



Fassung  
Oktober 2020

Programm

# RX-HOLZ 2

Brettschichtholz- und Durchlaufträger,  
Stützen, Rahmen, Koppelpfetten,  
Verbände, Dächer

## Programmbeschreibung

Alle Rechte, auch das der Übersetzung, vorbehalten.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der DLUBAL SOFTWARE GMBH ist  
es nicht gestattet, diese Programmbeschreibung oder Teile daraus  
auf jedwede Art zu vervielfältigen.



© Dlubal Software GmbH 2020

Am Zellweg 2  
93464 Tiefenbach  
Deutschland

Tel.: +49 9673 9203-0

Fax: +49 9673 9203-51

E-mail: [info@dlubal.com](mailto:info@dlubal.com)

Web: [www.dlubal.de](http://www.dlubal.de)



# Inhalt

	Inhalt	Seite
<b>1.</b>	<b>Einleitung</b>	<b>4</b>
1.1	Programmfamilie RX-HOLZ	4
1.2	Firmenprofil	6
1.3	RX-HOLZ Team	6
1.4	Gebrauch des Handbuchs	7
<b>2.</b>	<b>Installation</b>	<b>8</b>
2.1	Systemanforderungen	8
2.2	Installationsvorgang	8
2.2.1	Installation von der DVD	8
2.2.2	Installation im Netzwerk	9
2.2.3	Installation von Updates und weiteren Modulen	10
2.2.4	Parallelinstallationen von RX-HOLZ	10
<b>3.</b>	<b>Dateiverwaltung</b>	<b>11</b>
3.1	Projektmanager	11
3.1.1	Projektverwaltung	12
3.1.2	Modellverwaltung	17
3.1.3	Datensicherung	20
3.1.4	Einstellungen	21
3.1.4.1	Ansicht	21
3.1.4.2	Papierkorb	22
3.1.4.3	Verzeichnisse	23
3.1.4.4	Spracheinstellungen	24
3.2	Neues Modell anlegen	25
3.3	Verwaltung im Netzwerk	26
<b>4.</b>	<b>Allgemeine Eingabedaten</b>	<b>27</b>
4.1	Basisangaben	28
4.2	Geometrie	32
4.3	Querschnitt	34
4.4	Belastung	36
4.5	Steuerungsparameter	47
4.6	Nationaler Anhang	49
4.6.1	Allgemeine Parameter	49
4.6.2	Andere Parameter	50
4.6.3	Verwendete Normen	51
4.7	RF-KOMBI	52
<b>5.</b>	<b>RX-HOLZ Brettschichtholzträger</b>	<b>54</b>
5.1	Trägertyp und Material	54
5.2	Geometrie	59
5.3	Belastung	62
5.4	Steuerungsparameter	63
5.5	Nationaler Anhang	65
5.6	Details	66
5.7	RF-KOMBI	67
<b>6.</b>	<b>RX-HOLZ Durchlaufträger</b>	<b>68</b>
6.1	Basisangaben	68
6.2	Geometrie	69



6.2.1	Lager .....	70
6.2.2	Lager-Federkonstanten .....	71
6.2.3	Gelenke .....	72
6.2.4	Gelenk-Federkonstanten .....	73
6.3	Querschnitt .....	73
6.4	Belastungen .....	74
6.5	Steuerungsparameter .....	74
6.6	Effektive Längen .....	75
6.7	Details .....	76
6.8	RF-KOMBI .....	76
<b>7.</b>	<b>RX-HOLZ Stütze .....</b>	<b>77</b>
7.1	System .....	77
7.2	Belastungen .....	80
7.3	Steuerungsparameter .....	81
7.4	RF-KOMBI .....	81
<b>8.</b>	<b>RX-HOLZ Rahmen .....</b>	<b>82</b>
8.1	Rahmentyp und Material .....	82
8.2	Geometrie .....	84
8.3	Belastung .....	87
8.4	Steuerungsparameter .....	87
8.5	Details .....	88
8.6	RF-KOMBI .....	88
<b>9.</b>	<b>RX-HOLZ Pfette .....</b>	<b>89</b>
9.1	Trägertyp und Material .....	89
9.2	Geometrie .....	90
9.2.1	Dachparameter .....	91
9.2.2	Lager .....	92
9.2.3	Lager-Federkonstanten .....	92
9.2.4	Gelenke .....	93
9.2.5	Gelenk-Federkonstanten .....	93
9.3	Querschnitt und Kopplung .....	94
9.4	Belastungen .....	96
9.5	Steuerungsparameter .....	97
9.6	Effektive Längen .....	97
9.7	Details .....	98
9.8	RF-KOMBI .....	98
<b>10.</b>	<b>RX-HOLZ Verband .....</b>	<b>99</b>
10.1	Basisangaben .....	99
10.2	Geometrie .....	101
10.3	Materialien .....	103
10.4	Querschnitte .....	104
10.5	Verbindungen .....	105
10.6	Bauteile .....	106
10.7	Belastungen .....	108
10.8	Steuerungsparameter .....	109
10.9	Effektive Längen .....	109
10.10	RF-KOMBI .....	109
<b>11.</b>	<b>RX-HOLZ Dach .....</b>	<b>110</b>
11.1	Basisangaben .....	110
11.2	Geometrie .....	111
11.3	Querschnitte .....	114
11.4	Bauteile .....	115



