

„Untersuchungen zur Strukturierung von ganzheitlichen Tragwerksmodellen am Beispiel mehrgeschossiger Stahlbetonbauwerke“

Bachelorarbeit

an der

Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig

Fakultät Bauwesen

im

Studiengang Bauingenieurwesen 21-BIB

Sommersemester 2024

Theo Tomczik

Matrikelnr. 79648

Erstbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Karin Landgraf

Zweitbetreuer: Prof. Dr.-Ing. Robert Fiebig

Leipzig, den 07.10.2024

Theo Tomczik

Thema Bachelorarbeit

Untersuchungen zur Strukturierung von ganzheitlichen Tragwerksmodellen am Beispiel eines mehrgeschossigen Stahlbetonbauwerkes

In den vergangenen Jahren hat sich die ganzheitliche Modellierung von FEM-Tragwerken weiterentwickelt. Dazu haben die verbesserte Leistungsfähigkeit der Programmsysteme, die Umsetzung der BIM-Methode und die Verbesserung der Schnittstellen zwischen CAD-Systemen und Softwarelösungen für die Tragwerksplanung beigetragen.

Die ganzheitliche räumliche Modellierung und statische Analyse mittels FEM bietet neben den angestrebten Datenaustauschmöglichkeiten viele Vorzüge, insbesondere bei der Erfassung von Interaktionen zwischen den Bauteilen.

Demgegenüber bestehen sehr hohe Anforderungen an die realitätsnahe und baustoffgerechte Modellierung und die FEM - gerechte Interpretation der Berechnungsergebnisse. Das betrifft auch die Erfassung von Bauzuständen an komplexen Systemen.

Werden diese nicht berücksichtigt, können sich beispielsweise aufgrund unterschiedlicher Steifigkeitsverhältnisse unrealistische Verformungen und Schnittgrößen in Stützen, Unterzügen und Deckenplatten in den oberen Geschossen einstellen.

Diese Effekte sind an zwei Tragwerken zu untersuchen (Variante A und B), die mit der Statik – Analysesoftware Dlubal RFEM 6 zu modellieren

Prof. Dr.-Ing.
Karin Landgraf

Lehrgebiet Technische Mechanik und
CAD im Konstruktiven Ingenieurbau

T +49 341 30 76 - 6348
karin.landgraf@htwk-leipzig.de

Hochschule für Technik,
Wirtschaft und Kultur Leipzig

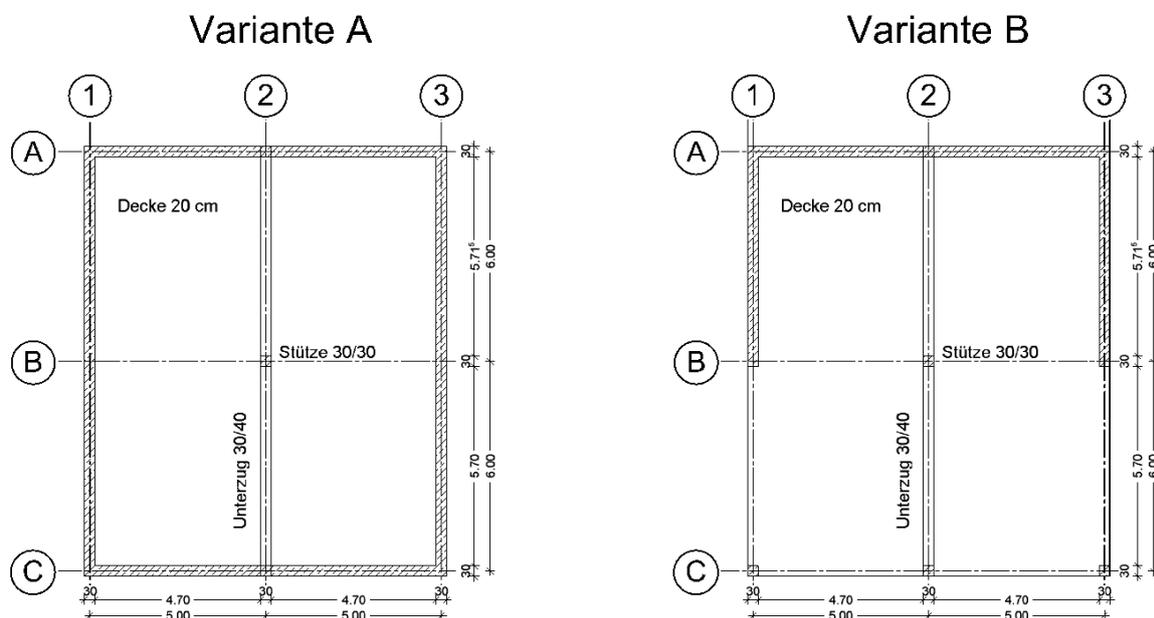
Karl-Liebknecht-Str. 132
04277 Leipzig

Öffnungszeiten
Montag bis Freitag 9–18 Uhr

htwk-leipzig.de

sind. Beide Systeme sind ohne Sohlplatte mit festen Auflagern zu modellieren (Linien- und Punktlager, nicht eingespannt). Als Baustoffe sind C20/25 und BSt 500 vorzusehen. Als Lasten sind nur das Eigengewicht und eine vollflächige Nutzlast von 2 kN/m^2 in Ansatz zu bringen.

Beide Systeme sind jeweils als Eingeschossiger, als Viergeschossiger und als 10-Geschossiger mit Geschosshöhen von $3,00 \text{ m}$ zu modellieren.



Es sind jeweils die Verformungen und die Schnittgrößen der Stützen und Unterzüge im am weitesten oben liegenden Geschoss zu ermitteln und vergleichend gegenüberzustellen.

Sich hieraus ergebende Unterschiede sind zu benennen und zu bewerten.

Es ist zu testen, ob die Programmoptionen für die Erfassung von Bauzuständen mit vertretbarem Aufwand zu wirklichkeitsnäheren Berechnungsergebnissen führen.

Alternativ kann die Anwendung des Programmmoduls Gebäudemodell untersucht werden, um die Bauteile im Sinne einer Positionsstatik für die Berechnung herauszulösen.

Organisatorische Hinweise:

Die Arbeit ist geheftet in zwei Exemplaren im Format DIN A4 mit folgendem Aufbau abzugeben: Titelblatt, Aufgabenstellung, Kurzfassung/Abstract, Text der Arbeit, Inhaltsverzeichnis, Eidesstattliche Erklärung, Anlagen.

Der Inhalt der Arbeit ist zusätzlich digital gespeichert (als PDF – Dokument) zu übergeben.

Zur Verteidigung der Arbeit ist ein Poster mit der Darstellung der Ergebnisse der Arbeit einschl. eines Fotos des Bearbeiters anzufertigen.

Betreuer der Arbeit: Prof. Dr.-Ing. Karin Landgraf
Prof. Dr.-Ing. Robert Fiebig

Ausgabe:

Abgabe:

Prof. Dr.-Ing. Karin Landgraf

Kurzfassung

In der vorliegenden Arbeit werden verschiedene linear elastische Ansätze zur Ermittlung von Schnittgrößen und Verformungen mehrgeschossiger Stahlbetonbauwerke in der Statiksoftware RFEM 6 von DLUBAL untersucht. In Abhängigkeit der Geschosszahl sowie den Steifigkeitsverhältnissen lassen sich dabei unterschiedliche Verschiebungen und variierende Lastumlagerungen beobachten. Diese werden entsprechend ausgewertet und die einzelnen Berechnungsansätze verglichen. Dabei kommt es am Gesamtmodell bei Vernachlässigung des Bauablaufs teilweise zu unrealistischen Ergebnissen aufgrund überschätzter Verformungen. Mit der Bauzustandsanalyse und dem Gebäudemodell werden anschließend zwei Methoden vorgestellt, um ein wirklichkeitsnäheres Tragverhalten abzubilden. Besonders die Interaktion von Schnittgrößen und Verschiebungen stellt ein zentrales Thema dar und allgemeingültige Aussagen werden abgeleitet. Ein Exkurs zur Stützenbewehrung soll einen Ausblick auf deren Wirkung auch in Kombination mit Langzeiteffekten geben. Der Einfluss von nichtlinearem Materialverhalten oder eine Bemessung der Bauteile sind nicht Teil dieser Arbeit.

Abstract

This thesis explores different methods for calculating internal forces and vertical displacements of columns or beams in tall concrete structures using RFEM 6 by DLUBAL. The case study reveals strong links between the deformation and forces acting up on the structure. Various load transformations can be observed, based on the height of the building and the stiffness ratios. Deviations between the calculation approaches will be discussed in order to provide recommendations for practical application. When calculating a three-dimensional structure, neglecting the building stages can lead to unrealistic results because of overestimated displacements. Two analytical add-ons, the construction-sequence-analysis (CSA) and the building model, will be introduced to cope with these problems. A small investigation concerning reinforced concrete columns should provide an overview of the overall influence of reinforcement on the load distribution. Effects of non-linear behavior in general or time-dependent effects are not part of this study.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis.....	VIII
Abkürzungsverzeichnis.....	XI
1 Einleitung.....	1
1.1 Wandel im Bauwesen.....	1
1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit.....	2
2 Ganzheitliches Gebäudemodell.....	3
2.1 Entwicklung der 3D-Modellierung.....	3
2.2 Potential ganzheitlicher Betrachtungen.....	3
2.3 Integration im BIM-Workflow.....	4
3 Vorstellung der Untersuchungsobjekte.....	5
3.1 Grundrissvariante A.....	5
3.2 Grundrissvariante B.....	6
3.3 Allgemeine Annahmen für das statische Modell.....	7
3.4 Untersuchungsparameter.....	9
4 Untersuchung verschiedener Berechnungsansätze.....	10
4.1 2D-Positionsstatik.....	10
4.1.1 Eingabe und Berechnung in RFEM.....	10
4.1.2 Kontrolle mittels Handrechnung.....	14
4.1.3 Berücksichtigung der elastischen Lagerung.....	21
4.1.4 Vergleich der 2D-Ansätze.....	26
4.2 3D-Eingussystem.....	30
4.2.1 Allgemeines zu den Modelleigenschaften.....	30
4.2.2 Eingabe und Berechnung in RFEM.....	30
4.2.3 Vergleich 2D-elastisch und 3D-Eingussystem.....	33
4.2.4 Auswertung der Ergebnisse am Eingussystem.....	37
4.3 Berücksichtigung der Bauzustände.....	38
4.3.1 Allgemeines zur Bauzustandsanalyse.....	38
4.3.2 Eingabe und Berechnung in RFEM.....	39
4.3.3 Vergleich Eingussystem und Bauzustandsanalyse.....	43

4.4	Einpflegen eines Gebäudemodells	48
4.4.1	Allgemeines zum Gebäudestrukturierung	48
4.4.2	Eingabe und Berechnung in RFEM	48
4.4.3	Einordnung der Ergebnisse am Gebäudemodell.....	52
4.5	Vergleich der Berechnungsansätze	54
4.5.1	Allgemeines	54
4.5.2	Gebäudemodell, Positionsstatik und Bauzustandsanalyse.....	54
4.5.3	Weitere Modellierungsansätze	58
4.6	Einfluss von Langzeiteffekten und der Bewehrung.....	59
4.6.1	Schwinden und Kriechen	59
4.6.2	Berücksichtigung der Stützenbewehrung	60
4.6.3	Einfluss der Stützenbewehrung	61
5	Zusammenfassung und Ausblick	65
	Literaturverzeichnis	67
	Anhang.....	69
	Anhang A – Ergebnisdokumentation	70
	Anhang A.1 – Ergänzende grafische Darstellungen	70
	Anhang A.2 – Ergebnistabellen	71
	Anhang B – Problembeschreibung in RFEM 6	77
	Anhang C – Ausdrucksprotokolle Positionsstatik (starr).....	78
	Anhang D – Ausdrucksprotokolle Positionsstatik (elastisch).....	95
	Anhang E – Ausdrucksprotokolle Eingussystem / Bauzustandsanalyse.....	114
	Anhang F – Ausdrucksprotokolle Gebäudemodell.....	202
	Anhang G – Ausdrucksprotokolle Bewehrungseinfluss.....	281
	Anhang G.1 – 2D-Positionsstatik (starr & elastisch).....	281
	Anhang G.2 – Eingussystem / Bauzustandsanalyse.....	298
	Eidesstattliche Erklärung	333

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 3-1: Variante A	5
Abbildung 3-2: Variante B	7
Abbildung 4-1: Variante A - Modell 1 / 2D-starr	11
Abbildung 4-2: Variante A - Modell 1 / 2D-starr / Belastung, Lagerreaktion & Verformung in z	12
Abbildung 4-3: Variante B - Modell 1 / 2D-starr / Linienlager (Untertzug)	13
Abbildung 4-4: Variante B - Modell 1 / 2D-starr / Belastung, Knoten-, Untertzuglagerreaktion & Verformung in z ...	13
Abbildung 4-5: Variante B - Modell 2 / 2D-starr / Linienlager (Untertzug)	14
Abbildung 4-6: Plattenbalken	14
Abbildung 4-7: Variante A - Modell 1 / Handrechnung	15
Abbildung 4-8: Variante A - Modell 1 / Handrechnung / Untertzug	15
Abbildung 4-9: Variante A - Modell 2 / Handrechnung	16
Abbildung 4-10: Variante A - Modell 2 / Handrechnung / Untertzug	17
Abbildung 4-11: Variante B - Modell 1 / Handrechnung	18
Abbildung 4-12: Variante B - Modell 1 / Handrechnung / Untertzug	18
Abbildung 4-13: Variante B - Modell 2 / Handrechnung	19
Abbildung 4-14: Variante B - Modell 2 / Handrechnung / Untertzug	20
Abbildung 4-15: Modellierung von Plattenbalken (nach Barth & Rustler Bild 4-1 (2013) [4])	21
Abbildung 4-16: 2D-elastisch / Steifigkeit mittels fiktiver Wand für 1 Geschoss ($h = 3,0\text{m}$)	22
Abbildung 4-17: Variante A - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch	23
Abbildung 4-18: Variante A - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	23
Abbildung 4-19: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch	24
Abbildung 4-20: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	24
Abbildung 4-21: Variante B - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch	25
Abbildung 4-22: Variante B - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	25
Abbildung 4-23: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch	25
Abbildung 4-24: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	25
Abbildung 4-25: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen	26
Abbildung 4-26: Variante A - Modell 1 / Verformungen	26
Abbildung 4-27: Variante A - Modell 1 / 2D-elastisch / Stütznormalkraft	27
Abbildung 4-28: Variante A - Modell 2 / 2D-elastisch / Stütznormalkraft	27
Abbildung 4-29: Variante B - Modell 1 / Schnittgrößen	28
Abbildung 4-30: Variante B - Modell 1 / Verformungen	28
Abbildung 4-31: Variante B - Modell 1 / 2D-elastisch / Stütznormalkraft	28
Abbildung 4-32: Variante B - Modell 2 / 2D-elastisch / Stütznormalkraft	28
Abbildung 4-33: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Untertzug	29
Abbildung 4-34: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / Eingussystem	31
Abbildung 4-35: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / Eingussystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	31
Abbildung 4-36: Liniengelenk	32
Abbildung 4-37: Variante B - Modell 2 / 4 Geschosse / Eingussystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	33
Abbildung 4-38: Variante B - Modell 2 / 4 Geschosse / Eingussystem / Eigen- & Nutzlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	33

Abbildung 4-39: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingusssystem	34
Abbildung 4-40: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingusssystem	34
Abbildung 4-41: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen	34
Abbildung 4-42: Variante A - Modell 1 / Verformungen	34
Abbildung 4-43: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingusssystem	35
Abbildung 4-44: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingusssystem	35
Abbildung 4-45: Variante B - Modell 1 / Schnittgrößen	36
Abbildung 4-46: Variante B - Modell 1 / Verformungen	36
Abbildung 4-47: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Unterzug / M_y [kNm]	36
Abbildung 4-48: Variante B - Modell 1 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Unterzug / M_y [kNm]	36
Abbildung 4-49: Modell-Basiseinstellungen / Bauzustandsanalyse (CSA) / Analyse-Add-on	38
Abbildung 4-50: CSA / Navigator	39
Abbildung 4-51: CSA / BZ1 / Basisangaben	39
Abbildung 4-52: CSA / BZ1 / Stäbe	40
Abbildung 4-53: CSA / BZ1 / Flächen	40
Abbildung 4-54: CSA / BZ1 / Knotenlager	40
Abbildung 4-55: CSA / BZ1 / Linienlager	40
Abbildung 4-56: CSA / BZ1 / Liniengelenke	40
Abbildung 4-57: CSA / BZ1 / Lastfälle	41
Abbildung 4-58: CSA / Bauablauf	42
Abbildung 4-59: CSA / LK5 / Basis	42
Abbildung 4-60: CSA / LK5 / Lastzuordnung	43
Abbildung 4-61: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	44
Abbildung 4-62: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	44
Abbildung 4-63: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Stütznormalkraft (blau) & Differenz (rot)	44
Abbildung 4-64: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast / Stütznormalkraft (blau) & Differenz (rot)	44
Abbildung 4-65: Variante B - Modell 1 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	45
Abbildung 4-66: Variante B - Modell 1 / 10 Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z	45
Abbildung 4-67: Vertikalverformungen mit (mittig) bzw. ohne Bauzustände (rechts) (nach Pfeifer (2019) [9])	47
Abbildung 4-68: Geschossweise Lastzunahme Innenstütze (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 5. [12])	47
Abbildung 4-69: Geschossweise Lastzunahme Kernwand (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 6. [12])	47
Abbildung 4-70: Gebäudemodell / Navigator	48
Abbildung 4-71: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Geschoss 0	48
Abbildung 4-72: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / M_y	49
Abbildung 4-73: Variante A - Modell 1 / Gebäude-modell / Unterzug / Anschnittmoment	49
Abbildung 4-74: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / globale 3D-Berechnung / Stütznormalkraft	50
Abbildung 4-75: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / Querkraftverlauf Stützbereich	51
Abbildung 4-76: Variante B - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / Querkraftverlauf	51
Abbildung 4-77: Variante A - Modell 2 / Gebäudemodell / Geschoss 0	51
Abbildung 4-78: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell	52

Abbildung 4-79: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Eigenlast / Verformung in z.....	52
Abbildung 4-80: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell (elast. Stütze) / Eigenlast / Verformung in z.....	53
Abbildung 4-81: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Eigen- & Nutzlast / Verformung in z	53
Abbildung 4-82: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen & Stützenverformung.....	55
Abbildung 4-83: Variante B - Modell 1 / Schnittgrößen & Stützenverformung.....	55
Abbildung 4-84: Variante A - Modell 1/ Ergebnisse.....	56
Abbildung 4-85: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse.....	56
Abbildung 4-86: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse	56
Abbildung 4-87: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse	57
Abbildung 4-88: Variante A - Modell 1 / 1 (rechts), 4 (mittig) & 10 (links) Geschosse / Knotenfeder (Bewehrt).....	60
Abbildung 4-89: Materialdefinition / Benutzerdefiniertes Material.....	60
Abbildung 4-90: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse mit & ohne Stützenbewehrung (4,5 %).....	62
Abbildung 4-91: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse mit & ohne Stützenbewehrung (4,5 %).....	62
Abbildung 4-92: Bewehrungseinfluss auf geschossweise Lastzunahme (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 8. [5]) ...	64
Abbildung 4-93: Berücksichtigung der Langzeiteffekte (nach Laggner (2022) Bild 5.12 [6]).....	64

Abkürzungsverzeichnis

BIM.....	Building Information Modeling
BZ	Bauzustände
CSA.....	Construction Stages Analysis (Bauzustandsanalyse, RFEM 6 Add-on)
EC2	Eurocode 2
FEM.....	Finite-Elemente-Methode
GM.....	Gebäudemodell (RFEM 6 Add-on)
LF.....	Lastfall
LK	Lastkombination
NL	Nutzlast

1 Einleitung

1.1 Wandel im Bauwesen

Zunehmender Wohnraummangel, steigendes Ressourcenbewusstsein und wirtschaftliche Rahmenbedingungen prägen das heutige Bauwesen in Deutschland. Die Planung und Ausführung immer größerer Bauvorhaben in kürzester Zeit lässt sich nur durch entsprechende Entwicklungen in der Baustofflehre sowie der Fertigungstechnik und eine Optimierung der Bauabläufe umsetzen. Beispielsweise sollen bis 2040 allein in Frankfurt am Main 26 neue Hochhäuser entstehen, um trotz Platzmangel entsprechende Arbeitsflächen, Wohnräume oder öffentliche Flächen für Gastronomie und Kultureinrichtungen zu schaffen [1]. Architektonische Anforderungen verlangen nach immer schlankeren Konstruktionen, welche ausschließlich mit hochfesten Betonen und Sonderbewehrung möglich sind. Diese lassen sich überwiegend nur noch mit Softwareunterstützung und der Finiten-Elemente-Methode (FEM) bemessen. Durch eine verstärkte Verwendung von Fertigteilen können hohe Bauteilqualitäten sichergestellt, bauablaufbedingte Pausen verkürzt und Personalkosten eingespart werden. Zudem erfordern meist umfangreichere Vorschriften und anspruchsvollere Standortgegebenheiten die Beteiligung einer großen Anzahl an (Fach-) Planern und Gewerken am Bauprozess, was einen erhöhten Koordinierungsaufwand zur Folge hat. [2]

Besonders mit der zunehmend computergestützten, dreidimensionalen Berechnung hat sich auch das Aufgabenfeld des Ingenieurs gewandelt. Grafische Benutzereingabe, übersichtliche Oberflächen und automatische Ergebnisaufbereitung verleiten zum blinden Vertrauen in die Software. Dabei ist es umso wichtiger, genau diesen Ergebnissen kritisch gegenüberzustehen und immer wieder mit Handrechnungen an einfachen 2D-Teilsystemen überschlägige Kontrollen durchzuführen. Als Benutzer muss man sich der Annahmen, Ungenauigkeiten und Tücken der verwendeten Programme bewusst sein. Bei entsprechend sauberer Modellierung, korrekter Interpretation des Tragwerks und sinnvollen Berechnungsparametern kann aber ein gezielter Softwareeinsatz viele Vorteile und ein großes Optimierungspotenzial mit sich bringen, um den genannten Anforderungen gerecht zu werden. [3]

1.2 Zielsetzung und Aufbau der Arbeit

Diese Bachelorarbeit soll zu einem besseren Verständnis unterschiedlicher Berechnungsansätze bei der Schnittgrößenermittlung mehrgeschossiger Stahlbetontragwerke in RFEM 6 führen und zu einer gezielten Anwendung in der Praxis beitragen. Damit schließt sie unter anderem an Untersuchungen von Barth & Rustler (2013) [4], Kurc & Lulec (2013) [5] oder Laggner (2022) [6] an. Verschiedene Methoden werden ausführlich analysiert, enthaltene Annahmen erläutert und die Ergebnisse diskutiert. Neben der klassischen Positionsstatik sollen vor allem dreidimensionale Berechnungen am Gesamttragwerk durchgeführt werden. Diese erfordern meist eine besonders detaillierte und realitätsnahe Modellierung, um alle Wechselwirkungen korrekt erfassen zu können. Fehler aufgrund von Vernachlässigung des Bauablaufs oder vorhandener Bewehrung sollen ebenfalls bewertet und entsprechende Anwendungsempfehlungen im Umgang mit solchen Ungenauigkeiten gegeben werden.

Bei regelmäßigen Grundrissen stellt sich zudem die Frage, ob eine Berechnung aller Bauteile am Gesamtmodell sinnvoll ist oder ob doch die herausgelöste Positionsstatik schnellere und wirtschaftlichere Ergebnisse erzielt.

Zur Klärung dieser Fragen findet zunächst eine theoretische Untersuchung des ganzheitlichen Gebäudemodells in **Abschnitt 2** statt. Anschließend werden im **Abschnitt 3** die zu berechnenden Grundrissvarianten vorgestellt und getroffene Annahmen für deren Tragwerksmodelle erläutert. Die detaillierte Modellierung, Berechnung und Auswertung der einzelnen Ansätze sind im **Abschnitt 4** beschrieben. Es werden die 2D-Positionsstatik sowohl mit starren als auch elastischen Lagern, die 3D-Statik mit bzw. ohne Berücksichtigung des Bauablaufes und die Zerlegung des 3D-Systems anhand eines Gebäudemodells verglichen. Dazu sind in verschiedenen Tragwerken unterschiedlicher Anschlusssteifigkeiten und variierender Geschosshöhen jeweils die Schnittgrößen sowie Verformungen an den Stützen und Unterzügen der obersten Etage zu betrachten. Weiterhin wird am Ende eine kurze Untersuchung zum Einfluss vorhandener Stützenbewehrung an ausgewählten Modellen angestellt.

2 Ganzheitliches Gebäudemodell

2.1 Entwicklung der 3D-Modellierung

Lange Zeit wurden räumliche Tragwerke in ebene Teilsysteme zerlegt und entsprechend dem Lastfluss nacheinander berechnet. Diese Bemessungsmethode erlaubt eine strenge Strukturierung der Gebäude, nachvollziehbare statische Berechnungen und wurde zunehmend in den Softwareprogrammen etabliert. Dabei sind entsprechende Annahmen oder Vereinfachungen bezüglich des Tragverhaltens zu treffen und müssen über konstruktive Anforderungen abgedeckt werden, sodass die Ergebnisse trotzdem auf der sicheren Seite liegen. Dennoch lässt sich durch leistungsfähigere Soft- und Hardware besonders in den letzten Jahren eine zunehmende Entwicklung in Richtung der dreidimensionalen Betrachtung eines Tragwerks beobachten. Diese Modelle bieten etliche Vorteile, lassen sich gut mit dem BIM-Workflow vereinen und tragen so zur Bauprozessoptimierung bei. [7]

2.2 Potential ganzheitlicher Betrachtungen

Bei einer dreidimensionalen Berechnung müssen grundsätzlich weniger Vereinfachungen getroffen werden, Rahmenwirkungen oder Zwangsbeanspruchungen lassen sich genauer untersuchen und Steifigkeitsverhältnisse werden korrekt interpretiert. Rechenzeiten sind selbst bei großen Systemen überschaubar, unterschiedliche Materialgesetze können untersucht und die Verformungskompatibilität sowie Wechselwirkungen am Gesamtsystem beachtet werden. Außerdem ist die Berechnung vertikaler und horizontaler Lastfälle an einem Modell ohne Systemwechsel oder Lastübergabe möglich. Damit führen die Berechnungen meist schneller zu Ergebnissen und werden beispielsweise oft bereits im Zuge des Genehmigungsverfahrens als Abschätzung eingesetzt. Nicht zuletzt auch durch die Etablierung finiter Elemente kann eine ganzheitliche dreidimensionale Gebäudebetrachtung oftmals das Tragverhalten realitätsnaher abbilden und zu einer wirtschaftlicheren Bemessung beitragen. [7] [8]

An komplexen Systemen mit hohen architektonischen Anforderungen lässt sich eine klassische Bemessung teilweise nicht mehr umsetzen oder führt zu falschen Ergebnissen. Für den OMNITURM in Frankfurt am Main musste z. B. eine detaillierte Auswertung der Verformungen über alle 49 Geschosse stattfinden, um die Schiefstellungen im Baufortschritt auszugleichen. Eine solche Betrachtung ist aufgrund der hohen Stützensauslastungen und dem Einsatz von Sonderbewehrung in Kombination mit

hochfesten Betonen nur am ganzheitlichen Gebäudemodell mit entsprechenden Steifigkeitsverhältnissen, Langzeiteffekten und der Boden-Bauwerks-Interaktion möglich. Auch die 2,9 m starke Bodenplatte ließ sich erst unter Berücksichtigung der Einflüsse aus den steifen Kellerwänden und damit einhergehender Lastumlagerungen am dreidimensionalen Modell inklusive Bohrpfähle nachweisen. [9]

2.3 Integration im BIM-Workflow

Das Building Information Modeling (BIM) hat sich mit zunehmender Digitalisierung im Bauwesen etabliert und soll besonders bei komplexeren Projekten zu einer besseren Koordinierung beteiligter Gewerke und Fachplaner führen. Diese können parallel an einem 3D-Modell des zu erstellenden Bauwerkes Informationen entnehmen und ergänzen, um dessen Planung, Ausführung und Nutzung zu optimieren. [10]

In der Idealvorstellung lässt sich dieses Bauwerksmodell anhand weniger Schritte in ein Berechnungsprogramm einpflegen und eine Bemessung des Gesamttragwerks durchführen. Neben der reinen Geometrie werden zudem auch Materialdefinitionen, vorgesehene Flächennutzungen oder Informationen zum Bauablauf übergeben. Somit entfällt ein Großteil des Erstellungsaufwandes und die Bemessung aller Bauteile erfolgt größtenteils automatisiert. Eine solche Transformation wird beispielsweise vom Konstruktionsprogramm Allplan 22 zur Statiksoftware RFEM 6 durch die offene SAF-Schnittstelle ermöglicht. Dabei kam es in den letzten Jahren zu deutlichen Qualitätssteigerungen und einem minimierten Nachbearbeitungsaufwand. Die Verknüpfung von Bauwerks- und Rechenmodell bringt außerdem weitere Vorteile während der Planung mit sich. Zum Beispiel kommt es immer wieder zu Änderungen durch den Architekten oder der Technischen Gebäudeausrüstung, welche oftmals auch das Tragsystem beeinflussen und eine erneute statische Berechnung fordern. Solche Neuerungen würden sich bei einer BIM-gestützten Planung automatisch synchronisieren und es könnte ohne weitere Eingriffe durch den Tragwerksplaner eine angepasste Berechnung durchgeführt werden. [6] [11]

3 Vorstellung der Untersuchungsobjekte

Um den Aufwand und die Rechenzeiten möglichst gering zu halten, werden zwei stark vereinfachte repräsentative Grundrisse untersucht. Dabei sind mit Wänden, Stützen, Decken und Unterzügen jeweils die häufigsten Bauteile im Stahlbetonbau vertreten. Der erste Grundriss (A) beschränkt sich auf das wesentliche Problem der unterschiedlichen Setzungen zwischen Stütze und Wand. Er dient vor allem der nachvollziehbaren Darstellung, Beschreibung und Auswertung der daraus folgenden Effekte. In einer zweiten Variante (B) wurde anschließend eine komplexere Geometrie mit unterschiedlich stark belasteten Stützen untersucht.

Beide Grundrisse mit einer Fläche von 10,0 m x 12,0 m sind als Ein-, Vier- sowie 10-Geschosser zu modellieren und jeweils das oberste Geschoss zu vergleichen. Es kommen Rechteckquerschnitte der Abmessungen 0,3 m x 0,3 m für die Stützen und 0,3 m x 0,4 m bei den Unterzügen zur Anwendung. Für alle Bauteile wird Beton der Güte C20/25 verwendet.

3.1 Grundrissvariante A

Die Deckenplatte lagert umlaufend auf Stahlbetonwänden und wird zusätzlich entlang der langen Seite in Achse 2 durch einen Unterzug verstärkt. Dieser ist in den Außenwänden verankert und liegt mittig auf einer Stütze auf.

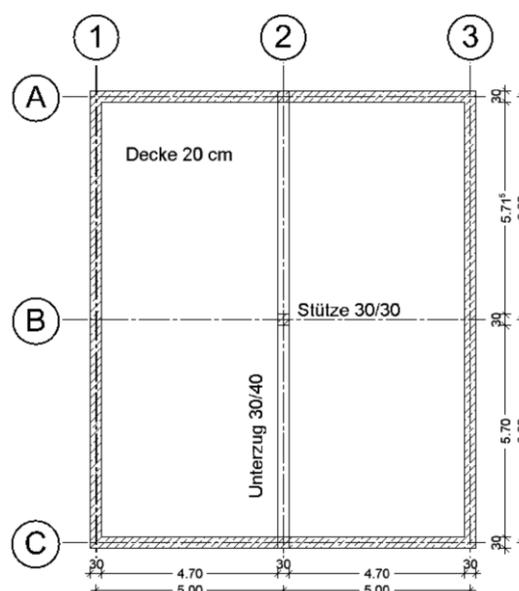


Abbildung 3-1: Variante A

Belastet wird das Bauwerk aus dem Konstruktionseigengewicht und einer zusätzlichen Nutzlast von $2,0 \text{ kN/m}^2$. Die Eigenlastermittlung führt RFEM automatisch anhand der Querschnitte sowie Materialien durch und die Nutzlasten sind in einem eigenen Lastfall auf alle Deckenplatten außer der Obersten anzusetzen.

Grundriss A eignet sich sehr gut für die einzelne Betrachtung der Setzungen an einer stark belasteten Mittelstütze gegenüber den steiferen Außenwänden, auch die daraus folgenden Auswirkungen auf den Unterzug lassen sich relativ einfach und herausgelöst betrachten.

Es ist zu erwarten, dass sich die Stütze aufgrund der betragsmäßig höheren Spannung bei gleichem E-Modul deutlicher staucht als die Wände. Damit entzieht sie sich zum Teil der Last und es findet eine Umlagerung über das Deckensystem in die Außenwände statt. Mit höherer Geschoszahl steigen die Belastungen und somit die Verformungen der unteren Stützen. Die addierten Stauchungen über die einzelnen Geschosse führen zu einer größeren Verschiebung des oberen Stützenkopfes gegenüber der Wände und sollten einen stärkeren Lastentzug zur Folge haben. Dementsprechend ist zu erwarten, dass z. B. die Stützennormalkraft und das Stützmoment am Unterzug bei 10 Geschossen am betragsmäßig kleinsten ausfallen.

3.2 Grundrissvariante B

Etwas realitätsnäher ist der komplexere zweite Grundriss. Dabei werden die Außenwände nicht durchgehend angeordnet, sondern durch Fenster- oder Türöffnungen unterbrochen. Die mittlere Stütze sowie drei aussteifende Wandscheiben in Achse A und jeweils bis zur Hälfte in Achse 1 bzw. 3 bleiben bestehen. An den freigewordenen Plattenecken und dem freien Unterzugende werden drei weitere Stützen angeordnet. Die Belastungssituation ist Variante A zu entnehmen.

Für eine einfache Zuordnung in der Auswertung werden die Stützen und die Felder des Unterzuges nummeriert. Die Bezeichnung Stütze 1 bezieht sich auf B2, Stütze 2 ist C2 und Stützen 3 sind C1 oder C3 (identische Belastungssituation). Das Feld 1 am Unterzug beschreibt den Bereich von A2 bis B2 und Feld 2 dementsprechend B2 bis C2.

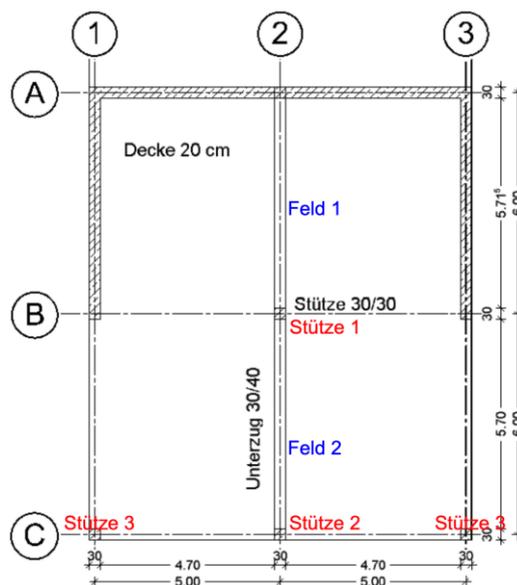


Abbildung 3-2: Variante B

Bei Variante B sind die Effekte an mehreren unterschiedlich stark belasteten Stützen mit entsprechender Überlagerung zu erwarten, sodass die Auswertung umfangreicher ausfallen dürfte und zum Teil auf den Erkenntnissen der Variante A aufbauen wird.

Grundsätzlich lässt sich auch hier vermuten, dass die Stützen mit zunehmender Geschosshöhe größere Stauchungen als die steiferen Wände erleiden und sich somit immer mehr der Last entziehen. Am deutlichsten sollte dies bei Stütze 1 zu beobachten sein. Insgesamt wird die nachgiebigere, auf Stützen gelagerte Seite stärkere Verschiebungen erfahren und vermutlich zu einer Schiefstellung des Gesamttragwerks führen.

3.3 Allgemeine Annahmen für das statische Modell

Die zuvor beschriebenen Bauwerksmodelle müssen für eine statische Berechnung zunächst in Tragwerksmodelle überführt werden. Dafür sind sinnvolle Annahmen zu treffen, um das System möglichst realitätsnah abzubilden und brauchbare Ergebnisse zu erhalten. Den Folgen solcher Vereinfachungen sollte sich der Tragwerksplaner immer bewusst sein und umfangreiche Untersuchungen wurden dazu bereits von Rombach (2007) [12] oder Bischoff (2010) [13] angestellt.

Die Gründung wird vernachlässigt und die Wände sowie Stützen des untersten Geschosses sind unverschieblich, gelenkig gelagert. Genauere Auswirkungen bei korrekter Betrachtung der Boden-Bauwerk-Interaktion sind unter anderem von Laggner (2022) analysiert worden. Dabei konnten nur mäßige Einflüsse auf die Schnittgrößenverteilung vertikaler Bauteile in 3D-Gebäudemodellen festgestellt werden. Es wird sich folgend

verstärkt auf die Berücksichtigung des Bauablaufes konzentriert, diesem Effekt hat Laggner eine deutliche Auswirkung zugesprochen. [6]

Aufgrund der Geometrie von Stützen und Decken-Unterzug-System wurde die geringe Einspannwirkung vernachlässigt und alle Stützen als Pendelstäbe modelliert. Für die Decken-Wandanschlüsse sind im Sinne einer ausführlichen Variantenuntersuchung an beiden Grundrissen die Annahmen biegesteif (Modell 1) und gelenkig (Modell 2) zu betrachten. Die Berechnung erfolgt nach Theorie I. Ordnung.

Am Unterzug ist in allen Modellen eine mitwirkende Plattenbreite von $b_{\text{eff}} = 1,0$ m über die gesamte Länge angesetzt. So wird an jeder Stelle ein einheitlicher Schnittgrößenanteil aus der Platte integriert, was eine Vergleichbarkeit der Modelle in der Auswertung ermöglicht. Die Bemessung der Bauteile nach Eurocode (EC) findet nicht statt.

Die Platten wurden nach Mindlin anhand linearer Ansatzfunktionen unter Berücksichtigung der Schubverformung berechnet. Dabei kommt es aufgrund geringerer Ansatzordnung zur Überschätzung der Schubsteifigkeit. Für die Bemessung dünner Platten wäre die Theorie nach Kirchhoff mit quadratischen Funktionen die bessere Wahl, allerdings wurde diese Option erst zu spät betrachtet. Bei den daraus entstandenen Fehlern handelt es sich um allgemeine Ungenauigkeiten in der FE-Berechnung, welche an jeder Deckenplatte auftreten. Die untersuchten Effekte einzelner Berechnungsansätzen werden davon nicht maßgeblich beeinflusst, sodass auf eine erneute Schnittgrößen- und Verformungsermittlung verzichtet wurde. [12]

Um möglichst genaue Ergebnisse bei vertretbaren Rechenzeiten zu erhalten, ist die angestrebte Länge der finiten Elemente auf 0,25 m definiert. Besonders im Bereich der mitwirkenden Plattenbreite für den Unterzug ist so eine ausreichende Diskretisierung mit vier Elementen je Seite sichergestellt. In einzelnen Modellen wird zusätzlich an Singularitätsstellen eine feinere Vernetzung mithilfe von Knotennetzverdichtungen vorgenommen. Über einen Radius von 1,25 m wird die Elementgröße bis auf 0,05 m verkleinert.

Bei den folgenden Ausführungen wird sich, wenn nicht explizit etwas anderes genannt, immer auf das globale Koordinatensystem mit der z-Achse in Richtung der Erdbeschleunigung bezogen.

3.4 Untersuchungsparameter

Es sind jeweils die Schnittgrößen, sowohl Verformungen der Stützen und Unterzüge im obersten Geschoss zu untersuchen. Damit sich die verschiedenen Berechnungsansätze quantitativ vergleichen lassen werden sinnvolle und aussagekräftige Parameter definiert, die dann in der Auswertung gegenüberzustellen sind. Aufgrund der unterschiedlichen Geometrien wurden für Variante A und B andere Vergleichsgrößen festgelegt. Alle Werte im Zuge der Auswertung sind Designwerte, beaufschlagt mit einem Teilsicherheitsbeiwert von 1,35 (Eigenlasten) oder 1,50 (Nutzlasten). In den Modellen, wo eine Berücksichtigung der Nutzlasten möglich ist, wird eine zusätzliche Lastkombination mit dem Eigengewichtslastfall erstellt.

Für eine nachvollziehbare Dokumentation der Programmeingaben und Ergebnisauswertungen kommt eine Vielzahl von Abbildungen zur Anwendung. Diese wurden größtenteils eigenständig mithilfe der Programme RFEM 6, AutoCAD 2023 oder GoodNotes 5 generiert. Auf eine zusätzliche Kenntlichmachung in der jeweiligen Beschriftung wird aus Gründen der Übersichtlichkeit verzichtet. Grafiken anderer Ersteller sind eindeutig unter Angabe der Autoren und Quellen als solche ausgewiesen.

Variante A

Es sind die Normalkraft sowie Verschiebung in z-Richtung am oberen Stützenkopf, das Stützmoment am Unterzug, eventuell vorhandene Einspannmomente an den Enden und die Feldmomente (identisch für beide Felder) zu betrachten. Weiterhin werden die Vertikalverschiebungen des Balkens in Achse der Wand, über der Stütze und im Feldbereich verglichen. Um einen Gesamteindruck für die Belastung und das Verhalten des Bauwerkes zu bekommen, werden zudem die Stauchungen der Wandscheiben am Unterzugaufleger ermittelt.

Variante B

Im Grundriss B sind ebenfalls die Normalkräfte und Verschiebungen der Stützen 1–3 (Abbildung 3-2) auszuwerten. Am Balken sollen das Stützmoment, die beiden Feldmomente wie auch eine mögliche Einspannung, die Durchbiegungen in den Feldbereichen und die Verformungen des Wandauflegerpunktes untersucht werden.

4 Untersuchung verschiedener Berechnungsansätze

Grundsätzlich sind die unterschiedlichsten Herangehensweisen zur Schnittgrößenermittlung bei den vorliegenden Gebäuden möglich. Die Wahl des Verfahrens liegt beim Tragwerksplaner und ist unter Berücksichtigung der Anforderungen, eventueller Besonderheiten sowohl wirtschaftlicher Aspekte zu treffen. Sie beeinflusst gemeinsam mit entsprechenden Vereinfachungen maßgeblich die Qualität der statischen Berechnung. Voraussetzung für aussagekräftige Ergebnisse sind umfangreiche Kenntnisse über eingesetzte Programme, darin enthaltene Theorien und mögliche Fehlerquellen fernhin mathematische Ungenauigkeiten.

4.1 2D-Positionsstatik

4.1.1 Eingabe und Berechnung in RFEM

Zunächst sollen die Schnittgrößen und Verformungen nach der klassischen Positionsstatik für die Einzelbauteile ermittelt werden. Dabei wurden anstelle der Wände, Stützen und in Achse des Unterzuges an der Deckenplatte starre, unverschiebliche Lager angeordnet. Durch diese grobe Vereinfachung sind die Ergebnisse qualitativ nicht sehr hochwertig, lassen sich aber relativ einfach über Handrechnungen kontrollieren und stellen eine nachvollziehbare Grundlage für folgende Detailberechnungen dar. Unerwünschte Effekte der ganzheitlichen Gebäudemodellierung treten an den herausgelösten Teilsystemen nicht auf und die Nutzlast auf Decken in darunter liegenden Etagen sowie die Anzahl der Geschosse haben keinen Einfluss auf die Ergebnisse der obersten Bauteile.

Für die zwei Grundrisse werden jeweils separate Modelle des Typs „3D“ in RFEM erstellt. So können ohne Einschränkungen alle Bauteile in einem Modell dargestellt werden, auch wenn theoretisch für die folgenden Betrachtungen an den Deckenplatten der Typ „2D | XY | Platte“ mit 3 Freiheitsgraden (2 Verdrehungen + 1 Verschiebung) ausreichend ist. Die Unterzüge und Stützen ließen sich nach der Stabstatik in einfachsten 1D-Programmen berechnen.

Variante A – Modell 1

Die Deckenplatte ist umlaufend sowohl in x- als auch in y-Richtung eingespannt und in z gehalten. In Achse des Unterzuges wird eine gelenkige Linienlagerung in z-Richtung eingefügt. Für eine zwängungsfreie, unverschiebliche Lagersituation ist zusätzlich ein Eckknoten in x sowie y festgehalten und dessen Verdrehung um die Vertikale gesperrt. Die Decke ist als „Ebene“ des Steifigkeitstyps „Standard“ über die äußeren Begrenzungslinien definiert.

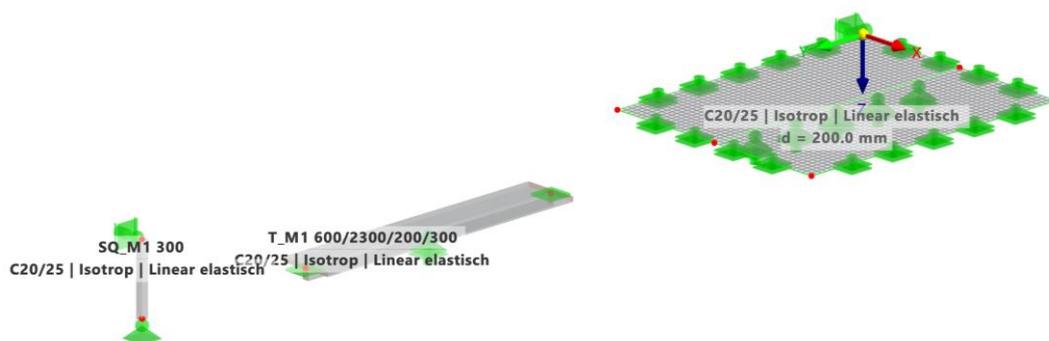


Abbildung 4-1: Variante A - Modell 1 / 2D-starr

Für den Unterzug wird ein Biegebalken mit entsprechendem Plattenbalkenquerschnitt erzeugt, welcher an seinen Endknoten in allen sechs Freiheitsgraden gehalten ist, und anstelle der Stütze wird eine punktförmige, gelenkige Lagerung in z modelliert. Als Belastung ist auf der sicheren Seite liegend der Maximalwert der Lagerreaktion aus der Deckenbemessung als konstante Linienlast auf den gesamten Unterzug anzusetzen. Da die Eigenlast des Plattenquerschnittes bereits bei der Deckenberechnung enthalten ist, kann dieser Anteil am Biegebalken entlastend definiert werden, damit die Massen nicht überschätzt werden (Abbildung 4-2).

$$g_{Platte} = -1,35 \cdot 25 \frac{kN}{m^3} \cdot (2 \cdot 1,0 m + 0,3 m) \cdot 0,2 m = -15,525 \frac{kN}{m}$$

Die Reaktion der mittleren Stützung wird anschließend auf einen Balkenstab der Länge 3,0 m mit entsprechendem Querschnitt zur Ermittlung der Stützenstauchung angesetzt. Diese ist am Fußpunkt unverschieblich um die Vertikale eingespannt gelagert und wird am Stützenkopf in x bzw. y gehalten.

In den folgenden Darstellungen sind die Deckenverformungen (z. B. 0,5 mm) mit blauer Schrift in semitransparenten Feldern und die Stützen- oder Unterzugverschiebungen in schwarz dargestellt. Eine ausführliche Auswertung der Untersuchungsparameter findet im Abschnitt 4.1.4 statt und die Werte lassen sich im Anhang C nachvollziehen.

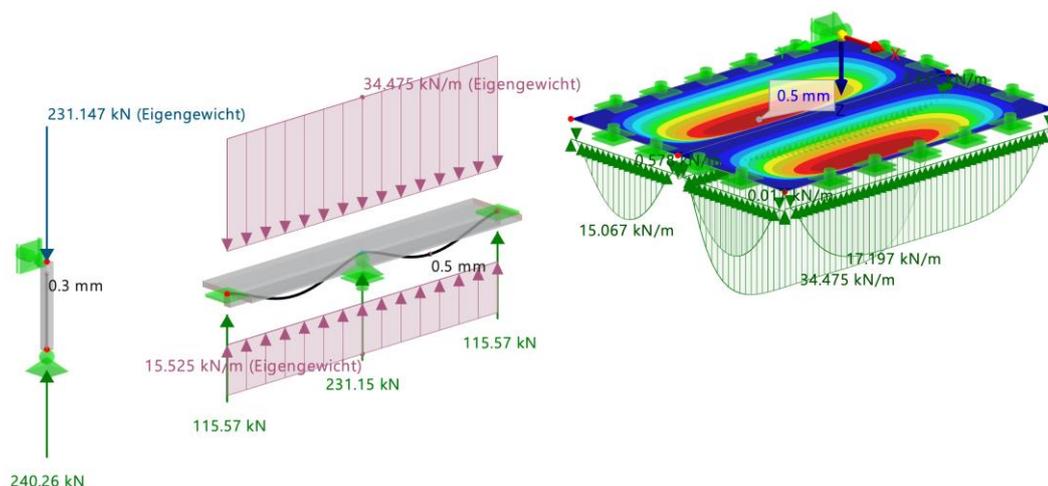


Abbildung 4-2: Variante A - Modell 1 / 2D-starr / Belastung, Lagerreaktion & Verformung in z

Variante A – Modell 2

Anhand einzelner Modifikationen lässt sich das zweite Modell schnell aus dem vorherigen generieren. Die Platte wird umlaufend gelenkig, starr in z gelagert und dem Plattenbalken wird an den Enden eine Verdrehung um die starke Achse ermöglicht. Für Modell 2 ist ebenfalls die maximale Linienauflagerreaktion der mittleren Stützung aus der Deckenbemessung als konstante Linienlast auf den Unterzug anzusetzen.

Durch die gelenkige Wandlagerung kann sich die Platte an den Enden frei verdrehen und es ergibt sich mit 1,1 mm eine deutlich stärkere Durchbiegung als die 0,5 mm im Modell 1. Am Unterzug erhält das mittlere Auflager (Stütze) einen größeren Anteil der Last und die Verformungen in Feldmitte nehmen ebenfalls zu. (Anhang A.1 | Abbildung A-1)

Variante B – Modell 1

Für Grundriss B wird die Datei kopiert und so die Materialdefinitionen, Dicken, Lagertypen sowie weitere Einstellungen übernommen. Die Deckenplatte, der Unterzug und die Stütze bleiben bestehen, aber die Lagerbedingungen sind anzupassen. An den längeren Deckenkanten wird dazu mit zusätzlichen, kürzeren Linien die halbe Wandstützung modelliert. Wie bei Variante A - Modell 1 ist die Platte an diesen Linien eingespannt und in z unverschieblich gehalten. In Unterzugachse bleibt die Lagerung bestehen und an den freien Plattenecken werden gelenkige, in z starre Punktlager für die zusätzlichen Stützen angeordnet. Aufgrund der komplexeren Geometrie entstehen einige Singularitätsstellen an scharfen Geometriesprüngen oder punktförmigen Lasteinleitungen. Zur Eingrenzung dieser Fehler werden Knotennetzverdichtungen im Bereich der Stützen 3 und an den zwei Wandenden eingefügt.

Auf den Unterzug ergibt sich eine trapezförmigen Lagerreaktion mit eingehängten Parabeln, soll aber ebenfalls als konstante Belastung angesetzt werden. Die Wahl des Maximalwertes hätte in Variante B allerdings deutlich unwirtschaftliche Ergebnisse zur Folge und auch der Durchschnittswert über die gesamte Länge ist ungeeignet, da hierbei die tatsächliche Auflast im Stützenbereich unterschätzt würde. Stattdessen soll eine repräsentative Linienlast mithilfe von benutzerdefinierten Glättungsverläufen ermittelt werden. Bei Betrachtung des Bereiches von 1,50 m bis 11,85 m lassen sich verfälschende Endbereiche ausblenden.

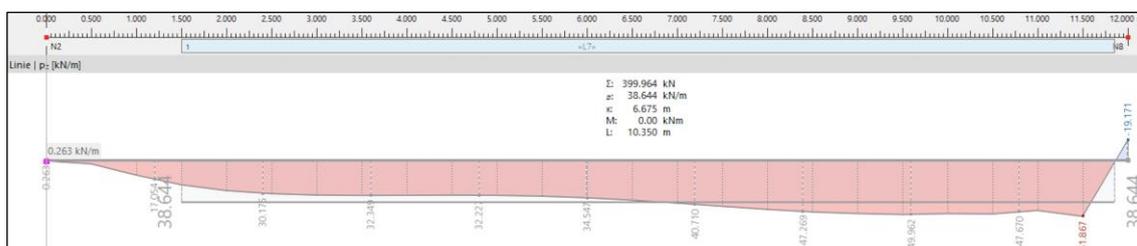


Abbildung 4-3: Variante B - Modell 1 / 2D-starr / Linienlager (Unterzug)

Dieser gemittelte Wert ist dann unter Berücksichtigung des bereits enthaltenen Platteneigengewichtes auf den Biegebalken als konstante Linienlast anzusetzen. Die Belastung der Eckstützen kann direkt aus dem Deckensystem entnommen und für die Stützen 1-2 aus der Balkenberechnung abgelesen werden.

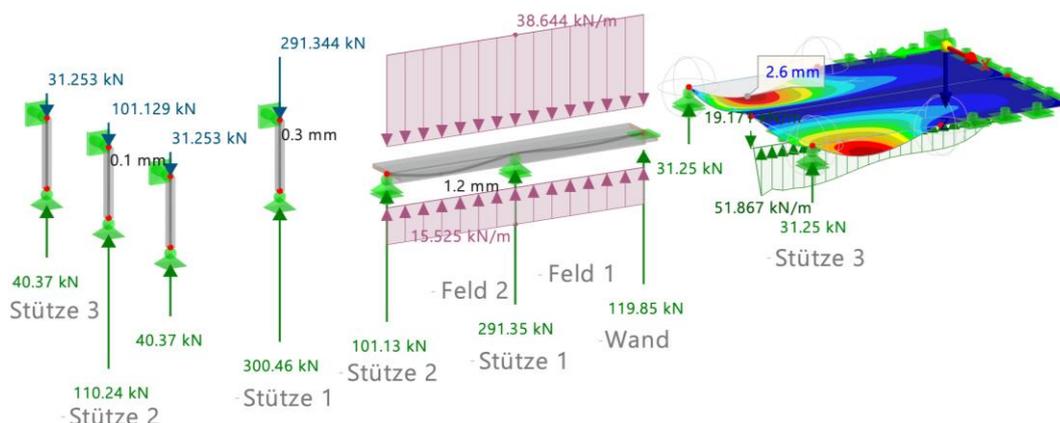


Abbildung 4-4: Variante B - Modell 1 / 2D-starr / Belastung, Knoten-, Unterzuglagerreaktion & Verformung in z

Durch die fehlenden Wandunterstützungen ergibt sich ein anderes Verformungsbild mit größerer Deckendurchbiegung gegenüber Variante A (Abbildung 4-2) und die Mittelstütze erfährt bei nur einseitiger Unterzugeinspannung eine stärkere Belastung.

Variante A – Modell 1

Die Deckenplatte kann gedanklich in zwei vierseitig eingespannte Platten der Abmessungen 12,0 m x 5,0 m zerlegt werden. Mit einem Lastausbreitungswinkel von je 45 ° ergibt sich am Unterzug aus beiden Einzelplatten eine trapezförmige Belastungsfläche mit folgendem Maximalwert.

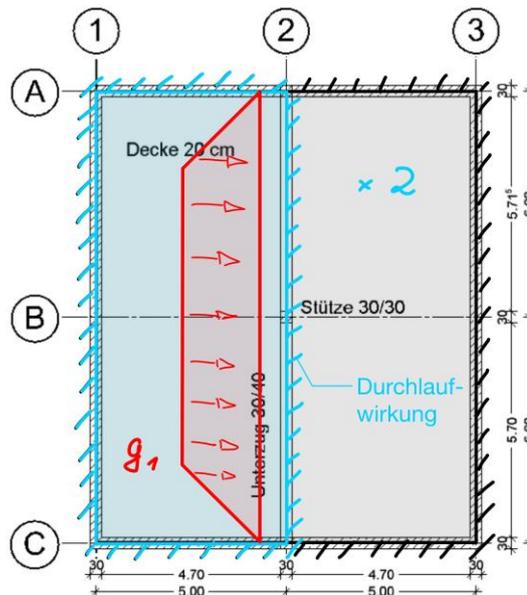


Abbildung 4-7: Variante A - Modell 1 / Handrechnung

$$g_1 = 1,35 \cdot 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 0,20 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} \cdot 5,0 \text{ m}$$

$$g_1 = 33,75 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \approx 34,475 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Dieser stimmt gut mit dem Wert aus Abbildung 4-2 überein und wird beaufschlagt mit dem Eigengewicht des Unterzuges auf den Plattenbalken als konstante Linienlast angesetzt.

$$g_2 = 1,35 \cdot 0,40 \text{ m} \cdot 0,30 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 4,05 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

Der Biegebalken kann in zwei beidseitig eingespannte Einfeldträger mit Stützweiten von jeweils 6,0 m zerlegt werden. An diesem einfachen statischen System lassen sich sowohl die maßgebenden Schnittgrößen als auch Verformungen bestimmen.

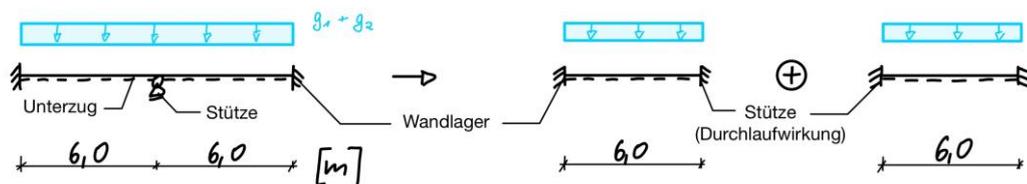


Abbildung 4-8: Variante A - Modell 1 / Handrechnung / Unterzug

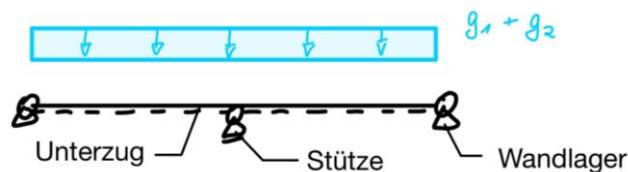


Abbildung 4-10: Variante A - Modell 2 / Handrechnung / Unterzug

$$N_{\text{Stütze}} = -1,25 \cdot (42,80 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot 6,0 \text{ m} = -351,4 \text{ kN}$$

$$M_{\text{Stütz}} = -0,125 \cdot (42,80 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 = -210,8 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Feld}} = 0,07 \cdot (42,80 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 = 118,1 \text{ kNm}$$

$$u_{\text{Stütze}} = \frac{351,338 \text{ kN}/900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,39 \text{ mm}$$

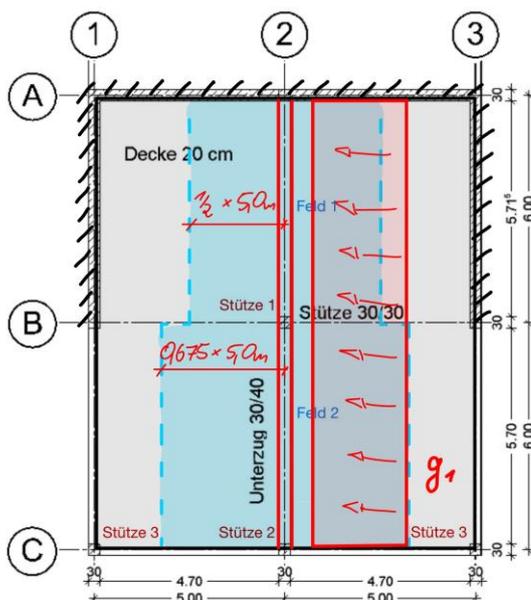
Zur Bestimmung des Felddurchhangs wird der Unterzug in zwei einseitig eingespannte Einfeldträger zerlegt (Abbildung 4-12, mittleres statisches System).

$$u_{\text{Feld}} = \frac{2}{369} \cdot \frac{(42,80 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^4}{30000000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,0117 \text{ m}^4} \cdot 10^3 \frac{\text{mm}}{\text{m}} = 0,94 \text{ mm}$$

Variante B – Modell 1

Aufgrund der komplexeren Geometrie, die sich nur unter großen Vereinfachungen in zweidimensionale Systeme überführen lässt, müssen für Variante B größere Annahmen getroffen werden. Dennoch sind auch hier die Dimensionen der Schnittgrößen und Verformungen zu kontrollieren.

Über die halbe Unterzuglänge kann die Deckenplatte als beidseitig eingespannt betrachtet werden. Bei Vernachlässigung der Wandlagerung in Achse A breitet sich die Lastezugsfläche für den Unterzug jeweils bis zur Hälfte der Stützweiten aus. Für die zweite Unterzughälfte im Bereich der Stützen können die Plattenenden nicht mehr als eingespannt angenommen werden und stattdessen wird hier ein Durchlaufträger über zwei Felder interpretiert. Die beiden Ansätze sind anschließend zu mitteln, um eine konstante Linienlast zu bestimmen.



$$g_1 = 1,35 \cdot \left(50\% \cdot \frac{2 \cdot 5,0 \text{ m}}{2} + 50\% \cdot 1,25 \cdot 5,0 \text{ m} \right) \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 25,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$g_1 = 37,97 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \approx 38,644 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

(siehe Abbildung 4-3)

Abbildung 4-11: Variante B - Modell 1 / Handrechnung

Der einseitig eingespannte Zweifeldträger (Unterzug) wird in einen einseitig eingespannten und einen beidseitig eingespannten Einfeldträger jeweils mit einer Länge von 6,0 m zerlegt.

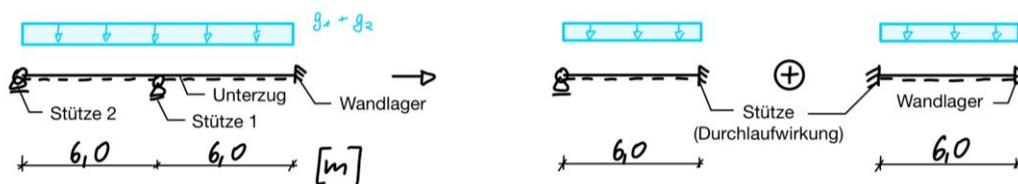


Abbildung 4-12: Variante B - Modell 1 / Handrechnung / Unterzug

$$N_{\text{Stütze 1}} = - \left(\frac{1}{2} + \frac{5}{8} \right) \cdot 6,0 \text{ m} \cdot (37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} = -283,6 \text{ kN}$$

$$N_{\text{Stütze 2}} = - \frac{3}{8} \cdot 6,0 \text{ m} \cdot (37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} = -94,6 \text{ kN}$$

$$M_{\text{Wand}} = \frac{(37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2}{-12} = -126,1 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Feld 1}} = \frac{(37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2}{24} = 63,0 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Stütz}} = \begin{cases} M_{\text{Wand}} = -113,84 \text{ kNm} \\ (37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 \\ -8 = -189,1 \text{ kNm} \end{cases}$$

$$M_{\text{Feld 2}} = \frac{9}{128} \cdot (37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 = 106,4 \text{ kNm}$$

$$u_{\text{Feld 1}} = \frac{1}{384} \cdot \frac{(37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^4}{30000000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,0117 \text{ m}^4} \cdot 10^3 \frac{\text{mm}}{\text{m}} = 0,40 \text{ mm}$$

$$u_{\text{Stütze 1}} = \frac{283,63 \text{ kN}/900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,32 \text{ mm}$$

$$u_{\text{Feld 2}} = \frac{2}{369} \cdot \frac{(37,97 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^4}{30000000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,0117 \text{ m}^4} \cdot 10^3 \frac{\text{mm}}{\text{m}} = 0,84 \text{ mm}$$

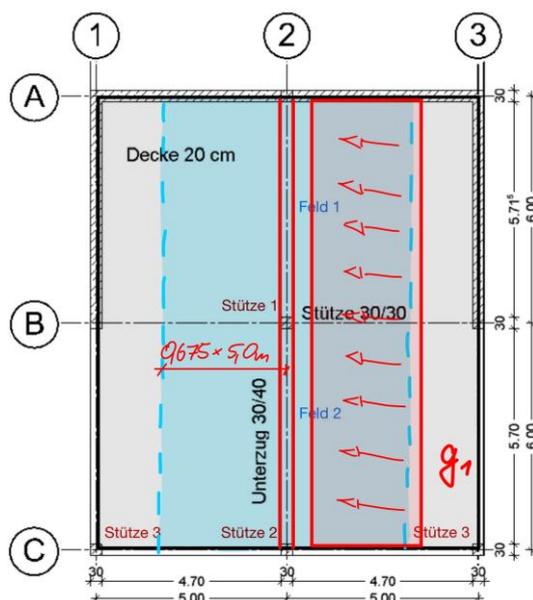
$$u_{\text{Stütze 2}} = \frac{94,54 \text{ kN}/900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,11 \text{ mm}$$

Aufgrund der unterschiedlichen statischen Systeme ergeben sich zwei verschiedene Stützmomente, auf der sicheren Seite liegend ist der extremale Wert anzunehmen. Die Belastung der Eckstützen wurde über Lastezugsflächen ermittelt. Dabei wird angenommen, dass mit der Durchlaufwirkung der Deckenplatte 37,5 % der effektiven Stützweiten beider Ränder die Eckstützen belasten.

$$N_{\text{Stütze 3}} = -(0,375 \cdot 5,0 \text{ m}) \cdot (0,375 \cdot 6,0 \text{ m}) \cdot 1,35 \cdot 5,0 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} = -28,5 \text{ kN}$$

$$u_{\text{Stütze 3}} = \frac{28,48 \text{ kN}/900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,03 \text{ mm}$$

Variante B – Modell 2



$$g_1 = 1,35 \cdot 1,25 \cdot 5,0 \text{ m} \cdot 0,2 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3}$$

$$g_1 = 42,19 \frac{\text{kN}}{\text{m}} \approx 43,281 \frac{\text{kN}}{\text{m}}$$

(siehe Abbildung 4-5)

Abbildung 4-13: Variante B - Modell 2 / Handrechnung

Aufgrund der gelenkigen Wandlagerung wird für die Decke eine Zweifeld-Durchlaufplatte mit Stützweiten von 5,0m unter Vernachlässigung des Linienlagers in Achse A angenommen.

Die Schnittgrößen und Verformungen des Plattenbalkens werden am gelenkig gelagerter Zweifeldträger oder für den Felddurchhang am einseitig eingespannten Einfeldträger mit Stützweiten von 6,0 m (Abbildung 4-12) ermittelt.

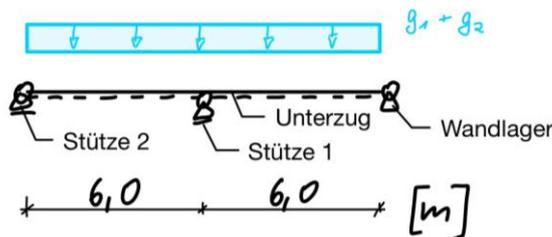


Abbildung 4-14: Variante B - Modell 2 / Handrechnung / Unterzug

$$N_{\text{Stütze 1}} = -1,25 \cdot 6,0 \text{ m} \cdot (42,19 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} = -346,8 \text{ kN}$$

$$N_{\text{Stütze 2}} = -0,375 \cdot 6,0 \text{ m} \cdot (42,19 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} = -104,0 \text{ kN}$$

$$M_{\text{Feld 1}} = M_{\text{Feld 2}} = 0,07 \cdot (42,19 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 = 116,5 \text{ kNm}$$

$$M_{\text{Stütz}} = -0,125 \cdot (42,19 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^2 = -208,1 \text{ kNm}$$

$$u_{\text{Feld 1}} = u_{\text{Feld 2}} = \frac{2}{369} \cdot \frac{(42,19 + 4,05) \frac{\text{kN}}{\text{m}} \cdot (6,0 \text{ m})^4}{30000000 \frac{\text{kN}}{\text{m}^2} \cdot 0,0117 \text{ m}^4} \cdot 10^3 \frac{\text{mm}}{\text{m}} = 0,93 \text{ mm}$$

$$u_{\text{Stütze 1}} = \frac{346,78 \text{ kN} / 900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,39 \text{ mm}$$

$$u_{\text{Stütze 2}} = \frac{104,03 \text{ kN} / 900 \text{ cm}^2}{3000 \frac{\text{kN}}{\text{cm}^2}} \cdot 3000 \text{ mm} = 0,12 \text{ mm}$$

Für Stütze 3 ergibt sich die gleiche Lastezugsfläche wie in Modell 1, da diese außerhalb der Wandlagerung liegt und somit nicht maßgebend beeinflusst wird. Die Normalkraft und die Stauchung sind dementsprechend dem vorhergehenden Modell zu entnehmen.

4.1.3 Berücksichtigung der elastischen Lagerung

Den zuvor ermittelten Ergebnissen liegen grösste Vereinfachungen zugrunde. Zum Beispiel wurden die zweiachsige Deckenspannwirkung bei Lastweiterleitung auf den Unterzug oder die Nachgiebigkeit der Lagerungen vernachlässigt und damit die Verformungskompatibilität verletzt. Heutige Softwareprodukte bieten viele Funktionen, um ohne großen Aufwand das Tragverhalten genauer zu erfassen. Elastische Eigenschaften der Wand- sowie Stützenlagerungen lassen sich über Federn berücksichtigen und Unterzüge können direkt im Deckensystem integriert werden. Dabei stehen je nach Leistungsfähigkeit und Interpretation der Software unterschiedliche Ansätze für die Modellierung von Unterzug-Deckensystemen zur Verfügung. Eine ausführliche Untersuchung mit anschließendem Vergleich verschiedener Varianten wurde unter anderem von Rombach (2007) durchgeführt. [12]

Vergleich der Unterzugmodelle in RFEM 6

In RFEM können Unterzüge sowohl in 2D- als auch in 3D-Systemen über den Stabtyp „Rippe“ modelliert werden. Berücksichtigt man am Knoten alle sechs Freiheitsgrade durch Definition des Modelltyps „3D“ oder „2D | XY | 3D“ wird das Modell 4 (Abbildung 4-15) zugrunde gelegt. Der Unterzug wird exzentrisch angeordnet und daraus resultierende Normalkräfte in der Ebene korrekt berücksichtigt. [4]

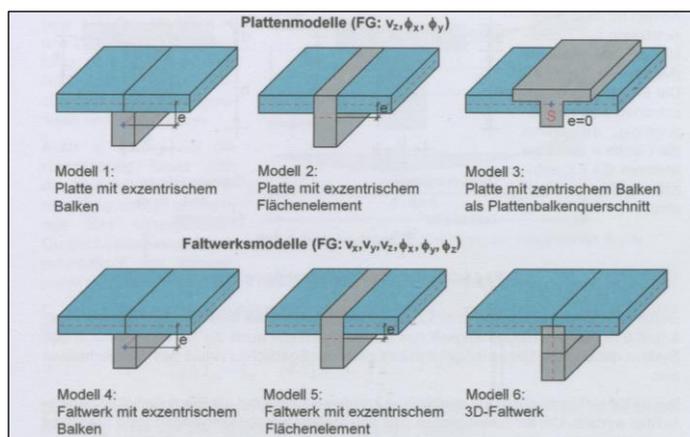


Abbildung 4-15: Modellierung von Plattenbalken (nach Barth & Rustler Bild 4-1 (2013) [4])

Das System lässt sich aber auch in der reinen 2D-Problematik betrachten, wo dem Modelltyp „2D | XY | Platte“ mit den Plattenfreiheitsgraden (2 Verdrehungen & 1 Verschiebung) Modell 3 zugrunde liegt. Bei zentrischer Anordnung des Unterzugquerschnittes würde die Steifigkeit aufgrund wegfallender Steiner-Anteile unterschätzt, sodass für eine realitätsgerechte Interpretation der entsprechende Plattenbalken

modelliert und angeordnet wird. Voraussetzung für qualitativ hochwertige Ergebnisse ist eine korrekte Ermittlung der mitwirkenden Plattenbreite nach EC2 [15], da sich diese im Ersatzquerschnitt des Plattenbalkens wiederfinden und einen großen Einfluss auf die angenommene Steifigkeit haben. In den Modellen soll hingegen ein konstanter Wert von $b_{\text{eff}} = 1,0 \text{ m}$ angenommen werden, um die Modellierung und Auswertung zu vereinfachen. Daher eignet sich im Sinne dieser Arbeit für die Darstellung des Unterzug-Deckensystems Modell 4 nach Barth & Rustler (2013) im Modelltyp „3D“ besser. Durch die exzentrische Anordnung des Balkes wird die Steifigkeit fehlerfrei erfasst und es braucht kein Ersatzquerschnitt in Form eines Plattenbalkens angesetzt zu werden. Die angenommene mitwirkende Breite bestimmt nur über die auf den Unterzug zu integrierenden Anteile der Plattenschnittgrößen in der Auswertung. [4]

Damit befinden sich die Berechnungen am Übergang der 2D- zur 3D-Statik, werden jedoch im Sinne der Positionsstatik am herausgelösten Deckensystem wahrgenommen.

Variante A – Modell 1

RFEM bietet mit der Funktion „Steifigkeit mittels fiktiver Wand“ die Möglichkeit, schnell realitätsnahe Bedingungen für eine Wandlagerung zu definieren. Dazu muss die Orientierung der Linienlager auf „lokal xyz“ umgestellt werden, wobei sich die folgenden Ausführungen zu den Wandlagern auf dieses Koordinatensystem mit der x-Achse entlang der Lagerkante beziehen. In dem neuen Dialog ermittelt das Programm die Einspannfeder um x und die Wegfedern anhand festgelegter Wandparameter. An den Linienlagern ist die Decke zusätzlich um y und z eingespannt, was die Ergebnisse allerdings nicht beeinflusst. Weiterhin wurde die Qualität der FE-Näherung durch Hinzufügen von drei Knotennetzverdichtungen an den Unterzugenden und an der mittleren Stützung erhöht.

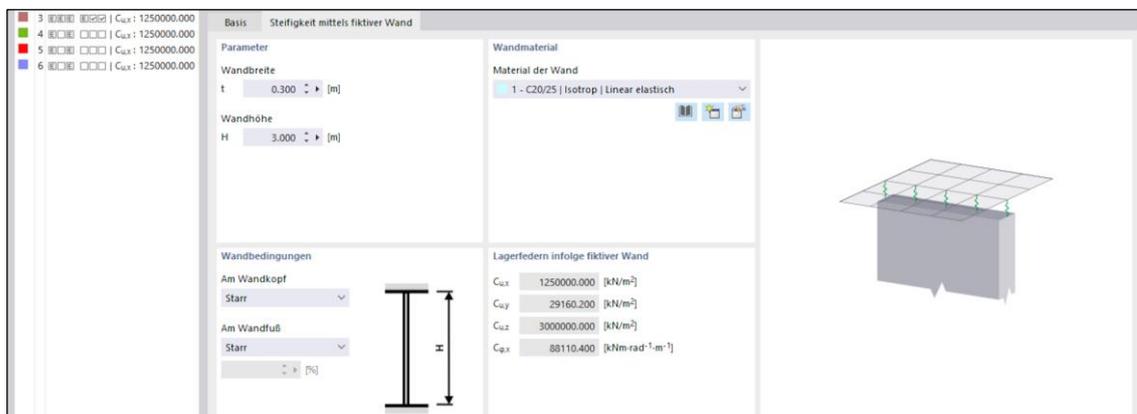


Abbildung 4-16: 2D-elastisch / Steifigkeit mittels fiktiver Wand für 1 Geschoss (h = 3,0m)

deutlich überschätzt und zogen daher einen unrealistischen Anteil der Belastung in die Endauflager. Generell verhält sich das elastische System natürlicher. Es zeigt die zu erwartende Durchbiegung an der Unterzugstützung und sollte das tatsächliche Tragwerk besser abbilden.

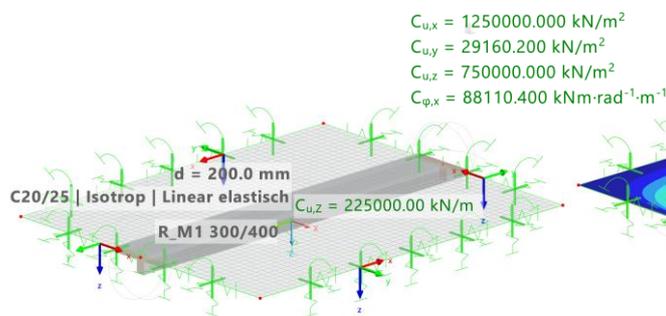


Abbildung 4-19: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch

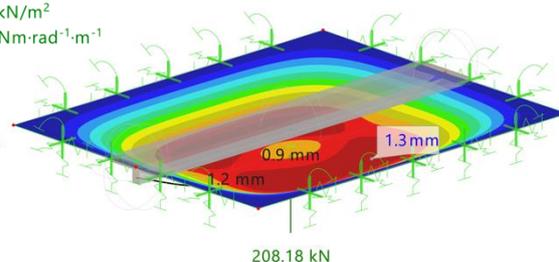


Abbildung 4-20: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

Bis auf den Translationsfederkennwert in z-Richtung handelt es sich um dieselben statischen Modelle beim ein-, vier oder 10-geschossigen Gebäude unter gleicher Lastsituation. Die Verformungen und Stützenlasten unterscheiden sich allerdings z. T. deutlich. Hierbei stimmen die Ergebnisse des eingeschossigen Gebäudes noch am besten mit denen der starren Lagerung überein. Mit steigender Geschosshöhe und damit zunehmender Nachgiebigkeit der Lager verstärken sich die bereits beschriebenen Effekte. Im viergeschossigen Modell (Abbildung 4-20) entzieht sich die Stütze stärker der Last, das Verformungsbild verändert sich und die maximale Deckendurchbiegung nimmt um 0,4 mm zu. Durch die korrekte Interpretation des Unterzuges wird dessen Elastizität zusätzlich im Gesamtsystem berücksichtigt und es kommt unter anderem zu einem stärkeren Deckendurchhang in den Feldbereichen. Die Ergebnisse sind für alle Modelle im Abschnitt 4.1.4 ausgewertet und lassen sich im Anhang D nachvollziehen.

Der Einfluss von Verformungen aus Nutzlasten in darunter liegenden Geschossen kann auch an dieser Stelle nicht berücksichtigt werden. Für die Modellierung von Stützensenkungen fehlt es an Informationen über Lasten und Verschiebungen unterer Geschosse.

Variante A – Modell 2

Die Translationsfederkennwerte für die Wandlager können aus Modell 1 übernommen werden, die sonstigen Freiheitsgrade sind nicht gehalten. Der Kennwert für die Stütze ist je nach Geschosshöhe ebenfalls im vorherigen Abschnitt zu finden.

Variante B – Modell 1

Die Federn der Linien- und Knotenlager sind ebenfalls Variante A - Modell 1 zu entnehmen und für die jeweilige Gebäudehöhe an einem der drei Tragwerksmodelle anzusetzen. Es werden außerdem drei zusätzliche Netzverdichtungen an den Unterzugknoten eingefügt, um besonders im Bereich der Stützen 1-2 die Netzstruktur zu verfeinern.

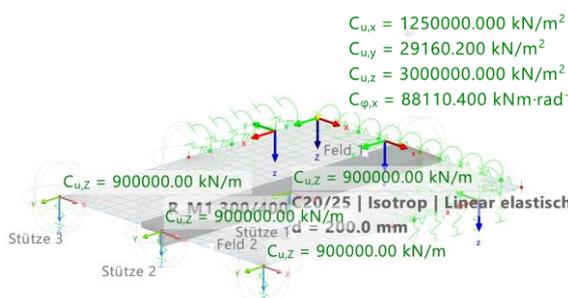


Abbildung 4-21: Variante B - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch

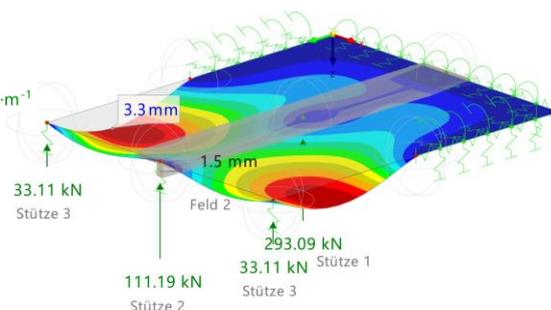


Abbildung 4-22: Variante B - Modell 1 / 1 Geschoss / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

Das elastische Modell für ein eingeschossiges Gebäude weist wie schon in Variante A größere Verformungen auf (Abbildung 4-4). Durch den Lastentzug von Stütze 1 findet eine Umlagerung über den Unterzug mit zunehmendem Felddurchhang (1,5 mm statt 1,2 mm) zur Stütze 2 und den Eckstützen statt.

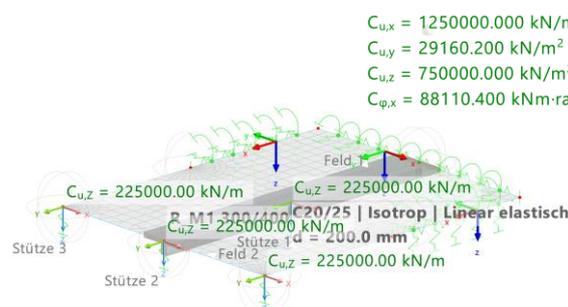


Abbildung 4-23: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch

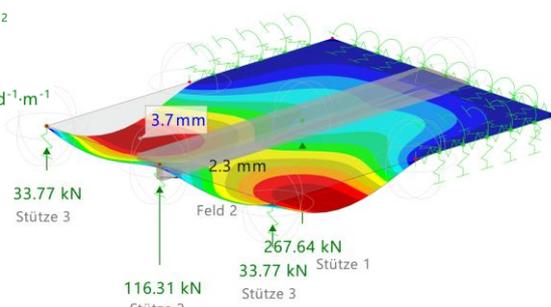


Abbildung 4-24: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

Aufgrund nachgiebigerer Stützenlager des viergeschossigen Gebäudes sind diese Trends in Abbildung 4-24 ausgeprägter zu beobachten. Stütze 1 entzieht sich stärker der Last, wird nur noch mit 267,64 kN statt 293,09 kN belastet und die Auflagerkräfte der anderen Stützen sowie der Deckendurchhang nehmen zu.

Variante B – Modell 2

Den Lagern können unter Berücksichtigung der gelenkigen Annahmen die bereits bekannten Federkennwerte zugewiesen werden und an dem FE-Netz sind keine Veränderungen gegenüber Modell 1 vorzunehmen.

4.1.4 Vergleich der 2D-Ansätze

Für die Auswertung werden die Schnittgrößen am elastischen, eingeschossigen Gebäude als Referenz mit 100 % definiert. Folgende Erkenntnisse beruhen auf den Werten der Tabellen im Anhang A.2 (Tabelle 1 - Tabelle 4).

Variante A

Die Ergebnisse der Handrechnung zeigen allgemein gute Übereinstimmung mit der starren Positionsstatik und lassen auf eine korrekte Modellierung ohne größere Fehler schließen. Bei Vergleich mit den eingeschossigen elastischen Berechnungen treten mit Annahme konstanter Unterzugbelastungen größere Abweichungen auf. Beispielsweise werden die Stützmomente bei starrer Lagerung um 7 % (Modell 1) oder 32 % (2) überschätzt. Unter gelenkigen Anschlüssen fallen die Unterschiede deutlicher aus, da dort die Stütze einer stärkeren Belastung bzw. Stauchung ausgesetzt und der Fehler bei Nichtbeachtung größer ist. Die Verformungen weichen aufgrund kleinerer Werte weniger ab. Folgende Abbildungen zeigen die diskutierten Werte im 3D-Kontext.

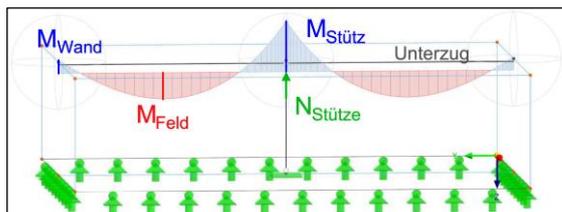


Abbildung 4-25: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen

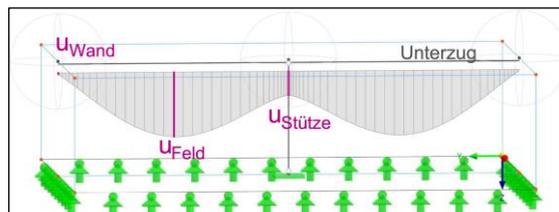


Abbildung 4-26: Variante A - Modell 1 /

In den elastischen Berechnungen kommt es mit steigender Geschosshöhe zu größeren Verformungen und die Stützdruckkraft sowie das Stützmoment sinken. Die nachgiebigeren Federn haben einen anwachsenden Umlagerungseffekt zur Folge. Für Modell 1 kann sich der Unterzug zunehmend in die Wände einspannen und dadurch verstärkte Lasten über die Außenwände abtragen. Bereits kleinere Stützenkopferschiebungen von 1,9 mm gegenüber 2,9 mm im Modell 2 führen zu niedrigeren Druckkräften von bis zu 70 % (-167 kN) und die Feldverschiebungen am Unterzug fallen ebenfalls geringer aus. Kleineren Stützmomenten hängen die Momentenparabel tiefer (Abbildung 4-25) und die Feldmomente steigen auf 116 % (Modell 1) oder bis zu 128% (2). Dieser Effekt wird im Modell 1 durch Höherhängung an den Wandeinspannungen abgeschwächt. Ohne diese Einspannungen kann sich die Stütze nicht so stark der Last entziehen und erhält im Modell 2 noch mindestens 81 % (-260 kN) des Wertes im eingeschossigen System.

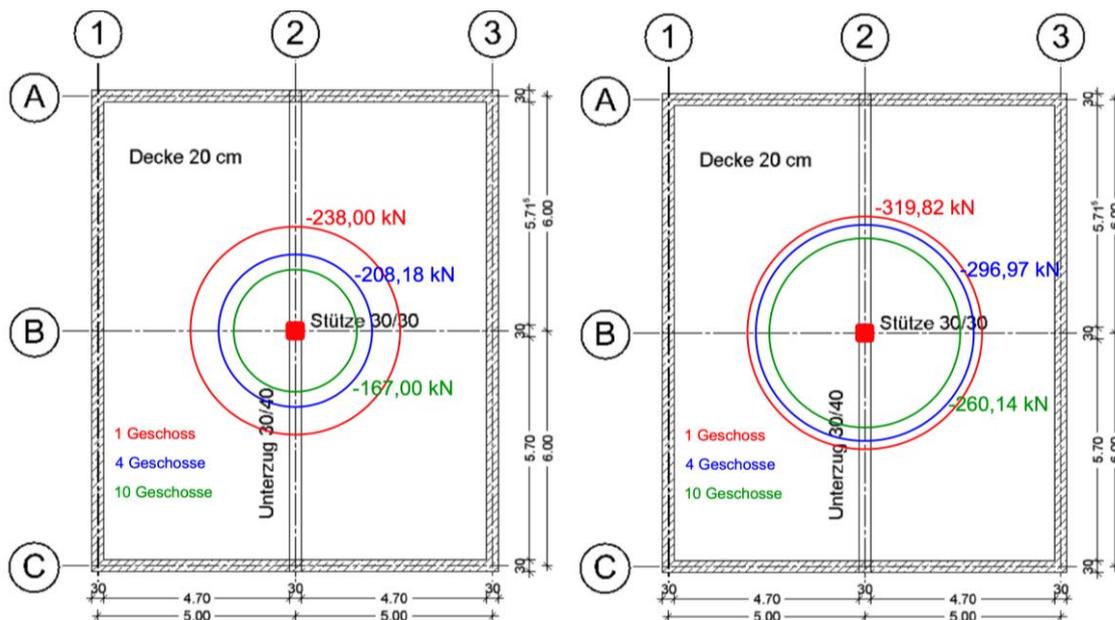


Abbildung 4-27: Variante A - Modell 1 / 2D-elastisch / Stützennormalkraft

Abbildung 4-28: Variante A - Modell 2 / 2D-elastisch / Stützennormalkraft

Solche Einflüsse werden bei der Berechnung unter starren Lagerungsbedingungen vollständig vernachlässigt und haben grobe Fehler zur Folge. Bei Nichtbeachtung des Lastentzuges werden die Stützennormalkraft sowie das Stützmoment überschätzt und das Feld- bzw. eventuell vorhandene Einspannmomente unterschätzt. Damit liegen die Ergebnisse z. T. nicht mehr auf der sicheren Seite.

Variante B

In der Handrechnung kommt es gegenüber Variante A zu deutlicheren Abweichungen durch gröbere Annahmen am Deckensystem. Besonders die Vernachlässigung der dritten Wandscheibe und eine vereinfachte Unterzuginterpretation führt am Modell 1 zur Überschätzung der Momente im Stützbereich, an der Einspannung und im Feld 1. Dennoch ließen sich die Dimensionen der Ergebnisse bestätigen und als Kontrollen für die elastischen Systeme anwenden.

Nach realitätsnaher Erfassung der Drehfedersteifigkeiten verlagert sich dabei ein Teil der Last von den Wänden, vor allem über den Unterzug auf die Stützen 1-2. Aufgrund der Stauchung der Lagerfedern entziehen sich diese Stützen aber auch teilweise wieder der Auflast. Weiterhin wurde mit der vereinfachten, konstanten Linienlast auf den Unterzug, dessen Belastung auf Seite der Wände über- und auf Seite der Stützen leicht unterschätzt. Bei starren Annahmen ergibt sich daher ein 29 % (Modell 1) bzw. 59 % (2) höheres Feldmoment (Feld 1). Zwischen den Stützen im Feldbereich 2 stimmt die kontinuierliche

Linienlast besser mit der tatsächlichen Belastung überein und dessen Moment weist eine geringere Abweichung auf.

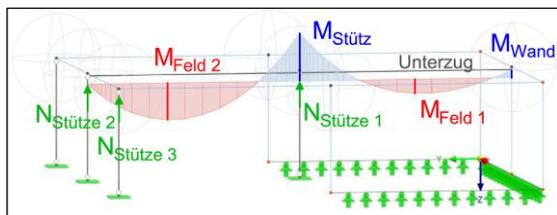


Abbildung 4-29: Variante B - Modell 1 / Schnittgrößen

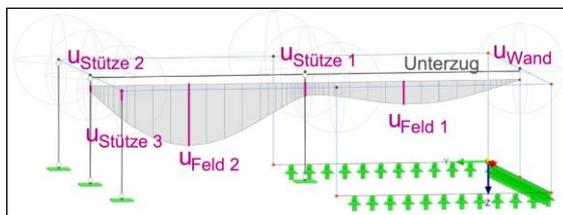


Abbildung 4-30: Variante B - Modell 1 / Verformungen

In den elastisch gelagerten Tragwerken entzieht sich Stütze 1 mit zunehmenden Stauungen über die einzelnen simulierten Geschosse immer deutlicher der Last und erhält am 10-geschossigen Gebäude nur noch 78 % (Modell 1) bzw. 85 % (2) der Ausgangsbelastung. Besonders Stütze 2 bekommt über den Unterzug einen Großteil dieser und auch die Stützen 3 werden höher beansprucht. Das Decken-Unterzug-System spannt sich im Modell 1 um bis zu 87 % stärker in die Wand ein, ermöglicht so einen größeren Lastentzug der Mittelstütze und führt zu einer dennoch geringeren Umlagerung auf die Stütze 2. Die einseitige Hochhängung an der Einspannung führt am Modell 1 zu einem sinkenden Moment im Feld 1. Im Modell 2 tritt dieser Effekt nicht auf und die schwindende Mittelstützung (Abbildung 4-29) hat ein größeres Feldmoment zur Folge. Bei den folgenden Abbildungen wurden unterschiedliche Maßstäbe verwendet, damit die einzelnen Normalkraftveränderungen bei steigender Geschosszahl besser sichtbar sind.

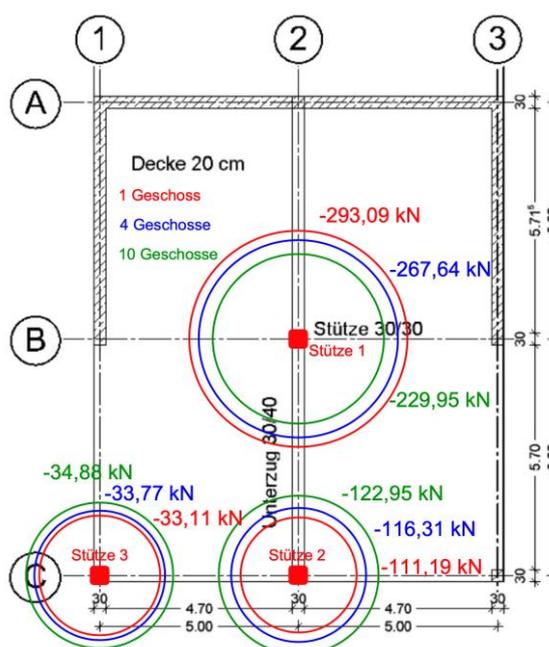


Abbildung 4-31: Variante B - Modell 1 / 2D-elastisch / Stützennormalkraft

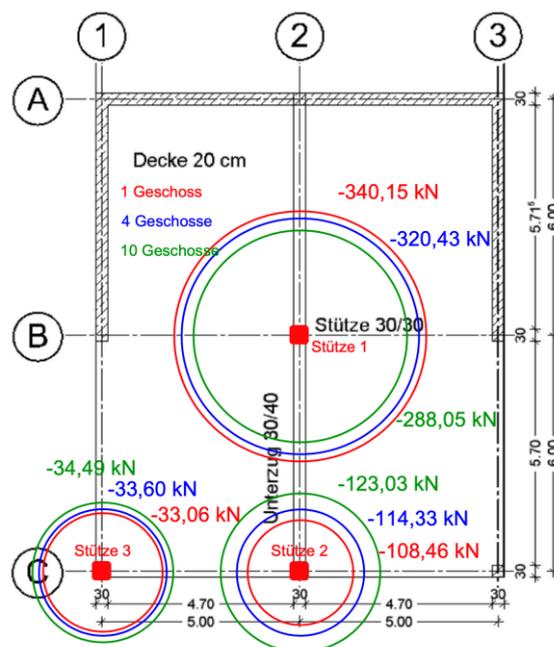


Abbildung 4-32: Variante B - Modell 2 / 2D-elastisch / Stützennormalkraft

Mit zunehmenden Stützenkopfverschiebungen senkt sich auch der Unterzug in dem Bereich (Feld 2) mit ab. Wandseitig (Feld 1) verhält sich dieser für die vier- sowie 10-geschossigen Gebäude teilweise wie ein in die Wand eingespannter Kragträger und es lässt sich kein lokaler Extrempunkt erkennen (Abbildung 4-33, Stützenverschiebung $>$ Feldverschiebung). Die Verschiebung wurde in den Ergebnissen mit „-“ gekennzeichnet.

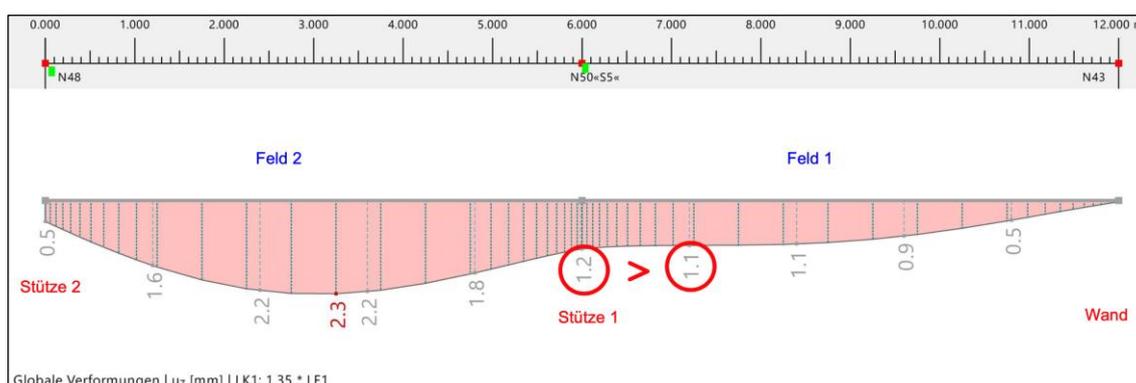


Abbildung 4-33: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Unterzug

Auswertung

Unabhängig vom statischen System konnte in allen elastischen Modellen eine Abhängigkeit der Stützennormalkraft von der Geschossanzahl nachgewiesen werden. Wie ausgeprägt sich die Stütze der Belastung entzieht, hängt dabei vor allem von dem Steifigkeitsverhältnissen im Tragwerk ab und hat durchaus einen großen Einfluss auf die Schnittgrößen. Diese Beobachtungen wurden auch von Laggner (2021) [7] bei der Berechnung von ganzheitlichen 3D-Modellen gemacht und decken sich mit den festgestellten Trends am elastischen 2D-Modell.

Es zeigt sich, dass die vereinfachte starre 2D-Positionsstatik schnell an ihre Grenzen stößt und daher nur noch selten für die Schnittgrößenermittlung einfacher Systeme oder überschlüssiger Kontrollen Anwendung findet. An dieser Stelle setzen sinnvolle Erweiterungen und Funktionen der Softwareprogramme an, um ohne großen Aufwand das Tragverhalten realitätsnaher zu erfassen. Dennoch kann die Qualität der Modelle nur eingeschränkt verbessert werden und eine Berücksichtigung von Nutzlasten auf den Decken ist nach wie vor nicht möglich. Anhand der festgestellten Veränderungen lässt sich allerdings vermuten, dass diese ebenfalls in zusätzlichen Stauchungen bzw. Lastumlagerungen der Stützen münden und die Werte beeinflussen. Damit auch der Nutzlastfall Berücksichtigung findet, kann eine dreidimensionale Betrachtung am Gesamttragwerk erfolgen.

4.2 3D-Eingussystem

4.2.1 Allgemeines zu den Modelleigenschaften

Mit „Eingussystem“ wird ein statisches Modell beschrieben, an dem keinerlei bauzustandsbedingte Effekte berücksichtigt wurden. Die Eingabe definiert ein in einem Arbeitsgang hergestelltes Gebäude mit Lastangriff erst nach Fertigstellung. [6] [16]

So wurde RFEM auch an den elastischen 2D-Systemen suggeriert, dass die Decke und der Unterzug gemeinsam betoniert werden. Dieser Ansatz ist vertretbar und entspricht dem Vorgehen in der Praxis. Für die Betrachtung eines gesamten Geschosses inklusive Wände und Stützen oder spätestens bei mehrgeschossigen Gebäuden ist diese Annahme einer gleichzeitigen Errichtung aller Bauteile jedoch abwegig. Ob und was für Fehler daraus entstehen, ist an den vorgestellten Modellen folgend zu untersuchen.

4.2.2 Eingabe und Berechnung in RFEM

Variante A – Modell 1

Auf Basis der elastisch gelagerten 2D-Systeme (Abschnitt 4.1.3) werden, durch Hinzufügen der Wände und Stützen die ganzheitlichen Gebäudemodelle erstellt. Das Deckensystem wird 3,0 m nach oben verschoben, die Lager gelöscht und mithilfe zusätzlicher Linien die Wandflächen sowie Stützen definiert. An den Pendelstäben sind entsprechende Stabendgelenke mit freier Verdrehbarkeit um die x- und y-Achse zu ergänzen. Für die Varianten Vier- und 10-Geschosser werden zwei weitere Einzelmodelle erstellt, indem das Geschoss 3- bzw. 9-mal nach oben kopiert wird.

In der ganzheitlichen Gebäudebetrachtung kann erstmals die Nutzlast auf den Deckenplatten berücksichtigt werden und ist einem gesonderten Lastfall auf diese anzusetzen. Entsprechend der Annahmen für die Gründung (Abschnitt 3.3) werden an den Wänden im untersten Geschoss gelenkige, unverschiebliche Linienlager modelliert. Die Stütze ist in allen Freiheitsgraden am Fußpunkt gehalten, kann sich aber aufgrund der Stabendgelenke dennoch frei um x und y verdrehen.

An der Abbildung 4-34 fehlen skalierungsbedingt die Werte der Deckendicken, wurden allerdings korrekt modelliert ($d = 200 \text{ mm}$). Bei den Ergebnisdarstellungen sind die Unterzüge aus Gründen der Übersichtlichkeit ausgeblendet.

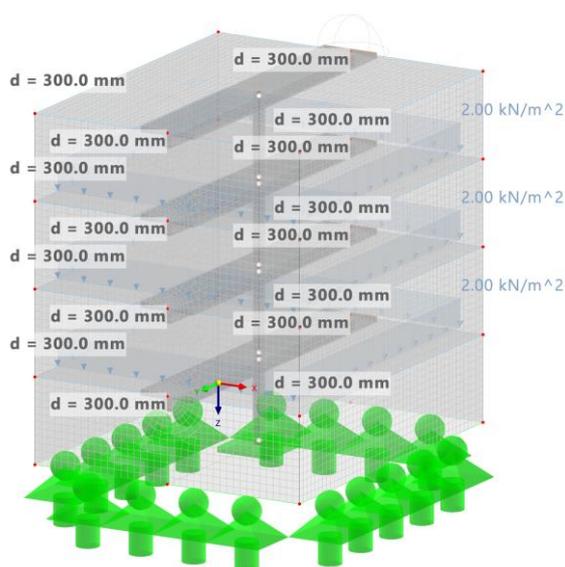


Abbildung 4-34: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse /
Eingusssystem

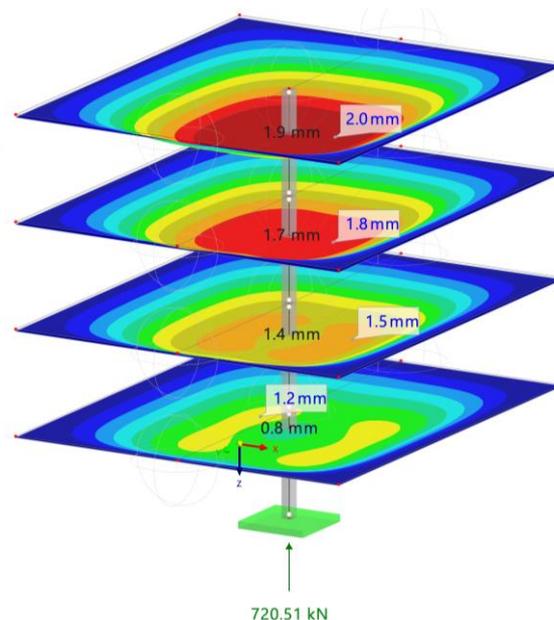


Abbildung 4-35: Variante A - Modell 1 / 4 Geschosse /
Eingusssystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion &
Verformung in z

Das Verformungsbild der 4. Etage sollte in der Theorie möglichst gut mit dem elastischen Modell (Abbildung 4-20) übereinstimmen, zeigt aber qualitative und quantitative Unterschiede. Sowohl die Stütze als auch die Deckenplatte des obersten Geschosses erhalten größere Verschiebungen (1,9 mm bzw. 2,0 mm gegenüber 0,9 mm bzw. 1,3 mm). Außerdem kann an der Platte zunächst keine Verformungsminderung im Bereich des Unterzuges oder der Stütze erkannt werden und die maximale Durchbiegung tritt mit steigender Geschosshöhe weiter in deren Mitte auf. Es lässt auf einen ausgeprägteren Lastentzug der Stütze im Eingussmodell schließen. Eine ausführliche Auswertung der Schnittgrößen bzw. Verformungen findet im Abschnitt 4.2.3 statt und die Ergebnisdokumentation anhand der Ausdrucksprotokolle ist Anhang E zu entnehmen.

Variante A – Modell 2

Am vorhergehenden Modell sind ausschließlich die Liniengelenke an den Decken-Wand-Anschlüssen zu ergänzen. Bei der Anordnung an der Deckenplatte traten Probleme auf und die Rotationsgelenke wurden daher jeweils an den Wandober- bzw. Wandunterseiten eingefügt. Für die Unterzüge brauchen keine Gelenke hinzugeführt werden, da diese als Rippe an die Lagerbedingungen der Platte geknüpft sind [4].

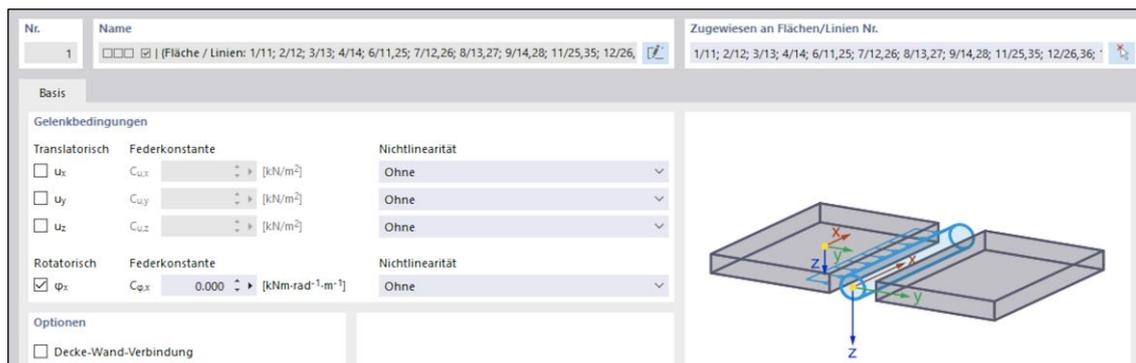


Abbildung 4-36: Liniengelenk

Variante B – Modell 1

Wie für Variante A wird das Gebäude auf Grundlage des elastischen Modells generiert. Die Lager wurden entfernt, das Deckensystem verschoben und die Wände sowie Stützen inklusive Stabendgelenke ergänzt. Um die Gebäude mit vier bzw. 10 Etagen zu modellieren, kann das erstellte Geschoss mehrmals kopiert werden. Die Auflagerbedingungen an den Wand- und Stützenfußpunkten sind Variante A zu entnehmen.

Variante B – Modell 2

Die Tragwerke werden anhand der drei (1, 4 & 10 Geschosse) vorhergehenden Systeme aus Modell 1 durch Definition der entsprechenden Liniengelenke an den Decken-Wand-Verbindungen erstellt. Die Netzeinstellungen, Belastungen und Gründung bleiben unverändert. In den folgenden Abbildungen wurden die vertikalen Verschiebungen unter Eigengewicht (links) und unter Eigen- sowie Nutzlast (rechts) dargestellt. Wie erwartet, treten allgemein größere Verformungen an Deckenplatte und Stütze unter gelenkigen Anschlüssen auf (Anhang A.1 | Abbildung A-4).

Bei Vergleich der beiden Lastfälle können erste Aussagen bezüglich des Einflusses der Nutzlast getroffen werden. Obwohl diese nicht auf der obersten Decke angesetzt wird, beeinflusst sie die Verformung der Platte. Aufgrund der zusätzlichen Belastung kommt es zu größeren Stauchungen der unteren drei Stützen und die Auflagerkraft nimmt zu. Die Verschiebung addiert sich über alle Geschosse, sodass sich der Stützenkopf in der obersten Etage stärker senkt und einen ausgeprägteren Lastenzug zur Folge hat. Der teilweise Ausfall der Stützung führt dann zu einer größeren Durchbiegung der Decke gegenüber dem viergeschossigen elastischen 2D-Modell (Anhang A.1 | Abbildung A-3).

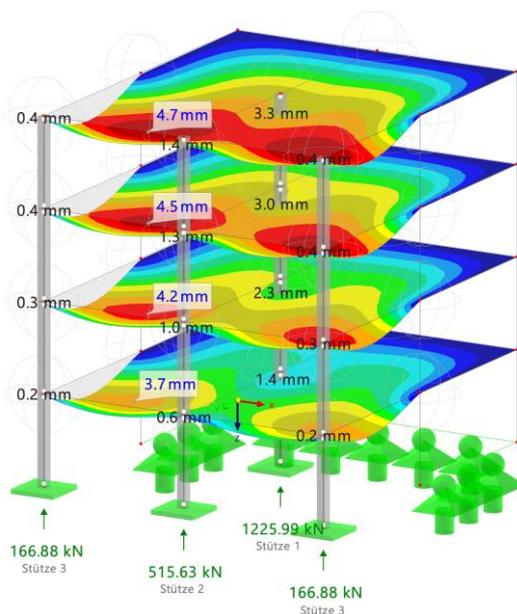


Abbildung 4-37: Variante B - Modell 2 / 4
Geschosse / Eingussystem / Eigenlast /
Knotenlagerreaktion & Verformung in z

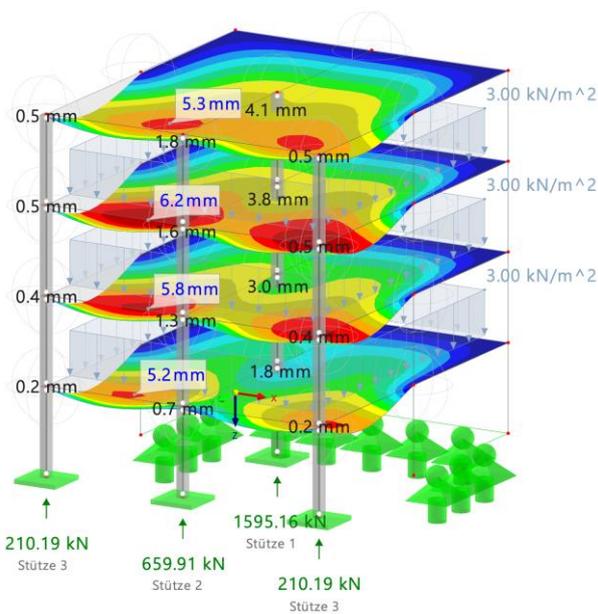


Abbildung 4-38: Variante B - Modell 2 / 4
Geschosse / Eingussystem / Eigen- & Nutzlast /
Knotenlagerreaktion & Verformung in z

4.2.3 Vergleich 2D-elastisch und 3D-Eingussystem

Variante A

Für die Auswertung werden die Ergebnisse der elastischen 2D-Berechnung eines eingeschossigen Gebäudes erneut als Referenzwert betrachtet. Mit steigender Geschosshöhe sind in der 3D-Berechnung die gleichen Trends wie an den 2D-Modellen zu beobachten. Allerdings erfährt die Stütze im Eingussmodell deutlich größere Verformungen, was zu einem stärkeren Lastentzug führt. Im Modell 1 erhält diese beim zehngeschossigen Gebäude unter Eigenlast lediglich 26 % im Vergleich zu 70 % am elastischen Modell und bei Berücksichtigung der Nutzlast nur noch 3 % der Ausgangsnormalkraft (Abbildung 4-39). Diese Abweichungen sind im Modell 2 schwächer ausgeprägt, da sich die Stütze unter fehlender Einspannung nicht so einfach der Belastung entziehen kann und somit auch beim 10-geschossigen Gebäude mit Nutzlast noch 15 % des Referenzwertes trägt.

Entsprechend den Feststellungen in Abschnitt 4.1.4 nehmen die Einspann- sowie Feldmomente mit steigender Stützenkopferschiebung ebenfalls zu und das Stützmoment verringert sich (siehe Anhang A.2 | Tabelle 5 / Tabelle 7).

In der dreidimensionalen Berechnung entzieht sich die Stütze so deutlich der Last, dass sich ein positives Stützmoment ausbildet (Abbildung 4-40, drittes Diagramm von links). Für die Bemessung des Plattenbalkenquerschnittes würde die Druckzone wie im Feld auf Seite der Platte liegen. Bei den starren Modellen werden diese Einflüsse nicht berücksichtigt und es ergeben sich für alle Etagen dieselben Ergebnisse. Die Zuordnung der Schnittgrößen kann den unteren Grafiken entnommen werden.

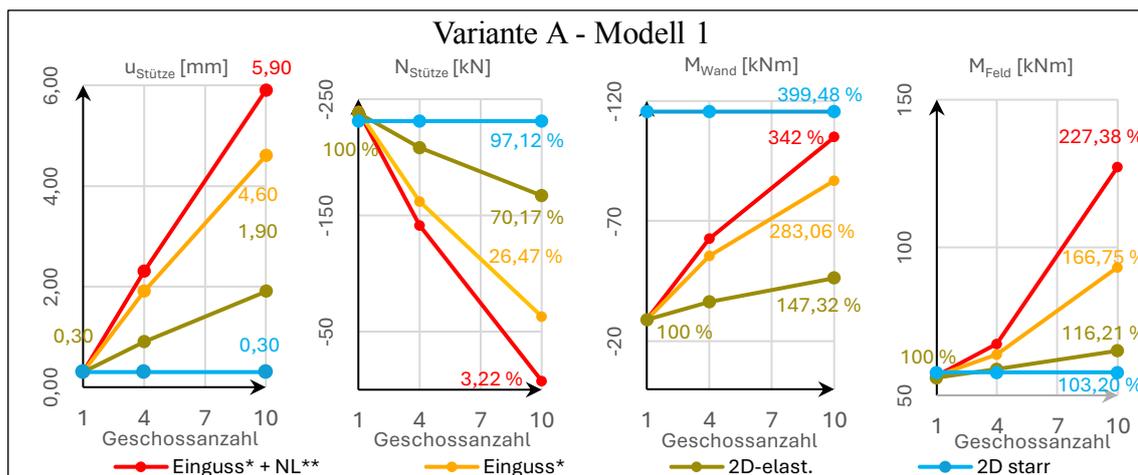


Abbildung 4-39: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingussystem

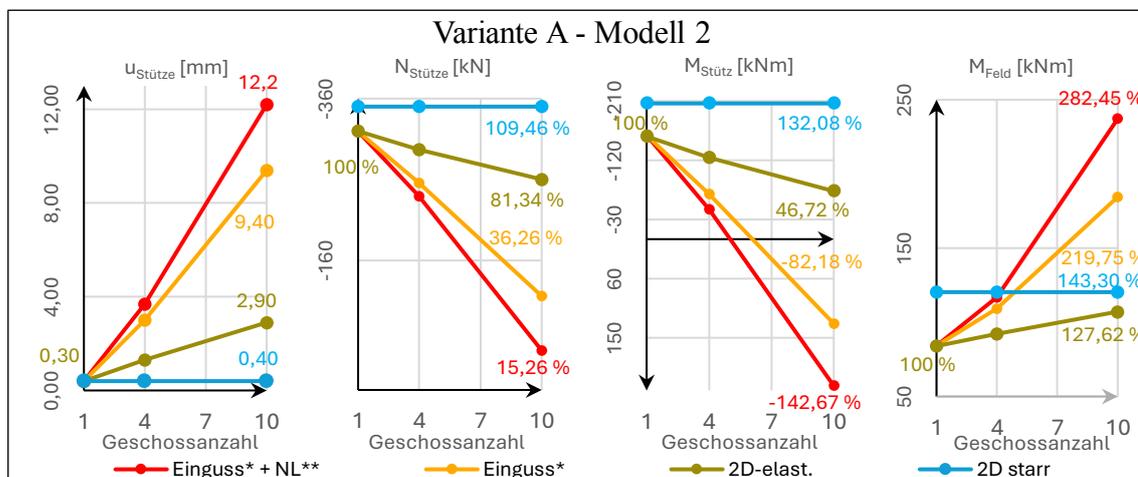


Abbildung 4-40: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingussystem

* Einguss – 3D-Eingussystem (siehe Abschnitt 4.2)

** NL – Nutzlast (Lastkombination aus Eigenlast und zusätzlicher Nutzlast)

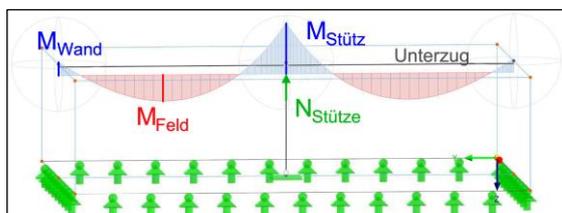


Abbildung 4-41: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen

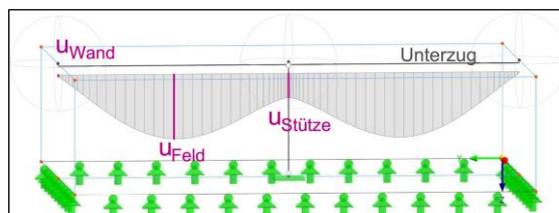


Abbildung 4-42: Variante A - Modell 1 / Schnittgrößen

Variante B

Der verschiebungsbedingte Lastenzug von Stütze 1 und die damit verbundene Umlagerung über den Unterzug in die Wand bzw. Stütze 2 sowie teilweise über die Decke auf Stütze 3 (Abschnitt 4.1.4) fällt im Eingussystem ebenfalls deutlicher aus. Die Mittelstütze wird im 10-geschossigen Gebäude inklusive Nutzlastfall nur noch mit 20 % (Modell 1, Abbildung 4-43) oder 29 % (2, Abbildung 4-44) des Referenzwertes gegenüber 78 % (1) bzw. 85 % (2) im elastischen 2D-Modell beansprucht. Diese kann sich durch die fehlende Unterzugeinspannung im Modell 2 nicht so stark der Last entziehen. Bei gelenkigen Anschlüssen ist das System zudem wandseitig nachgiebiger und es kommt zu größeren Umlagerungen auf Stütze 2. Die Eckstützen werden erst mit zunehmenden Verschiebungen bei höheren Geschosszahlen stärker belastet. Mit den ausgeprägteren Stauchungen fällt auch das Stützmoment betragsmäßig kleiner aus und das Feldmoment 2 nimmt zu (siehe Anhang A.2 | Tabelle 9 / Tabelle 10).

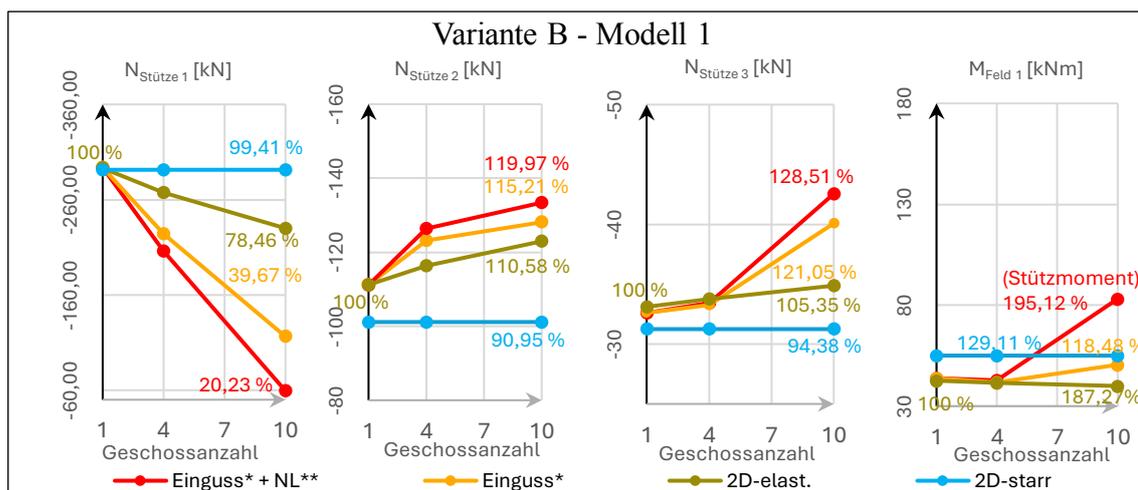


Abbildung 4-43: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingussystem

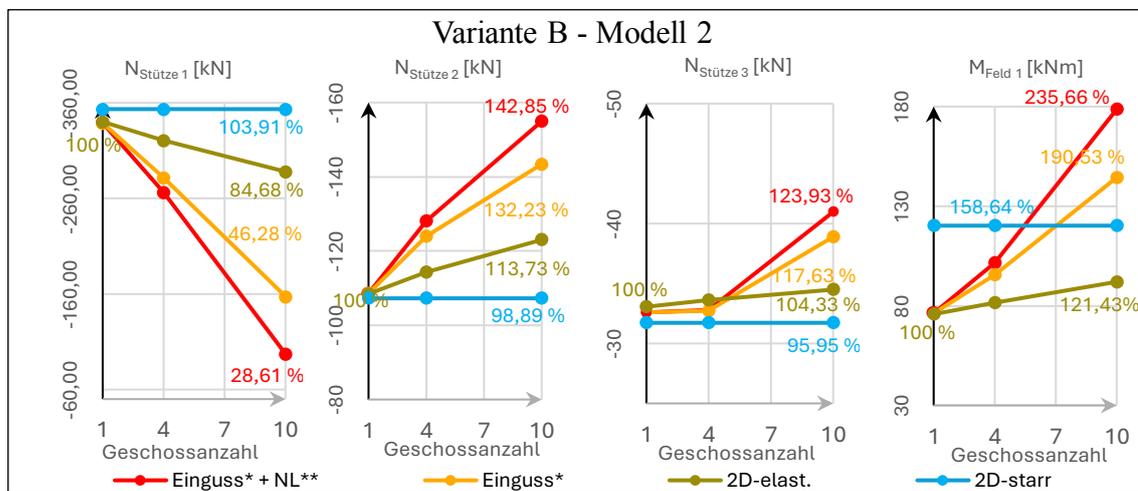


Abbildung 4-44: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik & 3D-Eingussystem

* / ** siehe Variante A (vorhergehende Seite)

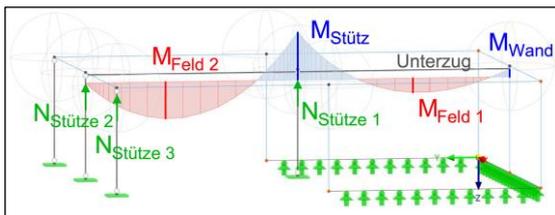


Abbildung 4-45: Variante B - Modell 1 / Schnittgrößen

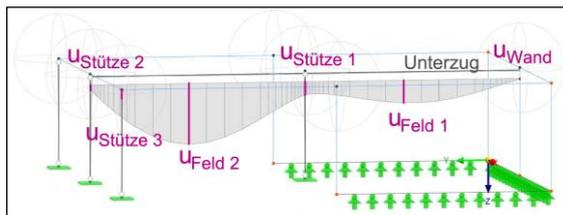


Abbildung 4-46: Variante B - Modell 1 / Verformungen

Für das Feldmoment 1 im Modell 1 (Abbildung 4-43) lässt sich zunächst kein eindeutiger Trend erkennen. Einerseits wird die Parabel wandseitig mit dem steigenden Einspannmoment nach oben verschoben, gleichzeitig aber auf Seite der Stütze (1) durch ein schwindendes Stützmoment tiefer gehangen. Je nach Stärke dieser Änderung nimmt das Feldmoment (1) bei anwachsender Geschosshöhe zu oder ab. In den elastischen Modellen und am Eingussssystem für Variante A - Modell 1 überwiegt der hochhängende Effekt aus der Einspannung, sodass der Maximalwert geringer wurde. Mit der stärkeren Stützenstauung in der 3D-Berechnung bildet sich durch den Lastenzug der Mittelstütze hingegen ein deutlich kleineres Stützmoment und führt bei Variante B vom vier- zum 10-geschossigen Gebäude zu einer Zunahme des Feldmomentes. Bei Berücksichtigung der Nutzlast wirkt der Unterzug verstärkt wie ein wandseitig eingespannter Kragarm und das Moment wird bis zur Stütze immer größer, sodass sich kein eindeutiges Feldmoment mehr ausbildet (Abbildung 4-43, rechtes Diagramm). Die folgenden Darstellungen sind nicht maßstäblich, zeigen allerdings dennoch den Momentenverlauf und die Veränderungen bei steigender Geschosshöhe.

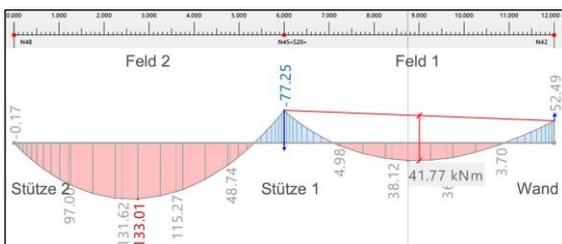


Abbildung 4-47: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / Eingussssystem / Eigenlast / Unterzug / M_y [kNm]

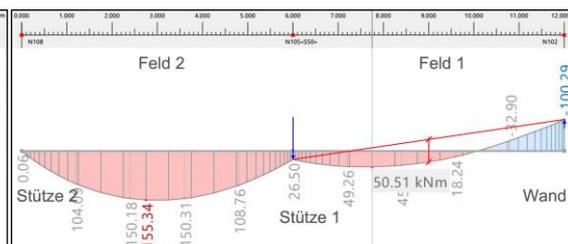


Abbildung 4-48: Variante B - Modell 1 / 10 Geschosse / Eingussssystem / Eigenlast / Unterzug / M_y [kNm]

Im Modell 2 kommt es ohne Einspanneffekt mit zunehmender Geschosshöhe aufgrund betragsmäßig kleinerer Stützmoment zu einem größeren Durchhang der Momentenparabel und damit zu steigenden Momenten im Feld 1 (Abbildung 4-44, rechtes Diagramm). Unter starren Annahmen ergeben sich erneut identische Werte unabhängig der Geschosshöhe. Eine vollständige Gegenüberstellung aller Untersuchungsparameter ist tabellarisch im Anhang A.2 zu finden und zeigt beschriebene Effekte.

4.2.4 Auswertung der Ergebnisse am Eingussystem

Zwar bestätigt sich die Abhängigkeit der Schnittgrößen von der Geschosszahl und den daraus resultierenden Verformungen, dennoch bestehen große Unterschiede zwischen den Ergebnissen der elastischen 2D- und der 3D-Berechnungen.

Wie eingangs erwähnt, wird dem Programm suggeriert, dass alle Bauteile in einem Guss erstellt werden. Dabei erfahren die Stützen eine Stauchung aus Eigengewicht und dem anteiligen Gewicht der darüber liegenden Geschosse fernerhin eventueller Nutzlasten. In der Praxis wird ein Teil dieser Verformung im Verlaufe des Bauprozesses durch Überhöhung der nachfolgenden Stützen ausgeglichen. Nach Erstellung des ersten Geschosses kann sich dieses bereits unter Eigengewicht setzen und die Wände sowie Stützen der folgenden Etage werden anschließend länger hergestellt, um den Verschiebungen entgegenzuwirken. Wenn ein neues oberes Geschoss errichtet wird, erfahren die Stützen nur eine Stauchung aufgrund dessen zusätzlichen Eigengewichtes. Im elastischen 2D-Modell werden die darunter liegenden Geschosse über Federn dargestellt und lediglich aus Eigengewicht des Decken-Unterzug-Systems beansprucht. Zusätzliche Eigenlasten der unteren Etagen werden nicht beachtet und haben keine Stauchung zur Folge. Im Eingussystem wird die Nachgiebigkeit der vertikalen Bauteile zwar ebenfalls korrekt erfasst, aber hier werden auch alle Eigenlasten der anderen Geschosse auf die entsprechenden Stützen angesetzt und führen zur Überschätzung der Verschiebungen.

Es zeigt sich, dass eine dreidimensionale Modellierung des Gesamttragwerkes nicht automatisch bessere Ergebnisse liefert. Trotz korrekter Definition der einzelnen Bauteile sind grobe Fehler aus der Vernachlässigung des Bauablaufes entstanden. Diese Probleme sind allgemein bekannt und wurden unter anderem von Rombach (2008) [3], Fastabend (2009) [8] oder Bischoff (2010) [13] genauer untersucht. Gleichzeitig lässt sich feststellen, dass die Nutzlast durchaus einen Einfluss auf die Ergebnisse hat, was in der 2D-Berechnung nicht berücksichtigt wurde. Um diese Auswirkungen besser einzuschätzen und gleichzeitig weitere Vorzüge der ganzheitlichen Gebäudemodellierung nutzen zu können, stehen unterschiedliche Möglichkeiten der realitätsgetreueren Modellierung zur Verfügung. RFEM 6 bietet dafür beispielsweise die Bauzustandsanalyse an.

4.3 Berücksichtigung der Bauzustände

4.3.1 Allgemeines zur Bauzustandsanalyse

Im Abschnitt 4.2 wurde die Wichtigkeit einer korrekten Interpretation des Bauablaufes bei größeren dreidimensionalen Gebäudemodellen verdeutlicht. Dabei ermittelt das Programm nach Definition einzelner Bauphasen zunächst die Schnittgrößen sowie Verformungen des ersten Bauzustandes (unterstes Geschoss) und ausgehend von diesem verformten System wird dann die nächste Phase berechnet. [4]

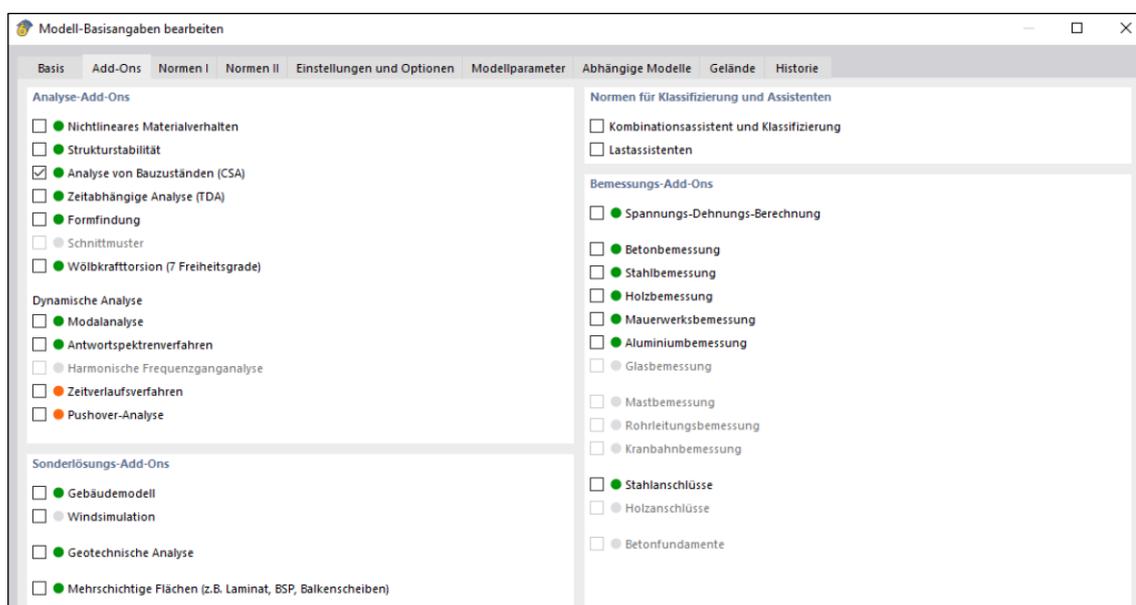


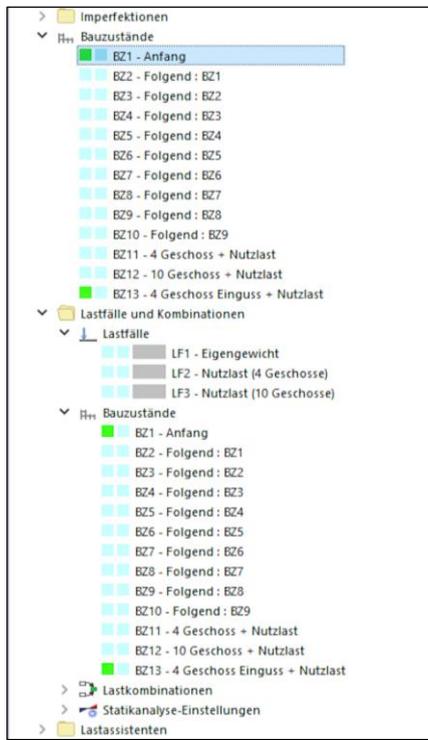
Abbildung 4-49: Modell-Basiseinstellungen / Bauzustandsanalyse (CSA) / Analyse-Add-on

Die Bauzustandsanalyse kann in RFEM 6 als zusätzliches Analyse-Add-on in den Basisangaben aktiviert werden. Damit die Anzahl der Dateien überschaubar bleibt, soll dies direkt in den bereits erstellten 3D-Modellen geschehen. Später lassen sich über Definition verschiedener Bauzuständen sowohl die Eingussysteme als auch die Modelle unter Berücksichtigung der Bauzustände für alle Geschossvarianten an einer Struktur ableiten. Tragwerke mit einer oder vier Etagen können dementsprechend gelöscht werden.

Die Anwendung der Bauzustände und die anschließende Berechnung sind folgend für Variante A - Modell 2 beschrieben. Das Vorgehen lässt sich auf alle weiteren Systeme übertragen.

4.3.2 Eingabe und Berechnung in RFEM

Variante A – Modell 2



Nach Aktivierung der „Construction Stages Analysis“ (CSA) erscheinen im Modellnavigator ein neuer Reiter „Bauzustände“ und zusätzlich eine gleichnamige neue Unterkategorie im Bereich „Lastfälle und Kombinationen“.

Im Abschnitt „Bauzustände“ wird der eigentliche Ablauf in seinen Phasen definiert und die dazugehörigen Bauteile modifiziert. Diese Struktur ist dann auch in der Unterkategorie zu finden, wo anschließend die jeweils wirkenden Lastfälle den Bauphasen zuzuweisen sind.

Abbildung 4-50: CSA / Navigator

In den Basisangaben des ersten Bauzustandes (BZ1) werden die Stäbe, Flächen, Knotenlager, Linienlager und Liniengelenke zur Veränderung angewählt.

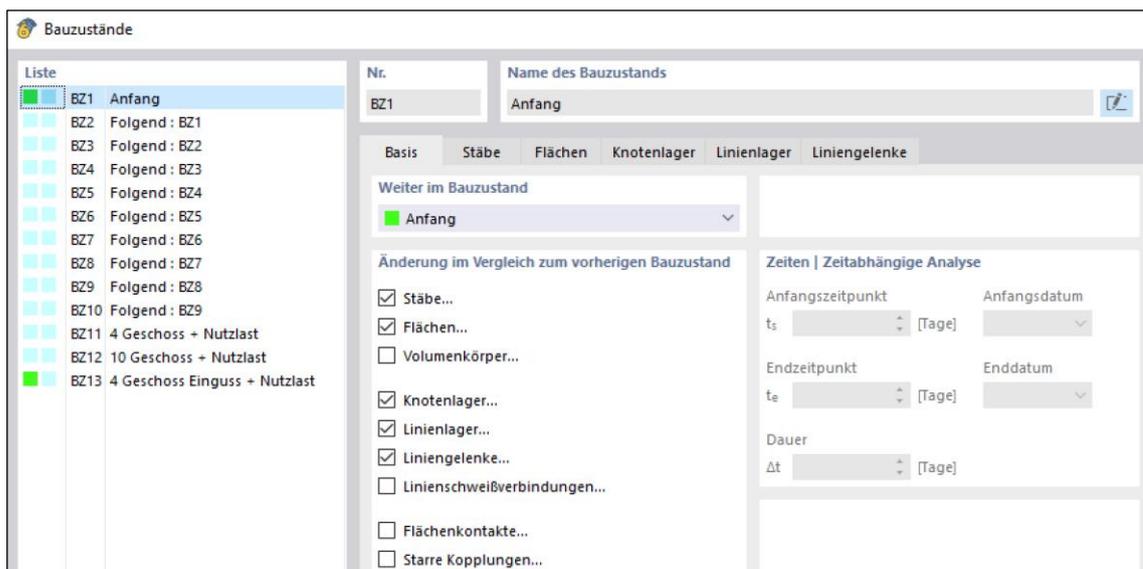


Abbildung 4-51: CSA / BZ1 / Basisangaben

Zu jeder Kategorie erscheint ein neuer Reiter und es lassen sich die Stäbe 1,11 (unterste Stütze & Unterzug) sowie die Flächen 1-5 (unterste Außenwände & Decke) hinzufügen.



Abbildung 4-52: CSA / BZ1 / Stäbe



Abbildung 4-53: CSA / BZ1 / Flächen

Bei den Knoten- bzw. Linienlagern und Liniengelenken werden bereits im ersten Bauzustand „Alle“ aktiviert.



Abbildung 4-54: CSA / BZ1 / Knotenlager



Abbildung 4-55: CSA / BZ1 / Linienlager



Abbildung 4-56: CSA / BZ1 / Liniengelenke

Für BZ2 sind dann nur noch die neuen Stäbe (Stütze & Unterzug der 2. Etage) sowie Flächen (Wände & Decken der 2. Etage) und erneut „Alle“ Liniengelenke zu aktivieren. Bei den Gelenken fügt RFEM lediglich diejenigen ein, wo auch die entsprechenden Bauteile aktiv sind, sodass in jedem BZ „Alle“ auszuwählen sind. So werden 10 Bauzustände jeweils als Nachfolger zum vorhergehenden mit ihren Stäben, Flächen und Liniengelenken erstellt.

Anschließend wird dem ersten Bauzustand unter „Lastfälle und Kombinationen“ (Abbildung 4-50) der Eigengewichtslastfall mit entsprechendem Teilsicherheitsbeiwert zugewiesen. Dieser ist als „ständig“ gekennzeichnet und für alle aus BZ1 folgenden Bauphasen hinterlegt. Damit wird definiert, anhand welcher Belastung die Verformungen zu ermitteln sind, welche dann mit dem nächsten Bauzustand ausgeglichen werden. Es lässt sich diskutieren, ob ein Ansatz des Teilsicherheitsbeiwertes an dieser Stelle sinnvoll ist, da somit ein stärkerer Verformungsausgleich stattfindet. Das führt am finalen System zwar zu größeren Stützennormalkräften, aber auch betragsmäßig kleineren Feld- oder Einspannmomenten. Dadurch wirkt die Eigenlast gleichzeitig günstig und ungünstig. Vor

allem um der Effekt bei Berücksichtigung des Bauablaufes zu zeigen ist, wird hier der Teilsicherheitsbeiwert verstärkend mit angesetzt.

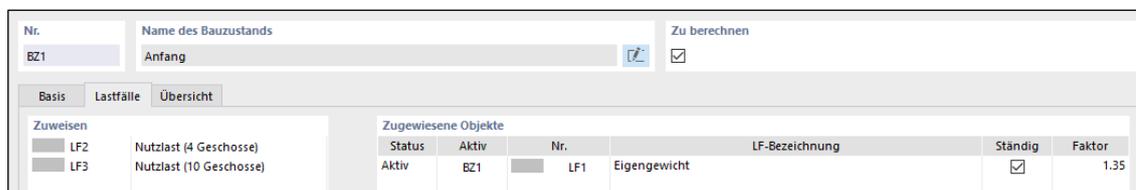


Abbildung 4-57: CSA / BZ1 / Lastfälle

Um in einem Modell alle Werte für Eingussystem und Bauzustandsanalyse jeweils als ein-, vier und 10-geschossiges Gebäude sowohl unter Eigenlast als auch Eigen- und Nutzlast zu berechnen, werden noch drei weitere Abschnitte erzeugt. RFEM kann nur die Lasten ansetzen, welche in den Bauphasen enthalten sind, weshalb zusätzliche Bauzustände mit den entsprechenden Lastfällen zu generieren sind. BZ12 schließt an BZ10 an, weist keine strukturellen Änderungen auf, bekommt allerdings den Nutzlastfall (LF3) zugewiesen. Dabei soll dieser noch nicht beim Verformungsausgleich berücksichtigt werden und ist daher einer separaten Bauphase zu aktivieren. Der Lastfall kann ohne Teilsicherheitsbeiwert angesetzt werden und die eigentliche Lastzuweisung geschieht wie gewohnt im Bereich der Lastkombinationen.

Gleiches gilt für das viergeschossige Gebäude. Dazu wird BZ11 auf BZ4 folgend definiert und der LF2 zugewiesen. Es kann nicht der gleiche Lastfall wie für das 10-geschossige Gebäude gewählt werden, weil RFEM sonst in den Kombinationen alle Lasten auf die aktiven unteren vier Deckenplatten ansetzt. Da die Oberste keiner Nutzung ausgesetzt sein soll wird ein extra Lastfall angelegt, in welchem nur die ersten drei Platten durch eine zusätzliche Flächenlast beansprucht werden.

Für die Simulation des viergeschossigen Eingussmodells ist BZ13 als alternativer Anfang ohne vorhergehende Bauzustände definiert. Im Sinne eines vernachlässigten Bauablaufes werden dort die Stützen sowie Unterzüge und Flächen der ersten vier Geschosse auf einmal aktiviert. Weiterhin sind sowohl die Lager als auch Gelenke wie für BZ1 anzuwählen und der Nutzlastfall LF2 zuzuweisen. Die einzelnen Bauphasen und daraus abgeleitete Lastkombinationen sind in der folgenden Abbildung als Fließschema dargestellt.

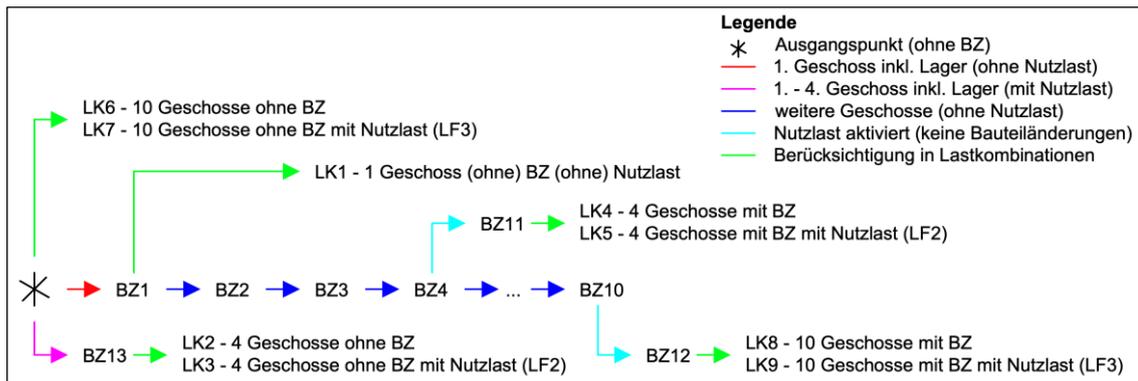


Abbildung 4-58: CSA / Bauablauf

Nachdem alle Bauzustände angelegt wurden, sind die verschiedenen Modellausführungen in einzelnen Lastkombinationen (LK) zu sortieren und für die Berechnung vorzubereiten. Das Vorgehen wird beispielhaft für das viergeschossige Gebäude mit Beachtung des Bauablaufes unter Eigen- und Nutzlast erklärt (LK5). Im Abschnitt „Spezielle Optionen“ kann eine entsprechende Berücksichtigung der Bauzustände stattfinden. Hier wird BZ11 ausgewählt, um das Gebäude nur bis zur vierten Etage zu betrachten und gleichzeitig die Nutzlast zu inkludieren. Weiterhin soll der Anfangszustand aus BZ4 angesetzt werden, sodass die etagenweise Errichtung mit Verformungsausgleich vertikaler Bauteile aus 1,35-facher Eigenlast berücksichtigt ist. Es werden keine Verformungen aus Nutzlasten ausgeglichen, da diese noch nicht im BZ4 enthalten sind und in der Regel erst nach Fertigstellung des Gebäudes wirken.

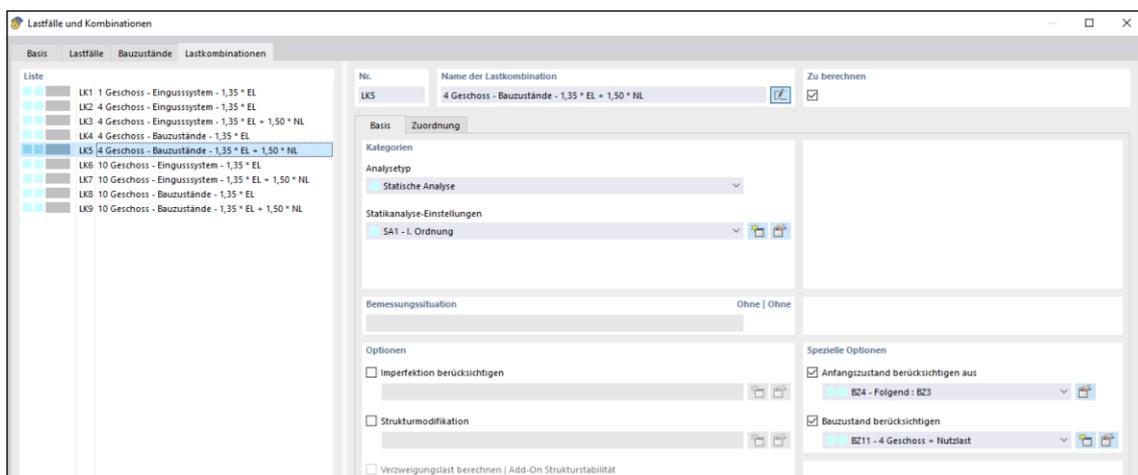


Abbildung 4-59: CSA / LK5 / Basis

Bei der Zuordnung der Lastfälle sind anschließend LF1 (Eigenlast) und LF2 (Nutzlast auf die untersten drei Deckenplatten) mit ihren entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten zu wählen.



Abbildung 4-60: CSA / LK5 / Lastzuordnung

Dieses Vorgehen lässt sich auf die weiteren drei Modelle übertragen. Für die Systeme unter Annahme biegesteifer Anschlüsse entfällt jeweils die Kategorie Liniengelenke (Abbildung 4-56) und bei Variante B müssen entsprechend andere Stäbe bzw. Flächen in den einzelnen Bauphasen hinzugefügt werden. Eine Auswertung der Berechnungsergebnisse und der Vergleich zum Eingussssystem sowie zur 2D-Berechnung wurden im Abschnitt 4.5 durchgeführt. Die einzelnen Werte sind in den Ausdrucksprotokollen im Anhang E nachvollziehbar dokumentiert.

4.3.3 Vergleich Eingussystem und Bauzustandsanalyse

Um ein besseres Verständnis für die Auswirkung bei Beachtung der Bauzustände zu gewinnen, sind folgend die Verformungen der Decken und Stützen aller Etagen für Variante A - Modell 2 und Variante B - Modell 1 ihrem Eingussystem gegenübergestellt. Weiterhin wird ein möglicher Zusammenhang der Verschiebungen zu den Stützennormalkräften an Variante A untersucht. Es wurden jeweils die zehngeschossigen Tragwerke unter Eigenlast gewählt, da diese besonders gut den Verformungsverlauf darstellen und die Deckensysteme in allen Etagen derselben Belastung ausgesetzt sind.

Variante A – Modell 2

Die extremalen Verformungen treten am Eingussystem an der obersten Stütze auf und fallen mit 9,4 mm höher aus als bei der Bauzustandsanalyse, wo der Maximalwert von 6,5 mm in der 5. Etage auftritt. In den untersten drei Geschossen sind die Verschiebungen dort noch größer, werden dann aber kleiner als im Eingussystem. Ähnliche Verläufe lassen sich für die geschossweisen Auflagerkräfte der Deckenplatten inklusive Stützeneigengewicht erkennen. Bei Vergleich der einzelnen Lastsprünge (rot) fallen diese unter Berücksichtigung der Bauzustände an der 5. Decke und ohne Bauablauf in der obersten Etage mit maximaler Stützenverschiebung am kleinsten aus. Weiterhin variieren die Differenzen am Eingussystem stärker und es kommt zu einer geringeren Auflagerkraft.

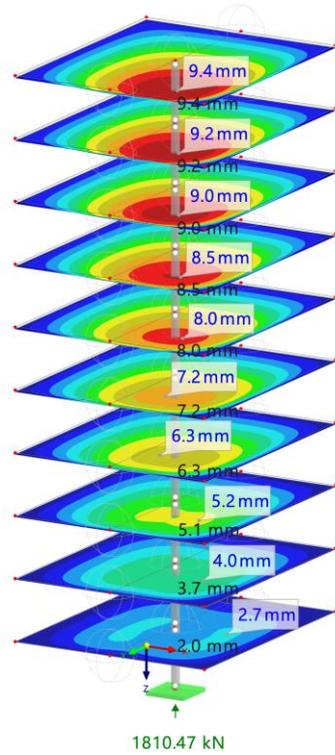


Abbildung 4-61: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

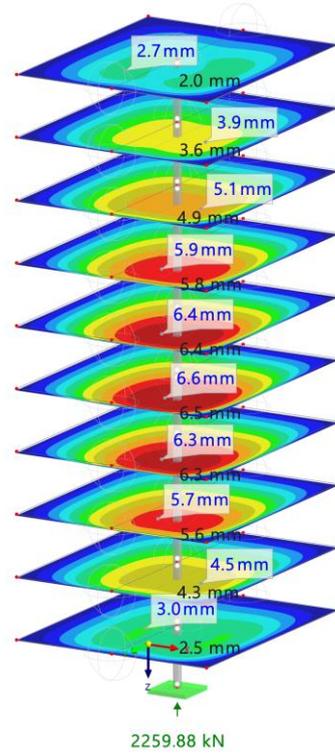


Abbildung 4-62: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z



Abbildung 4-63: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast / Stütznormalkraft (blau) & Differenz (rot)



Abbildung 4-64: Variante A - Modell 2 / 10 Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast / Stütznormalkraft (blau) & Differenz (rot)

Variante B – Modell 1

Für Variante B mit biegesteifen Decken-Wand-Anschlüssen sind ebenfalls über die Höhe zunehmende Stützenstauchungen im Eingusssystem zu beobachten und führen zu einem größeren Maximalwert von 8,2 mm (Stütze 1), 8,3 mm (2) bzw. 2,9 mm (3). Die Verformungen bei Bauphasenbetrachtung fallen mit 5,7 mm (1), 4,6 mm (2) bzw. 1,5 mm (3) deutlich geringer aus und treten in den mittleren Geschossen auf. Die Deckenplatten verhalten sich ähnlich und verdeutlichen die Ausbildung der jeweiligen Maxima.

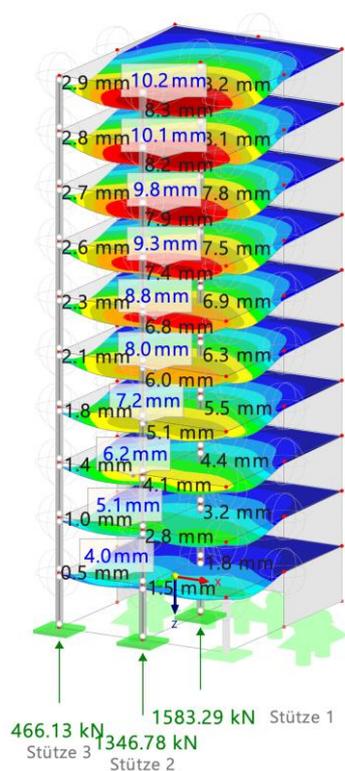


Abbildung 4-65: Variante B - Modell 1 / 10
Geschosse / Eingusssystem / Eigenlast /
Knotenlagerreaktion & Verformung in z

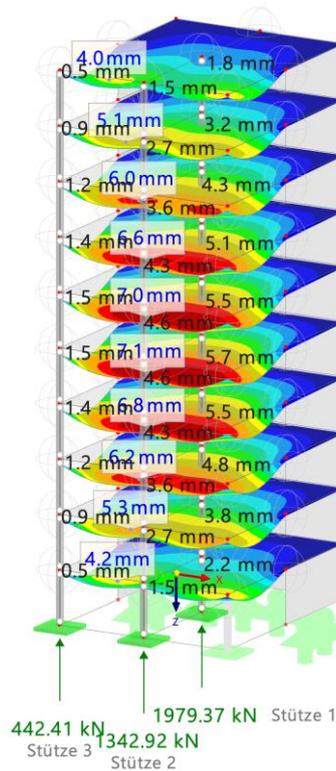


Abbildung 4-66: Variante B - Modell 1 / 10
Geschosse / Bauzustandsanalyse / Eigenlast /
Knotenlagerreaktion & Verformung in z

Beide Systeme weisen andere Auflagerlasten aufgrund unterschiedlich starker Lastumlagerung auf. Im Eingusssystem ist der Effekt deutlich ausgeprägter und Stütze 1 erfährt in Summe eine geringere Beanspruchung. Die Auflagerkraft an Stütze 2 bleibt ungefähr gleich und die Eckstützen werden hingegen am linken System stärker belastet.

Auswertung

Die Gesamtverformung jeder einzelnen Stütze bei Bauzustandsbetrachtung setzt sich aus zwei Anteilen zusammen. Mit Errichtung des Geschosses befindet sich der Stützenkopf zunächst in „Soll-Lage“ und erfährt anschließend eine Verschiebung aufgrund der eigenen Stützenstauchung aus Auflast des Decken-Unterzug-Systems sowie den Stauchungen

der darunter befindlichen Stützen, welche aus der Eigenlast des neuen Geschosses zusätzlich belastet werden. Wird anschließend ein weiteres Geschoss erstellt, kommt es erneut zur Stauchung aufgrund der neuen Auflast in der entsprechenden Stütze und in den darunter angeordneten. Daher bildet sich die insgesamt größte Stützenkopfverschiebung im mittleren Bereich aus, wo die ursprüngliche Eigensetzung mit der Stauchung aus folgenden Etagen ihren Maximalwert erreicht. Bei Berücksichtigung der Nutz- oder anderer Ausbaulasten nach Fertigstellung lässt sich vermuten, dass die maximale Verformung wieder weiter nach oben, ähnlich dem Eingussystem verschoben wird.

In der Gegenüberstellung für Variante A konnte zudem der Zusammenhang von Stützenverformungen und Normalkraft verdeutlicht werden. Große Verschiebungen innerhalb eines Geschosses haben einen deutlicheren Lastentzug und geringere Normalkräfte zur Folge. Dabei wurden hier die kleineren Lageänderungen der Wände nicht dargestellt und nur die Stützenverformungen betrachtet. Besonders mit zunehmender Höhe kommt es aber auch an den Wandscheiben zu Stauchungen, welche den Stützenlastentzug durch eine verringerte Verformungsdifferenz minimieren.

Eine größere Verschiebung der untersten Geschosse beider Varianten unter Berücksichtigung des Bauablaufes lässt sich anhand der stärkeren Stützenbelastung erklären. Im Bauzustandsmodell ist der Lastentzug der mittleren Stützen in Summe schwächer ausgeprägt, sodass diese höheren Druckkräften (siehe Auflagerkräfte z. B. Abbildung 4-63 & Abbildung 4-64) und damit Spannungen bzw. Stauchungen ausgesetzt sind. Jene addieren sich jedoch nicht über alle Etagen wie im Eingussmodell, sondern werden teilweise bei Errichtung im einzelnen Bauzustand ausgeglichen. Insgesamt ergeben sich somit kleinere Verformungen. In den untersten Geschossen hat dieser Verformungsausgleich noch keine so umfangreiche Wirkung und die stärkeren Stauchungen führen zu größeren Verformungen als im Eingussystem.

Diese Effekte traten ebenfalls am eingangs erwähnten OMNITURM in Frankfurt am Main auf. Dabei ist der Stahlbetonkern in Ortbetonbauweise hergestellt worden und erfuhr so einen etagenweisen Verformungsausgleich der elastischen Stauchungen. In der Berechnung mit Berücksichtigung des Bauablaufes konnte festgestellt werden, dass bei einer konstanten Dehnsteifigkeit unter linearem Lastzuwachs die maximale vertikale Verschiebung in halber Bauwerkshöhe auftritt (Abbildung 4-67, mittleres System), wie es auch bei den untersuchten Modellen der Fall ist. [9]

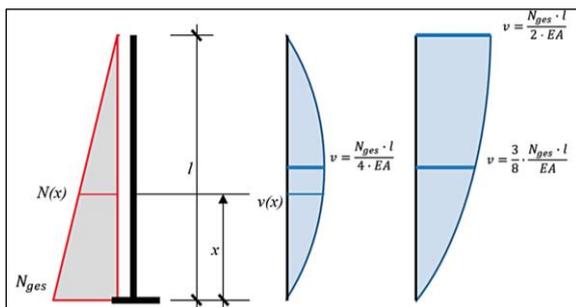


Abbildung 4-67: Vertikalverformungen mit (mittig) bzw. ohne Bauzustände (rechts) (nach Pfeifer (2019) [9])

Weitergehende Untersuchungen der Normalkraftverläufe an einem komplexen mehrgeschossigen Stahlbetonbauwerk wurden von Kurc & Lulec (2013) durchgeführt und zeigten ähnliche Ergebnisse. Die innenliegenden Stützen erhielten am Eingussystem („Linear Static Analysis“, Stern) mit zunehmender Geschosszahl geringere Normalkraftanteile (Abbildung 4-68) aus den Deckenplatten, wohingegen die Wände um diese Differenzen stärker belastet wurden (Abbildung 4-69). Unter Beachtung der Bauzustände („CSA“, gefülltes Quadrat) ergab sich der größte Lastentzug nicht an den obersten, sondern im Bereich der mittleren Stützen und es bildete sich einen parabelförmigen Verlauf. Die oberste und unterste Etage zeigten wie für Variante A (Abbildung 4-64) ähnliche Ergebnisse, dennoch sind erhöhte Nachgiebigkeiten aufgrund unterer Geschosse für eine etwas ausgeprägtere Lastumlagerung verantwortlich. Weitere Einflüsse zeitabhängiger Effekte („Time Dependent Effects“) werden im Abschnitt 4.6 nochmals aufgefasst. [5]

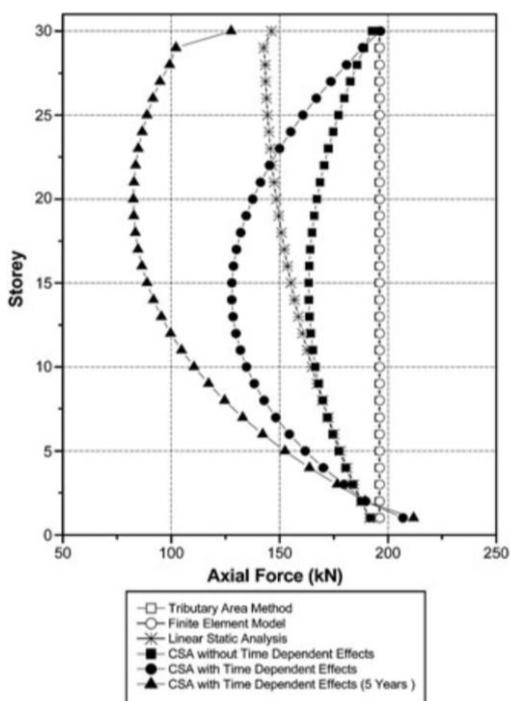


Abbildung 4-68: Geschossweise Lastzunahme Innenstütze (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 5. [12])

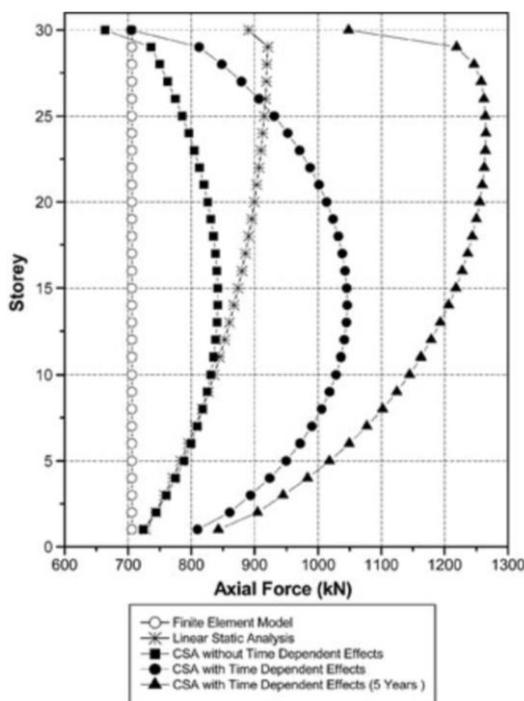


Abbildung 4-69: Geschossweise Lastzunahme Kernwand (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 6. [12])

4.4 Einpflegen eines Gebäudemodells

4.4.1 Allgemeines zum Gebäudestrukturierung

Eine weitere Lösung für die genannten Fehler am Eingussssystem ist die herausgelöste Betrachtung der einzelnen Deckenplatten unter Annahme entsprechender Lagerungsbedingungen. Ähnlich der 2D-Berechnungen (Abschnitt 4.1) wird dabei die jeweilige Deckenplatte als Einzelposition berechnet und die Lasten anschließend an die vertikalen Bauteile übergeben. Eine solche Strukturierung kann in RFEM 6 über das Sonderlösungs-Add-on „Gebäudemodell“ ohne großen Aufwand am 3D-System erfolgen. Dessen Implementierung ist anschließend für Variante A - Modell 1 beschrieben.

4.4.2 Eingabe und Berechnung in RFEM

Variante A – Modell 1

Das Gebäudemodell soll in einer zusätzlichen Datei ohne Bauzustandsanalyse, am Eingussystem ergänzt werden. Nach Aktivierung in den Basisangaben (Abbildung 4-49) erweitert sich der Modellnavigator um eine zusätzliche Kategorie.

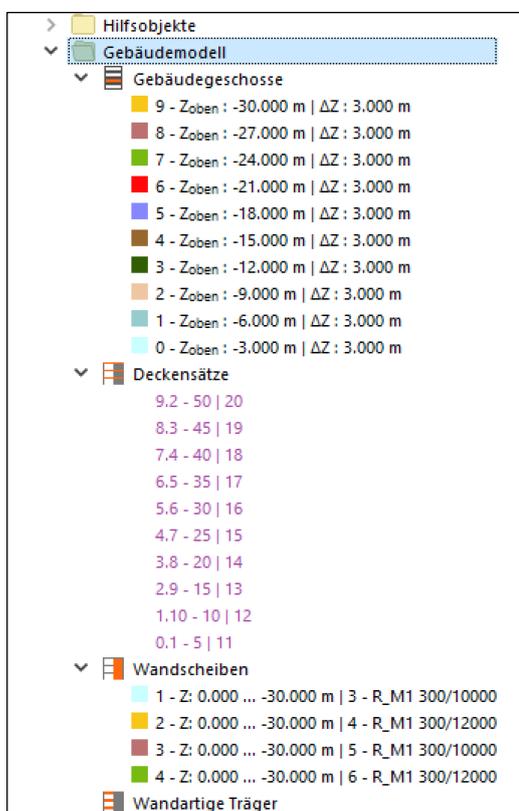


Abbildung 4-70: Gebäudemodell / Navigator

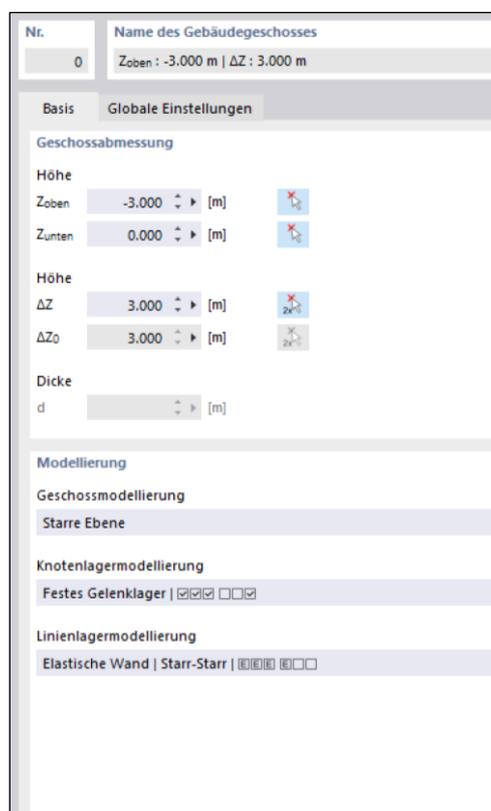


Abbildung 4-71: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Geschoss 0

Im Abschnitt „Gebäudegeschoss“ werden die einzelnen Ebenen anhand von z-Koordinaten festgelegt und weitere Annahmen bezüglich der Modellierungsart sowie den Lagerbedingungen jedes Geschosses getroffen. Die Decken sind als (schub-)starre Ebenen definiert, um eine herausgelöste 2D-Berechnung zu ermöglichen [17]. Bei Verwendung des Gebäudemodells müssen alle Stabendgelenke und eventuelle Liniengelenke der an die Deckenplatten anschließenden Bauteile entfernt werden, damit keine Instabilitäten entstehen. Die Gelenkdefinition erfolgt anschließend in den Basiseinstellungen der Geschosse. Für die Pendelstützen (Knotenlagermodellierung) werden in allen Modellen feste Gelenklager gewählt. Dabei wird zwar die elastische Nachgiebigkeit vernachlässigt und es kommt zu ähnlichen Fehlern wie schon bei der starren Positionsstatik, allerdings ermittelt RFEM bei Berücksichtigung der Elastizität automatisch die Anschnittmomente im Stützenbereich (Abbildung 4-73). Dieses Vorgehen ist nach Eurocode [15] zulässig, hindert aber die Vergleichbarkeit, da die sonstigen Stützmomente ohne Abminderungen ermittelt wurden.

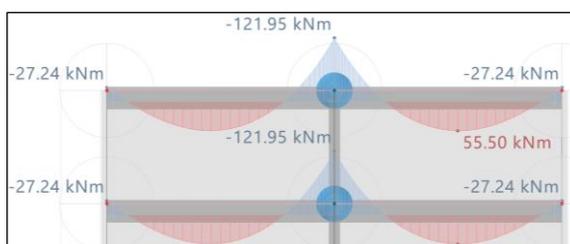


Abbildung 4-72: Variante A - Modell 1 /
Gebäudemodell / Unterzug / My

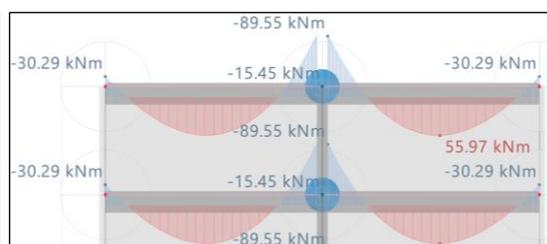
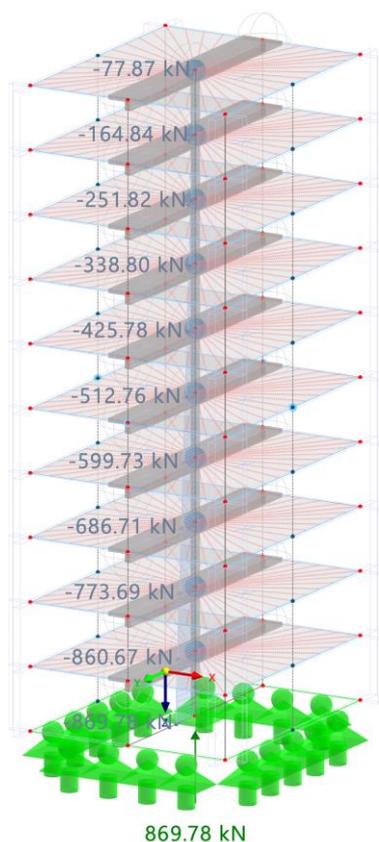


Abbildung 4-73: Variante A - Modell 1 / Gebäude-
modell / Unterzug / Anschnittmoment

Die größeren Feld- bzw. Einspannmomente bei elastischer Stützung (rechts) entstehen aufgrund des Lastentzuges der Stütze und der daraus folgenden Umlagerung. Die Liniengelenke werden entsprechend den Annahmen für Modell 1 biegesteif als „elastisch | starrstarr“ unter Berücksichtigung der Nachgiebigkeit gewählt.

Das Gebäudemodell eignet sich besonders für eine übersichtliche Aussteifungsberechnung und bietet die Möglichkeit, entsprechende Wandscheiben festzulegen. Diese sind für die Deckenbetrachtung von keinerlei Bedeutung und sollen hier nicht weiter berücksichtigt werden. In der anschließenden Berechnung ermittelt RFEM für alle Lastfälle drei verschiedene Ergebnisse. In der statischen Analyse werden die Wände in einer globalen 3D-Berechnung, die erwähnten 2D-Systeme mit herausgelösten Lagern und zuletzt die Schubmittelpunkte der einzelnen Ebenen untersucht. Die Schnittgrößen und Verformungen des Decken-Systems sind den Ergebnissen der 2D-Berechnung zu entnehmen.

Für die Stützen werden nur am globalen System Werte ermittelt, allerdings ließen sich die Stützennormalkräfte nicht nachvollziehen. Unabhängig der Lagermodellierung (Abbildung 4-71) ergeben sich für die Modelle 1 und 2 identische Kräfte von -77,87 kN, was ungefähr dem Wert am Eingussystem ohne Nutzlast entspricht (-63,01 kN, Anhang A.2 | Tabelle 5). Die Normalkraft ändert sich hingegen bei Berücksichtigung dieser Last nicht und kommt konstant in jedem Geschoss inklusive Stützeigengewicht dazu. Es lässt sich kein Zusammenhang zum Eingussystem feststellen.



$$\Delta N = -77,87 \text{ kN} - (-164,84 \text{ kN}) = 86,97 \text{ kN}$$

$$N_{\text{Stütze, Ed}} = 1,35 \cdot (0,3 \text{ m})^2 \cdot 3,0 \text{ m} \cdot 25 \frac{\text{kN}}{\text{m}^3} = 9,11 \text{ kN}$$

$$9,11 \text{ kN} + |-77,87 \text{ kN}| = 86,98 \text{ kN} \approx \Delta N$$

Abbildung 4-74: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / globale 3D-Berechnung / Stützennormalkraft

Aufgrund fehlender Hintergrundinformationen zu den Annahmen des Programms wurde sich daher entschieden, auch die Stützenlasten aus der herausgelösten Deckenberechnung anhand der Querkraftsprünge am Unterzug zu bestimmen. Dabei ist für die Mittelstütze jeweils die Differenz der beiden extremalen Kräfte links und rechts vom Knotenlager zu bilden (Abbildung 4-75) und für die Stützen 2 in Variante B die Querkraft am Unterzugende abzulesen (Abbildung 4-76). Für die Stützen 3 werden die Werte dennoch der globalen Berechnung entnommen, da eine Ermittlung aus den Deckenschrittgrößen oder über die Knotenauflegerkraft nicht erfolgreich war.

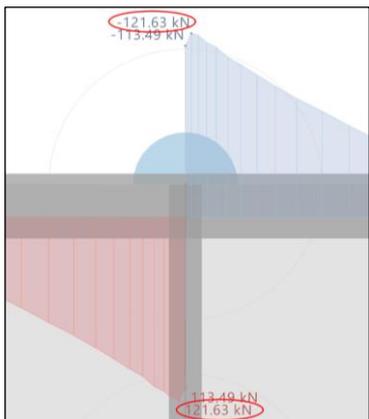


Abbildung 4-75: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / Querkräfteverlauf Stützbereich

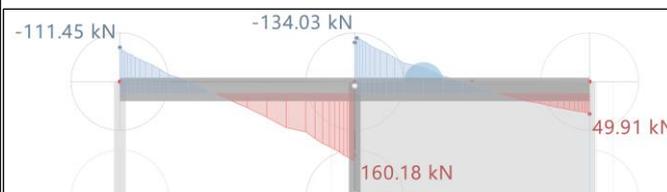


Abbildung 4-76: Variante B - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / Querkräfteverlauf

Modelle 2

Für die Modelle unter gelenkigen Annahmen sind in den Basisangaben der Gebäudegeschosse lediglich die Linienlagermodellierungen anzupassen. Am Unterzug ergeben sich hingegen trotzdem Einspannmomente von bis zu $-6,3 \text{ kNm}$ bei Variante A (Tabelle 7). Im Auflagerbereich kommt es zwar zu einem Nulldurchgang, allerdings bilden sich an den Enden dann wieder kleine Momente aus. Es lässt sich vermuten, dass dieser Fehler durch die von RFEM gewählte Position der Lagerachse bei herausgelöster Betrachtung entsteht. Anschließend wird nicht weiter darauf eingegangen.

Liste		Nr.	Name des Gebäudegeschosses
9	Zoben : -30.000 m ΔZ : 3.000 m	0	Zoben : -3.000 m ΔZ : 3.000 m
8	Zoben : -27.000 m ΔZ : 3.000 m		
7	Zoben : -24.000 m ΔZ : 3.000 m		
6	Zoben : -21.000 m ΔZ : 3.000 m		
5	Zoben : -18.000 m ΔZ : 3.000 m		
4	Zoben : -15.000 m ΔZ : 3.000 m		
3	Zoben : -12.000 m ΔZ : 3.000 m		
2	Zoben : -9.000 m ΔZ : 3.000 m		
1	Zoben : -6.000 m ΔZ : 3.000 m		
0	Zoben : -3.000 m ΔZ : 3.000 m		

Basis		Globale Einstellungen	
Geschossabmessung			
Höhe	Zoben	-3.000 [m]	[X] [↕]
	Zunten	0.000 [m]	[X] [↕]
Höhe	ΔZ	3.000 [m]	[X] [↕]
	ΔZ ₀	3.000 [m]	[X] [↕]
Dicke	d	[m]	[↕]
Modellierung			
Geschossmodellierung			
Starre Ebene [v]			
Knotenlagermodellierung			
Festes Gelenklager [x][x][x] [] [] [] [] [v]			
Linienlagermodellierung			
Elastische Wand Gelenk-Gelenk [] [] [] [] [] [] [v]			

Abbildung 4-77: Variante A - Modell 2 / Gebäudemodell / Geschoss 0

4.4.3 Einordnung der Ergebnisse am Gebäudemodell

Die Ergebnisse aller vier Modelle werden im Abschnitt 4.5 diskutiert und sind im Anhang F dokumentiert. An dieser Stelle findet eine kurze Auswertung an Variante A – Modell 1 statt und dient lediglich der veranschaulichten Darstellung des Add-ons.

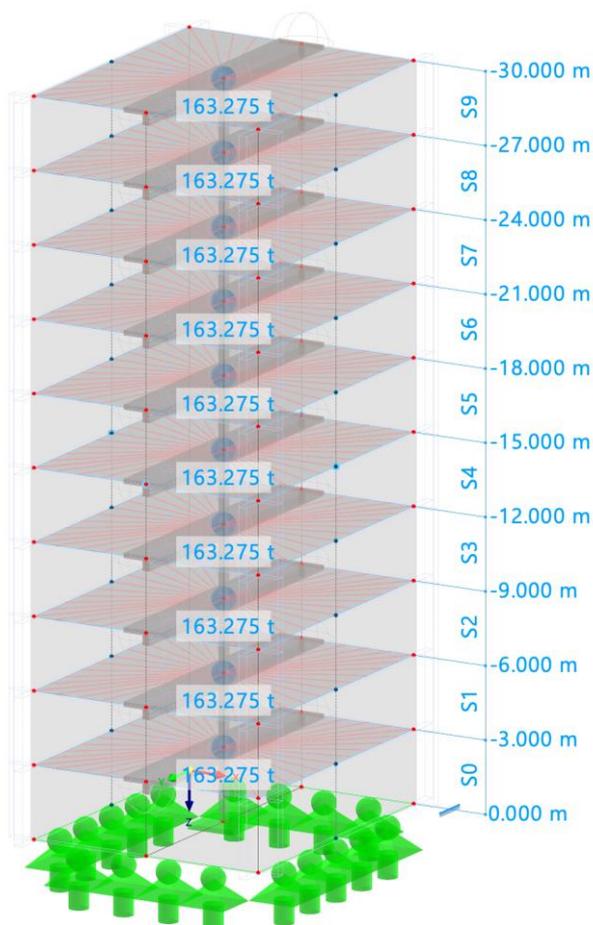


Abbildung 4-78: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell

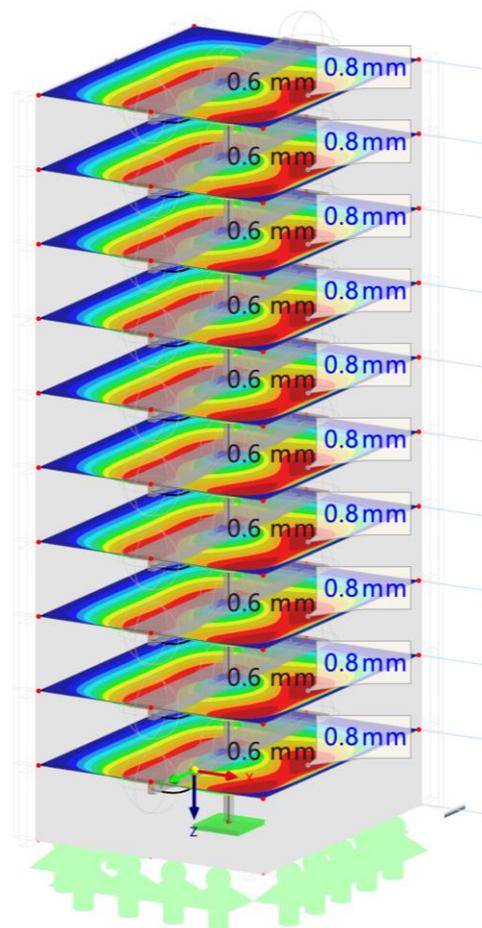


Abbildung 4-79: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Eigenlast / Verformung in z

Im statischen System sind die Gebäudestrukturierung und die starren Kopplungen der einzelnen Knoten mit dem jeweiligen Massenschwerpunkt zu erkennen. Die Verformungen der Decken sind unter gleicher Belastung (Eigenlast) für alle Geschosse identisch (Abbildung 4-79) und fallen etwas geringer aus als beispielsweise in der elastischen Positionsstatik (Deckenplatte 0,9 mm; Unterzug 0,7 mm; Abbildung 4-18). Diese Abweichungen sind auf die vernachlässigte Stütznachgiebigkeit zurückzuführen und treten bei Modellierung mit elastischen Knotenlagern nicht auf (Abbildung 4-80).

Bei der herausgelösten Betrachtung hat die Nutzlast auf darunter liegenden Decken keinen Einfluss auf die Verformungen (Abbildung 4-81) sowie Schnittkräfte der Obersten. Auch die elastische Linienlagerung anstelle der Wände scheint sich jeweils nur auf die

Geschosshöhe von 3,0 m zu beziehen und hat keine stärkere Nachgiebigkeit in den oberen Geschossen zur Folge. Es kann auf die weitere Modellierung der ein- und viergeschossigen Tragwerke verzichtet werden.

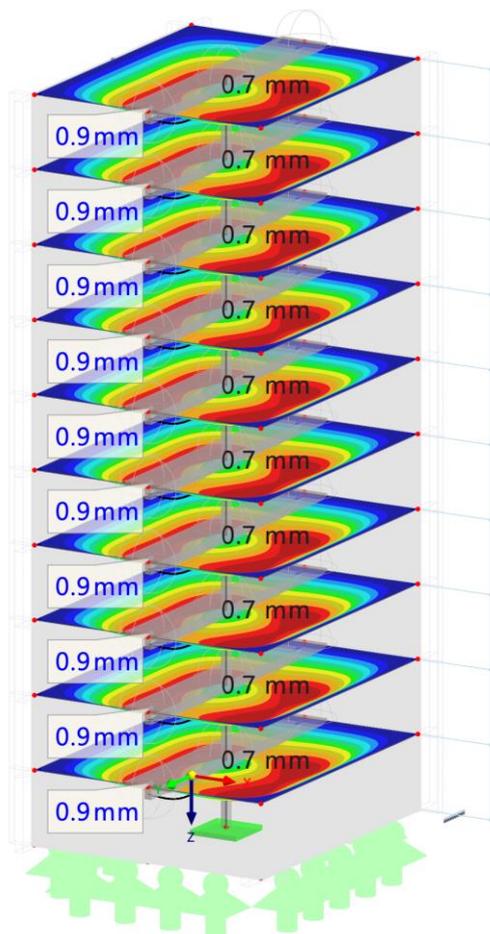


Abbildung 4-80: Variante A - Modell 1 /
Gebäudemodell (elast. Stütze) / Eigenlast /
Verformung in z

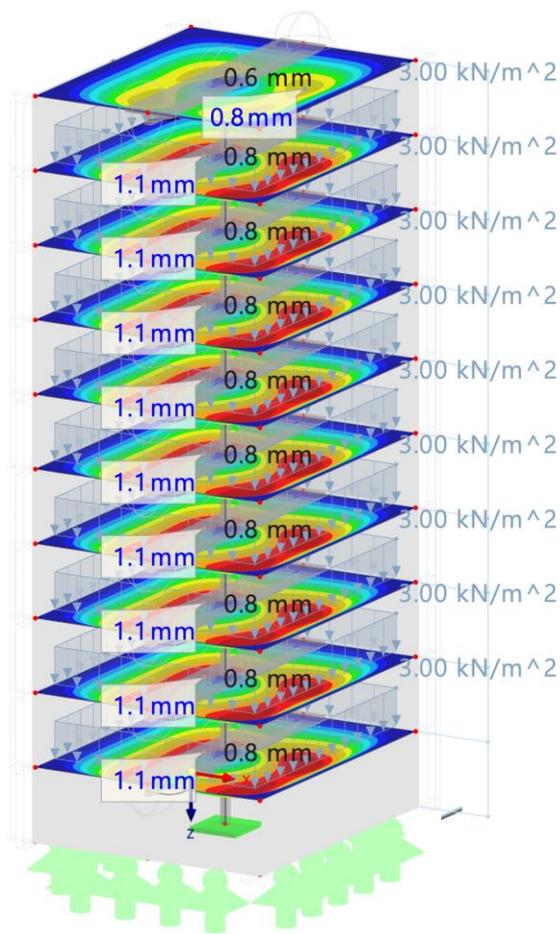


Abbildung 4-81: Variante A - Modell 1 /
Gebäudemodell / Eigen- & Nutzlast / Verformung in z

Ergebnisausgabe

Bei Verwendung des Gebäudemodell-Add-ons in Kombination mit Rippenstäben kam es in RFEM 6 vermehrt zu Problemen mit der Ergebnisausgabe. Die Momente am Modell stimmen dabei teilweise nicht mit denen im Ausdrucksprotokoll oder im „Ergebnisverlauf für Stäbe“ überein. Für die weitere Auswertung wurden die Werte aus dem Modellbereich gewählt. Diese erscheinen als realistisch und liegen im Bereich der bereits ermittelten Biegemomente. Eine ausführliche Beschreibung zu dem Problem ist im Anhang B zu finden.

4.5 Vergleich der Berechnungsansätze

4.5.1 Allgemeines

Die Modelle ließen sich mithilfe unterschiedlicher Verfahren berechnen und deren Ergebnisse zeigen mehr oder weniger gute Übereinstimmung. Folgend werden die Kopfpunktverschiebung der Mittelstütze, deren Normalkraft, das Stützmoment und das Feldmoment (für Variante B im Feld 2) genauer verglichen. Die Verläufe der anderen Untersuchungsparameter lassen sich anhand der Erkenntnisse aus den vorherigen Kapiteln ableiten und sind zudem im Anhang A.2 ausführliche gegenübergestellt. Außerdem wird an dieser Stelle auf die Betrachtung der starren Positionsstatik verzichtet. Diese wurde bereits thematisiert und soll keine Alternative zu den sonstigen Berechnungsansätzen darstellen. Die Werte der elastischen Positionsstatik am eingeschossigen Gebäude sind in der Auswertung erneut als Referenzwert definiert.