11.5	Auflager und Gelenke .....	116
11.5.1	Lagerungen .....	116
11.5.2	Lager-Federkonstanten .....	119
11.5.3	Gelenke .....	119
11.5.4	Gelenk-Federkonstanten .....	120
11.6	Belastungen .....	121
11.7	Effektive Längen .....	122
11.8	Steuerungsparameter .....	123
11.9	Gebrauchstauglichkeitsparameter .....	124
11.10	RF-KOMBI .....	127
<b>12.</b>	<b>Berechnung .....</b>	<b>128</b>
<b>13.</b>	<b>Ergebnisse .....</b>	<b>129</b>
13.1	Ergebniskombinationen .....	129
13.2	Nachweise - Alle .....	131
13.3	Nachweise stabweise .....	132
13.4	Nachweise X-stellenweise .....	133
13.5	Lagerkräfte .....	134
13.6	Verformungen .....	135
13.7	Ergebnisverläufe .....	136
<b>14.</b>	<b>Ausdruck .....</b>	<b>139</b>
14.1	Ausdruckprotokoll .....	139
14.2	Auswahl der Druckdaten .....	142
14.2.1	Kontextmenü-Funktionen .....	142
14.2.2	Globale Selektion .....	143
14.2.3	Selektion der Eingabedaten .....	144
14.2.4	Selektion der Ergebnisse .....	145
14.3	Protokollkopf .....	146
14.4	Ergebnisverläufe .....	149
14.4.1	Allgemeine Einstellungen .....	149
14.4.2	Optionen .....	151
14.5	Grafiken und Texte .....	153
14.6	Ausdruckprotokoll-Muster .....	154
14.7	Gestaltung der Dokumentation .....	156
14.7.1	Layout .....	156
14.7.2	Deckblatt .....	157
14.7.3	Sprache .....	158
14.8	Druckausgabe .....	161
14.8.1	Direktdruck .....	161
14.8.2	Export .....	162
<b>15.</b>	<b>Allgemeine Funktionen .....</b>	<b>163</b>
15.1	Spracheinstellungen .....	163
15.2	Anzeigeeigenschaften .....	163
15.3	Einheiten und Dezimalstellen .....	165
15.4	Datenexport .....	166
<b>A.</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>169</b>
<b>B.</b>	<b>Index .....</b>	<b>170</b>



# 1 Einleitung

## 1.1 Programmfamilie RX-HOLZ

Die Programme der Produktpalette RX-HOLZ sind auf den Ingenieurholzbau abgestimmt. Sie ermöglichen die Bemessung von Brettschichtholzträgern, Durchlaufträgern, Stützen, Rahmen, Pfetten und Aussteifungsverbänden nach EN 1995-1-1 [1] und DIN 1052 [2]. Zusätzlich sind Brand-schutznachweise nach EN 1995-1-2 [3] und DIN 4102 Teil 22 [4] möglich.

Für EN 1995-1-1 stehen verschiedene Nationale Anwendungsdokumente zur Auswahl. Das Bild links zeigt die aktuell verfügbaren Nationalen Anhänge.

Die Geometrieingabe erfolgt in mehreren Masken. Die Parameter werden jeweils durch Grafiken veranschaulicht. Materialbibliotheken erleichtern die Lasteingabe. Wind- und Schneelasten werden automatisch normgerecht gebildet. Das integrierte Modul RF-KOMBI liefert die maßgebenden Ergebniskombinationen.