4.5.2 Gebäudemodell, Positionsstatik und Bauzustandsanalyse

Gebäudemodell

Wie bereits in der starren Berechnung findet auch hier keine Berücksichtigung der Nachgiebigkeit aus unteren Geschossen statt. Selbst bei Wahl von elastischen Lagerungstypen werden jeweils nur die Federkennwerte über die Geschosshöhe von 3,0 m ermittelt und so ergeben sich für alle Deckenplatten unter Eigenlast dieselben Lagerreaktionen bzw. Stützenbelastungen. Prinzipiell stimmen die Werte gut mit denen der Bauzustandsanalyse oder der elastischen Positionsstatik im eingeschossigen Gebäude überein, unterscheiden sich dann allerdings mit steigender Geschoszahl. Bei Variante B weisen die Normalkraft (133 %, siehe Anhang A.2 | Tabelle 9 / Tabelle 10) sowie Verschiebung an den Stützen 3 bereits am eingeschossigen Tragwerk größere Abweichungen auf, da diese aus der globalen 3D-Berechnung entnommen wurden (Abschnitt 4.4.2). An den sonstigen Stützen ergeben sich aufgrund der Annahme starrer Gelenklager keine Stauchungen, wodurch die Unterzugverformungen geringer ausfallen und der Nutzlastfall auf den unteren Platten keine anderen Ergebnisse zur Folge hat. Somit ermöglicht dieses Add-on ohne großen Aufwand unter anderem eine herausgelöste Betrachtung einzelner Deckenplatten mit größtenteils automatischer Berücksichtigung der nachgiebigen Lagerbedingungen innerhalb einer Geschossebene.

Elastische Positionsstatik

Bei elastischer Berechnung lassen sich durch Modellierung der Nachgiebigkeiten ähnliche Ergebnisse wie am Gebäudemodell erzielen. Dazu sind vom Tragwerksplaner sinnvolle Federkennwerte anzusetzen, wobei auch dort programminterne Hilfsmittel zur Verfügung stehen. Mit deren individueller Ermittlung können außerdem darunter befindliche Stockwerke berücksichtigt und Werte wie bei Betrachtung des Bauablaufes ermittelt werden. An mehrgeschossigen Gebäuden führt eine zunehmende Nachgiebigkeit mit ausgeprägteren Stützenverformungen zum stärkeren Lastentzug.

Im Vergleich zur Bauzustandsanalyse ohne Nutzlasten ergeben sich dennoch meist größere Verschiebungen und somit deutlichere Lastumlagerungen. Die Normalkraft der mittleren Stützung in den Modellen 1 bei 10 Geschossen ist beispielsweise um 15 % (Variante A) / 10 % (B) kleiner oder das Feldmoment 11 % (A) / 13 % (B, Feld 2) größer. Für die Modelle 2 kommt es nicht zu so starken Unterschieden, hier sind die Stützenkräfte nur 7 % (A) bzw. 5 % (B) kleiner. Diese Abweichungen sind vermutlich auf Vernachlässigung der Interaktion der einzelnen Geschosse und einer überschätzten Wandsteifigkeit zurückzuführen. Besonders bei der Drehfederdefinition führt die Annahme einer starren Lagerung jeweils an den Geschossdecken (Abbildung 4-16) zu einer höheren Steifigkeit und damit deutlicheren Unterschieden in den Modellen 1. Die Einspannmomente sind um bis zu 17 % (A) bzw. 27 % (B) größer (siehe Anhang A.2 | Tabelle 5 / Tabelle 9).

Die Ergebnisse sind besonders von der Lagermodellierung abhängig und sollten unter entsprechend realitätsnahen Annahmen ermittelt werden. Mit zunehmender Geschoszahl kommt es schnell zu ausgeprägteren Abweichungen, weshalb eine Betrachtung möglicher Extremszenarien durchaus sinnvoll ist. Eine Berücksichtigung von Nutzlasten in darunter befindlichen Geschossen ist nicht direkt umsetzbar, könnte aber in Form abgeschätzter Lagerversenkungen geschehen. Die folgenden Abbildungen dienen der Darstellung der Untersuchungsparameter und sollen Ergänzungen zu den Diagrammen bilden.

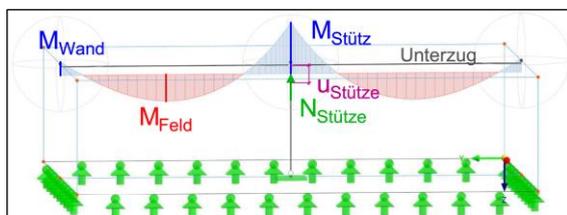


Abbildung 4-82: Variante A - Modell 1 /
Schnittgrößen & Stützenverformung

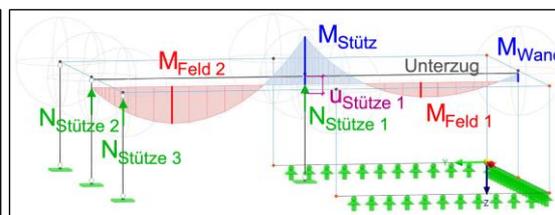


Abbildung 4-83: Variante B - Modell 1 /
Schnittgrößen & Stützenverformung

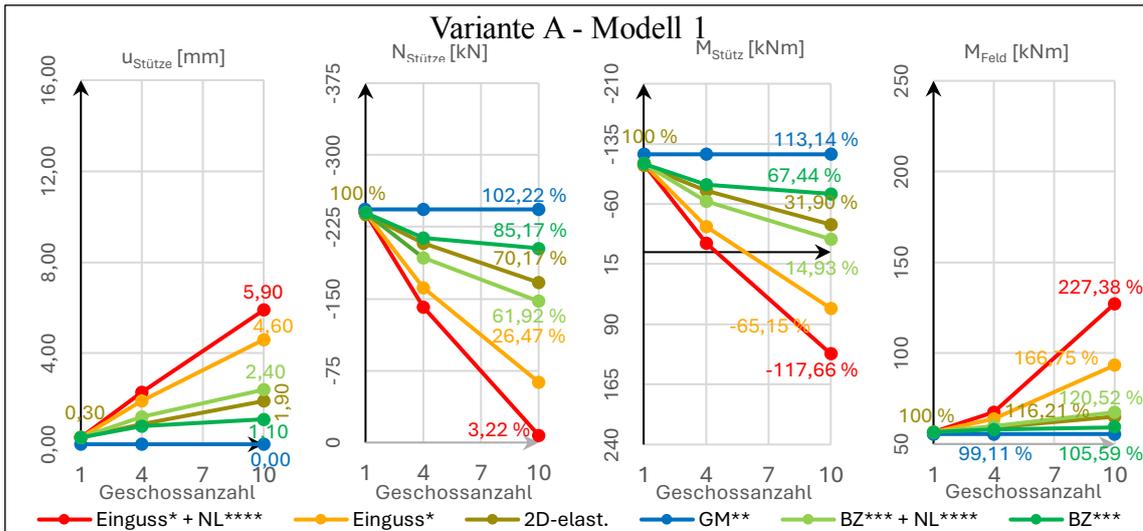


Abbildung 4-84: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse

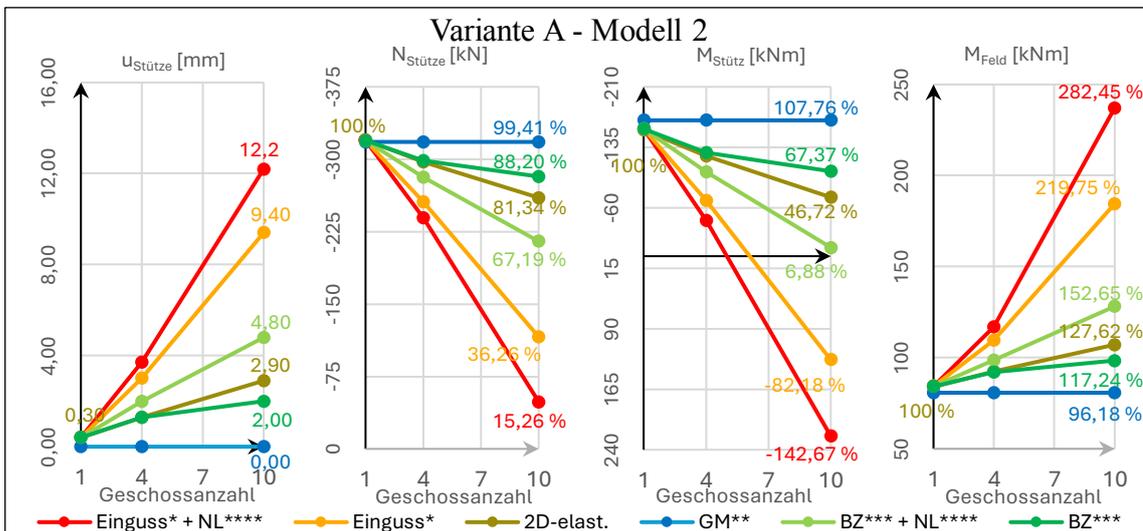


Abbildung 4-85: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse

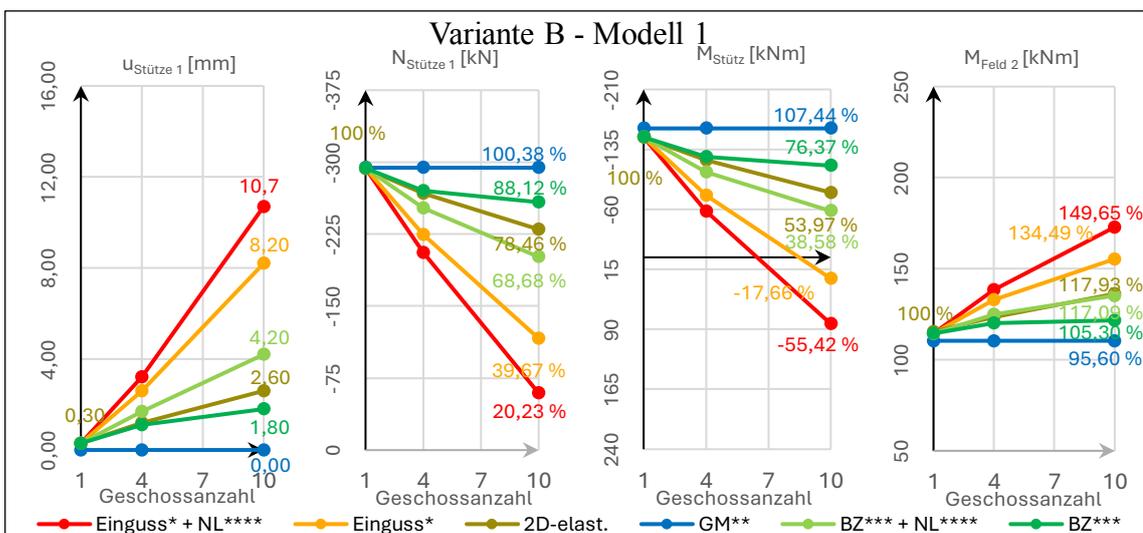


Abbildung 4-86: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse

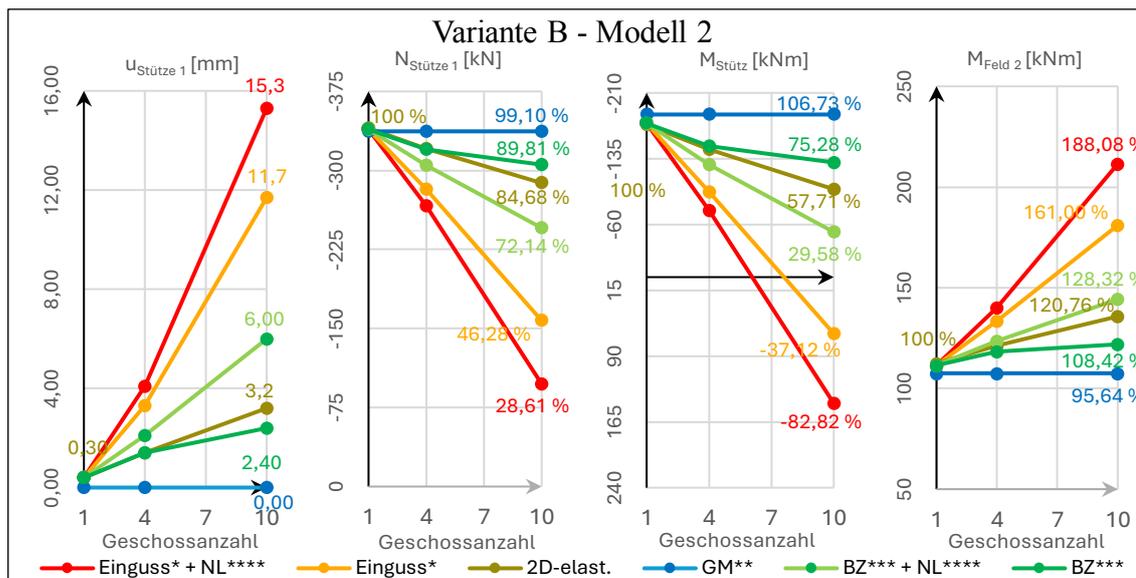


Abbildung 4-87: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse

* Einguss – 3D-Eingussystem (Abschnitt 4.2)

** GM – Gebäudemodell (Abschnitt 4.4)

*** BZ – Bauzustände berücksichtigt (Abschnitt 4.3)

**** NL – Nutzlast (Lastkombination aus Eigenlast und zusätzlicher Nutzlast)

Bauzustandsanalyse / Eingussystem

Mit der Bauzustandsanalyse findet ein Verformungsausgleich der Verschiebungen aus Eigenlasten mit jedem neuen Bauabschnitt statt. Die entsprechend steigende Nachgiebigkeit wird ebenfalls berücksichtigt und führt insgesamt zu einer ähnlichen Berechnung wie unter Verwendung elastischer Federn. Dabei können die Systemsteifigkeiten direkt aus dem 3D-Modell ermittelt und die Rahmenwirkungen besser interpretiert werden. Die Erstellung ist mithilfe der tabellarischen Eingabe bei regelmäßigen Grundrissen schnell abgeschlossen und lässt sich grafisch kontrollieren. Ohne die Berücksichtigung des Bauablaufes werden die Rahmenwirkungen am Eingussystem allerdings überschätzt und es kommt bereits an den viergeschossigen Tragwerken zu doppelt so großen Stützenverformungen, welche eine ausgeprägtere Lastumlagerung zur Folge haben. Diese Abweichungen werden mit steigender Geschosszahl immer deutlicher und ergeben beispielsweise am 10-geschossigen Gebäude unter Eigenlast bis zu 59 % (Variante A – Modell 1) oder 48 % (B-1, Stütze 1) kleinere Stützennormalkräfte. Der Lastenzug der Mittelstütze ist allgemein in den steiferen Systemen der Modelle 1 ausgeprägter, da sich dort die Decke zunehmend in die Wände einspannen kann. Bereits kleinere Stützenverformungen von 1,10 mm (A-1) bzw. 1,80 mm (B-1) ergeben gegenüber den Modellen 2 geringere Normalkräfte mit 85 % bzw. 88 % des Referenzwertes.

Die Berücksichtigung der Nutzlasten am Ende des Bauprozesses führt in beiden Systemen zu gleichen Veränderungen der Ergebnisse. Diese wird jeweils erst nach Fertigstellung angesetzt und erfährt keinen Verformungsausgleich. Bei linear elastischer Berechnung nach Theorie I. Ordnung sind demzufolge die Differenzen der Ergebnisse vom Eingussystem sowie Bauzustandsanalyse mit und ohne Nutzlast identisch. Dessen Ansatz führt beim 10-geschossigen Gebäude z. B. zu weiteren Stützenverformungen von +1,30 mm (A-1) oder +2,80 mm (A-2). Bei beiden Varianten ist der Zuwachs an der Mittelstütze im Modell 2 aufgrund der insgesamt höheren Belastung und damit Stauchung größer.

Im Vergleich zu den sonstigen Ansätzen kam es bei diesem Add-on neben einem erhöhten Implementierungsaufwand außerdem zu merklich längeren Rechenzeiten von z. B. 2-3 min bei Berechnung eines 10-geschossigen Modells unter Eigen- und Nutzlast. Besonders an detaillierten Systemen gesamter Bauwerke lässt sich vermuten, dass je nach verwendeter Hardware schnell unerwünschte Wartezeiten entstehen. Die Berechnungen am Eingussmodell und vor allem der herausgelösten Positionsstatik dauerten nur 15-30 Sekunden und das Gebäudemodell liegt mit rund einer Minute im Mittelfeld.

4.5.3 Weitere Modellierungsansätze

Fiktives E-Modul

Eine Möglichkeit auch ohne die aufwändige Definition einzelner Bauabschnitte entsprechende Ergebnisse zu erzielen, ist die Verwendung fiktiver E-Module. Dabei werden die Materialeigenschaften so angepasst, dass die großen Verformungsdifferenzen der vertikalen Bauteile ausgeglichen werden. Je nach Stärke dieses Ausgleiches nähern sich die Ergebnisse der Bauzustandsanalyse oder dem Gebäudemodell an. Weitere Umlagerungseffekte sollten dennoch berücksichtigt werden und sind möglicherweise getrennt zu untersuchen. [8]

Gewichtsloses Gebäude

Alternativ kann für die Betrachtung des obersten Geschosses eine Lastkombination ohne Gebäudeeigengewicht erstellt werden, in welcher lediglich die Eigenlast dieser Etage angesetzt wird. So ergibt sich eine Situation wie im elastischen 2D-Modell bzw. bei Berücksichtigung der Bauzustände, da nur die „neue“ Last der oberen Bauteile eine Stauchung hervorruft. Weitere Nutz- und Ausbaulasten können ohne Probleme in zusätzlichen Kombinationen berücksichtigt werden. [16]

4.6 Einfluss von Langzeiteffekten und der Bewehrung

4.6.1 Schwinden und Kriechen

Die vorangegangenen Untersuchungen konnten eine Abhängigkeit der Schnittgrößen von den Tragwerksverformungen bzw. der Steifigkeitsverteilung aufzeigen. Je nach statischem System haben bereits kleine Verschiebungen große Auswirkungen auf die Ergebnisse. Es wurden allerdings nur die elastischen, lastbedingten Verformungen unter konstantem E-Modul betrachtet. Anteile aus zeitabhängigen Effekten wie Schwinden bzw. Kriechen und Steifigkeitsänderungen aufgrund von Rissbildungen in den Deckenplatten oder der vorhandenen Bewehrung fanden keine Berücksichtigung.

Eine genauere Untersuchung dazu wurde von Laggner (2022) an einem mehrgeschossigen Stahlbetonbau mithilfe zeitdiskreter Analysen durchgeführt. Dabei konnte ein signifikanter Einfluss des Kriechens, aufgrund der Verformungszunahme unter gleichbleibenden Spannungen festgestellt werden. Die durch Feuchtigkeitsabgabe hervorgerufenen Schwindverformungen zeigten hingegen keine so deutlichen Einflüsse, können aber in stark gezwängten Systemen mit unterschiedlichen Bauteildicken ebenfalls maßgebend werden. Durch die zusätzlichen Verformungen kommt es mit steigendem Bauteilalter zu weiteren Lastumlagerungen und die Schnittkräfte nähern sich teilweise dem Eingussystem an. Eine große Auswirkung darauf hat die Bewehrung. Diese führt in gewissem Maße zur Behinderung der Schwindverformungen, senkt die kriechtreibenden Spannungen im Beton und vermindert genannte Effekte. In der linear elastischen Schnittgrößenermittlung können nach EC2 vereinfacht die E-Module der Betone angesetzt werden [15]. Dadurch braucht keine Bewehrung vorher abgeschätzt oder modelliert zu werden, die Berechnungen sind leichter nachvollziehbar und das Superpositionsprinzip lässt sich anwenden. Bei der Betrachtung von zeitabhängigen Betonverformungen hat die Bewehrung hingegen einen deutlichen Einfluss auf die Ergebnisse und ist besonders bei schlanken Bauteilen mit hohem Bewehrungsgrad zu betrachten. [6]

Ausführliche zeitdiskrete Analysen unter dessen Berücksichtigung werden aufgrund des erhöhten Aufwandes nur selten in der Praxis angewandt, sodass sich meist der ingenieurmäßigen Steifigkeitsmodifikation bedient wird [18]. Anschließend soll der Einfluss eines konstanten Stützenbewehrungsgrades von 4,5 % auf die Ergebnisse für Variante A ohne weitere zeitabhängige Faktoren untersucht werden.

4.6.2 Berücksichtigung der Stützenbewehrung

Die erhöhte Dehnsteifigkeit der Stützen lässt sich in der linear-elastischen Berechnung über ein modifiziertes E-Modul nach Laggner (2021) Gl. 1 [19] abbilden.

$$E_{mod} = 30000 \frac{N}{mm^2} \cdot \left(1 + \frac{200000 \frac{N}{mm^2}}{30000 \frac{N}{mm^2}} \cdot 0,045 \right) = 39000 \frac{N}{mm^2}$$

Für die elastische 2D-Positionsstatik sind die entsprechenden Translationsfederkennwerte des Knotenlagers nach Barth & Rustler (2013) Gl. 5-1 [4] anzupassen.

$$C_{uz,1 \text{ Geschoss}} = \frac{3900 \frac{kN}{cm^2} \cdot 30,0 \text{ cm} \cdot 30,0 \text{ cm}}{3,0 \text{ m}} = 1170000 \frac{kN}{m}$$

$$C_{uz,4 \text{ Geschosse}} = \frac{3900 \frac{kN}{cm^2} \cdot 30,0 \text{ cm} \cdot 30,0 \text{ cm}}{4 \cdot 3,0 \text{ m}} = 292500 \frac{kN}{m}$$

$$C_{uz,10 \text{ Geschosse}} = \frac{3900 \frac{kN}{cm^2} \cdot 30,0 \text{ cm} \cdot 30,0 \text{ cm}}{10 \cdot 3,0 \text{ m}} = 117000 \frac{kN}{m}$$

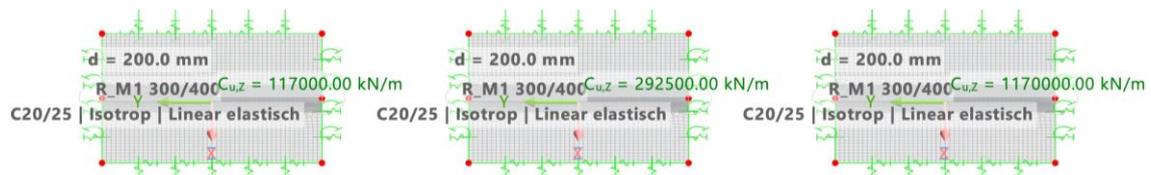


Abbildung 4-88: Variante A - Modell 1 / 1 (rechts), 4 (mittig) & 10 (links) Geschosse / Knotenfeder (Bewehrt)

Anschließend wird für die Modelle mit Bauzustandsanalyse inklusive Eingussysteme ein neues benutzerdefiniertes Material (C20/25) mit angepasstem E-Modul erstellt und dem Stützenquerschnitt zugewiesen. In der starren Positionsstatik kann diese Zuweisung ebenfalls erfolgen, hat allerdings nur einen Einfluss auf die Stützenstauchungen. Am Gebäudemodell lassen sich bei der herausgelösten Deckenbetrachtung keine Veränderungen erzielen, da für die Stützen eine starre Lagerung angenommen wurde.

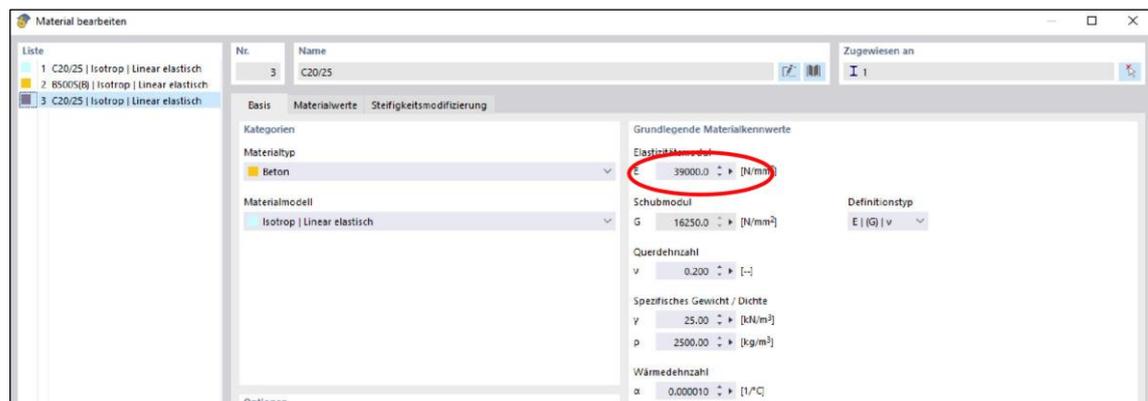


Abbildung 4-89: Materialdefinition / Benutzerdefiniertes Material

4.6.3 Einfluss der Stützenbewehrung

Variante A

In der Auswertung wird sich auf die Stützenverschiebung und deren Normalkräfte konzentriert. Die Einflüsse auf sonstigen Ergebniswerte ergeben sich dementsprechend aus der Entwicklung des Stützenlastentzuges und sind im Anhang A.2 (Tabelle 6 / Tabelle 8) ausführlich gegenübergestellt bzw. anhand der Ausdrucksprotolle dokumentiert (Anhang G). Als Referenz wird das eingeschossige Gebäude bei elastischer Positionsstatik ohne modifiziertem E-Modul (ohne Bewehrung) angenommen.

Wie erwartet haben die Stützensteifigkeiten keinen Einfluss auf die Ergebnisse der starren Berechnungen oder dem Gebäudemodell und es ergeben sich größtenteils die die bereits ermittelten Werte. Lediglich die Stauchung der Stütze fällt in der Positionsstatik aufgrund der höheren Dehnsteifigkeit des Balkenstabes mit 0,2 mm (Modell 1) oder 0,3 mm (Modell 2) etwas geringer aus.

Für die anderen Berechnungsansätze kommt es teilweise zu größeren Abweichungen bei Berücksichtigung der Bewehrung. Grundsätzlich nehmen die Stützenverformungen mit steigender Geschoszahl gegenüber der Berechnung ohne modifiziertem E-Modul langsamer zu. Am Eingusssystem des 10-geschossigen Gebäudes mit Nutzlast ergeben sich beispielsweise nur eine Stützenkopferschiebung von 5,5 mm (Modell 1) / 10,8 mm (2) gegenüber 5,9 mm (1) / 12,2 mm (2) ohne Bewehrung. Damit fällt auch der Lastentzug mit jedem Geschoss etwas schwächer aus. Bereits am eingeschossigen Modell erhält die Stütze bei elastischer Positionsstatik um +1,15 % (Modell 1, Abbildung 4-90) bzw. +0,62 % (2, Abbildung 4-91) höhere Drucknormalkräfte. Dieser Einfluss nimmt mit steigender Lastumlagerung sowie Geschoszahl zu und führt besonders am Eingussmodell zu deutlicheren Veränderungen. Insgesamt fallen die Drucknormalkräfte bei elastischer Positionsstatik, Eingussmodell und Bauzustandsanalyse für alle betrachteten Geschoszahlen mit Stützenbewehrung größer aus. Dabei gehen die Werte mit und ohne Bewehrung im Modell 2 weiter auseinander, da dort der ursprüngliche Lastentzug stärker auftritt (Abschnitt 4.5). Gleichzeitig kommt es zu ausgeprägteren Stützmomenten und einem Rückgang der Feld- bzw. Einspannmomente. Durch die minimierten Umlagerungseffekte gleichen sich die Ergebnisse von Eingusssystem und Bauzustandsanalyse oder elastischer Positionsstatik etwas an, weisen aber nach wie vor große Unterschiede auf.

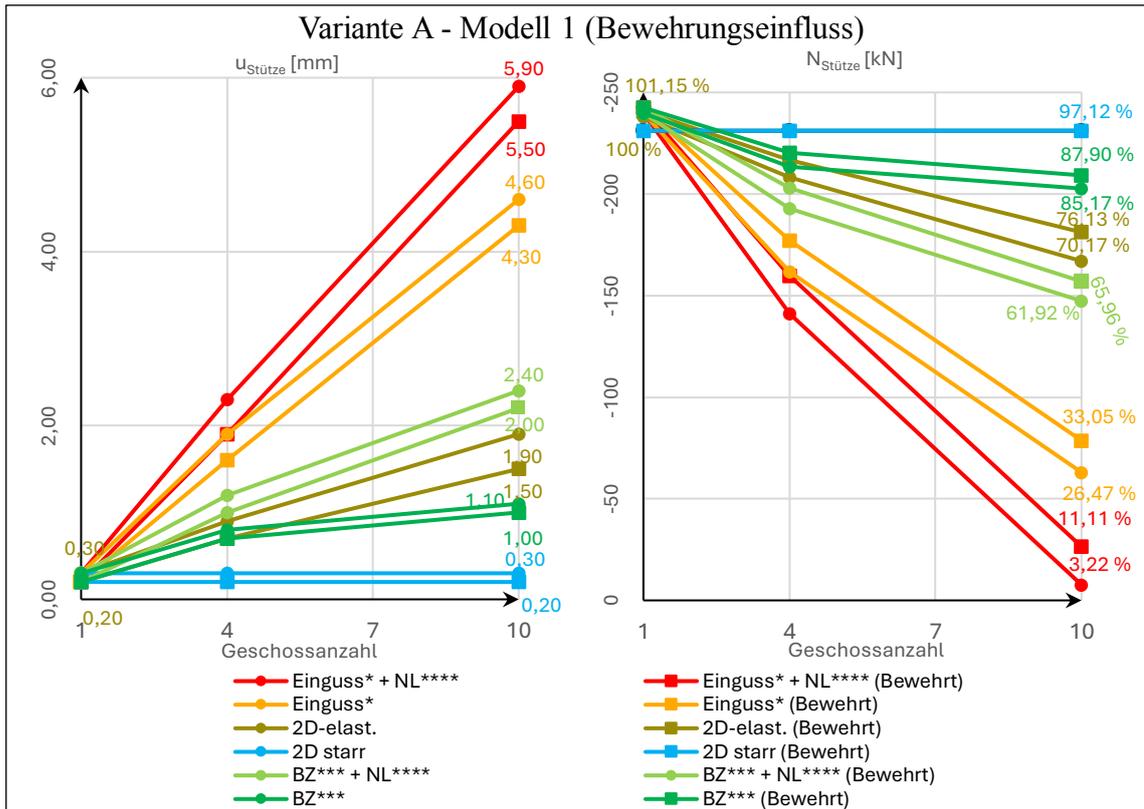


Abbildung 4-90: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse mit & ohne Stützenbewehrung (4,5 %)

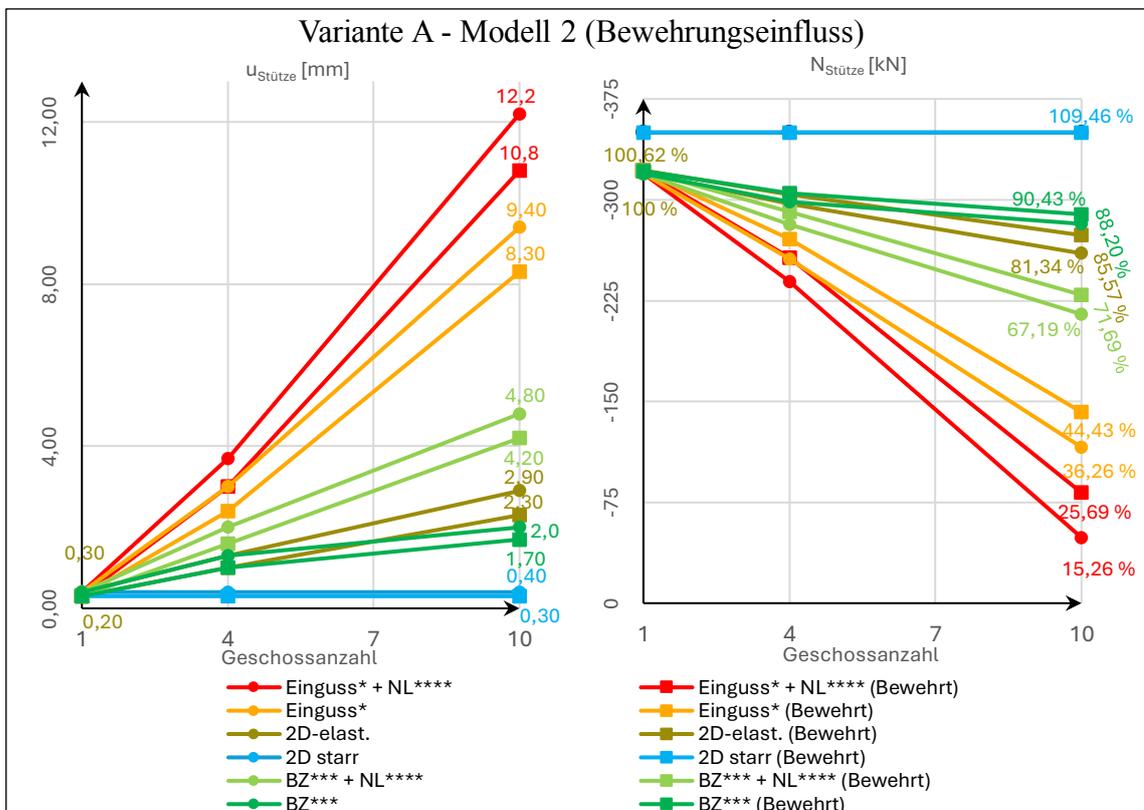


Abbildung 4-91: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse mit & ohne Stützenbewehrung (4,5 %)

* Einguss – 3D-Eingussystem (Abschnitt 4.2)

** GM – Gebäudemodell (Abschnitt 4.4)

*** BZ – Bauzustände berücksichtigt (Abschnitt 4.3)

**** NL – Nutzlast (Lastkombination aus Eigenlast und zusätzlicher Nutzlast)

Auswertung zum Einfluss der Bewehrung

Es konnte zwar gezeigt werden, dass die Bewehrung durchaus eine Auswirkung auf die Ergebnisse hat, allerdings treten erst bei höherer Geschosshöhe größere Unterschiede auf. Für die elastische Positionsstatik oder die Bauzustandsanalyse ergeben sich nur kleinere Abweichungen, welche nicht zwangsläufig eine Bewehrungsmodellierung erfordern. In der Realität treten zudem andere Steifigkeitseffekte auf, welche die Beobachtungen z. T. wieder ausgleichen. Die Deckenbewehrung führt beispielsweise zu einer erhöhten Plattensteifigkeit und hätte eine verstärkte Lastumlagerung auf die Außenwände bei Stützenstauchung zur Folge. Gleichzeitig kommt es durch Schwinden und Kriechen zu weiteren Einflüssen wie der Rissbildung in horizontalen Bauteilen. Eine reine Betrachtung der Effekte aus Stützenbewehrung liefert daher nicht zwangsläufig genauere Werte und die Annahme eines konstanten E-Moduls des Betons ist hier durchaus vertretbar.

Mit den Untersuchungen ließen sich die Einflüsse und eine mögliche Methode zur Berücksichtigung der Bewehrung vertikaler Bauteile aufzeigen. Im Zweifel sollten Grenzbetrachtungen bei besonders hohen Bewehrungsgraden und stark ausgelasteten Stützen durchgeführt werden. Unter anderem am OMNITURM in Frankfurt mussten aufwendige Verformungsberechnungen bei Berücksichtigung von Ausbaulasten und Kriechverformungen durchgeführt werden, um entsprechende Korrekturen an den Fertigteilstützen während der Bauphasen vorzunehmen. Stützenbewehrungsgrade von bis zu 15,5 %, der Einsatz von Sonderbewehrung mit größerer Dehnung unter Fließspannung und die Gebäudehöhe forderten eine ausführliche Betrachtung zeitabhängiger Verformungen inklusive vorhandener Bewehrung durch realitätsgetreue 3D-Modellierung. Dabei ist besonders die Lastgeschichte von Bedeutung und kann gegenüber einer pauschalen Belastungsdauer von 28 Tagen zu wirtschaftlicheren Kriechzahlen führen [20]. [9]

Der Einfluss von Langzeitverformungen und der Bewehrung vertikalen Bauteilen wurde in einem ähnlichen Kontext von Kurc & Lulec (2013) ausführlich untersucht. Bei Berücksichtigung von Schwinden und Kriechen kam es im fortgeschrittenen Bauteilalter zu stärkeren Lastumlagerungen der Innenstützen auf die Wände (Abbildung 4-68). Diesen Effekten konnte eine starke Bewehrungsabhängigkeit nachgewiesen und mit zunehmendem Bewehrungsgrad vertikaler Bauteile ein Rückgang des zeitabhängigen Stützenlastentzuges festgestellt werden (Abbildung 4-92). Dennoch kommt es aufgrund späterer Verformungen zu weiteren Umlagerungen und z. B. größeren Wandschnittkräften. [5]

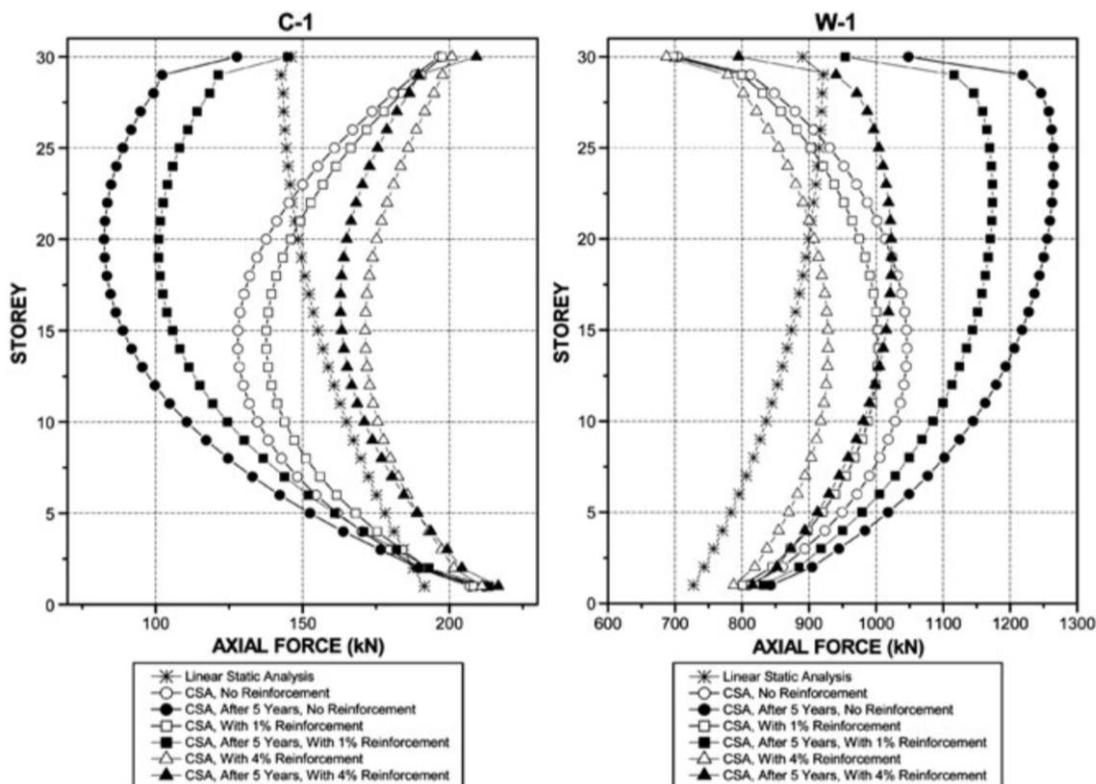


Abbildung 4-92: Bewehrungseinfluss auf geschossweise Lastzunahme (nach Kurc & Lulec (2013) Figure 8. [5])

Eine solche Betrachtung ist in der Praxis allerdings nicht wirtschaftlich und muss daher vereinfacht erfolgen. Dazu kann zunächst im Verlaufe des Bauprozesses eine Berechnung mit Berücksichtigung des Bauablaufes, aber ohne Schwind- und Kriechverformungen geschehen. Anschließend werden diese Effekte in separaten Lastfällen am fertigen Gebäude untersucht. Die Fehler bei Vernachlässigung zeitabhängiger Verformungen in den ersten Jahren eines Bauwerkes in der Erstellung gegenüber der Nutzungsdauer von beispielsweise 50 Jahren halten sich dabei in Grenzen. [6]

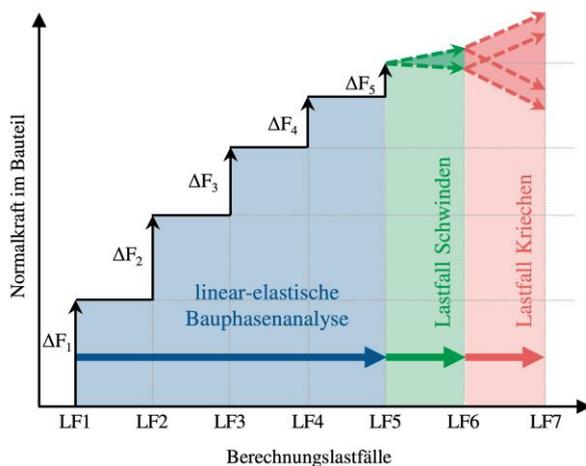


Abbildung 4-93: Berücksichtigung der Langzeiteffekte (nach Lagner (2022) Bild 5.12 [6])

5 Zusammenfassung und Ausblick

Tragwerke großer Gebäude stellen komplexe Systeme mit dreidimensionalen Wechselwirkungen zwischen den verschiedenen Bauteilen dar. In den letzten Jahren haben umfangreiche Kenntnisse der Materialeigenschaften und umfassende Betrachtungen über die gesamte Nutzungsdauer zu immer realitätsnäheren Bemessungen beigetragen. Solche variierenden Effekte können größtenteils nur noch durch entsprechende Software berücksichtigt werden. Die Programme erlauben unterschiedlichste Berechnungsansätze, die in ihren jeweiligen Modellen bereits zu sehr genauen Werten führen. Die Aufgabe des Tragwerksplaners ist es, diese Methoden bedacht zu wählen, sinnvolle Annahmen zu treffen, die Werte im entsprechenden Kontext einzuordnen und eine geeignete Tragkonstruktion zu berechnen. Dazu sind umfangreiche Kenntnisse über die Software und eine gesunde Skepsis gegenüber den Ergebnissen unerlässlich. Hier hat die vorliegende Arbeit angesetzt und mehrere Methoden zur Berechnung mehrgeschossiger Stahlbetonbauwerke untersucht.

Für die gleichen Gebäude ließen sich mit verschiedenen Berechnungsansätzen unterschiedliche Ergebnisse ermitteln. Es wurde nachgewiesen, dass die oftmals vernachlässigten Verschiebungen erhebliche Auswirkungen auf die Schnittgrößenverteilung innerhalb eines Bauwerkes haben und warum die Annahme starrer Lagerungen unter Verletzung der Verformungskompatibilität nicht mehr dem Stand der Technik entspricht. Ein dreidimensionales Modell kann meist das tatsächliche Tragverhalten besser abbilden und zu einer genaueren Bemessung führen. Bei unsachgemäßer Modellierung oder unzureichender Erfassung der realen Bedingungen ergeben sich allerdings schnell falsche Ergebnisse. Vor allem die Vernachlässigung des Bauablaufes am Eingussystem hat mit zunehmender Geschoszahl unrealistische Werte zur Folge, die durch große Umlagerungseffekte und stark gestauchte Stützen entstehen. Steifere Systeme haben sich als besonders anfällig erwiesen, da die allgemein deutlicheren Rahmenwirkungen überschätzt werden. Dies führt an den untersuchten Tragwerken zu einer Unterschätzung der Stützennormalkräfte von bis zu 59 %. Dem kann mit der Definition von Bauzuständen entgegengewirkt werden und es bietet sich die Möglichkeit, zusätzliche Nutz- oder Ausbaulasten sowie Langzeiteffekte am Gesamtmodell korrekt zu betrachten. Diese Einflüsse führen teilweise zu weiteren Lastumlagerungen.

Mit Verwendung eines Gebäudemodells kann das dreidimensionale System in einzelne Bauteile zerlegt und eine separate Berechnung dieser durchgeführt werden. Dabei wird ein umfangreicher Verformungsausgleich vorausgesetzt und zunehmende Umlagerungen aufgrund größerer Stützenkopfverschiebungen in höheren Geschossen vollständig vernachlässigt. Gleichzeitig lässt sich eine strukturierte Aussteifungsberechnung an großen, regelmäßigen Bauwerken durchführen. Das verhältnismäßig neue Add-on beinhaltet allerdings noch vereinzelt Probleme und nicht sofort ersichtlichen Annahmen fordern eine bedachte Nutzung.

Bei der Definition realitätsgerechter Auflagerbedingungen konnten auch einzelne 2D-Modelle zufriedenstellende Ergebnisse liefern. Diese waren einfach nachzuvollziehen und zeichnen sich durch kurze Rechenzeiten aus. Gegenüber einer dreidimensionalen Betrachtung sind solche Berechnungen allerdings immer limitiert. Kleine Abweichungen der Lagereigenschaften führen schnell zu ungenauen Werten und auch die Zerlegung komplexer Strukturen in eine Vielzahl ebener Tragwerke ist meist nicht mehr wirtschaftlich. Dennoch eignen sich diese Teilsysteme besonders für Überprüfungen an größeren Modellen.

Die Wahl einer entsprechenden Methode liegt letztendlich beim Tragwerksplaner und sollte ingenieurgerecht unter Berücksichtigung der Belastungssituation, angewandter Bauverfahren sowie Langzeiteffekten geschehen. Oftmals sind mehrere Betrachtungen unter verschiedenen Annahmen und ein Vergleich der Ergebnisse sinnvoll.

Literaturverzeichnis

- [1] Stadt Frankfurt ermöglicht 14 neue Hochhäuser [Internet], Verfügbar unter: <https://www.hessenschau.de/wirtschaft/stadt-frankfurt-ermoeglicht-14-neue-hochhaeuser-v1,hochhaus-entwicklung-frankfurt-100.html>, 2024 (aufgerufen am 19.09.2024)
- [2] Die Zukunft des Bauens – Eine Branche im Wandel? [Internet], Verfügbar unter: <https://www.unternehmertum.de/themen/fokusthema-built-environment/die-zukunft-des-bauens-eine-branche-im-wandel>, 2020 (aufgerufen am 19.09.2024)
- [3] Rombach G.: Die Prüfung der Standsicherheit am ganzheitlichen Gebäudemodell, *Der Prüfenieur* 33, S.42–52, 2008
- [4] Barth C., Rustler W.: *Finite Elemente in der Baustatik-Praxis - Mit vielen Anwendungsbeispielen*, 2. Aufl., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2013
- [5] Kurc O., Lulec A.: A comparative study on different analysis approaches for estimating the axial loads on columns and structural walls at tall buildings, *The Structural Design of tall and special Buildings* 22 (Issue 6), S.485–499, 2013
- [6] Laggner T.-M.: *Ganzheitliche 3D-Gebäudemodelle in der statischen Tragwerksanalyse*, Technische Universität Graz, 2022
- [7] Laggner T.-M., Denk WD., Schlicke D., Nguyen Viet T.: Statische Analyse mit linear elastischen 3D-Gebäudemodellen, *Beton- und Stahlbetonbau* 116 (Heft 5), S.360–369, 2021
- [8] Fastabend M., Schäfers T., Albert M., Lommen H.-G.: Zur sinnvollen Anwendung ganzheitlicher Gebäudemodelle in der Tragwerksplanung von Hochbauten, *Beton- und Stahlbetonbau* 104 (Heft 10), S.657–663, 2009
- [9] Pfeifer M.: Ein Hochhaus der neuen Generation - Der OMNITURM in Frankfurt am Main, *Beton- und Stahlbetonbau* 114 (Heft 7), S.505–516, 2019
- [10] Fieberg C: BIM in Lehre und Praxis [Internet], Verfügbar unter: https://www.integrale-planung.net/bim-in-lehre-und-praxis_14545, 2019 (aufgerufen am 19.09.2024)
- [11] Krain T.: *Untersuchung zum Datenaustausch und zur Nachweisführung von Stahlbetontragwerken als räumliche FE-Struktur*, HTWK Leipzig, 2022
- [12] Rombach G.: *Anwendung der Finiten-Elemente-Methode im Betonbau*, 2. Aufl., Verlag Ernst & Sohn, Hamburg, 2007
- [13] Bischoff M.-R.: *Statik am Gesamtmodell: Modellierung, Berechnung und Kontrolle*, *Der Prüfenieur* 36, S.27–34, 2010
- [14] Holschemacher K.: *Entwurfs- und Berechnungstabellen für Bauingenieure*, 8. Aufl., Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2019

- [15] Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004 + AC:2010, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2011
- [16] Oltmanns H., Spiess S von.: Modellierungsstrategien bei der Gesamtmodellbetrachtung - Untersuchung von Problemfällen und ein Beispiel aus der Praxis, Tagung Baustatik - Baupraxis 15, Technische Universität Hamburg, S.611–618, 2024
- [17] DLUBAL: Online Handbuch - RFEM 6 | Gebäudemodell [Internet], Verfügbar unter: <https://www.dlubal.com/de/downloads-und-infos/dokumente/online-handbuecher/rfem-6-gebaeudemodell>, 2024 (aufgerufen am 13.09.2024)
- [18] Fastabend M.: Zur ingenieurmäßigen Bestimmung des Steifigkeitsabfalls von Stahlbeton im Zustand II, Beton- und Stahlbetonbau 97 (Heft 8), S.415–420, 2002
- [19] Laggner T.-M., Schlicke D., Tue NV., Denk W.-D.: Statische Analyse mit 3D-Gebäudemodellen unter Berücksichtigung zeitabhängiger Verformungen in den vertikalen Bauteilen, Beton- und Stahlbetonbau 116 (Heft 6), S.419–430, 2021
- [20] FRILO Software GmbH: Handbuch zu B5+: Stützenbemessung mit SAS 670 [Internet], Verfügbar unter: https://www.frilo.eu/wp-content/uploads/DE/Manuals/fl_b5-sas.pdf, 2022 (aufgerufen am 17.09.2024)

Anhang

Inhalt

Anhang A (7 Seiten)

- Ergänzende Abbildungen
- Tabellarische Dokumentation aller Ergebniswerte der Modelle

Anhang B (1 Seite)

- Problembeschreibung mit der Ergebnisausgabe am Unterzug bei Verwendung des Gebäudemodell-Add-ons in RFEM 6

Anhang C – G (249 Seiten)

- Ausdrucksprotokolle zu allen Modellen mit den untersuchten Ergebnissen
- Print - Exemplare: gekürzte Protokolle nur mit den entsprechenden Werten
(ausführliche Protokolle auf beigefügtem USB-Stick)
- PDF - Version: ausführliche Protokolle mit Basisobjekten, Typen für
Knoten/ Linien/ Stäbe, Lasten & Ergebnissen

Anhang A – Ergebnisdokumentation

Anhang A.1 – Ergänzende grafische Darstellungen

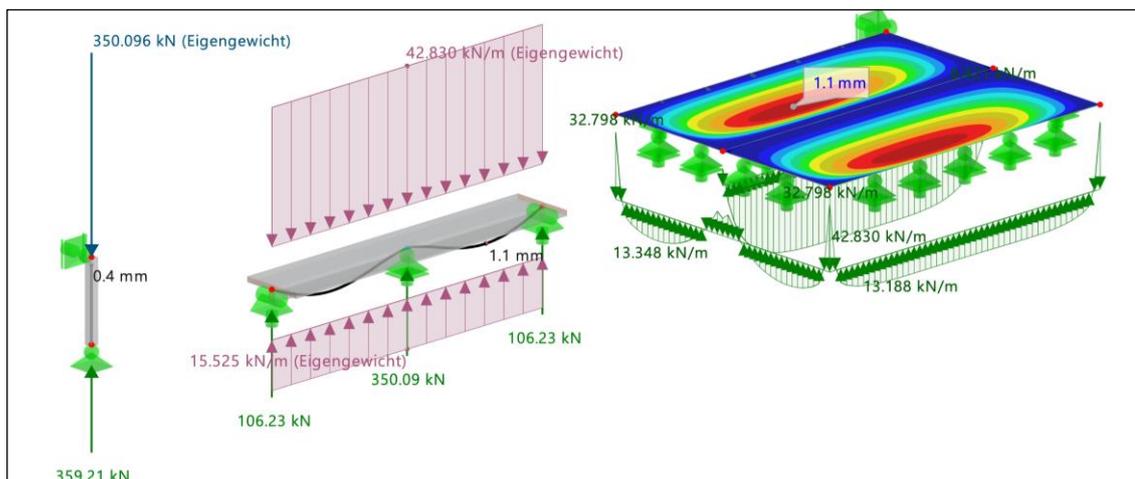


Abbildung A-1: Variante A - Modell 2 / 2D-starr / Belastung, Lagerreaktion & Verformung in z

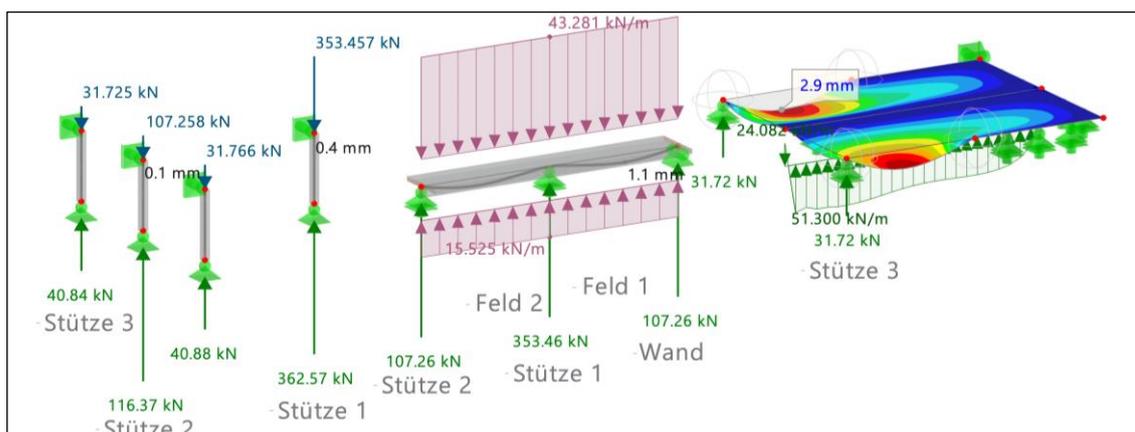


Abbildung A-2: Variante B - Modell 2 / 2D-starr / Belastung, Knoten-, Unterzuglagerreaktion & Verformung in z

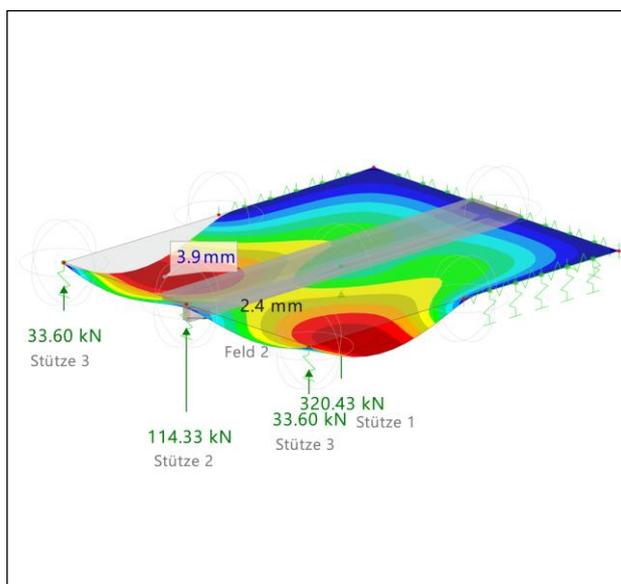


Abbildung A-3: Variante B - Modell 2 / 4 Geschosse / 2D-elastisch / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

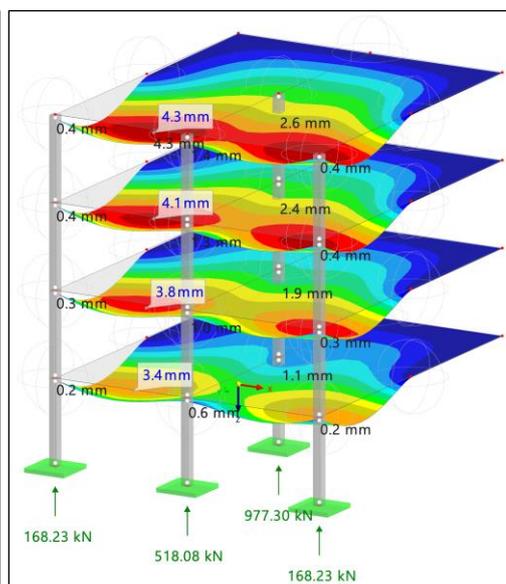


Abbildung A-4: Variante B - Modell 1 / 4 Geschosse / Eingussssystem / Eigenlast / Knotenlagerreaktion & Verformung in z

Anhang A.2 – Ergebnistabellen

Ergebnisse der 2D-Positionsstatik

Variante A - Modell 1												
Geschosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
-	starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,30	0,50
	starr (Hand)	-226,80	95,29	-113,40	391,98	-113,40	105,20	56,70	101,25	/	0,25	0,36
1	elastisch	-238,00	100,00	-28,93	100,00	-107,79	100,00	56,00	100,00	0,00	0,30	0,70
4	elastisch	-208,18	87,47	-36,23	125,23	-76,99	71,43	58,97	105,30	0,00	0,90	1,20
10	elastisch	-167,00	70,17	-46,24	159,83	-34,39	31,90	65,08	116,21	0,10	1,90	1,90

Tabelle 1: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik

Variante A - Modell 2												
Geschosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
-	starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,40	1,10
	starr (Hand)	-351,40	109,87	0,00	-	-210,80	134,87	118,10	140,61	/	0,39	0,94
1	elastisch	-319,82	100,00	-0,09	-	-156,30	100,00	83,99	100,00	0,00	0,40	1,10
4	elastisch	-296,97	92,86	-0,25	-	-124,45	79,62	92,38	109,99	0,10	1,30	1,80
10	elastisch	-260,14	81,34	-0,34	-	-73,03	46,72	107,19	127,62	0,20	2,90	3,10

Tabelle 2: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik

Variante B - Modell 1																					
Geschosse	Ansatz	Schnittgrößen										Verformungen									
		N _{Stütze 1}		N _{Stütze 2}		N _{Stütze 3}		M _{Wand}	M _{Feld 1}	M _{Stütz}	M _{Feld 2}	U _{Wand}	U _{Feld 1}	U _{Stütze 1}	U _{Feld 2}	U _{Stütze 2}	U _{Stütze 3}				
		[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]			
-	starr	-291,35	99,41	-101,13	90,95	-31,25	94,38	-112,34	465,75	55,04	129,11	-161,72	107,76	119,40	103,38	0,00	0,40	0,30	1,20	0,10	0,00
	starr (Hand)	-283,60	96,76	-94,60	85,08	-28,50	86,08	-126,10	522,80	63,00	147,78	-189,10	126,00	106,40	92,12	/	0,40	0,32	0,84	0,11	0,03
1	elastisch	-293,09	100,00	-111,19	100,00	-33,11	100,00	-24,12	100,00	42,63	100,00	-150,08	100,00	115,50	100,00	0,00	0,50	0,30	1,50	0,10	0,00
4	elastisch	-267,64	91,32	-116,31	104,60	-33,77	101,99	-32,55	134,95	41,59	97,56	-121,86	81,20	123,40	106,84	0,00	-	1,20	2,30	0,50	0,20
10	elastisch	-229,95	78,46	-122,95	110,58	-34,88	105,35	-45,17	187,27	39,98	93,78	-81,00	53,97	136,21	117,93	0,10	-	2,60	3,60	1,40	0,40

Tabelle 3: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik

Variante B - Modell 2																					
Geschosse	Ansatz	Schnittgrößen										Verformungen									
		N _{Stütze 1}		N _{Stütze 2}		N _{Stütze 3}		M _{Wand}	M _{Feld 1}	M _{Stütz}	M _{Feld 2}	U _{Wand}	U _{Feld 1}	U _{Stütze 1}	U _{Feld 2}	U _{Stütze 2}	U _{Stütze 3}				
		[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]			
-	starr	-353,46	103,91	-107,26	98,89	-31,72	95,95	0,00	-	120,23	158,64	-208,42	120,04	120,23	106,93	0,00	1,10	0,40	1,10	0,10	0,00
	starr (Hand)	-346,80	101,96	-104,00	95,89	-28,50	86,21	0,00	-	116,50	153,71	-208,10	119,85	116,50	103,61	/	0,93	0,39	0,93	0,12	0,03
1	elastisch	-340,15	100,00	-108,46	100,00	-33,06	100,00	-0,06	-	75,79	100,00	-173,63	100,00	112,44	100,00	0,00	0,90	0,40	1,50	0,10	0,00
4	elastisch	-320,43	94,20	-114,33	105,41	-33,60	101,63	-0,22	-	81,46	107,48	-145,42	83,75	121,12	107,72	0,10	1,70	1,40	2,40	0,50	0,10
10	elastisch	-288,05	84,68	-123,03	113,43	-34,49	104,33	-0,29	-	92,03	121,43	-100,20	57,71	135,78	120,76	0,20	-	3,20	4,00	1,40	0,40

Tabelle 4: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse 2D-Positionsstatik

Ergebnisse verschiedener Berechnungsansätze

Variante A - Modell 1												
Ge- schosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
1	Einguss*	-239,75	100,74	-28,98	100,17	-110,22	102,25	56,61	101,09	0,00	0,30	0,70
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,30	0,50
	2D-elast.	-238,00	100,00	-28,93	100,00	-107,79	100,00	56,00	100,00	0,00	0,30	0,70
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-239,75	100,74	-28,98	100,17	-110,22	102,25	56,61	101,09	0,00	0,30	0,70
4	Einguss*	-161,70	67,94	-55,53	191,95	-31,61	29,33	63,81	113,95	0,10	1,90	2,00
	Einguss* + NL****	-141,17	59,32	-62,54	216,18	-10,94	10,15	67,50	120,54	0,20	2,30	-
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,30	0,50
	2D-elast.	-208,18	87,47	-36,23	125,23	-76,99	71,43	58,97	105,30	0,00	0,90	1,20
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-213,41	89,67	-37,84	130,80	-83,75	77,70	58,03	103,63	0,10	0,80	1,10
	BZ*** + NL****	-192,87	81,04	-44,85	155,03	-63,08	58,52	59,69	106,59	0,10	1,20	1,40
10	Einguss*	-63,01	26,47	-86,85	300,21	70,23	-65,15	93,38	166,75	0,80	4,60	-
	Einguss* + NL****	-7,67	3,22	-104,90	362,60	126,83	-117,66	127,33	227,38	0,90	5,90	-
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,30	0,50
	2D-elast.	-167,00	70,17	-46,24	159,83	-34,39	31,90	65,08	116,21	0,10	1,90	1,90
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-202,70	85,17	-41,24	142,55	-72,69	67,44	59,13	105,59	0,20	1,10	1,40
	BZ*** + NL****	-147,36	61,92	-59,29	204,94	-16,09	14,93	67,49	120,52	0,30	2,40	-

Tabelle 5: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse

Variante A - Modell 1 - Bewehrung Stütze (E _{mod} = 39000 N/mm ²)												
Ge- schosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
1	Einguss*	-242,56	101,92	-28,14	97,27	-113,16	104,98	56,31	100,55	0,00	0,20	0,70
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,20	0,50
	2D-elast.	-240,74	101,15	-28,22	97,55	-110,63	102,63	55,79	99,63	0,00	0,20	0,70
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-242,56	101,92	-28,14	97,27	-113,16	104,98	56,31	100,55	0,00	0,20	0,70
4	Einguss*	-177,12	74,42	-50,66	175,11	-47,54	44,10	61,34	109,54	0,10	1,60	1,70
	Einguss* + NL****	-159,77	67,13	-56,66	195,85	-30,15	27,97	63,68	113,71	0,20	1,90	2,00
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,20	0,50
	2D-elast.	-216,75	91,07	-34,03	117,63	-85,88	79,67	57,90	103,39	0,00	0,70	1,00
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-220,45	92,63	-35,64	123,19	-91,03	84,45	57,28	102,29	0,10	0,70	1,00
	BZ*** + NL****	-203,10	85,34	-41,64	143,93	-73,64	68,32	58,55	104,55	0,10	1,00	1,20
10	Einguss*	-78,66	33,05	-81,89	283,06	54,08	-50,17	86,74	154,89	0,80	4,30	-
	Einguss* + NL****	-26,44	11,11	-98,94	342,00	107,45	-99,68	112,87	201,55	0,90	5,50	-
	2D-starr	-231,15	97,12	-115,57	399,48	-115,57	107,22	57,79	103,20	0,00	0,20	0,50
	2D-elast.	-181,20	76,13	-42,62	147,32	-49,14	45,59	62,63	111,84	0,10	1,50	1,70
	GM**	-243,28	102,22	-27,24	94,16	-121,95	113,14	55,50	99,11	0,00	0,00	0,60
	BZ***	-209,20	87,90	-39,21	135,53	-79,42	73,68	58,44	104,36	0,20	1,00	1,30
	BZ*** + NL****	-156,98	65,96	-56,26	194,47	-26,04	24,16	65,50	116,96	0,30	2,20	-

Tabelle 6: Variante A - Modell 1 / Ergebnisse inkl. Stützenbewehrungsgrad von 4,5 %

* Einguss – 3D-Eingussystem (Abschnitt 4.2)

** GM – Gebäudemodell (Abschnitt 4.4)

*** BZ – Bauzustände berücksichtigt (Abschnitt 4.3)

**** NL – Nutzlast (Lastkombination aus Eigenlast und zusätzlicher Nutzlast)

Variante A - Modell 2												
Ge- schosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
1	Einguss*	-319,44	99,88	-0,16	-	-157,88	101,01	84,26	100,32	0,00	0,40	1,10
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,40	1,10
	2D-elast.	-319,82	100,00	-0,09	-	-156,30	100,00	83,99	100,00	0,00	0,40	1,10
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-319,44	99,88	-0,16	-	-157,88	101,01	84,26	100,32	0,00	0,40	1,10
4	Einguss*	-256,17	80,10	-0,28	-	-68,78	44,01	109,45	130,31	0,10	3,00	3,20
	Einguss* + NL****	-239,04	74,74	-0,31	-	-44,64	28,56	116,99	139,29	0,20	3,70	3,80
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,40	1,10
	2D-elast.	-296,97	92,86	-0,25	-	-124,45	79,62	92,38	109,99	0,10	1,30	1,80
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-298,55	93,35	-0,21	-	-128,47	82,19	92,13	109,69	0,10	1,30	1,70
	BZ*** + NL****	-281,41	87,99	-0,24	-	-104,33	66,75	98,78	117,61	0,10	2,00	2,30
10	Einguss*	-115,98	36,26	-0,69	-	128,45	-82,18	184,57	219,75	0,80	9,40	-
	Einguss* + NL****	-48,81	15,26	-0,84	-	222,99	-142,67	237,23	282,45	0,90	12,20	-
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,40	1,10
	2D-elast.	-260,14	81,34	-0,34	-	-73,03	46,72	107,19	127,62	0,20	2,90	3,10
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-282,08	88,20	-0,25	-	-105,30	67,37	98,47	117,24	0,20	2,00	2,30
	BZ*** + NL****	-214,90	67,19	-0,39	-	-10,76	6,88	128,21	152,65	0,30	4,80	4,90

Tabelle 7: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse

Variante A - Modell 2 - Bewehrung Stütze (E _{mod} = 39000 N/mm ²)												
Ge- schosse	Ansatz	Schnittgrößen								Verformungen		
		N _{Stütze}		M _{Wand}		M _{Stütz}		M _{Feld}		U _{Wand}	U _{Stütze}	U _{Feld}
		[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]		
1	Einguss*	-321,45	100,51	-0,16	-	-160,72	102,83	83,51	99,43	0,00	0,30	1,00
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,30	1,10
	2D-elast.	-321,81	100,62	-0,08	-	-159,07	101,77	83,25	99,12	0,00	0,30	1,00
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-321,45	100,51	-0,16	-	-160,72	102,83	83,51	99,43	0,00	0,30	1,00
4	Einguss*	-270,84	84,69	-0,25	-	-89,42	57,21	103,28	122,97	0,10	2,40	2,70
	Einguss* + NL****	-257,05	80,37	-0,27	-	-69,99	44,78	109,11	129,91	0,20	3,00	3,20
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,30	1,10
	2D-elast.	-303,89	95,02	-0,24	-	-134,13	85,82	89,78	106,89	0,10	1,00	1,60
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-304,73	95,28	-0,20	-	-137,17	87,76	89,81	106,93	0,10	1,00	1,50
	BZ*** + NL****	-290,94	90,97	-0,22	-	-117,74	75,33	95,02	113,13	0,10	1,60	2,00
10	Einguss*	-142,09	44,43	-0,63	-	91,72	-58,68	167,83	199,82	0,80	8,30	-
	Einguss* + NL****	-82,17	25,69	-0,76	-	176,07	-112,65	209,03	248,87	0,90	10,80	-
	2D-starr	-350,09	109,46	0,00	-	-206,44	132,08	120,36	143,30	0,00	0,30	1,10
	2D-elast.	-273,66	85,57	-0,32	-	-91,92	58,81	101,49	120,84	0,20	2,30	2,60
	GM**	-317,94	99,41	-6,30	-	-168,43	107,76	80,78	96,18	0,00	0,00	0,80
	BZ***	-289,20	90,43	-0,23	-	-115,31	73,77	95,64	113,87	0,20	1,70	2,10
	BZ*** + NL****	-229,27	71,69	-0,35	-	-30,97	19,81	121,49	144,65	0,30	4,20	4,30

Tabelle 8: Variante A - Modell 2 / Ergebnisse inkl. Stützenbewehrungsgrad von 4,5

* Einguss – 3D-Eingussystem (Abschnitt 4.2)

**** NL – Nutzlast (Lastkombination aus Eigenlast und zusätzlicher Nutzlast)

** GM – Gebäudemodell (Abschnitt 4.4)

*** BZ – Bauzustände berücksichtigt (Abschnitt 4.3)

Geschosse		Variante B - Modell 1																			
		Schnittgrößen										Verformungen									
		N _{Stütze 1}		N _{Stütze 2}		N _{Stütze 3}		M _{Wand}		M _{Feld 1}		M _{Stütz}		M _{Feld 2}		U _{Wand}	U _{Feld 1}	U _{Stütze 1}	U _{Stütze 2}	U _{Stütze 3}	
[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	
1	Einguss*	-293,73	100,22	-111,14	99,96	-32,61	98,49	-23,60	97,84	43,98	103,17	-150,30	100,15	114,45	99,09	0,00	0,50	0,30	1,50	0,10	0,00
	2D-starr	-291,35	99,41	-101,13	90,95	-31,25	94,38	-112,34	465,75	55,04	129,11	-161,72	107,76	119,40	103,38	0,00	0,40	0,30	1,20	0,10	0,00
	2D-elast.	-293,09	100,00	-111,19	100,00	-33,11	100,00	-24,12	100,00	42,63	100,00	-150,08	100,00	115,50	100,00	0,00	0,50	0,30	1,50	0,10	0,00
	GM**	-294,21	100,38	-111,45	100,23	-44,13	133,28	-21,75	90,17	44,31	103,94	-161,25	107,44	110,42	95,60	0,00	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00
	BZ***	-293,73	100,22	-111,14	99,96	-32,61	98,49	-23,60	97,84	43,98	103,17	-150,30	100,15	114,45	99,09	0,00	0,50	0,30	1,50	0,10	0,00
4	Einguss*	-224,20	76,50	-123,21	110,81	-33,27	100,48	-52,49	217,62	41,77	97,98	-77,25	51,47	133,01	115,16	0,10	-	2,60	3,60	1,40	0,40
	Einguss* + NL****	-205,62	70,16	-126,45	113,72	-33,43	100,97	-60,22	249,67	42,78	100,35	-57,72	38,46	138,46	119,88	0,10	-	3,20	4,20	1,80	0,50
	2D-starr	-291,35	99,41	-101,13	90,95	-31,25	94,38	-112,34	465,75	55,04	129,11	-161,72	107,76	119,40	103,38	0,00	0,40	0,30	1,20	0,10	0,00
	2D-elast.	-267,64	91,32	-116,31	104,60	-33,77	101,99	-32,55	134,95	41,59	97,56	-121,86	81,20	123,40	106,84	0,00	-	1,20	2,30	0,50	0,20
	GM**	-294,21	100,38	-111,45	100,23	-44,13	133,28	-21,75	90,17	44,31	103,94	-161,25	107,44	110,42	95,60	0,00	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00
10	BZ***	-270,42	92,27	-115,17	103,58	-32,83	99,15	-33,14	137,40	42,82	100,45	-125,87	83,87	119,99	103,89	0,10	-	1,10	2,20	0,60	0,20
	BZ*** + NL****	-251,84	85,93	-118,42	106,50	-33,00	99,67	-40,87	169,44	42,00	98,52	-106,35	70,86	124,91	108,15	0,10	-	1,70	2,80	0,90	0,30
	Einguss*	-116,27	39,67	-128,10	115,21	-40,08	121,05	-100,29	415,80	50,51	118,48	26,50	-17,66	155,34	134,49	0,60	-	8,20	10,20	8,30	2,90
	Einguss* + NL****	-59,29	20,23	-133,39	119,97	-42,55	128,51	-124,94	517,99	-	-	83,18	-55,42	172,85	149,65	0,60	-	10,70	12,90	10,90	3,70
	2D-starr	-291,35	99,41	-101,13	90,95	-31,25	94,38	-112,34	465,75	55,04	129,11	-161,72	107,76	119,40	103,38	0,00	0,40	0,30	1,20	0,10	0,00
10	2D-elast.	-229,95	78,46	-122,95	110,58	-34,88	105,35	-45,17	187,27	39,98	93,78	-81,00	53,97	136,21	117,93	0,10	-	2,60	3,60	1,40	0,40
	GM**	-294,21	100,38	-111,45	100,23	-44,13	133,28	-21,75	90,17	44,31	103,94	-161,25	107,44	110,42	95,60	0,00	0,40	0,00	1,20	0,00	0,00
	BZ***	-258,28	88,12	-115,27	103,67	-33,77	101,99	-38,65	160,24	41,18	96,60	-114,62	76,37	121,62	105,30	0,10	-	1,80	3,10	1,50	0,50
BZ*** + NL****	-201,30	68,68	-120,56	108,43	-36,25	109,48	-63,29	262,40	39,43	92,49	-57,90	38,58	135,24	117,09	0,10	-	4,2	5,80	4,10	1,40	

Tabelle 9: Variante B - Modell 1 / Ergebnisse

Geschosse		Variante B - Modell 2																													
		Schnittgrößen								Verformungen																					
		N _{Stütze 1}		N _{Stütze 2}		N _{Stütze 3}		M _{Wand}		M _{Feld 1}		M _{Stütz}		M _{Feld 2}		U _{Wand}		U _{Feld 1}		U _{Stütze 1}		U _{Stütze 2}		U _{Stütze 3}							
[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kN]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]	[kNm]	[%]			[mm]			[mm]			[mm]					
1	Einguss*	-338,91	99,64	-108,58	100,11	-32,59	98,58	-0,15	-	76,26	100,62	-175,21	100,91	111,51	99,17	0,00	0,90	0,40	0,40	1,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	2D-starr	-353,46	103,91	-107,26	98,89	-31,72	95,95	0,00	-	120,23	158,64	-208,42	120,04	120,23	106,93	0,00	1,10	0,40	0,40	1,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	2D-elast.	-340,15	100,00	-108,46	100,00	-33,06	100,00	-0,06	-	75,79	100,00	-173,63	100,00	112,44	100,00	0,00	0,90	0,40	0,40	1,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	GM**	-337,08	99,10	-108,66	100,18	-44,13	133,48	-5,48	-	73,33	96,75	-185,32	106,73	107,54	95,64	0,00	0,70	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	BZ***	-338,91	99,64	-108,58	100,11	-32,59	98,58	-0,15	-	76,26	100,62	-175,21	100,91	111,51	99,17	0,00	0,90	0,40	0,40	1,50	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
4	Einguss*	-282,03	82,91	-123,96	114,29	-32,75	99,06	-0,25	-	95,44	125,93	-96,95	55,84	133,40	118,64	0,10	-	3,30	4,00	4,00	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		
	Einguss* + NL****	-266,56	78,37	-128,18	118,18	-32,77	99,12	-0,27	-	101,52	133,95	-75,65	43,57	140,09	124,59	0,10	-	4,10	4,70	4,70	1,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	2D-starr	-353,46	103,91	-107,26	98,89	-31,72	95,95	0,00	-	120,23	158,64	-208,42	120,04	120,23	106,93	0,00	1,10	0,40	0,40	1,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	2D-elast.	-320,43	94,20	-114,33	105,41	-33,60	101,63	-0,22	-	81,46	107,48	-145,42	83,75	121,12	107,72	0,10	1,70	1,40	1,40	2,40	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	GM**	-337,08	99,10	-108,66	100,18	-44,13	133,48	-5,48	-	73,33	96,75	-185,32	106,73	107,54	95,64	0,00	0,70	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
10	Einguss*	-320,12	94,11	-113,64	104,78	-32,65	98,76	-0,19	-	82,11	108,34	-149,38	86,03	118,14	105,07	0,10	1,60	1,40	1,40	2,30	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Einguss* + NL****	-304,65	89,56	-117,87	108,68	-32,68	98,85	-0,22	-	86,95	114,72	-128,07	73,76	123,67	109,99	0,10	2,20	2,10	2,10	3,00	0,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	2D-starr	-157,43	46,28	-143,42	132,23	-38,89	117,63	-0,62	-	144,40	190,53	64,46	-37,12	181,03	161,00	0,70	-	11,70	12,80	12,80	9,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2D-elast.	-97,32	28,61	-154,94	142,85	-40,97	123,93	-0,74	-	178,61	235,66	143,80	-82,82	211,48	188,08	0,70	-	15,30	16,50	16,50	11,90	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	GM**	-337,08	99,10	-108,66	100,18	-44,13	133,48	-5,48	-	73,33	96,75	-185,32	106,73	107,54	95,64	0,00	0,70	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	Einguss*	-305,49	89,81	-115,54	106,53	-33,53	101,42	-0,22	-	85,99	113,46	-130,70	75,28	121,91	108,42	0,10	-	2,40	3,40	3,40	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Einguss* + NL****	-245,38	72,14	-127,05	117,14	-35,62	107,74	-0,34	-	107,13	141,35	-51,36	29,58	144,28	128,32	0,20	-	6,00	7,00	7,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	2D-starr	-353,46	103,91	-107,26	98,89	-31,72	95,95	0,00	-	120,23	158,64	-208,42	120,04	120,23	106,93	0,00	1,10	0,40	0,40	1,10	0,10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2D-elast.	-288,05	84,68	-123,03	113,43	-34,49	104,33	-0,29	-	92,03	121,43	-100,20	57,71	135,78	120,76	0,20	-	3,20	4,00	4,00	1,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	GM**	-337,08	99,10	-108,66	100,18	-44,13	133,48	-5,48	-	73,33	96,75	-185,32	106,73	107,54	95,64	0,00	0,70	0,00	0,00	1,20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	BZ***	-305,49	89,81	-115,54	106,53	-33,53	101,42	-0,22	-	85,99	113,46	-130,70	75,28	121,91	108,42	0,10	-	2,40	3,40	3,40	1,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	BZ*** + NL****	-245,38	72,14	-127,05	117,14	-35,62	107,74	-0,34	-	107,13	141,35	-51,36	29,58	144,28	128,32	0,20	-	6,00	7,00	7,00	4,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabelle 10: Variante B - Modell 2 / Ergebnisse

Anhang B – Problembeschreibung in RFEM 6

Bei Verwendung des Gebäudemodell-Add-ons in Kombination mit Rippenstäben kam es in RFEM 6 (6.07.0006) vermehrt zu Problemen mit der Ergebnisausgabe. Im „Ergebnisverlauf für Stäbe“ (Abbildung B-1) und im Ausdrucksprotokoll (z. B. Anhang F | Blatt 1 von 4 | Seite A-1 5/6 | Stab Nr. 20 | Knoten 82 | $M_y = -46,12$ kNm) werden nur die Momente ohne Berücksichtigung des Rippenanteils angezeigt. Dabei werden die entsprechenden Plattenschnittgrößen über die mitwirkenden Plattenbreiten nicht korrekt integriert und es kommt zu deutlich kleineren Werten. Die gewünschten Biegemomente des Plattenbalkens ließen sich unter Berücksichtigung der Rippenquerkräfte (Abbildung B-3) nur im Modellbereich (Abbildung B-2) ablesen. Daher stimmen diese teilweise nicht mit den Werten der Ausdrucksprotokolle im Anhang F überein.

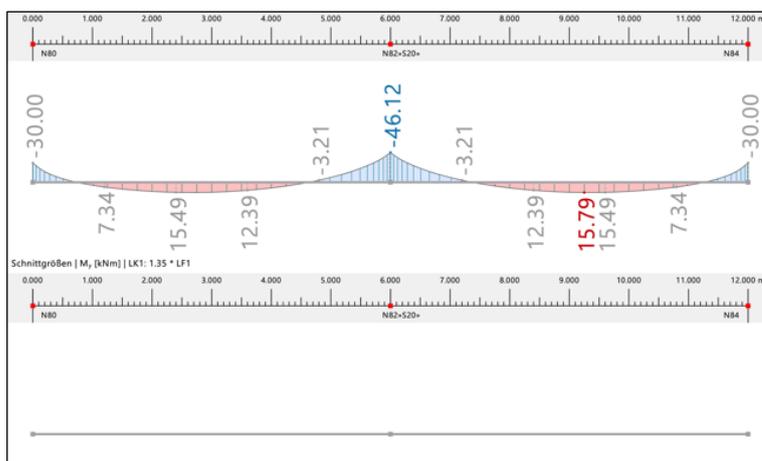


Abbildung B-1: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / „falsches“ M_y (oben) ohne Rippenquerkraft (unten)

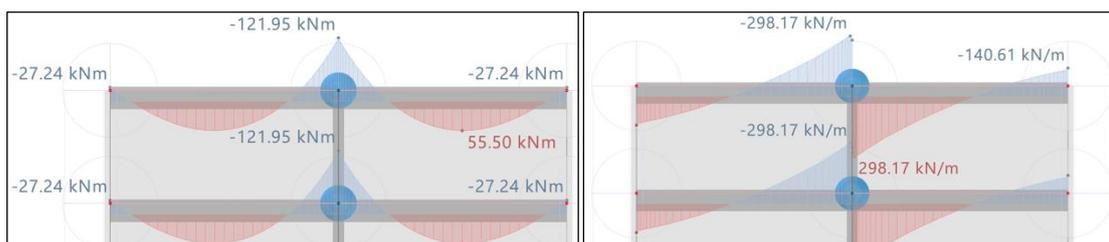


Abbildung B-2: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / „richtiges“ M_y

Abbildung B-3: Variante A - Modell 1 / Gebäudemodell / Unterzug / Rippenquerkraft

Anhang C – Ausdrucksprotokolle Positionsstatik (starr)

Inhalt (16 Seiten)

- Blatt 1 / 2 : Variante A - Modell 1 & 2 (7 Seiten)
- Blatt 2 / 2 : Variante B - Modell 1 & 2 (9 Seiten)



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang C

Ergebnisse der starren 2D-Positionsstatik

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	4
3	Typen für Linien	■ ■	4
4	Typen für Stäbe	■ ■	4
5	Lasten	■ ■	4
6	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	5
7	Grafiken	■ ■	5
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	7

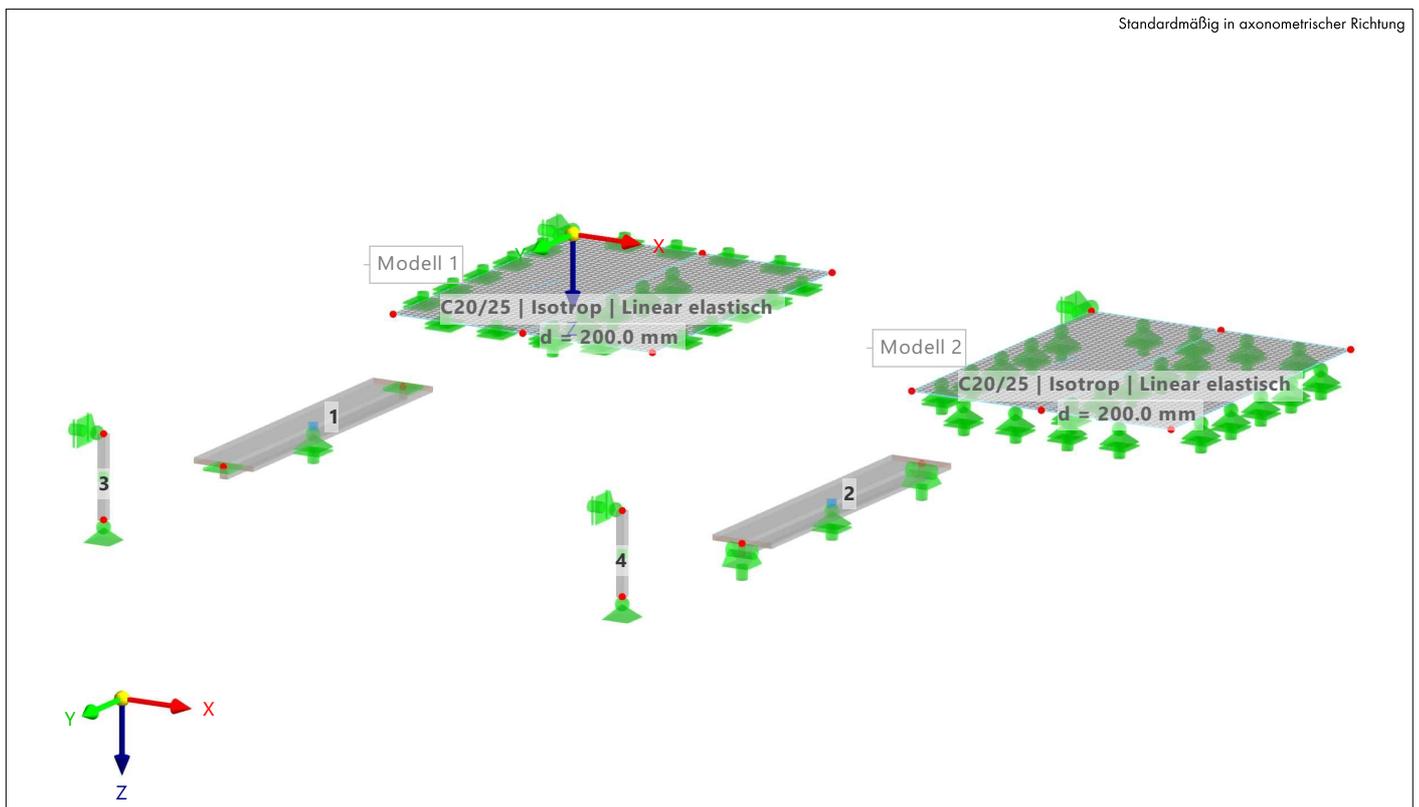
PROJEKT

Variante A - Modell 1 & 2

Starre 2D-Positionsstatik

MODELL

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

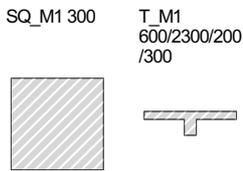
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	SQ_M1 300 1 - C20/25	Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
	1			900.00	750.00	750.00		
2	T_M1 600/2300/200/300 1 - C20/25	Parametrisch - Dickwandige I		972257.08	1169885.06	20368333.33	2300.0	600.0
	1			5800.00	4089.77	1067.37		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand Konstant		1	d	300.0	mm		
2	Decke Konstant	1,2	1	d	200.0	mm		

1.4 KNOTEN

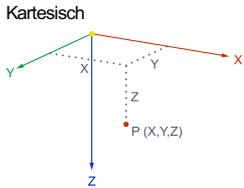
Legende
 Auf Stab
 Knotenlager

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000		
8	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000		
9	Standard	-	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

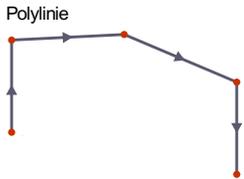


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
10	Standard	-	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	20.000	0.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	32.000	0.000		
15	Auf Stab	-	1	Kartesisch	5.000	26.000	0.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	20.000	0.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	32.000	0.000		
18	Auf Stab	-	1	Kartesisch	25.000	26.000	0.000		
19	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	40.000	0.000		
20	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	40.000	-3.000		
21	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	40.000	0.000		
22	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	40.000	-3.000		

1.5

LINIEN

- Linienlager
- Stab

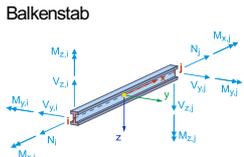


Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,4	12.000	Auf Y		
2	Polylinie	4,6	10.000	X		
3	Polylinie	6,3	12.000	Y		
4	Polylinie	3,1	10.000	Auf X		
5	Polylinie	2,5	12.000	Y		Unterzuglager Modell 1
6	Polylinie	7,10	12.000	Y		
7	Polylinie	10,12	10.000	X		
8	Polylinie	12,9	12.000	Y		
9	Polylinie	9,7	10.000	Auf X		
10	Polylinie	8,11	12.000	Y		Unterzuglager Modell 2
11	Polylinie	13,14	12.000	Y		
12	Polylinie	16,17	12.000	Y		
13	Polylinie	19,20	3.000	Z		
14	Polylinie	21,22	3.000	Z		

1.6

STÄBE

- Knoten auf Stab
- Stabergebniszwischenpunkt



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	11	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	T 2	-	-	12.000	Y
Modell 1, Belastung aus Linie 5 (Lager in Unterzugachse)									
2	12	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	T 2	-	-	12.000	Y
Modell 2, Belastung aus Linie 10 (Lager in Unterzugachse)									
3	13	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	-	-	3.000	Z
Modell 1									
4	14	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	-	-	3.000	Z
Modell 2									

1.7

STABREPRÄSENTANTEN

Repr. Nr.	Name	Stäbe Nr.
1	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m 1,2	1,2
2	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m 3,4	3,4

1.8

FLÄCHEN

- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	1-4	Standard	Ebene	2	1	In XY	
2	6-9	Standard	Ebene	2	1	In XY	

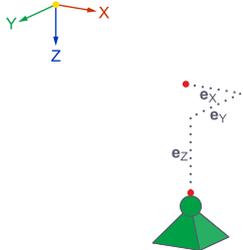
MODELL

2 Typen für Knoten

2.1

KNOTENLAGER

Globales Koordinatensystem



Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	13,14	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	15,18	Fest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	16,17		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	19,21		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	20,22		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	1,7		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3 Typen für Linien

3.1

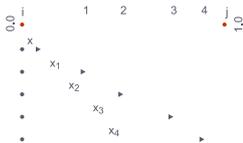
LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinatensystem	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	5-10	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1-4	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Typen für Stäbe

4.1

STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE



Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	1 Absolut 2.250 (Stäbe : 2)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2.250	
2	1 Absolut 3.000 (Stäbe : 1)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.000	

5 Lasten

5.1 LF1 - Eigengewicht

5.1.1

KNOTENLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	20	Kraft	1	Z	F _z	171.220	kN
2	22	Kraft	1	Z	F _z	259.330	kN

5.1.2

STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter	
							Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	25.537	kN/m
2	2	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	31.726	kN/m
3	1,2	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	-11.500	kN/m

MODELL

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

6.2 LASTKOMBINATIONEN

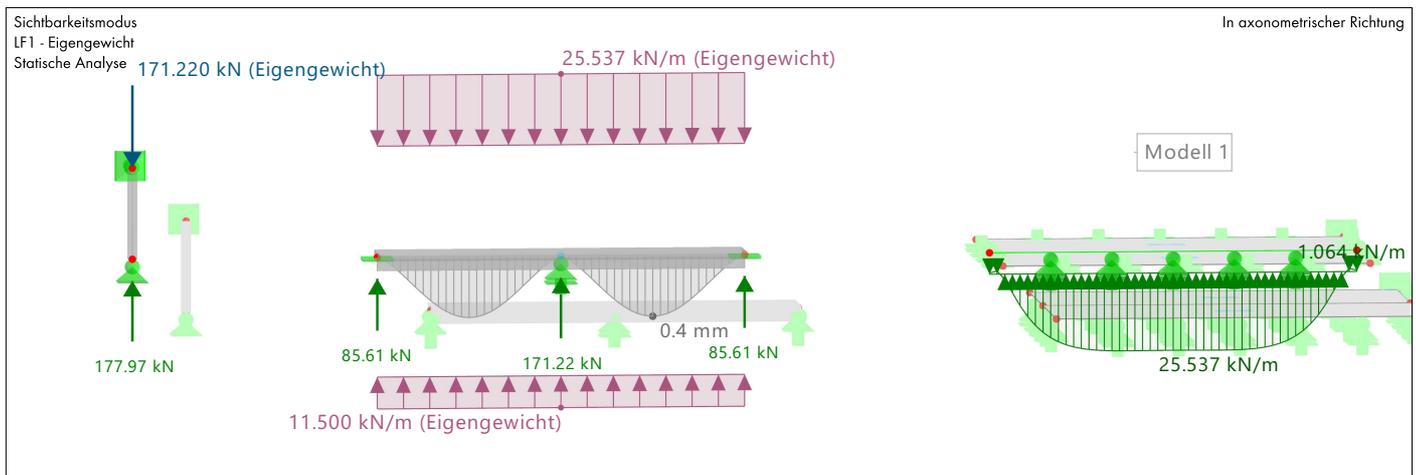
LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

6.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte Struktur	<input type="checkbox"/>		

7 Grafiken

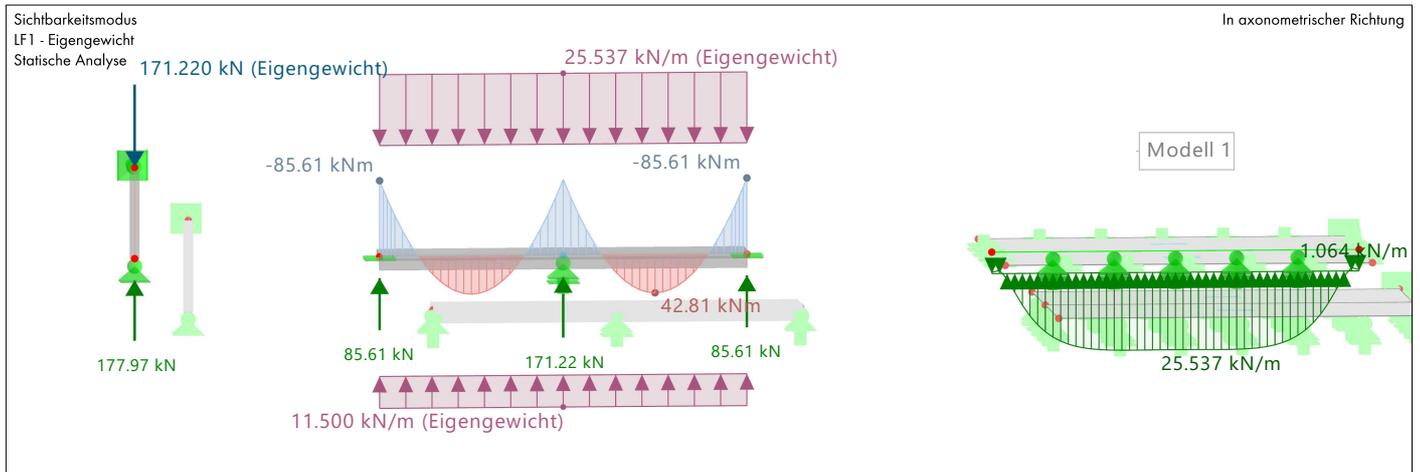
7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG Statische Analyse



MODELL

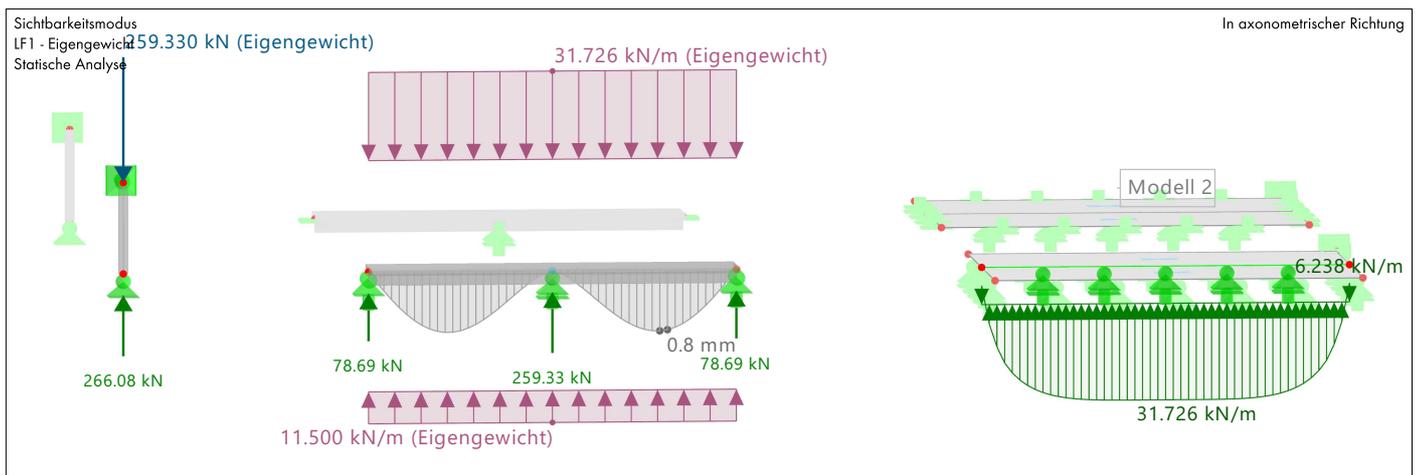
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



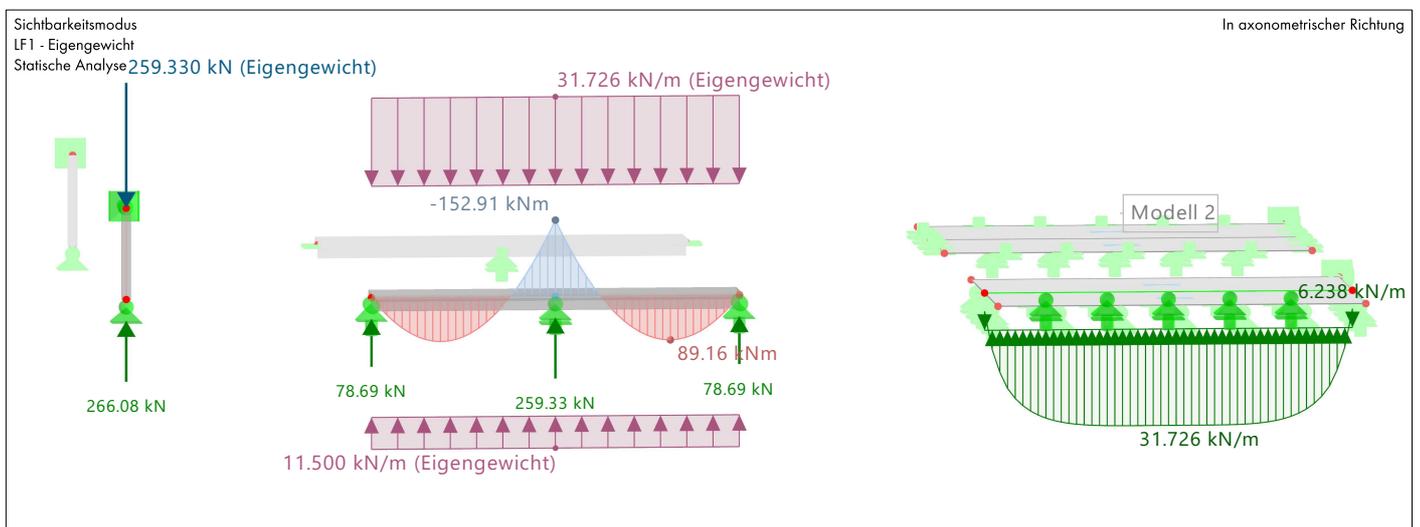
7.3 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7.4 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



MODELL

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
5	LK1 - 1.35 * LF1	4.500	0.000	0.000	34.475	0.000	0.000	0.000	
10	LK1 - 1.35 * LF1	4.750	0.000	0.000	42.828	0.000	0.000	0.000	

8.2 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
3	LK1 - 1.35 * LF1	3.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1
4	LK1 - 1.35 * LF1	3.000	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 2

8.3 STÄBE - LOKALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
Gesamt	LK1 - 1.35 * LF1		0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 1, Belastung aus Linie 5 (Lager in Unterzugachse)
1			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	
Gesamt	LK1 - 1.35 * LF1		0.0	0.0	1.1	0.0	0.6	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 2, Belastung aus Linie 10 (Lager in Unterzugachse)
2			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0	

8.4 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	N	Kräfte [kN]			M_T	Momente [kNm]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
				V_y	V_z			M_y	M_z		
1	LK1 - 1.35 * LF1	13	0.000	0.00	0.00	115.57	0.00	-115.57	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m	
		3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	57.79	0.00			
		3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	57.79	0.00			
		6.000	0.00	0.00	0.00	0.00	-115.57	0.00			
		15	0.00	0.00	0.00	0.00	-115.57	0.00			
2	LK1 - 1.35 * LF1	16	0.000	0.00	0.00	106.23	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m	
		2.250	0.00	0.00	0.75	0.00	120.36	0.00			
		2.250	0.00	0.00	0.75	0.00	120.36	0.00			
		6.000	0.00	0.00	-175.05	0.00	-206.44	0.00			
		18	0.00	0.00	175.05	0.00	-206.44	0.00			
3	LK1 - 1.35 * LF1	19	0.000	-240.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		20	3.000	-231.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
4	LK1 - 1.35 * LF1	21	0.000	-359.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		22	3.000	-350.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang C

Ergebnisse der starren 2D-Positionsstatik

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

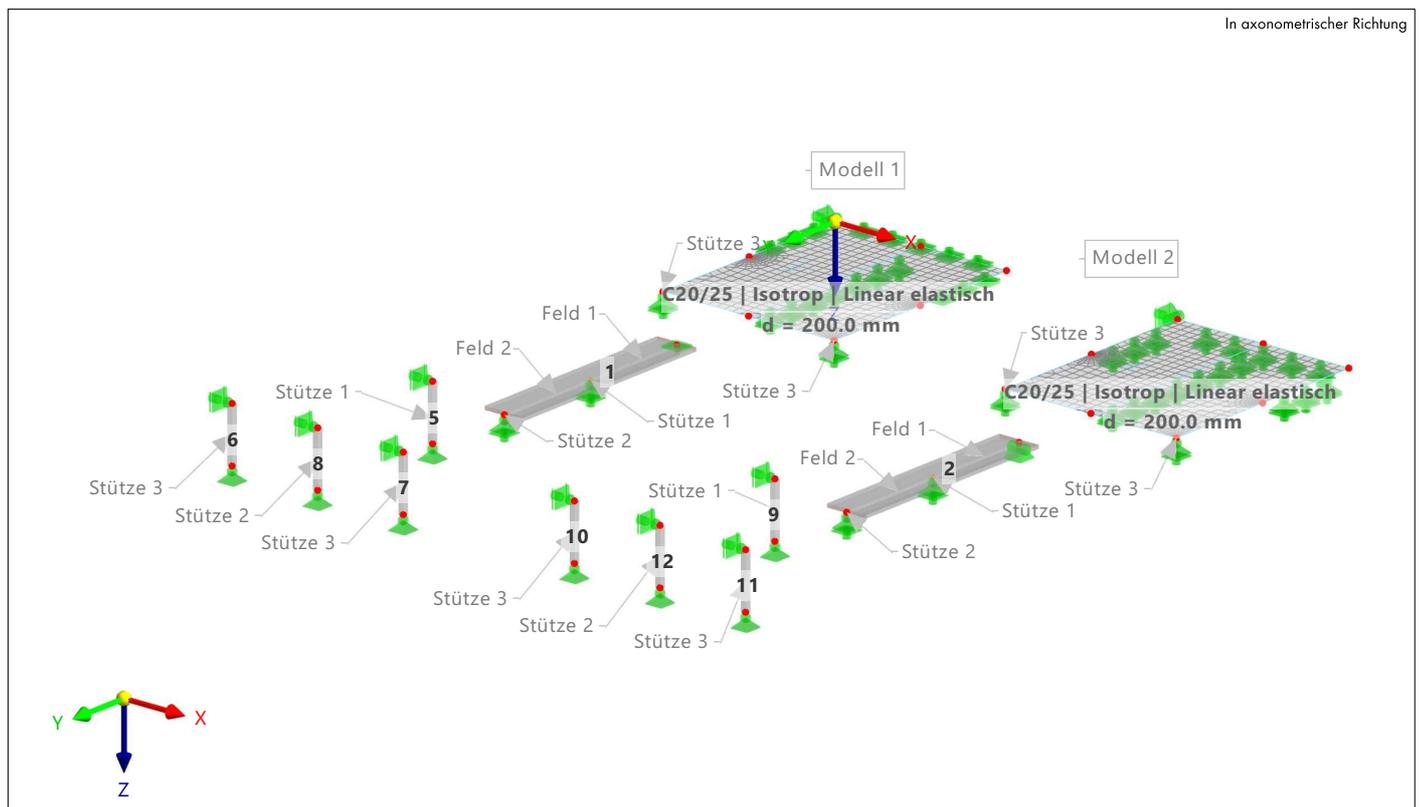
1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	4
3	Typen für Linien	■ ■	5
4	Typen für Stäbe	■ ■	5
5	Lasten	■ ■	5
6	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	6
7	Grafiken	■ ■	6
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	7

PROJEKT

Variante B - Modell 1 & 2

Starre 2D-Positionsstatik

MODELL



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

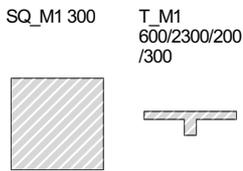
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	T_M1 600/2300/200/300 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		972257.08	1169885.06	20368333.33	2300.0	600.0
				5800.00	4089.77	1067.37		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand Konstant		1	d	300.0	mm		
2	Decke Konstant	1,2	1	d	200.0	mm		

1.4 KNOTEN

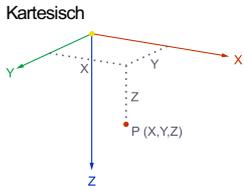
- Legende
 Auf Linie
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		
6	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
7	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
8	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
9	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
10	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	17.000	0.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

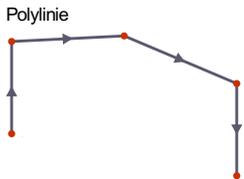


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
11	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	29.000	0.000		
12	Auf Linie	--	1	Kartesisch	5.000	23.000	0.000		
13	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000		
14	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000		
15	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	6.000	0.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	6.000	0.000		
18	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000		
19	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000		
20	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000		
21	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	17.000	0.000		
22	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	29.000	0.000		
23	Auf Linie	--	1	Kartesisch	25.000	23.000	0.000		
28	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	34.000	0.000		
29	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	34.000	-3.000		
30	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	42.000	0.000		
31	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	42.000	0.000		
32	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	42.000	-3.000		
33	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	42.000	-3.000		
34	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	42.000	0.000		
35	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	42.000	-3.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	34.000	0.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	34.000	-3.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	42.000	0.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	42.000	0.000		
40	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	42.000	-3.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	42.000	-3.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	42.000	0.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	42.000	-3.000		

1.5

LINIEN

- Legende
- Knoten auf Linie
- Linienlager
- Stab

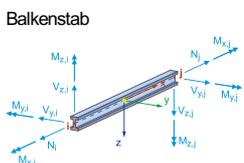


Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,9	12.000	Y		
3	Polylinie	9,7	10.000	X		
4	Polylinie	7,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	1,4	6.000	Auf Y		
6	Polylinie	3,6	6.000	Y		
7	Polylinie	2,8	12.000	Y		
8	Polylinie	10,11	12.000	Y		
9	Polylinie	13,15	10.000	Auf X		
10	Polylinie	15,20	12.000	Y		
11	Polylinie	20,18	10.000	X		
12	Polylinie	18,13	12.000	Y		
13	Polylinie	13,16	6.000	Y		
14	Polylinie	15,17	6.000	Y		
15	Polylinie	14,19	12.000	Y		
16	Polylinie	21,22	12.000	Y		
19	Polylinie	28,29	3.000	Z		
20	Polylinie	30,32	3.000	Z		
21	Polylinie	31,33	3.000	Z		
22	Polylinie	34,35	3.000	Z		
23	Polylinie	36,37	3.000	Z		
24	Polylinie	38,40	3.000	Z		
25	Polylinie	39,41	3.000	Z		
26	Polylinie	42,43	3.000	Z		

1.6

STÄBE

- Legende
- Stabergebniszwischenpunkt



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	8	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	T 2	--	--	12.000	Y
Modell 1 Unterzug									
2	16	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	T 2	--	--	12.000	Y
Modell 2 Unterzug									

MODELL

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
5	19	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 1 Stütze 1									
6	20	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 1 Stütze 3									
7	21	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 1 Stütze 3									
8	22	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 1 Stütze 2									
9	23	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 2 Stütze 1									
10	24	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 2 Stütze 3									
11	25	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 2 Stütze 3									
12	26	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1	--	--	3.000	Z
Modell 2 Stütze 2									

1.7

FLÄCHEN

- Legende
 Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

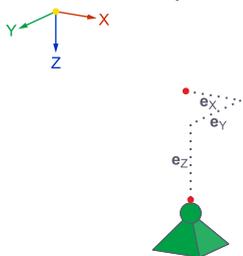
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	4,1-3	Standard	Ebene	2	1	In XY	
2	12,9-11	Standard	Ebene	2	1	In XY	

2 Typen für Knoten

2.1

KNOTENLAGER

Globales Koordinatensystem



Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	$C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$
1	11,12,22,23	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	7,9,18,20	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	10	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					
6	28,30,31,34,36,38,39,42	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	1,13	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	29,32,33,35,37,40,41,43	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

MODELL

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
9	21	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

2.2 **KNOTENNETZVERDICHTUNGEN**

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	Parameter			Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
				R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]			
1	Kreisförmig R: 1.250 m 4,6,7,9,16-18,20	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 **Typen für Linien**

3.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinatensystem	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ³]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	7,9,13-15	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1,5,6	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 **Typen für Stäbe**

4.1 **STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE**

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen		Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
			n	Absolut		
2	1 Absolut 2.750 (Stäbe : 1)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2.750	

5 **Lasten**

5.1 **LF1 - Eigengewicht**

5.1.1 **KNOTENLASTEN**

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter	
						Wert	Einheit
1	29	Kraft	1	Z	F _z	215.810	kN
2	35	Kraft	1	Z	F _z	74.910	kN
3	32	Kraft	1	Z	F _z	23.150	kN
4	37	Kraft	1	Z	F _z	261.820	kN
5	43	Kraft	1	Z	F _z	79.450	kN
6	41	Kraft	1	Z	F _z	23.530	kN
7	33	Kraft	1	Z	F _z	23.150	kN
8	40	Kraft	1	Z	F _z	23.500	kN

5.1.2 **STABLASTEN**

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Parameter		
						Symbol	Wert	Einheit
1	1,2	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	-11.500	kN/m
2	1	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	28.625	kN/m
3	2	Kraft	Konstant	1	Z _L	p	32.060	kN/m

MODELL

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

6.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1.35 * LF1			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

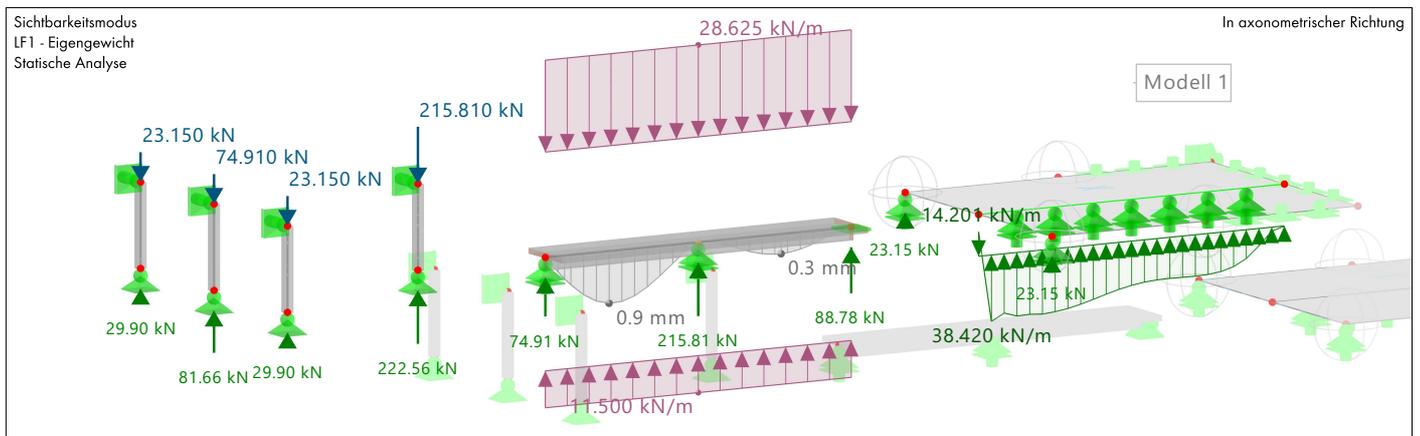
6.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch Stablaster des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte Struktur	<input type="checkbox"/>		

7 Grafiken

7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



MODELL

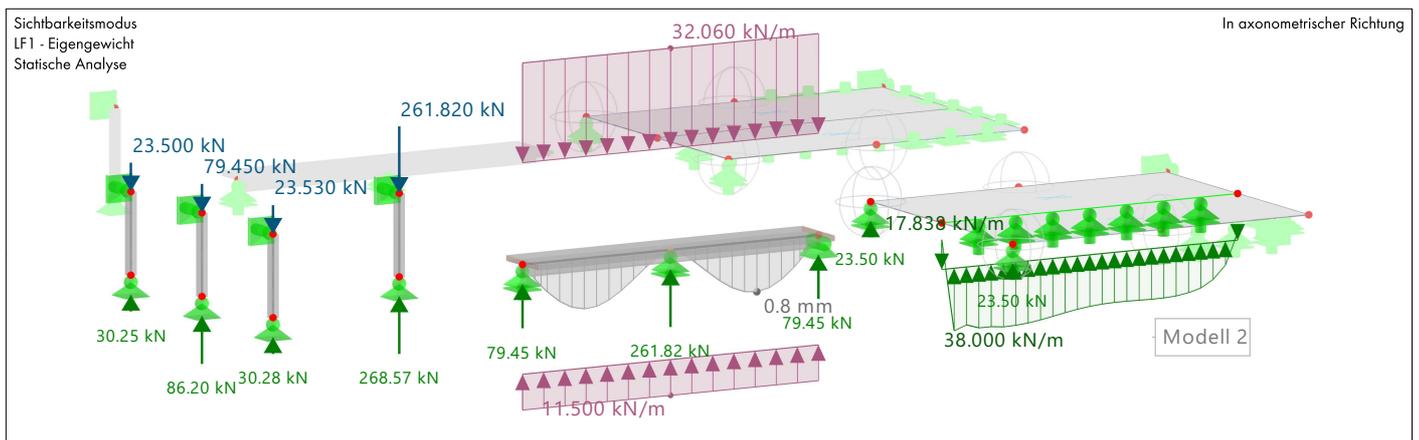
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



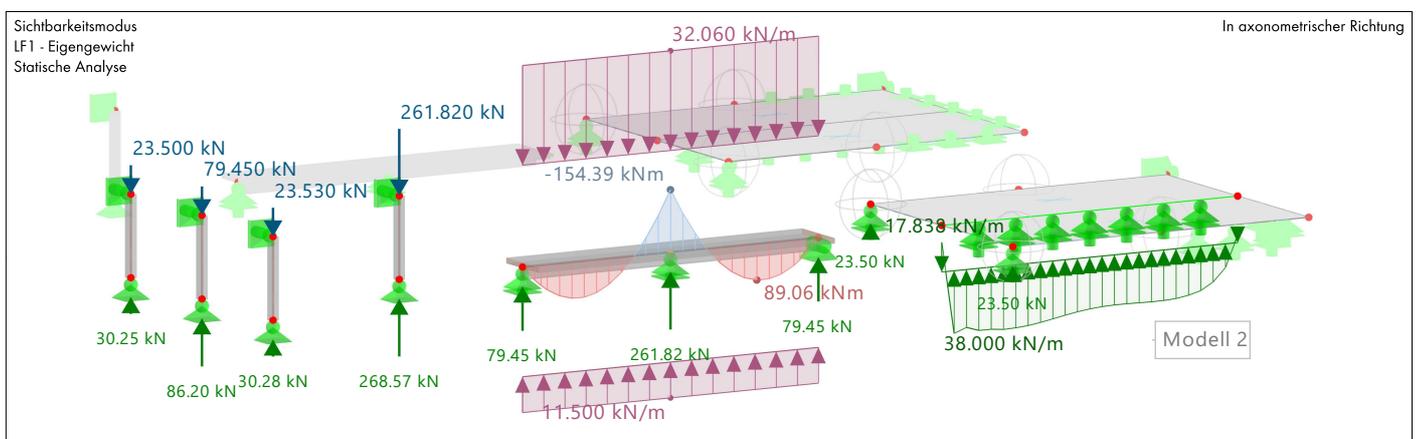
7.3 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7.4 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



8 Statikanalyse-Ergebnisse

ERGEBNISSE

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
5	29	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1 Stütze 1
6	32	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1 Stütze 3
8	35	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1 Stütze 2
9	37	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 2 Stütze 1
10	40	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 2 Stütze 3
12	43	LK1 - 1.35 * LF1 3.000	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 2 Stütze 2

8.2 STÄBE - LOKALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	12	LK1 - 1.35 * LF1 2.750	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 1 Unterzug
Gesamt 1		6.000	0.0	0.0	1.2	0.0	-0.2	0.0	
2	23	LK1 - 1.35 * LF1 6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 2 Unterzug
Gesamt 2			0.0	0.0	1.1	0.0	0.6	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.4	0.0	

8.3 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
1	10	LK1 - 1.35 * LF1 0.000	0.00	0.00	119.85	0.00	-112.34	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 1
Gesamt 1	11	12.000	0.00	0.00	-101.13	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	155.04	0.00	119.40	0.00	
			0.00	0.00	-136.31	0.00	-161.72	0.00	
2	21	LK1 - 1.35 * LF1 0.000	0.00	0.00	107.26	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 2
Gesamt 2	22	12.000	0.00	0.00	-107.26	0.00	0.00	0.00	
			0.00	0.00	176.73	0.00	120.23	0.00	
			0.00	0.00	-176.73	0.00	-208.42	0.00	
5	28	LK1 - 1.35 * LF1 0.000	-300.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1
Gesamt 5	29	3.000	-291.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-291.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-300.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
6	30	LK1 - 1.35 * LF1 0.000	-40.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1

8.3 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z	
6	32	3.000	-31.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m Modell 1
Gesamt 6			-31.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-40.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
8	34	0.000	-110.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m Modell 1
	35	3.000	-101.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamt 8			-101.13	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-110.24	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
9	36	0.000	-362.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m Modell 2
	37	3.000	-353.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamt 9			-353.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-362.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
10	38	0.000	-40.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m Modell 2
	40	3.000	-31.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamt 10			-31.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-40.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
12	42	0.000	-116.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m Modell 2
	43	3.000	-107.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
Gesamt 12			-107.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-116.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	

Anhang D – Ausdrucksprotokolle Positionsstatik (elastisch)

Inhalt (18 Seiten)

- Blatt 1 / 2 : Variante A - Modell 1 & 2 (9 Seiten)
- Blatt 2 / 2 : Variante B - Modell 1 & 2 (10 Seiten)



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang D

Ergebnisse der elastischen 2D-Positionsstatik

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	4
3	Typen für Linien	■ ■	5
4	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	5
5	Grafiken	■ ■	6
6	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	7

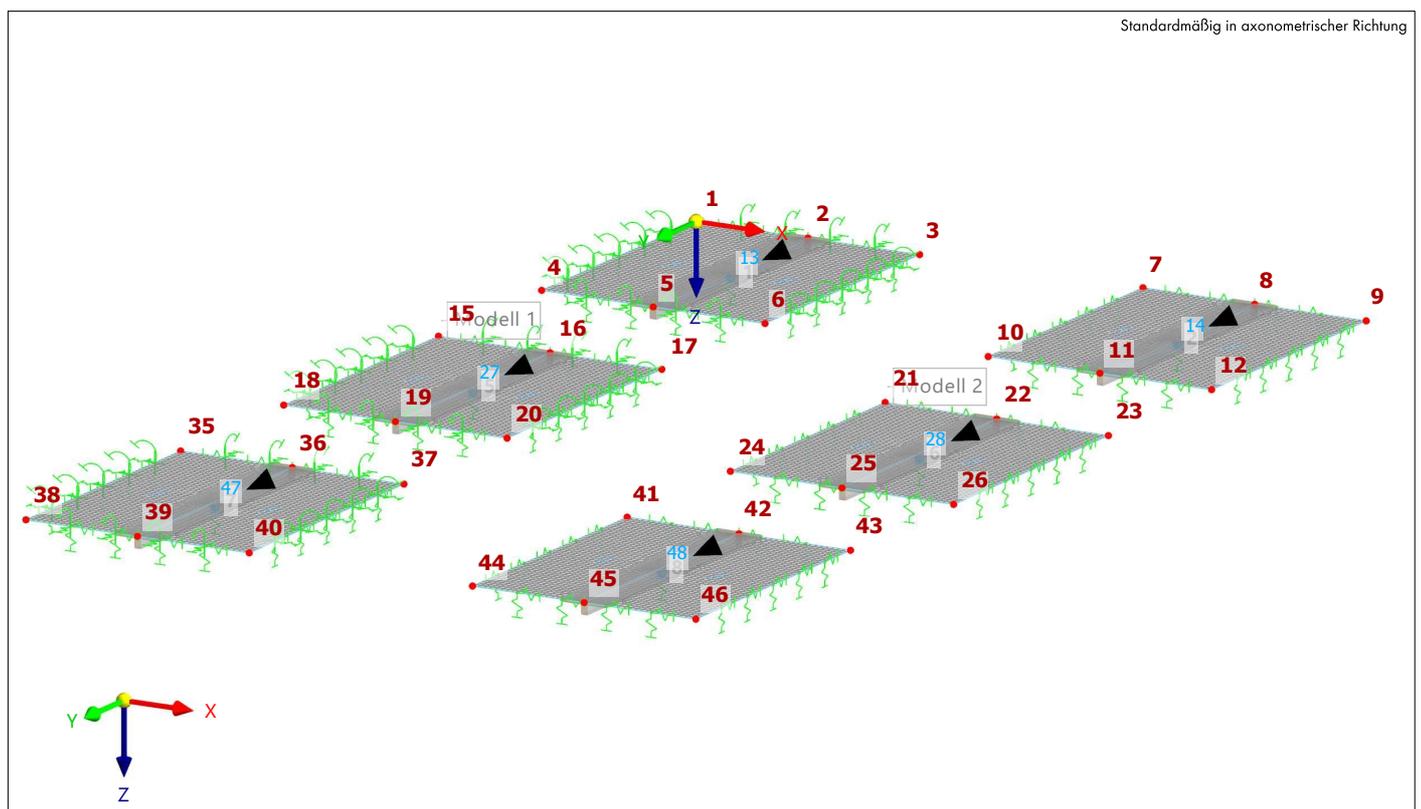
PROJEKT

Variante A - Modell 1 & 2

Elastische 2D-Positionsstatik

MODELL

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein 	Angestrebte Länge der finiten Elemente	L_F : 0.250 m
	Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren	ϵ : 0.001 m

Stäbe 	Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf	: 10
	Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität)	: 10
	Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte	: 10
	Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)	
	Mindestanzahl der Stabteilungen	: 10
	Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen	

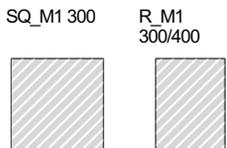
Flächen 	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D : 1.800
	Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene	α : 0.50
	Form der finiten Elemente	: Drei- und Vierecke
	Gleiche Quadrate generieren, wo möglich Dreiecke für Membranen	

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand		1	d	300.0	mm		
	Konstant							
2	Decke	1-6	1	d	200.0	mm		
	Konstant							

1.4 KNOTEN

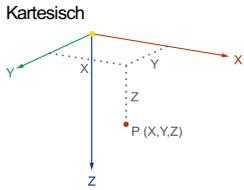
- Legende
 Auf Stab
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
5	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
7	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000		
8	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

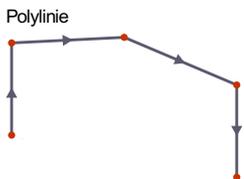


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
10	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000		
11	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000		
12	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000		
13	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.300		Modell 1 1 Geschosse Stütze
14	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	6.000	0.300		Modell 2 1 Geschosse Stütze
15	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	20.000	0.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	20.000	0.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	20.000	0.000		
18	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	32.000	0.000		
19	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	32.000	0.000		
20	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	32.000	0.000		
21	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	20.000	0.000		
22	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	20.000	0.000		
23	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	20.000	0.000		
24	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	32.000	0.000		
25	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	32.000	0.000		
26	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	32.000	0.000		
27	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	26.000	0.300		Modell 1 4 Geschosse Stütze
28	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	26.000	0.300		Modell 2 4 Geschosse Stütze
35	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	40.000	0.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	40.000	0.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	40.000	0.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	52.000	0.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	52.000	0.000		
40	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	52.000	0.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	40.000	0.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	40.000	0.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	40.000	0.000		
44	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	52.000	0.000		
45	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	52.000	0.000		
46	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	52.000	0.000		
47	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	46.000	0.300		Modell 1 10 Geschosse Stütze
48	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	46.000	0.300		Modell 2 10 Geschosse Stütze

1.5

LINIEN

- Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,4	12.000	Auf Y		
2	Polylinie	4,6	10.000	X		
3	Polylinie	6,3	12.000	Y		
4	Polylinie	3,1	10.000	Auf X		
5	Polylinie	2,5	12.000	Y		
6	Polylinie	7,10	12.000	Y		
7	Polylinie	10,12	10.000	X		
8	Polylinie	12,9	12.000	Y		
9	Polylinie	9,7	10.000	Auf X		
10	Polylinie	8,11	12.000	Y		
11	Polylinie	15,18	12.000	Auf Y		
12	Polylinie	18,20	10.000	X		
13	Polylinie	20,17	12.000	Y		
14	Polylinie	17,15	10.000	X		
15	Polylinie	16,19	12.000	Y		
16	Polylinie	21,24	12.000	Y		
17	Polylinie	24,26	10.000	X		
18	Polylinie	26,23	12.000	Y		
19	Polylinie	23,21	10.000	X		
20	Polylinie	22,25	12.000	Y		
23	Polylinie	35,38	12.000	Auf Y		
24	Polylinie	38,40	10.000	X		

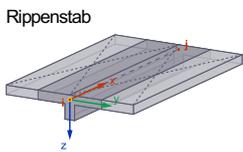
MODELL

1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
25	Polylinie	40,37	12.000	Y		
26	Polylinie	37,35	10.000	X		
27	Polylinie	36,39	12.000	Y		
28	Polylinie	41,44	12.000	Y		
29	Polylinie	44,46	10.000	X		
30	Polylinie	46,43	12.000	Y		
31	Polylinie	43,41	10.000	X		
32	Polylinie	42,45	12.000	Y		

1.6 **STÄBE**

- Legende
 Anordnung
 Knoten auf Stab
 Stabrippe



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
1	5	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 1 Geschoss Unterzug									
2	10	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 1 Geschoss Unterzug									
5	15	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 4 Geschosse Unterzug									
6	20	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 4 Geschosse Unterzug									
7	27	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 10 Geschosse Unterzug									
8	32	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 10 Geschosse Unterzug									

1.7 **STABREPRÄSENTANTEN**

Repr. Nr.	Name	Stäbe Nr.
1	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m 1,2,5-8	1,2,5-8

1.8 **FLÄCHEN**

- Legende
 Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	1-4	Standard	Ebene	2	1	In XY	
2	6-9	Standard	Ebene	2	1	In XY	
3	11-14	Standard	Ebene	2	1	In XY	
4	16-19	Standard	Ebene	2	1	In XY	
5	23-26	Standard	Ebene	2	1	In XY	
6	28-31	Standard	Ebene	2	1	In XY	

2 Typen für Knoten

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,X}$	$C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	$C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	900000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13,14							
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fest							

MODELL

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
	27,28	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	225000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	47,48	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 **KNOTENNETZVERDICHUNGEN**

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
1	Kreisförmig R: 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m L _{FE,o} : 0.250 m Radial (Knoten: 2,5,8,11,13,14,16,19,22,25,27,28,36,39,42,45,47,48)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 **Typen für Linien**

3.1 **LINIENLAGER**

Legende
 Fiktive Wand

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]			Optionen
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}	
1	1-4	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	11-14	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	750000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	23-26	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	6-9	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	3000000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	16-19	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	750000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	28-31	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	3000000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 **Lastfälle und Kombinationen**

4.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

4.2 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1.35 * LF1			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

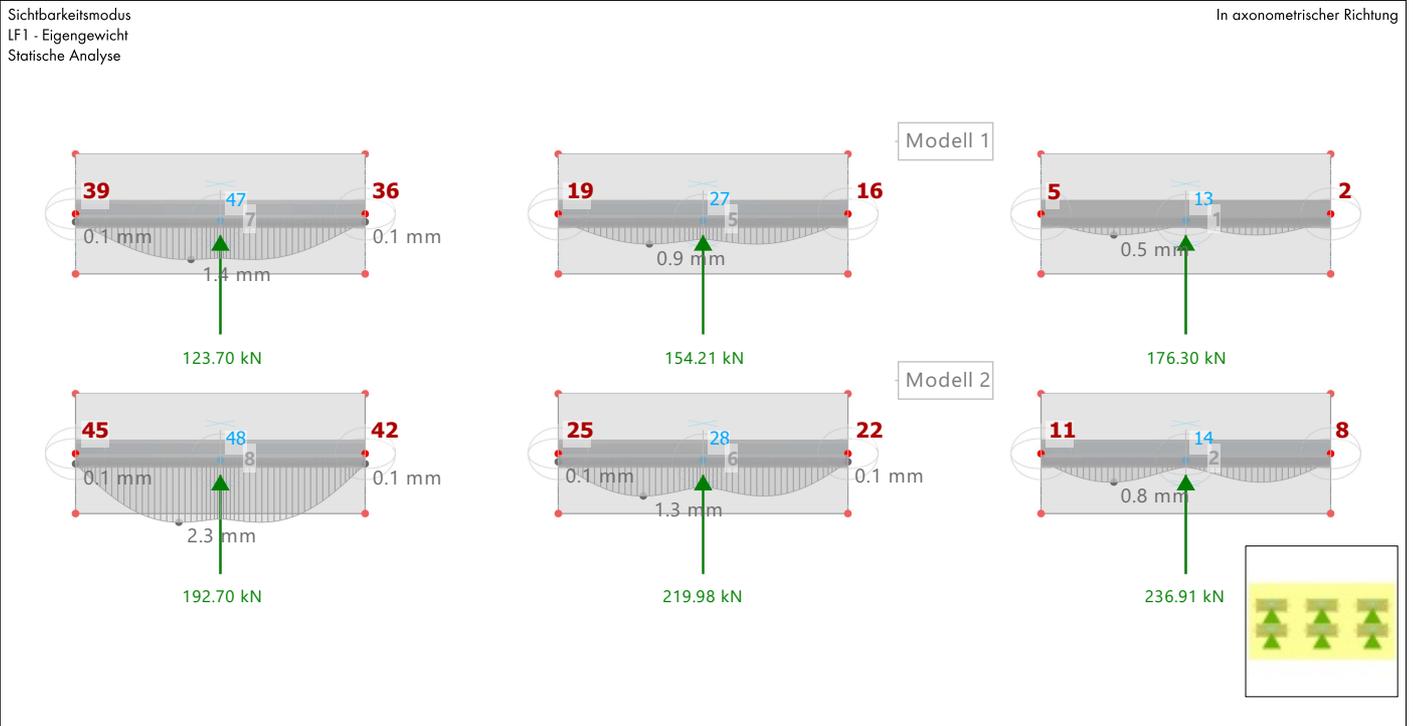
4.3 **STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN**

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch Stablaster des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte Struktur	<input type="checkbox"/>		

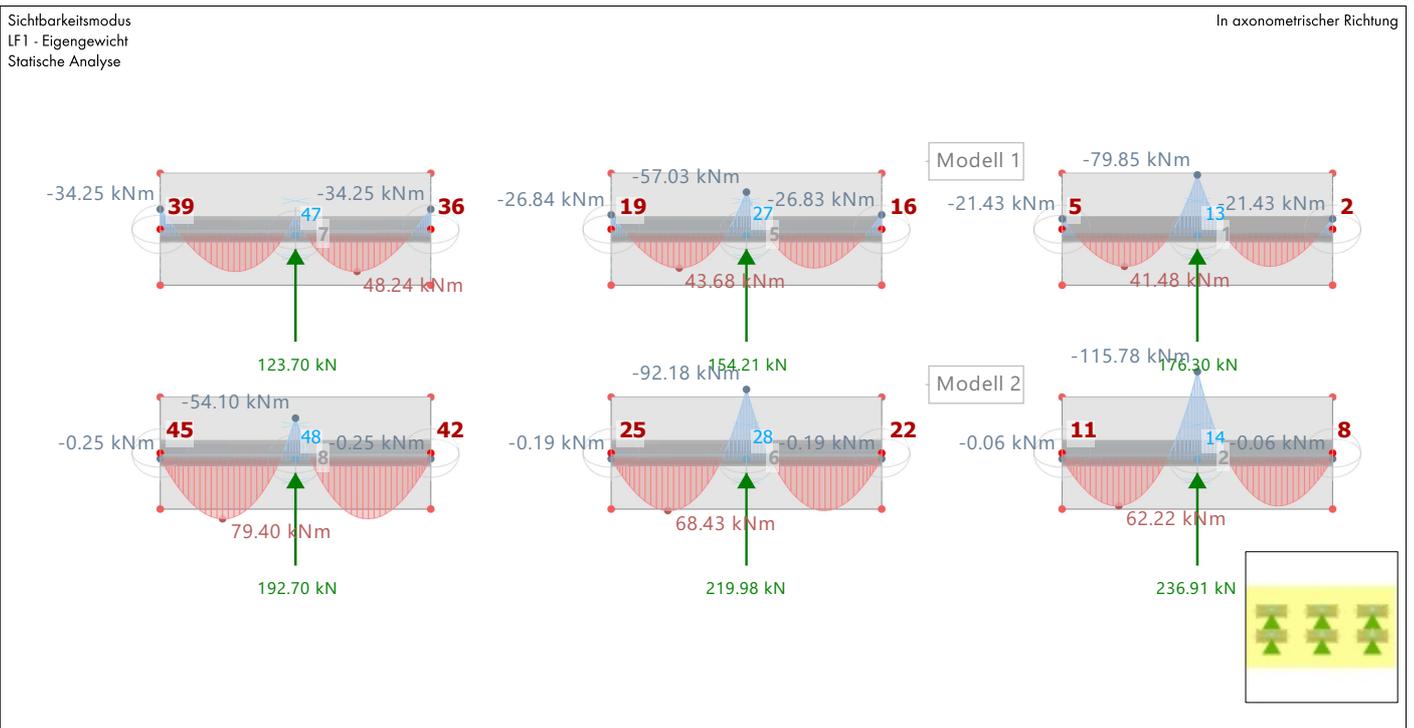
MODELL

5 Grafiken

5.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



5.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



MODELL

6 Statikanalyse-Ergebnisse

6.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
13	LK1	0.00	0.00	238.00	0.00	0.00	0.00	Modell 1 1 Geschoss Stütze
14	LK1	0.00	0.00	319.82	0.00	0.00	0.00	Modell 2 1 Geschoss Stütze
27	LK1	0.00	0.00	208.18	0.00	0.00	0.00	Modell 1 4 Geschosse Stütze
28	LK1	0.00	0.00	296.97	0.00	0.00	0.00	Modell 2 4 Geschosse Stütze
47	LK1	0.00	0.00	167.00	0.00	0.00	0.00	Modell 1 10 Geschosse Stütze
48	LK1	0.00	0.00	260.14	0.00	0.00	0.00	Modell 2 10 Geschosse Stütze

6.2 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	2	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
	13	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	
	5	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 1			0.0	0.1	0.7	0.3	0.0	0.0	
2	8	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
	14	6.000	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
	11	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt 2			0.0	0.1	1.1	0.6	0.0	0.0	
5	16	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 4 Geschosse Unterzug
	27	6.000	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	
	19	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0	0.0	
Gesamt 5			0.0	0.1	1.2	0.4	0.0	0.0	
6	22	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
	28	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	25	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
Gesamt 6			0.0	0.2	1.8	0.8	0.0	0.0	
7	36	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
	47	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	39	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.5	0.0	0.0	
Gesamt 7			0.0	0.1	1.9	0.6	0.0	0.0	
8	42	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
	48	6.000	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	
	45	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.1	0.0	0.0	
Gesamt 8			0.0	0.3	3.1	1.1	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

6.3 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
1	2	0.000	2.51	0.00	55.00	0.00	-28.93	0.00	-134.83	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
			7.76	0.02	-0.01	0.00	-107.79	-0.01	0.02	
	13	6.000	7.76	0.02	-0.01	0.00	-107.79	-0.01	0.02	
	5	12.000	2.52	0.00	-55.01	0.00	-28.93	0.00	134.84	
Gesamt 1			41.85	0.45	114.24	0.11	56.00	0.50	279.97	
			-5.52	-0.51	-114.21	-0.09	-107.79	-0.33	-280.04	
2	8	0.000	-0.49	0.00	57.15	0.00	-0.09	0.00	-140.09	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
			3.19	0.03	-0.01	0.00	-156.30	-0.01	0.02	
	14	6.000	3.19	0.03	-0.01	0.00	-156.30	-0.01	0.02	
	11	12.000	-0.48	0.00	-57.15	0.00	-0.09	0.00	140.09	
Gesamt 2			65.36	0.60	153.99	0.15	83.99	0.69	377.40	
			-14.82	-0.70	-153.96	-0.11	-156.30	-0.45	-377.50	
5	16	0.000	2.90	0.00	56.71	0.00	-36.22	0.00	-139.02	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 4 Geschosse Unterzug
			34.71	0.02	-0.01	0.00	-76.99	-0.01	0.01	
	27	6.000	34.71	0.02	-0.01	0.00	-76.99	-0.01	0.01	
	19	12.000	2.91	0.00	-56.72	0.00	-36.23	0.00	139.04	
Gesamt 5			52.73	0.39	99.70	0.10	58.97	0.44	244.34	
			0.90	-0.44	-99.67	-0.08	-76.99	-0.28	-244.40	
6	22	0.000	-0.36	0.00	60.44	0.00	-0.25	0.00	-148.17	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
			39.71	0.03	-0.01	0.00	-124.45	-0.01	0.02	
	28	6.000	39.71	0.03	-0.01	0.00	-124.45	-0.01	0.02	
	25	12.000	-0.35	0.00	-60.44	0.00	-0.25	0.00	148.16	
Gesamt 6			84.04	0.56	142.83	0.14	92.38	0.64	350.03	
			-0.36	-0.65	-142.79	-0.10	-124.45	-0.42	-350.12	
7	36	0.000	3.44	0.00	60.04	0.00	-46.23	0.00	-147.18	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
			72.00	0.01	0.00	0.00	-34.39	-0.01	0.01	
	47	6.000	72.00	0.01	0.00	0.00	-34.39	-0.01	0.01	
	39	12.000	3.46	0.00	-60.05	0.00	-46.24	0.00	147.20	
Gesamt 7			72.99	0.31	79.62	0.08	65.12	0.35	195.13	
			0.86	-0.35	-79.60	-0.07	-46.24	-0.22	-195.18	
8	42	0.000	-0.30	0.00	64.71	0.00	-0.34	0.00	-158.62	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
			98.83	0.02	-0.01	0.00	-73.03	-0.01	0.02	
	48	6.000	98.83	0.02	-0.01	0.00	-73.03	-0.01	0.02	
	45	12.000	-0.29	0.00	-64.71	0.00	-0.34	0.00	158.62	
Gesamt 8			119.24	0.49	124.83	0.12	107.19	0.55	305.94	
			-0.30	-0.56	-124.80	-0.09	-73.03	-0.36	-306.02	

MODELL



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang D

Ergebnisse der elastischen 2D-Positionsstatik

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	5
3	Typen für Linien	■ ■	5
4	Typen für Stäbe	■ ■	5
5	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	5
6	Grafiken	■ ■	7
7	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	8

PROJEKT

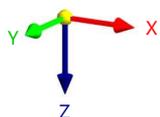
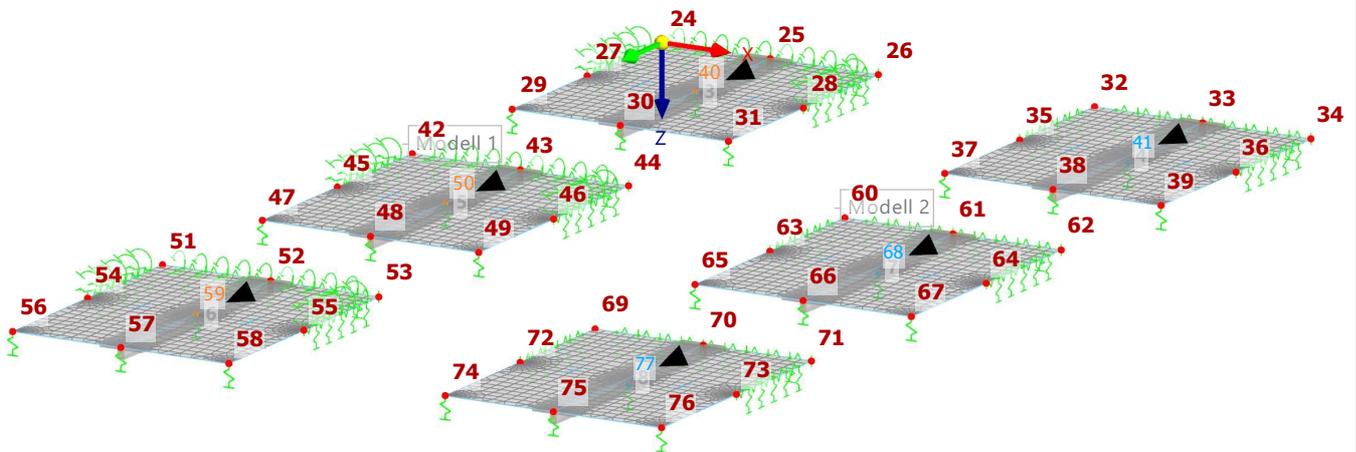
Variante B - Modell 1 & 2

Elastische 2D-Positionsstatik

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

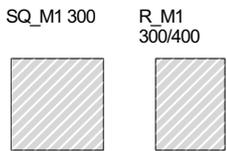
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand		1	d	300.0	mm		
	Konstant							
2	Decke	3-8	1	d	200.0	mm		
	Konstant							

1.4 KNOTEN

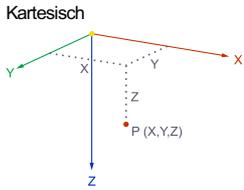
- Legende
 Auf Linie
 Auf Stab
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen
					X [m]	Y [m]	Z [m]	
24	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000	
25	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000	
26	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000	
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000	
28	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000	
29	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000	 
30	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000	 
31	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000	 
32	Standard	-	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000	

MODELL

1.4

KNOTEN

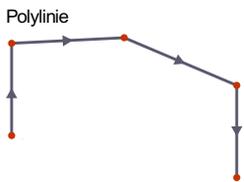


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen
					X [m]	Y [m]	Z [m]	
33	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000	
34	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000	
35	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	6.000	0.000	
36	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	6.000	0.000	
37	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000	
38	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000	
39	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000	
40	Auf Linie	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000	
41	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	6.000	0.300	
42	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	20.000	0.000	
43	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	20.000	0.000	
44	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	20.000	0.000	
45	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	26.000	0.000	
46	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	26.000	0.000	
47	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	32.000	0.000	
48	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	32.000	0.000	
49	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	32.000	0.000	
50	Auf Linie	--	1	Kartesisch	5.000	26.000	0.000	
51	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	40.000	0.000	
52	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	40.000	0.000	
53	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	40.000	0.000	
54	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	46.000	0.000	
55	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	46.000	0.000	
56	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	52.000	0.000	
57	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	52.000	0.000	
58	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	52.000	0.000	
59	Auf Linie	--	1	Kartesisch	5.000	46.000	0.000	
60	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	20.000	0.000	
61	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	20.000	0.000	
62	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	20.000	0.000	
63	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	26.000	0.000	
64	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	26.000	0.000	
65	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	32.000	0.000	
66	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	32.000	0.000	
67	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	32.000	0.000	
68	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	26.000	0.300	
69	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	40.000	0.000	
70	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	40.000	0.000	
71	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	40.000	0.000	
72	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	46.000	0.000	
73	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	46.000	0.000	
74	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	52.000	0.000	
75	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	52.000	0.000	
76	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	52.000	0.000	
77	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	46.000	0.300	

1.5

LINIEN

- Legende
 Knoten auf Linie
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
17	Polylinie	24,26	10.000	Auf X		
18	Polylinie	26,31	12.000	Y		
19	Polylinie	31,29	10.000	X		
20	Polylinie	29,24	12.000	Auf Y		
21	Polylinie	24,27	6.000	Auf Y		
22	Polylinie	26,28	6.000	Y		
23	Polylinie	25,30	12.000	Y		
24	Polylinie	32,34	10.000	Auf X		
25	Polylinie	34,39	12.000	Y		
26	Polylinie	39,37	10.000	X		
27	Polylinie	37,32	12.000	Y		
28	Polylinie	32,35	6.000	Y		
29	Polylinie	34,36	6.000	Y		
30	Polylinie	33,38	12.000	Y		
31	Polylinie	42,44	10.000	X		
32	Polylinie	44,49	12.000	Y		
33	Polylinie	49,47	10.000	X		
34	Polylinie	47,42	12.000	Auf Y		
35	Polylinie	42,45	6.000	Auf Y		
36	Polylinie	44,46	6.000	Y		
37	Polylinie	43,48	12.000	Y		
38	Polylinie	51,53	10.000	X		
39	Polylinie	53,58	12.000	Y		
40	Polylinie	58,56	10.000	X		

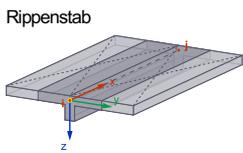
MODELL

1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
41	Polylinie	56,51	12.000	Auf Y		
42	Polylinie	51,54	6.000	Auf Y		
43	Polylinie	53,55	6.000	Y		
44	Polylinie	52,57	12.000	Y		
45	Polylinie	60,62	10.000	X		
46	Polylinie	62,67	12.000	Y		
47	Polylinie	67,65	10.000	X		
48	Polylinie	65,60	12.000	Y		
49	Polylinie	60,63	6.000	Y		
50	Polylinie	62,64	6.000	Y		
51	Polylinie	61,66	12.000	Y		
52	Polylinie	69,71	10.000	X		
53	Polylinie	71,76	12.000	Y		
54	Polylinie	76,74	10.000	X		
55	Polylinie	74,69	12.000	Y		
56	Polylinie	69,72	6.000	Y		
57	Polylinie	71,73	6.000	Y		
58	Polylinie	70,75	12.000	Y		

1.6 **STÄBE**

- Legende
- Anordnung
 - Knoten auf Stab
 - Stabergebniszwischenpunkt
 - Stabrippe



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
3	23	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 1 Geschoss Unterzug									
4	30	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 1 Geschoss Unterzug									
5	37	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 4 Geschosse Unterzug									
6	44	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 10 Geschosse Unterzug									
7	51	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 4 Geschosse Unterzug									
8	58	Rippenstab	Fläche		2	-	-	12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 10 Geschosse Unterzug									

1.7 **FLÄCHEN**

- Legende
- Integrierte Objekte
 - Raster für Ergebnisse

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
3	20,17-19	Standard	Ebene	2	1	In XY	
4	27,24-26	Standard	Ebene	2	1	In XY	
5	34,31-33	Standard	Ebene	2	1	In XY	
6	41,38-40	Standard	Ebene	2	1	In XY	
7	48,45-47	Standard	Ebene	2	1	In XY	
8	55,52-54	Standard	Ebene	2	1	In XY	

MODELL

2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	56-59,74-77	Gelenkig	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	90000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	47-50,65-68	Fest	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	225000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	29-31,37-41	Verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	900000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 KNOTENNETZVERDICHTUNGEN

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Parameter		
							Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
1	25,27-31,33,35-41,43,45-50,52,54-59,61,63-68,70,72-77	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 Typen für Linien

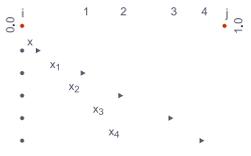
3.1 LINIENLAGER

Legende
 Fiktive Wand

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]			Optionen
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}	
1	17,21,22	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2	31,35,36	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	750000.000	88110.400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3	38,42,43	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4	24,28,29	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	3000000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5	45,49,50	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	750000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6	52,56,57	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	300000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

4 Typen für Stäbe

4.1 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE



Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen		Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
			n	Absolut		
2	1 Absolut 2.300 (Stäbe : 3)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2.300	
3	1 Absolut 0.250 (Stäbe : 5)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	0.250	
4	1 Absolut 3.250 (Stäbe : 6)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.250	
5	2 Absolut 2.260 3.600 (Stäbe : 4,7)	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.260 3.600	
6	1 Absolut 2.760 (Stäbe : 8)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2.760	

5 Lastfälle und Kombinationen

5.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

LASTEN

5.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

5.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1.35 * LF1			
	Analysentyp	<input checked="" type="checkbox"/> Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung		

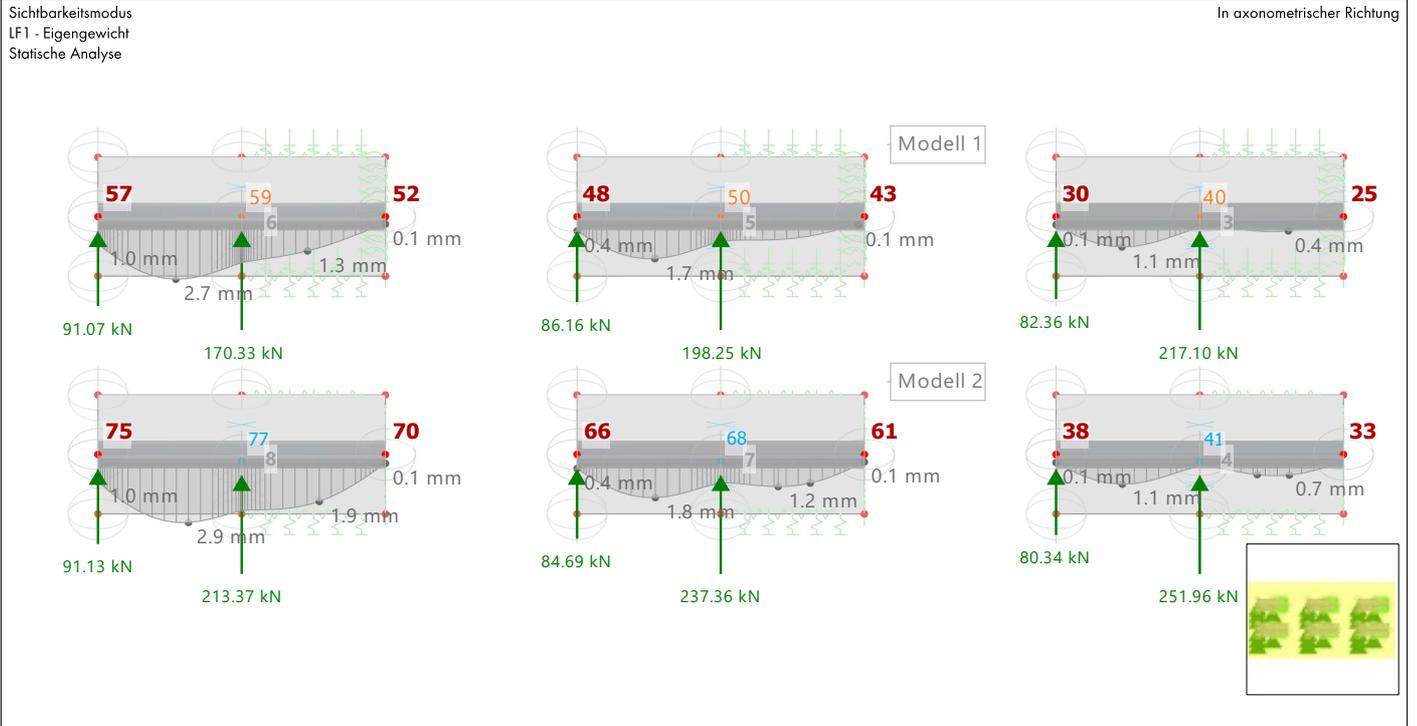
5.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung		<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung	
	Analysentyp			
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

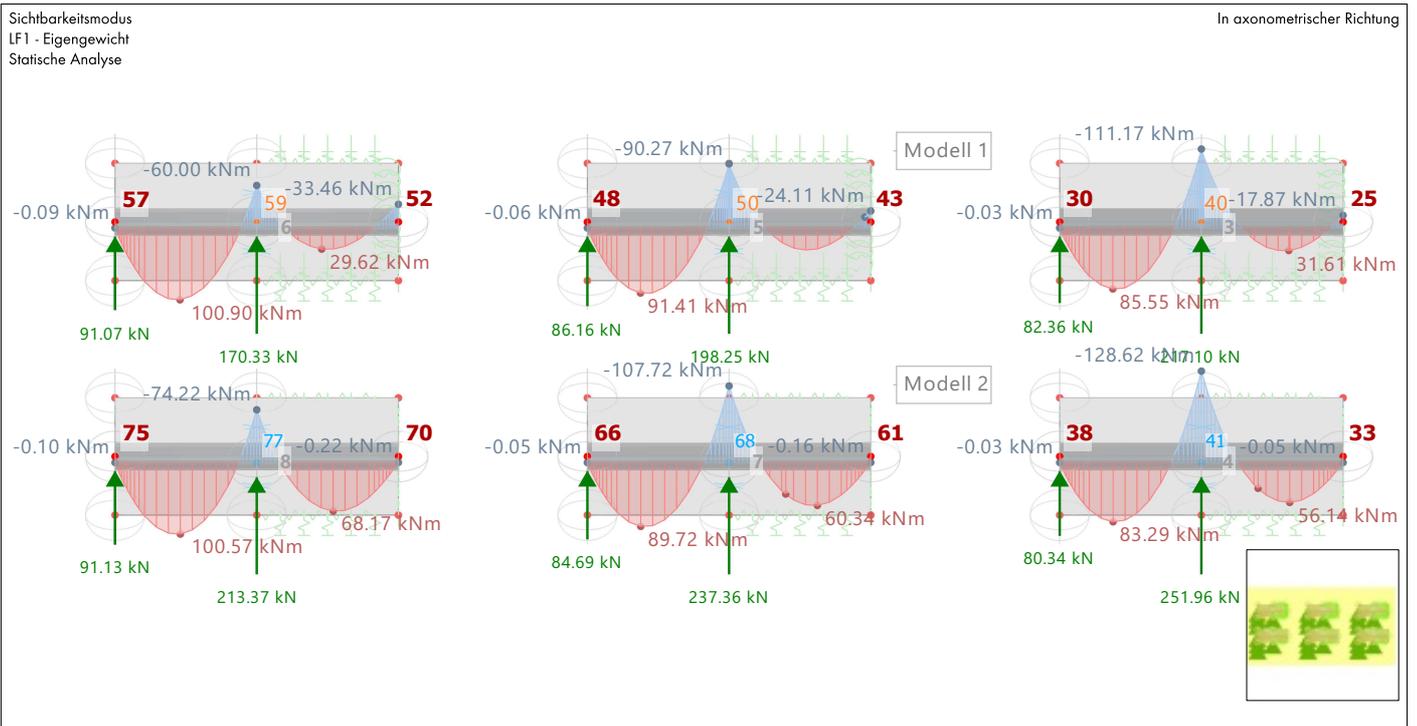
MODELL

6 Grafiken

6.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



6.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



MODELL

7 Statikanalyse-Ergebnisse

Statische Analyse

7.1 KNOTEN - GLOBALE VERFORMUNGEN

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
		u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z		
29	LK1	0.0	0.0	0.0	-2.0	-1.2	0.0	Modell 1 1 Geschoss Stütze 3	
30	LK1	0.0	-0.1	0.1	-0.8	0.0	0.0	Modell 1 1 Geschoss Stütze 2	
31	LK1	0.0	0.0	0.0	-2.0	1.2	0.0	Modell 1 1 Geschoss Stütze 3	
37	LK1	0.0	0.0	0.0	-2.0	-1.2	0.0	Modell 2 1 Geschoss Stütze 3	
38	LK1	0.0	-0.1	0.1	-0.8	0.0	0.0	Modell 2 1 Geschoss Stütze 2	
39	LK1	0.0	0.0	0.0	-2.0	1.2	0.0	Modell 2 1 Geschoss Stütze 3	
40	LK1	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	Modell 1 1 Geschoss Stütze 1	
41	LK1	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	Modell 2 1 Geschoss Stütze 1	
47	LK1	0.0	0.0	0.2	-2.1	-1.3	0.0	Modell 1 4 Geschose Stütze 3	
48	LK1	0.0	-0.1	0.5	-0.9	0.0	0.0	Modell 1 4 Geschose Stütze 2	
49	LK1	0.0	0.0	0.2	-2.1	1.3	0.0	Modell 1 4 Geschose Stütze 3	
50	LK1	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	Modell 1 4 Geschose Stütze 1	
56	LK1	0.0	0.0	0.4	-2.3	-1.5	0.0	Modell 1 10 Geschose Stütze 3	
57	LK1	0.0	-0.1	1.4	-1.1	0.0	0.0	Modell 1 10 Geschose Stütze 2	
58	LK1	0.0	0.0	0.4	-2.3	1.5	0.0	Modell 1 10 Geschose Stütze 3	
59	LK1	0.0	0.0	2.6	0.4	0.0	0.0	Modell 1 10 Geschose Stütze 1	
65	LK1	0.0	0.0	0.1	-2.2	-1.3	0.0	Modell 2 4 Geschose Stütze 3	
66	LK1	0.0	-0.1	0.5	-1.0	0.0	0.0	Modell 2 4 Geschose Stütze 2	
67	LK1	0.0	0.0	0.1	-2.2	1.3	0.0	Modell 2 4 Geschose Stütze 3	
68	LK1	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	Modell 2 4 Geschose Stütze 1	
74	LK1	0.0	0.0	0.4	-2.4	-1.6	0.0	Modell 2 10 Geschose Stütze 3	
75	LK1	0.0	-0.1	1.4	-1.2	0.0	0.0	Modell 2 10 Geschose Stütze 2	
76	LK1	0.0	0.0	0.4	-2.4	1.6	0.0	Modell 2 10 Geschose Stütze 3	
77	LK1	0.0	-0.1	3.2	0.2	0.0	0.0	Modell 2 10 Geschose Stütze 1	

Statische Analyse

7.2 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Knotenkommentar Zugehörige Belastung	
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]		
29	LK1	0.00	0.00	33.11	Modell 1 1 Geschoss Stütze 3	
30	LK1	0.00	0.00	111.19	Modell 1 1 Geschoss Stütze 2	
37	LK1	0.00	0.00	33.07	Modell 2 1 Geschoss Stütze 3	
38	LK1	0.00	0.00	108.46	Modell 2 1 Geschoss Stütze 2	
40	LK1	0.00	0.00	293.09	Modell 1 1 Geschoss Stütze 1	
41	LK1	0.00	0.00	340.15	Modell 2 1 Geschoss Stütze 1	
47	LK1	0.00	0.00	33.77	Modell 1 4 Geschose Stütze 3	
48	LK1	0.00	0.00	116.31	Modell 1 4 Geschose Stütze 2	
50	LK1	0.00	0.00	267.64	Modell 1 4 Geschose Stütze 1	
56	LK1	0.00	0.00	34.88	Modell 1 10 Geschose Stütze 3	
57	LK1	0.00	0.00	122.95	Modell 1 10 Geschose Stütze 2	
59	LK1	0.00	0.00	229.95	Modell 1 10 Geschose Stütze 1	
65	LK1	0.00	0.00	33.60	Modell 2 4 Geschose Stütze 3	
66	LK1	0.00	0.00	114.33	Modell 2 4 Geschose Stütze 2	
68	LK1	0.00	0.00	320.43	Modell 2 4 Geschose Stütze 1	
74	LK1	0.00	0.00	34.49	Modell 2 10 Geschose Stütze 3	
75	LK1	0.00	0.00	123.03	Modell 2 10 Geschose Stütze 2	
77	LK1	0.00	0.00	288.05	Modell 2 10 Geschose Stütze 1	

Statische Analyse

7.3 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung		
			u	u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y			φ _z
3	25	LK1 - 1.35 * LF1	0.000	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
		2.300	0.5	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0		
		40	6.000 ½	0.3	0.0	-0.1	0.3	0.2	0.0	0.0	
		30	12.000	0.2	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
Gesamt	3		1.5	0.0	0.2	1.5	0.5	0.0	0.0		
			0.1	0.0	-0.1	0.0	-0.8	0.0	0.0		
4	33	LK1 - 1.35 * LF1	0.000	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
		2.260	0.9	0.0	0.0	0.9	0.1	0.0	0.0		
		3.600	0.9	0.0	0.0	0.9	-0.2	0.0	0.0		
		41	6.000 ½	0.4	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

7.3 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			u	u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y		φ _z
4	38	12.000	0.2	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
Gesamt 4			1.5	0.0	0.2	1.5	0.5	0.0	0.0	
5	43	0.000	0.1	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 1 Geschosse Unterzug
		0.250	0.2	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	
		6.000 1/2	1.2	0.0	-0.1	1.2	0.3	0.0	0.0	
Gesamt 5	48	12.000	0.6	0.0	0.2	0.5	-0.9	0.0	0.0	
5			2.3	0.0	0.2	2.3	0.5	0.0	0.0	
6	52	0.000	0.2	0.0	-0.2	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
		3.250	1.8	0.0	-0.1	1.8	0.4	0.0	0.0	
		3.250	1.8	0.0	-0.1	1.8	0.4	0.0	0.0	
	59	6.000 1/2	2.6	0.0	-0.1	2.6	0.4	0.0	0.0	
Gesamt 6	57	12.000	1.4	0.0	0.3	1.4	-1.1	0.0	0.0	
6			3.6	0.0	0.3	3.6	0.6	0.0	0.0	
			0.2	0.0	-0.2	0.1	-1.1	0.0	0.0	
7	61	0.000	0.2	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
		2.260	1.4	0.0	-0.1	1.4	0.3	0.0	0.0	
		3.600	1.7	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	68	6.000 1/2	1.4	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	
Gesamt 7	66	12.000	0.6	0.0	0.2	0.5	-1.0	0.0	0.0	
7			2.4	0.0	0.2	2.4	0.7	0.0	0.0	
			0.2	0.0	-0.2	0.1	-1.0	0.0	0.0	
8	70	0.000	0.3	0.0	-0.3	0.2	1.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
		2.760	2.6	0.0	-0.2	2.6	0.5	0.0	0.0	
	77	6.000 1/2	3.2	0.0	-0.1	3.2	0.2	0.0	0.0	
Gesamt 8	75	12.000	1.4	0.0	0.3	1.4	-1.2	0.0	0.0	
8			4.0	0.0	0.3	4.0	1.1	0.0	0.0	
			0.3	0.0	-0.3	0.2	-1.2	0.0	0.0	

7.4 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
3	25	0.000	1.39	0.00	51.00	0.00	-24.12	0.00	-125.02	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
		2.300	23.51	0.00	3.57	0.00	42.67	0.00	-8.75	
	40	6.000 1/2	-3.27	0.00	-119.22	0.00	-150.08	0.00	292.25	
	40	6.000 1/2	-3.44	0.00	146.32	0.00	-150.08	0.00	-358.68	
Gesamt 3	30	12.000	-3.22	0.00	-114.25	0.00	-0.05	0.00	280.07	
3			92.33	0.25	155.76	0.07	115.50	0.31	317.15	
			-24.75	-0.52	-129.38	-0.03	-150.08	-0.28	-381.82	
4	33	0.000	-0.49	0.00	53.02	0.00	-0.06	0.00	-129.97	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
		2.260	52.22	0.00	-0.69	0.00	75.79	0.00	1.69	
		3.600	32.51	0.00	-48.47	0.00	48.93	0.00	118.82	
	41	6.000 1/2	-2.21	-0.03	6.63	0.00	-173.63	-0.01	-16.24	
	41	6.000 1/2	-2.21	-0.03	6.63	0.00	-173.63	-0.01	-16.24	
Gesamt 4	38	12.000	-2.90	0.00	-111.39	0.00	-0.04	0.00	273.06	

7.4 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
Gesamt			87.30	0.73	170.64	0.12	112.44	0.71	386.31	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 1 Geschosse Unterzug
4			-22.73	-0.65	-157.59	-0.16	-173.63	-0.45	-418.30	
5	43	0.000	2.02	0.00	54.88	0.00	-32.55	0.00	-134.54	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 1 4 Geschosse Unterzug
		0.250	3.87	0.00	46.47	0.00	-20.77	0.00	-113.91	
		6.000	23.24	0.00	-105.51	0.00	-121.86	0.00	258.64	
		6.000	23.05	0.00	136.97	0.00	-121.85	0.00	-335.77	
		12.000	-3.39	0.00	-119.59	0.00	-0.08	0.00	293.17	
Gesamt			108.91	0.23	145.45	0.06	123.40	0.29	293.17	
5			-3.39	-0.48	-119.59	-0.03	-121.86	-0.25	-356.56	
6	52	0.000	2.96	0.00	60.58	0.00	-45.17	0.00	-148.50	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
		3.250	37.51	0.00	-6.98	0.00	39.98	0.00	17.11	
		3.250	37.51	0.00	-6.98	0.00	39.98	0.00	17.11	
		6.000	60.49	0.00	-85.30	0.00	-81.00	0.00	209.11	
		6.000	60.26	0.00	123.03	0.00	-80.99	0.00	-301.59	
		12.000	-3.60	0.00	-126.56	0.00	-0.12	0.00	310.26	
Gesamt			134.65	0.21	130.09	0.05	136.21	0.25	310.26	
6			-3.60	-0.42	-126.56	-0.02	-81.00	-0.21	-318.91	
7	61	0.000	-0.36	0.00	55.68	0.00	-0.22	0.00	-136.49	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
		2.260	64.79	0.00	3.73	0.00	81.45	0.00	-9.14	
		3.600	54.58	0.00	-42.64	0.00	59.80	0.00	104.52	
		6.000	30.05	-0.03	7.34	0.00	-145.42	-0.01	-17.98	
		6.000	30.05	-0.03	7.34	0.00	-145.42	-0.01	-17.98	
		12.000	-3.09	0.00	-117.50	0.00	-0.07	0.00	288.03	
Gesamt			105.91	0.68	161.71	0.11	121.12	0.66	360.97	
7			-3.09	-0.61	-147.25	-0.15	-145.42	-0.42	-396.42	
8	70	0.000	-0.30	0.00	59.05	0.00	-0.29	0.00	-144.74	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
		2.760	92.19	0.00	-4.94	0.00	92.03	0.00	12.11	
		6.000	80.93	-0.03	8.25	0.00	-100.20	-0.01	-20.23	
		6.000	80.93	-0.03	8.25	0.00	-100.20	-0.01	-20.23	
		12.000	-3.37	0.00	-126.61	0.00	-0.13	0.00	310.36	
Gesamt			135.38	0.60	146.80	0.11	135.78	0.59	319.97	
8			-3.37	-0.54	-130.52	-0.13	-100.20	-0.37	-359.87	

Anhang E – Ausdrucksprotokolle Eingussystem / Bauzustandsanalyse

Inhalt (87 Seiten)

- Blatt 1 / 4 : Variante A - Modell 1 (16 Seiten)
- Blatt 2 / 4 : Variante A - Modell 2 (16 Seiten)
- Blatt 3 / 4 : Variante B - Modell 1 (27 Seiten)
- Blatt 4 / 4 : Variante B - Modell 2 (28 Seiten)



Statische Berechnung

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	7
3	Typen für Linien	■ ■	7
4	Typen für Stäbe	■ ■	7
5	Lasten	■ ■	8
6	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	8
7	Grafiken	■ ■	11
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	12

BAUHERR

Anhang E

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

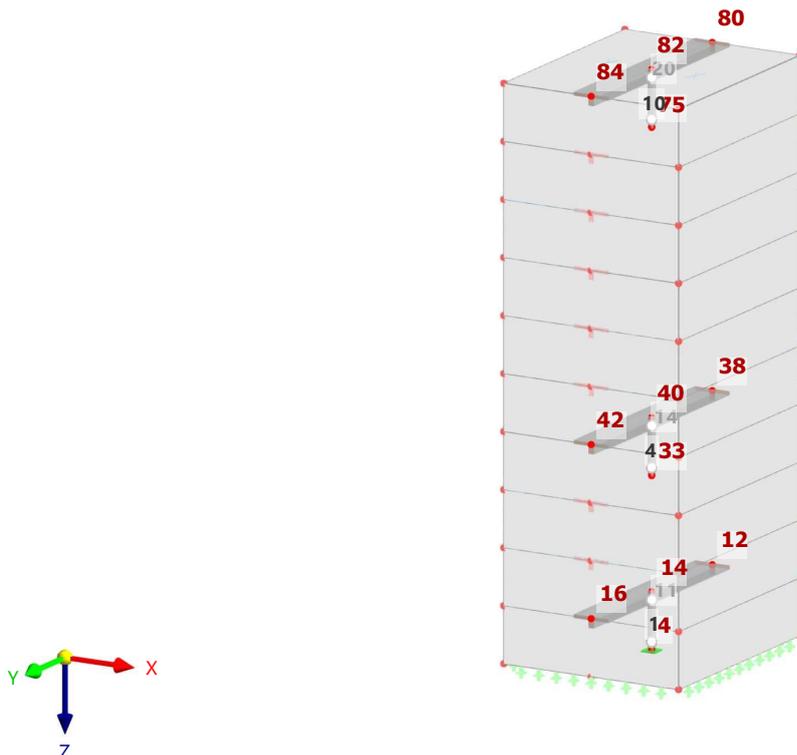
Variante A - Modell 1

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein

 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe

 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

Flächen

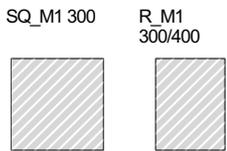
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	Parametrisch - Dickwandige I		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
				1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand							
	Konstant	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm		
2	Decke							
	Konstant	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm		

1.4 KNOTEN

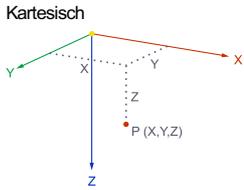
Legende
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		

MODELL

1.4

KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
12	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
57	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
60	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
62	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
64	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
67	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
69	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
71	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

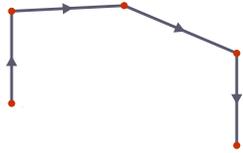
MODELL

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,7	12.000	Y		
3	Polylinie	7,5	10.000	X		
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z		
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y		
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z		
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z		
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y		
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z		
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y		
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z		
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		

MODELL

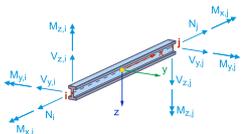
1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		

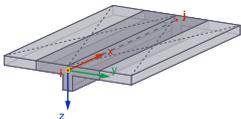
1.6 **STÄBE**

- Legende
 Anordnung
 Stabendgelenk
 Stabgelenk
 Stabergebniszwischenpunkt
 Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	8	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
2	22	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
3	32	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
4	42	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
5	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
6	62	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
7	72	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
8	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
9	92	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
10	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

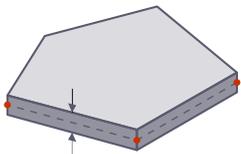
Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y

1.7

FLÄCHEN

- Legende
- Integrierte Objekte
 - Raster für Ergebnisse
 - Spezifische Achsen

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
5	11-14	Standard	Ebene	2	1	XY	
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
10	25-28	Standard	Ebene	2	1	XY	
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
15	35-38	Standard	Ebene	2	1	XY	
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
20	45-48	Standard	Ebene	2	1	XY	
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
25	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
30	65-68	Standard	Ebene	2	1	XY	

MODELL

1.7 **FLÄCHEN**

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
35	75-78	Standard	Ebene	2	1	XY	
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
40	85-88	Standard	Ebene	2	1	XY	
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
45	95-98	Standard	Ebene	2	1	XY	
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
50	105-108	Standard	Ebene	2	1	XY	

2 **Typen für Knoten**

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	4	Gelenkig						
		1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2 **KNOTENNETZVERDICHTUNGEN**

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
1	12,14,16,24,26,28,31,33,35,38,40,42,45,47,49,52,54,56,59,61,63,66,68,70,73,75,77,80,82,84	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		
	12,14,16,24,26,28,31,33,35,38,40,42,45,47,49,52,54,56,59,61,63,66,68,70,73,75,77,80,82,84		Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 **Typen für Linien**

3.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ¹]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 **Typen für Stäbe**

4.1 **STABENDGELENKE**

Gelenk Nr.	Koordinaten-System	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

MODELL

4.2 **STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE**

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	1 Relativ 0.500 (Stäbe : 11-20) 11-20	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0.500	

5 **Lasten**

5.1 **LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)**

5.1.1 **FLÄCHENLASTEN**

LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5,10,15	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

5.2 **LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)**

5.2.1 **FLÄCHENLASTEN**

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10,15,20,25,30,35,40,45	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

6 **Lastfälle und Kombinationen**

6.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

6.2 **BAUZUSTÄNDE**

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren	Faktor [-]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	Anfang						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ1						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ2						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ3						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ4						

MODELL

6.2

BAUZUSTÄNDE

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung			Deaktivieren	Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren		
6	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input type="checkbox"/>		Folgend : BZ5					
7	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input type="checkbox"/>		Folgend : BZ6					
8	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input type="checkbox"/>		Folgend : BZ7					
9	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input type="checkbox"/>		Folgend : BZ8					
10	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input type="checkbox"/>		Folgend : BZ9					
11	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11	1.00	
	<input type="checkbox"/>		4 Geschoss + Nutzlast					
12	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1	1.35	
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12	1.00	
	<input type="checkbox"/>		10 Geschoss + Nutzlast					
13	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13	1.00	
	<input type="checkbox"/>		4 Geschoss Einguss + Nutzlast					

6.3

LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ1		
2	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
3	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
4	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
5	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
6	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
7	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
8	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysetyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

6.3 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Bauzustand	<input type="checkbox"/> BZ12		
	Anfangszustandsfall	<input type="checkbox"/> BZ10		
	Definitionstyp	<input type="checkbox"/> Endzustand		
9	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	<input type="checkbox"/> Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	<input type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	<input type="checkbox"/> BZ12		
	Anfangszustandsfall	<input type="checkbox"/> BZ10		
	Definitionstyp	<input type="checkbox"/> Endzustand		

6.4 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input type="checkbox"/> I. Ordnung		<input type="checkbox"/> I. Ordnung	
	Analysetyp		<input type="checkbox"/> I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

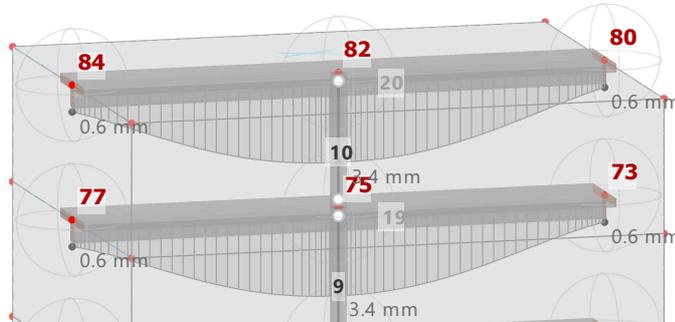
MODELL

7 Grafiken

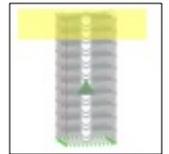
7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]



In axonometrischer Richtung

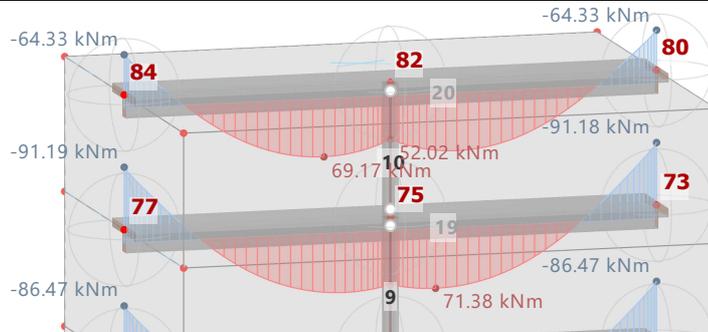


max u_z : 3.4 | min u_z : 0.0 mm

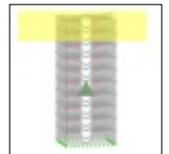
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]



In axonometrischer Richtung

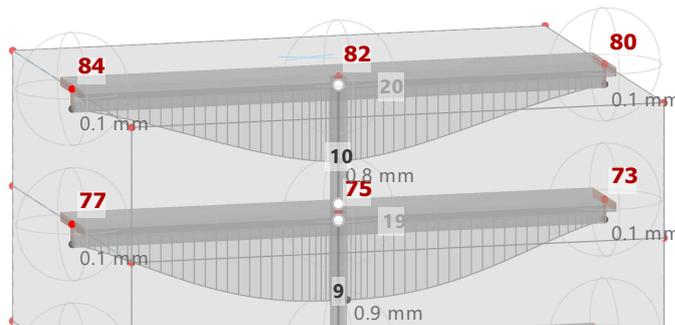


max M_y : 71.38 | min M_y : -91.19 kNm

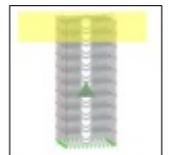
7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]



In axonometrischer Richtung

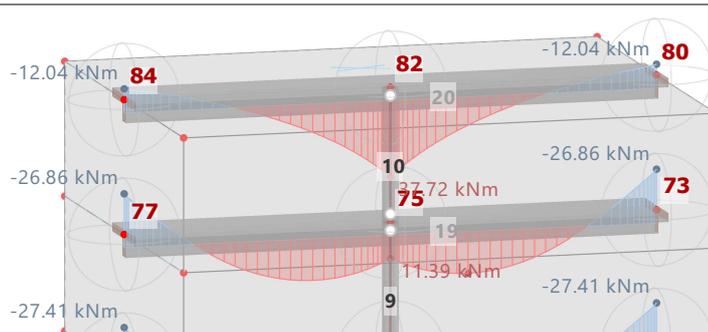


max u_z : 0.9 | min u_z : 0.0 mm

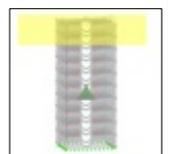
7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]



In axonometrischer Richtung



max M_y : 37.72 | min M_y : -27.41 kNm

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.3	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.5	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.5	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.3	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