DIN	
CEN	Europäische Union
BDS	Bulgarien
BS	Vereinigtes Königreich
CSN	Tschechische Republik
CYS	Zypern
DIN	Deutschland
DK	Dänemark
I.S.	Irland
NBN	Belgien
NEN	Niederlande
NF	Frankreich
NP	Portugal
ÖNORM	Österreich
PN	Polen
SFS	Finnland
SIST	Slowenien
SS	Schweden
STN	Slowakei
UNI	Italien

Nationale Anhänge

### RX-HOLZ Brettschichtholzträger

Das Programm eignet sich für die Bemessung weitgespannter BSH-Träger. Folgende Trägerarten können nachgewiesen werden:

- Parallelträger
- Pultdachträger
- Bogenträger
- Satteldachträger mit geradem Untergurt
- Satteldachträger mit geneigtem Untergurt und konstanter oder veränderlicher Höhe
- Fischbauchträger – parabelförmig oder linear mit Ausrundung

Je nach Trägerart sind Eingabevarianten möglich, die die Berechnung von unsymmetrischen Trägern mit und ohne Kragarmen in verschiedenen Kombinationen gestatten. Zudem können typische Querkzugverstärkungen wie z. B. eingeklebte Stahlstangen berücksichtigt werden.

### RX-HOLZ Durchlaufträger

Dieses Programm bemisst Mehrfeldträger mit bis zu 20 Feldern und Kragarmen für zweiachsige Biegung. Die Lasten werden automatisch nach EN 1990 [5] oder DIN 1055-100 [6] erzeugt. Im Programm sind die in den Normen angebotenen Optimierungsmöglichkeiten implementiert. Es können folgende Trägerarten nachgewiesen werden:

- Einfeldträger
- Durchlaufträger
- Gerberträger

Bei allen Trägertypen kann die Lagerung sowohl in x- und z- als auch in y-Richtung definiert werden. Optional lassen sich Momenten- und Querkraftgelenke zuweisen.

### RX-HOLZ Stütze

Das Programm führt die Nachweise für Stützen mit rechteckigem oder rundem Querschnitt. Um den Anschluss einer Stütze an einen Dachbinder wirklichkeitsnah abzubilden, können auch elastische Lagerungen für den Stützenkopf und den Stützenfuß definiert werden.

## **RX-HOLZ Rahmen**

Mit diesem Programm lassen sich symmetrische oder unsymmetrische Dreigelenkrahmen untersuchen. Als Verbindungsmittel wird eine keilgezinkte Eckverbindung wahlweise mit oder ohne Zwischenstück berechnet. Bei der Eingabe der Geometrie sind Schiefstellung und Seite des Faseranschnitts frei wählbar.

## **RX-HOLZ Pfette**

Das Programm bemisst Koppelpfetten im Dachbereich. Die Bemessung der Kopplungen kann auch deaktiviert werden, um einen reinen Durchlaufträger nachzuweisen (die Trägerhöhe kann jedoch nicht über Vouten an den Momentenverlauf angepasst werden). Über die Wahl der Dachform werden Wind- und Schneelasten genau erfasst. Als Verbindungsmittel sind Nägel, Dübel besonderer Bauart, Schrauben nach dem System WT der Firma SFS oder eine benutzerdefinierte Tragfähigkeit möglich.

## **RX-HOLZ Verband**

Mit diesem Programm wird der Aussteifungsverband eines Dachtragwerks bemessen. Der Verband kann hierzu über drei Dachformen festgelegt und beliebig angepasst werden. Da bei einem Dachverband häufig Stahldiagonalen verwendet werden, stehen auch Stahlprofile zur Auswahl. Beim Nachweis der Tragfähigkeit werden die Nichtlinearitäten der Zugstäbe und die damit verbundene Abminderung der Steifigkeit berücksichtigt.

## **RX-HOLZ Dach**

Das Programm bemisst die Sparren von Dachkonstruktionen für die Grenzzustände der Tragfähigkeit und Gebrauchstauglichkeit. Zusätzlich sind Brandschutznachweise möglich. Die Wind- und Schneelasten werden automatisch erzeugt. Es können folgende Dachformen untersucht werden:

- Flachdach
- Pultdach
- Satteldach – symmetrisch oder unsymmetrisch

Bei Satteldächern sind zusätzliche Kehlbalken und Zangen einschließlich Zwischenabstützungen möglich.

Auf unserer [Website](#) finden Sie stets aktuelle Informationen über die Module der Programmfamilie RX-HOLZ.