8.1 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.3	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.5	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.5	-0.5	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.8	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.8	-0.8	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.6	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.6	-0.7	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.9	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.9	-0.9	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.4	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.5	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.4	-0.6	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	1.1	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.5	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.5	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
14	40	6.000 ½	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	0.0	0.0	4.6	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 ¾	0.0	0.2	0.5	-0.8	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000 ¼	0.0	-0.1	0.3	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 ½	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 ½	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 ¾	0.0	0.1	0.3	-0.6	0.0	0.0	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z		
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
1	4	0.000 ¼	-248.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	14	3.000 ⅓	-239.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 ¼	-7.72	0.00	58.19	0.00	-28.97	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	-1.47	0.00	-108.61	0.00	-110.22	0.00		
	14	6.000 ½	-1.47	0.00	108.61	0.00	-110.22	0.00		
	16	12.000 ¾	-7.72	0.00	-58.19	0.00	-28.98	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
4	33	0.000 ¼	-170.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 ⅓	-161.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 ¼	20.26	0.00	66.30	0.00	-53.56	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	50.75	0.00	-90.81	0.00	-75.64	0.00		
	14	6.000 ½	50.75	0.00	90.81	0.00	-75.64	0.00		
	16	12.000 ¾	20.27	0.00	-66.31	0.00	-53.57	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000 ¼	-29.56	0.00	72.52	0.00	-55.53	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 ½	47.14	0.00	-73.26	0.00	-31.61	0.00		
	40	6.000 ½	47.14	0.00	73.26	0.00	-31.61	0.00		
	42	12.000 ¾	-29.56	0.00	-72.53	0.00	-55.53	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000 ¼	-150.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 ⅓	-141.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 ¼	27.52	0.00	90.33	0.00	-73.03	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	63.81	0.00	-128.46	0.00	-109.13	0.00		
	14	6.000 ½	63.81	0.00	128.46	0.00	-109.13	0.00		
	16	12.000 ¾	27.53	0.00	-90.34	0.00	-73.03	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000 ¼	-35.29	0.00	76.30	0.00	-62.54	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 ½	59.82	0.00	-63.96	0.00	-10.94	0.00		
	40	6.000 ½	59.82	0.00	63.96	0.00	-10.94	0.00		
	42	12.000 ¾	-35.29	0.00	-76.31	0.00	-62.54	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
4	33	0.000 ¼	-222.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	40	3.000	-213.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	8.99	0.00	65.19	0.00	-45.14	0.00	-159.82	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	47.32	0.00	-92.75	0.00	-76.57	0.00	227.37	
	14	6.000	47.32	0.00	92.75	0.00	-76.57	0.00	-227.37	
	16	12.000	8.99	0.00	-65.20	0.00	-45.15	0.00	159.84	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	-15.09	0.00	62.98	0.00	-37.84	0.00	-154.39	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	15.39	0.00	-96.68	0.00	-83.75	0.00	237.01	
	40	6.000	15.39	0.00	96.68	0.00	-83.75	0.00	-237.01	
	42	12.000	-15.09	0.00	-62.99	0.00	-37.84	0.00	154.41	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000	-201.99	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	40	3.000	-192.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	16.25	0.00	89.23	0.00	-64.61	0.00	-218.73	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	60.38	0.00	-130.40	0.00	-110.06	0.00	319.65	
	14	6.000	60.38	0.00	130.39	0.00	-110.06	0.00	-319.65	
	16	12.000	16.25	0.00	-89.24	0.00	-64.61	0.00	218.75	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	-20.82	0.00	66.76	0.00	-44.85	0.00	-163.64	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	28.07	0.00	-87.38	0.00	-63.08	0.00	214.21	
	40	6.000	28.07	0.00	87.38	0.00	-63.08	0.00	-214.21	
	42	12.000	-20.82	0.00	-66.76	0.00	-44.85	0.00	163.66	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-72.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-63.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000	21.79	0.00	68.70	0.00	-57.94	0.00	-168.40	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	87.47	0.00	-85.80	0.00	-65.14	0.00	210.32	
	14	6.000	87.47	0.00	85.80	0.00	-65.14	0.00	-210.32	
	16	12.000	21.80	0.00	-68.70	0.00	-57.94	0.00	168.42	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000	12.31	0.00	87.34	0.00	-96.99	0.00	-214.11	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	148.36	0.00	-43.39	0.00	28.73	0.00	106.37	
	40	6.000	148.36	0.00	43.39	0.00	28.73	0.00	-106.36	
	42	12.000	12.32	0.00	-87.36	0.00	-97.00	0.00	214.15	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
20	80	0.000	-47.31	0.00	90.86	0.00	-86.84	0.00	-222.72	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	123.44	0.00	-28.56	0.00	70.23	0.00	70.01	
	82	6.000	123.44	0.00	28.56	0.00	70.23	0.00	-70.01	
	84	12.000	-47.31	0.00	-90.87	0.00	-86.85	0.00	222.76	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-16.78	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	82	3.000	-7.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	30.24	0.00	94.12	0.00	-80.19	0.00	-230.71	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	110.94	0.00	-120.36	0.00	-91.88	0.00	295.04	
	14	6.000	110.94	0.00	120.36	0.00	-91.88	0.00	-295.04	
	16	12.000	30.25	0.00	-94.13	0.00	-80.20	0.00	230.74	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	16.84	0.00	119.52	0.00	-133.43	0.00	-293.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	195.30	0.00	-62.56	0.00	35.96	0.00	153.35	
	40	6.000	195.30	0.00	62.56	0.00	35.96	0.00	-153.35	
	42	12.000	16.86	0.00	-119.54	0.00	-133.43	0.00	293.05	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000	-59.30	0.00	101.10	0.00	-104.89	0.00	-247.82	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	163.08	0.00	-3.49	0.00	126.83	0.00	8.56	
	82	6.000	163.08	0.00	3.49	0.00	126.83	0.00	-8.56	
	84	12.000	-59.29	0.00	-101.12	0.00	-104.90	0.00	247.87	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-211.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-202.70	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	13.36	0.00	70.75	0.00	-56.05	0.00	-173.43	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	98.31	0.00	-80.58	0.00	-50.13	0.00	197.54	
	14	6.000	98.31	0.00	80.58	0.00	-50.13	0.00	-197.54	
	16	12.000	13.37	0.00	-70.76	0.00	-56.06	0.00	173.45	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	6.15	0.00	88.16	0.00	-90.95	0.00	-216.10	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	158.08	0.00	-39.99	0.00	40.41	0.00	98.04	
	40	6.000	158.08	0.00	39.99	0.00	40.41	0.00	-98.04	
	42	12.000	6.16	0.00	-88.17	0.00	-90.96	0.00	216.14	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
20	80	0.000	-17.02	0.00	64.97	0.00	-41.24	0.00	-159.27	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	23.64	0.00	-91.83	0.00	-72.69	0.00	225.12	
	82	6.000	23.64	0.00	91.83	0.00	-72.69	0.00	-225.12	
	84	12.000	-17.02	0.00	-64.98	0.00	-41.24	0.00	159.29	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-156.47	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-147.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000	-29.01	0.00	75.21	0.00	-59.29	0.00	-184.37	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	63.29	0.00	-66.77	0.00	-16.09	0.00	163.67	
	82	6.000	63.29	0.00	66.76	0.00	-16.09	0.00	-163.67	
	84	12.000	-29.00	0.00	-75.22	0.00	-59.29	0.00	184.40	



Statische Berechnung

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	7
3	Typen für Linien	■ ■	7
4	Typen für Stäbe	■ ■	8
5	Lasten	■ ■	8
6	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	8
7	Grafiken	■ ■	11
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	12

BAUHERR

Anhang E

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

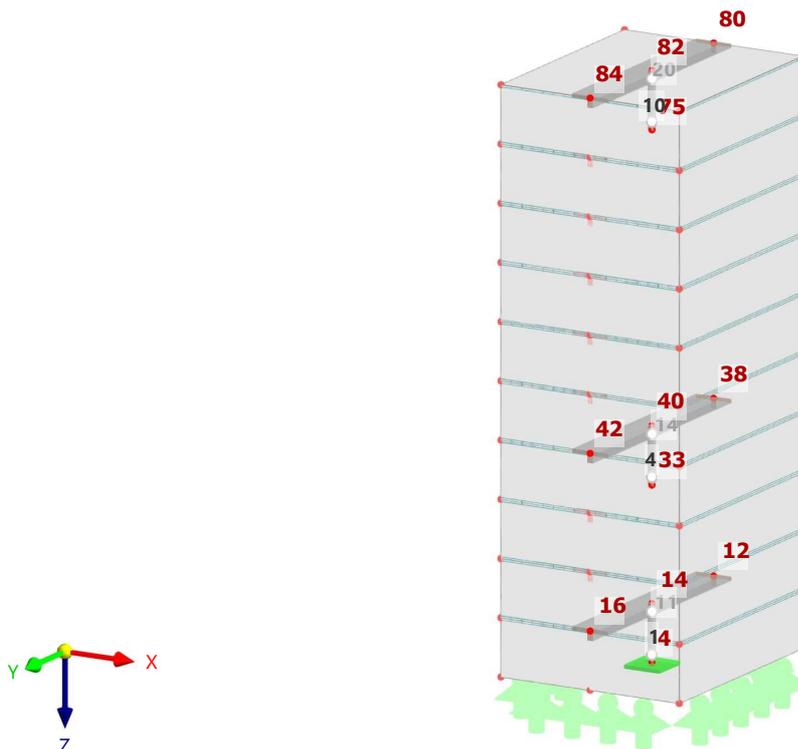
Variante A - Modell 2

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

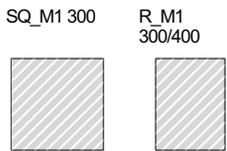
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	Parametrisch - Dickwandige I		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
				1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand							
	Konstant	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm		
2	Decke							
	Konstant	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm		

1.4 KNOTEN

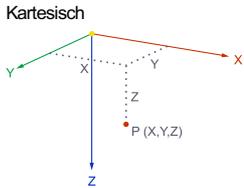
Legende
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		

MODELL

1.4

KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
57	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
60	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
62	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
64	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
67	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
69	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
71	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
72	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
74	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
76	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
78	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
81	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
83	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
85	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

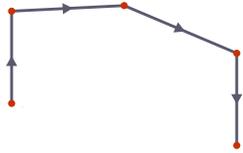
MODELL

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,7	12.000	Y		
3	Polylinie	7,5	10.000	X		
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z		
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y		
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z		
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z		
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y		
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z		
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y		
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z		
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		

MODELL

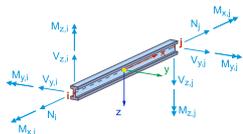
1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		

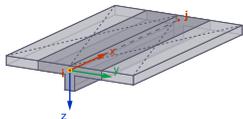
1.6 **STÄBE**

- Legende
- Anordnung
 - Stabendgelenk
 - Stabgelenk
 - Stabergebniszwischenpunkt
 - Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	8	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
2	22	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
3	32	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
4	42	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
5	52	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
6	62	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
7	72	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
8	82	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
9	92	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		
10	102	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig				1	--		

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y

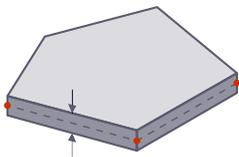
1.7

FLÄCHEN

Legende

- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse
- Spezifische Achsen
- Tabelle Liniengelenke

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
5	11-14	Standard	Ebene	2	1	XY	
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
10	25-28	Standard	Ebene	2	1	XY	
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
15	35-38	Standard	Ebene	2	1	XY	
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
20	45-48	Standard	Ebene	2	1	XY	
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
25	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
30	65-68	Standard	Ebene	2	1	XY	

MODELL

1.7 **FLÄCHEN**

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
35	75-78	Standard	Ebene	2	1	XY	
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
40	85-88	Standard	Ebene	2	1	XY	
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
45	95-98	Standard	Ebene	2	1	XY	
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
50	105-108	Standard	Ebene	2	1	XY	

2 **Typen für Knoten**

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	4	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2 **KNOTENNETZVERDICHTUNGEN**

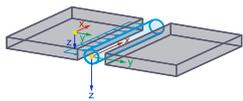
Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
1	12,14,16,24,26,28,31,33,35,38,40,42,45,47,49,52,54,56,59,61,63,66,68,70,73,75,77,80,82,84	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 **Typen für Linien**

3.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ³]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 **LINIENGELLENKE**



Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante C _{φ,x} [kNm·rad ⁻¹ ·m ³]	Plattenwand/Roststein	
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}		a [mm]	t _{br} [mm]
1	(Fläche / Linien: 1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66; 28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
	1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

3.2 LINIENGELLENKE

Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante C _{φ,x} [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻²]	Plattenwand/Roststein	
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}		a [mm]	t _{br} [mm]
	28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108						

4 Typen für Stäbe

4.1 STABENDGELLENKE

Gelenk Nr.	Koordinaten-System	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lokales Koordinatensystem xyz						
	Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5 Lasten

5.1 LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)

5.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5,10,15	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

5.2 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

5.2.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10,15,20,25,30,35,40,45	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	--	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	--	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>

6.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

6.2 **BAUZUSTÄNDE**

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung					Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren		
1	<input checked="" type="checkbox"/>		Anfang						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ1						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ2						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ3						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ4						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ5						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ6						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
8	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ7						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
9	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ8						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
10	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ9						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
11	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11			1.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>		10 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12			1.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss Einguss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13			1.00

6.3 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	<input checked="" type="checkbox"/> BZ1		
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	<input checked="" type="checkbox"/> BZ13		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	<input checked="" type="checkbox"/> BZ13		
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	<input checked="" type="checkbox"/> BZ11		
	Anfangszustandsfall	<input checked="" type="checkbox"/> BZ4		
	Definitionstyp	<input checked="" type="checkbox"/> Endzustand		

6.3 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
5	■ ■ ■ ■ 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	■ ■ ■ ■ Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	■ ■ ■ ■ SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	■ ■ ■ ■ BZ11		
	Anfangszustandsfall	■ ■ ■ ■ BZ4		
Definitionstyp	■ ■ ■ ■ Endzustand			
6	■ ■ ■ ■ 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	■ ■ ■ ■ Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	■ ■ ■ ■ SA1 - I. Ordnung		
Bauzustand	■ ■ ■ ■ BZ12			
7	■ ■ ■ ■ 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	■ ■ ■ ■ Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	■ ■ ■ ■ SA1 - I. Ordnung		
Bauzustand	■ ■ ■ ■ BZ12			
8	■ ■ ■ ■ 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysetyp	■ ■ ■ ■ Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	■ ■ ■ ■ SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	■ ■ ■ ■ BZ12		
	Anfangszustandsfall	■ ■ ■ ■ BZ10		
Definitionstyp	■ ■ ■ ■ Endzustand			
9	■ ■ ■ ■ 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	■ ■ ■ ■ Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	■ ■ ■ ■ SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	■ ■ ■ ■ BZ12		
	Anfangszustandsfall	■ ■ ■ ■ BZ10		
Definitionstyp	■ ■ ■ ■ Endzustand			

6.4 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	■ I. Ordnung			
	Analysetyp		■ I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs		<input type="checkbox"/>	
	'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)			
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>		

MODELL

7 Grafiken

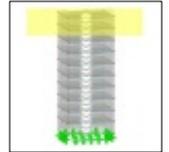
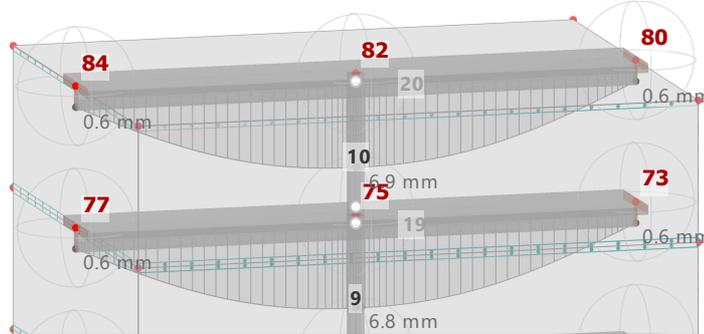
7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]

In axonometrischer Richtung

max u_z : 6.9 | min u_z : 0.0 mm



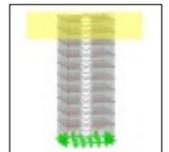
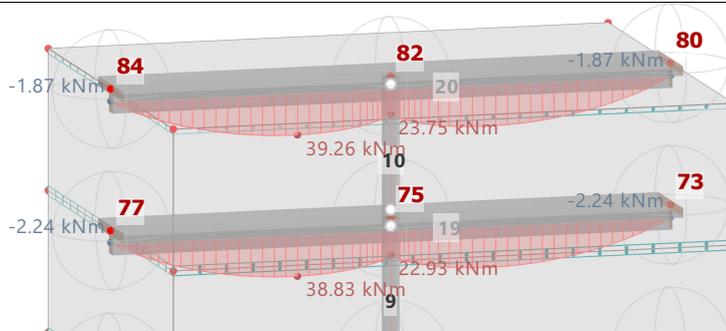
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

max M_y : 72.51 | min M_y : -77.73 kNm



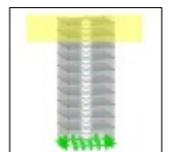
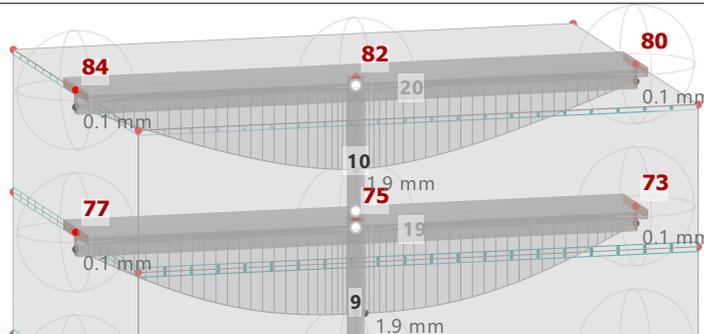
7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]

In axonometrischer Richtung

max u_z : 1.9 | min u_z : 0.0 mm



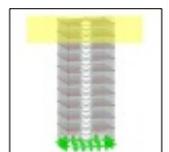
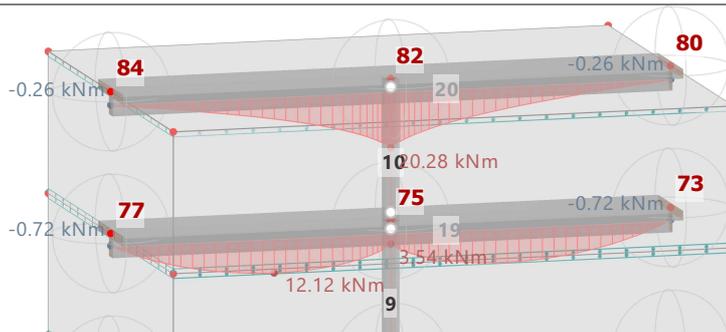
7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung

max M_y : 26.00 | min M_y : -29.49 kNm



MODELL

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.6	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.2	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.3	0.1	1.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.3	0.1	-1.1	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.3	0.1	-1.0	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.7	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.3	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

8.1 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	16	12.000	0.0	0.3	0.1	-1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.9	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.9	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.5	0.5	1.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.5	0.5	-1.8	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.6	0.8	2.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	9.4	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.6	0.8	-2.4	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.3	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.6	0.6	2.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	8.4	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.6	0.6	-2.5	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	-0.8	0.9	3.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	12.2	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.8	0.9	-3.1	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.5	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.0	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.5	0.4	1.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.5	0.4	-1.8	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.9	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.4	0.2	1.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.4	0.2	-1.4	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.7	0.5	2.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			U _x	U _y	U _z	φ _x	φ _y	φ _z	
14	40	6.000 1/2	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	8.5	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 3/2	0.0	0.7	0.5	-2.5	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000 1/2	0.0	-0.4	0.3	1.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 3/2	0.0	0.4	0.3	-1.5	0.0	0.0	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z		
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
1	4	0.000 1/2	-328.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	14	3.000 1/2	-319.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 1/2	1.57	0.00	59.04	0.00	-0.16	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 1/2	1.54	0.00	-144.71	0.00	-157.88	0.00		
	14	6.000 1/2	1.54	0.00	144.71	0.00	-157.88	0.00		
	16	12.000 3/2	1.56	0.00	-59.04	0.00	-0.16	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
4	33	0.000 1/2	-265.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 1/2	-256.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 1/2	3.57	0.00	64.67	0.00	-0.34	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 1/2	52.20	0.00	-134.96	0.00	-128.06	0.00		
	14	6.000 1/2	52.20	0.00	134.96	0.00	-128.06	0.00		
	16	12.000 3/2	3.57	0.00	-64.67	0.00	-0.34	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000 1/2	1.59	0.00	72.81	0.00	-1.64	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 1/2	98.87	0.00	-116.06	0.00	-31.42	0.00		
	40	6.000 1/2	98.87	0.00	116.06	0.00	-31.42	0.00		
	42	12.000 3/2	1.59	0.00	-72.80	0.00	-1.64	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000 1/2	-248.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 1/2	-239.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 1/2	4.96	0.00	88.78	0.00	-0.45	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 1/2	64.81	0.00	-190.89	0.00	-183.88	0.00		
	14	6.000 1/2	64.81	0.00	190.89	0.00	-183.88	0.00		
	16	12.000 3/2	4.96	0.00	-88.78	0.00	-0.45	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000 1/2	1.56	0.00	76.54	0.00	-1.74	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 1/2	125.28	0.00	-108.30	0.00	-23.66	0.00		
	40	6.000 1/2	125.28	0.00	108.30	0.00	-23.66	0.00		
	42	12.000 3/2	1.56	0.00	-76.54	0.00	-1.74	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
4	33	0.000 1/2	-307.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	40	3.000	-298.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	1.66	0.00	64.18	0.00	-0.21	0.00	-157.33	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	52.72	0.00	-134.24	0.00	-125.86	0.00	329.09	
	14	6.000	52.72	0.00	134.24	0.00	-125.86	0.00	-329.09	
	16	12.000	1.65	0.00	-64.18	0.00	-0.21	0.00	157.33	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	1.67	0.00	63.58	0.00	-1.39	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	33.92	0.00	-135.25	0.00	-50.63	0.00	0.00	
	40	6.000	33.92	0.00	135.25	0.00	-50.63	0.00	0.00	
	42	12.000	1.66	0.00	-63.58	0.00	-1.39	0.00	0.00	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000	-290.52	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	40	3.000	-281.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	3.04	0.00	88.29	0.00	-0.32	0.00	-216.42	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	65.33	0.00	-190.17	0.00	-181.68	0.00	466.19	
	14	6.000	65.33	0.00	190.17	0.00	-181.68	0.00	-466.19	
	16	12.000	3.04	0.00	-88.29	0.00	-0.32	0.00	216.42	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	1.64	0.00	67.31	0.00	-1.49	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	60.32	0.00	-127.49	0.00	-42.86	0.00	0.00	
	40	6.000	60.32	0.00	127.49	0.00	-42.86	0.00	0.00	
	42	12.000	1.64	0.00	-67.31	0.00	-1.49	0.00	0.00	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-125.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-115.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000	3.87	0.00	68.58	0.00	-0.39	0.00	-168.12	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	105.80	0.00	-127.21	0.00	-104.93	0.00	311.85	
	14	6.000	105.80	0.00	127.21	0.00	-104.93	0.00	-311.85	
	16	12.000	3.87	0.00	-68.58	0.00	-0.39	0.00	168.12	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000	4.97	0.00	89.79	0.00	-2.51	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	255.84	0.00	-83.55	0.00	0.77	0.00	0.00	
	40	6.000	255.84	0.00	83.55	0.00	0.77	0.00	0.00	
	42	12.000	4.96	0.00	-89.79	0.00	-2.51	0.00	0.00	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
20	80	0.000	2.41	0.00	103.44	0.00	-2.53	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	322.35	0.00	-52.56	0.00	32.06	0.00	0.00	
	82	6.000	322.35	0.00	52.56	0.00	32.06	0.00	0.00	
	84	12.000	2.40	0.00	-103.44	0.00	-2.53	0.00	0.00	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-57.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	82	3.000	-48.81	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	5.39	0.00	94.55	0.00	-0.53	0.00	-231.77	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	136.03	0.00	-179.36	0.00	-149.16	0.00	439.69	
	14	6.000	136.03	0.00	179.36	0.00	-149.16	0.00	-439.69	
	16	12.000	5.39	0.00	-94.55	0.00	-0.53	0.00	231.77	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	6.88	0.00	123.47	0.00	-3.44	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	342.26	0.00	-119.83	0.00	-1.46	0.00	0.00	
	40	6.000	342.26	0.00	119.83	0.00	-1.46	0.00	0.00	
	42	12.000	6.88	0.00	-123.47	0.00	-3.44	0.00	0.00	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000	2.67	0.00	118.11	0.00	-2.91	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	428.58	0.00	-22.13	0.00	62.48	0.00	0.00	
	82	6.000	428.58	0.00	22.13	0.00	62.48	0.00	0.00	
	84	12.000	2.66	0.00	-118.11	0.00	-2.91	0.00	0.00	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-291.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-282.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	2.12	0.00	70.43	0.00	-0.29	0.00	-172.64	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	123.55	0.00	-121.69	0.00	-87.80	0.00	298.31	
	14	6.000	123.55	0.00	121.69	0.00	-87.80	0.00	-298.31	
	16	12.000	2.11	0.00	-70.43	0.00	-0.29	0.00	172.64	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	3.15	0.00	89.44	0.00	-2.13	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	256.05	0.00	-82.40	0.00	1.92	0.00	0.00	
	40	6.000	256.05	0.00	82.40	0.00	1.92	0.00	0.00	
	42	12.000	3.14	0.00	-89.43	0.00	-2.13	0.00	0.00	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
20	80	0.000	1.76	0.00	67.18	0.00	-1.49	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	60.15	0.00	-127.79	0.00	-43.18	0.00	0.00	
	82	6.000	60.15	0.00	127.79	0.00	-43.18	0.00	0.00	
	84	12.000	1.76	0.00	-67.18	0.00	-1.49	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-224.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-214.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000	2.03	0.00	81.85	0.00	-1.87	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	166.37	0.00	-97.36	0.00	-12.75	0.00	0.00	
	82	6.000	166.37	0.00	97.36	0.00	-12.75	0.00	0.00	
	84	12.000	2.02	0.00	-81.84	0.00	-1.87	0.00	0.00	



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang E

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	10
3	Typen für Linien	■ ■	10
4	Typen für Stäbe	■ ■	10
5	Lasten	■ ■	11
6	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	11
7	Grafiken	■ ■	14
8	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	15

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

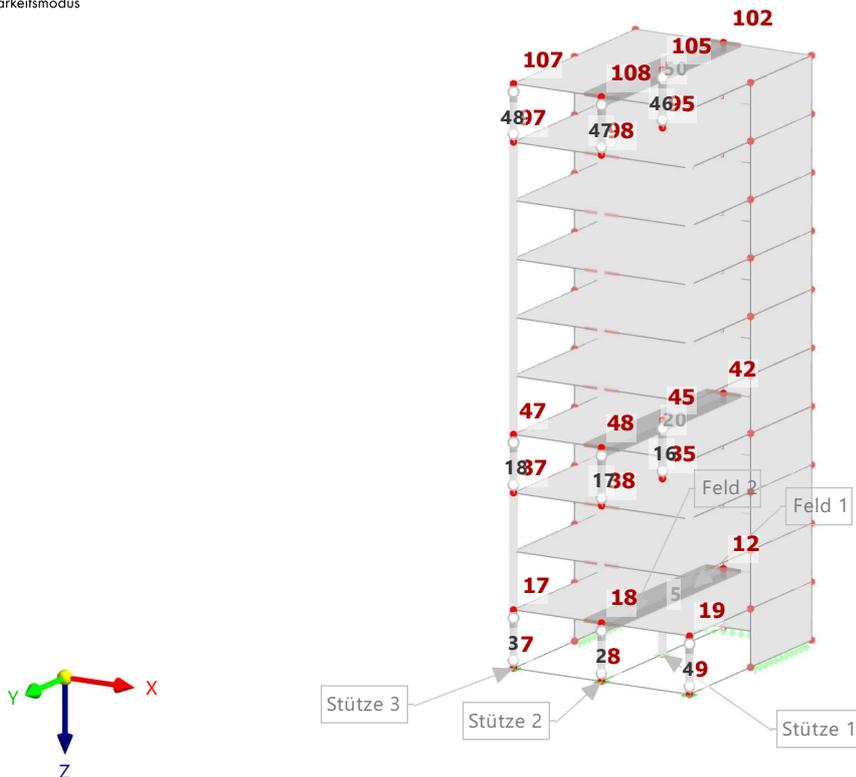
Variante B - Modell 1

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein

 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe

 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

Flächen

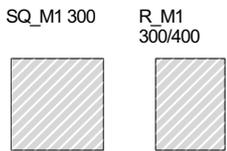
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand		1	d	300.0	mm		
	Konstant	2-4,12-14,22-24,32-34,42-44,52-54,62-64,72-74,82-84,92-94						
2	Decke		1	d	200.0	mm		
	Konstant	1,11,21,31,41,51,61,71,81,91						

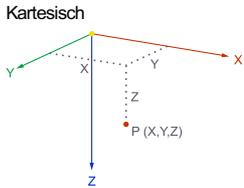
1.4 KNOTEN

Legende
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		
5	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
6	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
7	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
8	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		

1.4

KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
9	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
15	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
18	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
19	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
21	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
22	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
23	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
24	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
25	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
26	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
27	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
31	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
32	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
33	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
34	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
35	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
44	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
45	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
46	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
47	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
48	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
49	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
51	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
52	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
53	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
54	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
55	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
56	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
57	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
58	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
59	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
61	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
62	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
63	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
64	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
65	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
66	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
67	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
68	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
69	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
71	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		

1.4

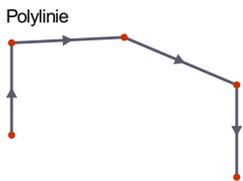
KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
108	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
109	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,9	12.000	Y		
3	Polylinie	9,7	10.000	X		
4	Polylinie	7,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	1,4	6.000	Auf Y		
6	Polylinie	3,6	6.000	Y		
7	Polylinie	2,8	12.000	Y		
11	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
12	Polylinie	2,12	3.000	Z		
13	Polylinie	3,13	3.000	Z		
14	Polylinie	4,14	3.000	Z		
15	Polylinie	5,15	3.000	Z		
16	Polylinie	6,16	3.000	Z		
17	Polylinie	7,17	3.000	Z		
18	Polylinie	8,18	3.000	Z		
19	Polylinie	9,19	3.000	Z		
20	Polylinie	11,13	10.000	X		
21	Polylinie	13,19	12.000	Y		
22	Polylinie	19,17	10.000	X		
23	Polylinie	17,11	12.000	Y		
24	Polylinie	11,14	6.000	Y		
25	Polylinie	13,16	6.000	Y		
26	Polylinie	12,18	12.000	Y		
30	Polylinie	11,21	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	12,22	3.000	Z		
32	Polylinie	13,23	3.000	Z		
33	Polylinie	14,24	3.000	Z		
34	Polylinie	15,25	3.000	Z		
35	Polylinie	16,26	3.000	Z		
36	Polylinie	17,27	3.000	Z		
37	Polylinie	18,28	3.000	Z		
38	Polylinie	19,29	3.000	Z		
39	Polylinie	21,23	10.000	X		
40	Polylinie	23,29	12.000	Y		
41	Polylinie	29,27	10.000	X		
42	Polylinie	27,21	12.000	Y		
43	Polylinie	21,24	6.000	Y		
44	Polylinie	23,26	6.000	Y		
45	Polylinie	22,28	12.000	Y		
46	Polylinie	21,31	3.000	Auf Z		
47	Polylinie	22,32	3.000	Z		
48	Polylinie	23,33	3.000	Z		
49	Polylinie	24,34	3.000	Z		
50	Polylinie	25,35	3.000	Z		
51	Polylinie	26,36	3.000	Z		
52	Polylinie	27,37	3.000	Z		
53	Polylinie	28,38	3.000	Z		
54	Polylinie	29,39	3.000	Z		
55	Polylinie	31,33	10.000	X		
56	Polylinie	33,39	12.000	Y		
57	Polylinie	39,37	10.000	X		
58	Polylinie	37,31	12.000	Y		
59	Polylinie	31,34	6.000	Y		

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
60	Polylinie	33,36	6.000	Y		
61	Polylinie	32,38	12.000	Y		
62	Polylinie	31,41	3.000	Auf Z		
63	Polylinie	32,42	3.000	Z		
64	Polylinie	33,43	3.000	Z		
65	Polylinie	34,44	3.000	Z		
66	Polylinie	35,45	3.000	Z		
67	Polylinie	36,46	3.000	Z		
68	Polylinie	37,47	3.000	Z		
69	Polylinie	38,48	3.000	Z		
70	Polylinie	39,49	3.000	Z		
71	Polylinie	41,43	10.000	X		
72	Polylinie	43,49	12.000	Y		
73	Polylinie	49,47	10.000	X		
74	Polylinie	47,41	12.000	Y		
75	Polylinie	41,44	6.000	Y		
76	Polylinie	43,46	6.000	Y		
77	Polylinie	42,48	12.000	Y		
78	Polylinie	41,51	3.000	Auf Z		
79	Polylinie	42,52	3.000	Z		
80	Polylinie	43,53	3.000	Z		
81	Polylinie	44,54	3.000	Z		
82	Polylinie	45,55	3.000	Z		
83	Polylinie	46,56	3.000	Z		
84	Polylinie	47,57	3.000	Z		
85	Polylinie	48,58	3.000	Z		
86	Polylinie	49,59	3.000	Z		
87	Polylinie	51,53	10.000	X		
88	Polylinie	53,59	12.000	Y		
89	Polylinie	59,57	10.000	X		
90	Polylinie	57,51	12.000	Y		
91	Polylinie	51,54	6.000	Y		
92	Polylinie	53,56	6.000	Y		
93	Polylinie	52,58	12.000	Y		
94	Polylinie	51,61	3.000	Auf Z		
95	Polylinie	52,62	3.000	Z		
96	Polylinie	53,63	3.000	Z		
97	Polylinie	54,64	3.000	Z		
98	Polylinie	55,65	3.000	Z		
99	Polylinie	56,66	3.000	Z		
100	Polylinie	57,67	3.000	Z		
101	Polylinie	58,68	3.000	Z		
102	Polylinie	59,69	3.000	Z		
103	Polylinie	61,63	10.000	X		
104	Polylinie	63,69	12.000	Y		
105	Polylinie	69,67	10.000	X		
106	Polylinie	67,61	12.000	Y		
107	Polylinie	61,64	6.000	Y		
108	Polylinie	63,66	6.000	Y		
109	Polylinie	62,68	12.000	Y		
110	Polylinie	61,71	3.000	Auf Z		
111	Polylinie	62,72	3.000	Z		
112	Polylinie	63,73	3.000	Z		
113	Polylinie	64,74	3.000	Z		
114	Polylinie	65,75	3.000	Z		
115	Polylinie	66,76	3.000	Z		
116	Polylinie	67,77	3.000	Z		
117	Polylinie	68,78	3.000	Z		
118	Polylinie	69,79	3.000	Z		
119	Polylinie	71,73	10.000	X		
120	Polylinie	73,79	12.000	Y		
121	Polylinie	79,77	10.000	X		
122	Polylinie	77,71	12.000	Y		
123	Polylinie	71,74	6.000	Y		
124	Polylinie	73,76	6.000	Y		
125	Polylinie	72,78	12.000	Y		
126	Polylinie	71,81	3.000	Auf Z		
127	Polylinie	72,82	3.000	Z		
128	Polylinie	73,83	3.000	Z		
129	Polylinie	74,84	3.000	Z		
130	Polylinie	75,85	3.000	Z		
131	Polylinie	76,86	3.000	Z		
132	Polylinie	77,87	3.000	Z		
133	Polylinie	78,88	3.000	Z		
134	Polylinie	79,89	3.000	Z		

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
135	Polylinie	81,83	10.000	X		
136	Polylinie	83,89	12.000	Y		
137	Polylinie	89,87	10.000	X		
138	Polylinie	87,81	12.000	Y		
139	Polylinie	81,84	6.000	Y		
140	Polylinie	83,86	6.000	Y		
141	Polylinie	82,88	12.000	Y		
142	Polylinie	81,91	3.000	Auf Z		
143	Polylinie	82,92	3.000	Z		
144	Polylinie	83,93	3.000	Z		
145	Polylinie	84,94	3.000	Z		
146	Polylinie	85,95	3.000	Z		
147	Polylinie	86,96	3.000	Z		
148	Polylinie	87,97	3.000	Z		
149	Polylinie	88,98	3.000	Z		
150	Polylinie	89,99	3.000	Z		
151	Polylinie	91,93	10.000	X		
152	Polylinie	93,99	12.000	Y		
153	Polylinie	99,97	10.000	X		
154	Polylinie	97,91	12.000	Y		
155	Polylinie	91,94	6.000	Y		
156	Polylinie	93,96	6.000	Y		
157	Polylinie	92,98	12.000	Y		
158	Polylinie	91,101	3.000	Auf Z		
159	Polylinie	92,102	3.000	Z		
160	Polylinie	93,103	3.000	Z		
161	Polylinie	94,104	3.000	Z		
162	Polylinie	95,105	3.000	Z		
163	Polylinie	96,106	3.000	Z		
164	Polylinie	97,107	3.000	Z		
165	Polylinie	98,108	3.000	Z		
166	Polylinie	99,109	3.000	Z		
167	Polylinie	101,103	10.000	X		
168	Polylinie	103,109	12.000	Y		
169	Polylinie	109,107	10.000	X		
170	Polylinie	107,101	12.000	Y		
171	Polylinie	101,104	6.000	Y		
172	Polylinie	103,106	6.000	Y		
173	Polylinie	102,108	12.000	Y		

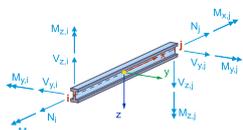
1.6

STÄBE

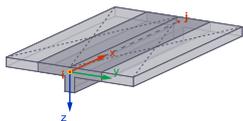
Legende

- Anordnung
- Stabendgelenk
- Stabergelenk
- Stabergebniszwischenpunkt
- Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	15	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
2	18	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
3	17	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
4	19	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
5	26	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
6	34	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
7	37	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
8	36	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
9	38	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
10	45	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
11	50	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
12	53	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
13	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
14	54	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
15	61	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	66	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
17	69	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
18	68	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
19	70	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
20	77	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
21	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
22	85	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
23	84	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
24	86	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
25	93	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
26	98	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
27	101	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
		Gleichmäßig				1	--		
28	100	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
29	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
30	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
31	114	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
32	117	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
33	116	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
34	118	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
35	125	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
36	130	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
37	133	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
38	132	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
39	134	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
40	141	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
41	146	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
42	149	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
43	148	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
44	150	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
45	157	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y

1.6

STÄBE

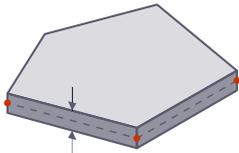
Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
46	162	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
47	165	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
48	164	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
49	166	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
50	173	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y

1.7

FLÄCHEN

Legende
 Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	20-23	Standard	Ebene	2	1	XY	
2	1,11,20,13	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
3	5,11,24,14	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
4	6,13,25,16	Standard	Ebene	1	1	YZ	
11	39-42	Standard	Ebene	2	1	XY	
12	25,32,44,35	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	20,30,39,32	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
14	24,30,43,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
21	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
22	39,46,55,48	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
23	43,46,59,49	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
24	44,48,60,51	Standard	Ebene	1	1	YZ	
31	71-74	Standard	Ebene	2	1	XY	
32	55,62,71,64	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
33	59,62,75,65	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
34	60,64,76,67	Standard	Ebene	1	1	YZ	
41	87-90	Standard	Ebene	2	1	XY	
42	71,78,87,80	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
43	75,78,91,81	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
44	76,80,92,83	Standard	Ebene	1	1	YZ	
51	103-106	Standard	Ebene	2	1	XY	
52	87,94,103,96	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
53	91,94,107,97	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
54	92,96,108,99	Standard	Ebene	1	1	YZ	
61	119-122	Standard	Ebene	2	1	XY	
62	103,110,119,112	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
63	107,110,123,113	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
64	108,112,124,115	Standard	Ebene	1	1	YZ	
71	135-138	Standard	Ebene	2	1	XY	
72	119,126,135,128	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
73	123,126,139,129	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
74	124,128,140,131	Standard	Ebene	1	1	YZ	
81	151-154	Standard	Ebene	2	1	XY	
82	135,142,151,144	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
83	139,142,155,145	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
84	140,144,156,147	Standard	Ebene	1	1	YZ	
91	167-170	Standard	Ebene	2	1	XY	
92	151,158,167,160	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
93	155,158,171,161	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
94	156,160,172,163	Standard	Ebene	1	1	YZ	

2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2 KNOTENNETZVERDICHUNGEN

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter						
			Typ	R [m]	$L_{FE,i}$ [m]	$L_{FE,o}$ [m]	Anordnung	L_{FE} [m]	$L_{FE,i}$ [m]
1	Kreisförmig R: 1.250 m $L_{FE,i}$: 0.050 m $L_{FE,o}$: 0.250 m Radial (Knoten : 12, 14-19, 22, 24-29, 32, 34-39, 42, 44-49, 52, 54-59, 62, 64-69, 72, 74-79, 82, 84-89, 92, 94-99, 102, 104-109)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

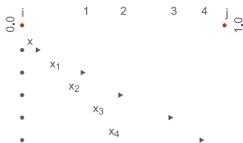
Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinatensystem	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	1,5,6	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Typen für Stäbe

4.1 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4.2 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE



Nr.	Stäbe Nr.	Optionen			Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
		Gleichmäßig	n	Absolut		
1	2 Absolut 2.275 Feld 1 6.000 (Stäbe : 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45)	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.275	Feld 1
					6.000	
2	3 Absolut 2.750 Feld 1 3.250 Feld 1 6.000 (Stäbe : 20)	<input type="checkbox"/>	3	<input checked="" type="checkbox"/>	2.750	Feld 1
					3.250	Feld 1
					6.000	
3	4 Absolut 2.750 Feld 1 3.250 Feld 1 4.250 Feld 1 6.000 (Stäbe : 50)	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	2.750	Feld 1
					3.250	Feld 1
					4.250	Feld 1
					6.000	

LASTEN

5 Lasten

5.1 LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)

5.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1,11,21	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

5.2 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

5.2.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1, 11,21,31,41,51,61,71,81	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

6.2 BAUZUSTÄNDE

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung				Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren	
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1 Geschoss					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ1					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ2					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ3					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ4					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ5					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ6					
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35

MODELL

6.2 **BAUZUSTÄNDE**

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung				Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren	
8	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ7						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
9	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ8						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
10	<input checked="" type="checkbox"/>	Folgend : BZ9						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
11	<input checked="" type="checkbox"/>	4 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11		1.50
12	<input checked="" type="checkbox"/>	10 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1		1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12		1.50
13	<input checked="" type="checkbox"/>	4 Geschoss Einguss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13		1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13		1.50

6.3 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Geschoss - Eingussssystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ1		
2	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingussssystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
3	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingussssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
4	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		
5	<input checked="" type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		
6	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Eingussssystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
7	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Eingussssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
8	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
	Anfangszustandsfall	BZ10		
	Definitionstyp	Endzustand		
9	<input checked="" type="checkbox"/> 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

6.3 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Bauzustand	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BZ12		
	Anfangszustandsfall	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BZ10		
	Definitionstyp	<input type="checkbox"/> Endzustand		

6.4 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

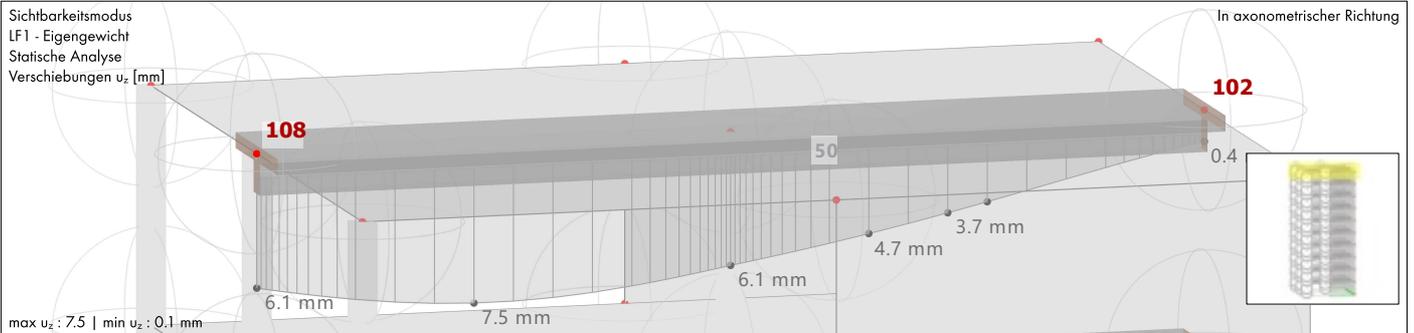
Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input type="checkbox"/> I. Ordnung		<input type="checkbox"/> I. Ordnung	
	Analysetyp		<input type="checkbox"/>	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs		<input type="checkbox"/>	
	'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)			
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

MODELL

7 Grafiken

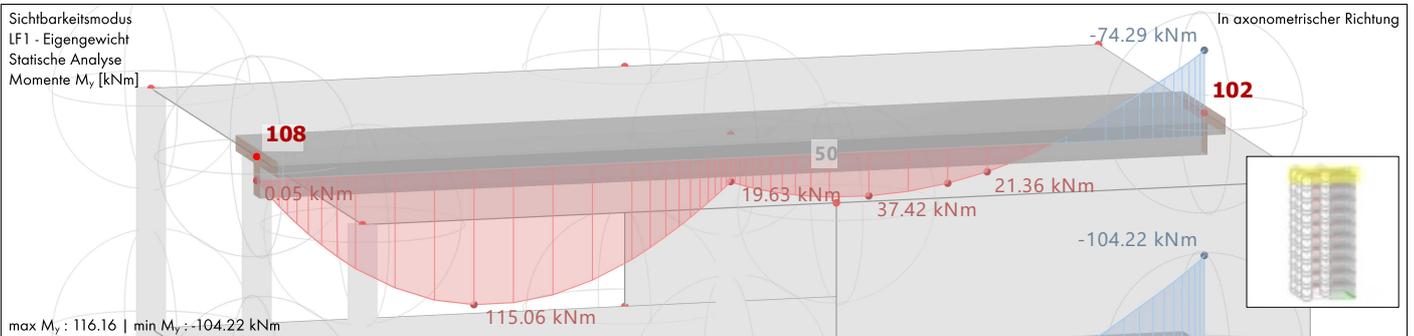
7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



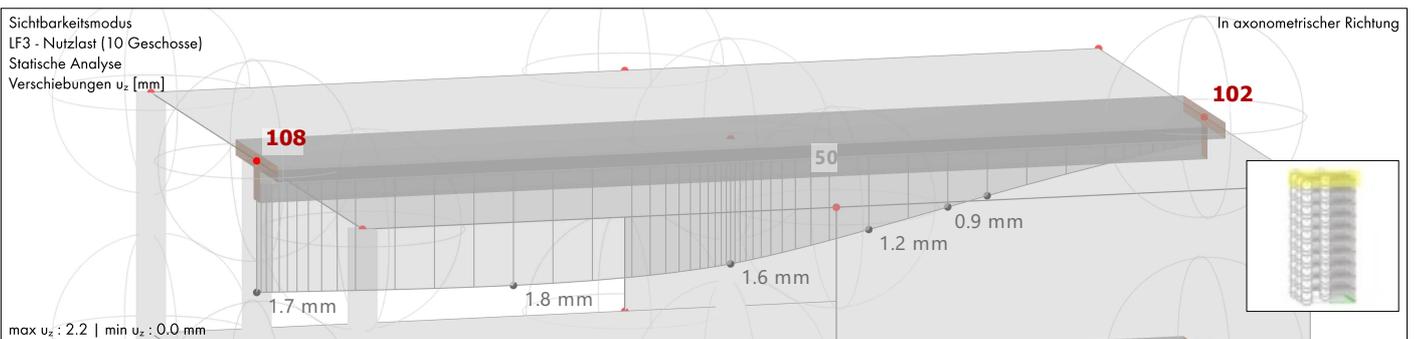
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



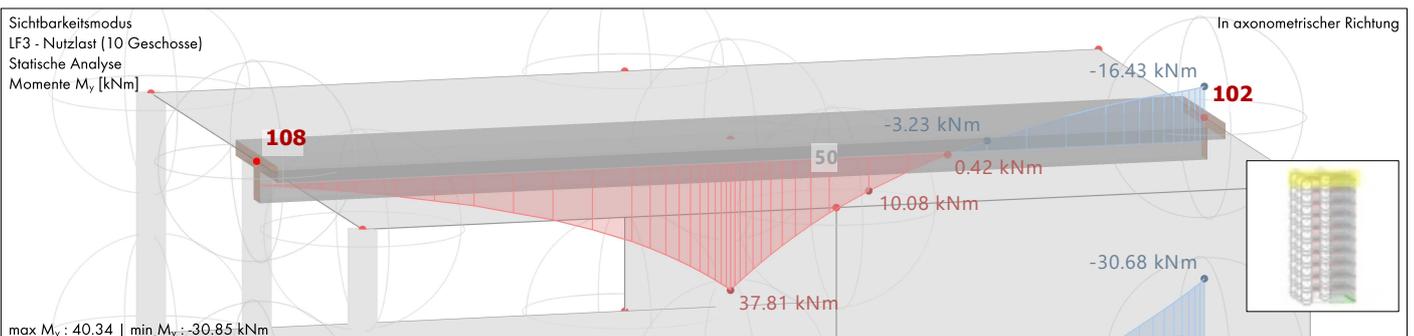
7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	0.0	0.5	0.1	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	0.3	0.2	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
Gesamt 5		0.0	0.2	1.5	0.5	0.0	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.8	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 18		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	45	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 20		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 48		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 50		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 3		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	0.0	0.7	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	-0.1	1.1	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	-0.1	1.1	0.3	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.6	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt 5		0.0	0.2	2.2	0.5	0.0	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.9	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt 18		0.0	0.3	0.4	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.2	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.2	1.7	0.5	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.2	1.7	0.5	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.2	1.9	0.4	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.2	1.9	0.4	0.0	0.0	
	45	6.000 1/2	0.0	0.2	2.6	0.4	0.0	0.0	
	45	6.000 1/2	0.0	0.2	2.6	0.4	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.6	1.4	-1.1	0.0	0.0	
	Gesamt 20		0.0	0.6	1.4	-1.1	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
Gesamt 20			0.0	0.6	3.6	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
			0.0	0.2	0.1	-1.1	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 3			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	-0.1	1.0	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	-0.1	1.4	0.4	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	-0.1	1.4	0.4	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.3	0.7	-1.2	0.0	0.0	
Gesamt 5			0.0	0.3	3.0	0.7	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.1	-1.2	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
18	37	0.000	0.0	0.2	0.5	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.4	0.5	0.1	0.0	0.0	
Gesamt 18			0.0	0.4	0.5	0.1	0.0	0.0	
			0.0	0.2	0.5	0.1	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	42	0.000	0.0	0.2	0.1	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.2	1.9	0.6	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.2	1.9	0.6	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.3	2.2	0.5	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.3	2.2	0.5	0.0	0.0	
	45	6.000 1/2	0.0	0.3	3.2	0.4	0.0	0.0	
	45	6.000 1/2	0.0	0.3	3.2	0.4	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.7	1.8	-1.2	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.7	4.2	0.7	0.0	0.0	
			0.0	0.2	0.1	-1.2	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 3			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	0.0	0.8	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.2	0.3	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.6	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt 5			0.0	0.2	2.3	0.5	0.0	0.0	
			0.0	0.2	2.3	0.5	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
5			0.0	-0.1	0.1	-0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
18	37	0.000	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 18			0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	42	0.000	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.1	1.0	0.1	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.1	1.0	0.1	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	1.1	0.3	0.0	0.0	
Gesamt 20	48	12.000	0.0	0.3	0.6	-0.9	0.0	0.0	
			0.0	0.3	2.2	0.5	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.1	-0.9	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 3			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	-0.1	1.1	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	-0.1	1.5	0.4	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	-0.1	1.5	0.4	0.0	0.0	
Gesamt 5	18	12.000	0.0	0.3	0.7	-1.3	0.0	0.0	
			0.0	0.3	3.1	0.7	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.1	-1.3	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
18	37	0.000	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 18			0.0	0.2	0.3	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	42	0.000	0.0	0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.1	1.2	0.3	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.1	1.2	0.3	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.1	1.3	0.2	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.1	1.3	0.2	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.1	1.7	0.3	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.1	1.7	0.3	0.0	0.0	
Gesamt 20	48	12.000	0.0	0.4	0.9	-1.0	0.0	0.0	
			0.0	0.4	2.8	0.5	0.0	0.0	
			0.0	0.1	0.1	-1.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
50	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	0.0	1.0	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	1.8	0.4	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	1.8	0.4	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.3	1.5	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.3	3.1	0.5	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.1	-0.9	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.6	1.4	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.9	1.8	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.9	1.8	0.1	0.0	0.0	
18			0.0	0.6	1.4	0.1	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.7	0.4	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.7	2.9	0.9	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.7	2.9	0.9	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.7	3.3	0.9	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.7	3.3	0.9	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.7	5.5	0.7	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.7	5.5	0.7	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	1.2	5.1	-1.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	1.2	7.0	1.0	0.0	0.0	
20			0.0	0.7	0.4	-1.0	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	3.9	2.8	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	4.7	2.9	0.2	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	4.7	2.9	0.2	0.0	0.0	
48			0.0	3.9	2.8	0.2	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	4.3	0.6	1.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	4.3	4.3	1.4	0.0	0.0	
		2.750	0.0	4.3	4.3	1.4	0.0	0.0	
		3.250	0.0	4.3	5.0	1.3	0.0	0.0	
		3.250	0.0	4.3	5.0	1.3	0.0	0.0	
		4.250	0.0	4.3	6.3	1.2	0.0	0.0	
		4.250	0.0	4.3	6.3	1.2	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	4.4	8.2	1.0	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	4.4	8.2	1.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	4.9	8.3	-1.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	4.9	10.2	1.4	0.0	0.0	
50			0.0	4.3	0.6	-1.0	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	0.0	1.4	0.5	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.4	0.5	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.4	0.5	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.4	2.0	-1.2	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.4	4.2	0.7	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.1	-1.2	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.8	1.8	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	1.3	2.3	0.2	0.0	0.0	
			0.0	1.3	2.3	0.2	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
Gesamt 18			0.0	1.3	2.3	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
			0.0	0.8	1.8	0.2	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	1.0	0.4	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.9	3.8	1.3	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.9	3.8	1.3	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.9	4.4	1.2	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.9	4.4	1.2	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	1.0	7.3	1.0	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	1.0	7.3	1.0	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	1.6	6.8	-1.4	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	1.6	9.5	1.3	0.0	0.0	
			0.0	0.9	0.4	-1.4	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	5.4	3.7	0.3	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	6.4	3.7	0.3	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	6.4	3.7	0.3	0.0	0.0	
			0.0	5.4	3.7	0.3	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	5.9	0.6	1.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	5.9	5.4	1.8	0.0	0.0	
		2.750	0.0	5.9	5.4	1.8	0.0	0.0	
		3.250	0.0	5.9	6.3	1.8	0.0	0.0	
		3.250	0.0	5.9	6.3	1.8	0.0	0.0	
		4.250	0.0	5.9	8.1	1.6	0.0	0.0	
		4.250	0.0	5.9	8.1	1.6	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	6.0	10.7	1.3	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	6.0	10.7	1.3	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	6.6	10.9	-1.0	0.0	0.0	
Gesamt 50			0.0	6.6	12.9	1.9	0.0	0.0	
			0.0	5.9	0.6	-1.0	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 3			0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	-0.1	1.2	0.4	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.2	0.4	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.2	0.4	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.3	1.5	-1.0	0.0	0.0	
Gesamt 5			0.0	0.3	3.3	0.5	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.1	-1.0	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.4	1.1	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.7	1.4	0.1	0.0	0.0	
Gesamt 18			0.0	0.7	1.4	0.1	0.0	0.0	
			0.0	0.4	1.1	0.1	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.4	0.3	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.4	2.9	1.0	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.4	2.9	1.0	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.4	3.4	0.9	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.4	3.4	0.9	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.5	5.5	0.7	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.5	5.5	0.7	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.9	4.3	-1.2	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.9	6.7	1.0	0.0	0.0	
			0.0	0.4	0.3	-1.2	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 48			0.0	0.7	0.5	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	
			0.0	0.5	0.5	0.0	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

8.1 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
50	102	0.000	0.0	0.5	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.6	1.3	0.3	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.6	1.3	0.3	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.6	1.4	0.2	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.6	1.4	0.2	0.0	0.0	
		4.250	0.0	0.6	1.6	0.1	0.0	0.0	
		4.250	0.0	0.6	1.6	0.1	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.6	1.8	0.4	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.6	1.8	0.4	0.0	0.0	
		108	0.0	0.8	1.5	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.8	3.1	0.5	0.0	0.0	
50			0.0	0.5	0.1	-0.9	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	0.1	0.6	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.1	0.6	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.275	0.0	-0.1	1.6	0.6	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.0	2.8	0.5	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.0	2.8	0.5	0.0	0.0	
		18	0.0	0.4	2.0	-1.3	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.4	4.5	0.7	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.1	-1.3	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
18	37	0.000	0.0	0.6	1.5	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	1.0	1.9	0.2	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	1.0	1.9	0.2	0.0	0.0	
18			0.0	0.6	1.5	0.2	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	42	0.000	0.0	0.7	0.3	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	0.7	3.9	1.3	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.7	3.9	1.3	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.7	4.5	1.2	0.0	0.0	
		3.250	0.0	0.7	4.5	1.2	0.0	0.0	
		4.250	0.0	0.7	4.5	1.2	0.0	0.0	
		4.250	0.0	0.7	4.5	1.2	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.8	7.3	1.0	0.0	0.0	
		6.000	0.0	0.8	7.3	1.0	0.0	0.0	
		48	0.0	1.4	6.0	-1.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	1.4	9.2	1.4	0.0	0.0	
20			0.0	0.7	0.3	-1.6	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
48	97	0.000	0.0	2.0	1.3	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	2.4	1.4	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	2.4	1.4	0.1	0.0	0.0	
48			0.0	2.0	1.3	0.1	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
50	102	0.000	0.0	2.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	2.2	2.4	0.7	0.0	0.0	
		2.750	0.0	2.2	2.4	0.7	0.0	0.0	
		3.250	0.0	2.2	2.7	0.7	0.0	0.0	
		3.250	0.0	2.2	2.7	0.7	0.0	0.0	
		4.250	0.0	2.2	3.3	0.6	0.0	0.0	
		4.250	0.0	2.2	3.3	0.6	0.0	0.0	
		6.000	0.0	2.2	4.2	0.6	0.0	0.0	
		6.000	0.0	2.2	4.2	0.6	0.0	0.0	
		108	0.0	2.6	4.1	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	2.6	5.8	0.8	0.0	0.0	
50			0.0	2.1	0.1	-0.9	0.0	0.0	

8.2 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z		
1	5	0.000	-302.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
1	15	3.000	-293.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt 1			-293.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-302.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
2	8	0.000	-120.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	18	3.000	-111.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 2			-111.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-120.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
3	7	0.000	-41.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	17	3.000	-32.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 3			-32.61	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-41.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
5	12	0.000	-6.06	0.00	50.92	0.00	-23.60	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	15	2.275	21.50	0.00	4.46	0.00	44.00	0.00		
	15	6.000 1/2	-3.43	0.00	-120.08	0.00	-150.30	0.00		
	15	6.000 1/2	-3.60	0.00	146.03	0.00	-150.29	0.00		
	18	12.000	-3.20	0.00	-114.20	0.00	-0.06	0.00		
Gesamt 5			92.11	0.25	155.51	0.07	114.45	0.31		
			-25.53	-0.52	-130.24	-0.03	-150.30	-0.28		
3	7	0.000	-168.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	17	3.000	-159.12	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
Gesamt 3			-159.12	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-168.23	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
5	12	0.000	17.26	0.00	57.68	0.00	-46.86	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	15	2.275	32.97	0.00	11.98	0.00	33.68	0.00		
	15	6.000 1/2	25.99	0.00	-103.01	0.00	-121.16	0.00		
	15	6.000 1/2	25.80	0.00	134.14	0.00	-121.15	0.00		
	18	12.000	-3.39	0.00	-118.94	0.00	-0.10	0.00		
Gesamt 5			108.14	0.23	142.44	0.06	120.11	0.28		
			-3.39	-0.47	-118.94	-0.03	-121.16	-0.25		
16	35	0.000	-233.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	45	3.000	-224.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 16			-224.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-233.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17	38	0.000	-132.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	48	3.000	-123.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 17			-123.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-132.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18	37	0.000	-42.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	47	3.000	-33.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 18			-33.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-42.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
20	42	0.000	LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							
			-27.98	0.00	64.57	0.00	-52.49	0.00	-158.29	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
			14.05	0.00	7.51	0.00	40.77	0.00	-18.41	
			14.05	0.00	7.51	0.00	40.77	0.00	-18.41	
			19.45	0.00	-4.97	0.00	41.77	0.00	12.18	
			19.45	0.00	-4.97	0.00	41.77	0.00	12.18	
	54.93	0.00	-83.67	0.00	-77.25	0.00	205.12			
45	6.000	54.72	0.00	119.45	0.00	-77.23	0.00	-292.82		
Gesamt	45	6.000	130.48	0.20	126.36	0.05	133.01	0.25	311.03	
20			-31.09	-0.41	-126.88	-0.02	-77.25	-0.21	-309.75	
3	7	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			-211.88	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	17	3.000	-202.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
Gesamt	3		-202.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
3			-211.88	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
5	12	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			23.23	0.00	78.09	0.00	-63.21	0.00	-191.43	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
			43.95	0.00	15.74	0.00	47.03	0.00	-38.59	
			31.67	0.00	-145.84	0.00	-173.63	0.00	357.52	
			31.40	0.00	189.75	0.00	-173.61	0.00	-465.14	
	-4.76	0.00	-166.63	0.00	-0.14	0.00	408.49			
18	12.000	150.18	0.32	201.49	0.08	168.62	0.40	408.49		
Gesamt	5		-4.76	-0.67	-166.63	-0.04	-173.63	-0.35	-493.93	
16	35	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			-214.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	45	3.000	-205.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt	16		-205.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
16			-214.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17	38	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			-135.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	48	3.000	-126.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt	17		-126.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17			-135.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18	37	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			-42.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	47	3.000	-33.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt	18		-33.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18			-42.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20	42	0.000	LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			-33.80	0.00	68.22	0.00	-60.22	0.00	-167.24	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
			12.72	0.00	11.84	0.00	40.00	0.00	-29.03	
			12.72	0.00	11.84	0.00	40.00	0.00	-29.03	
			21.03	0.00	0.29	0.00	42.78	0.00	-0.71	
			21.03	0.00	0.29	0.00	42.78	0.00	-0.71	
			70.59	0.00	-73.94	0.00	-57.72	0.00	181.26	
			70.36	0.00	112.35	0.00	-57.71	0.00	-275.41	
			-3.63	0.00	-130.29	0.00	-0.19	0.00	319.38	
	48	12.000	142.08	0.19	118.56	0.04	138.46	0.23	319.38	
Gesamt	20		-37.90	-0.38	-130.29	-0.02	-60.22	-0.19	-290.65	
3	7	0.000	LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			-167.81	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
17	3.000	-158.69	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00			

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
Gesamt			-158.69	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
3			-167.81	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
5	12	0.000	8.40	0.00	57.15	0.00	-40.21	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.275	33.48	0.00	11.24	0.00	37.86	0.00	-27.56	
	15	6.000 1/2	28.86	0.00	-104.66	0.00	-120.70	0.00	256.56	
	15	6.000 1/2	28.67	0.00	135.01	0.00	-120.69	0.00	-330.95	
	18	12.000	-3.39	0.00	-119.58	0.00	-0.10	0.00	293.14	
Gesamt			110.70	0.23	143.40	0.06	121.18	0.28	293.14	
5			-3.39	-0.48	-119.58	-0.03	-120.70	-0.25	-351.52	
16	35	0.000	-279.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt	45	3.000	-270.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
16			-270.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-279.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17	38	0.000	-124.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt	48	3.000	-115.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17			-115.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-124.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18	37	0.000	-41.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt	47	3.000	-32.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18			-32.83	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-41.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20	42	0.000	-13.33	0.00	55.43	0.00	-33.14	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	17.58	0.00	-3.30	0.00	42.82	0.00	8.09	
		2.750	17.58	0.00	-3.30	0.00	42.82	0.00	8.09	
		3.250	15.74	0.00	-18.08	0.00	39.25	0.00	44.32	
		3.250	15.74	0.00	-18.08	0.00	39.25	0.00	44.32	
	45	6.000 1/2	16.15	0.00	-107.88	0.00	-125.87	0.00	264.47	
	45	6.000 1/2	15.97	0.00	137.12	0.00	-125.86	0.00	-336.13	
	48	12.000	-3.31	0.00	-118.44	0.00	-0.10	0.00	290.34	
Gesamt			104.07	0.23	145.73	0.06	119.99	0.29	290.34	
20			-14.58	-0.48	-118.44	-0.03	-125.87	-0.26	-357.24	
3	7	0.000	-211.45	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt	17	3.000	-202.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
3			-202.34	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-211.45	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
5	12	0.000	14.37	0.00	77.56	0.00	-56.56	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.275	44.46	0.00	15.00	0.00	51.21	0.00	-36.77	
	15	6.000 1/2	34.54	0.00	-147.49	0.00	-173.17	0.00	361.56	
	15	6.000 1/2	34.27	0.00	190.61	0.00	-173.16	0.00	-467.27	
	18	12.000	-4.76	0.00	-167.27	0.00	-0.14	0.00	410.04	
Gesamt			152.74	0.32	202.45	0.08	169.69	0.40	410.04	
5			-4.76	-0.67	-167.27	-0.04	-173.17	-0.35	-496.29	
16	35	0.000	-260.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung		
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z				
Gesamt 16	45	3.000	-251.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m			
			-251.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-260.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Gesamt 17	38	0.000	-127.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m			
	48	3.000	-118.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-118.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Gesamt 18	37	0.000	-42.11	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m			
	47	3.000	-33.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-33.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
Gesamt 20	42	0.000	-19.14	0.00	59.08	0.00	-40.87	0.00	-144.83	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m		
		2.750	16.25	0.00	1.03	0.00	42.00	0.00	-2.53			
		2.750	16.25	0.00	1.03	0.00	42.00	0.00	-2.53			
		3.250	17.31	0.00	-12.82	0.00	40.26	0.00	31.43			
		3.250	17.31	0.00	-12.82	0.00	40.26	0.00	31.43			
		45	6.000	31.81	0.00	-98.15	0.00	-106.35	0.00		240.61	
		45	6.000	31.62	0.00	130.01	0.00	-106.33	0.00		-318.71	
				113.71	0.22	137.94	0.05	124.91	0.27		298.70	
				-21.02	-0.45	-121.85	-0.03	-106.35	-0.24		-338.14	
	Gesamt 5	12	0.000	19.20	0.00	60.30	0.00	-54.43	0.00		-147.83	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
			2.275	35.85	0.00	14.84	0.00	30.05	0.00		-36.38	
15		6.000	44.78	0.00	-96.31	0.00	-110.15	0.00	236.10			
15		6.000	44.58	0.00	129.48	0.00	-110.14	0.00	-317.41			
18		12.000	-3.45	0.00	-119.20	0.00	-0.11	0.00	292.21			
Gesamt 18			119.44	0.22	137.32	0.05	121.72	0.27	292.21			
			-3.45	-0.45	-119.20	-0.03	-110.15	-0.23	-336.62			
	37	0.000	-334.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m			
47	3.000	-325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
		-325.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00					
Gesamt 20	42	0.000	12.47	0.00	79.78	0.00	-105.13	0.00	-195.56	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m		
		2.750	34.34	0.00	24.17	0.00	22.60	0.00	-59.25			
		2.750	34.34	0.00	24.17	0.00	22.60	0.00	-59.25			
		3.250	44.91	0.00	14.83	0.00	31.05	0.00	-36.36			
		3.250	44.91	0.00	14.83	0.00	31.05	0.00	-36.36			
		45	6.000	112.37	0.00	-47.70	0.00	-19.47	0.00		116.93	
		45	6.000	112.10	0.00	94.74	0.00	-19.46	0.00		-232.25	
		48	12.000	-3.69	0.00	-129.81	0.00	-0.07	0.00		318.22	
				167.49	0.16	99.19	0.04	143.95	0.19		318.22	
				-3.69	-0.31	-129.81	-0.02	-105.13	-0.13		-243.16	
	Gesamt 46	95	0.000	-125.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
105		3.000	-116.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-116.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
47	98	0.000	-137.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	108	3.000	-128.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 47			-128.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
48	97	0.000	-49.19	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	107	3.000	-40.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 48			-40.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
50	102	0.000	-55.41	0.00	84.76	0.00	-100.29	0.00	-207.78	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	4.46	0.00	31.74	0.00	28.84	0.00	-77.80		
		2.750	4.46	0.00	31.74	0.00	28.84	0.00	-77.80		
		3.250	24.20	0.00	24.66	0.00	40.05	0.00	-60.45		
		3.250	24.20	0.00	24.66	0.00	40.05	0.00	-60.45		
		4.250	61.17	0.00	5.55	0.00	50.51	0.00	-13.59		
		4.250	61.17	0.00	5.55	0.00	50.51	0.00	-13.59		
		105	6.000	130.12	0.00	-27.00	0.00	26.48	0.00		66.19
		105	6.000	129.84	0.00	78.34	0.00	26.50	0.00		-192.04
	Gesamt 50	108	12.000	185.06	0.13	84.76	0.03	155.34	0.15		325.59
			-64.77	-0.24	-132.82	-0.01	-100.29	-0.09	-207.78		
5	12	0.000	26.52	0.00	82.21	0.00	-74.85	0.00	-201.53	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.275	47.25	0.00	20.22	0.00	41.75	0.00	-49.56		
	15	6.000	57.66	0.00	-135.38	0.00	-155.85	0.00	331.87		
	15	6.000	57.38	0.00	182.42	0.00	-155.84	0.00	-447.19		
	Gesamt 5	18	12.000	165.67	0.31	193.45	0.08	171.43	0.38		410.61
			-4.84	-0.64	-167.50	-0.04	-155.85	-0.33	-474.21		
20	42	0.000	16.98	0.00	108.79	0.00	-143.94	0.00	-266.68	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	44.97	0.00	32.61	0.00	31.60	0.00	-79.93		
		2.750	44.97	0.00	32.61	0.00	31.60	0.00	-79.93		
		3.250	58.97	0.00	19.38	0.00	43.00	0.00	-47.50		
		3.250	58.97	0.00	19.38	0.00	43.00	0.00	-47.50		
		45	6.000	151.03	0.00	-69.05	0.00	-32.00	0.00		169.27
		45	6.000	150.65	0.00	135.03	0.00	-31.98	0.00		-331.00
	Gesamt 20			231.15	0.22	141.43	0.06	201.92	0.26		446.64
			-5.19	-0.44	-182.20	-0.03	-143.94	-0.19	-346.70		
46	95	0.000	-68.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	105	3.000	-59.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 46			-59.29	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-68.40	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
47	98	0.000	-142.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	108	3.000	-133.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 47			-133.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-142.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
48	97	0.000	-51.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
Gesamt 48	107	3.000	-42.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m		
			-42.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-51.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
50	102	0.000	-70.93	0.00	95.63	0.00	-124.94	0.00	-234.43	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	0.14	0.00	44.72	0.00	24.01	0.00	-109.62		
		2.750	0.14	0.00	44.72	0.00	24.01	0.00	-109.62		
		3.250	27.94	0.00	40.49	0.00	40.69	0.00	-99.24		
		3.250	27.94	0.00	40.49	0.00	40.69	0.00	-99.24		
		4.250	84.92	0.00	26.75	0.00	65.65	0.00	-65.58		
	105	4.250	84.92	0.00	26.75	0.00	65.65	0.00	-65.58		
		6.000	173.09	0.00	2.88	0.00	83.16	0.00	-7.06		
		6.000	172.76	0.00	56.60	0.00	83.18	0.00	-138.75		
	Gesamt 50	108	12.000	-3.73	0.00	-138.64	0.00	0.12	0.00		339.87
				220.80	0.09	95.63	0.02	172.85	0.10		339.87
			-83.48	-0.15	-138.64	-0.01	-124.94	-0.04	-234.43		
5 Gesamt	2.275		40.24	0.00	17.38	0.00	32.31	0.00	-42.61		
			132.09	0.21	132.58	0.05	127.37	0.26	301.50		
18 Gesamt 18	37	0.000	-311.87	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	47	3.000	-302.76	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00			
			-302.76	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00			
			-311.87	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00			
20 Gesamt 20	42	0.000	6.65	0.00	80.66	0.00	-98.62	0.00	-197.73	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	43.44	0.00	25.24	0.00	28.99	0.00	-61.87		
		2.750	43.44	0.00	25.24	0.00	28.99	0.00	-61.87		
		3.250	55.50	0.00	16.16	0.00	37.86	0.00	-39.61		
		3.250	55.50	0.00	16.16	0.00	37.86	0.00	-39.61		
		45	6.000	127.96	0.00	-45.62	0.00	-7.83	0.00		111.84
	45	6.000	127.69	0.00	92.45	0.00	-7.82	0.00	-226.63		
			181.30	0.15	96.71	0.04	149.78	0.18	330.77		
				-3.84	-0.30	-134.93	-0.02	-98.62	-0.13		-237.06
	46 Gesamt 46	95	0.000	-267.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
105		3.000	-258.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-258.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-267.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
47 Gesamt 47	98	0.000	-124.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	108	3.000	-115.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-115.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-124.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
48 Gesamt 48	97	0.000	-42.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	107	3.000	-33.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-33.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-42.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
50	102	0.000	-16.50	0.00	57.65	0.00	-38.65	0.00	-141.31	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.750	15.92	0.00	-0.62	0.00	41.18	0.00	1.52		

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
50		2.750	15.92	0.00	-0.62	0.00	41.18	0.00	1.52	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		3.250	15.63	0.00	-14.79	0.00	38.73	0.00	36.26	
		3.250	15.63	0.00	-14.79	0.00	38.73	0.00	36.26	
		4.250	2.73	0.00	-47.32	0.00	13.16	0.00	116.00	
		4.250	2.73	0.00	-47.32	0.00	13.16	0.00	116.00	
		6.000 1/2	23.80	0.00	-101.49	0.00	-114.62	0.00	248.79	
		6.000 1/2	23.62	0.00	-132.51	0.00	-114.61	0.00	-324.82	
		12.000 ∞	-3.30	0.00	-118.66	0.00	-0.11	0.00	290.87	
Gesamt 50			108.18	0.22	140.68	0.06	121.62	0.28	290.87	
			-18.21	-0.47	-118.66	-0.03	-114.62	-0.24	-344.86	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
5		2.275	51.65	0.00	22.76	0.00	44.02	0.00	-55.79	
Gesamt 5			178.31	0.30	188.70	0.07	177.09	0.37	419.90	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20		0.000 ∞	11.17	0.00	109.67	0.00	-137.43	0.00	-268.85	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.750	54.08	0.00	33.67	0.00	37.99	0.00	-82.55	
		2.750	54.08	0.00	33.67	0.00	37.99	0.00	-82.55	
		3.250	69.56	0.00	20.71	0.00	49.82	0.00	-50.76	
		3.250	69.56	0.00	20.71	0.00	49.82	0.00	-50.76	
		6.000 1/2	166.62	0.00	-66.98	0.00	-20.36	0.00	164.19	
		6.000 1/2	166.24	0.00	-132.73	0.00	-20.34	0.00	-325.38	
		12.000 ∞	-5.34	0.00	-187.32	0.00	-0.18	0.00	459.20	
Gesamt 20			244.87	0.22	138.94	0.06	207.75	0.26	459.20	
			-5.34	-0.43	-187.32	-0.03	-137.43	-0.19	-340.60	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
46	95	0.000 ∞	-210.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 46	105	3.000 ∞	-201.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-210.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
47	98	0.000 ∞	-129.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 47	108	3.000 ∞	-120.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-129.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
48	97	0.000 ∞	-45.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 48	107	3.000 ∞	-36.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
			-45.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
50		0.000 ∞	-32.01	0.00	68.52	0.00	-63.29	0.00	-167.97	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.750	11.60	0.00	12.36	0.00	36.31	0.00	-30.30	
		2.750	11.60	0.00	12.36	0.00	36.31	0.00	-30.30	
		3.250	19.36	0.00	1.04	0.00	39.34	0.00	-2.54	
		3.250	19.36	0.00	1.04	0.00	39.34	0.00	-2.54	
		4.250	26.49	0.00	-26.11	0.00	28.22	0.00	64.01	
		4.250	26.49	0.00	-26.11	0.00	28.22	0.00	64.01	
		6.000 1/2	66.77	0.00	-71.61	0.00	-57.90	0.00	175.54	
6.000 1/2	66.54	0.00	-110.77	0.00	-57.89	0.00	-271.53			
12.000 ∞	-3.43	0.00	-124.48	0.00	-0.10	0.00	305.14			
Gesamt 50			137.15	0.18	116.85	0.05	135.24	0.23	305.14	
			-36.54	-0.37	-124.48	-0.02	-63.29	-0.18	-286.44	



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang E

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	2
2	Typen für Knoten	10
3	Typen für Linien	10
4	Typen für Stäbe	10
5	Lasten	11
6	Lastfälle und Kombinationen	11
7	Grafiken	14
8	Statikanalyse-Ergebnisse	15

PROJEKT

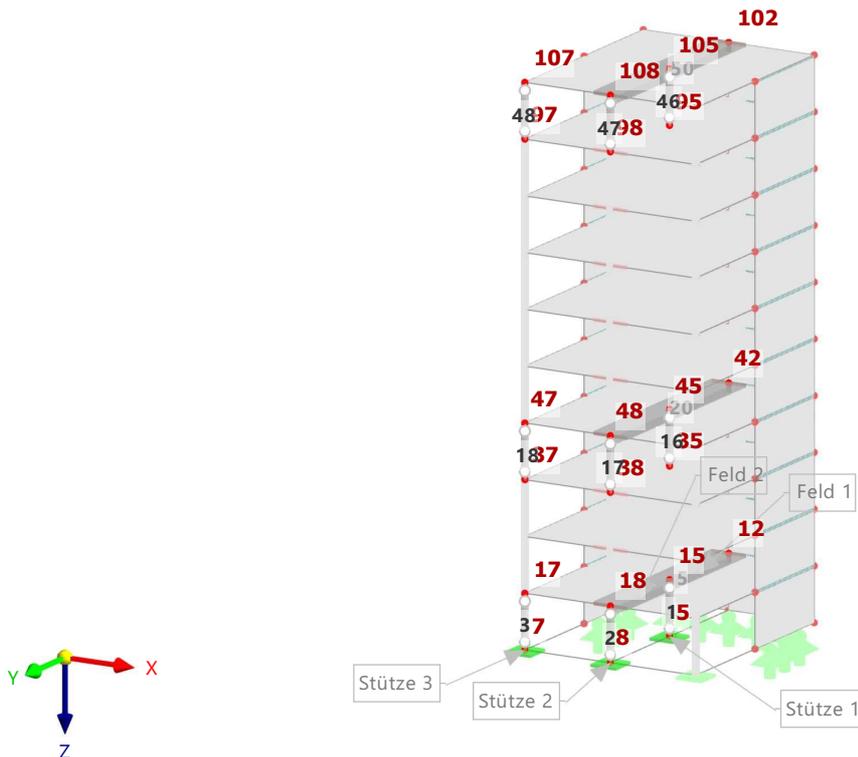
Variante B - Model 2

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein

 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe

 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

Flächen

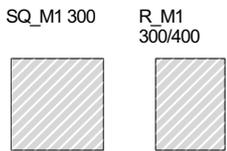
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	Parametrisch - Dickwandige I		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
				1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand							
	Konstant	2-4,12-14,22-24,32-34,42-44,52-54,62-64,72-74,82-84,92-94	1	d	300.0	mm		
2	Decke							
	Konstant	1,11,21,31,41,51,61,71,81,91	1	d	200.0	mm		

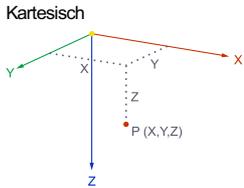
1.4 KNOTEN

Legende
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		
5	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
6	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
7	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
8	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		

1.4

KNOTEN



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
9	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
15	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
18	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
19	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
21	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
22	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
23	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
24	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
25	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
26	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
27	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
31	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
32	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
33	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
34	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
35	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
44	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
45	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
46	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
47	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
48	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
49	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
51	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
52	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
53	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
54	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
55	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
56	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
57	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
58	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
59	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
61	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
62	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
63	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
64	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
65	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
66	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
67	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
68	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
69	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
71	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		

1.4

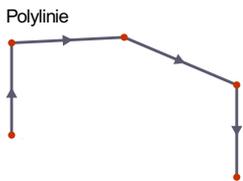
KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
108	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
109	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,9	12.000	Y		
3	Polylinie	9,7	10.000	X		
4	Polylinie	7,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	1,4	6.000	Auf Y		
6	Polylinie	3,6	6.000	Y		
7	Polylinie	2,8	12.000	Y		
11	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
12	Polylinie	2,12	3.000	Z		
13	Polylinie	3,13	3.000	Z		
14	Polylinie	4,14	3.000	Z		
15	Polylinie	5,15	3.000	Z		
16	Polylinie	6,16	3.000	Z		
17	Polylinie	7,17	3.000	Z		
18	Polylinie	8,18	3.000	Z		
19	Polylinie	9,19	3.000	Z		
20	Polylinie	11,13	10.000	X		
21	Polylinie	13,19	12.000	Y		
22	Polylinie	19,17	10.000	X		
23	Polylinie	17,11	12.000	Y		
24	Polylinie	11,14	6.000	Y		
25	Polylinie	13,16	6.000	Y		
26	Polylinie	12,18	12.000	Y		
30	Polylinie	11,21	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	12,22	3.000	Z		
32	Polylinie	13,23	3.000	Z		
33	Polylinie	14,24	3.000	Z		
34	Polylinie	15,25	3.000	Z		
35	Polylinie	16,26	3.000	Z		
36	Polylinie	17,27	3.000	Z		
37	Polylinie	18,28	3.000	Z		
38	Polylinie	19,29	3.000	Z		
39	Polylinie	21,23	10.000	X		
40	Polylinie	23,29	12.000	Y		
41	Polylinie	29,27	10.000	X		
42	Polylinie	27,21	12.000	Y		
43	Polylinie	21,24	6.000	Y		
44	Polylinie	23,26	6.000	Y		
45	Polylinie	22,28	12.000	Y		
46	Polylinie	21,31	3.000	Auf Z		
47	Polylinie	22,32	3.000	Z		
48	Polylinie	23,33	3.000	Z		
49	Polylinie	24,34	3.000	Z		
50	Polylinie	25,35	3.000	Z		
51	Polylinie	26,36	3.000	Z		
52	Polylinie	27,37	3.000	Z		
53	Polylinie	28,38	3.000	Z		
54	Polylinie	29,39	3.000	Z		
55	Polylinie	31,33	10.000	X		
56	Polylinie	33,39	12.000	Y		
57	Polylinie	39,37	10.000	X		
58	Polylinie	37,31	12.000	Y		
59	Polylinie	31,34	6.000	Y		

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
60	Polylinie	33,36	6.000	Y		
61	Polylinie	32,38	12.000	Y		
62	Polylinie	31,41	3.000	Auf Z		
63	Polylinie	32,42	3.000	Z		
64	Polylinie	33,43	3.000	Z		
65	Polylinie	34,44	3.000	Z		
66	Polylinie	35,45	3.000	Z		
67	Polylinie	36,46	3.000	Z		
68	Polylinie	37,47	3.000	Z		
69	Polylinie	38,48	3.000	Z		
70	Polylinie	39,49	3.000	Z		
71	Polylinie	41,43	10.000	X		
72	Polylinie	43,49	12.000	Y		
73	Polylinie	49,47	10.000	X		
74	Polylinie	47,41	12.000	Y		
75	Polylinie	41,44	6.000	Y		
76	Polylinie	43,46	6.000	Y		
77	Polylinie	42,48	12.000	Y		
78	Polylinie	41,51	3.000	Auf Z		
79	Polylinie	42,52	3.000	Z		
80	Polylinie	43,53	3.000	Z		
81	Polylinie	44,54	3.000	Z		
82	Polylinie	45,55	3.000	Z		
83	Polylinie	46,56	3.000	Z		
84	Polylinie	47,57	3.000	Z		
85	Polylinie	48,58	3.000	Z		
86	Polylinie	49,59	3.000	Z		
87	Polylinie	51,53	10.000	X		
88	Polylinie	53,59	12.000	Y		
89	Polylinie	59,57	10.000	X		
90	Polylinie	57,51	12.000	Y		
91	Polylinie	51,54	6.000	Y		
92	Polylinie	53,56	6.000	Y		
93	Polylinie	52,58	12.000	Y		
94	Polylinie	51,61	3.000	Auf Z		
95	Polylinie	52,62	3.000	Z		
96	Polylinie	53,63	3.000	Z		
97	Polylinie	54,64	3.000	Z		
98	Polylinie	55,65	3.000	Z		
99	Polylinie	56,66	3.000	Z		
100	Polylinie	57,67	3.000	Z		
101	Polylinie	58,68	3.000	Z		
102	Polylinie	59,69	3.000	Z		
103	Polylinie	61,63	10.000	X		
104	Polylinie	63,69	12.000	Y		
105	Polylinie	69,67	10.000	X		
106	Polylinie	67,61	12.000	Y		
107	Polylinie	61,64	6.000	Y		
108	Polylinie	63,66	6.000	Y		
109	Polylinie	62,68	12.000	Y		
110	Polylinie	61,71	3.000	Auf Z		
111	Polylinie	62,72	3.000	Z		
112	Polylinie	63,73	3.000	Z		
113	Polylinie	64,74	3.000	Z		
114	Polylinie	65,75	3.000	Z		
115	Polylinie	66,76	3.000	Z		
116	Polylinie	67,77	3.000	Z		
117	Polylinie	68,78	3.000	Z		
118	Polylinie	69,79	3.000	Z		
119	Polylinie	71,73	10.000	X		
120	Polylinie	73,79	12.000	Y		
121	Polylinie	79,77	10.000	X		
122	Polylinie	77,71	12.000	Y		
123	Polylinie	71,74	6.000	Y		
124	Polylinie	73,76	6.000	Y		
125	Polylinie	72,78	12.000	Y		
126	Polylinie	71,81	3.000	Auf Z		
127	Polylinie	72,82	3.000	Z		
128	Polylinie	73,83	3.000	Z		
129	Polylinie	74,84	3.000	Z		
130	Polylinie	75,85	3.000	Z		
131	Polylinie	76,86	3.000	Z		
132	Polylinie	77,87	3.000	Z		
133	Polylinie	78,88	3.000	Z		
134	Polylinie	79,89	3.000	Z		

MODELL

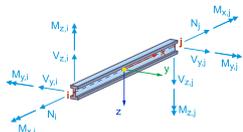
1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
135	Polylinie	81,83	10.000	X		
136	Polylinie	83,89	12.000	Y		
137	Polylinie	89,87	10.000	X		
138	Polylinie	87,81	12.000	Y		
139	Polylinie	81,84	6.000	Y		
140	Polylinie	83,86	6.000	Y		
141	Polylinie	82,88	12.000	Y		
142	Polylinie	81,91	3.000	Auf Z		
143	Polylinie	82,92	3.000	Z		
144	Polylinie	83,93	3.000	Z		
145	Polylinie	84,94	3.000	Z		
146	Polylinie	85,95	3.000	Z		
147	Polylinie	86,96	3.000	Z		
148	Polylinie	87,97	3.000	Z		
149	Polylinie	88,98	3.000	Z		
150	Polylinie	89,99	3.000	Z		
151	Polylinie	91,93	10.000	X		
152	Polylinie	93,99	12.000	Y		
153	Polylinie	99,97	10.000	X		
154	Polylinie	97,91	12.000	Y		
155	Polylinie	91,94	6.000	Y		
156	Polylinie	93,96	6.000	Y		
157	Polylinie	92,98	12.000	Y		
158	Polylinie	91,101	3.000	Auf Z		
159	Polylinie	92,102	3.000	Z		
160	Polylinie	93,103	3.000	Z		
161	Polylinie	94,104	3.000	Z		
162	Polylinie	95,105	3.000	Z		
163	Polylinie	96,106	3.000	Z		
164	Polylinie	97,107	3.000	Z		
165	Polylinie	98,108	3.000	Z		
166	Polylinie	99,109	3.000	Z		
167	Polylinie	101,103	10.000	X		
168	Polylinie	103,109	12.000	Y		
169	Polylinie	109,107	10.000	X		
170	Polylinie	107,101	12.000	Y		
171	Polylinie	101,104	6.000	Y		
172	Polylinie	103,106	6.000	Y		
173	Polylinie	102,108	12.000	Y		

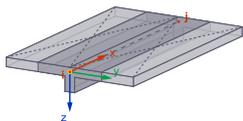
1.6 **STÄBE**

- Legende
- Anordnung
 - Stabendgelenk
 - Stabergelenk
 - Stabergebniszwischenpunkt
 - Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	15	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
2	18	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
3	17	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
4	19	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
5	26	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
6	34	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
7	37	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
8	36	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

MODELL

1.6 **STÄBE**

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
9	38	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
10	45	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
11	50	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
12	53	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
13	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
14	54	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
15	61	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
16	66	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
17	69	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
18	68	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
19	70	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
20	77	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
21	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
22	85	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
23	84	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
24	86	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
25	93	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--		12.000	Y
26	98	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
27	101	Balkenstab	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
		Gleichmäßig				1	--		
28	100	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
29	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
30	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
31	114	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
32	117	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
33	116	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
34	118	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
35	125	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
36	130	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
37	133	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
38	132	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
39	134	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
40	141	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
41	146	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
42	149	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
43	148	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
44	150	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1 1	-- --	3.000	Z
45	157	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
46	162	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
47	165	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
48	164	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
49	166	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
50	173	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y

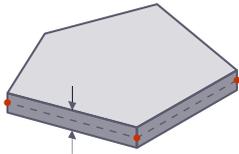
1.7

FLÄCHEN

Legende

- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse
- Tabelle Liniengelenke

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	20-23	Standard	Ebene	2	1	XY	
2	1,11,20,13	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
3	5,11,24,14	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
4	6,13,25,16	Standard	Ebene	1	1	YZ	
11	39-42	Standard	Ebene	2	1	XY	
12	25,32,44,35	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	20,30,39,32	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
14	24,30,43,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
21	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
22	39,46,55,48	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
23	43,46,59,49	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
24	44,48,60,51	Standard	Ebene	1	1	YZ	
31	71-74	Standard	Ebene	2	1	XY	
32	55,62,71,64	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
33	59,62,75,65	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
34	60,64,76,67	Standard	Ebene	1	1	YZ	
41	87-90	Standard	Ebene	2	1	XY	
42	71,78,87,80	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
43	75,78,91,81	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
44	76,80,92,83	Standard	Ebene	1	1	YZ	
51	103-106	Standard	Ebene	2	1	XY	
52	87,94,103,96	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
53	91,94,107,97	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
54	92,96,108,99	Standard	Ebene	1	1	YZ	
61	119-122	Standard	Ebene	2	1	XY	
62	103,110,119,112	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
63	107,110,123,113	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
64	108,112,124,115	Standard	Ebene	1	1	YZ	
71	135-138	Standard	Ebene	2	1	XY	
72	119,126,135,128	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
73	123,126,139,129	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
74	124,128,140,131	Standard	Ebene	1	1	YZ	
81	151-154	Standard	Ebene	2	1	XY	
82	135,142,151,144	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
83	139,142,155,145	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
84	140,144,156,147	Standard	Ebene	1	1	YZ	
91	167-170	Standard	Ebene	2	1	XY	
92	151,158,167,160	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
93	155,158,171,161	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
94	156,160,172,163	Standard	Ebene	1	1	YZ	

2 Typen für Knoten

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2 KNOTENNETZVERDICHUNGEN

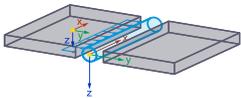
Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter						
			Typ	R [m]	$L_{FE,i}$ [m]	$L_{FE,o}$ [m]	Anordnung	L_{FE} [m]	$L_{FE,i}$ [m]
1	Kreisförmig R: 1.250 m $L_{FE,i}$: 0.050 m $L_{FE,o}$: 0.250 m Radial (Knoten: 12, 14-19, 22, 24-29, 32, 34-39, 42, 44-49, 52, 54-59, 62, 64-69, 72, 74-79, 82, 84-89, 92, 94-99, 102, 104-109)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinatensystem	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	1,5,6	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 LINIENGELENKE



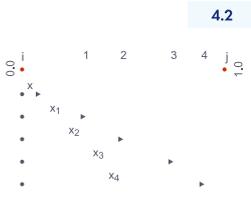
Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante $C_{\varphi,x}$ [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]	Plattenwand/Roststein	
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$		a [mm]	t_{br} [mm]
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> (Fläche / Linien: 2/20; 3/24; 4/25; 12/25,44; 13/20,39; 14/24,43; 22/39,55; 23/43,59; 24/44,60; 32/55,71; 33/59,75; 42/71,87; 43/75,91; 44/76,92; 52/87,103; 53/91,107; 54/92,108; 62/103,119; 63/107,123; 64/108,124; 72/119,135; 73/123,139; 74/124,140; 82/135,151; 83/139,155; 84/140,156; 92/151,167; 93/155,171; 94/156,172)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

4 Typen für Stäbe

4.1 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

MODELL



4.2 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	2 Absolut 2.250 6.000 (Stäbe : 5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45)	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.250	
	5, 10, 15, 25, 30, 35, 40, 45				6.000	
2	4 Absolut 2.250 2.750 3.500 6.000 (Stäbe : 20)	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	2.250	
	20				2.750	
					3.500	
					6.000	
3	4 Absolut 2.250 2.750 3.250 4.250 (Stäbe : 50)	<input type="checkbox"/>	4	<input checked="" type="checkbox"/>	2.250	
	50				2.750	
					3.250	
					4.250	

5 Lasten

5.1 LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)

5.1.1 FLÄCHENLASTEN LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1,11,21	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

5.2 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

5.2.1 FLÄCHENLASTEN LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1, 11,21,31,41,51,61,71,81	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		



MODELL

6.2

BAUZUSTÄNDE

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung					Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren		
1	<input checked="" type="checkbox"/>	1	1. Geschoss						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ1						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ2						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ3						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ4						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ5						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ6						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
8	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ7						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
9	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ8						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
10	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ9						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
11	<input checked="" type="checkbox"/>		4. Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11			1.50
12	<input checked="" type="checkbox"/>		10. Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12			1.50
13	<input checked="" type="checkbox"/>		4. Geschoss Einguss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13			1.50

6.3

LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1. Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ1		
2	4. Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
3	4. Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ13		
4	4. Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		
5	4. Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		

MODELL

6.3 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
6	10 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
7	10 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
8	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
	Anfangszustandsfall	BZ10		
	Definitionstyp	Endzustand		
9	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
	Anfangszustandsfall	BZ10		
	Definitionstyp	Endzustand		

6.4 **STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN**

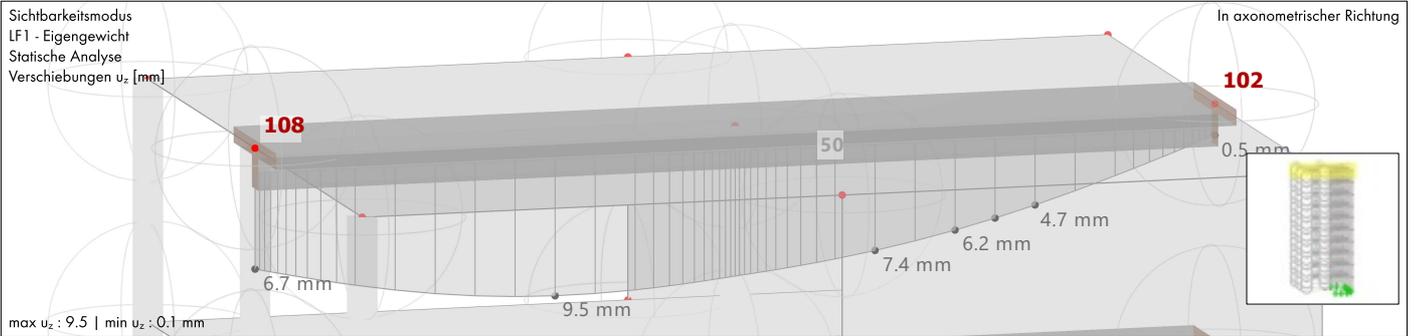
Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

MODELL

7 Grafiken

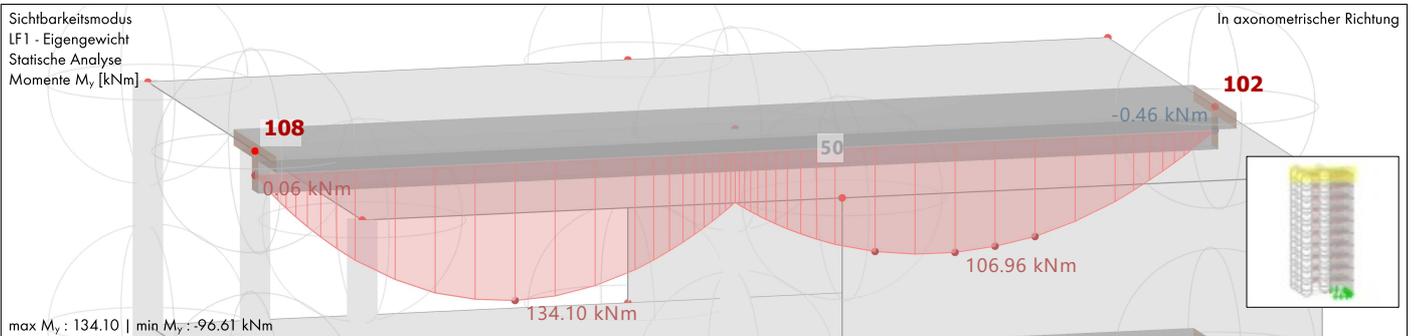
7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



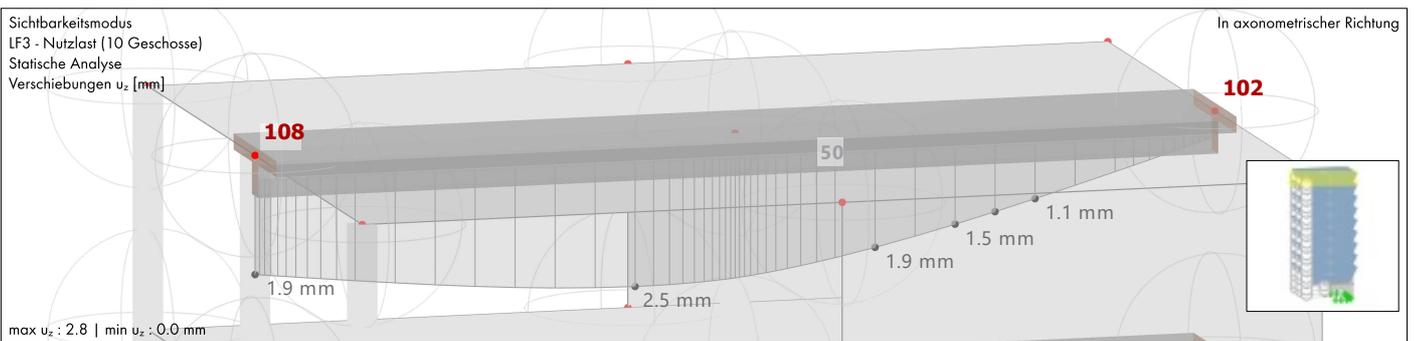
7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



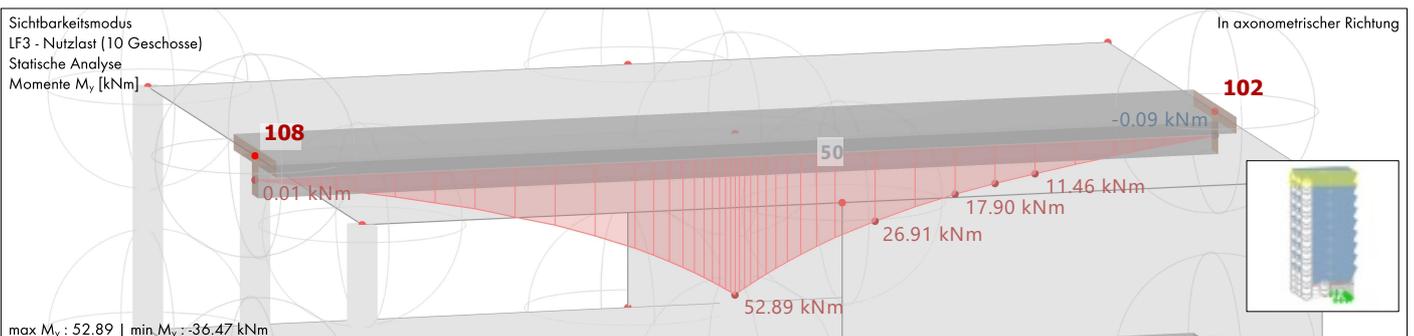
7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	
		2.250	0.0	0.0	0.9	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	
Gesamt	15	6.000	0.0	0.0	0.4	0.1	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
5			0.0	0.2	1.5	0.5	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.0	-0.8	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
18	37	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
18			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	42	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
5	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	-0.1	1.4	0.3	0.0	0.0	
		2.250	0.0	-0.1	1.4	0.3	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.6	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	2.3	0.7	0.0	0.0	
5			0.0	-0.2	0.1	-0.9	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
18	37	0.000	0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	0.4	0.0	0.0	0.0	
18			0.0	0.1	0.4	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	42	0.000	0.0	-0.1	0.1	1.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.0	2.4	0.7	0.0	0.0	
		2.250	0.0	0.0	2.4	0.7	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.0	2.7	0.6	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.0	2.7	0.6	0.0	0.0	
		3.500	0.0	0.1	3.0	0.3	0.0	0.0	
				0.0	0.1	3.0	0.3	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
20	45	6.000 ½	0.0	0.1	3.3	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	45	6.000 ½	0.0	0.1	3.3	0.2	0.0	0.0	
	48	12.000 ≡	0.0	0.5	1.4	-1.2	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.5	4.0	1.1	0.0	0.0	
20			0.0	-0.1	0.1	-1.2	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL									
48	97	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL									
50	102	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
3	7	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000 ≡	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
5	12	0.000 ≡	0.0	-0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0	
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0	
	15	6.000 ½	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000 ½	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0	
Gesamt	18	12.000 ≡	0.0	0.3	0.7	-1.3	0.0	0.0	
			0.0	0.3	3.1	1.0	0.0	0.0	
5			0.0	-0.2	0.1	-1.3	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
18	37	0.000 ≡	0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000 ≡	0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.3	0.5	0.0	0.0	0.0	
18			0.0	0.2	0.5	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	42	0.000 ≡	0.0	-0.1	0.1	1.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.0	2.7	0.9	0.0	0.0	
		2.250	0.0	0.0	2.7	0.9	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.1	3.1	0.7	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.1	3.1	0.7	0.0	0.0	
		3.500	0.0	0.1	3.6	0.5	0.0	0.0	
	45	6.000 ½	0.0	0.2	4.1	0.3	0.0	0.0	
	45	6.000 ½	0.0	0.2	4.1	0.3	0.0	0.0	
Gesamt	48	12.000 ≡	0.0	0.6	1.8	-1.3	0.0	0.0	
			0.0	0.6	4.7	1.3	0.0	0.0	
20			0.0	-0.1	0.1	-1.3	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
48	97	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
50	102	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
3	7	0.000 ≡	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000 ≡	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
5	12	0.000 ≡	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z		
5		2.250	0.0	-0.1	1.4	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	0.0	-0.1	1.4	0.4	0.0	0.0		
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0		
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0		
	18	12.000 3/2	0.0	0.2	0.6	-0.9	0.0	0.0		
Gesamt 5			0.0	0.2	2.4	0.7	0.0	0.0		
			0.0	-0.2	0.1	-0.9	0.0	0.0		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
18	37	0.000 3/2	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	47	3.000 3/2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 18		0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0		
			0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
20	42	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0		
		2.250	0.0	0.0	1.4	0.3	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.0	1.5	0.2	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.0	1.5	0.2	0.0	0.0		
		3.500	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0		
	45	6.000 1/2	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0		
	45	6.000 1/2	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0		
	48	12.000 3/2	0.0	0.3	0.6	-0.9	0.0	0.0		
	Gesamt 20		0.0	0.3	2.3	0.7	0.0	0.0		
			0.0	-0.1	0.1	-0.9	0.0	0.0		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
48	97	0.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	107	3.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 48		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
50	102	0.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	105	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	108	12.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 50		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
3	7	0.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	17	3.000 3/2	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 3		0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0		
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
5	12	0.000 3/2	0.0	-0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0		
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0		
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0		
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	1.8	0.2	0.0	0.0		
	18	12.000 3/2	0.0	0.3	0.7	-1.3	0.0	0.0		
	Gesamt 5		0.0	0.3	3.2	1.0	0.0	0.0		
				0.0	-0.2	0.1	-1.3	0.0		0.0
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
18	37	0.000 3/2	0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	47	3.000 3/2	0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 18		0.0	0.1	0.3	0.0	0.0	0.0		
			0.0	0.1	0.2	0.0	0.0	0.0		
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	42	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.1	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	0.0	0.0	1.8	0.5	0.0	0.0		
		2.250	0.0	0.0	1.8	0.5	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.0	2.0	0.4	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.0	2.0	0.4	0.0	0.0		
		3.500	0.0	0.1	2.2	0.2	0.0	0.0		
	45	6.000 1/2	0.0	0.1	2.1	0.2	0.0	0.0		
	45	6.000 1/2	0.0	0.1	2.1	0.2	0.0	0.0		
	48	12.000 3/2	0.0	0.4	0.9	-1.0	0.0	0.0		
	Gesamt 20		0.0	0.4	3.0	0.9	0.0	0.0		
				0.0	-0.1	0.1	-1.0	0.0		0.0

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
5	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0	
		2.250	0.0	-0.1	1.9	0.5	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	2.4	0.2	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.3	1.6	-0.9	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.3	3.4	0.9	0.0	0.0	
5			0.0	-0.2	0.1	-0.9	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
18	37	0.000	0.0	0.4	1.4	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.6	1.7	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.6	1.7	0.1	0.0	0.0	
18			0.0	0.4	1.4	0.1	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	42	0.000	0.0	0.1	0.4	1.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.2	4.4	1.5	0.0	0.0	
		2.250	0.0	0.2	4.4	1.5	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.3	5.1	1.3	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.3	5.1	1.3	0.0	0.0	
		3.500	0.0	0.3	6.0	1.0	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.5	7.7	0.5	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.5	7.7	0.5	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.9	5.5	-1.4	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.9	8.6	1.9	0.0	0.0	
20			0.0	0.1	0.4	-1.4	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
48	97	0.000	0.0	2.6	2.8	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	3.1	2.8	0.2	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	3.1	2.8	0.2	0.0	0.0	
48			0.0	2.6	2.8	0.2	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
50	102	0.000	0.0	2.4	0.7	2.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	2.5	6.4	2.2	0.0	0.0	
		2.250	0.0	2.5	6.4	2.2	0.0	0.0	
		2.750	0.0	2.6	7.4	2.0	0.0	0.0	
		2.750	0.0	2.6	7.4	2.0	0.0	0.0	
		3.250	0.0	2.6	8.4	1.8	0.0	0.0	
		3.250	0.0	2.6	8.4	1.8	0.0	0.0	
		4.250	0.0	2.8	9.9	1.3	0.0	0.0	
		4.250	0.0	2.8	9.9	1.3	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	2.9	11.7	0.8	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	3.5	9.0	-1.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	3.5	12.8	2.7	0.0	0.0	
50			0.0	2.4	0.7	-1.6	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.1	0.7	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
5	12	0.000	0.0	-0.3	0.1	1.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	-0.1	2.6	0.7	0.0	0.0	
		2.250	0.0	-0.1	2.6	0.7	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	3.3	0.3	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	0.0	3.3	0.3	0.0	0.0	
Gesamt	18	12.000	0.0	0.4	2.1	-1.3	0.0	0.0	
5			0.0	0.4	4.7	1.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.3	0.1	-1.3	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.5	1.8	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	0.9	2.3	0.1	0.0	0.0	
	Gesamt	47	3.000	0.0	0.9	2.3	0.1	0.0	
18			0.0	0.5	1.8	0.1	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.2	0.4	2.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.3	6.0	2.0	0.0	0.0	
		2.250	0.0	0.3	6.0	2.0	0.0	0.0	
		2.750	0.0	0.4	6.9	1.8	0.0	0.0	
	45	2.750	0.0	0.4	6.9	1.8	0.0	0.0	
		3.500	0.0	0.5	8.1	1.4	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	0.7	10.3	0.7	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	0.7	10.3	0.7	0.0	0.0	
Gesamt	48	12.000	0.0	1.3	7.4	-1.9	0.0	0.0	
20			0.0	1.3	11.7	2.6	0.0	0.0	
			0.0	0.2	0.4	-1.9	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	3.6	3.6	0.2	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	4.3	3.6	0.2	0.0	0.0	
	Gesamt	107	3.000	0.0	4.3	3.6	0.2	0.0	
48			0.0	3.6	3.6	0.2	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	3.4	0.7	3.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	3.5	8.0	2.9	0.0	0.0	
		2.250	0.0	3.5	8.0	2.9	0.0	0.0	
		2.750	0.0	3.6	9.4	2.6	0.0	0.0	
		2.750	0.0	3.6	9.4	2.6	0.0	0.0	
		3.250	0.0	3.6	10.7	2.4	0.0	0.0	
		3.250	0.0	3.6	10.7	2.4	0.0	0.0	
	105	4.250	0.0	3.8	12.8	1.9	0.0	0.0	
		4.250	0.0	3.8	12.8	1.9	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	4.0	15.3	1.0	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	4.0	15.3	1.0	0.0	0.0	
Gesamt	108	12.000	0.0	4.7	11.9	-1.8	0.0	0.0	
50			0.0	4.7	16.5	3.4	0.0	0.0	
			0.0	3.4	0.7	-1.8	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	0.0	
	Gesamt	17	3.000	0.0	0.1	0.5	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	-0.1	2.1	0.6	0.0	0.0	
		2.250	0.0	-0.1	2.1	0.6	0.0	0.0	
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	2.8	0.2	0.0	0.0	
		6.000 1/2	0.0	0.0	2.8	0.2	0.0	0.0	
		18	12.000	0.0	0.3	1.5	-1.1	0.0	
Gesamt			0.0	0.3	3.7	1.0	0.0	0.0	
5			0.0	-0.2	0.1	-1.1	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.3	1.0	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
		3.000	0.0	0.5	1.4	0.1	0.0	0.0	
	Gesamt		0.0	0.5	1.4	0.1	0.0	0.0	
		18		0.0	0.3	1.0	0.1	0.0	
20	42	0.000	0.0	0.0	0.4	1.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	0.0	0.1	4.3	1.4	0.0	0.0	

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z		
20		2.250	0.0	0.1	4.3	1.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.750	0.0	0.1	5.0	1.3	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.1	5.0	1.3	0.0	0.0		
	45	3.500	0.0	0.2	5.8	1.0	0.0	0.0		
		6.000 1/2	0.0	0.3	7.3	0.5	0.0	0.0		
		6.000 1/2	0.0	0.3	7.3	0.5	0.0	0.0		
Gesamt	48	12.000 ∞	0.0	0.8	4.4	-1.5	0.0	0.0		
	20		0.0	0.8	8.0	1.9	0.0	0.0		
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
48	97	0.000 ∞	0.0	0.4	0.5	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		107	3.000 ∞	0.0	0.5	0.5	0.0	0.0		0.0
	Gesamt	48		0.0	0.5	0.5	0.0	0.0		0.0
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
50	102	0.000 ∞	0.0	0.2	0.1	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.250	0.0	0.3	1.9	0.5	0.0	0.0		
		2.250	0.0	0.3	1.9	0.5	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.3	2.1	0.4	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.3	2.1	0.4	0.0	0.0		
		3.250	0.0	0.4	2.3	0.3	0.0	0.0		
		3.250	0.0	0.4	2.3	0.3	0.0	0.0		
		4.250	0.0	0.4	2.4	0.1	0.0	0.0		
	105	4.250	0.0	0.4	2.4	0.1	0.0	0.0		
		6.000 1/2	0.0	0.4	2.4	0.2	0.0	0.0		
		108	12.000 ∞	0.0	0.7	1.6	-1.0	0.0		0.0
Gesamt			0.0	0.7	3.4	0.9	0.0	0.0		
	50		0.0	0.2	0.1	-1.0	0.0	0.0		
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
3	7	0.000 ∞	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		17	3.000 ∞	0.0	0.1	0.6	0.0	0.0		0.0
	Gesamt	3		0.0	0.1	0.6	0.0	0.0		0.0
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
5	12	0.000 ∞	0.0	-0.3	0.2	1.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.250	0.0	-0.2	2.8	0.8	0.0	0.0		
		2.250	0.0	-0.2	2.8	0.8	0.0	0.0		
	15	6.000 1/2	0.0	0.0	3.7	0.3	0.0	0.0		
		6.000 1/2	0.0	0.0	3.7	0.3	0.0	0.0		
		18	12.000 ∞	0.0	0.4	2.1	-1.5	0.0		0.0
Gesamt			0.0	0.4	5.0	1.3	0.0	0.0		
	5		0.0	-0.3	0.2	-1.5	0.0	0.0		
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
18	37	0.000 ∞	0.0	0.4	1.5	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		47	3.000 ∞	0.0	0.7	1.9	0.1	0.0		0.0
	Gesamt	18		0.0	0.7	1.9	0.1	0.0		0.0
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	42	0.000 ∞	0.0	0.0	0.4	2.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.250	0.0	0.2	5.8	2.0	0.0	0.0		
		2.250	0.0	0.2	5.8	2.0	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.2	6.8	1.7	0.0	0.0		
		2.750	0.0	0.2	6.8	1.7	0.0	0.0		
		3.500	0.0	0.3	7.9	1.3	0.0	0.0		
		45	6.000 1/2	0.0	0.5	10.0	0.7	0.0		0.0
			45	6.000 1/2	0.0	0.5	10.0	0.7		0.0
	48		12.000 ∞	0.0	1.2	6.3	-2.1	0.0		0.0
	Gesamt			0.0	1.2	11.1	2.6	0.0		0.0
		20		0.0	0.0	0.4	-2.1	0.0		0.0
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
48	97	0.000 ∞	0.0	1.4	1.3	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
		107	3.000 ∞	0.0	1.6	1.3	0.1	0.0		0.0
	Gesamt	48		0.0	1.6	1.3	0.1	0.0		0.0
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
50	102	0.000 ∞	0.0	1.2	0.2	1.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.250	0.0	1.3	3.6	1.2	0.0	0.0		

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
50		2.250	0.0	1.3	3.6	1.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.750	0.0	1.3	4.1	1.0	0.0	0.0	
		2.750	0.0	1.3	4.1	1.0	0.0	0.0	
		3.250	0.0	1.4	4.6	0.9	0.0	0.0	
		3.250	0.0	1.4	4.6	0.9	0.0	0.0	
		4.250	0.0	1.4	5.3	0.6	0.0	0.0	
		4.250	0.0	1.4	5.3	0.6	0.0	0.0	
		105	6.000 1/2	0.0	1.5	6.0	0.5	0.0	
Gesamt 50	108	12.000	0.0	1.9	4.4	-1.2	0.0	0.0	
			0.0	1.9	7.0	1.6	0.0	0.0	
			0.0	1.2	0.2	-1.2	0.0	0.0	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung		
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z				
1	5	0.000	LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
			-348.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 1	15	3.000	-338.91	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-348.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
2	8	0.000	LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
			-117.69	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 2	18	3.000	-108.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-108.58	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
3	7	0.000	LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
			-41.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 3	17	3.000	-32.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
			-32.59	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				
5	12	0.000	LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m		
			1.53	0.00	55.15	0.00	-0.15	0.00	-135.20			
			2.250	56.42	0.00	0.26	0.00	76.26	0.00		-0.63	
			2.250	56.42	0.00	0.26	0.00	76.26	0.00		-0.63	
			15	6.000 1/2	-3.14	0.00	-147.18	0.00	-175.21		0.00	360.81
			15	6.000 1/2	-3.23	0.00	159.87	0.00	-175.21		0.00	-391.89
			18	12.000	-3.16	0.00	-111.54	0.00	-0.03		0.00	273.42
			Gesamt 5			86.66	0.27	171.03	0.08		111.51	0.35
		-19.30		-0.59	-158.74	-0.04	-175.21	-0.33	-419.25			
3	7	0.000	LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
			-166.88	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 3	17	3.000	-157.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00				
			-157.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00				
5	12	0.000	LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m		
			3.25	0.00	60.04	0.00	-0.30	0.00	-147.18			
			2.250	75.29	0.00	4.57	0.00	82.04	0.00		-11.19	
			2.250	75.29	0.00	4.57	0.00	82.04	0.00		-11.19	
			15	6.000 1/2	31.37	0.00	-138.33	0.00	-149.01		0.00	339.10
			15	6.000 1/2	31.28	0.00	151.21	0.00	-149.01		0.00	-370.68
			18	12.000	-3.33	0.00	-116.96	0.00	-0.08		0.00	286.72
			Gesamt 5			103.15	0.26	161.67	0.07		118.05	0.33
		-3.33		-0.56	-149.18	-0.03	-149.01	-0.31	-396.32			
16	35	0.000	LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL							Balkenstab		
			-291.14	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00				

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
Gesamt 16	45	3.000	-282.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
			-282.03	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 17	38	0.000	-133.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	48	3.000	-123.96	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 18	37	0.000	-41.86	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	47	3.000	-32.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 20	42	0.000	1.49	0.00	66.94	0.00	-0.25	0.00	-164.09	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	88.46	0.00	12.90	0.00	94.02	0.00	-31.61		
		2.250	88.46	0.00	12.90	0.00	94.02	0.00	-31.61		
		2.750	94.51	0.00	-3.36	0.00	95.44	0.00	8.23		
		2.750	94.51	0.00	-3.36	0.00	95.44	0.00	8.23		
		3.500	93.04	0.00	-29.11	0.00	84.43	0.00	71.37		
		45	6.000	81.39	0.00	-120.77	0.00	-96.95	0.00		296.05
		45	6.000	81.29	0.00	134.75	0.00	-96.95	0.00		-330.33
		48	12.000	-3.64	0.00	-127.63	0.00	-0.16	0.00		312.86
				136.23	0.23	143.84	0.06	133.40	0.29		319.37
Gesamt 3	7	0.000	-210.19	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	17	3.000	-201.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00			
Gesamt 5	12	0.000	4.51	0.00	82.28	0.00	-0.40	0.00	-201.71	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	102.62	0.00	5.70	0.00	113.96	0.00	-13.98		
		2.250	102.62	0.00	5.70	0.00	113.96	0.00	-13.98		
		15	6.000	38.55	0.00	-195.56	0.00	-213.34	0.00		479.39
		15	6.000	38.42	0.00	214.05	0.00	-213.33	0.00		-524.72
		18	12.000	-4.67	0.00	-163.71	0.00	-0.10	0.00		401.33
Gesamt 16	35	0.000	-275.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	45	3.000	-266.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 17	38	0.000	-137.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m		
	48	3.000	-128.18	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
18	37	0.000	-41.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab		

ERGEBNISSE

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
	47	3.000	-32.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt	18		-32.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
	42	0.000	1.44	0.00	70.15	0.00	-0.27	0.00	-171.98	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	97.22	0.00	16.34	0.00	98.87	0.00	-40.05	
		2.250	97.22	0.00	16.34	0.00	98.87	0.00	-40.05	
		2.750	105.79	0.00	0.14	0.00	101.52	0.00	-0.35	
		2.750	105.79	0.00	0.14	0.00	101.52	0.00	-0.35	
		3.500	108.21	0.00	-24.86	0.00	92.74	0.00	60.93	
	45	6.000 1/2	104.49	0.00	-113.58	0.00	-75.65	0.00	278.44	
	45	6.000 1/2	104.39	0.00	127.92	0.00	-75.64	0.00	-313.59	
Gesamt	20	12.000	-3.77	0.00	-132.04	0.00	-0.19	0.00	323.69	
			151.37	0.22	136.45	0.06	140.09	0.28	323.69	
			-3.77	-0.47	-132.04	-0.03	-75.65	-0.26	-334.49	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
3	7	0.000	-166.88	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt	3	3.000	-157.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-157.77	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-166.88	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
5	12	0.000	1.51	0.00	59.50	0.00	-0.19	0.00	-145.86	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	74.41	0.00	4.92	0.00	82.45	0.00	-12.06	
		2.250	74.41	0.00	4.92	0.00	82.45	0.00	-12.06	
	15	6.000 1/2	34.36	0.00	-137.58	0.00	-146.86	0.00	337.27	
	15	6.000 1/2	34.26	0.00	150.73	0.00	-146.86	0.00	-369.50	
Gesamt	5	12.000	-3.37	0.00	-117.59	0.00	-0.08	0.00	288.26	
			106.03	0.26	161.14	0.07	118.92	0.33	363.77	
			-3.37	-0.55	-148.39	-0.03	-146.86	-0.31	-395.01	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
16	35	0.000	-329.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt	16	3.000	-320.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-320.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-329.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
17	38	0.000	-122.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt	17	3.000	-113.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-113.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-122.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
18	37	0.000	-41.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt	18	3.000	-32.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-32.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-41.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
20	42	0.000	1.60	0.00	59.02	0.00	-0.19	0.00	-144.67	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	67.03	0.00	4.43	0.00	82.11	0.00	-10.85	
		2.250	67.03	0.00	4.43	0.00	82.11	0.00	-10.85	
		2.750	66.86	0.00	-11.98	0.00	80.47	0.00	29.36	
		2.750	66.86	0.00	-11.98	0.00	80.47	0.00	29.36	
		3.500	55.84	0.00	-39.59	0.00	63.99	0.00	97.06	
	45	6.000 1/2	24.71	0.00	-138.46	0.00	-149.38	0.00	339.42	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
20	45	6.000 1/2	24.62	0.00	151.57	0.00	-149.38	0.00	-371.56	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
Gesamt 20	48	12.000 3/4	-3.32	0.00	-116.83	0.00	-0.08	0.00	286.40	
			101.77	0.26	162.05	0.07	118.14	0.33	366.09	
			-3.32	-0.56	-149.34	-0.03	-149.38	-0.32	-397.24	
3	7	0.000 1/4	-210.19	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 3	17	3.000 1/2	-201.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-201.07	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-210.19	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
5	12	0.000 1/4	2.77	0.00	81.75	0.00	-0.29	0.00	-200.39	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	101.73	0.00	6.06	0.00	114.38	0.00	-14.85	
		2.250	101.73	0.00	6.06	0.00	114.38	0.00	-14.85	
	15	6.000 1/2	41.54	0.00	-194.81	0.00	-211.19	0.00	477.57	
	15	6.000 1/2	41.41	0.00	213.57	0.00	-211.19	0.00	-523.54	
Gesamt 5	18	12.000 3/4	-4.71	0.00	-164.34	0.00	-0.10	0.00	402.86	
			145.82	0.37	228.31	0.10	166.49	0.46	515.11	
			-4.71	-0.78	-210.13	-0.05	-211.19	-0.44	-559.67	
16	35	0.000 1/4	-313.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 16	45	3.000 1/2	-304.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-304.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-313.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
17	38	0.000 1/4	-126.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 17	48	3.000 1/2	-117.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-117.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-126.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
18	37	0.000 1/4	-41.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
Gesamt 18	47	3.000 1/2	-32.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-32.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-41.79	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
20	42	0.000 1/4	1.56	0.00	62.23	0.00	-0.22	0.00	-152.56	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	75.79	0.00	7.87	0.00	86.95	0.00	-19.29	
		2.250	75.79	0.00	7.87	0.00	86.95	0.00	-19.29	
		2.750	78.15	0.00	-8.48	0.00	86.56	0.00	20.78	
		2.750	78.15	0.00	-8.48	0.00	86.56	0.00	20.78	
		3.500	71.01	0.00	-35.33	0.00	72.30	0.00	86.62	
	45	6.000 1/2	47.80	0.00	-131.27	0.00	-128.07	0.00	321.81	
	45	6.000 1/2	47.71	0.00	144.74	0.00	-128.07	0.00	-354.82	
Gesamt 20	48	12.000 3/4	-3.45	0.00	-121.25	0.00	-0.11	0.00	297.23	
			114.32	0.25	154.65	0.07	123.67	0.31	347.11	
			-3.45	-0.53	-141.60	-0.03	-128.07	-0.30	-379.12	
5	12	0.000 1/4	3.31	0.00	62.99	0.00	-0.34	0.00	-154.40	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
		2.250	88.36	0.00	7.70	0.00	85.76	0.00	-18.88	
		2.250	88.36	0.00	7.70	0.00	85.76	0.00	-18.88	
	15	6.000 1/2	61.78	0.00	-131.44	0.00	-130.42	0.00	322.21	
	15	6.000 1/2	61.69	0.00	144.63	0.00	-130.42	0.00	-354.55	
	18	12.000 3/4	-3.43	0.00	-119.16	0.00	-0.11	0.00	292.12	

ERGEBNISSE

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
Gesamt			119.46	0.25	154.56	0.07	121.84	0.32	347.51	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
5			-3.43	-0.53	-141.76	-0.03	-130.42	-0.30	-378.88		
18	37	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
			-327.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	47	3.000	-318.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 18			-318.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-327.46	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
20	42	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
			4.13	0.00	80.50	0.00	-0.60	0.00	-197.33		
		2.250	141.11	0.00	26.25	0.00	110.66	0.00	-64.35		
		2.250	141.11	0.00	26.25	0.00	110.66	0.00	-64.35		
		2.750	156.99	0.00	10.34	0.00	116.68	0.00	-25.35		
		2.750	156.99	0.00	10.34	0.00	116.68	0.00	-25.35		
		3.500	169.86	0.00	-12.31	0.00	114.10	0.00	30.17		
	45	6.000	182.13	0.00	-91.55	0.00	-15.81	0.00	224.43		
	45	6.000	182.04	0.00	106.40	0.00	-15.81	0.00	-260.83		
	48	12.000	-3.94	0.00	-137.79	0.00	-0.08	0.00	337.78		
Gesamt 20			200.13	0.19	113.22	0.04	154.64	0.23	337.78		
			-3.94	-0.39	-137.79	-0.02	-15.81	-0.21	-277.54		
46	95	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
			-166.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	105	3.000	-157.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 46			-157.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-166.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
47	98	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
			-152.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	108	3.000	-143.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 47			-143.42	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-152.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
48	97	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
			-48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
	107	3.000	-38.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 48			-38.89	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-48.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
50	102	0.000	LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL								Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
			2.00	0.00	91.62	0.00	-0.62	0.00	-224.59		
		2.250	158.44	0.00	39.04	0.00	128.33	0.00	-95.71		
		2.250	158.44	0.00	39.04	0.00	128.33	0.00	-95.71		
		2.750	183.06	0.00	23.51	0.00	138.72	0.00	-57.63		
		2.750	183.06	0.00	23.51	0.00	138.72	0.00	-57.63		
		3.250	202.85	0.00	11.23	0.00	144.40	0.00	-27.52		
		3.250	202.85	0.00	11.23	0.00	144.40	0.00	-27.52		
		4.250	222.41	0.00	-17.45	0.00	138.32	0.00	42.77		
		4.250	222.41	0.00	-17.45	0.00	138.32	0.00	42.77		
	105	6.000	251.16	0.00	-63.15	0.00	64.45	0.00	154.81		
	105	6.000	251.07	0.00	79.49	0.00	64.46	0.00	-194.86		
	108	12.000	-4.20	0.00	-148.79	0.00	0.08	0.00	364.74		
Gesamt 50			259.28	0.14	91.62	0.04	181.03	0.17	364.74		
			-4.20	-0.29	-148.79	-0.02	-0.62	-0.15	-224.59		
5	12	0.000	LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL								Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
			4.63	0.00	86.72	0.00	-0.46	0.00	-212.59		
		2.250	120.71	0.00	10.42	0.00	119.73	0.00	-25.54		

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung	
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z			
5		2.250	120.71	0.00	10.42	0.00	119.73	0.00	-25.54	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	15	6.000 1/2	81.09	0.00	-185.24	0.00	-185.12	0.00	454.09		
	15	6.000 1/2	80.95	0.00	204.19	0.00	-185.12	0.00	-500.54		
	18	12.000	-4.82	0.00	-167.34	0.00	-0.14	0.00	410.21		
	Gesamt	5		165.42	0.35	218.18	0.10	171.55	0.44		489.79
			-4.82	-0.75	-199.80	-0.05	-185.12	-0.42	-534.85		
20	42	0.000	5.74	0.00	110.63	0.00	-0.75	0.00	-271.20	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	192.98	0.00	35.75	0.00	153.74	0.00	-87.65		
		2.250	192.98	0.00	35.75	0.00	153.74	0.00	-87.65		
		2.750	214.24	0.00	13.43	0.00	161.88	0.00	-32.93		
		2.750	214.24	0.00	13.43	0.00	161.88	0.00	-32.93		
		3.500	230.95	0.00	-18.59	0.00	157.68	0.00	45.57		
		6.000 1/2	246.40	0.00	-130.79	0.00	-28.60	0.00	320.62		
		6.000 1/2	246.27	0.00	152.02	0.00	-28.59	0.00	-372.65		
		48	12.000	-5.52	0.00	-192.98	0.00	-0.14	0.00		473.07
	Gesamt	20		275.31	0.27	161.77	0.06	216.39	0.33		473.07
			-5.52	-0.56	-192.98	-0.03	-28.60	-0.30	-396.55		
46	95	0.000	-106.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	Gesamt	46									
			-97.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-97.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-106.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
47	98	0.000	-164.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	Gesamt	47									
			-154.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-154.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-164.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
48	97	0.000	-50.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	Gesamt	48									
			-40.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-40.97	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
			-50.08	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
50	102	0.000	2.14	0.00	103.70	0.00	-0.74	0.00	-254.22	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	192.47	0.00	51.88	0.00	145.44	0.00	-127.18		
		2.250	192.47	0.00	51.88	0.00	145.44	0.00	-127.18		
		2.750	226.32	0.00	36.67	0.00	160.34	0.00	-89.88		
		2.750	226.32	0.00	36.67	0.00	160.34	0.00	-89.88		
		3.250	255.39	0.00	26.77	0.00	171.33	0.00	-65.62		
		3.250	255.39	0.00	26.77	0.00	171.33	0.00	-65.62		
		4.250	294.18	0.00	2.69	0.00	178.61	0.00	-6.59		
		4.250	294.18	0.00	2.69	0.00	178.61	0.00	-6.59		
		6.000 1/2	335.50	0.00	-35.32	0.00	143.79	0.00	86.59		
		6.000 1/2	335.40	0.00	52.86	0.00	143.80	0.00	-129.59		
		108	12.000	-4.54	0.00	-161.11	0.00	0.14	0.00		394.94
	Gesamt	50		337.98	0.10	103.70	0.03	211.48	0.11		394.94
			-4.54	-0.19	-161.11	-0.01	-0.74	-0.09	-254.22		
5	12	0.000	1.74	0.00	64.52	0.00	-0.25	0.00	-158.16	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.250	95.11	0.00	10.27	0.00	89.30	0.00	-25.17		
		2.250	95.11	0.00	10.27	0.00	89.30	0.00	-25.17		
		6.000 1/2	80.57	0.00	-126.28	0.00	-114.68	0.00	309.56		
		6.000 1/2	80.48	0.00	139.96	0.00	-114.68	0.00	-343.09		
		18	12.000	-3.58	0.00	-123.21	0.00	-0.13	0.00		302.03

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
Gesamt			133.07	0.24	149.48	0.06	127.32	0.30	333.91	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
5			-3.58	-0.51	-136.21	-0.03	-114.68	-0.29	-366.43	
18	37	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			-306.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	-297.49	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
Gesamt 18			-297.49	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
			-306.60	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
20	42	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			2.56	0.00	80.36	0.00	-0.50	0.00	-196.98	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	142.16	0.00	27.14	0.00	112.31	0.00	-66.53	
		2.250	142.16	0.00	27.14	0.00	112.31	0.00	-66.53	
		2.750	159.36	0.00	11.19	0.00	118.69	0.00	-27.44	
		2.750	159.36	0.00	11.19	0.00	118.69	0.00	-27.44	
		3.500	173.77	0.00	-11.36	0.00	116.74	0.00	27.84	
	45	6.000	190.03	0.00	-90.38	0.00	-10.32	0.00	221.55	
	45	6.000	189.93	0.00	105.62	0.00	-10.31	0.00	-258.91	
	48	12.000	-4.09	0.00	-141.70	0.00	-0.15	0.00	347.37	
Gesamt 20			208.66	0.19	112.34	0.04	158.25	0.23	347.37	
			-4.09	-0.39	-141.70	-0.02	-10.32	-0.21	-275.39	
46	95	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			-314.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	105	3.000	-305.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 46			-305.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-314.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
47	98	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			-124.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	108	3.000	-115.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 47			-115.54	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-124.65	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
48	97	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			-42.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	-33.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 48			-33.53	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-42.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
50	102	0.000	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL							
			1.66	0.00	61.88	0.00	-0.22	0.00	-151.68	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	74.99	0.00	7.45	0.00	85.99	0.00	-18.27	
		2.250	74.99	0.00	7.45	0.00	85.99	0.00	-18.27	
		2.750	76.95	0.00	-8.86	0.00	85.41	0.00	21.72	
		2.750	76.95	0.00	-8.86	0.00	85.41	0.00	21.72	
		3.250	73.93	0.00	-27.03	0.00	78.42	0.00	66.26	
		3.250	73.93	0.00	-27.03	0.00	78.42	0.00	66.26	
		4.250	46.18	0.00	-67.01	0.00	39.10	0.00	164.27	
		4.250	46.18	0.00	-67.01	0.00	39.10	0.00	164.27	
	105	6.000	44.08	0.00	-131.70	0.00	-130.70	0.00	322.85	
	105	6.000	43.99	0.00	145.08	0.00	-130.70	0.00	-355.64	
	108	12.000	-3.37	0.00	-118.93	0.00	-0.11	0.00	291.54	
Gesamt 50			111.31	0.25	155.03	0.07	121.91	0.31	348.23	
			-3.37	-0.53	-142.05	-0.03	-130.70	-0.30	-380.04	
5	12	0.000	LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL							
			3.05	0.00	88.25	0.00	-0.37	0.00	-216.35	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	127.46	0.00	12.98	0.00	123.27	0.00	-31.83	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
5		2.250	127.46	0.00	12.98	0.00	123.27	0.00	-31.83	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	15	6.000 1/2	99.88	0.00	-180.08	0.00	-169.38	0.00	441.44	
	15	6.000 1/2	99.74	0.00	199.51	0.00	-169.37	0.00	-489.08	
	18	12.000	-4.96	0.00	-171.38	0.00	-0.17	0.00	420.12	
Gesamt			179.03	0.35	213.10	0.09	176.91	0.43	476.18	
5			-4.96	-0.73	-194.25	-0.04	-169.38	-0.41	-522.39	
18	47	3.000	-395.93	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
Gesamt			-395.93	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00		
20	42	0.000	4.17	0.00	110.49	0.00	-0.67	0.00	-270.86	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	194.03	0.00	36.64	0.00	155.39	0.00	-89.83	
		2.250	194.03	0.00	36.64	0.00	155.39	0.00	-89.83	
		2.750	216.61	0.00	14.28	0.00	163.89	0.00	-35.01	
		2.750	216.61	0.00	14.28	0.00	163.89	0.00	-35.01	
		3.500	234.85	0.00	-17.64	0.00	160.32	0.00	43.24	
	45	6.000 1/2	254.30	0.00	-129.62	0.00	-23.10	0.00	317.75	
	45	6.000 1/2	254.16	0.00	151.23	0.00	-23.10	0.00	-370.73	
Gesamt			-5.67	0.00	-196.89	0.00	-0.20	0.00	482.66	
20			283.84	0.27	160.89	0.06	220.01	0.33	482.66	
20			-5.67	-0.55	-196.89	-0.03	-23.10	-0.30	-394.39	
46	95	0.000	-254.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
Gesamt			-245.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
46			-245.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
46			-254.49	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
47	98	0.000	-136.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
Gesamt			-127.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
47			-127.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
47			-136.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
48	97	0.000	-44.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
Gesamt			-35.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
48			-35.62	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
48			-44.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
50	102	0.000	1.80	0.00	73.96	0.00	-0.34	0.00	-181.31	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.250	109.03	0.00	20.29	0.00	103.19	0.00	-49.74	
		2.250	109.03	0.00	20.29	0.00	103.19	0.00	-49.74	
		2.750	120.21	0.00	4.29	0.00	107.13	0.00	-10.52	
		2.750	120.21	0.00	4.29	0.00	107.13	0.00	-10.52	
		3.250	126.47	0.00	-11.49	0.00	105.25	0.00	28.16	
		3.250	126.47	0.00	-11.49	0.00	105.25	0.00	28.16	
		4.250	117.95	0.00	-46.88	0.00	79.51	0.00	114.92	
		4.250	117.95	0.00	-46.88	0.00	79.51	0.00	114.92	
	105	6.000 1/2	128.42	0.00	-103.87	0.00	-51.36	0.00	254.63	
	105	6.000 1/2	128.32	0.00	118.45	0.00	-51.35	0.00	-290.37	
Gesamt			-3.72	0.00	-131.25	0.00	-0.11	0.00	321.74	
50			163.69	0.21	126.24	0.05	144.28	0.26	321.74	
50			-3.72	-0.43	-131.25	-0.02	-51.36	-0.24	-309.46	

Anhang F – Ausdrucksprotokolle Gebäudemodell

Inhalt (78 Seiten)

- Blatt 1 / 4 : Variante A - Modell 1 (19 Seiten)
- Blatt 2 / 4 : Variante A - Modell 2 (18 Seiten)
- Blatt 3 / 4 : Variante B - Modell 1 (20 Seiten)
- Blatt 4 / 4 : Variante B - Modell 2 (21 Seiten)



Statische Berechnung

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Spezielle Objekte	■ ■	10
3	Typen für Knoten	■ ■	12
4	Typen für Linien	■ ■	12
5	Typen für Stäbe	■ ■	13
6	Lasten	■ ■	13
7	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	13
8	Gebäudemodell	■ ■	14
9	Grafiken	■ ■	15
10	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	16

BAUHERR

Anhang F

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Gebäudemodell

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

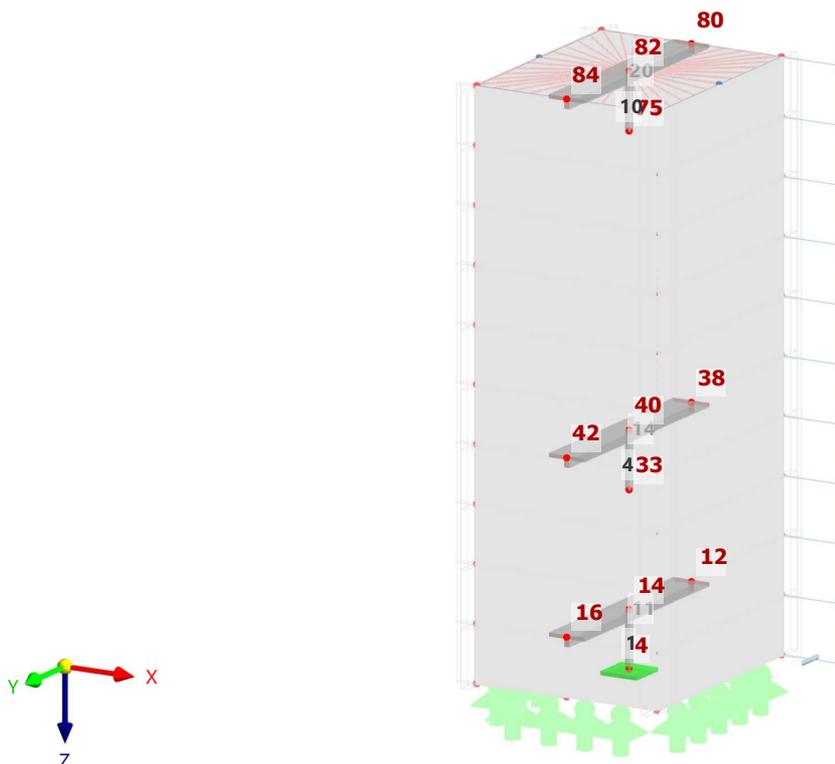
Variante A - Modell 1

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

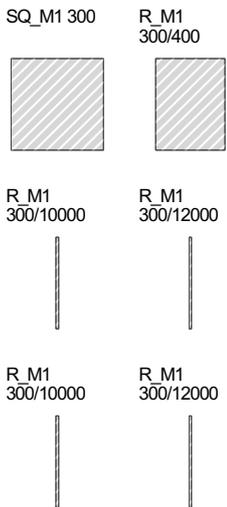
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		
3	1	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 1.1		8829900.01	2.50e+09	2250000.00	300.0	10000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		30000.00	25000.00	25000.00		
Wandscheibe 1.1								
4	1	R_M1 300/12000 1 - C20/25 Wandscheibe 2.1		10629900.01	4.32e+09	2700000.00	300.0	12000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		36000.00	30000.00	30000.00		
Wandscheibe 2.1								
5	1	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 3.1		8829900.01	2.50e+09	2250000.00	300.0	10000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		30000.00	25000.00	25000.00		
Wandscheibe 3.1								
6	1	R_M1 300/12000 1 - C20/25 Wandscheibe 4.1		10629900.01	4.32e+09	2700000.00	300.0	12000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		36000.00	30000.00	30000.00		
Wandscheibe 4.1								

MODELL

1.3

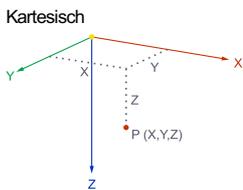
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand							
	Konstant	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm		
2	Decke							
	Konstant	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm		

1.4

KNOTEN

- Legende
- Generiert
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
57	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
60	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
62	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
64	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
67	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
69	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
71	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		

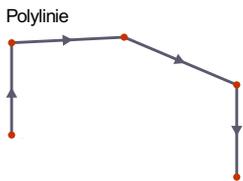
MODELL

1.4 KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
72	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
90	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
100	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		

1.5 LINIEN

- Legende
 Generiert
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,7	12.000	Y		
3	Polylinie	7,5	10.000	X		
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z		
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y		
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z		
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z		
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y		
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z		
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y		
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z		
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		
110	Polylinie	73,80	3.000	Z		
111	Polylinie	66,73	3.000	Z		
112	Polylinie	59,66	3.000	Z		

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
113	Polylinie	52,59	3.000	Z		
114	Polylinie	45,52	3.000	Z		
115	Polylinie	38,45	3.000	Z		
116	Polylinie	31,38	3.000	Z		
117	Polylinie	24,31	3.000	Z		
118	Polylinie	12,24	3.000	Z		
119	Polylinie	2,12	3.000	Z		
120	Polylinie	86,87	3.000	Z		
121	Polylinie	88,86	3.000	Z		
122	Polylinie	89,88	3.000	Z		
123	Polylinie	90,89	3.000	Z		
124	Polylinie	91,90	3.000	Z		
125	Polylinie	92,91	3.000	Z		
126	Polylinie	93,92	3.000	Z		
127	Polylinie	94,93	3.000	Z		
128	Polylinie	95,94	3.000	Z		
129	Polylinie	96,95	3.000	Z		
130	Polylinie	77,84	3.000	Z		
131	Polylinie	70,77	3.000	Z		
132	Polylinie	63,70	3.000	Z		
133	Polylinie	56,63	3.000	Z		
134	Polylinie	49,56	3.000	Z		
135	Polylinie	42,49	3.000	Z		
136	Polylinie	35,42	3.000	Z		
137	Polylinie	28,35	3.000	Z		
138	Polylinie	16,28	3.000	Z		
139	Polylinie	6,16	3.000	Z		
140	Polylinie	97,98	3.000	Z		
141	Polylinie	99,97	3.000	Z		
142	Polylinie	100,99	3.000	Z		
143	Polylinie	101,100	3.000	Z		
144	Polylinie	102,101	3.000	Z		
145	Polylinie	103,102	3.000	Z		
146	Polylinie	104,103	3.000	Z		
147	Polylinie	105,104	3.000	Z		
148	Polylinie	106,105	3.000	Z		
149	Polylinie	107,106	3.000	Z		

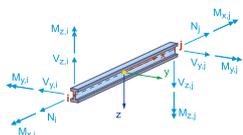
1.6

STÄBE

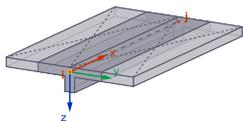
Legende

- Anordnung
- Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
- Generiert
- Stabergebniszwischenpunkt
- Stabrippe
- Stabtyp | Ergebnisstab

Balkenstab



Rippenstab

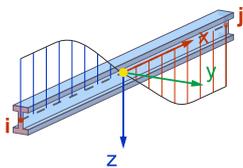


Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	8	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
2	22	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
3	32	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
4	42	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
5	52	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
6	62	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
7	72	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
8	82	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							

1.6

STÄBE

Ergebnisstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
9	92	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
10	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
21	110	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
22	111	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
23	112	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
24	113	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
25	114	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
26	115	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
27	116	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z

MODELL

1.6 **STÄBE**

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
28	117	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
29	118	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
30	119	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
31	120	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
32	121	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
33	122	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
34	123	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
35	124	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
36	125	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
37	126	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
38	127	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
39	128	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
40	129	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
41	130	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
42	131	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
43	132	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
44	133	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
45	134	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									
46	135	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔗 📏 🔒									

MODELL

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
47	136	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
48	137	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
49	138	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
50	139	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
51	140	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
52	141	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
53	142	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
54	143	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
55	144	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
56	145	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
57	146	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
58	147	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
59	148	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
60	149	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z

1.7

STABSÄTZE

- Legende
- Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 - Generiert

Satz Nr.	Name	Satztyp	Stab Nr.	Optionen	Kommentar
1	30-21 Stabzüge	Stabzüge	30-21		
2	40-31 Stabzüge	Stabzüge	40-31		
3	50-41 Stabzüge	Stabzüge	50-41		
4	60-51 Stabzüge	Stabzüge	60-51		

1.8

FLÄCHEN

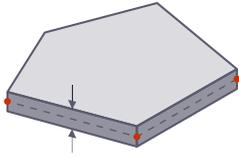
- Legende
- Integrierte Objekte
 - Lastübertragung
 - Raster für Ergebnisse
 - Spezifische Achsen

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	

1.8

FLÄCHEN

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
5	11-14	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
10	25-28	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
15	35-38	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
20	45-48	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
25	55-58	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
30	65-68	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
35	75-78	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
40	85-88	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
45	95-98	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
50	105-108	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]

2 Spezielle Objekte

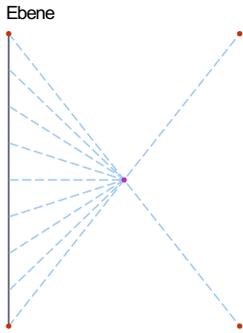
2.1

STARRE KOPPLUNGEN

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Knoten : 14 Linien : 11-15			
	Linien Nr.		11-15	
	Knoten Nr.		14	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	☒		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		11	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		13	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		17	
	Benutzerdefinierte Mitte	☒		
	Mittelknoten Nr.		14	

2.1

STARRE KOPPLUNGEN



Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-3.000	m
2	Knoten : 82 Linien : 105-109			
	Linien Nr.		105-109	
	Knoten Nr.		82	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		79	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		81	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		85	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		82	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-30.000	m
3	Knoten : 75 Linien : 95-99			
	Linien Nr.		95-99	
	Knoten Nr.		75	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		72	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		74	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		78	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		75	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-27.000	m
4	Knoten : 68 Linien : 85-89			
	Linien Nr.		85-89	
	Knoten Nr.		68	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		65	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		67	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		71	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		68	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-24.000	m
5	Knoten : 61 Linien : 75-79			
	Linien Nr.		75-79	
	Knoten Nr.		61	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		58	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		60	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		64	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		61	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-21.000	m
6	Knoten : 54 Linien : 65-69			
	Linien Nr.		65-69	
	Knoten Nr.		54	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		51	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		53	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		57	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		54	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-18.000	m
7	Knoten : 47 Linien : 55-59			
	Linien Nr.		55-59	
	Knoten Nr.		47	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		44	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		46	

MODELL

2.1 **STARRE KOPPLUNGEN**

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		50	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		47	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-15.000	m
	8 Knoten : 40 Linien : 45-49			
	Linien Nr.		45-49	
	Knoten Nr.		40	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		37	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		39	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		43	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		40	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-12.000	m
	9 Knoten : 33 Linien : 35-39			
	Linien Nr.		35-39	
	Knoten Nr.		33	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		30	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		32	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		36	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		33	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-9.000	m
10 Knoten : 26 Linien : 25-29				
	Linien Nr.		25-29	
	Knoten Nr.		26	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		23	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		25	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		29	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		26	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-6.000	m	

3 **Typen für Knoten**

3.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,X}	C _{u,Y}	C _{u,Z}	C _{φ,X}	C _{φ,Y}	C _{φ,Z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig							
	4	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

3.2 **KNOTENNETZVERDICHUNGEN**

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter						
			Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/> Kreisförmig R: 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m L _{FE,o} : 0.250 m Radial (Knoten : 12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		
	12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84								

4 **Typen für Linien**

MODELL

4.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				C _{u,X}	C _{u,Y}	C _{u,Z}	C _{φ,X}	C _{φ,Y}	C _{φ,Z}
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 **Typen für Stäbe**

5.1 **STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE**

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	1 Relativ 0.500 (Stäbe : 11-20) 11-20	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0.500	

6 **Lasten**

6.1 **LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)**

6.1.1 **FLÄCHENLASTEN**

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10,15,20,25,30,35,4 0,45	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

7 **Lastfälle und Kombinationen**

7.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

7.2 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1 + 1.50 * LF3			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

7.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung		I. Ordnung	
	Analysertyp		<input type="checkbox"/>	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

8 Gebäudemodell

8.1 GEBÄUDEGESCHOSSE

Objekt Nr.	Geschoss Nr.	Geschoss Name	Höhe		Höhe		Dicke d [m]	Schwerpunkt		Masse [t]	Linienraster Typ
			Zoben [m]	Zunten [m]	ΔZ [m]	ΔZ_0 [m]		Xc [m]	Yc [m]		
2	9	Zoben : -30.000 m ΔZ : 3.000 m	-30.000	-27.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
3	8	Zoben : -27.000 m ΔZ : 3.000 m	-27.000	-24.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
4	7	Zoben : -24.000 m ΔZ : 3.000 m	-24.000	-21.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
5	6	Zoben : -21.000 m ΔZ : 3.000 m	-21.000	-18.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
6	5	Zoben : -18.000 m ΔZ : 3.000 m	-18.000	-15.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
7	4	Zoben : -15.000 m ΔZ : 3.000 m	-15.000	-12.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
8	3	Zoben : -12.000 m ΔZ : 3.000 m	-12.000	-9.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
9	2	Zoben : -9.000 m ΔZ : 3.000 m	-9.000	-6.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
10	1	Zoben : -6.000 m ΔZ : 3.000 m	-6.000	-3.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard
1	0	Zoben : -3.000 m ΔZ : 3.000 m	-3.000	0.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard

8.2 DECKENSÄTZE

Decken-Satz Nr.	Geschoss Nr.	Flächen Nr.	Stäbe Nr.	Volumenkörper	Verbunden		Fläche A [m²]	Volumen V [m³]	Masse G [t]	Schwerpunkt		
					Stäbe	Flächen				X [m]	Y [m]	Z [m]
2	9	50	20		10	46-49	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-30.000
3	8	45	19		9	41-44	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-27.000
4	7	40	18		8	36-39	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-24.000
5	6	35	17		7	31-34	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-21.000
6	5	30	16		6	26-29	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-18.000
7	4	25	15		5	21-24	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-15.000
8	3	20	14		4	16-19	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-12.000
9	2	15	13		3	11-14	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-9.000
10	1	10	12		2	6-9	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-6.000
1	0	5	11		1	1-4	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-3.000

8.3 WANDSCHEIBEN

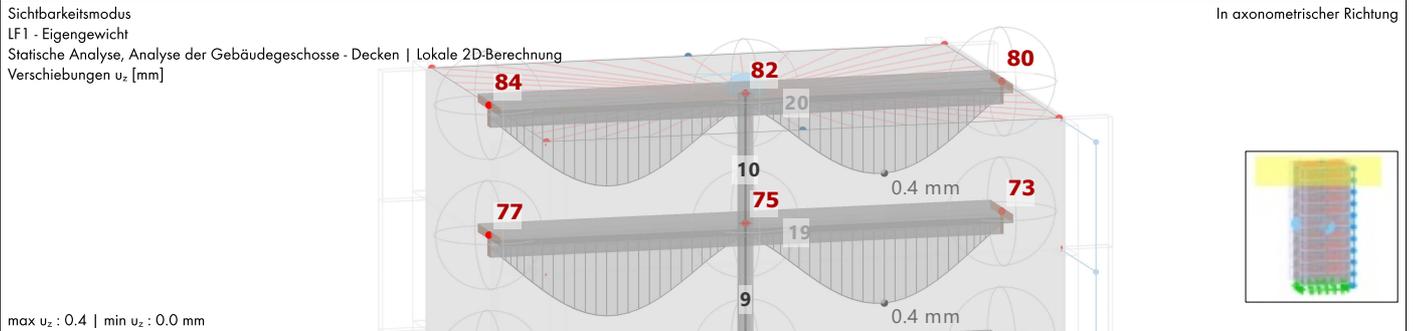
Wand-Scheibe Nr.	Flächen Nr.	Flächenzellen Nr.	Stäbe Nr.	Stabsatz Nr.	Ergebnisschnitt aktivieren	Ergebnisschnitt an allen Stellen aktivieren	Querschnitte Nr.
1	31,36,41,46,1,6,1,16,26,21		30-21	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
2	37,42,47,2,7,17,12,22,32,27		40-31	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
3	43,38,48,3,8,13,18,23,28,33		50-41	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
4	39,49,44,9,4,14,24,19,29,34		60-51	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6

MODELL

9 Grafiken

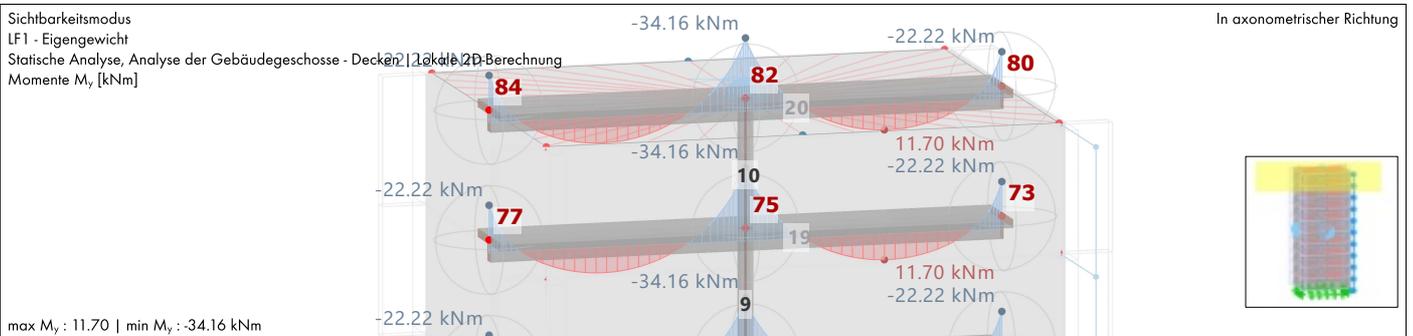
9.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



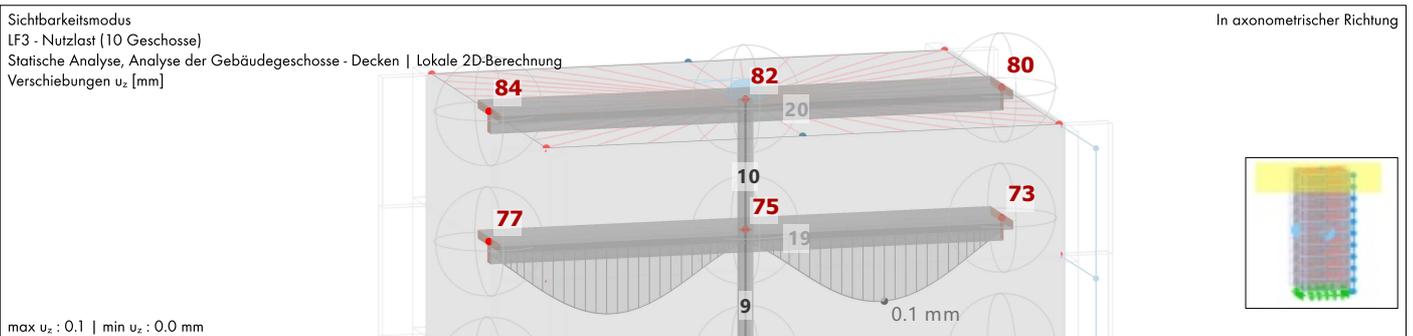
9.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



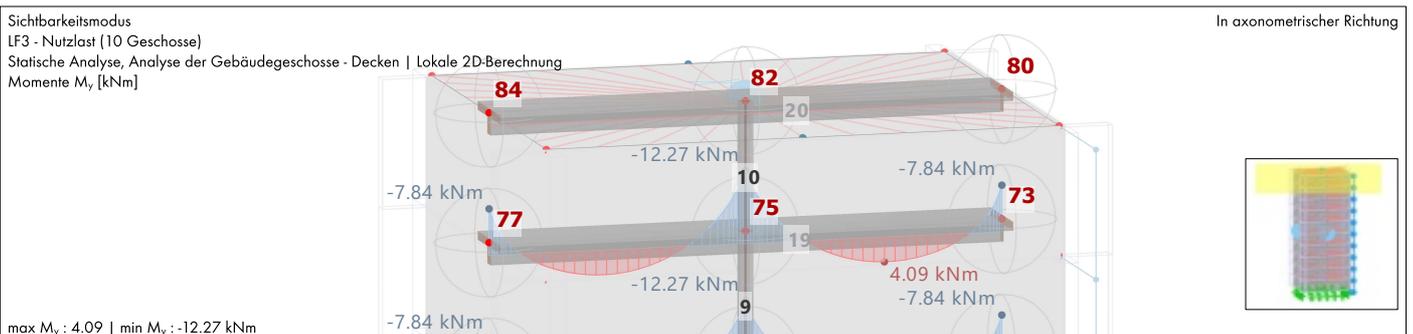
9.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



9.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



10 Statikanalyse-Ergebnisse

Statische Analyse

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	12	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
11	12	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	14	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	16	12.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
14	38	0.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	80	0.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 3/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
11	12	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.1	0.8	0.4	0.0	0.0	
14	38	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.1	0.8	0.4	0.0	0.0	
20	80	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.1	0.6	0.3	0.0	0.0	
11	12	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 11			0.0	0.1	0.8	0.4	0.0	0.0	
14	38	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 14			0.0	0.1	0.8	0.4	0.0	0.0	
20	80	0.000 3/2	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 1/2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 3/2	0.0	0.1	0.0	-0.2	0.0	0.0	
Gesamt 20			0.0	0.1	0.6	0.3	0.0	0.0	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
10	75	0.000 3/2	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L:	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
Gesamt 10	82	3.000	-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m	
			-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 11	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung									
	12	0.000	40.51	0.00	57.36	0.00	-30.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	6.81	0.00	-113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	14	6.000	6.81	0.00	113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	16	12.000	40.51	0.00	-57.37	0.00	-30.00	0.00	0.00	
			55.96	0.42	121.63	0.04	15.79	0.10	0.00	
		-4.48	-0.42	-121.63	-0.04	-46.12	-0.25	0.00		
Gesamt 14	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung									
	38	0.000	40.51	0.00	57.36	0.00	-30.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	6.81	0.00	-113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	40	6.000	6.81	0.00	113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	42	12.000	40.51	0.00	-57.37	0.00	-30.00	0.00	0.00	
			55.96	0.42	121.63	0.04	15.79	0.10	0.00	
		-4.48	-0.42	-121.63	-0.04	-46.12	-0.25	0.00		
Gesamt 20	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung									
	80	0.000	40.51	0.00	57.36	0.00	-30.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	6.81	0.00	-113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	82	6.000	6.81	0.00	113.49	0.00	-46.12	0.00	0.00	
	84	12.000	40.51	0.00	-57.37	0.00	-30.00	0.00	0.00	
			55.96	0.42	121.63	0.04	15.79	0.10	0.00	
		-4.48	-0.42	-121.63	-0.04	-46.12	-0.25	0.00		
Gesamt 10	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung									
	75	0.000	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
			-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
		-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
Gesamt 11	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung									
	12	0.000	40.51	0.00	57.36	-21.47	-51.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	6.81	0.00	-113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	14	6.000	6.81	0.00	113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	16	12.000	40.51	0.00	-57.37	-21.47	-51.48	-21.47	-21.47	
			55.96	0.42	121.63	-21.44	-5.68	-21.37	-21.47	
		-4.48	-0.42	-121.63	-21.51	-67.59	-21.72	-21.47		
Gesamt 14	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung									
	38	0.000	40.51	0.00	57.36	-21.47	-51.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	6.81	0.00	-113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	40	6.000	6.81	0.00	113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	42	12.000	40.51	0.00	-57.37	-21.47	-51.48	-21.47	-21.47	
			55.96	0.42	121.63	-21.44	-5.68	-21.37	-21.47	
		-4.48	-0.42	-121.63	-21.51	-67.59	-21.72	-21.47		
Gesamt 20	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung									
	80	0.000	40.51	0.00	57.36	-21.47	-51.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	6.81	0.00	-113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	82	6.000	6.81	0.00	113.49	-21.47	-67.59	-21.47	-21.47	
	84	12.000	40.51	0.00	-57.37	-21.47	-51.48	-21.47	-21.47	
			55.96	0.42	121.63	-21.44	-5.68	-21.37	-21.47	
		-4.48	-0.42	-121.63	-21.51	-67.59	-21.72	-21.47		
Gesamt 10	LK2 - 1.35 * LF1 + 1.50 * LF3 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände Globale 3D-Berechnung									
	75	0.000	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
Gesamt 10	82	3.000	-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
			-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 11	12	0.000	56.03	0.00	78.71	0.00	-41.76	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	14	6.000	9.44	0.00	-158.57	0.00	-64.53	0.00		
	14	6.000	9.44	0.00	158.57	0.00	-64.53	0.00		
	16	12.000	56.03	0.00	-78.72	0.00	-41.77	0.00		
			77.73	0.58	169.93	0.05	21.93	0.14		
		-6.34	-0.58	-169.93	-0.05	-64.53	-0.34	0.00		
Gesamt 14	38	0.000	56.03	0.00	78.71	0.00	-41.76	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	9.44	0.00	-158.57	0.00	-64.53	0.00		
	40	6.000	9.44	0.00	158.57	0.00	-64.53	0.00		
	42	12.000	56.03	0.00	-78.72	0.00	-41.77	0.00		
			77.73	0.58	169.93	0.05	21.93	0.14		
		-6.34	-0.58	-169.93	-0.05	-64.53	-0.34	0.00		
Gesamt 20	80	0.000	40.51	0.00	57.36	0.00	-30.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	6.81	0.00	-113.49	0.00	-46.12	0.00		
	82	6.000	6.81	0.00	113.49	0.00	-46.12	0.00		
	84	12.000	40.51	0.00	-57.37	0.00	-30.00	0.00		
			55.96	0.42	121.63	0.04	15.79	0.10		
		-4.48	-0.42	-121.63	-0.04	-46.12	-0.25	0.00		
Gesamt 10	75	0.000	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
	82	3.000	-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
			-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 11	12	0.000	56.03	0.00	78.71	-21.47	-63.24	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	14	6.000	9.44	0.00	-158.57	-21.47	-86.00	-21.47		
	14	6.000	9.44	0.00	158.57	-21.47	-86.00	-21.47		
	16	12.000	56.03	0.00	-78.72	-21.47	-63.24	-21.47		
			77.73	0.58	169.93	-21.42	0.45	-21.33		
		-6.34	-0.58	-169.93	-21.53	-86.00	-21.82	-21.47		
Gesamt 14	38	0.000	56.03	0.00	78.71	-21.47	-63.24	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	9.44	0.00	-158.57	-21.47	-86.00	-21.47		
	40	6.000	9.44	0.00	158.57	-21.47	-86.00	-21.47		
	42	12.000	56.03	0.00	-78.72	-21.47	-63.24	-21.47		
			77.73	0.58	169.93	-21.42	0.45	-21.33		
		-6.34	-0.58	-169.93	-21.53	-86.00	-21.82	-21.47		
Gesamt 20	80	0.000	40.51	0.00	57.36	-21.47	-51.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	6.81	0.00	-113.49	-21.47	-67.59	-21.47		
	82	6.000	6.81	0.00	113.49	-21.47	-67.59	-21.47		
	84	12.000	40.51	0.00	-57.37	-21.47	-51.48	-21.47		
			55.96	0.42	121.63	-21.44	-5.68	-21.37		
		-4.48	-0.42	-121.63	-21.51	-67.59	-21.72	-21.47		



Statische Berechnung

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Spezielle Objekte	■ ■	10
3	Typen für Knoten	■ ■	12
4	Typen für Linien	■ ■	13
5	Typen für Stäbe	■ ■	13
6	Lasten	■ ■	13
7	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	13
8	Gebäudemodell	■ ■	14
9	Grafiken	■ ■	16
10	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	17

BAUHERR

Anhang F

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Gebäudemodell

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

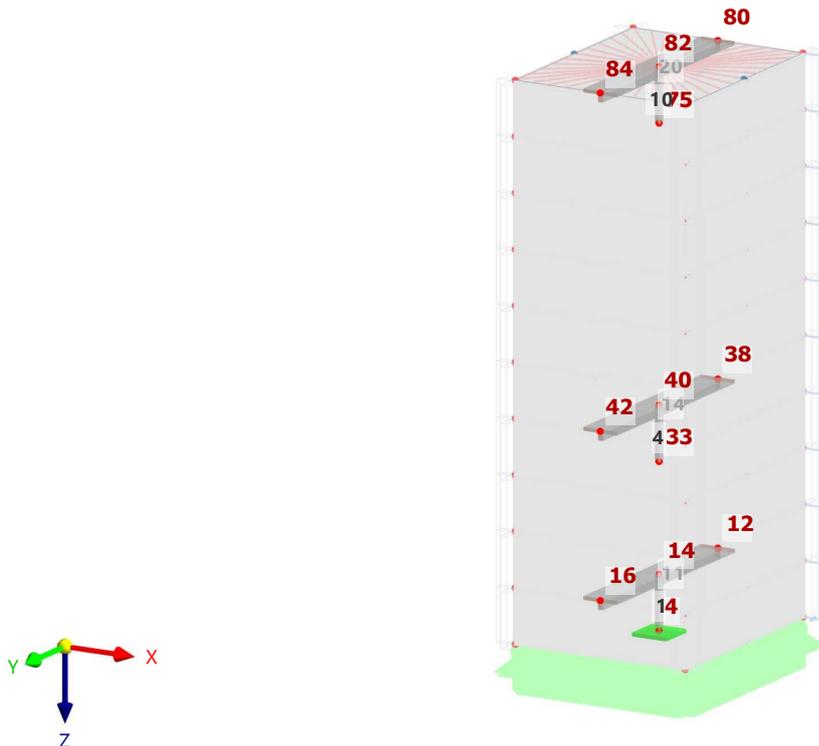
Variante A - Modell 2

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein  Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe  Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

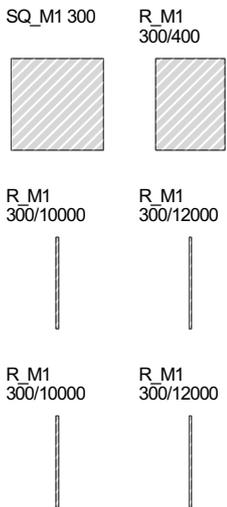
Flächen  Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		
3	1	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 1.1		8829900.01	2.50e+09	2250000.00	300.0	10000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		30000.00	25000.00	25000.00		
Wandscheibe 1.1								
4	1	R_M1 300/12000 1 - C20/25 Wandscheibe 2.1		10629900.01	4.32e+09	2700000.00	300.0	12000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		36000.00	30000.00	30000.00		
Wandscheibe 2.1								
5	1	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 3.1		8829900.01	2.50e+09	2250000.00	300.0	10000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		30000.00	25000.00	25000.00		
Wandscheibe 3.1								
6	1	R_M1 300/12000 1 - C20/25 Wandscheibe 4.1		10629900.01	4.32e+09	2700000.00	300.0	12000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		36000.00	30000.00	30000.00		
Wandscheibe 4.1								

MODELL

1.3

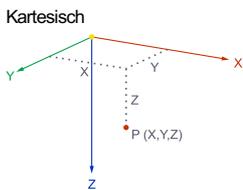
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand							
	Konstant	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm		
2	Decke							
	Konstant	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm		

1.4

KNOTEN

- Generiert
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
57	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
60	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
62	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
64	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
67	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
69	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
71	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		

MODELL

1.4

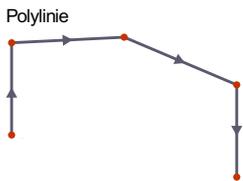
KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
72	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
90	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
100	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		

1.5

LINIEN

- Legende
 Generiert
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,7	12.000	Y		
3	Polylinie	7,5	10.000	X		
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z		
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y		
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z		
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z		
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y		
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z		
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y		
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z		
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		
110	Polylinie	73,80	3.000	Z		
111	Polylinie	66,73	3.000	Z		
112	Polylinie	59,66	3.000	Z		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
113	Polylinie	52,59	3.000	Z		
114	Polylinie	45,52	3.000	Z		
115	Polylinie	38,45	3.000	Z		
116	Polylinie	31,38	3.000	Z		
117	Polylinie	24,31	3.000	Z		
118	Polylinie	12,24	3.000	Z		
119	Polylinie	2,12	3.000	Z		
120	Polylinie	86,87	3.000	Z		
121	Polylinie	88,86	3.000	Z		
122	Polylinie	89,88	3.000	Z		
123	Polylinie	90,89	3.000	Z		
124	Polylinie	91,90	3.000	Z		
125	Polylinie	92,91	3.000	Z		
126	Polylinie	93,92	3.000	Z		
127	Polylinie	94,93	3.000	Z		
128	Polylinie	95,94	3.000	Z		
129	Polylinie	96,95	3.000	Z		
130	Polylinie	77,84	3.000	Z		
131	Polylinie	70,77	3.000	Z		
132	Polylinie	63,70	3.000	Z		
133	Polylinie	56,63	3.000	Z		
134	Polylinie	49,56	3.000	Z		
135	Polylinie	42,49	3.000	Z		
136	Polylinie	35,42	3.000	Z		
137	Polylinie	28,35	3.000	Z		
138	Polylinie	16,28	3.000	Z		
139	Polylinie	6,16	3.000	Z		
140	Polylinie	97,98	3.000	Z		
141	Polylinie	99,97	3.000	Z		
142	Polylinie	100,99	3.000	Z		
143	Polylinie	101,100	3.000	Z		
144	Polylinie	102,101	3.000	Z		
145	Polylinie	103,102	3.000	Z		
146	Polylinie	104,103	3.000	Z		
147	Polylinie	105,104	3.000	Z		
148	Polylinie	106,105	3.000	Z		
149	Polylinie	107,106	3.000	Z		

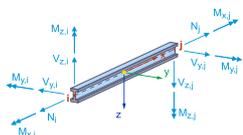
1.6

STÄBE

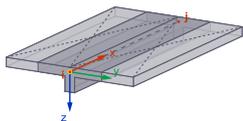
Legende

- Anordnung
- Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
- Generiert
- Stabergebniszwischenpunkt
- Stabrippe
- Stabtyp | Ergebnisstab

Balkenstab



Rippenstab



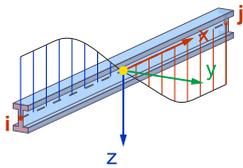
Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	8	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
2	22	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
3	32	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
4	42	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
5	52	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
6	62	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
7	72	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
8	82	Balkenstab	Winkel	90.00		1	--	3.000	Z
		Gleichmäßig							

MODELL

1.6

STÄBE

Ergebnisstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
9	92	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
10	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
21	110	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
22	111	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
23	112	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
24	113	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
25	114	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
26	115	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
27	116	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z

MODELL

1.6 **STÄBE**

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
28	117	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
29	118	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
30	119	Ergebnisstab	Fläche		3		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
31	120	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
32	121	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
33	122	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
34	123	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
35	124	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
36	125	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
37	126	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
38	127	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
39	128	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
40	129	Ergebnisstab	Fläche		4		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
41	130	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
42	131	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
43	132	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
44	133	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
45	134	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									
46	135	Ergebnisstab	Fläche		5		--	3.000	Z
		Gleichmäßig							
🔍 📄 🔒									

MODELL

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
47	136	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
48	137	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
49	138	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
50	139	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
51	140	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
52	141	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
53	142	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
54	143	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
55	144	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
56	145	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
57	146	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
58	147	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
59	148	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z
60	149	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		6		--	3.000	Z

1.7

STABSÄTZE

- Legende
- Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 - Generiert

Satz Nr.	Name	Satztyp	Stab Nr.	Optionen	Kommentar
1	30-21 Stabzüge	Stabzüge	30-21		
2	40-31 Stabzüge	Stabzüge	40-31		
3	50-41 Stabzüge	Stabzüge	50-41		
4	60-51 Stabzüge	Stabzüge	60-51		

1.8

FLÄCHEN

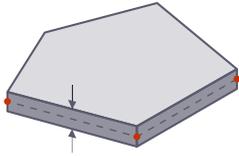
- Legende
- Integrierte Objekte
 - Lastübertragung
 - Raster für Ergebnisse
 - Spezifische Achsen
 - Tabelle Liniengelenke

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	

1.8

FLÄCHEN

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
5	11-14	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
10	25-28	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
15	35-38	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
20	45-48	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
25	55-58	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
30	65-68	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
35	75-78	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
40	85-88	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
45	95-98	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	[Icons]
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	[Icons]
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	[Icons]
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	[Icons]
50	105-108	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	[Icons]

2 Spezielle Objekte

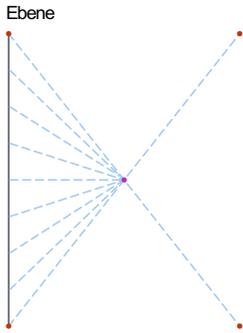
2.1

STARRE KOPPLUNGEN

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Knoten : 14 Linien : 11-15			
	Linien Nr.		11-15	
	Knoten Nr.		14	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	☒		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		11	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		13	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		17	
	Benutzerdefinierte Mitte	☒		
	Mittelknoten Nr.		14	

2.1

STARRE KOPPLUNGEN



Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-3.000	m
2	Knoten : 82 Linien : 105-109			
	Linien Nr.		105-109	
	Knoten Nr.		82	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		79	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		81	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		85	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		82	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-30.000	m
3	Knoten : 75 Linien : 95-99			
	Linien Nr.		95-99	
	Knoten Nr.		75	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		72	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		74	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		78	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		75	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-27.000	m
4	Knoten : 68 Linien : 85-89			
	Linien Nr.		85-89	
	Knoten Nr.		68	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		65	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		67	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		71	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		68	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-24.000	m
5	Knoten : 61 Linien : 75-79			
	Linien Nr.		75-79	
	Knoten Nr.		61	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		58	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		60	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		64	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		61	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-21.000	m
6	Knoten : 54 Linien : 65-69			
	Linien Nr.		65-69	
	Knoten Nr.		54	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		51	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		53	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		57	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		54	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-18.000	m
7	Knoten : 47 Linien : 55-59			
	Linien Nr.		55-59	
	Knoten Nr.		47	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		44	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		46	

2.1 STARRE KOPPLUNGEN

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		50	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		47	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-15.000	m
8	Knoten : 40 Linien : 45-49			
	Linien Nr.		45-49	
	Knoten Nr.		40	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		37	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		39	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		43	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		40	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-12.000	m	
9	Knoten : 33 Linien : 35-39			
	Linien Nr.		35-39	
	Knoten Nr.		33	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		30	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		32	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		36	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		33	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-9.000	m	
10	Knoten : 26 Linien : 25-29			
	Linien Nr.		25-29	
	Knoten Nr.		26	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		23	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		25	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		29	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		26	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-6.000	m	

3 Typen für Knoten

3.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,X}	C _{u,Y}	C _{u,Z}	C _{φ,X}	C _{φ,Y}	C _{φ,Z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig							
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1 - Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>					

3.2 KNOTENNETZVERDICHTUNGEN

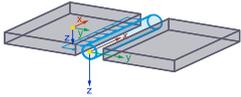
Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter							
			Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]	
1	<input checked="" type="checkbox"/> Kreisförmig R : 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m L _{FE,o} : 0.250 m Radial (Knoten : 12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84)		<input checked="" type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial		
	12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84	<input type="checkbox"/>								

4 Typen für Linien

4.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	$C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 LINIENGELLENKE



Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante $C_{\phi,x}$ [kNm·rad ⁻¹ ·m ¹]	Plattenwand/Roststein	
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$		a [mm]	t_{br} [mm]
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (Fläche / Linien: 1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66; 28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66; 28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

5 Typen für Stäbe

5.1 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen		Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
			n	Absolut		
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Relativ 0.500 (Stäbe : 11-20)	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0.500	

6 Lasten

6.1 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

6.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Z_A	p	2.00	kN/m ²

7 Lastfälle und Kombinationen

7.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	<input checked="" type="checkbox"/> Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	<input checked="" type="checkbox"/> SA1 - I. Ordnung		

LASTEN

7.1 **LASTFÄLLE**

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

7.2 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1 + 1.50 * LF3			
	Analysentyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

7.3 **STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN**

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	<input checked="" type="checkbox"/> I. Ordnung			
	Analysentyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch Stablast des Typs	<input type="checkbox"/>		
	'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)			
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte Struktur	<input type="checkbox"/>		

8 **Gebäudemodell**

8.1 **GEBÄUDEGESCHOSSE**

Objekt Nr.	Geschoss Nr.	Geschoss Name	Höhe		Höhe		Dicke d [m]	Schwerpunkt		Masse [t]	Linienraster Typ
			Zoben [m]	Zunten [m]	ΔZ [m]	ΔZo [m]		Xc [m]	Yc [m]		
2	9	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -30.000 m ΔZ : 3.000 m	-30.000	-27.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
3	8	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -27.000 m ΔZ : 3.000 m	-27.000	-24.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
4	7	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -24.000 m ΔZ : 3.000 m	-24.000	-21.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
5	6	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -21.000 m ΔZ : 3.000 m	-21.000	-18.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
6	5	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -18.000 m ΔZ : 3.000 m	-18.000	-15.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
7	4	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -15.000 m ΔZ : 3.000 m	-15.000	-12.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
8	3	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -12.000 m ΔZ : 3.000 m	-12.000	-9.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
9	2	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -9.000 m ΔZ : 3.000 m	-9.000	-6.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
10	1	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -6.000 m ΔZ : 3.000 m	-6.000	-3.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5
1	0	<input checked="" type="checkbox"/> Zoben : -3.000 m ΔZ : 3.000 m	-3.000	0.000	3.000	3.000		5.000	6.000	163.275	Standard 5

MODELL

8.2

DECKENSÄTZE

Decken-Satz Nr.	Geschoss		Stäbe Nr.	Volumenkörper Nr.	Verbunden		Fläche A [m²]	Volumen V [m³]	Masse G [t]	Schwerpunkt		
	Nr.	Flächen Nr.			Stäbe	Flächen				X [m]	Y [m]	Z [m]
11	9	50	20		10	46-49	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-30.000
4	8	45	19		9	41-44	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-27.000
5	7	40	18		8	36-39	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-24.000
6	6	35	17		7	31-34	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-21.000
7	5	30	16		6	26-29	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-18.000
8	4	25	15		5	21-24	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-15.000
9	3	20	14		4	16-19	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-12.000
10	2	15	13		3	11-14	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-9.000
2	1	10	12		2	6-9	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-6.000
3	0	5	11		1	1-4	252.000	65.310	163.275	5.000	6.000	-3.000

8.3

WANDSCHEIBEN

Wand-Scheibe Nr.	Flächen Nr.	Flächenzellen Nr.	Stäbe Nr.	Stabsatz Nr.	Ergebnisschnitt aktivieren	Ergebnisschnitt an allen Stellen aktivieren	Querschnitte Nr.
1	31,36,41,46,1,6,1 1,16,26,21		30-21	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
2	37,42,47,2,7,17, 12,22,32,27		40-31	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
3	43,38,48,3,8,13, 18,23,28,33		50-41	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5
4	39,49,44,9,4,14, 24,19,29,34		60-51	4	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	6

MODELL

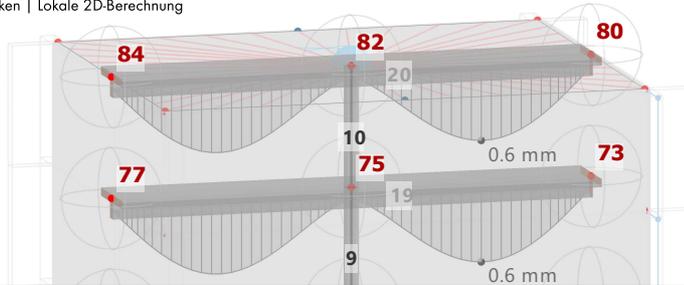
9 Grafiken

9.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse, Analyse der Gebäudegeschosse - Decken | Lokale 2D-Berechnung
 Verschiebungen u_z [mm]

In axonometrischer Richtung



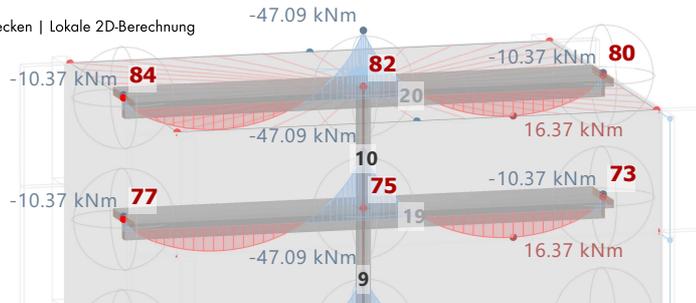
max u_z : 0.6 | min u_z : 0.0 mm

9.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse, Analyse der Gebäudegeschosse - Decken | Lokale 2D-Berechnung
 Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung



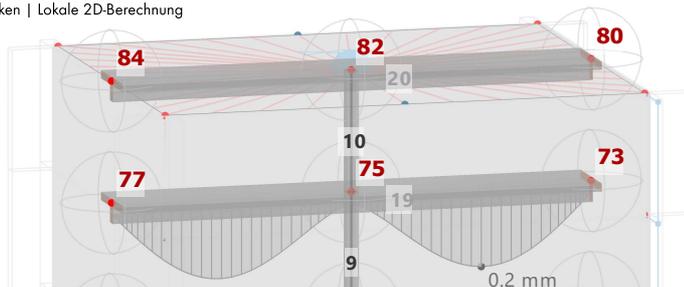
max M_y : 16.37 | min M_y : -47.09 kNm

9.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse, Analyse der Gebäudegeschosse - Decken | Lokale 2D-Berechnung
 Verschiebungen u_z [mm]

In axonometrischer Richtung



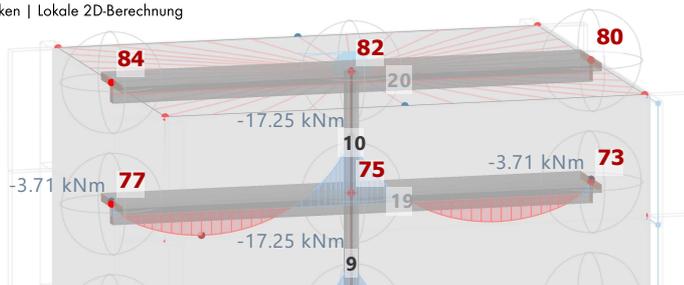
max u_z : 0.2 | min u_z : 0.0 mm

9.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse, Analyse der Gebäudegeschosse - Decken | Lokale 2D-Berechnung
 Momente M_y [kNm]

In axonometrischer Richtung



max M_y : 5.85 | min M_y : -17.25 kNm

10 Statikanalyse-Ergebnisse

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	12	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 11			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 14			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 20			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 11			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 14			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 20			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 11			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 14			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
Gesamt 20			0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0		
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0		

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]		Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
				N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
10	75	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände Globale 3D-Berechnung	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000		-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 10				-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung	90.33	0.00	58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000		16.15	0.00	-148.15	0.00	-63.58	0.00	0.00	
	14	6.000		16.15	0.00	148.15	0.00	-63.58	0.00	0.00	
	16	12.000		90.33	0.00	-58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	
	Gesamt 11			101.76	0.55	158.97	0.05	22.10	0.14	0.00	
				1.23	-0.55	-158.97	-0.05	-63.58	-0.32	0.00	
14	38	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung	90.33	0.00	58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000		16.15	0.00	-148.15	0.00	-63.57	0.00	0.00	
	40	6.000		16.15	0.00	148.15	0.00	-63.58	0.00	0.00	
	42	12.000		90.33	0.00	-58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	
	Gesamt 14			101.76	0.55	158.97	0.05	22.10	0.14	0.00	
				1.23	-0.55	-158.97	-0.05	-63.57	-0.32	0.00	
20	80	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Decken Lokale 2D-Berechnung	90.33	0.00	58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000		16.15	0.00	-148.15	0.00	-63.58	0.00	0.00	
	82	6.000		16.15	0.00	148.15	0.00	-63.58	0.00	0.00	
	84	12.000		90.33	0.00	-58.93	0.00	-14.00	0.00	0.00	
	Gesamt 20			101.76	0.55	158.97	0.05	22.10	0.14	0.00	
				1.23	-0.55	-158.97	-0.05	-63.58	-0.32	0.00	
10	75	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung	-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000		-77.87	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
Gesamt 10				-86.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung	90.33	0.00	58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000		16.15	0.00	-148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	14	6.000		16.15	0.00	148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	16	12.000		90.33	0.00	-58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	
	Gesamt 11			101.76	0.55	158.97	-21.42	0.62	-21.34	-21.47	
				1.23	-0.55	-158.97	-21.53	-85.05	-21.80	-21.47	
14	38	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung	90.33	0.00	58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000		16.15	0.00	-148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	40	6.000		16.15	0.00	148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	42	12.000		90.33	0.00	-58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	
	Gesamt 14			101.76	0.55	158.97	-21.42	0.62	-21.34	-21.47	
				1.23	-0.55	-158.97	-21.53	-85.05	-21.80	-21.47	
20	80	0.000	LK1 - 1.35 * LF1 Analyse der Gebäudegeschosse - Wände & Decken Globale/lokale Berechnung	90.33	0.00	58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000		16.15	0.00	-148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	82	6.000		16.15	0.00	148.15	-21.47	-85.05	-21.47	-21.47	
	84	12.000		90.33	0.00	-58.93	-21.47	-35.47	-21.47	-21.47	
	Gesamt 20			101.76	0.55	158.97	-21.42	0.62	-21.34	-21.47	
				1.23	-0.55	-158.97	-21.53	-85.05	-21.80	-21.47	