Wir wünschen Ihnen viel Freude und Erfolg mit RX-HOLZ.

Ihr DLUBAL-Team

## 1.2 Firmenprofil

Die 1987 gegründete DLUBAL SOFTWARE GMBH beschäftigt sich mit der Entwicklung leistungsfähiger und zugleich benutzerfreundlicher Programme für Statik, Dynamik und Bemessung. 1990 siedelte sie sich an ihrem heutigen Standort im ostbayerischen Raum an, genau gesagt in Tiefenbach in der Oberpfalz. Seit 2010 besteht eine Zweigstelle in Leipzig. 2014 und 2015 wurden Filialen in Polen, Frankreich, Italien und den USA gegründet.

Der ungebrochene Spaß aller Beteiligten an der Entwicklung und Umsetzung immer neuer Ideen spiegelt sich ebenso im Firmencredo wider wie in den Programmen. In Verbindung mit der fachlichen Kompetenz des DLUBAL-Teams bildet die Benutzerfreundlichkeit der Software das Fundament für den in den Jahren gewachsenen Erfolg der DLUBAL SOFTWARE GMBH.

Die Programme sind so konzipiert, dass der Anwender mit Computergrundkenntnissen selbstständig in kürzester Zeit den Umgang mit der leicht erlernbaren Software beherrscht. So kann die Firma heute mit einigem Stolz weltweit mehr als 6000 Ingenieurbüros, Baufirmen aus unterschiedlichen Sparten und Hochschulen zu ihren zufriedenen Kunden zählen. Damit das so bleibt, sorgen über 100 interne und externe Mitarbeiter für die kontinuierliche Verbesserung und Neuentwicklung der DLUBAL-Programme. Für die alltäglichen Fragen und Probleme steht eine qualifizierte E-Mail-Hotline bereit, die schnell und unkompliziert weiterhilft.

Das ausgezeichnete Preis-Leistungs-Verhältnis der Software in Kombination mit dem Service, den die DLUBAL SOFTWARE GMBH bietet, macht die DLUBAL-Programme zu einem unverzichtbaren Werkzeug für jeden, der in den Bereichen Statik, Dynamik und Bemessung zu tun hat.

## 1.3 RX-HOLZ Team

An der Entwicklung von RX-HOLZ 2 waren beteiligt:

### Programmkoordinierung

Dipl.-Ing. Georg Dlubal  
Dipl.-Ing. (FH) Younes El Frem  
Dipl.-Ing. (FH) Bastian Kuhn

Ing. Myroslava Petronyuk  
Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Rehm

### Programmierung

Dipl.-Ing. Georg Dlubal

Mgr. Jiří Patrák

### Programmdesign, Dialogbilder, Icons

Dipl.-Ing. Georg Dlubal

MgA. Robert Kolouch

### Lokalisierung, Handbuch

Ing. Fabio Borriello  
Ing. Dmitry Bystrov  
Eng.º Rafael Fario Duarte  
Markéta Fišerová, Bc.  
Ing. Lara Caballero Freyer  
Ing. Alessandra Grosso, Ph.D.  
Ing. Ladislav Kábrt  
Dipl.-Ing. (FH) Bastian Kuhn

Eng.º Nilton Lopes Fernandes  
Mgr. Ing. Hana Macková  
Mgr. Jagoda Podgórna  
Mgr. Petra Pokorná  
Chelsea Prokop, BSc Eng.  
Dipl.-Ing. Jing Sun  
Ing. Marcela Svitáková  
Dipl.-Ing. (FH) Robert Vogl

## Programmkontrolle und technische Unterstützung

Cosme Asseya, M.Eng.

Dipl.-Ing. (BA) Markus Baumgärtel

Dipl.-Ing. (FH) Stefan Frenzel

Dipl.-Ing. (FH) Walter Fröhlich

Dipl.-Ing. Thomas Günthel

Dipl.-Ing. (FH) Bastian Kuhn

Dipl.-Ing. (FH) Ulrich Lex

Dipl.-Ing. (FH) Gerhard Rehm

Dipl.-Ing. (FH) Frank Sonntag, M.Sc.

Ing. Ondřej Švorc

## 1.4 Gebrauch des Handbuchs

Um der Funktion eines Nachschlagewerks gerecht zu werden, orientiert sich dieses Handbuch am Aufbau der RX-HOLZ-Programme. In den ersten Kapiteln sind allgemeine Funktionen wie die Dateiverwaltung und das Konzept der Masken von RX-HOLZ beschrieben. In den anschließenden Kapiteln werden die spezifischen Eingabeparameter der einzelnen Holzmodule erläutert. Das letzte Kapitel enthält eine Beispielsammlung von Nachweisen.



Im Handbuchtext sind die beschriebenen **Schaltflächen** (Buttons) in eckige Klammern gesetzt, z. B. [Anwenden]. Darüber hinaus sind sie links am Rand abgebildet. Im Fließtext sind **Begriffe**, die in Dialogen, Tabellen und Menüs erscheinen, in *Kursivschrift* hervorgehoben. Dies soll das Nachvollziehen der Erläuterungen erleichtern.

Am Ende dieses Handbuchs befindet sich ein Index, der das Nachschlagen eines Themenbereichs erleichtert. Sollten Sie nicht fündig werden, können Sie die Suchfunktion auf unserer Blog-Website <https://www.dlupal.com/blog/de> nutzen, um in den Beiträgen eine Lösung zu finden.



Im **Downloadbereich** unserer Website finden Sie ein Handbuch mit ausführlichen Eingabe- und Verifikationsbeispielen zur Programmfamilie RX-HOLZ.

# 2 Installation

## 2.1 Systemanforderungen

Folgende Systemvoraussetzungen sollten für die Nutzung von RX-HOLZ erfüllt sein:

- Betriebssystem Windows 7/8/10
- X86-Prozessor mit 2 GHz
- 2 GB RAM
- ggf. DVD-ROM-Laufwerk für Installation (alternativ Installation über Netzwerk)
- 10 GB Gesamtfestplattenkapazität, davon zirka 2 GB für die Installation
- Grafikkarte mit OpenGL Beschleunigung und einer Auflösung von 1024 x 768 Pixel, wobei von Onboard-Lösungen und Shared-Memory-Technologien abgeraten wird



RX-HOLZ wird nicht von Windows 95/98/Me/NT/2000/XP, Linux, Mac OS oder Serverbetriebssystemen unterstützt.

Mit Ausnahme des Betriebssystems sprechen wir bewusst keine Produktempfehlungen aus, da RX-HOLZ grundsätzlich auf allen Systemen läuft, die die genannten Anforderungen erfüllen.

## 2.2 Installationsvorgang

Die Programmfamilie **RX-HOLZ** wird als Installationsdatei zum Download bereitgestellt oder auf einer DVD namens *Stand-Alone Applications* geliefert. Diese DVD enthält die eigenständig lauffähigen Programme RX-HOLZ, KRANBAHN, VERBUND-TR und FE-BEUL. Die Installation von RX-HOLZ umfasst alle Module, die in der RX-HOLZ-Produktpalette verfügbar sind.

Ehe Sie RX-HOLZ installieren, schließen Sie bitte die im Hintergrund geöffneten Anwendungen.



Für die Installation müssen Sie als Administrator angemeldet sein bzw. über Administratorrechte verfügen. Für die spätere Arbeit mit RX-HOLZ sind Benutzerrechte ausreichend. Eine genaue Anleitung finden Sie im [Benutzerrechte-Dokument](#) und im [Benutzerrechte-Video](#) auf unserer Website.

### 2.2.1 Installation von der DVD

Auf der Rückseite der DVD-Hülle finden Sie eine Installationsanleitung.

- Legen Sie die DVD in Ihr DVD-ROM-Laufwerk.
- Die Installationsroutine startet automatisch. Sollte dies nicht der Fall sein, ist vermutlich die *autorun*-Funktion deaktiviert. Starten Sie dann die Datei **setup.exe** auf der DVD über den Windows-Explorer.
- Wählen Sie im Startdialog die Sprache aus (siehe [Bild 2.1](#)).
- Legen Sie im nächsten Dialog die Programmversion von **RX-HOLZ** fest: *64Bit* oder *32Bit*.
- Folgen Sie den Anweisungen des *Installation Wizard*.

Schließen Sie den Dongle erst nach Abschluss der Installation an einer USB-Schnittstelle des Computers an. Der Dongletreiber wird dann automatisch installiert.

Auf der DVD finden Sie auch Installationshinweise im PDF-Format sowie den Acrobat Reader.



Installation auswählen



Bild 2.1: Sprache auswählen

### RX-HOLZ als Voll- oder Testversion

Wenn Sie nach der erfolgreichen Installation das Programm zum ersten Mal starten, müssen Sie festlegen, ob Sie RX-HOLZ als Vollversion oder als 30-tägige Testversion nutzen möchten.