MODELL



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang F

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung | Gebäudemodell

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Spezielle Objekte	■ ■	12
3	Typen für Knoten	■ ■	14
4	Typen für Linien	■ ■	14
5	Typen für Stäbe	■ ■	14
6	Lasten	■ ■	15
7	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	15
8	Gebäudemodell	■ ■	15
9	Grafiken	■ ■	17
10	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	18

PROJEKT

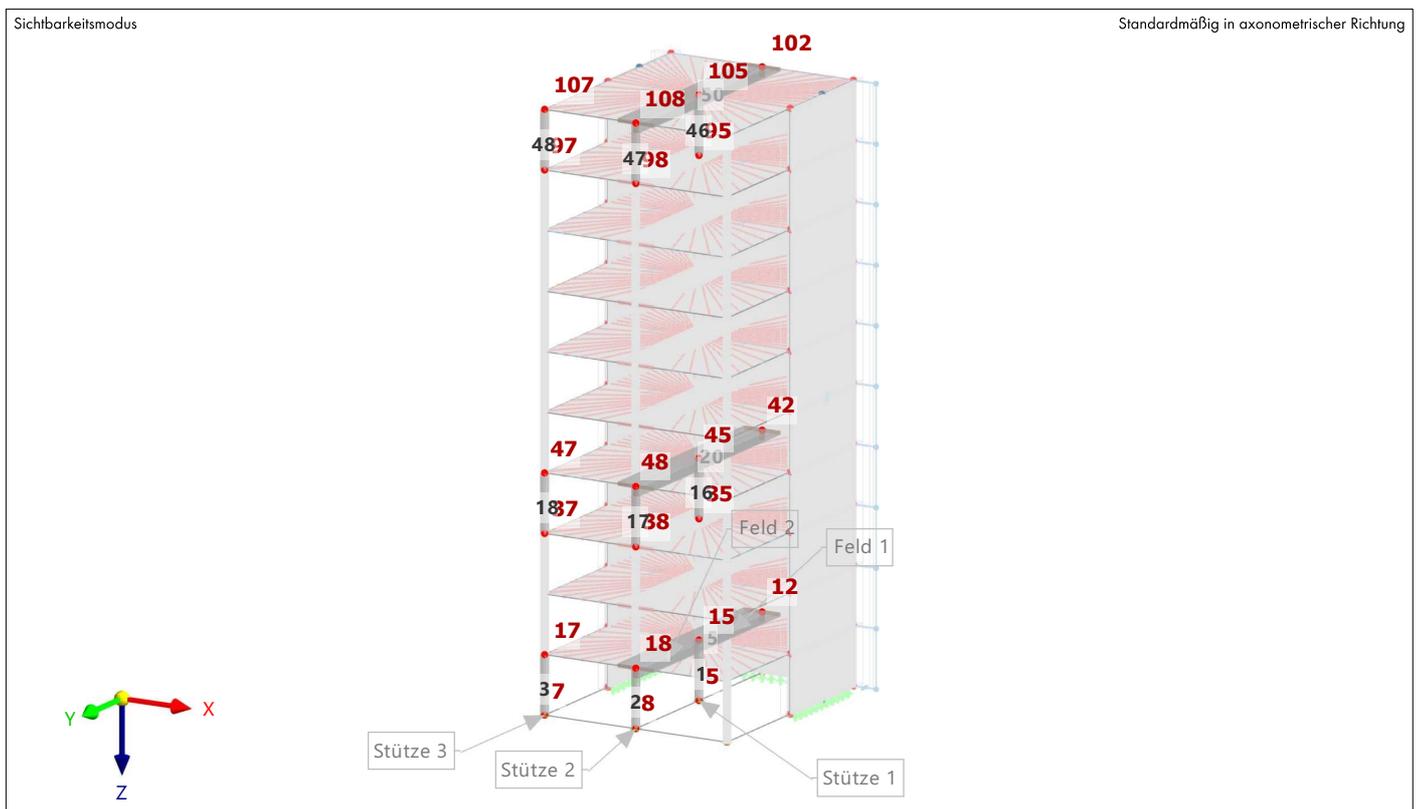
Variante B - Modell 1

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein  Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe  Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

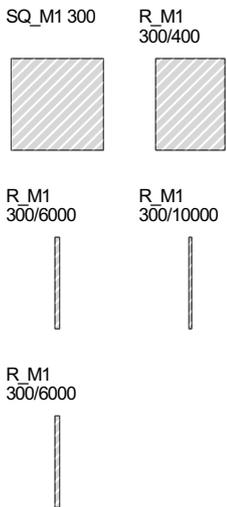
Flächen  Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A_y [cm ²]	A_z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		
3	1	R_M1 300/6000 1 - C20/25 Wandscheibe 1.1		5229900.09	5.40e+08	1350000.00	300.0	6000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		18000.00	15000.00	15000.00		
Wandscheibe 1.1								
4	1	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 2.1		8829900.01	2.50e+09	2250000.00	300.0	10000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		30000.00	25000.00	25000.00		
Wandscheibe 2.1								
5	1	R_M1 300/6000 1 - C20/25 Wandscheibe 3.1		5229900.09	5.40e+08	1350000.00	300.0	6000.0
		Parametrisch - Dickwandige I		18000.00	15000.00	15000.00		
Wandscheibe 3.1								

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Außenwand							
	Konstant	2-4,12-14,22-24,32-34,42-44,52-5	1	d	300.0	mm		

1.3

DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			
					Wert	Einheit	Knoten	Richtung
		4,62-64,72-74,82-84,92-94						
2	Decke							
	Konstant	1,11,21,31,41,51,61,71,81,91	1	d	200.0	mm		

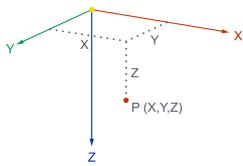
1.4

KNOTEN

Legende

- Generiert
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung

Kartesisch



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
8	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
9	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
18	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
19	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
21	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
22	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
57	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
58	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
59	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
61	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
62	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
63	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
64	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
65	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
66	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
67	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
68	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
69	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
71	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
72	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

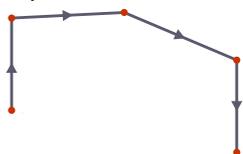
Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
73	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
108	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
109	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		
110	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-27.000		
111	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-30.000		
112	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-24.000		
113	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-21.000		
114	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-18.000		
115	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-15.000		
116	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-12.000		
117	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-9.000		
118	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-6.000		
119	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-3.000		
120	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	0.000		
121	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-27.000		
122	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-30.000		
123	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-24.000		
124	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-21.000		
125	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-18.000		
126	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-15.000		
127	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-12.000		
128	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-9.000		
129	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-6.000		
130	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-3.000		
131	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	0.000		

1.5

LINIEN

- Generiert
- Linienlager
- Stab

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,9	12.000	Y		
3	Polylinie	9,7	10.000	X		
4	Polylinie	7,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	1,4	6.000	Auf Y		
6	Polylinie	3,6	6.000	Y		
7	Polylinie	2,8	12.000	Y		
11	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
12	Polylinie	2,12	3.000	Z		
13	Polylinie	3,13	3.000	Z		
14	Polylinie	4,14	3.000	Z		
15	Polylinie	5,15	3.000	Z		
16	Polylinie	6,16	3.000	Z		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
17	Polylinie	7,17	3.000	Z		
18	Polylinie	8,18	3.000	Z		
19	Polylinie	9,19	3.000	Z		
20	Polylinie	11,13	10.000	X		
21	Polylinie	13,19	12.000	Y		
22	Polylinie	19,17	10.000	X		
23	Polylinie	17,11	12.000	Y		
24	Polylinie	11,14	6.000	Y		
25	Polylinie	13,16	6.000	Y		
26	Polylinie	12,18	12.000	Y		
30	Polylinie	11,21	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	12,22	3.000	Z		
32	Polylinie	13,23	3.000	Z		
33	Polylinie	14,24	3.000	Z		
34	Polylinie	15,25	3.000	Z		
35	Polylinie	16,26	3.000	Z		
36	Polylinie	17,27	3.000	Z		
37	Polylinie	18,28	3.000	Z		
38	Polylinie	19,29	3.000	Z		
39	Polylinie	21,23	10.000	X		
40	Polylinie	23,29	12.000	Y		
41	Polylinie	29,27	10.000	X		
42	Polylinie	27,21	12.000	Y		
43	Polylinie	21,24	6.000	Y		
44	Polylinie	23,26	6.000	Y		
45	Polylinie	22,28	12.000	Y		
46	Polylinie	21,31	3.000	Auf Z		
47	Polylinie	22,32	3.000	Z		
48	Polylinie	23,33	3.000	Z		
49	Polylinie	24,34	3.000	Z		
50	Polylinie	25,35	3.000	Z		
51	Polylinie	26,36	3.000	Z		
52	Polylinie	27,37	3.000	Z		
53	Polylinie	28,38	3.000	Z		
54	Polylinie	29,39	3.000	Z		
55	Polylinie	31,33	10.000	X		
56	Polylinie	33,39	12.000	Y		
57	Polylinie	39,37	10.000	X		
58	Polylinie	37,31	12.000	Y		
59	Polylinie	31,34	6.000	Y		
60	Polylinie	33,36	6.000	Y		
61	Polylinie	32,38	12.000	Y		
62	Polylinie	31,41	3.000	Auf Z		
63	Polylinie	32,42	3.000	Z		
64	Polylinie	33,43	3.000	Z		
65	Polylinie	34,44	3.000	Z		
66	Polylinie	35,45	3.000	Z		
67	Polylinie	36,46	3.000	Z		
68	Polylinie	37,47	3.000	Z		
69	Polylinie	38,48	3.000	Z		
70	Polylinie	39,49	3.000	Z		
71	Polylinie	41,43	10.000	X		
72	Polylinie	43,49	12.000	Y		
73	Polylinie	49,47	10.000	X		
74	Polylinie	47,41	12.000	Y		
75	Polylinie	41,44	6.000	Y		
76	Polylinie	43,46	6.000	Y		
77	Polylinie	42,48	12.000	Y		
78	Polylinie	41,51	3.000	Auf Z		
79	Polylinie	42,52	3.000	Z		
80	Polylinie	43,53	3.000	Z		
81	Polylinie	44,54	3.000	Z		
82	Polylinie	45,55	3.000	Z		
83	Polylinie	46,56	3.000	Z		
84	Polylinie	47,57	3.000	Z		
85	Polylinie	48,58	3.000	Z		
86	Polylinie	49,59	3.000	Z		
87	Polylinie	51,53	10.000	X		
88	Polylinie	53,59	12.000	Y		
89	Polylinie	59,57	10.000	X		
90	Polylinie	57,51	12.000	Y		
91	Polylinie	51,54	6.000	Y		
92	Polylinie	53,56	6.000	Y		
93	Polylinie	52,58	12.000	Y		
94	Polylinie	51,61	3.000	Auf Z		

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
95	Polylinie	52,62	3.000	Z		
96	Polylinie	53,63	3.000	Z		
97	Polylinie	54,64	3.000	Z		
98	Polylinie	55,65	3.000	Z		
99	Polylinie	56,66	3.000	Z		
100	Polylinie	57,67	3.000	Z		
101	Polylinie	58,68	3.000	Z		
102	Polylinie	59,69	3.000	Z		
103	Polylinie	61,63	10.000	X		
104	Polylinie	63,69	12.000	Y		
105	Polylinie	69,67	10.000	X		
106	Polylinie	67,61	12.000	Y		
107	Polylinie	61,64	6.000	Y		
108	Polylinie	63,66	6.000	Y		
109	Polylinie	62,68	12.000	Y		
110	Polylinie	61,71	3.000	Auf Z		
111	Polylinie	62,72	3.000	Z		
112	Polylinie	63,73	3.000	Z		
113	Polylinie	64,74	3.000	Z		
114	Polylinie	65,75	3.000	Z		
115	Polylinie	66,76	3.000	Z		
116	Polylinie	67,77	3.000	Z		
117	Polylinie	68,78	3.000	Z		
118	Polylinie	69,79	3.000	Z		
119	Polylinie	71,73	10.000	X		
120	Polylinie	73,79	12.000	Y		
121	Polylinie	79,77	10.000	X		
122	Polylinie	77,71	12.000	Y		
123	Polylinie	71,74	6.000	Y		
124	Polylinie	73,76	6.000	Y		
125	Polylinie	72,78	12.000	Y		
126	Polylinie	71,81	3.000	Auf Z		
127	Polylinie	72,82	3.000	Z		
128	Polylinie	73,83	3.000	Z		
129	Polylinie	74,84	3.000	Z		
130	Polylinie	75,85	3.000	Z		
131	Polylinie	76,86	3.000	Z		
132	Polylinie	77,87	3.000	Z		
133	Polylinie	78,88	3.000	Z		
134	Polylinie	79,89	3.000	Z		
135	Polylinie	81,83	10.000	X		
136	Polylinie	83,89	12.000	Y		
137	Polylinie	89,87	10.000	X		
138	Polylinie	87,81	12.000	Y		
139	Polylinie	81,84	6.000	Y		
140	Polylinie	83,86	6.000	Y		
141	Polylinie	82,88	12.000	Y		
142	Polylinie	81,91	3.000	Auf Z		
143	Polylinie	82,92	3.000	Z		
144	Polylinie	83,93	3.000	Z		
145	Polylinie	84,94	3.000	Z		
146	Polylinie	85,95	3.000	Z		
147	Polylinie	86,96	3.000	Z		
148	Polylinie	87,97	3.000	Z		
149	Polylinie	88,98	3.000	Z		
150	Polylinie	89,99	3.000	Z		
151	Polylinie	91,93	10.000	X		
152	Polylinie	93,99	12.000	Y		
153	Polylinie	99,97	10.000	X		
154	Polylinie	97,91	12.000	Y		
155	Polylinie	91,94	6.000	Y		
156	Polylinie	93,96	6.000	Y		
157	Polylinie	92,98	12.000	Y		
158	Polylinie	91,101	3.000	Auf Z		
159	Polylinie	92,102	3.000	Z		
160	Polylinie	93,103	3.000	Z		
161	Polylinie	94,104	3.000	Z		
162	Polylinie	95,105	3.000	Z		
163	Polylinie	96,106	3.000	Z		
164	Polylinie	97,107	3.000	Z		
165	Polylinie	98,108	3.000	Z		
166	Polylinie	99,109	3.000	Z		
167	Polylinie	101,103	10.000	X		
168	Polylinie	103,109	12.000	Y		
169	Polylinie	109,107	10.000	X		

MODELL

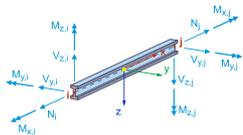
1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
170	Polylinie	107,101	12.000	Y		
171	Polylinie	101,104	6.000	Y		
172	Polylinie	103,106	6.000	Y		
173	Polylinie	102,108	12.000	Y		
174	Polylinie	110,111	3.000	Z		
175	Polylinie	112,110	3.000	Z		
176	Polylinie	113,112	3.000	Z		
177	Polylinie	114,113	3.000	Z		
178	Polylinie	115,114	3.000	Z		
179	Polylinie	116,115	3.000	Z		
180	Polylinie	117,116	3.000	Z		
181	Polylinie	118,117	3.000	Z		
182	Polylinie	119,118	3.000	Z		
183	Polylinie	120,119	3.000	Z		
184	Polylinie	121,122	3.000	Z		
185	Polylinie	123,121	3.000	Z		
186	Polylinie	124,123	3.000	Z		
187	Polylinie	125,124	3.000	Z		
188	Polylinie	126,125	3.000	Z		
189	Polylinie	127,126	3.000	Z		
190	Polylinie	128,127	3.000	Z		
191	Polylinie	129,128	3.000	Z		
192	Polylinie	130,129	3.000	Z		
193	Polylinie	131,130	3.000	Z		

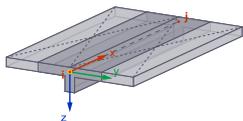
1.6 **STÄBE**

- Legende
- Anordnung
 - Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 - Generiert
 - Stabergebniszwischenpunkt
 - Stabrippe
 - Stabtyp | Ergebnisstab

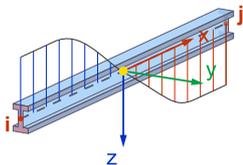
Balkenstab



Rippenstab



Ergebnisstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	15	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
2	18	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
3	17	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
4	19	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
5	26	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
6	34	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
7	37	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
8	36	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
9	38	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
10	45	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
11	50	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
12	53	Balkenstab	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
		Gleichmäßig				--	--		
13	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
14	54	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
15	61	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
16	66	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
17	69	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
18	68	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
19	70	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
20	77	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
21	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
22	85	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
23	84	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
24	86	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
25	93	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y
26	98	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
27	101	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
28	100	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
29	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	-- --	-- --	3.000	Z
30	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	-- --		12.000	Y

MODELL

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
31	114	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
32	117	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
33	116	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
34	118	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
35	125	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
36	130	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
37	133	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
38	132	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
39	134	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
40	141	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
41	146	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
42	149	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
43	148	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
44	150	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
45	157	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
46	162	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
47	165	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
48	164	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
49	166	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
50	173	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
51	174	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
52	175	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
53	176	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
54	177	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
55	178	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
56	179	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
57	180	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
58	181	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
59	182	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
60	183	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
61	159	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
62	143	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
63	127	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
64	111	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
65	95	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
66	79	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
67	63	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
68	47	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z

MODELL

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
69	31	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4		--	3.000	Z
70	12	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4		--	3.000	Z
71	184	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
72	185	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
73	186	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
74	187	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
75	188	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
76	189	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
77	190	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
78	191	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
79	192	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
80	193	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z

1.7

STABSÄTZE

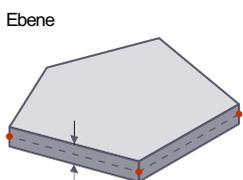
- Legende
 Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 Generiert

Satz Nr.	Name	Satztyp	Stab Nr.	Optionen	Kommentar
1	60-51 Stabzüge	Stabzüge	60-51		
2	70-61 Stabzüge	Stabzüge	70-61		
3	80-71 Stabzüge	Stabzüge	80-71		

1.8

FLÄCHEN

- Legende
 Integrierte Objekte
 Lastübertragung
 Raster für Ergebnisse



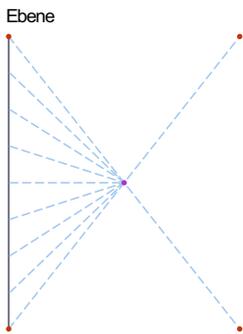
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	20-23	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
2	1,11,20,13	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
3	5,11,24,14	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
4	6,13,25,16	Standard	Ebene	1	1	YZ	
11	39-42	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
12	25,32,44,35	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	20,30,39,32	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
14	24,30,43,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
21	55-58	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
22	39,46,55,48	Standard	Ebene	1	1	In XZ	

1.8 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
23	43,46,59,49	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
24	44,48,60,51	Standard	Ebene	1	1	YZ	
31	71-74	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
32	55,62,71,64	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
33	59,62,75,65	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
34	60,64,76,67	Standard	Ebene	1	1	YZ	
41	87-90	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
42	71,78,87,80	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
43	75,78,91,81	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
44	76,80,92,83	Standard	Ebene	1	1	YZ	
51	103-106	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
52	87,94,103,96	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
53	91,94,107,97	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
54	92,96,108,99	Standard	Ebene	1	1	YZ	
61	119-122	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
62	103,110,119,112	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
63	107,110,123,113	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
64	108,112,124,115	Standard	Ebene	1	1	YZ	
71	135-138	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
72	119,126,135,128	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
73	123,126,139,129	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
74	124,128,140,131	Standard	Ebene	1	1	YZ	
81	151-154	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
82	135,142,151,144	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
83	139,142,155,145	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
84	140,144,156,147	Standard	Ebene	1	1	YZ	
91	167-170	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
92	151,158,167,160	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
93	155,158,171,161	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
94	156,160,172,163	Standard	Ebene	1	1	YZ	

2 Spezielle Objekte

2.1 STARRE KOPPLUNGEN



Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Knoten : 15 Linien : 20-26			
	Linien Nr.		20-26	
	Knoten Nr.		15	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		11	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		13	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		19	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		15	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-3.000	m	
2	Knoten : 105 Linien : 167-173			
	Linien Nr.		167-173	
	Knoten Nr.		105	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		101	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		103	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		109	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		105	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-30.000	m	
3	Knoten : 95 Linien : 151-157			
	Linien Nr.		151-157	

2.1 STARRE KOPPLUNGEN

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Knoten Nr.		95	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		91	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		93	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		99	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		95	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-27.000	m
4	Knoten : 85 Linien : 135-141			
	Linien Nr.		135-141	
	Knoten Nr.		85	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		81	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		83	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		89	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		85	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-24.000	m	
5	Knoten : 75 Linien : 119-125			
	Linien Nr.		119-125	
	Knoten Nr.		75	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		71	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		73	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		79	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		75	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-21.000	m	
6	Knoten : 65 Linien : 103-109			
	Linien Nr.		103-109	
	Knoten Nr.		65	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		61	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		63	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		69	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		65	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-18.000	m	
7	Knoten : 55 Linien : 87-93			
	Linien Nr.		87-93	
	Knoten Nr.		55	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		51	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		53	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		59	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		55	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-15.000	m	
8	Knoten : 45 Linien : 71-77			
	Linien Nr.		71-77	
	Knoten Nr.		45	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		41	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		43	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		49	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		45	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-12.000	m	

MODELL

2.1 **STARRE KOPPLUNGEN**

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
9	Knoten : 35 Linien : 55-61			
	Linien Nr.		55-61	
	Knoten Nr.		35	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		31	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		33	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		39	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		35	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-9.000	m
10	Knoten : 25 Linien : 39-45			
	Linien Nr.		39-45	
	Knoten Nr.		25	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		21	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		23	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		29	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		25	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-6.000	m

3 **Typen für Knoten**

3.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig 5,7-9	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

3.2 **KNOTENNETZVERDICHTUNGEN**

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter							
			Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]	
1	Kreisförmig R : 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m L _{FE,o} : 0.250 m Radial (Knoten : 12, 14-19, 22, 24-29, 32, 34-39, 42, 44-49, 52, 54-59, 62, 64-69, 72, 74-79, 82, 84-89, 92, 94-99, 102, 104-109)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			

4 **Typen für Linien**

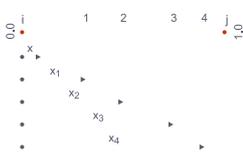
4.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ¹]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	1,5,6	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

5 **Typen für Stäbe**

5.1 **STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE**

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen		Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
			n	Absolut		
1	2 Absolut 2.500	<input type="checkbox"/>	6.000 (Stäbe : 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50)	<input checked="" type="checkbox"/>	2.500	
	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	6.000	



LASTEN

6 Lasten

6.1 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

6.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1, 11,21,31,41,51,61,7 1,81	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

7 Lastfälle und Kombinationen

7.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
2	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
	Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
3	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
	Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

7.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1.35 * LF1			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
2	1.35 * LF1 + 1.50 * LF3			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

7.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung		I. Ordnung	
	Analysetyp			
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

8 Gebäudemodell

8.1 GEBÄUDEGESCHOSSE

Objekt Nr.	Geschoss Nr.	Geschoss Name	Höhe		Höhe		Dicke d [m]	Schwerpunkt		Masse [t]	Linienraster Typ
			Z _{oben} [m]	Z _{unten} [m]	ΔZ [m]	ΔZ ₀ [m]		X _c [m]	Y _c [m]		
2	9	Z _{oben} : -30.000 m ΔZ : 3.000 m	-30.000	-27.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
3	8	Z _{oben} : -27.000 m ΔZ : 3.000 m	-27.000	-24.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
4	7	Z _{oben} : -24.000 m ΔZ : 3.000 m	-24.000	-21.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
5	6	Z _{oben} : -21.000 m ΔZ : 3.000 m	-21.000	-18.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
6	5	Z _{oben} : -18.000 m ΔZ : 3.000 m	-18.000	-15.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
7	4	Z _{oben} : -15.000 m ΔZ : 3.000 m	-15.000	-12.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
8	3	Z _{oben} : -12.000 m ΔZ : 3.000 m	-12.000	-9.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
9	2	Z _{oben} : -9.000 m ΔZ : 3.000 m	-9.000	-6.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
10	1	Z _{oben} : -6.000 m ΔZ : 3.000 m	-6.000	-3.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
1	0	Z _{oben} : -3.000 m ΔZ : 3.000 m	-3.000	0.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard

8.2 DECKENSÄTZE

Decken-Satz Nr.	Geschoss Nr.	Flächen Nr.	Stäbe Nr.	Volumenkörper	Verbunden		Fläche A [m²]	Volumen V [m³]	Masse G [t]	Schwerpunkt		
					Stäbe	Flächen				X [m]	Y [m]	Z [m]
2	9	91	50		46-49	92-94	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-30.000
3	8	81	45		41-44	82-84	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-27.000
4	7	71	40		36-39	72-74	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-24.000
5	6	61	35		31-34	62-64	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-21.000
6	5	51	30		26-29	52-54	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-18.000
7	4	41	25		21-24	42-44	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-15.000
8	3	31	20		16-19	32-34	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-12.000
9	2	21	15		11-14	22-24	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-9.000
10	1	11	10		6-9	12-14	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-6.000
1	0	1	5		1-4	2-4	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-3.000

8.3 WANDSCHEIBEN

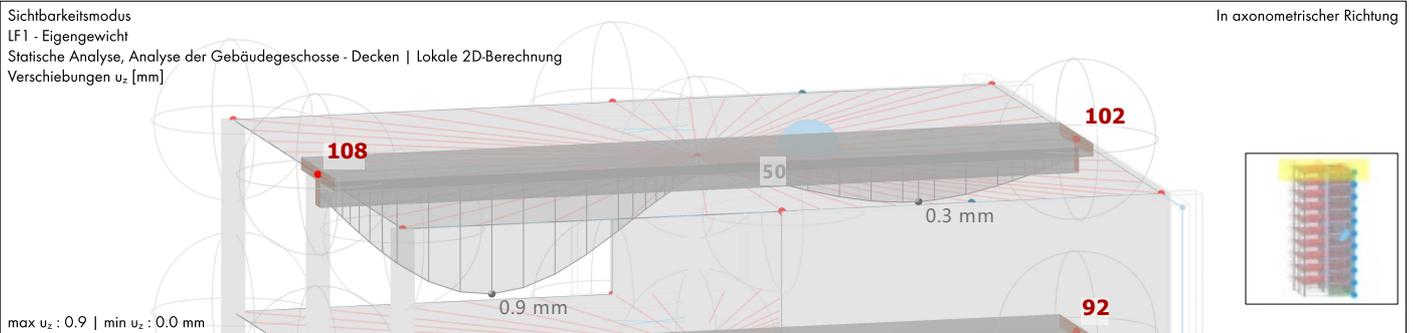
Wand-Scheibe Nr.	Flächen Nr.	Flächenzellen Nr.	Stäbe Nr.	Stabsatz Nr.	Ergebnisschnitt aktivieren	Ergebnisschnitt an allen Stellen aktivieren	Querschnitte Nr.
1	14,23,33,53,43,7 3,63,93,83,3		60-51	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
2	22,32,52,42,72,6 2,82,92,13,2		70-61	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
3	12,24,34,44,64,7 4,54,84,94,4		80-71	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

MODELL

9 Grafiken

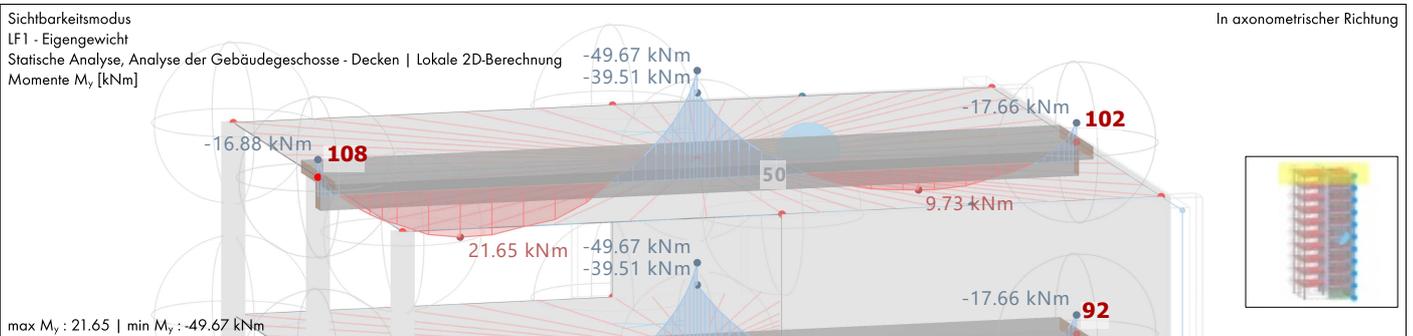
9.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



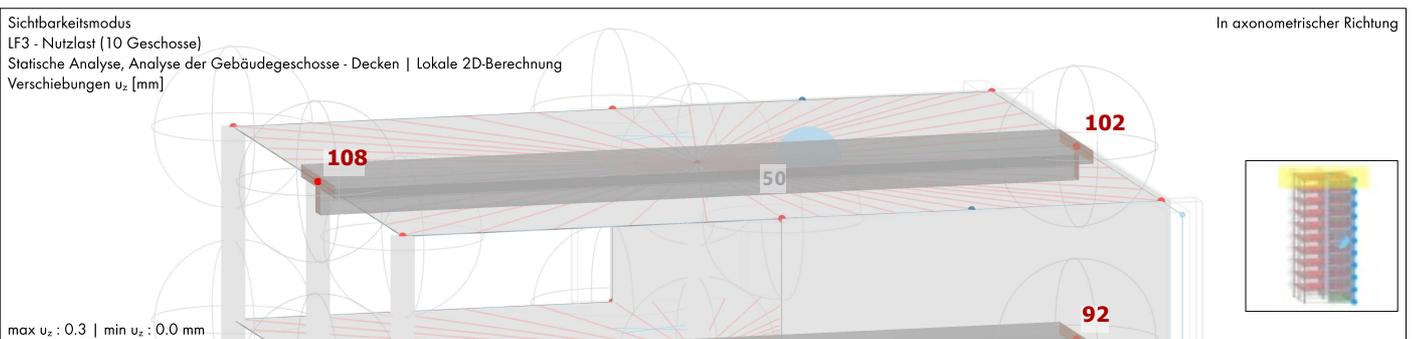
9.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



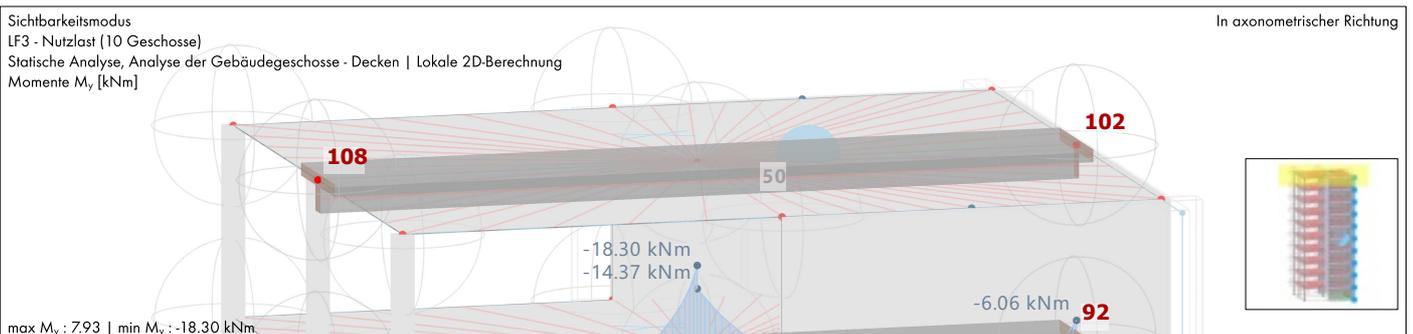
9.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



9.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



MODELL

10 Statikanalyse-Ergebnisse

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	17	3.000	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		
	Gesamt 3		0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		
5	12	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 5	18	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
18	37	0.000	0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000	0.0	0.5	2.0	0.1	0.0		
	Gesamt 18		0.0	0.5	2.0	0.1	0.0		
20	42	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 20	48	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
48	97	0.000	0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	107	3.000	0.0	2.5	3.2	0.1	0.0		
	Gesamt 48		0.0	2.5	3.2	0.1	0.0		
50	102	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 50	108	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	17	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 3		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0		
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
	Gesamt 5	18	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6		0.0
18	37	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 18		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	42	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0		
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0		
	Gesamt 20	48	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6		0.0
48	97	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt 48		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
48	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.5	0.0	0.0	
50			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.5	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	
18			0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.5	0.0	0.0	
20			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	2.5	3.2	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	2.5	3.2	0.1	0.0	0.0	
48			0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.5	0.0	0.0	
50			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
18	37	0.000	-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000	-363.57	0.00	-0.01	0.00	0.10	0.00		
Gesamt			-363.57	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00		
18			-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.10	0.00		
48	97	0.000	-53.24	0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	

ERGEBNISSE

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
48	107	3.000	-44.13	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt 48			-44.13 -53.24	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.03 0.00	0.00 0.00		
5	12	0.000	30.17	0.00	49.91	0.00	-23.84	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.500	30.04	0.00	-3.92	0.00	13.14	0.00		
	15	6.000	-8.80	0.00	-123.42	0.00	-53.34	0.00		
	15	6.000	37.88	0.00	150.54	0.00	-67.06	0.00		
Gesamt 5	18	12.000	143.82	0.00	-111.45	0.00	-22.79	0.00		
			158.11 -38.52	0.30 -0.55	160.18 -134.03	0.05 -0.03	29.23 -67.06	0.30 -0.31		
20	42	0.000	30.17	0.00	49.91	0.00	-23.84	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.500	30.04	0.00	-3.92	0.00	13.14	0.00		
	45	6.000	-8.80	0.00	-123.42	0.00	-53.34	0.00		
	45	6.000	37.88	0.00	150.54	0.00	-67.06	0.00		
Gesamt 20	48	12.000	143.82	0.00	-111.45	0.00	-22.79	0.00		
			158.11 -38.52	0.30 -0.55	160.18 -134.03	0.05 -0.03	29.23 -67.06	0.30 -0.31		
50	102	0.000	30.17	0.00	49.91	0.00	-23.84	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
		2.500	30.04	0.00	-3.92	0.00	13.14	0.00		
	105	6.000	-8.80	0.00	-123.42	0.00	-53.34	0.00		
	105	6.000	37.88	0.00	150.54	0.00	-67.06	0.00		
Gesamt 50	108	12.000	143.82	0.00	-111.45	0.00	-22.79	0.00		
			158.11 -38.52	0.30 -0.55	160.18 -134.03	0.05 -0.03	29.23 -67.06	0.30 -0.31		
18	37	0.000	-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt 18	47	3.000	-363.57	0.00	-0.01	0.00	0.10	0.00		
			-363.57 -372.68	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.12 0.10	0.00 0.00		
48	97	0.000	-53.24	0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
Gesamt 48	107	3.000	-44.13	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00		
			-44.13 -53.24	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.03 0.00	0.00 0.00		

MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein
 Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.500 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe
 Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

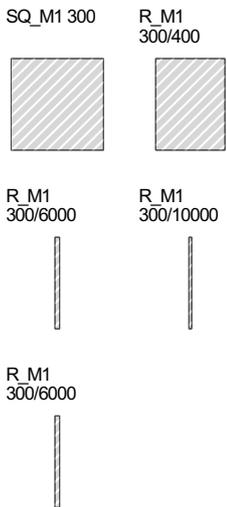
Flächen
 Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I_z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		114075.00 900.00	67500.00 750.00	67500.00 750.00	300.0	300.0
	2	R_M1 300/400 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		194385.06 1200.00	160000.00 1000.00	90000.00 1000.00	300.0	400.0
3	1	R_M1 300/6000 1 - C20/25 Wandscheibe 1.1 Parametrisch - Dickwandige I		5229900.09 18000.00	5.40e+08 15000.00	1350000.00 15000.00	300.0	6000.0
	4	R_M1 300/10000 1 - C20/25 Wandscheibe 2.1 Parametrisch - Dickwandige I		8829900.01 30000.00	2.50e+09 25000.00	2250000.00 25000.00	300.0	10000.0
5	1	R_M1 300/6000 1 - C20/25 Wandscheibe 3.1 Parametrisch - Dickwandige I		5229900.09 18000.00	5.40e+08 15000.00	1350000.00 15000.00	300.0	6000.0

MODELL

1.3

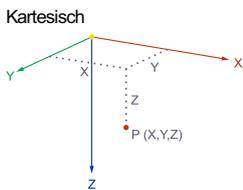
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Knoten	Richtung
					Wert	Einheit			
1	Außenwand								
	Konstant	2-4,12-14,22-24,32-34,42-44,52-5 4,62-64,72-74,82-84,92-94	1	d	300.0	mm			
2	Decke								
	Konstant	1,11,21,31,41,51,61,71,81,91	1	d	200.0	mm			

1.4

KNOTEN

- Generiert
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
8	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
9	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
18	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
19	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
21	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
22	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-12.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-12.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-15.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-15.000		
57	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
58	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
59	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
61	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
62	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
63	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
64	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	6.000	-18.000		
65	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
66	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	6.000	-18.000		
67	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
68	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		
69	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

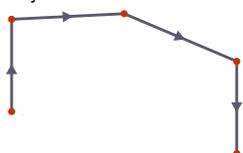
Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
71	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-21.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-21.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-24.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
86	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-24.000		
87	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
88	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
89	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
91	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
92	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
93	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
94	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-27.000		
95	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
96	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-27.000		
97	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
98	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
99	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
101	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
102	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
103	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
104	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	6.000	-30.000		
105	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
106	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	6.000	-30.000		
107	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
108	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
109	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		
110	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-27.000		
111	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-30.000		
112	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-24.000		
113	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-21.000		
114	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-18.000		
115	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-15.000		
116	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-12.000		
117	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-9.000		
118	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-6.000		
119	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	-3.000		
120	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	3.000	0.000		
121	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-27.000		
122	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-30.000		
123	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-24.000		
124	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-21.000		
125	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-18.000		
126	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-15.000		
127	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-12.000		
128	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-9.000		
129	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-6.000		
130	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	-3.000		
131	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	3.000	0.000		

1.5

LINIEN

- Generiert
- Linienlager
- Stab

Polylinie



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,9	12.000	Y		
3	Polylinie	9,7	10.000	X		
4	Polylinie	7,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	1,4	6.000	Auf Y		
6	Polylinie	3,6	6.000	Y		
7	Polylinie	2,8	12.000	Y		
11	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
12	Polylinie	2,12	3.000	Z		
13	Polylinie	3,13	3.000	Z		
14	Polylinie	4,14	3.000	Z		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
15	Polylinie	5,15	3.000	Z		
16	Polylinie	6,16	3.000	Z		
17	Polylinie	7,17	3.000	Z		
18	Polylinie	8,18	3.000	Z		
19	Polylinie	9,19	3.000	Z		
20	Polylinie	11,13	10.000	X		
21	Polylinie	13,19	12.000	Y		
22	Polylinie	19,17	10.000	X		
23	Polylinie	17,11	12.000	Y		
24	Polylinie	11,14	6.000	Y		
25	Polylinie	13,16	6.000	Y		
26	Polylinie	12,18	12.000	Y		
30	Polylinie	11,21	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	12,22	3.000	Z		
32	Polylinie	13,23	3.000	Z		
33	Polylinie	14,24	3.000	Z		
34	Polylinie	15,25	3.000	Z		
35	Polylinie	16,26	3.000	Z		
36	Polylinie	17,27	3.000	Z		
37	Polylinie	18,28	3.000	Z		
38	Polylinie	19,29	3.000	Z		
39	Polylinie	21,23	10.000	X		
40	Polylinie	23,29	12.000	Y		
41	Polylinie	29,27	10.000	X		
42	Polylinie	27,21	12.000	Y		
43	Polylinie	21,24	6.000	Y		
44	Polylinie	23,26	6.000	Y		
45	Polylinie	22,28	12.000	Y		
46	Polylinie	21,31	3.000	Auf Z		
47	Polylinie	22,32	3.000	Z		
48	Polylinie	23,33	3.000	Z		
49	Polylinie	24,34	3.000	Z		
50	Polylinie	25,35	3.000	Z		
51	Polylinie	26,36	3.000	Z		
52	Polylinie	27,37	3.000	Z		
53	Polylinie	28,38	3.000	Z		
54	Polylinie	29,39	3.000	Z		
55	Polylinie	31,33	10.000	X		
56	Polylinie	33,39	12.000	Y		
57	Polylinie	39,37	10.000	X		
58	Polylinie	37,31	12.000	Y		
59	Polylinie	31,34	6.000	Y		
60	Polylinie	33,36	6.000	Y		
61	Polylinie	32,38	12.000	Y		
62	Polylinie	31,41	3.000	Auf Z		
63	Polylinie	32,42	3.000	Z		
64	Polylinie	33,43	3.000	Z		
65	Polylinie	34,44	3.000	Z		
66	Polylinie	35,45	3.000	Z		
67	Polylinie	36,46	3.000	Z		
68	Polylinie	37,47	3.000	Z		
69	Polylinie	38,48	3.000	Z		
70	Polylinie	39,49	3.000	Z		
71	Polylinie	41,43	10.000	X		
72	Polylinie	43,49	12.000	Y		
73	Polylinie	49,47	10.000	X		
74	Polylinie	47,41	12.000	Y		
75	Polylinie	41,44	6.000	Y		
76	Polylinie	43,46	6.000	Y		
77	Polylinie	42,48	12.000	Y		
78	Polylinie	41,51	3.000	Auf Z		
79	Polylinie	42,52	3.000	Z		
80	Polylinie	43,53	3.000	Z		
81	Polylinie	44,54	3.000	Z		
82	Polylinie	45,55	3.000	Z		
83	Polylinie	46,56	3.000	Z		
84	Polylinie	47,57	3.000	Z		
85	Polylinie	48,58	3.000	Z		
86	Polylinie	49,59	3.000	Z		
87	Polylinie	51,53	10.000	X		
88	Polylinie	53,59	12.000	Y		
89	Polylinie	59,57	10.000	X		
90	Polylinie	57,51	12.000	Y		
91	Polylinie	51,54	6.000	Y		
92	Polylinie	53,56	6.000	Y		

MODELL

1.5 LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
93	Polylinie	52,58	12.000	Y		
94	Polylinie	51,61	3.000	Auf Z		
95	Polylinie	52,62	3.000	Z		
96	Polylinie	53,63	3.000	Z		
97	Polylinie	54,64	3.000	Z		
98	Polylinie	55,65	3.000	Z		
99	Polylinie	56,66	3.000	Z		
100	Polylinie	57,67	3.000	Z		
101	Polylinie	58,68	3.000	Z		
102	Polylinie	59,69	3.000	Z		
103	Polylinie	61,63	10.000	X		
104	Polylinie	63,69	12.000	Y		
105	Polylinie	69,67	10.000	X		
106	Polylinie	67,61	12.000	Y		
107	Polylinie	61,64	6.000	Y		
108	Polylinie	63,66	6.000	Y		
109	Polylinie	62,68	12.000	Y		
110	Polylinie	61,71	3.000	Auf Z		
111	Polylinie	62,72	3.000	Z		
112	Polylinie	63,73	3.000	Z		
113	Polylinie	64,74	3.000	Z		
114	Polylinie	65,75	3.000	Z		
115	Polylinie	66,76	3.000	Z		
116	Polylinie	67,77	3.000	Z		
117	Polylinie	68,78	3.000	Z		
118	Polylinie	69,79	3.000	Z		
119	Polylinie	71,73	10.000	X		
120	Polylinie	73,79	12.000	Y		
121	Polylinie	79,77	10.000	X		
122	Polylinie	77,71	12.000	Y		
123	Polylinie	71,74	6.000	Y		
124	Polylinie	73,76	6.000	Y		
125	Polylinie	72,78	12.000	Y		
126	Polylinie	71,81	3.000	Auf Z		
127	Polylinie	72,82	3.000	Z		
128	Polylinie	73,83	3.000	Z		
129	Polylinie	74,84	3.000	Z		
130	Polylinie	75,85	3.000	Z		
131	Polylinie	76,86	3.000	Z		
132	Polylinie	77,87	3.000	Z		
133	Polylinie	78,88	3.000	Z		
134	Polylinie	79,89	3.000	Z		
135	Polylinie	81,83	10.000	X		
136	Polylinie	83,89	12.000	Y		
137	Polylinie	89,87	10.000	X		
138	Polylinie	87,81	12.000	Y		
139	Polylinie	81,84	6.000	Y		
140	Polylinie	83,86	6.000	Y		
141	Polylinie	82,88	12.000	Y		
142	Polylinie	81,91	3.000	Auf Z		
143	Polylinie	82,92	3.000	Z		
144	Polylinie	83,93	3.000	Z		
145	Polylinie	84,94	3.000	Z		
146	Polylinie	85,95	3.000	Z		
147	Polylinie	86,96	3.000	Z		
148	Polylinie	87,97	3.000	Z		
149	Polylinie	88,98	3.000	Z		
150	Polylinie	89,99	3.000	Z		
151	Polylinie	91,93	10.000	X		
152	Polylinie	93,99	12.000	Y		
153	Polylinie	99,97	10.000	X		
154	Polylinie	97,91	12.000	Y		
155	Polylinie	91,94	6.000	Y		
156	Polylinie	93,96	6.000	Y		
157	Polylinie	92,98	12.000	Y		
158	Polylinie	91,101	3.000	Auf Z		
159	Polylinie	92,102	3.000	Z		
160	Polylinie	93,103	3.000	Z		
161	Polylinie	94,104	3.000	Z		
162	Polylinie	95,105	3.000	Z		
163	Polylinie	96,106	3.000	Z		
164	Polylinie	97,107	3.000	Z		
165	Polylinie	98,108	3.000	Z		
166	Polylinie	99,109	3.000	Z		
167	Polylinie	101,103	10.000	X		

MODELL

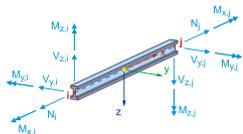
1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
168	Polylinie	103,109	12.000	Y		
169	Polylinie	109,107	10.000	X		
170	Polylinie	107,101	12.000	Y		
171	Polylinie	101,104	6.000	Y		
172	Polylinie	103,106	6.000	Y		
173	Polylinie	102,108	12.000	Y		
174	Polylinie	110,111	3.000	Z		
175	Polylinie	112,110	3.000	Z		
176	Polylinie	113,112	3.000	Z		
177	Polylinie	114,113	3.000	Z		
178	Polylinie	115,114	3.000	Z		
179	Polylinie	116,115	3.000	Z		
180	Polylinie	117,116	3.000	Z		
181	Polylinie	118,117	3.000	Z		
182	Polylinie	119,118	3.000	Z		
183	Polylinie	120,119	3.000	Z		
184	Polylinie	121,122	3.000	Z		
185	Polylinie	123,121	3.000	Z		
186	Polylinie	124,123	3.000	Z		
187	Polylinie	125,124	3.000	Z		
188	Polylinie	126,125	3.000	Z		
189	Polylinie	127,126	3.000	Z		
190	Polylinie	128,127	3.000	Z		
191	Polylinie	129,128	3.000	Z		
192	Polylinie	130,129	3.000	Z		
193	Polylinie	131,130	3.000	Z		

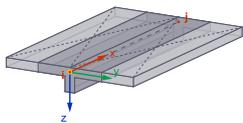
1.6 **STÄBE**

- Legende
- Anordnung
 - Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 - Generiert
 - Stabergebniszwischenpunkt
 - Stabrippe
 - Stabtyp | Ergebnisstab

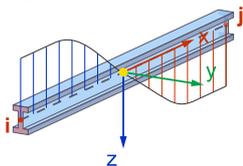
Balkenstab



Rippenstab



Ergebnisstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
1	15	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
2	18	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
3	17	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
4	19	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
5	26	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
6	34	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
7	37	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
8	36	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
9	38	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
10	45	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
11	50	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
12	53	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
13	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
14	54	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
15	61	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	66	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
17	69	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
18	68	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
19	70	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
20	77	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
21	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
22	85	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
23	84	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
24	86	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
25	93	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
26	98	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
27	101	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
28	100	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
29	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	--	--	3.000	Z
30	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
31	114	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
32	117	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
33	116	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
34	118	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
35	125	Rippenstab	Fläche		■ ■ 2	■ --		12.000	Y
		Gleichmäßig							
36	130	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
37	133	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
38	132	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
39	134	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
40	141	Rippenstab	Fläche		■ ■ 2	■ --		12.000	Y
		Gleichmäßig							
41	146	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
42	149	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
43	148	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
44	150	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
45	157	Rippenstab	Fläche		■ ■ 2	■ --		12.000	Y
		Gleichmäßig							
46	162	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
47	165	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
48	164	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							
49	166	Balkenstab	Winkel	90.00	■ ■ 1	■ --	■ --	3.000	Z
		Gleichmäßig							

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
50	173	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
51	183	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
52	182	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
53	181	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
54	180	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
55	179	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
56	178	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
57	177	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
58	176	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
59	175	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
60	174	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		3	--	--	3.000	Z
61	12	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
62	31	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
63	47	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
64	63	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
65	79	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
66	95	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
67	111	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z
68	127	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4	--	--	3.000	Z

1.6

STÄBE

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
69	143	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4		--	3.000	Z
70	159	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		4		--	3.000	Z
71	193	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
72	192	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
73	191	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
74	190	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
75	189	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
76	188	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
77	187	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
78	186	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
79	185	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z
80	184	Ergebnisstab Gleichmäßig	Fläche		5		--	3.000	Z

1.7

STABSÄTZE

- Legende
- Ergebnisstab
 - Bemessungseigenschaften durch Bauobjekt
 - Generiert

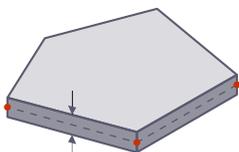
Satz Nr.	Name	Satztyp	Stab Nr.	Optionen	Kommentar
1	51-60 Stabzüge	Stabzüge	51-60		
2	61-70 Stabzüge	Stabzüge	61-70		
3	71-80 Stabzüge	Stabzüge	71-80		

1.8

FLÄCHEN

- Legende
- Integrierte Objekte
 - Lastübertragung
 - Raster für Ergebnisse
 - Tabelle Liniengelenke

Ebene



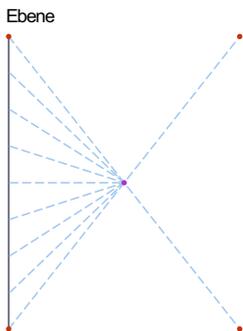
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	20-23	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
2	1,11,20,13	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
3	5,11,24,14	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
4	6,13,25,16	Standard	Ebene	1	1	YZ	
11	39-42	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
12	25,32,44,35	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	20,30,39,32	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
14	24,30,43,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
21	55-58	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
22	39,46,55,48	Standard	Ebene	1	1	In XZ	

1.8 FLÄCHEN

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
23	43,46,59,49	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
24	44,48,60,51	Standard	Ebene	1	1	YZ	
31	71-74	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
32	55,62,71,64	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
33	59,62,75,65	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
34	60,64,76,67	Standard	Ebene	1	1	YZ	
41	87-90	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
42	71,78,87,80	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
43	75,78,91,81	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
44	76,80,92,83	Standard	Ebene	1	1	YZ	
51	103-106	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
52	87,94,103,96	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
53	91,94,107,97	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
54	92,96,108,99	Standard	Ebene	1	1	YZ	
61	119-122	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
62	103,110,119,112	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
63	107,110,123,113	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
64	108,112,124,115	Standard	Ebene	1	1	YZ	
71	135-138	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
72	119,126,135,128	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
73	123,126,139,129	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
74	124,128,140,131	Standard	Ebene	1	1	YZ	
81	151-154	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
82	135,142,151,144	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
83	139,142,155,145	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
84	140,144,156,147	Standard	Ebene	1	1	YZ	
91	167-170	Deckenplatte - Starre Ebene	Ebene	2	1	XY	
92	151,158,167,160	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
93	155,158,171,161	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
94	156,160,172,163	Standard	Ebene	1	1	YZ	

2 Spezielle Objekte

2.1 STARRE KOPPLUNGEN



Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	Knoten : 15 Linien : 20-26			
	Linien Nr.		20-26	
	Knoten Nr.		15	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		11	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		13	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		19	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		15	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-3.000	m	
2	Knoten : 105 Linien : 167-173			
	Linien Nr.		167-173	
	Knoten Nr.		105	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		101	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		103	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		109	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		105	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-30.000	m	
3	Knoten : 95 Linien : 151-157			
	Linien Nr.		151-157	

2.1 STARRE KOPPLUNGEN

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
	Knoten Nr.		95	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		91	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		93	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		99	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		95	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
	Mittelpunkt Z		-27.000	m
4	Knoten : 85 Linien : 135-141			
	Linien Nr.		135-141	
	Knoten Nr.		85	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		81	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		83	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		89	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		85	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-24.000	m	
5	Knoten : 75 Linien : 119-125			
	Linien Nr.		119-125	
	Knoten Nr.		75	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		71	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		73	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		79	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		75	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-21.000	m	
6	Knoten : 65 Linien : 103-109			
	Linien Nr.		103-109	
	Knoten Nr.		65	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		61	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		63	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		69	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		65	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-18.000	m	
7	Knoten : 55 Linien : 87-93			
	Linien Nr.		87-93	
	Knoten Nr.		55	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		51	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		53	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		59	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		55	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-15.000	m	
8	Knoten : 45 Linien : 71-77			
	Linien Nr.		71-77	
	Knoten Nr.		45	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		41	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		43	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		49	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		45	
	Mittelpunkt X		5.000	m
Mittelpunkt Y		6.000	m	
Mittelpunkt Z		-12.000	m	

MODELL

2.1 **STARRE KOPPLUNGEN**

Kopplung Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
9	Knoten : 35 Linien : 55-61			
	Linien Nr.		55-61	
	Knoten Nr.		35	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		31	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		33	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		39	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		35	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-9.000	m	
10	Knoten : 25 Linien : 39-45			
	Linien Nr.		39-45	
	Knoten Nr.		25	
	Benutzerdefinierte Kopplungsebene	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Kopplungsebenenknoten Nr. 1		21	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 2		23	
	Kopplungsebenenknoten Nr. 3		29	
	Benutzerdefinierte Mitte	<input checked="" type="checkbox"/>		
	Mittelknoten Nr.		25	
	Mittelpunkt X		5.000	m
	Mittelpunkt Y		6.000	m
Mittelpunkt Z		-6.000	m	

3 **Typen für Knoten**

3.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig 5,7-9	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

3.2 **KNOTENNETZVERDICHTUNGEN**

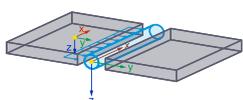
Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Parameter							
			Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]	
1	Kreisförmig R : 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m L _{FE,o} : 0.250 m Radial (Knoten : 12,14-19,22,24-29,32,34-39,42,44-49,52,54-59,62,64-69,72,74-79,82,84-89,92,94-99,102,104-109)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			
	12,14-19,22,24-29,32,34-39,42,44-49,52,54-59,62,64-69,72,74-79,82,84-89,92,94-99,102,104-109	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			

4 **Typen für Linien**

4.1 **LINIENLAGER**

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinatensystem	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ³]		
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	1,5,6	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4.2 **LINIENGELLENKE**



Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante	Plattenwand/Roststein	
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x} [kNm·rad ⁻¹ ·m ³]	a [mm]	t _{br} [mm]
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> (Fläche / Linien: 2/20; 3/24; 4/25; 12/25,44; 13/20,39; 14/24,43; 22/39,55; 23/43,59; 24/44,60; 32/55,71; 33/59,75; 34/60,76; 42/71,87; 43/75,91; 44/76,92; 52/87,103; 53/91,107; 54/92,108; 62/103,119; 63/107,123; 64/108,124; 72/119,135; 73/123,139; 74/124,140; 82/135,151; 83/139,155; 84/140,156; 92/151,167; 93/155,171; 94/156,172)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
	2/20; 3/24; 4/25; 12/25,44; 13/20,39; 14/24,43; 22/39,55; 23/43,59; 24/44,60; 32/55,71; 33/59,75; 34/60,76; 42/71,87;	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

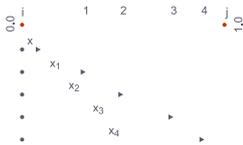
MODELL

4.2 LINIENGELLENKE

Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante C _{q,x} [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻²]	Plattenwand/Roststein	
		C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}		a [mm]	t _{br} [mm]
	43/75,91; 44/76,92; 52/87,103; 53/91,107; 54/92,108; 62/103,119; 63/107,123; 64/108,124; 72/119,135; 73/123,139; 74/124,140; 82/135,151; 83/139,155; 84/140,156; 92/151,167; 93/155,171; 94/156,172						

5 Typen für Stäbe

5.1 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE



Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	2 Absolut 2.500	6.000 (Stäbe : 5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50)				
	5, 10, 15, 20, 25, 30, 35, 40, 45, 50	<input type="checkbox"/>	2	<input checked="" type="checkbox"/>	2.500	
					6.000	

6 Lasten

6.1 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

6.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1, 11, 21, 31, 41, 51, 61, 71, 81	Kraft	Gleichförmig	1	Z _A	p	2.00	kN/m ²

7 Lastfälle und Kombinationen

7.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
2	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

7.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	1.35 * LF1 Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung		<input checked="" type="checkbox"/>
2	1.35 * LF1 + 1.50 * LF3 Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung		<input checked="" type="checkbox"/>

7.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung Analysetyp Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren Verschiebungen durch Stablaster des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt) Methode für Gleichungssystem Platten-Biegetheorie Massenumwandlung in Last aktivieren Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser Gleichgewicht für unverformte Struktur		I. Ordnung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Direkt Mindlin <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

8 Gebäudemodell

8.1 GEBÄUDEGESCHOSSE

Objekt Nr.	Geschoss Nr.	Geschoss Name	Höhe		Höhe		Dicke d [m]	Schwerpunkt		Masse [t]	Linienraster Typ
			Zoben [m]	Zunten [m]	ΔZ [m]	ΔZo [m]		Xc [m]	Yc [m]		
2	9	Zoben : -30.000 m ΔZ : 3.000 m	-30.000	-27.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
3	8	Zoben : -27.000 m ΔZ : 3.000 m	-27.000	-24.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
4	7	Zoben : -24.000 m ΔZ : 3.000 m	-24.000	-21.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
5	6	Zoben : -21.000 m ΔZ : 3.000 m	-21.000	-18.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
6	5	Zoben : -18.000 m ΔZ : 3.000 m	-18.000	-15.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
7	4	Zoben : -15.000 m ΔZ : 3.000 m	-15.000	-12.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
8	3	Zoben : -12.000 m ΔZ : 3.000 m	-12.000	-9.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
9	2	Zoben : -9.000 m ΔZ : 3.000 m	-9.000	-6.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
10	1	Zoben : -6.000 m ΔZ : 3.000 m	-6.000	-3.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard
1	0	Zoben : -3.000 m ΔZ : 3.000 m	-3.000	0.000	3.000	3.000		5.000	4.240	115.800	Standard

8.2 DECKENSÄTZE

Decken-Satz Nr.	Geschoss Nr.	Flächen Nr.	Stäbe Nr.	Volumenkörper	Verbunden		Fläche A [m²]	Volumen V [m³]	Masse G [t]	Schwerpunkt		
					Stäbe	Flächen				X [m]	Y [m]	Z [m]
2	9	91	50		46-49	92-94	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-30.000
3	8	81	45		41-44	82-84	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-27.000
4	7	71	40		36-39	72-74	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-24.000
5	6	61	35		31-34	62-64	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-21.000
6	5	51	30		26-29	52-54	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-18.000
7	4	41	25		21-24	42-44	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-15.000
8	3	31	20		16-19	32-34	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-12.000
9	2	21	15		11-14	22-24	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-9.000
10	1	11	10		6-9	12-14	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-6.000
1	0	1	5		1-4	2-4	186.000	46.320	115.800	5.000	6.000	-3.000

MODELL

8.3

WANDSCHEIBEN

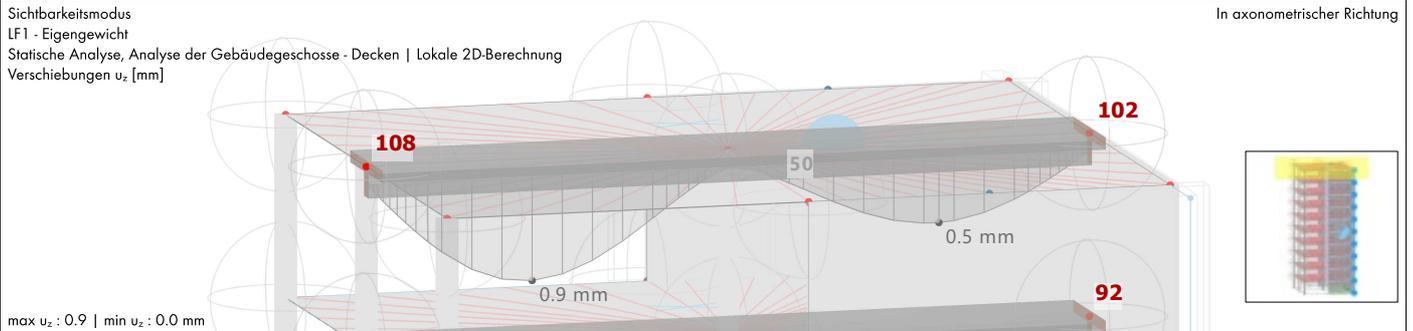
Wand-Scheibe Nr.	Flächen Nr.	Flächenzellen Nr.	Stäbe Nr.	Stabsatz Nr.	Ergebnisschnitt aktivieren	Ergebnisschnitt an allen Stellen aktivieren	Querschnitte Nr.
1	14,23,33,53,43,7 3,63,93,83,3		51-60	1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	3
2	22,32,52,42,72,6 2,82,92,13,2		61-70	2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4
3	12,24,34,44,64,7 4,54,84,94,4		71-80	3	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	5

MODELL

9 Grafiken

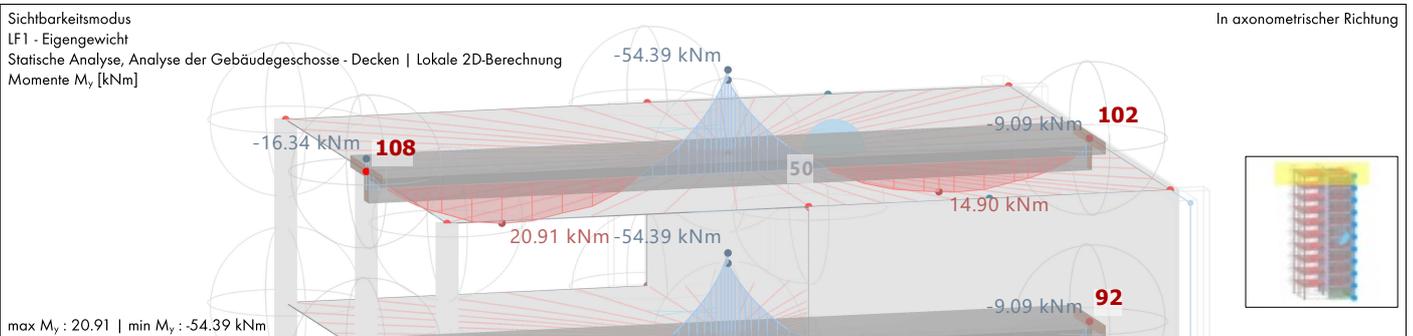
9.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



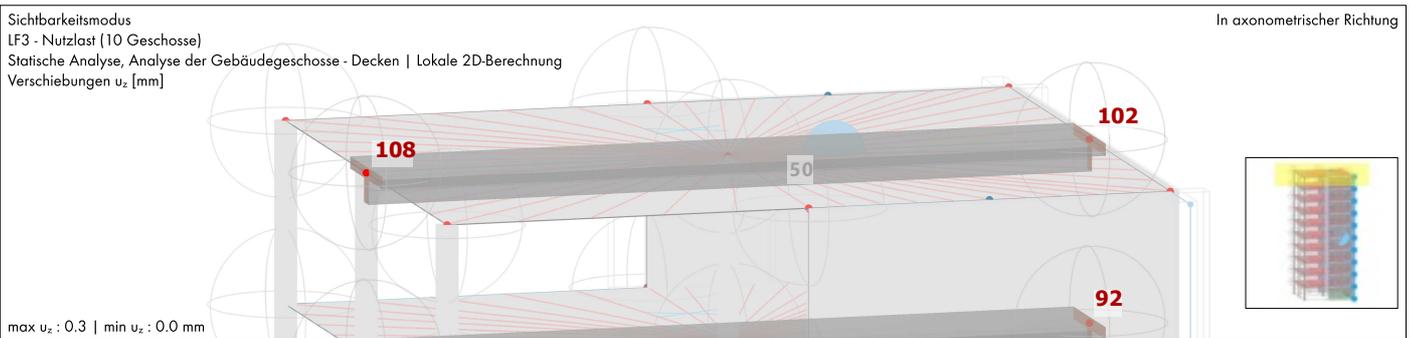
9.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



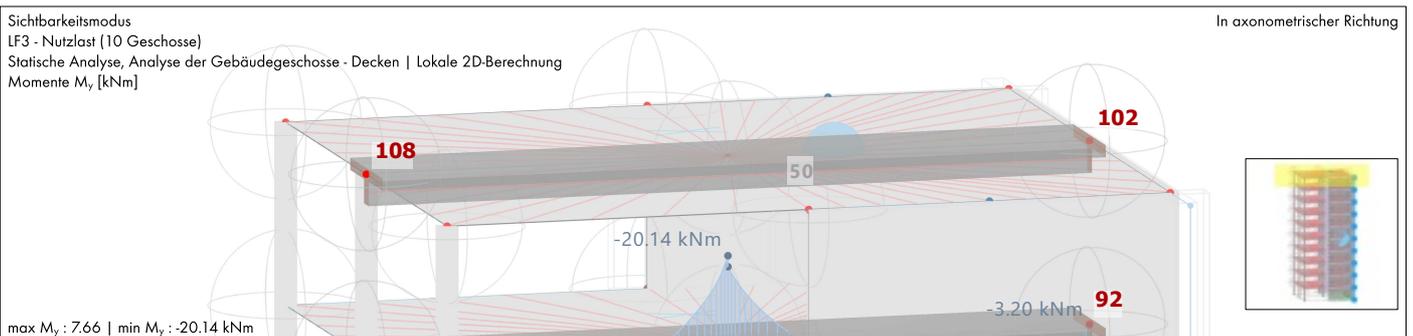
9.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



9.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y , IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

Statische Analyse



MODELL

10 Statikanalyse-Ergebnisse

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
3	7	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	17	3.000 ±	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		
	Gesamt		0.0	0.0	0.6	0.0	0.0		
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	12	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	15	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	18	12.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
18	37	0.000 ±	0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000 ±	0.0	0.5	2.0	0.1	0.0		
	Gesamt		0.0	0.5	2.0	0.1	0.0		
18			0.0	0.3	1.6	0.1	0.0		
20	42	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	45	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	48	12.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
48	97	0.000 ±	0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	107	3.000 ±	0.0	2.5	3.2	0.1	0.0		
	Gesamt		0.0	2.5	3.2	0.1	0.0		
48			0.0	2.1	3.1	0.1	0.0		
50	102	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	105	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	108	12.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
50			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3	7	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	17	3.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
5	12	0.000 ±	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	15	2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0		
	15	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		
	15	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		
	18	12.000 ±	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0		
5			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0		
5			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0		
18	37	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
18			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	42	0.000 ±	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	45	2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0		
	45	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		
	45	6.000 ½	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0		
	48	12.000 ±	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0		
20			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0		
20			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0		
48	97	0.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	107	3.000 ±	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	Gesamt		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		

10.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
48	107	3.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
Gesamt			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
48			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0	0.0	
50			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
3	7	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	17	3.000	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.0	0.6	0.0	0.0	0.0	
3			0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
5	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	15	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	18	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0	0.0	
5			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
18	37	0.000	0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	47	3.000	0.0	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.5	2.0	0.1	0.0	0.0	
18			0.0	0.3	1.6	0.1	0.0	0.0	
20	42	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	45	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	48	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0	0.0	
20			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	
48	97	0.000	0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	107	3.000	0.0	2.5	3.2	0.1	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	2.5	3.2	0.1	0.0	0.0	
48			0.0	2.1	3.1	0.1	0.0	0.0	
50	102	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
		2.500	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	105	6.000	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	
	108	12.000	0.0	0.2	0.0	-0.6	0.0	0.0	
Gesamt			0.0	0.2	1.2	0.4	0.0	0.0	
50			0.0	-0.1	0.0	-0.7	0.0	0.0	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
18	37	0.000	-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	47	3.000	-363.57	0.00	-0.01	0.00	0.10	0.00		
Gesamt			-363.57	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00		
18			-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.10	0.00		
48	97	0.000	-53.24	0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	

10.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
48	107	3.000	-44.13	0.00	-0.01	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
Gesamt 48			-44.13 -53.24	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.03 0.00	0.00 0.00		
5	12	0.000	78.87	0.00	54.87	0.00	-12.27	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.500	77.74	0.00	-9.47	0.00	20.12	0.00		
	15	6.000	6.50	0.00	-149.98	0.00	-66.13	0.00		
	15	6.000	31.32	0.00	163.86	0.00	-73.43	0.00		
Gesamt 5	18	12.000	139.30 150.08	0.00 0.30	-108.66 175.20	0.00 0.06	-22.06 28.23	0.00 0.35	0.00 0.00	
			-16.15	-0.61	-161.88	-0.04	-73.43	-0.35	0.00	
20	42	0.000	78.87	0.00	54.87	0.00	-12.27	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.500	77.74	0.00	-9.47	0.00	20.12	0.00		
	45	6.000	6.50	0.00	-149.98	0.00	-66.13	0.00		
	45	6.000	31.32	0.00	163.86	0.00	-73.43	0.00		
Gesamt 20	48	12.000	139.30 150.08	0.00 0.30	-108.66 175.20	0.00 0.06	-22.06 28.23	0.00 0.35	0.00 0.00	
			-16.15	-0.61	-161.88	-0.04	-73.43	-0.35	0.00	
50	102	0.000	78.87	0.00	54.87	0.00	-12.27	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
		2.500	77.74	0.00	-9.47	0.00	20.12	0.00		
	105	6.000	6.50	0.00	-149.98	0.00	-66.13	0.00		
	105	6.000	31.32	0.00	163.86	0.00	-73.43	0.00		
Gesamt 50	108	12.000	139.30 150.08	0.00 0.30	-108.66 175.20	0.00 0.06	-22.06 28.23	0.00 0.35	0.00 0.00	
			-16.15	-0.61	-161.88	-0.04	-73.43	-0.35	0.00	
18	37	0.000	-372.68	0.00	-0.01	0.00	0.12	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
Gesamt 18	47	3.000	-363.57 -372.68	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.10 0.12	0.00 0.00		
48	97	0.000	-53.24	0.00	-0.01	0.00	0.03	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
Gesamt 48	107	3.000	-44.13 -53.24	0.00 0.00	-0.01 -0.01	0.00 0.00	0.03 0.00	0.00 0.00		

Anhang G – Ausdrucksprotokolle Bewehrungseinfluss

Anhang G.1 – 2D-Positionsstatik (starr & elastisch)

Inhalt (16 Seiten)

- Blatt 1 / 2 : starr, Variante A - Modell 1 & 2 (8 Seiten)
- Blatt 2 / 2 : elastisch, Variante A - Modell 1 & 2 (8 Seiten)

MODELL



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang G.1

Ergebnisse der 2D-Positionsstatik bei Berücksichtigung eines Stützenbewehrungsgrades von 4,5%

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	2
2	Typen für Knoten	4
3	Typen für Linien	4
4	Typen für Stäbe	4
5	Lasten	5
6	Lastfälle und Kombinationen	5
7	Grafiken	6
8	Statikanalyse-Ergebnisse	8

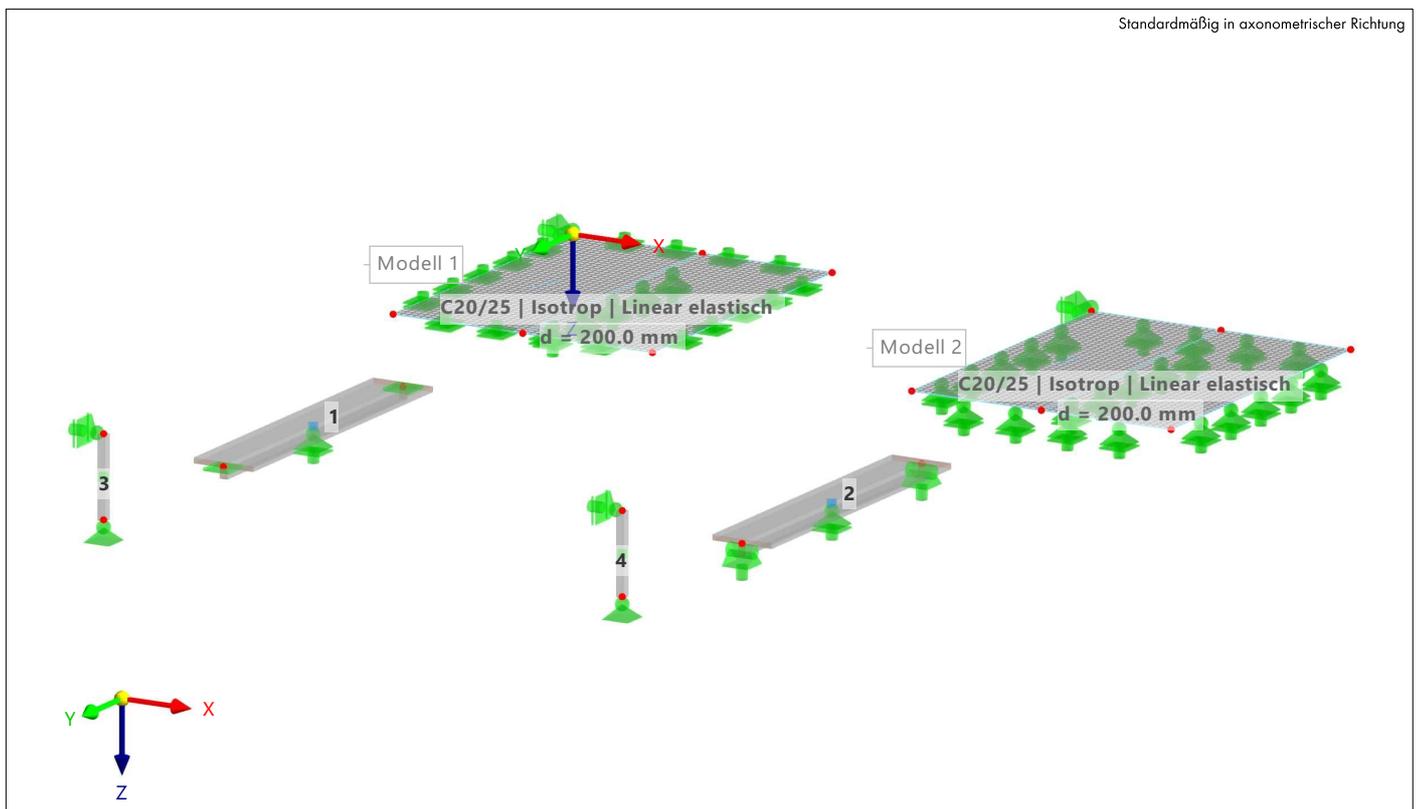
PROJEKT

Variante A - Modell 1 & 2

Starre 2D-Positionsstatik

MODELL

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein  Angestrebte Länge der finiten Elemente L_F : 0.250 m
 Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren ϵ : 0.001 m

Stäbe  Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf : 10
 Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität) : 10
 Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte : 10
 Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)
 Mindestanzahl der Stabteilungen : 10
 Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK
 Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen

Flächen  Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen Δ_D : 1.800
 Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene α : 0.50
 Form der finiten Elemente : Drei- und Vierecke
 Gleiche Quadrate generieren, wo möglich
 Dreiecke für Membranen

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	
3	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	<input checked="" type="checkbox"/>

1.1.1 MATERIALIEN - EIGENSCHAFTEN

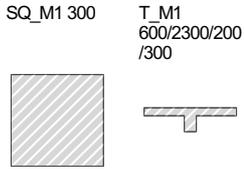
Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
3	C20/25 Isotrop Linear elastisch				<input checked="" type="checkbox"/>
	Grundlegende Eigenschaften				
	Elastizitätsmodul	E	39000.0	N/mm ²	
	Schubmodul	G	16250.0	N/mm ²	
	Querdehnzahl	ν	0.200	-	
	Dichte	ρ	2500.00	kg/m ³	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³	
	Wärmedehnzahl	α	0.000010	1/°C	
	Festigkeiten				
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	20.000	N/mm ²	
	Charakteristische Würfeldruckfestigkeit	$f_{cu,k}$	25.000	N/mm ²	
	Mittlere Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	28.000	N/mm ²	
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.200	N/mm ²	
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.500	N/mm ²	
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.95}$	2.900	N/mm ²	
	Dehnungen				
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c1}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.5	%	
	Parabelexponent	n	2.000	-	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c2}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.5	%	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c3}	-1.8	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu3}	-3.5	%	
	Moduln				
	Mittlerer Sekantenmodul	E_{cm}	30000.0	N/mm ²	

MODELL

1.2

QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴] A [cm ²]	I_y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I_z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
1	3	SQ_M1 300 3 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	T_M1 600/2300/200/300 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		972257.08	1169885.06	20368333.33	2300.0	600.0
				5800.00	4089.77	1067.37		

1.3

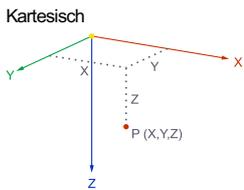
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			
					Wert	Einheit	Knoten	Richtung
1	Außenwand		1	d	300.0	mm		
	Konstant							
2	Decke	1,2	1	d	200.0	mm		
	Konstant							

1.4

KNOTEN

- Auf Stab
- Knotenlager

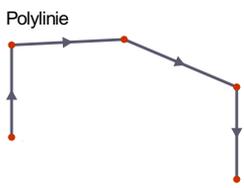


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000		
8	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000		
9	Standard	-	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000		
10	Standard	-	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	20.000	0.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	32.000	0.000		
15	Auf Stab	-	1	Kartesisch	5.000	26.000	0.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	20.000	0.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	32.000	0.000		
18	Auf Stab	-	1	Kartesisch	25.000	26.000	0.000		
19	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	40.000	0.000		
20	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	40.000	-3.000		
21	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	40.000	0.000		
22	Standard	-	1	Kartesisch	25.000	40.000	-3.000		

1.5

LINIEN

- Linienlager
- Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,4	12.000	Auf Y		
2	Polylinie	4,6	10.000	X		
3	Polylinie	6,3	12.000	Y		
4	Polylinie	3,1	10.000	Auf X		
5	Polylinie	2,5	12.000	Y		Unterguglager Modell 1
6	Polylinie	7,10	12.000	Y		
7	Polylinie	10,12	10.000	X		
8	Polylinie	12,9	12.000	Y		
9	Polylinie	9,7	10.000	Auf X		
10	Polylinie	8,11	12.000	Y		Unterguglager Modell 2
11	Polylinie	13,14	12.000	Y		
12	Polylinie	16,17	12.000	Y		
13	Polylinie	19,20	3.000	Z		
14	Polylinie	21,22	3.000	Z		

1.6

STÄBE

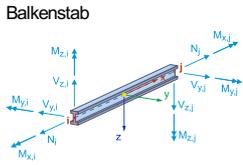
- Knoten auf Stab
- Stabergebniszwischenpunkt

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
1	11	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	2	--	--	12.000	Y

MODELL

1.6

STÄBE



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
Modell 1, Belastung aus Linie 5 (Lager in Unterzugachse)									
2	12	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	T 2			12.000	Y
Modell 2, Belastung aus Linie 10 (Lager in Unterzugachse)									
3	13	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1			3.000	Z
Modell 1									
4	14	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	0.00	1			3.000	Z
Modell 2									

1.7

STABREPRÄSENTANTEN

Repr. Nr.	Name	Stäbe Nr.
1	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m 1,2	1,2
2	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m 3,4	3,4

1.8

FLÄCHEN

- Legende
 Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

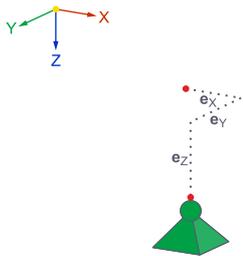
Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	1-4	Standard	Ebene	2	1	In XY	
2	6-9	Standard	Ebene	2	1	In XY	

2 Typen für Knoten

2.1

KNOTENLAGER

Globales Koordinatensystem



Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	13,14	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					
2	15,18	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	16,17	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	19,21	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	20,22	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
11	1,7	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

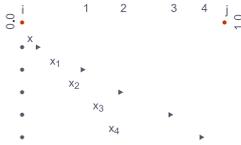
3 Typen für Linien

3.1

LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	5-10	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	1-4	Global XYZ		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Typen für Stäbe



4.1 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	1 Absolut 2.250 (Stäbe : 2)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	2.250	
	2					
2	1 Absolut 3.000 (Stäbe : 1)	<input type="checkbox"/>	1	<input checked="" type="checkbox"/>	3.000	
	1					

5 Lasten

5.1 LF1 - Eigengewicht

5.1.1 KNOTENLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	An Knoten Nr.	Last-Typ	Koord.-System	Richtung	Symbol	Lastparameter Wert	Einheit
1	20	Kraft	1	Z	Fz	171.220	kN
2	22	Kraft	1	Z	Fz	259.330	kN

5.1.2 STABLASTEN

LF1: Eigengewicht

Last Nr.	Stäbe Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	1	Kraft	Konstant	1	Z	p	25.537	kN/m
2	2	Kraft	Konstant	1	Z	p	31.726	kN/m
3	1,2	Kraft	Konstant	1	Z	p	-11.500	kN/m

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysertyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal			

6.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1.35 * LF1			<input checked="" type="checkbox"/>
	Analysertyp	Statische Analyse		
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

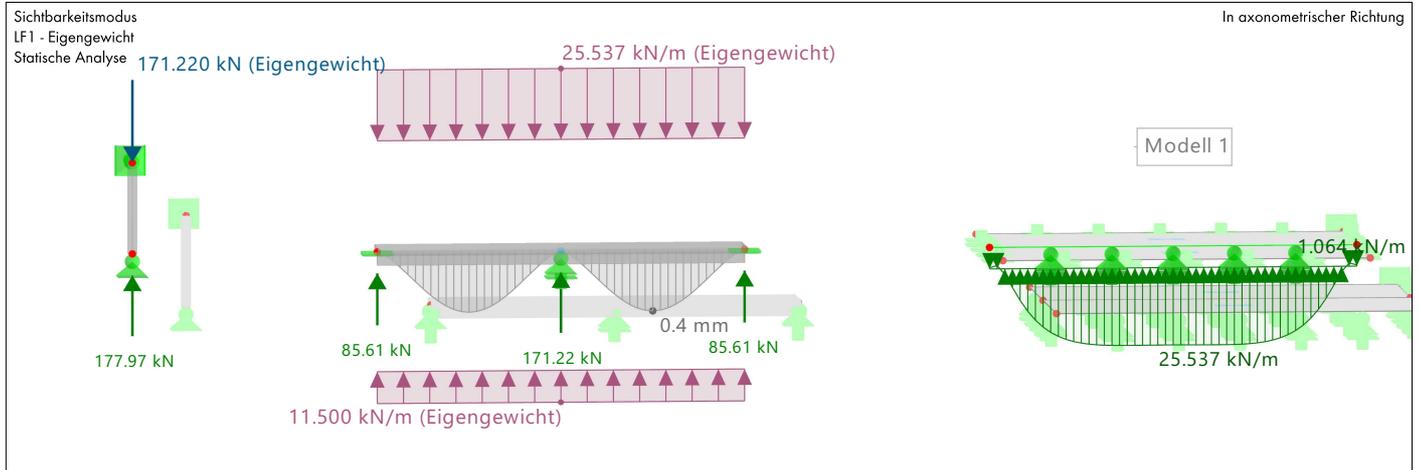
6.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung		I. Ordnung	
	Analysertyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablaster des Typs		<input type="checkbox"/>	
	'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input type="checkbox"/>	
Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>		

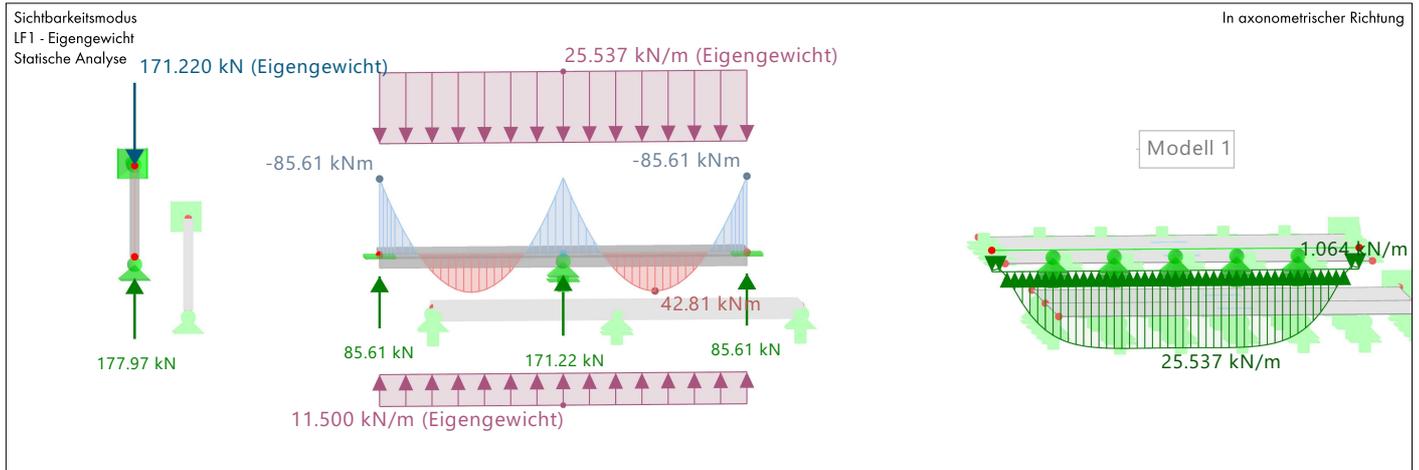
MODELL

7 Grafiken

7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**

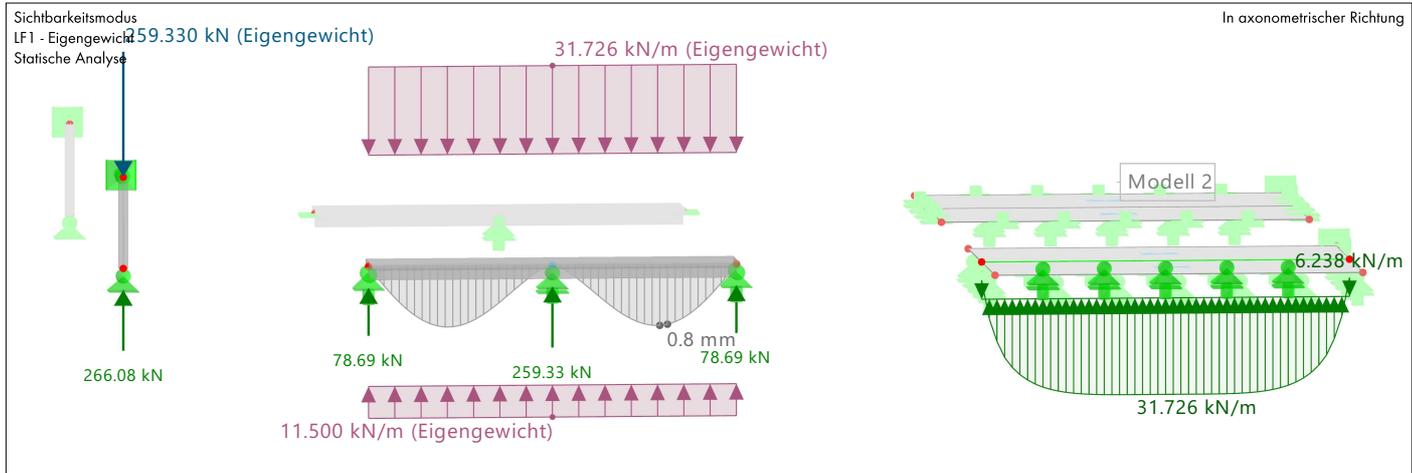


7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**

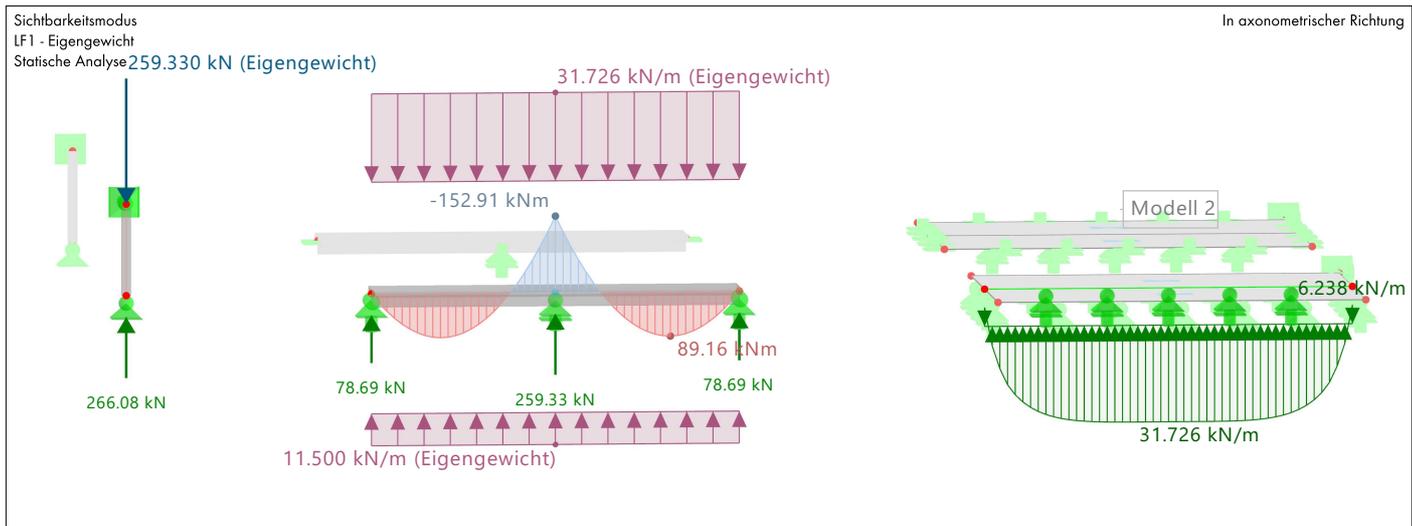


MODELL

7.3 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



7.4 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z , LINIENLAGER P_z , BELASTUNG, IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



MODELL

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 LINIEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Linie Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Lagerkräfte [kN/m]			Lagermomente [kNm/m]			Linienkommentar Zugehörige Belastung
			p_x	p_y	p_z	m_x	m_y	m_z	
5	LK1 - 1.35 * LF1	4.500	0.000	0.000	34.475	0.000	0.000	0.000	
10	LK1 - 1.35 * LF1	4.750	0.000	0.000	42.828	0.000	0.000	0.000	

8.2 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
3	20	3.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 1
4	22	3.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m Modell 2

8.3 STÄBE - LOKALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u_x	u_y	u_z	ϕ_x	ϕ_y	ϕ_z	
Gesamt	LK1 - 1.35 * LF1		0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 1, Belastung aus Linie 5 (Lager in Unterzugachse)
1			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.2	0.0	
Gesamt	LK1 - 1.35 * LF1		0.0	0.0	1.1	0.0	0.6	0.0	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m Modell 2, Belastung aus Linie 10 (Lager in Unterzugachse)
2			0.0	0.0	0.0	0.0	-0.6	0.0	

8.4 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	N	Kräfte [kN]			M_T	Momente [kNm]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
				V_y	V_z			M_y	M_z		
1	13	0.000	0.00	0.00	115.57	0.00	-115.57	0.00	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m	
		3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	57.79	0.00	0.00		
		3.000	0.00	0.00	0.00	0.00	57.79	0.00	0.00		
		6.000	0.00	0.00	-115.57	0.00	-115.57	0.00	0.00		
		12.000	0.00	0.00	-115.57	0.00	-115.57	0.00	0.00		
2	16	0.000	0.00	0.00	106.23	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 2 - T_M1 600/2300/200/300 L : 12.000 m	
		2.250	0.00	0.00	0.75	0.00	120.36	0.00	0.00		
		2.250	0.00	0.00	0.75	0.00	120.36	0.00	0.00		
		6.000	0.00	0.00	-175.05	0.00	-206.44	0.00	0.00		
		12.000	0.00	0.00	-175.05	0.00	-206.44	0.00	0.00		
3	19	0.000	-240.26	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
		3.000	-231.15	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			
4	21	0.000	-359.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m		
		3.000	-350.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00			

MODELL



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang G.1

Ergebnisse der 2D-Positionsstatik bei Berücksichtigung eines Stützenbewehrungsgrades von 4,5%

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	■ ■	2
2	Typen für Knoten	■ ■	4
3	Typen für Linien	■ ■	5
4	Lastfälle und Kombinationen	■ ■	5
5	Grafiken	■ ■	6
6	Statikanalyse-Ergebnisse	■ ■	7

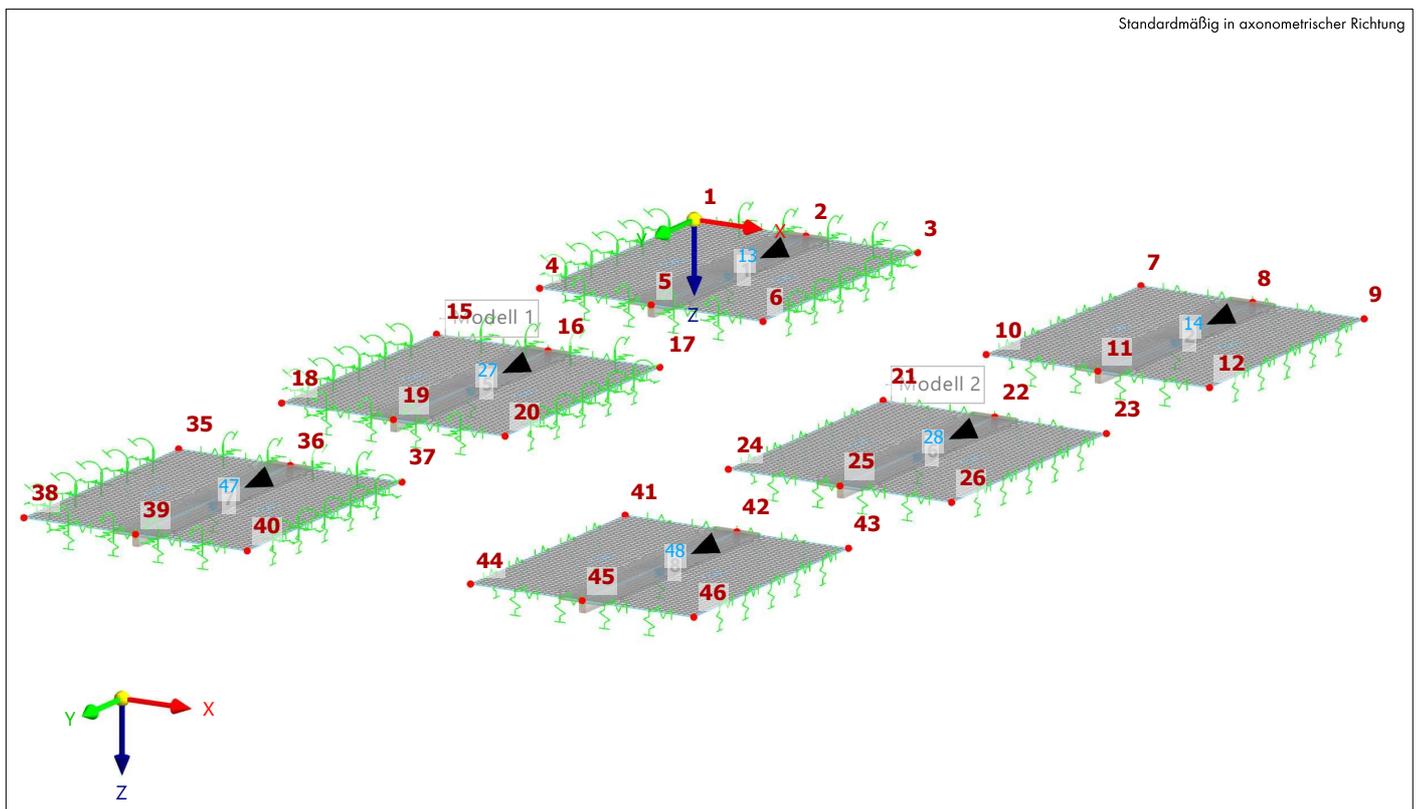
PROJEKT

Variante A - Modell 1 & 2

Elastische 2D-Positionsstatik

MODELL

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

Allgemein 	Angestrebte Länge der finiten Elemente	L_F : 0.250 m
	Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren	ϵ : 0.001 m

Stäbe 	Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf	: 10
	Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität)	: 10
	Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte	: 10
	Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)	
	Mindestanzahl der Stabteilungen	: 10
	Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen	

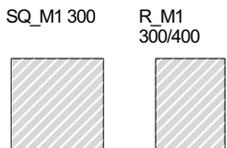
Flächen 	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D : 1.800
	Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene	α : 0.50
	Form der finiten Elemente	: Drei- und Vierecke
	Gleiche Quadrate generieren, wo möglich Dreiecke für Membranen	

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch

1.2 QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I_x [cm ⁴]	I_y [cm ⁴]	I_z [cm ⁴]	Gesamtabmessungen	
				A [cm ²]	A _y [cm ²]	A _z [cm ²]	b [mm]	h [mm]
1	1	SQ_M1 300 1 - C20/25		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
		Parametrisch - Dickwandige I		900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
		Parametrisch - Dickwandige I		1200.00	1000.00	1000.00		

1.3 DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke			Richtung
					Wert	Einheit	Knoten	
1	Außenwand		1	d	300.0	mm		
	Konstant							
2	Decke	1-6	1	d	200.0	mm		
	Konstant							

1.4 KNOTEN

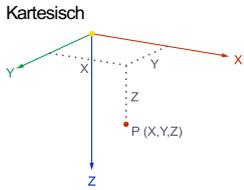
- Legende
 Auf Stab
 Knotenlager
 Knotennetzverdichtung

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
3	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
5	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
6	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
7	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	0.000	0.000		
8	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	0.000	0.000	<input checked="" type="checkbox"/>	
9	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	0.000	0.000		

MODELL

1.4

KNOTEN

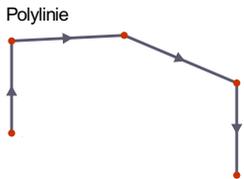


Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
10	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	12.000	0.000		
11	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	12.000	0.000		
12	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	12.000	0.000		
13	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.300		Modell 1 1 Geschosse Stütze
14	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	6.000	0.300		Modell 2 1 Geschosse Stütze
15	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	20.000	0.000		
16	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	20.000	0.000		
17	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	20.000	0.000		
18	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	32.000	0.000		
19	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	32.000	0.000		
20	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	32.000	0.000		
21	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	20.000	0.000		
22	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	20.000	0.000		
23	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	20.000	0.000		
24	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	32.000	0.000		
25	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	32.000	0.000		
26	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	32.000	0.000		
27	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	26.000	0.300		Modell 1 4 Geschosse Stütze
28	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	26.000	0.300		Modell 2 4 Geschosse Stütze
35	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	40.000	0.000		
36	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	40.000	0.000		
37	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	40.000	0.000		
38	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	52.000	0.000		
39	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	52.000	0.000		
40	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	52.000	0.000		
41	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	40.000	0.000		
42	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	40.000	0.000		
43	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	40.000	0.000		
44	Standard	--	1	Kartesisch	20.000	52.000	0.000		
45	Standard	--	1	Kartesisch	25.000	52.000	0.000		
46	Standard	--	1	Kartesisch	30.000	52.000	0.000		
47	Auf Stab	--	1	Kartesisch	5.000	46.000	0.300		Modell 1 10 Geschosse Stütze
48	Auf Stab	--	1	Kartesisch	25.000	46.000	0.300		Modell 2 10 Geschosse Stütze

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,4	12.000	Auf Y		
2	Polylinie	4,6	10.000	X		
3	Polylinie	6,3	12.000	Y		
4	Polylinie	3,1	10.000	Auf X		
5	Polylinie	2,5	12.000	Y		
6	Polylinie	7,10	12.000	Y		
7	Polylinie	10,12	10.000	X		
8	Polylinie	12,9	12.000	Y		
9	Polylinie	9,7	10.000	Auf X		
10	Polylinie	8,11	12.000	Y		
11	Polylinie	15,18	12.000	Auf Y		
12	Polylinie	18,20	10.000	X		
13	Polylinie	20,17	12.000	Y		
14	Polylinie	17,15	10.000	X		
15	Polylinie	16,19	12.000	Y		
16	Polylinie	21,24	12.000	Y		
17	Polylinie	24,26	10.000	X		
18	Polylinie	26,23	12.000	Y		
19	Polylinie	23,21	10.000	X		
20	Polylinie	22,25	12.000	Y		
23	Polylinie	35,38	12.000	Auf Y		
24	Polylinie	38,40	10.000	X		

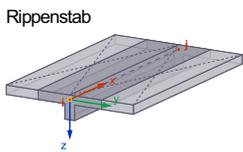
MODELL

1.5 **LINIEN**

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
25	Polylinie	40,37	12.000	Y		
26	Polylinie	37,35	10.000	X		
27	Polylinie	36,39	12.000	Y		
28	Polylinie	41,44	12.000	Y		
29	Polylinie	44,46	10.000	X		
30	Polylinie	46,43	12.000	Y		
31	Polylinie	43,41	10.000	X		
32	Polylinie	42,45	12.000	Y		

1.6 **STÄBE**

- Legende
 Anordnung
 Knoten auf Stab
 Stabrippe



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
1	5	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 1 Geschoss Unterzug									
2	10	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 1 Geschoss Unterzug									
5	15	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 4 Geschosse Unterzug									
6	20	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 4 Geschosse Unterzug									
7	27	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 1 10 Geschosse Unterzug									
8	32	Rippenstab	Fläche		2	-		12.000	Y
		Gleichmäßig							
Modell 2 10 Geschosse Unterzug									

1.7 **STABREPRÄSENTANTEN**

Repr. Nr.	Name	Stäbe Nr.
1	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m 1,2,5-8	1,2,5-8

1.8 **FLÄCHEN**

- Legende
 Integrierte Objekte
 Raster für Ergebnisse

Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	1-4	Standard	Ebene	2	1	In XY	
2	6-9	Standard	Ebene	2	1	In XY	
3	11-14	Standard	Ebene	2	1	In XY	
4	16-19	Standard	Ebene	2	1	In XY	
5	23-26	Standard	Ebene	2	1	In XY	
6	28-31	Standard	Ebene	2	1	In XY	

2 Typen für Knoten

2.1 **KNOTENLAGER**

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			$C_{u,X}$	$C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	$C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1170000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	13,14							
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Fest							

MODELL

2.1 KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
	27,28	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	292500.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>							
	47,48	1 - Global XYZ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	117000.00	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.2 KNOTENNETZVERDICHUNGEN

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	R [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	Parameter				
							Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FE,i} [m]	L _{FE,o} [m]	
1	Kreisförmig R: 1.250 m L _{FE,i} : 0.050 m 2, 5,8,11,13,14,16,19,2 2,25,27,28,36,39,42, 45,47,48	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial				

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

Legende
 Fiktive Wand

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]			Optionen
				C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}	
1	1-4	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	11-14	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	750000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	23-26	Lokal xyz	0.00	1250000.000	29160.200	3000000.000	88110.400	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	6-9	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	3000000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	16-19	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	750000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	28-31	Lokal xyz	0.00	1250000.000	<input type="checkbox"/>	3000000.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Lastfälle und Kombinationen

4.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		

4.2 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1.35 * LF1			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

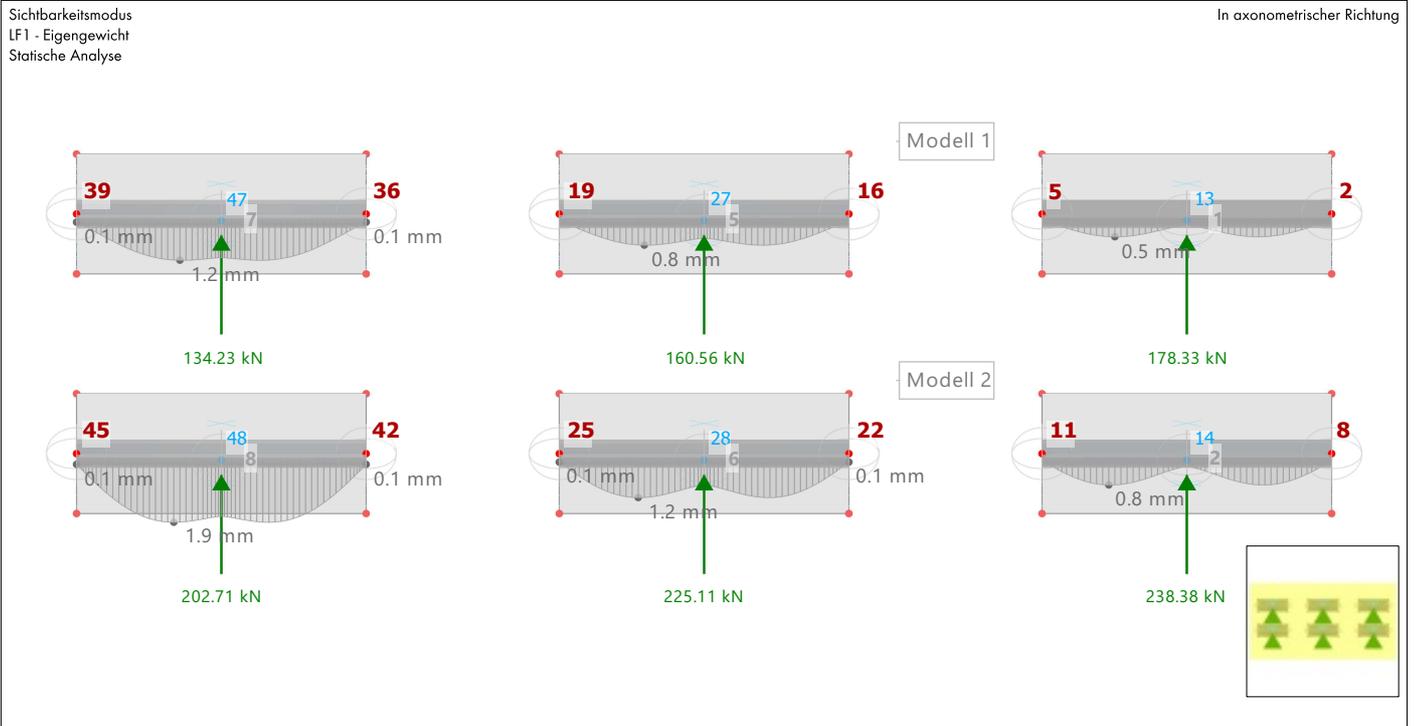
4.3 STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung			
	Analysetyp		I. Ordnung	
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern	<input type="checkbox"/>		
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren	<input type="checkbox"/>		
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)	<input type="checkbox"/>		
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren	<input type="checkbox"/>		
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser	<input type="checkbox"/>		
	Gleichgewicht für unverformte Struktur	<input type="checkbox"/>		

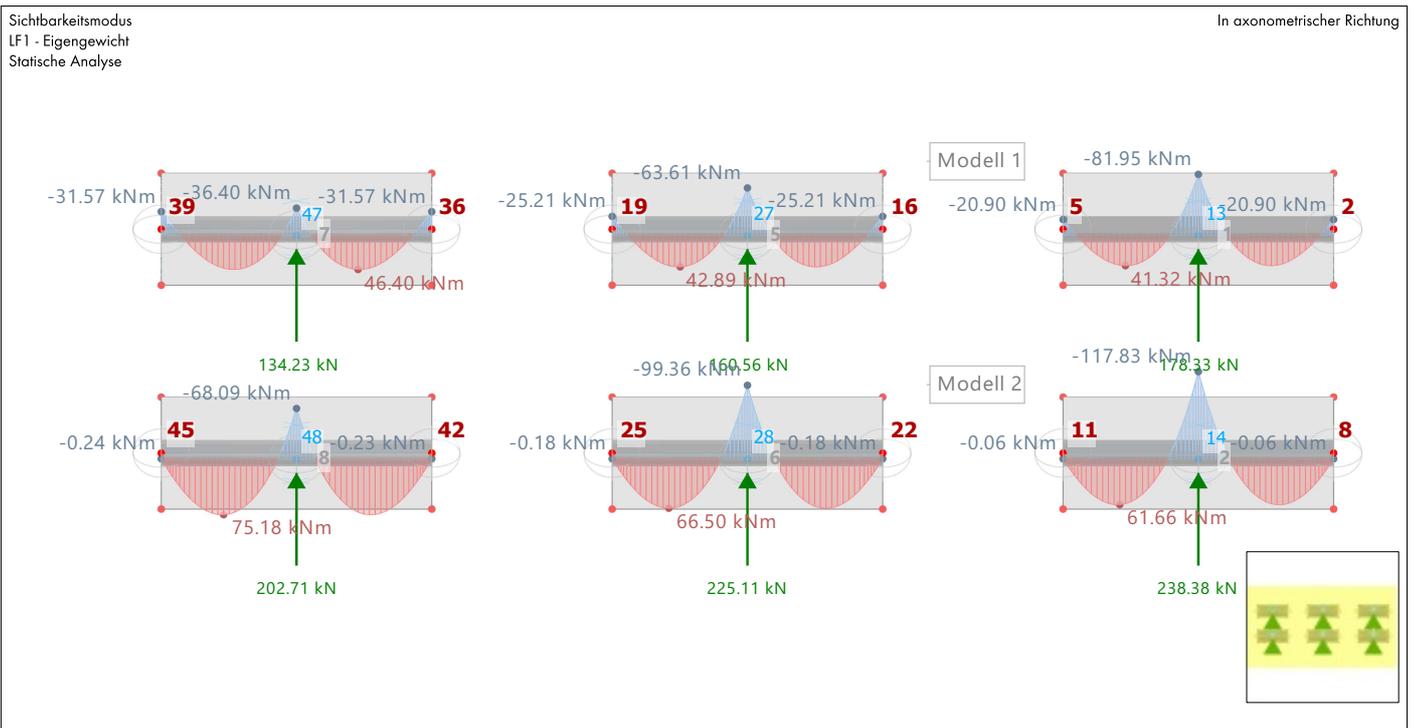
MODELL

5 Grafiken

5.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN U_z , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



5.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y , KNOTENLAGER P_x , KNOTENLAGER P_y , KNOTENLAGER P_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG **Statische Analyse**



MODELL

6 Statikanalyse-Ergebnisse

6.1 KNOTEN - LAGERKRÄFTE

Statische Analyse

Knoten Nr.	Belast. Nr.	Lagerkräfte			Lagermomente			Knotenkommentar Zugehörige Belastung
		P _x [kN]	P _y [kN]	P _z [kN]	M _x [kNm]	M _y [kNm]	M _z [kNm]	
13	LK1	0.00	0.00	240.74	0.00	0.00	0.00	Modell 1 1 Geschoss Stütze
14	LK1	0.00	0.00	321.81	0.00	0.00	0.00	Modell 2 1 Geschoss Stütze
27	LK1	0.00	0.00	216.75	0.00	0.00	0.00	Modell 1 4 Geschosse Stütze
28	LK1	0.00	0.00	303.89	0.00	0.00	0.00	Modell 2 4 Geschosse Stütze
47	LK1	0.00	0.00	181.20	0.00	0.00	0.00	Modell 1 10 Geschosse Stütze
48	LK1	0.00	0.00	273.66	0.00	0.00	0.00	Modell 2 10 Geschosse Stütze

6.2 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
1	2	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
	13	6.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
	5	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
Gesamt 1			0.0	0.1	0.7	0.3	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
2	8	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
	14	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	
	11	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.5	0.0	0.0	
Gesamt 2			0.0	0.1	1.0	0.5	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.5	0.0	0.0	
5	16	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 4 Geschosse Unterzug
	27	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	19	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.4	0.0	0.0	
Gesamt 5			0.0	0.1	1.0	0.4	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.0	-0.4	0.0	0.0	
6	22	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
	28	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	25	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.7	0.0	0.0	
Gesamt 6			0.0	0.2	1.6	0.7	0.0	0.0	
			0.0	-0.2	0.1	-0.7	0.0	0.0	
7	36	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
	47	6.000	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	0.0	
	39	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.5	0.0	0.0	
Gesamt 7			0.0	0.1	1.7	0.5	0.0	0.0	
			0.0	-0.1	0.1	-0.5	0.0	0.0	
8	42	0.000	0.0	-0.2	0.2	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
	48	6.000	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	
	45	12.000	0.0	0.2	0.2	-1.0	0.0	0.0	
Gesamt 8			0.0	0.2	2.6	1.0	0.0	0.0	
			0.0	-0.2	0.2	-1.0	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

6.3 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
1	2	0.000	2.47	0.00	54.57	0.00	-28.22	0.00	-133.77	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 1 Geschoss Unterzug
	13	6.000	5.26	0.02	-0.01	0.00	-110.63	-0.01	0.02	
	13	6.000	5.26	0.02	-0.01	0.00	-110.63	-0.01	0.02	
	5	12.000	2.48	0.00	-54.57	0.00	-28.22	0.00	133.78	
	Gesamt			40.90	0.45	115.57	0.11	55.79	0.51	283.24
1			-8.18	-0.52	-115.54	-0.09	-110.63	-0.33	-283.32	
2	8	0.000	-0.48	0.00	56.72	0.00	-0.08	0.00	-139.05	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 1 Geschoss Unterzug
	14	6.000	-0.01	0.03	-0.01	0.00	-159.07	-0.01	0.02	
	14	6.000	-0.01	0.03	-0.01	0.00	-159.07	-0.01	0.02	
	11	12.000	-0.48	0.00	-56.72	0.00	-0.08	0.00	139.04	
	Gesamt			63.80	0.61	154.96	0.15	83.25	0.69	379.78
2			-18.15	-0.70	-154.93	-0.11	-159.07	-0.46	-379.88	
5	16	0.000	2.78	0.00	55.29	0.00	-34.03	0.00	-135.55	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 4 Geschosse Unterzug
	27	6.000	26.88	0.02	-0.01	0.00	-85.88	-0.01	0.01	
	27	6.000	26.88	0.02	-0.01	0.00	-85.88	-0.01	0.01	
	19	12.000	2.79	0.00	-55.30	0.00	-34.03	0.00	135.56	
	Gesamt			49.22	0.41	103.88	0.10	57.90	0.46	254.58
5			0.90	-0.46	-103.85	-0.08	-85.88	-0.29	-254.64	
6	22	0.000	-0.35	0.00	59.00	0.00	-0.24	0.00	-144.62	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 4 Geschosse Unterzug
	28	6.000	28.54	0.03	-0.01	0.00	-134.13	-0.01	0.02	
	28	6.000	28.54	0.03	-0.01	0.00	-134.13	-0.01	0.02	
	25	12.000	-0.34	0.00	-58.99	0.00	-0.24	0.00	144.62	
	Gesamt			77.95	0.57	146.21	0.14	89.78	0.65	358.32
6			-0.35	-0.66	-146.17	-0.10	-134.13	-0.43	-358.41	
7	36	0.000	3.25	0.00	57.68	0.00	-42.62	0.00	-141.39	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 1 10 Geschosse Unterzug
	47	6.000	59.02	0.02	0.00	0.00	-49.14	-0.01	0.01	
	47	6.000	59.02	0.02	0.00	0.00	-49.14	-0.01	0.01	
	39	12.000	3.26	0.00	-57.69	0.00	-42.62	0.00	141.42	
	Gesamt			65.13	0.34	86.55	0.09	62.63	0.38	212.10
7			0.87	-0.38	-86.52	-0.07	-49.14	-0.24	-212.16	
8	42	0.000	-0.29	0.00	62.02	0.00	-0.32	0.00	-152.04	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m Modell 2 10 Geschosse Unterzug
	48	6.000	77.02	0.02	-0.01	0.00	-91.92	-0.01	0.02	
	48	6.000	77.02	0.02	-0.01	0.00	-91.92	-0.01	0.02	
	45	12.000	-0.28	0.00	-62.02	0.00	-0.32	0.00	152.03	
	Gesamt			105.44	0.52	131.44	0.13	101.49	0.58	322.12
8			-0.29	-0.59	-131.40	-0.09	-91.92	-0.38	-322.20	

Anhang G.2 – Eingusssystem / Bauzustandsanalyse

Inhalt (34 Seiten)

- Blatt 1 / 2 : Variante A - Modell 1 (17 Seiten)
- Blatt 2 / 2 : Variante A - Modell 2 (17 Seiten)



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang G.2

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung bei Berücksichtigung eines Stützenbewehrungsgrades von 4,5% | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

Kapitel

1	Basisobjekte	2
2	Typen für Knoten	7
3	Typen für Linien	8
4	Typen für Stäbe	8
5	Lasten	8
6	Lastfälle und Kombinationen	8
7	Grafiken	11
8	Statikanalyse-Ergebnisse	12

PROJEKT

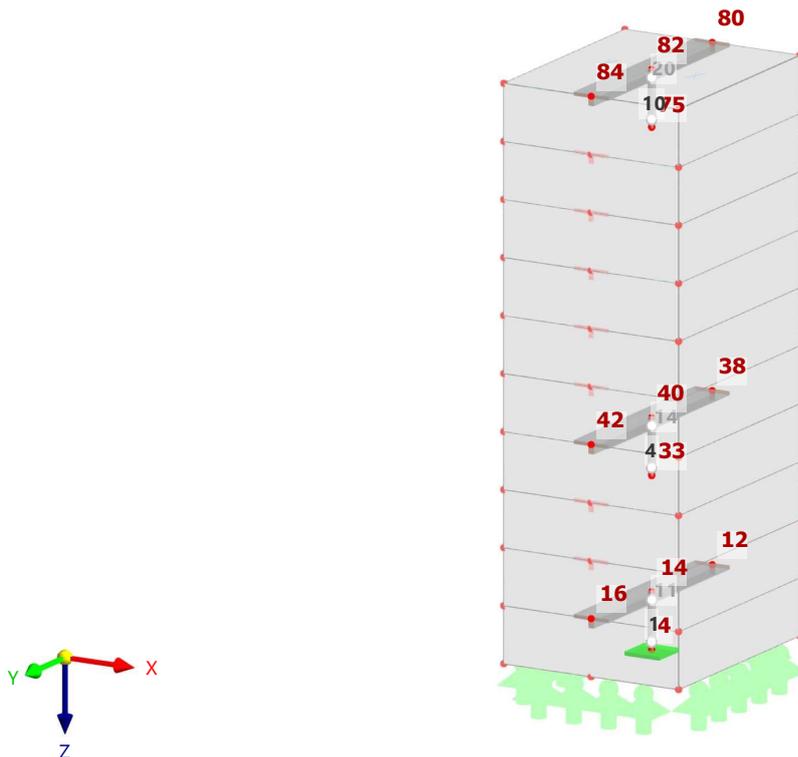
Variante A - Modell 1

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der finiten Elemente	L_F : 0.250 m
		Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren	ϵ : 0.001 m

	Stäbe	Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf	: 10
		Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität)	: 10
		Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte	: 10
		Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)	
		Mindestanzahl der Stabteilungen	: 10
		Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen	

	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D : 1.800
		Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene	α : 0.50
		Form der finiten Elemente	: Drei- und Vierecke
		Gleiche Quadrate generieren, wo möglich Dreiecke für Membranen	

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	
2	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	<input checked="" type="checkbox"/>

1.1.1 MATERIALIEN - EIGENSCHAFTEN

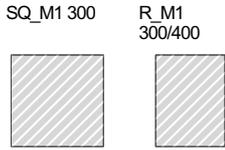
Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
2	C20/25 Isotrop Linear elastisch				<input checked="" type="checkbox"/>
	Grundlegende Eigenschaften				
	Elastizitätsmodul	E	39000.0	N/mm ²	
	Schubmodul	G	16250.0	N/mm ²	
	Querdehnzahl	ν	0.200	-	
	Dichte	ρ	2500.00	kg/m ³	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³	
	Wärmedehnzahl	α	0.000010	1/°C	
	Festigkeiten				
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	20.000	N/mm ²	
	Charakteristische Würfeldruckfestigkeit	$f_{cu,k}$	25.000	N/mm ²	
	Mittlere Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	28.000	N/mm ²	
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.200	N/mm ²	
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.500	N/mm ²	
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.95}$	2.900	N/mm ²	
	Dehnungen				
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c1}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.5	%	
	Parabelexponent	n	2.000	-	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c2}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.5	%	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c3}	-1.8	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu3}	-3.5	%	
	Moduln				
	Mittlerer Sekantenmodul	E_{cm}	30000.0	N/mm ²	

MODELL

1.2

QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
1	SQ_M1 300 2 - C20/25	Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
	900.00			750.00	750.00			
2	R_M1 300/400 1 - C20/25	Parametrisch - Dickwandige I		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
	1200.00			1000.00	1000.00			

1.3

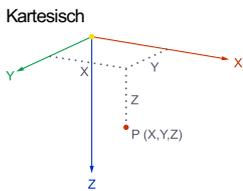
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke				
					Wert	Einheit	Knoten	Richtung	
1	Außenwand	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm			
	Konstant								
2	Decke	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm			
	Konstant								

1.4

KNOTEN

- Legende
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		

MODELL

1.4

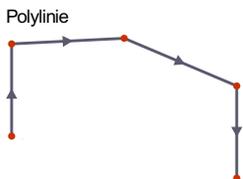
KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
57	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000	☒	
60	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000	☒	
62	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000	☒	
64	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000	☒	
67	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000	☒	
69	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000	☒	
71	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000	☒	
74	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000	☒	
76	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000	☒	
78	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000	☒	
81	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000	☒	
83	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000	☒	
85	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X	☒	
2	Polylinie	3,7	12.000	Y	☒	
3	Polylinie	7,5	10.000	X	☒	
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y	☒	
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z	☒	
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y	☒	
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z	☒	
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z	☒	
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y	☒	
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z	☒	
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y	☒	
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z	☒	
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		

1.6

STÄBE

- Legende
- Anordnung
 - Stabendgelenk
 - Stabendgelenk
 - Stabergebniszwischenpunkt

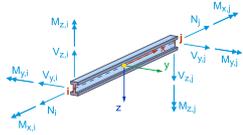
Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
1	8	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

1.6

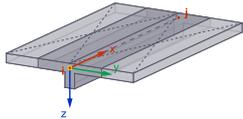
STÄBE

Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
2	22	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
3	32	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
4	42	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
5	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
6	62	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
7	72	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
8	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
9	92	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
10	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y

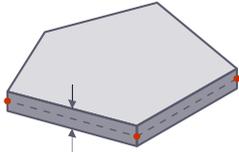
1.7

FLÄCHEN

Legende

- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse
- Spezifische Achsen

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
5	11-14	Standard	Ebene	2	1	XY	
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
10	25-28	Standard	Ebene	2	1	XY	
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
15	35-38	Standard	Ebene	2	1	XY	
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
20	45-48	Standard	Ebene	2	1	XY	
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
25	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
30	65-68	Standard	Ebene	2	1	XY	
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
35	75-78	Standard	Ebene	2	1	XY	
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
40	85-88	Standard	Ebene	2	1	XY	
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
45	95-98	Standard	Ebene	2	1	XY	
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
50	105-108	Standard	Ebene	2	1	XY	

2 Typen für Knoten

2.1

KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig		<input checked="" type="checkbox"/>					
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2

KNOTENNETZVERDICHTUNGEN

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	Parameter						
				R [m]	L _{FEi} [m]	L _{FEo} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FEi} [m]	
1	Kreisförmig R: 1.250 m L _{FEi} : 0.050 m L _{FEo} : 0.250 m Radial (Knoten: 12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			
	12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84	<input type="checkbox"/>								

MODELL

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm-rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4 Typen für Stäbe

4.1 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Koordinaten-System	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\varphi,x}$	$C_{\varphi,y}$	$C_{\varphi,z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lokales Koordinatensystem xyz Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

4.2 STABERGEBNISZWISCHENPUNKTE

Nr.	Stäbe Nr.	Gleichmäßig	Optionen n	Absolut	Teilungsordinaten [-]	Anmerkung
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Relativ 0.500 (Stäbe : 11-20) 11-20	<input checked="" type="checkbox"/>	1	<input type="checkbox"/>	0.500	

5 Lasten

5.1 LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)

5.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5,10,15	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Z_A	<input checked="" type="checkbox"/> p	2.00	kN/m ²

5.2 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

5.2.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10,15,20,25,30,35,40,45	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Z_A	<input checked="" type="checkbox"/> p	2.00	kN/m ²

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
2	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

LASTEN

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Normal		
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse) Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Eigengewichtsmodus für geotechnische Analyse	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung Normal		<input checked="" type="checkbox"/>

6.2 BAUZUSTÄNDE

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung			Aktivieren	Deaktivieren	Faktor [-]
				Status	Ständig				
1	<input checked="" type="checkbox"/>		Anfang						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ1						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ2						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ3						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ4						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ5						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ6						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
8	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ7						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
9	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ8						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
10	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ9						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
11	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11			1.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>		10 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12			1.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss Einguss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13			1.00

6.3 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 1 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BZ1		<input checked="" type="checkbox"/>
2	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BZ13		<input checked="" type="checkbox"/>
3	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 Geschoss - Eingusssystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> BZ13		<input checked="" type="checkbox"/>
4	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>

MODELL

6.3 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		
5	4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ11		
	Anfangszustandsfall	BZ4		
	Definitionstyp	Endzustand		
6	10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
7	10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
8	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
	Anfangszustandsfall	BZ10		
	Definitionstyp	Endzustand		
9	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL			
	Analysotyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Bauzustand	BZ12		
	Anfangszustandsfall	BZ10		
	Definitionstyp	Endzustand		

6.4 **STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN**

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung		I. Ordnung	
	Analysotyp			
	Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern		<input type="checkbox"/>	
	Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren		<input type="checkbox"/>	
	Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt)		<input type="checkbox"/>	
	Methode für Gleichungssystem		Direkt	
	Platten-Biegetheorie		Mindlin	
	Massenumwandlung in Last aktivieren		<input type="checkbox"/>	
	Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Gleichgewicht für unverformte Struktur		<input type="checkbox"/>	

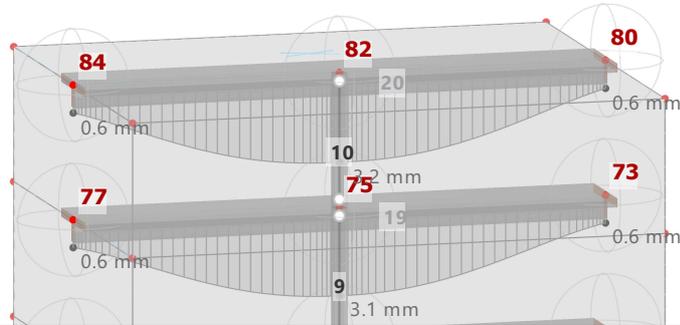
MODELL

7 Grafiken

7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

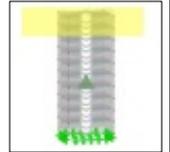
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]



max u_z : 3.2 | min u_z : 0.0 mm

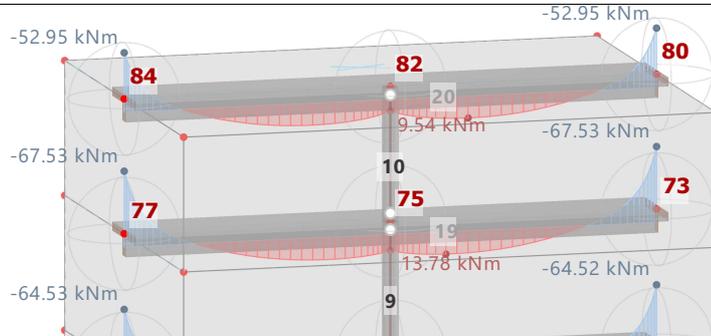
In axonometrischer Richtung



7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

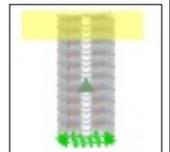
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]



max M_y : 49.98 | min M_y : -67.53 kNm

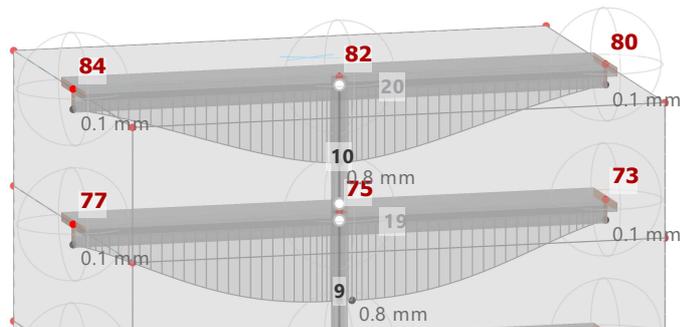
In axonometrischer Richtung



7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

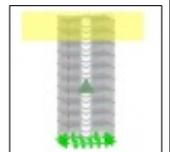
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]



max u_z : 0.8 | min u_z : 0.0 mm

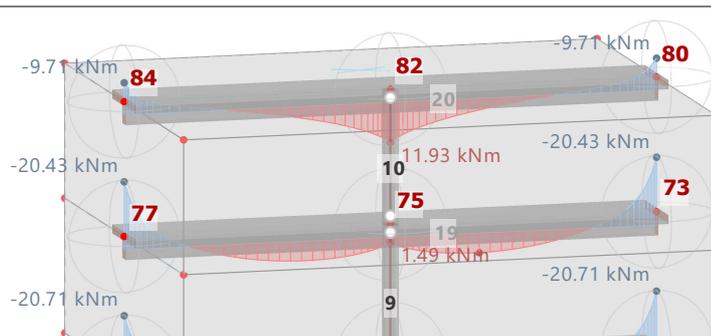
In axonometrischer Richtung



7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

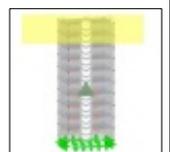
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]



max M_y : 17.22 | min M_y : -22.80 kNm

In axonometrischer Richtung



8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.3	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.3	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.5	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.3	0.0	0.0	
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.3	0.0	0.0	
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	0.9	0.0	0.0	0.0	

ERGEBNISSE

8.1 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	16	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.1	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.1	-0.4	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.3	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.3	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.1	0.5	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.1	0.5	-0.5	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.8	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	4.3	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.8	-0.7	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.6	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.9	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.6	-0.6	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.9	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.9	-0.9	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.4	0.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	3.1	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.2	0.4	-0.6	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.4	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.2	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.1	0.2	-0.5	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.5	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

ERGEBNISSE

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
14	40	6.000 ½	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 Ⅲ	0.0	0.2	0.5	-0.7	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000 Ⅲ	0.0	-0.1	0.3	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 ½	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 ½	0.0	0.0	2.2	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 Ⅲ	0.0	0.1	0.3	-0.5	0.0	0.0	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _x	M _y	M _z		
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
1	4	0.000 Ⅲ	-251.68	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	14	3.000 Ⅲ	-242.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000 Ⅲ	-7.42	0.00	57.67	0.00	-28.14	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	-3.88	0.00	-109.89	0.00	-113.16	0.00		
	14	6.000 ½	-3.88	0.00	109.89	0.00	-113.16	0.00		
	16	12.000 Ⅲ	-7.42	0.00	-57.67	0.00	-28.14	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
4	33	0.000 Ⅲ	-186.23	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 Ⅲ	-177.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000 Ⅲ	19.16	0.00	64.85	0.00	-50.59	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	44.04	0.00	-94.11	0.00	-82.99	0.00		
	14	6.000 ½	44.04	0.00	94.11	0.00	-82.99	0.00		
	16	12.000 Ⅲ	19.16	0.00	-64.85	0.00	-50.59	0.00		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000 Ⅲ	-26.87	0.00	69.66	0.00	-50.66	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 ½	35.09	0.00	-80.25	0.00	-47.54	0.00		
	40	6.000 ½	35.09	0.00	80.25	0.00	-47.54	0.00		
	42	12.000 Ⅲ	-26.86	0.00	-69.67	0.00	-50.66	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000 Ⅲ	-168.88	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 Ⅲ	-159.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000 Ⅲ	26.09	0.00	88.43	0.00	-69.15	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	14	6.000 ½	55.06	0.00	-132.75	0.00	-118.72	0.00		
	14	6.000 ½	55.06	0.00	132.75	0.00	-118.72	0.00		
	16	12.000 Ⅲ	26.10	0.00	-88.45	0.00	-69.15	0.00		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000 Ⅲ	-32.01	0.00	72.85	0.00	-56.66	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m	
	40	6.000 ½	45.32	0.00	-72.39	0.00	-30.15	0.00		
	40	6.000 ½	45.32	0.00	72.39	0.00	-30.15	0.00		
	42	12.000 Ⅲ	-32.01	0.00	-72.86	0.00	-56.66	0.00		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
4	33	0.000 Ⅲ	-229.56	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	40	3.000	-220.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	8.03	0.00	63.45	0.00	-41.76	0.00	-155.55	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	39.18	0.00	-96.79	0.00	-85.64	0.00	237.26	
	14	6.000	39.18	0.00	96.79	0.00	-85.64	0.00	-237.26	
	16	12.000	8.04	0.00	-63.46	0.00	-41.76	0.00	155.57	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	-13.94	0.00	61.68	0.00	-35.64	0.00	-151.20	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	9.79	0.00	-99.87	0.00	-91.03	0.00	244.83	
	40	6.000	9.79	0.00	99.87	0.00	-91.03	0.00	-244.83	
	42	12.000	-13.94	0.00	-61.69	0.00	-35.64	0.00	151.22	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000	-212.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	40	3.000	-203.10	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	14.97	0.00	87.04	0.00	-60.32	0.00	-213.38	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	50.20	0.00	-135.43	0.00	-121.37	0.00	332.00	
	14	6.000	50.20	0.00	135.43	0.00	-121.37	0.00	-332.00	
	16	12.000	14.97	0.00	-87.05	0.00	-60.32	0.00	213.40	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	-19.08	0.00	64.86	0.00	-41.64	0.00	-159.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	20.02	0.00	-92.01	0.00	-73.64	0.00	225.56	
	40	6.000	20.02	0.00	92.01	0.00	-73.64	0.00	-225.56	
	42	12.000	-19.08	0.00	-64.87	0.00	-41.64	0.00	159.02	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-87.77	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m
	82	3.000	-78.66	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000	20.81	0.00	67.38	0.00	-55.25	0.00	-165.17	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000	81.19	0.00	-88.79	0.00	-71.80	0.00	217.65	
	14	6.000	81.19	0.00	88.79	0.00	-71.80	0.00	-217.65	
	16	12.000	20.81	0.00	-67.39	0.00	-55.25	0.00	165.19	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000	11.66	0.00	84.31	0.00	-90.79	0.00	-206.68	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000	135.31	0.00	-50.26	0.00	13.44	0.00	123.19	
	40	6.000	135.31	0.00	50.25	0.00	13.44	0.00	-123.19	
	42	12.000	11.67	0.00	-84.33	0.00	-90.79	0.00	206.72	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
20	80	0.000	-44.53	0.00	87.95	0.00	-71.48	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000	111.26	0.00	-35.65	0.00	12.88	0.00	0.00	
	82	6.000	111.26	0.00	35.65	0.00	12.88	0.00	0.00	
	84	12.000	-44.53	0.00	-87.97	0.00	-71.49	0.00	0.00	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-35.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L :

ERGEBNISSE

8.2 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	82	3.000	-26.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m	
11	LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	12	0.000	28.89	0.00	92.30	0.00	-76.50	0.00	-226.27	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	102.34	0.00	-124.46	0.00	-101.03	0.00	305.10	
	14	6.000	102.34	0.00	124.46	0.00	-101.03	0.00	-305.10	
16	12.000	28.90	0.00	-92.32	0.00	-76.50	0.00	226.30		
14	LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	38	0.000	15.96	0.00	115.40	0.00	-124.99	0.00	-282.89	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	177.57	0.00	-71.90	0.00	15.16	0.00	176.24	
	40	6.000	177.57	0.00	71.90	0.00	15.16	0.00	-176.24	
42	12.000	15.98	0.00	-115.42	0.00	-124.99	0.00	282.94		
20	LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	80	0.000	-55.93	0.00	97.61	0.00	-86.04	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	148.52	0.00	-11.99	0.00	30.77	0.00	0.00	
	82	6.000	148.52	0.00	11.99	0.00	30.77	0.00	0.00	
84	12.000	-55.92	0.00	-97.63	0.00	-86.04	0.00	0.00		
10	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
	75	0.000	-218.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
82	3.000	-209.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
	12	0.000	12.05	0.00	68.60	0.00	-51.82	0.00	-168.16	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	88.06	0.00	-85.54	0.00	-61.25	0.00	209.69	
	14	6.000	88.06	0.00	85.54	0.00	-61.25	0.00	-209.69	
16	12.000	12.06	0.00	-68.61	0.00	-51.83	0.00	168.18		
14	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
	38	0.000	5.86	0.00	84.25	0.00	-83.35	0.00	-206.53	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	140.91	0.00	-49.06	0.00	20.07	0.00	120.26	
	40	6.000	140.91	0.00	49.06	0.00	20.07	0.00	-120.26	
42	12.000	5.87	0.00	-84.26	0.00	-83.36	0.00	206.57		
20	LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
	80	0.000	-15.96	0.00	63.77	0.00	-35.05	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	18.47	0.00	-94.78	0.00	-31.88	0.00	0.00	
	82	6.000	18.47	0.00	94.78	0.00	-31.88	0.00	0.00	
84	12.000	-15.96	0.00	-63.78	0.00	-35.05	0.00	0.00		
10	LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	75	0.000	-166.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
82	3.000	-156.98	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	12	0.000	20.13	0.00	93.53	0.00	-73.07	0.00	-229.27	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	109.21	0.00	-121.21	0.00	-90.48	0.00	297.14	
	14	6.000	109.21	0.00	121.21	0.00	-90.48	0.00	-297.14	
16	12.000	20.14	0.00	-93.54	0.00	-73.08	0.00	229.30		
14	LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
	38	0.000	10.17	0.00	115.34	0.00	-117.56	0.00	-282.74	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

ERGEBNISSE

8.2 **STÄBE - SCHNITTGRÖßEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
14	40	6.000 $\frac{1}{2}$	183.17	0.00	-70.70	0.00	21.78	0.00	173.31	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 $\frac{1}{2}$	183.17	0.00	70.70	0.00	21.78	0.00	-173.31	
	42	12.000 $\frac{3}{2}$	10.18	0.00	-115.36	0.00	-117.56	0.00	282.79	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000 $\frac{1}{2}$	-27.36	0.00	73.43	0.00	-49.60	0.00	0.00	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 $\frac{1}{2}$	55.73	0.00	-71.12	0.00	-13.98	0.00	0.00	
	82	6.000 $\frac{1}{2}$	55.73	0.00	71.12	0.00	-13.98	0.00	0.00	
	84	12.000 $\frac{3}{2}$	-27.36	0.00	-73.44	0.00	-49.60	0.00	0.00	



Statische Berechnung

BAUHERR

Anhang G.2

Ergebnisse der ganzheitlichen Gebäudemodellierung bei Berücksichtigung eines Stützenbewehrungsgrades von 4,5% | Eingussystem & Bauzustandsanalyse

Kapitel

1	Basisobjekte	2
2	Typen für Knoten	7
3	Typen für Linien	8
4	Typen für Stäbe	8
5	Lasten	8
6	Lastfälle und Kombinationen	9
7	Grafiken	11
8	Statikanalyse-Ergebnisse	12

ERSTELLT VON

Theo Tomczik

79648 | 21-BIB

PROJEKT

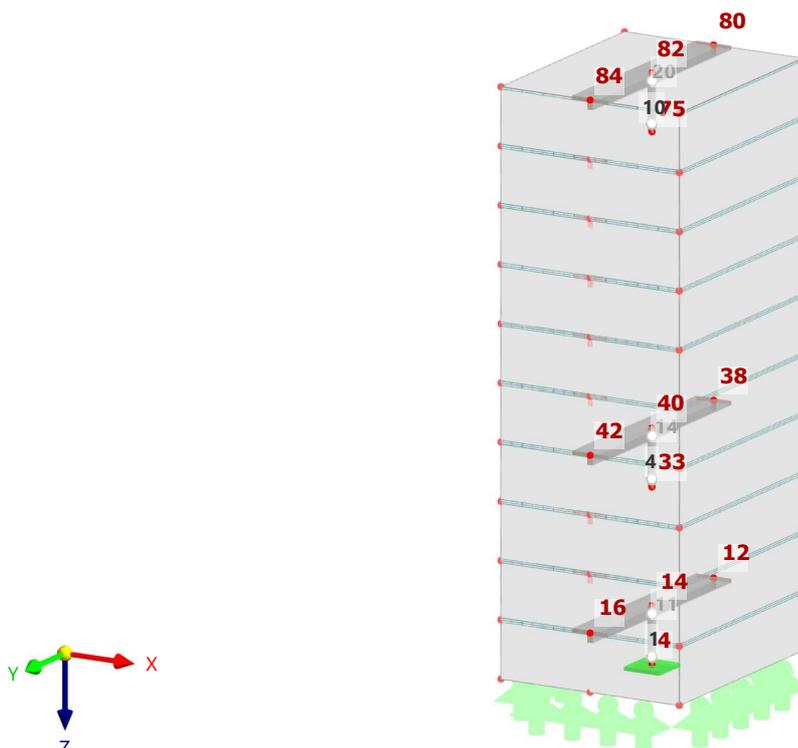
Variante A - Modell 2

Ganzheitliche Gebäudemodellierung

MODELL

Sichtbarkeitsmodus

Standardmäßig in axonometrischer Richtung



MODELL

A NETZ-EINSTELLUNGEN

	Allgemein	Angestrebte Länge der finiten Elemente	L_F : 0.250 m
		Maximalabstand zwischen einem Knoten und einer Linie, um ihn in die Linie zu integrieren	ϵ : 0.001 m

	Stäbe	Anzahl der Teilungen für Ergebnisverlauf	: 10
		Anzahl der Teilungen für besondere Stabtypen (Seilstab, elastische Bettung, Voute, Nichtlinearität)	: 10
		Anzahl der Teilungen zur Ermittlung der Max/Min-Werte	: 10
		Stabteilungen aktivieren für gerade Stäbe mit Materialkategorie-Gruppe Beton, die nicht in Flächen integriert sind (erforderlich für nichtlineare Berechnung)	
		Mindestanzahl der Stabteilungen	: 10
		Stabteilungen aktivieren für Theorie III. Ordnung, Strukturstabilität, dynamische Analyse, Imperfektionen, Anfangsdehnung aus anderem LF/anderer LK	
	Teilung der Stäbe durch die Knoten, die auf den Stäben liegen		

	Flächen	Maximales Verhältnis der FE-Viereck-Diagonalen	Δ_D : 1.800
		Maximale Neigung von zwei finiten Elementen aus der Ebene	α : 0.50
		Form der finiten Elemente	: Drei- und Vierecke
		Gleiche Quadrate generieren, wo möglich Dreiecke für Membranen	

1 Basisobjekte

1.1 MATERIALIEN

Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Name des Materials	Material-Typ	Analyse Modell	Optionen
1	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	
2	C20/25 Isotrop Linear elastisch	Beton	Isotrop Linear elastisch	<input checked="" type="checkbox"/>

1.1.1 MATERIALIEN - EIGENSCHAFTEN

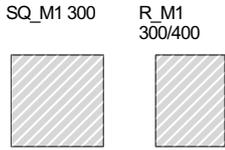
Legende
 Benutzerdefiniertes Material

Material Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit	Optionen
2	C20/25 Isotrop Linear elastisch				<input checked="" type="checkbox"/>
	Grundlegende Eigenschaften				
	Elastizitätsmodul	E	39000.0	N/mm ²	
	Schubmodul	G	16250.0	N/mm ²	
	Querdehnzahl	ν	0.200	-	
	Dichte	ρ	2500.00	kg/m ³	
	Spezifisches Gewicht	γ	25.00	kN/m ³	
	Wärmedehnzahl	α	0.000010	1/°C	
	Festigkeiten				
	Charakteristische Zylinderdruckfestigkeit	f_{ck}	20.000	N/mm ²	
	Charakteristische Würfeldruckfestigkeit	$f_{cu,k}$	25.000	N/mm ²	
	Mittlere Zylinderdruckfestigkeit	f_{cm}	28.000	N/mm ²	
	Mittelwert der zentrischen Zugfestigkeit	f_{ctm}	2.200	N/mm ²	
	5%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.05}$	1.500	N/mm ²	
	95%-Quantil der zentrischen Zugfestigkeit	$f_{ctk,0.95}$	2.900	N/mm ²	
	Dehnungen				
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c1}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu1}	-3.5	%	
	Parabelexponent	n	2.000	-	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c2}	-2.0	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu2}	-3.5	%	
	Grenzdehnung bei reiner Druckbeanspruchung	ϵ_{c3}	-1.8	%	
	Bruchdehnung	ϵ_{cu3}	-3.5	%	
	Moduln				
	Mittlerer Sekantenmodul	E_{cm}	30000.0	N/mm ²	

MODELL

1.2

QUERSCHNITTE



Quersch. Nr.	Material Nr.	Querschnitts-Typ	Herstellungs-Typ	I _x [cm ⁴] A [cm ²]	I _y [cm ⁴] A _y [cm ²]	I _z [cm ⁴] A _z [cm ²]	Gesamtabmessungen b [mm] h [mm]	
1	2	SQ_M1 300 2 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		114075.00	67500.00	67500.00	300.0	300.0
				900.00	750.00	750.00		
2	1	R_M1 300/400 1 - C20/25 Parametrisch - Dickwandige I		194385.06	160000.00	90000.00	300.0	400.0
				1200.00	1000.00	1000.00		

1.3

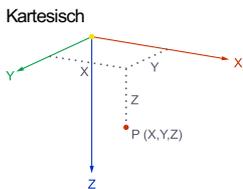
DICKEN

Dicke Nr.	Typ	Zugewiesen an Fläche Nr.	Material	Symbol	Dicke				
					Wert	Einheit	Knoten	Richtung	
1	Außenwand Konstant	1-4,6-9,11-14,16-19,21-24,26-29,31-34,36-39,41-44,46-49	1	d	300.0	mm			
2	Decke Konstant	5,10,15,20,25,30,35,40,45,50	1	d	200.0	mm			

1.4

KNOTEN

- Legende
- Knotenlager
- Knotennetzverdichtung



Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
1	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	0.000		
2	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	0.000		
3	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	0.000		
4	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	0.000		
5	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	0.000		
6	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	0.000		
7	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	0.000		
11	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-3.000		
12	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-3.000		
13	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-3.000		
14	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-3.000		
15	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-3.000		
16	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-3.000		
17	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-3.000		
23	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-6.000		
24	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-6.000		
25	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-6.000		
26	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-6.000		
27	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-6.000		
28	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-6.000		
29	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-6.000		
30	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-9.000		
31	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-9.000		
32	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-9.000		
33	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-9.000		
34	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-9.000		
35	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-9.000		
36	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-9.000		
37	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-12.000		
38	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-12.000		
39	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-12.000		
40	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-12.000		
41	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-12.000		
42	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-12.000		
43	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-12.000		
44	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-15.000		
45	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-15.000		
46	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-15.000		
47	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-15.000		
48	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-15.000		
49	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-15.000		
50	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	12.000	-15.000		
51	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	0.000	-18.000		
52	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	0.000	-18.000		
53	Standard	-	1	Kartesisch	10.000	0.000	-18.000		
54	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	6.000	-18.000		
55	Standard	-	1	Kartesisch	0.000	12.000	-18.000		
56	Standard	-	1	Kartesisch	5.000	12.000	-18.000		

MODELL

1.4

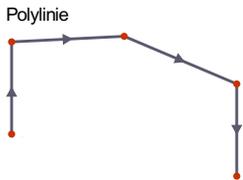
KNOTEN

Knoten Nr.	Knotentyp	Bezugs-Knoten	Koordinaten-System	Koordinaten-Typ	Knotenkoordinaten			Optionen	Kommentar
					X [m]	Y [m]	Z [m]		
57	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-18.000		
58	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-21.000		
59	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-21.000		
60	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-21.000		
61	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-21.000		
62	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-21.000		
63	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-21.000		
64	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-21.000		
65	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-24.000		
66	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-24.000		
67	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-24.000		
68	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-24.000		
69	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-24.000		
70	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-24.000		
71	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-24.000		
72	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-27.000		
73	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-27.000		
74	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-27.000		
75	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-27.000		
76	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-27.000		
77	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-27.000		
78	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-27.000		
79	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	0.000	-30.000		
80	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	0.000	-30.000		
81	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	0.000	-30.000		
82	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	6.000	-30.000		
83	Standard	--	1	Kartesisch	0.000	12.000	-30.000		
84	Standard	--	1	Kartesisch	5.000	12.000	-30.000		
85	Standard	--	1	Kartesisch	10.000	12.000	-30.000		

1.5

LINIEN

Legende
 Linienlager
 Stab



Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
1	Polylinie	1,3	10.000	Auf X		
2	Polylinie	3,7	12.000	Y		
3	Polylinie	7,5	10.000	X		
4	Polylinie	5,1	12.000	Auf Y		
5	Polylinie	2,6	12.000	Y		
6	Polylinie	1,11	3.000	Auf Z		
7	Polylinie	3,13	3.000	Z		
8	Polylinie	4,14	3.000	Z		
9	Polylinie	5,15	3.000	Z		
10	Polylinie	7,17	3.000	Z		
11	Polylinie	11,13	10.000	X		
12	Polylinie	13,17	12.000	Y		
13	Polylinie	17,15	10.000	X		
14	Polylinie	15,11	12.000	Y		
15	Polylinie	12,16	12.000	Y		
20	Polylinie	11,23	3.000	Auf Z		
21	Polylinie	13,25	3.000	Z		
22	Polylinie	14,26	3.000	Z		
23	Polylinie	15,27	3.000	Z		
24	Polylinie	17,29	3.000	Z		
25	Polylinie	23,25	10.000	X		
26	Polylinie	25,29	12.000	Y		
27	Polylinie	29,27	10.000	X		
28	Polylinie	27,23	12.000	Y		
29	Polylinie	24,28	12.000	Y		
30	Polylinie	23,30	3.000	Auf Z		
31	Polylinie	25,32	3.000	Z		
32	Polylinie	26,33	3.000	Z		
33	Polylinie	27,34	3.000	Z		
34	Polylinie	29,36	3.000	Z		
35	Polylinie	30,32	10.000	X		
36	Polylinie	32,36	12.000	Y		
37	Polylinie	36,34	10.000	X		
38	Polylinie	34,30	12.000	Y		
39	Polylinie	31,35	12.000	Y		
40	Polylinie	30,37	3.000	Auf Z		
41	Polylinie	32,39	3.000	Z		
42	Polylinie	33,40	3.000	Z		
43	Polylinie	34,41	3.000	Z		
44	Polylinie	36,43	3.000	Z		

MODELL

1.5

LINIEN

Linie Nr.	Linientyp	Knoten Nr.	Linienlänge L [m]	Lage	Optionen	Kommentar
45	Polylinie	37,39	10.000	X		
46	Polylinie	39,43	12.000	Y		
47	Polylinie	43,41	10.000	X		
48	Polylinie	41,37	12.000	Y		
49	Polylinie	38,42	12.000	Y		
50	Polylinie	37,44	3.000	Auf Z		
51	Polylinie	39,46	3.000	Z		
52	Polylinie	40,47	3.000	Z		
53	Polylinie	41,48	3.000	Z		
54	Polylinie	43,50	3.000	Z		
55	Polylinie	44,46	10.000	X		
56	Polylinie	46,50	12.000	Y		
57	Polylinie	50,48	10.000	X		
58	Polylinie	48,44	12.000	Y		
59	Polylinie	45,49	12.000	Y		
60	Polylinie	44,51	3.000	Auf Z		
61	Polylinie	46,53	3.000	Z		
62	Polylinie	47,54	3.000	Z		
63	Polylinie	48,55	3.000	Z		
64	Polylinie	50,57	3.000	Z		
65	Polylinie	51,53	10.000	X		
66	Polylinie	53,57	12.000	Y		
67	Polylinie	57,55	10.000	X		
68	Polylinie	55,51	12.000	Y		
69	Polylinie	52,56	12.000	Y		
70	Polylinie	51,58	3.000	Auf Z		
71	Polylinie	53,60	3.000	Z		
72	Polylinie	54,61	3.000	Z		
73	Polylinie	55,62	3.000	Z		
74	Polylinie	57,64	3.000	Z		
75	Polylinie	58,60	10.000	X		
76	Polylinie	60,64	12.000	Y		
77	Polylinie	64,62	10.000	X		
78	Polylinie	62,58	12.000	Y		
79	Polylinie	59,63	12.000	Y		
80	Polylinie	58,65	3.000	Auf Z		
81	Polylinie	60,67	3.000	Z		
82	Polylinie	61,68	3.000	Z		
83	Polylinie	62,69	3.000	Z		
84	Polylinie	64,71	3.000	Z		
85	Polylinie	65,67	10.000	X		
86	Polylinie	67,71	12.000	Y		
87	Polylinie	71,69	10.000	X		
88	Polylinie	69,65	12.000	Y		
89	Polylinie	66,70	12.000	Y		
90	Polylinie	65,72	3.000	Auf Z		
91	Polylinie	67,74	3.000	Z		
92	Polylinie	68,75	3.000	Z		
93	Polylinie	69,76	3.000	Z		
94	Polylinie	71,78	3.000	Z		
95	Polylinie	72,74	10.000	X		
96	Polylinie	74,78	12.000	Y		
97	Polylinie	78,76	10.000	X		
98	Polylinie	76,72	12.000	Y		
99	Polylinie	73,77	12.000	Y		
100	Polylinie	72,79	3.000	Auf Z		
101	Polylinie	74,81	3.000	Z		
102	Polylinie	75,82	3.000	Z		
103	Polylinie	76,83	3.000	Z		
104	Polylinie	78,85	3.000	Z		
105	Polylinie	79,81	10.000	X		
106	Polylinie	81,85	12.000	Y		
107	Polylinie	85,83	10.000	X		
108	Polylinie	83,79	12.000	Y		
109	Polylinie	80,84	12.000	Y		

1.6

STÄBE

- Legende
- Anordnung
 - Stabendgelenk
 - Stabgelenk
 - Stabergebniszwischenpunkt

Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung		Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
			Typ	β [°]					
1	8	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z

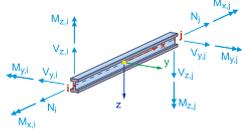
MODELL

1.6

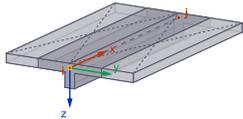
STÄBE

Stabrippe

Balkenstab



Rippenstab



Stab Nr.	Linie Nr.	Stabtyp Querschnittsverteilung	Drehung Typ	β [°]	Quersch. i/k/j	Gelenk i/j	Exzentrizität i/j	Länge L [m]	Lage
2	22	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
3	32	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
4	42	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
5	52	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
6	62	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
7	72	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
8	82	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
9	92	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
10	102	Balkenstab Gleichmäßig	Winkel	90.00	1	1	--	3.000	Z
11	15	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
12	29	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
13	39	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
14	49	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
15	59	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
16	69	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
17	79	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
18	89	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
19	99	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y
20	109	Rippenstab Gleichmäßig	Fläche		2	--	--	12.000	Y

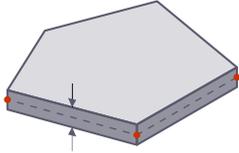
1.7

FLÄCHEN

Legende

- Integrierte Objekte
- Raster für Ergebnisse
- Spezifische Achsen
- Tabelle Liniengelenke

Ebene



Fläche Nr.	Begrenzungs-Linien	Steifigkeits-Typ	Geometrie-Typ	Dicke	Material	Lage	Optionen
1	11,6,1,7	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
2	7,12,10,2	Standard	Ebene	1	1	YZ	
3	13,9,3,10	Standard	Ebene	1	1	XZ	
4	14,6,4,9	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
5	11-14	Standard	Ebene	2	1	XY	
6	25,20,11,21	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
7	21,26,24,12	Standard	Ebene	1	1	YZ	
8	27,23,13,24	Standard	Ebene	1	1	XZ	
9	28,20,14,23	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
10	25-28	Standard	Ebene	2	1	XY	
11	35,30,25,31	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
12	31,36,34,26	Standard	Ebene	1	1	YZ	
13	37,33,27,34	Standard	Ebene	1	1	XZ	
14	38,30,28,33	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
15	35-38	Standard	Ebene	2	1	XY	
16	45,40,35,41	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
17	41,46,44,36	Standard	Ebene	1	1	YZ	
18	47,43,37,44	Standard	Ebene	1	1	XZ	
19	48,40,38,43	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
20	45-48	Standard	Ebene	2	1	XY	
21	55,50,45,51	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
22	51,56,54,46	Standard	Ebene	1	1	YZ	
23	57,53,47,54	Standard	Ebene	1	1	XZ	
24	58,50,48,53	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
25	55-58	Standard	Ebene	2	1	XY	
26	65,60,55,61	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
27	61,66,64,56	Standard	Ebene	1	1	YZ	
28	67,63,57,64	Standard	Ebene	1	1	XZ	
29	68,60,58,63	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
30	65-68	Standard	Ebene	2	1	XY	
31	75,70,65,71	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
32	71,76,74,66	Standard	Ebene	1	1	YZ	
33	77,73,67,74	Standard	Ebene	1	1	XZ	
34	78,70,68,73	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
35	75-78	Standard	Ebene	2	1	XY	
36	85,80,75,81	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
37	81,86,84,76	Standard	Ebene	1	1	YZ	
38	87,83,77,84	Standard	Ebene	1	1	XZ	
39	88,80,78,83	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
40	85-88	Standard	Ebene	2	1	XY	
41	95,90,85,91	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
42	91,96,94,86	Standard	Ebene	1	1	YZ	
43	97,93,87,94	Standard	Ebene	1	1	XZ	
44	98,90,88,93	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
45	95-98	Standard	Ebene	2	1	XY	
46	105,100,95,101	Standard	Ebene	1	1	In XZ	
47	101,106,104,96	Standard	Ebene	1	1	YZ	
48	107,103,97,104	Standard	Ebene	1	1	XZ	
49	108,100,98,103	Standard	Ebene	1	1	In YZ	
50	105-108	Standard	Ebene	2	1	XY	

2 Typen für Knoten

2.1

KNOTENLAGER

Lager Nr.	Knoten Nr.	Koordinatensystem	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
			C _{u,x}	C _{u,y}	C _{u,z}	C _{φ,x}	C _{φ,y}	C _{φ,z}
1	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig		<input checked="" type="checkbox"/>					
4	<input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Gelenkig	1 - Global XYZ	<input checked="" type="checkbox"/>					

2.2

KNOTENNETZVERDICHUNGEN

Netz Nr.	Zugewiesen Knoten Nr.	Nur anwenden auf Flächen	Typ	Parameter						
				R [m]	L _{FEI} [m]	L _{FEo} [m]	Anordnung	L _{FE} [m]	L _{FEI} [m]	
1	Kreisförmig R: 1.250 m L _{FEI} : 0.050 m L _{FEo} : 0.250 m Radial (Knoten: 12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84)	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			
	12, 14, 16, 24, 26, 28, 31, 33, 35, 38, 40, 42, 45, 47, 49, 52, 54, 56, 59, 61, 63, 66, 68, 70, 73, 75, 77, 80, 82, 84	<input type="checkbox"/>	Kreisförmig	1.250	0.050	0.250	Radial			

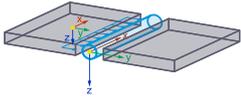
MODELL

3 Typen für Linien

3.1 LINIENLAGER

Lager Nr.	Linien Nr.	Koordinaten-System	x-Ach.-dr. β [°]	Wegfeder [kN/m ²]			Drehfeder [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]		
				$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	$C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$
1	1-4	Global XYZ		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2 LINIENGELLENKE



Gelenk Nr.	Zugewiesen an	Wegfeder [kN/m ²]			Federkonstante $C_{\phi,x}$ [kNm·rad ⁻¹ ·m ⁻¹]	Plattenwand/Roststein	
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$		a [mm]	t_{br} [mm]
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> (Fläche / Linien: 1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66; 28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108)						
	1/11; 2/12; 3/13; 4/14; 6/11,25; 7/12,26; 8/13,27; 9/14,28; 11/25,35; 12/26,36; 13/27,37; 14/28,38; 16/35,45; 17/36,46; 18/37,47; 19/38,48; 21/45,55; 22/46,56; 23/47,57; 24/48,58; 26/55,65; 27/56,66; 28/57,67; 29/58,68; 31/65,75; 32/66,76; 33/67,77; 34/68,78; 36/75,85; 37/76,86; 38/77,87; 39/78,88; 41/85,95; 42/86,96; 43/87,97; 44/88,98; 46/95,105; 47/96,106; 48/97,107; 49/98,108	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

4 Typen für Stäbe

4.1 STABENDGELENKE

Gelenk Nr.	Koordinaten-System	Wegfeder [kN/m]			Drehfeder [kNm/rad]		
		$C_{u,x}$	$C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	$C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$
1	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> Lokales Koordinatensystem xyz						
	Lokales Koordinatensystem xyz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

5 Lasten

5.1 LF2 - Nutzlast (4 Geschosse)

5.1.1 FLÄCHENLASTEN

LF2: Nutzlast (4 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5,10,15	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Z_A	p	2.00	kN/m ²

5.2 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)

5.2.1 FLÄCHENLASTEN

LF3: Nutzlast (10 Geschosse)

Last Nr.	Flächen Nr.	Last-Typ	Last-Verteilung	Koord.-System	Last-Richtung	Symbol	Parameter Wert	Einheit
1	5, 10,15,20,25,30,35,40,45	<input checked="" type="checkbox"/> Kraft	<input checked="" type="checkbox"/> Gleichförmig	<input checked="" type="checkbox"/> 1	<input checked="" type="checkbox"/> Z_A	p	2.00	kN/m ²

MODELL

6 Lastfälle und Kombinationen

6.1 LASTFÄLLE

LF Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> Eigengewicht			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
	Eigengewicht - Faktor in Richtung X	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Y	0.000	-	
	Eigengewicht - Faktor in Richtung Z	1.000	-	
2	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (4 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		
3	<input checked="" type="checkbox"/> Nutzlast (10 Geschosse)			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>
	Statikanalyse-Einstellungen	SA1 - I. Ordnung		

6.2 BAUZUSTÄNDE

BZ Nr.	Aktiv	Nr.	Beschreibung	Belastung					Faktor [-]
				Status	Ständig	Aktivieren	Deaktivieren		
1	<input checked="" type="checkbox"/>		Anfang						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
2	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ1						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
3	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ2						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
4	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ3						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
5	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ4						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
6	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ5						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
7	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ6						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
8	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ7						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
9	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ8						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
10	<input checked="" type="checkbox"/>		Folgend : BZ9						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
11	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ11			1.00
12	<input checked="" type="checkbox"/>		10 Geschoss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF1	Eigengewicht	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ1			1.35
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF3	Nutzlast (10 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ12			1.00
13	<input checked="" type="checkbox"/>		4 Geschoss Einguss + Nutzlast						
	<input checked="" type="checkbox"/>	LF2	Nutzlast (4 Geschosse)	Aktiv	<input checked="" type="checkbox"/>	BZ13			1.00

6.3 LASTKOMBINATIONEN

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
1	<input checked="" type="checkbox"/> 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL			
	Analysetyp	Statische Analyse		<input checked="" type="checkbox"/>

MODELL

6.3 **LASTKOMBINATIONEN**

LK Nr.	Einstell.	Wert	Einheit	Zu ber.
	Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	SA1 - I. Ordnung BZ1		
2	4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ13		<input checked="" type="checkbox"/>
3	4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ13		<input checked="" type="checkbox"/>
4	4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand Anfangszustandsfall Definitionstyp	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ11 BZ4 Endzustand		<input checked="" type="checkbox"/>
5	4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand Anfangszustandsfall Definitionstyp	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ11 BZ4 Endzustand		<input checked="" type="checkbox"/>
6	10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ12		<input checked="" type="checkbox"/>
7	10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ12		<input checked="" type="checkbox"/>
8	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand Anfangszustandsfall Definitionstyp	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ12 BZ10 Endzustand		<input checked="" type="checkbox"/>
9	10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL Analysetyp Statikanalyse-Einstellungen Bauzustand Anfangszustandsfall Definitionstyp	Statische Analyse SA1 - I. Ordnung BZ12 BZ10 Endzustand		<input checked="" type="checkbox"/>

6.4 **STATIKANALYSE-EINSTELLUNGEN**

Einstell. Nr.	Beschreibung	Symbol	Wert	Einheit
1	I. Ordnung Analysetyp Einstellungen für Standardgenauigkeit und -toleranz ändern Belastung mittels Multiplikationsfaktor modifizieren Verschiebungen durch Stablast des Typs 'Rohrinnendruck' (Bourdon-Effekt) Methode für Gleichungssystem Platten-Biegetheorie Massenumwandlung in Last aktivieren Unsymmetrischer direkter Gleichungslöser Gleichgewicht für unverformte Struktur		I. Ordnung <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Direkt Mindlin <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	

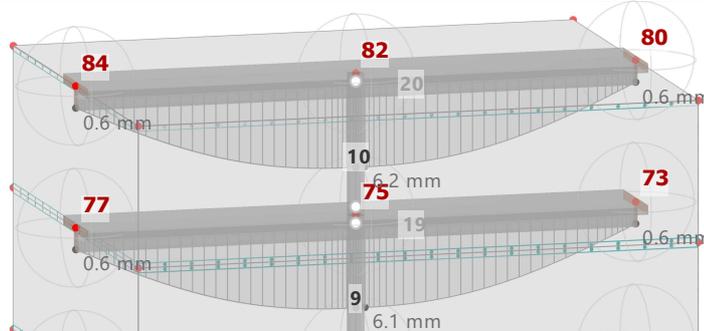
7 Grafiken

7.1 LF1: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

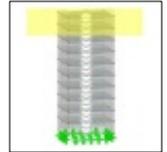
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]

max u_z : 6.2 | min u_z : 0.0 mm



In axonometrischer Richtung

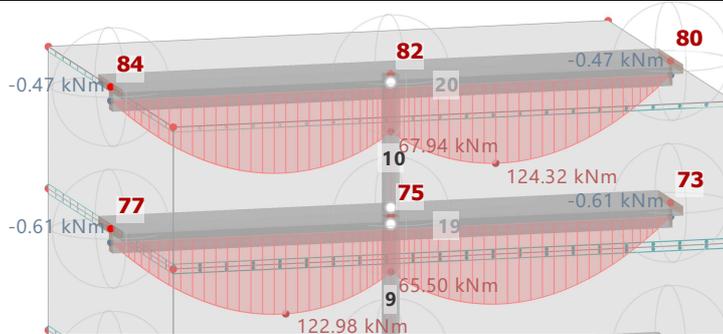


7.2 LF1: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

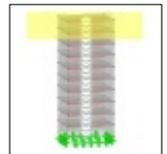
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF1 - Eigengewicht
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]

max M_y : 124.32 | min M_y : -85.14 kNm



In axonometrischer Richtung

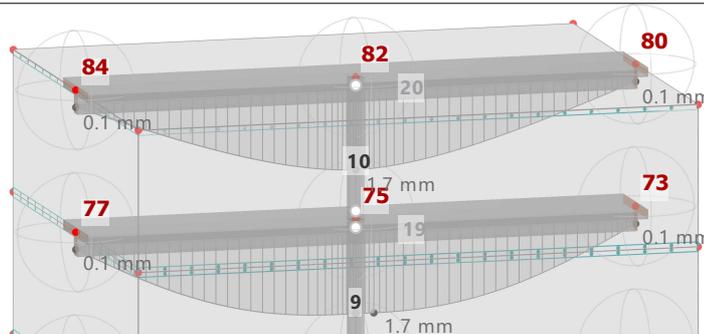


7.3 LF3: LOKALE VERFORMUNGEN u_z IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

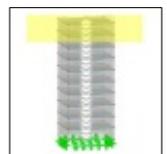
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Verschiebungen u_z [mm]

max u_z : 1.7 | min u_z : 0.0 mm



In axonometrischer Richtung

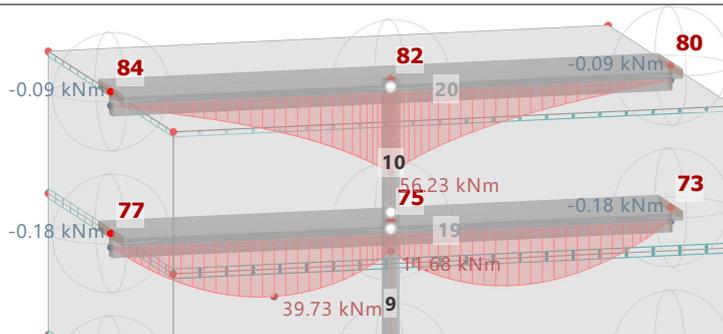


7.4 LF3: SCHNITTGRÖßEN M_y IN AXONOMETRISCHER RICHTUNG

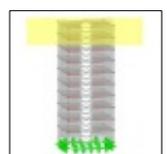
Statische Analyse

Sichtbarkeitsmodus
 LF3 - Nutzlast (10 Geschosse)
 Statische Analyse
 Momente M_y [kNm]

max M_y : 56.23 | min M_y : -31.99 kNm



In axonometrischer Richtung



MODELL

8 Statikanalyse-Ergebnisse

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.1	0.0	0.5	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.1	0.0	-0.5	0.0		
14	38	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	40	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.7	0.0		
14	38	0.000	0.0	-0.3	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.3	0.1	-1.0	0.0		
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-1.0	0.0		
14	38	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.1	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.1	0.0		
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.7	0.0		
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.7	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.7	0.0		
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m	
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.1	1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0		
	14	6.000	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0		

ERGEBNISSE

8.1 **STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN**

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
11	16	12.000	0.0	0.2	0.1	-1.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.2	0.1	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0		
	40	6.000	0.0	0.0	1.6	0.0	0.0		
	42	12.000	0.0	0.2	0.1	-0.8	0.0	0.0	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.8	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.4	0.5	1.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.4	0.5	-1.6	0.0	0.0	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.6	0.8	2.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.6	0.8	-2.2	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.3	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.2	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.6	0.6	2.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	7.4	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.6	0.6	-2.2	0.0	0.0	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000	0.0	-0.7	0.9	2.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	10.8	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.7	0.9	-2.8	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
11	12	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.9	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.1	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.9	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
14	38	0.000	0.0	-0.4	0.4	1.6	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	
	40	6.000	0.0	0.0	5.3	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000	0.0	0.4	0.4	-1.6	0.0	0.0	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL									
20	80	0.000	0.0	-0.2	0.2	0.8	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000	0.0	0.0	1.7	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000	0.0	0.2	0.2	-0.8	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
11	12	0.000	0.0	-0.3	0.2	1.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	
	14	6.000	0.0	0.0	2.7	0.0	0.0	0.0	
	16	12.000	0.0	0.3	0.2	-1.2	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
14	38	0.000	0.0	-0.6	0.5	2.2	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

ERGEBNISSE

8.1 STÄBE - GLOBALE VERFORMUNGEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Verschiebungen [mm]			Drehungen [mrad]			Stabkommentar Zugehörige Belastung
			u _x	u _y	u _z	φ _x	φ _y	φ _z	
14	40	6.000 ½	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	0.0	0.0	7.2	0.0	0.0	0.0	
	42	12.000 Ⅲ	0.0	0.6	0.5	-2.2	0.0	0.0	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL									
20	80	0.000 Ⅰ	0.0	-0.4	0.3	1.4	0.0	0.0	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 ½	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	
	82	6.000 ½	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	
	84	12.000 Ⅲ	0.0	0.4	0.3	-1.4	0.0	0.0	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
LK1 - 1 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
1	4	0.000 Ⅰ	-330.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	14	3.000 Ⅱ	-321.45	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 Ⅰ	1.55	0.00	58.60	0.00	-0.16	0.00	-143.65	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000 ½	-1.73	0.00	-145.63	0.00	-160.72	0.00	356.98	
	14	6.000 ½	-1.73	0.00	145.63	0.00	-160.72	0.00	-356.98	
	16	12.000 Ⅲ	1.55	0.00	-58.60	0.00	-0.16	0.00	143.66	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
4	33	0.000 Ⅰ	-279.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 Ⅱ	-270.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 Ⅰ	3.48	0.00	63.30	0.00	-0.32	0.00	-155.18	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000 ½	41.79	0.00	-137.77	0.00	-136.77	0.00	337.72	
	14	6.000 ½	41.79	0.00	137.77	0.00	-136.77	0.00	-337.72	
	16	12.000 Ⅲ	3.48	0.00	-63.31	0.00	-0.32	0.00	155.19	
LK2 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000 Ⅰ	1.50	0.00	69.60	0.00	-0.25	0.00	-170.62	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	75.44	0.00	-122.70	0.00	-89.42	0.00	300.79	
	40	6.000 ½	75.44	0.00	122.70	0.00	-89.42	0.00	-300.79	
	42	12.000 Ⅲ	1.50	0.00	-69.60	0.00	-0.25	0.00	170.62	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000 Ⅰ	-266.16	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L : 3.000 m	
	40	3.000 Ⅱ	-257.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
11	12	0.000 Ⅰ	4.83	0.00	86.99	0.00	-0.42	0.00	-213.25	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	14	6.000 ½	51.21	0.00	-194.56	0.00	-195.26	0.00	476.94	
	14	6.000 ½	51.21	0.00	194.56	0.00	-195.26	0.00	-476.94	
	16	12.000 Ⅲ	4.83	0.00	-86.99	0.00	-0.42	0.00	213.25	
LK3 - 4 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000 Ⅰ	1.45	0.00	72.60	0.00	-0.27	0.00	-177.98	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	96.50	0.00	-116.45	0.00	-69.99	0.00	285.48	
	40	6.000 ½	96.50	0.00	116.45	0.00	-69.99	0.00	-285.48	
	42	12.000 Ⅲ	1.45	0.00	-72.60	0.00	-0.27	0.00	177.98	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
4	33	0.000 Ⅰ	-313.84	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Balkenstab	

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	40	3.000	-304.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	1.57	0.00	62.67	0.00	-0.19	0.00	-153.62	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	41.27	0.00	-137.36	0.00	-135.52	0.00	336.72	
	14	6.000	41.27	0.00	137.36	0.00	-135.52	0.00	-336.72	
	16	12.000	1.56	0.00	-62.67	0.00	-0.19	0.00	153.62	
LK4 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	1.63	0.00	62.23	0.00	-0.20	0.00	-152.54	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	24.02	0.00	-138.05	0.00	-137.17	0.00	338.42	
	40	6.000	24.02	0.00	138.05	0.00	-137.17	0.00	-338.42	
	42	12.000	1.62	0.00	-62.23	0.00	-0.20	0.00	152.54	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
4	33	0.000	-300.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	40	3.000	-290.94	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	2.92	0.00	86.35	0.00	-0.30	0.00	-211.68	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	50.69	0.00	-194.15	0.00	-194.02	0.00	475.94	
	14	6.000	50.69	0.00	194.15	0.00	-194.02	0.00	-475.94	
	16	12.000	2.91	0.00	-86.35	0.00	-0.30	0.00	211.68	
LK5 - 4 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	1.58	0.00	65.23	0.00	-0.22	0.00	-159.90	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	45.09	0.00	-131.80	0.00	-117.74	0.00	323.10	
	40	6.000	45.09	0.00	131.80	0.00	-117.74	0.00	-323.10	
	42	12.000	1.58	0.00	-65.23	0.00	-0.22	0.00	159.90	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-151.21	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-142.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
11	12	0.000	3.76	0.00	67.00	0.00	-0.37	0.00	-164.26	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	93.52	0.00	-130.44	0.00	-114.94	0.00	319.77	
	14	6.000	93.52	0.00	130.44	0.00	-114.94	0.00	-319.77	
	16	12.000	3.76	0.00	-67.00	0.00	-0.37	0.00	164.26	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
14	38	0.000	4.67	0.00	85.44	0.00	-0.59	0.00	-209.45	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	222.91	0.00	-92.48	0.00	3.19	0.00	226.71	
	40	6.000	222.91	0.00	92.48	0.00	3.19	0.00	-226.71	
	42	12.000	4.67	0.00	-85.44	0.00	-0.59	0.00	209.45	
LK6 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL										
20	80	0.000	2.25	0.00	97.74	0.00	-0.63	0.00	-239.59	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	280.67	0.00	-64.38	0.00	91.72	0.00	157.83	
	82	6.000	280.67	0.00	64.38	0.00	91.72	0.00	-157.83	
	84	12.000	2.25	0.00	-97.73	0.00	-0.63	0.00	239.58	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-91.28	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
	82	3.000	-82.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3.000 m	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	5.23	0.00	92.38	0.00	-0.50	0.00	-226.46	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	119.16	0.00	-183.81	0.00	-162.94	0.00	450.59	
	14	6.000	119.16	0.00	183.81	0.00	-162.94	0.00	-450.59	
	16	12.000	5.23	0.00	-92.38	0.00	-0.50	0.00	226.46	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	6.48	0.00	117.54	0.00	-0.79	0.00	-288.14	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	297.37	0.00	-132.01	0.00	-1.79	0.00	323.60	
	40	6.000	297.37	0.00	132.01	0.00	-1.79	0.00	-323.60	
	42	12.000	6.47	0.00	-117.54	0.00	-0.79	0.00	288.13	
LK7 - 10 Geschoss - Eingussystem - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000	2.47	0.00	110.82	0.00	-0.76	0.00	-271.67	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	375.34	0.00	-37.24	0.00	176.07	0.00	91.29	
	82	6.000	375.34	0.00	37.24	0.00	176.07	0.00	-91.29	
	84	12.000	2.47	0.00	-110.82	0.00	-0.76	0.00	271.65	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
10	75	0.000	-298.31	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-289.20	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
11	12	0.000	1.97	0.00	68.10	0.00	-0.26	0.00	-166.93	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	105.65	0.00	-126.48	0.00	-102.65	0.00	310.05	
	14	6.000	105.65	0.00	126.48	0.00	-102.65	0.00	-310.05	
	16	12.000	1.97	0.00	-68.09	0.00	-0.26	0.00	166.93	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
14	38	0.000	2.85	0.00	84.26	0.00	-0.47	0.00	-206.56	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	40	6.000	217.17	0.00	-93.07	0.00	1.39	0.00	228.14	
	40	6.000	217.17	0.00	93.07	0.00	1.39	0.00	-228.14	
	42	12.000	2.84	0.00	-84.26	0.00	-0.47	0.00	206.55	
LK8 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL										
20	80	0.000	1.72	0.00	65.62	0.00	-0.23	0.00	-160.87	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	82	6.000	48.77	0.00	-131.01	0.00	-115.31	0.00	321.17	
	82	6.000	48.77	0.00	131.01	0.00	-115.31	0.00	-321.17	
	84	12.000	1.71	0.00	-65.62	0.00	-0.23	0.00	160.86	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
10	75	0.000	-238.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		Balkenstab 1 - SQ_M1 300 L: 3.000 m
	82	3.000	-229.27	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
11	12	0.000	3.44	0.00	93.47	0.00	-0.39	0.00	-229.13	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m
	14	6.000	131.29	0.00	-179.84	0.00	-150.64	0.00	440.87	
	14	6.000	131.29	0.00	179.84	0.00	-150.64	0.00	-440.87	
	16	12.000	3.44	0.00	-93.47	0.00	-0.39	0.00	229.13	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
14	38	0.000	4.66	0.00	116.36	0.00	-0.67	0.00	-285.24	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L: 12.000 m

8.2 STÄBE - SCHNITTGRÖßEN

Statische Analyse

Stab Nr.	Knoten Nr.	Stelle x [m]	Kräfte [kN]			Momente [kNm]			Rippe v [kN/m]	Stabkommentar Zugehörige Belastung
			N	V _y	V _z	M _T	M _y	M _z		
14	40	6.000 ½	291.64	0.00	-132.59	0.00	-3.59	0.00	325.03	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	40	6.000 ½	291.64	0.00	132.59	0.00	-3.59	0.00	-325.03	
	42	12.000 ⅔	4.65	0.00	-116.36	0.00	-0.67	0.00	285.23	
LK9 - 10 Geschoss - Bauzustände - 1,35 * EL + 1,50 * NL										
20	80	0.000 ⅓	1.94	0.00	78.71	0.00	-0.35	0.00	-192.95	Rippenstab 2 - R_M1 300/400 L : 12.000 m
	82	6.000 ½	143.43	0.00	-103.87	0.00	-30.97	0.00	254.62	
	82	6.000 ½	143.43	0.00	103.87	0.00	-30.97	0.00	-254.62	
	84	12.000 ⅔	1.94	0.00	-78.71	0.00	-0.35	0.00	192.94	

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit eigenständig verfasst habe. Fremdes Gedankengut sowie genutzte Hilfsmittel wurden ausdrücklich gekennzeichnet und die Quellen entsprechend ausgewiesen.

Die Arbeit lag noch keiner anderen Prüfungsbehörde vor und wird an dieser Stelle zum ersten Mal veröffentlicht.

Leipzig / 07.10.24
Ort / Datum

B. Tancik
Unterschrift