Für die Lauffähigkeit als Vollversion benötigen Sie einen Dongle (Hardlock) und eine Autorisierungsdatei **Author.ini**. Der Dongle ist ein Stecker, der an einem USB-Anschluss des Computers anzubringen ist; die Autorisierungsdatei enthält codierte Informationen für Ihre Lizenz(en). In der Regel senden wir Ihnen die Datei *Author.ini* in einer E-Mail zu. Auch über das Extranet auf <https://www.dlubal.com/de/extranet/login> haben Sie Zugang zu Ihrer Autorisierungsdatei. Speichern Sie diese *Author.ini* auf Ihrem Rechner, einem USB-Stick oder im Netzwerk.

Die Autorisierungsdatei wird für jeden Arbeitsplatz benötigt. Sie können die Datei beliebig oft kopieren. Sollte jedoch der Inhalt geändert werden, wird sie zur Autorisierung unbrauchbar.

Die Vollversion kann als *Softwarelizenz* auch ohne Dongle betrieben werden.

### 2.2.2 Installation im Netzwerk

#### Lokale Lizenzen

Die Installation kann von einem beliebigen Laufwerk Ihres Computers oder eines Netzwerkrechners gestartet werden. Kopieren Sie dazu den Inhalt der DVD in den geeigneten Ordner. Starten Sie dann vom Zielrechner aus die Datei **setup.exe**. Im weiteren Ablauf besteht kein Unterschied zur Installation von der DVD.

#### Netzwerklicenzen

Auch bei Netzwerklicenzen ist das Programm zunächst wie beschrieben auf den Workstations zu installieren. Die Lizenzen werden dann durch den Netzwerkdongle freigegeben. Eine [Anleitung](#) auf unserer Website gibt detaillierte Hinweise zur Installation des Netzwerkdongles.

### 2.2.3 Installation von Updates und weiteren Modulen

Auf der DVD befindet sich das komplette Programmpaket mit allen Zusatzmodulen. Beim Kauf eines weiteren Moduls erhalten Sie nicht unbedingt eine neue DVD, auf jeden Fall aber eine neue Autorisierungsdatei *Author.ini*. Über das RX-HOLZ-Pulldownmenü **Hilfe** → **Autorisierungsdatei einlesen** kann die Autorisierung ohne Neuinstallation aktualisiert werden.

Beim Update innerhalb einer Versionsreihe (z. B. **2.05.xxxx**) werden die alten Programmdateien entfernt und durch neue ersetzt. Ihre Projektdaten bleiben natürlich erhalten! Beim Update auf die nächste Versionsreihe (z. B. **2.06.xxxx**) wird die neue Version parallel installiert (siehe unten).



Wenn Sie eigendefinierte Druckköpfe nutzen, sollten Sie diese vor einem Update sichern. Die Druckköpfe werden in der Datei **DlubalProtocolConfigNew.cfg** im allgemeinen Stammdatenordner *C:\ProgramData\Dlubal\Global\General Data* abgelegt. Bei einem Update wird diese Datei nicht überschrieben; eine Sicherungsdatei kann trotzdem von Vorteil sein.

Ebenso sollten Sie vor einem Update Ihre Musterprotokolle sichern. Diese werden in der Datei **RfemProtocolConfig.cfg** im Ordner *C:\ProgramData\Dlubal\RX-TIMBER 2.xx\General Data* gespeichert.

Die im Projektmanager verknüpften Projekte werden in der ASCII-Datei **PRO.DLP** verwaltet, die sich standardmäßig im Ordner *C:\ProgramData\Dlubal\Global\Project Manager* befindet (siehe [Bild 3.19, Seite 23](#)). Wenn Sie RX-HOLZ vor einem Update deinstallieren möchten, sollten Sie vorher auch diese Datei sichern.

### 2.2.4 Parallelinstallation von RX-HOLZ

RX-HOLZ 1 und die einzelnen Versionsreihen von RX-HOLZ 2 können parallel auf dem Rechner betrieben werden, da die Programmdateien in verschiedenen Verzeichnissen liegen. Die Standardordner sind bei einem 64-Bit-Betriebssystem:

RX-HOLZ 1: *C:\Programme (x86)\Dlubal\RX-HOLZ1*

RX-HOLZ 2.01: *C:\Programme\Dlubal\RX-TIMBER 2.01*

RX-HOLZ 2.02: *C:\Programme\Dlubal\RX-TIMBER 2.02*

RX-HOLZ 2.03: *C:\Programme\Dlubal\RX-TIMBER 2.03* etc.

Dateien, die mit RX-HOLZ 1 erstellt wurden, lassen sich in RX-HOLZ 2 öffnen und bearbeiten. Sie werden beim Speichern nicht überschrieben, da die Programme verschiedene Dateiendungen benutzen: RX-HOLZ 1 speichert die Daten im Format **\*.rh1** ab, RX-HOLZ 2 im Format **\*.rh2**.

RX-HOLZ verwendet den Rechenkern von RFEM. Diese Funktion wird unabhängig von RFEM installiert und ist somit auch unabhängig von einer vorhandenen RFEM-Installation.



Ein mit RX-HOLZ erstelltes Modell kann auch mit RFEM oder RSTAB geöffnet werden.

# 3 Dateiverwaltung

Dieses Kapitel beschreibt, wie die Daten mit dem Projektmanager organisiert werden.

Nach dem Start des Programms über das Windows-Startmenü oder das Dlubal-Icon erscheint der Projektmanager. Dort können neue Modelle angelegt oder bereits vorhandene Dateien geöffnet werden.

Die einzelnen Module von RX-HOLZ sind über den Projektmanager zugänglich.

## 3.1 Projektmanager

Bei statischen Berechnungen ist ein Projekt meist in mehrere Positionen untergliedert. Diese Positionen werden in RX-HOLZ als „Modelle“ bezeichnet. Der *Projektmanager* hilft, die Modelle aller Dlubal-Anwendungen zu organisieren. Er verwaltet auch Modelle, die im Netzwerk abgelegt sind (siehe [Kapitel 3.3, Seite 26](#)).

Der Projektmanager kann als eigenständige Anwendung im Hintergrund geöffnet bleiben, während in RX-HOLZ gearbeitet wird.

Nach dem Aufruf erscheint das mehrteilige Fenster des Projektmanagers. Dieses Fenster hat ein eigenes Menü und eine eigene Symbolleiste.

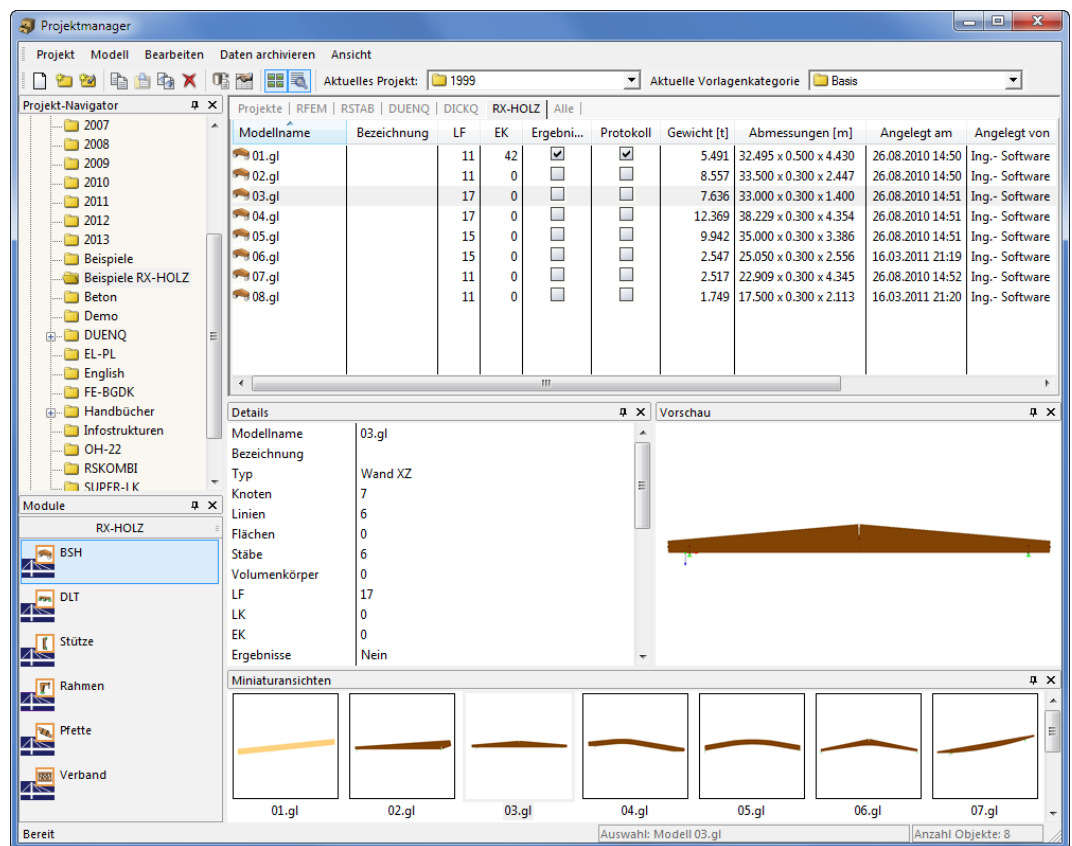
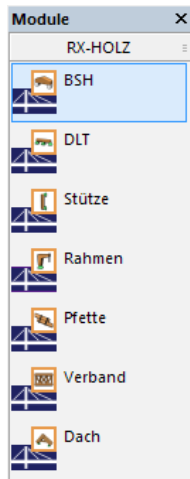


Bild 3.1: Projektmanager

### Projekte-Navigator

Links wird ein Navigator mit der Baumstruktur aller Projekte angezeigt. Das aktuelle Projekt ist fett gekennzeichnet. Um ein anderes Projekt als aktuell zu setzen, ist dieses doppelzuklicken oder in der Symbolleisten-Liste *Aktuelles Projekt* einzustellen. Rechts sind die im selektierten Projekt enthaltenen Modelle tabellarisch aufgelistet.





## Module RX-HOLZ

Unterhalb des Projekte-Navigators werden die Module des Programms RX-HOLZ angezeigt. Sie steuern die Anzeige und den Zugang zu den Modellen: In der Tabelle werden nur die Dateien angezeigt, die zu einem bestimmten Modul gehören. Wählt man z. B. *BSH*, so erscheinen alle Modelle, die mit dem Programm RX-HOLZ Brettschichtholzträger erstellt wurden.

Durch Doppelklicken eines Moduls kann ein neues Modell mit diesem Programm angelegt werden.

## Tabelle der Modelle

Die Modelle sind in mehreren Registern nach Dlubal-Anwendungen geordnet. Das Register *RX-HOLZ* listet alle RX-HOLZ-Modelle auf, die im selektierten Projekt enthalten sind. Es werden jeweils der *Modellname*, die *Bezeichnung*, wichtige Modell- und Dateiinformatio- neneinschließlich Namen des Erstellers und Bearbeiters angegeben.

Die angezeigten Spalten können über Menü **Ansicht** → **Spalten bearbeiten** oder die zugeordnete Schaltfläche angepasst werden (siehe [Seite 22](#)).

## Details

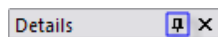
In diesem Fensterabschnitt werden alle verfügbaren Informationen zu dem Modell angegeben, das in der Tabelle selektiert ist.

## Vorschau

Das selektierte Modell wird als Vorschau angezeigt. Die Größe des Vorschau-fensters lässt sich durch Verschieben des oberen Randes anpassen.

## Miniaturansichten

Der untere Bereich des Projektmanagers bietet eine grafische Übersicht über die Modelle, die für das selektierte RX-HOLZ-Modul im aktuellen Projekt enthalten sind. Die Miniaturansichten wirken interaktiv mit der Tabelle der Modelle.



Über die Pins ist es möglich, Fensterabschnitte zu minimieren. Diese werden dann in der Fußleiste als Register angedockt.

## 3.1.1 Projektverwaltung

### Neues Projekt anlegen

Ein neues Projekt wird angelegt mit



- dem Projektmanager-Menü **Projekt** → **Neu** oder
- der Schaltfläche [Neues Projekt] in der Symbolleiste.

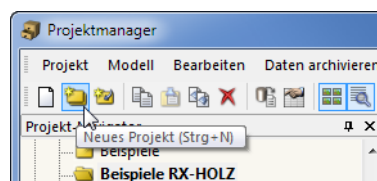


Bild 3.2: Schaltfläche *Neues Projekt*

Im folgenden Dialog sind der *Name* des Projekts sowie der *Dateiordner* festzulegen, in dem die Modelle gespeichert werden sollen. Über die Schaltfläche kann der Verzeichnispfad eingestellt werden. Die optionale *Bezeichnung* ermöglicht eine Kurzbeschreibung des Projekts. Sie erscheint auch in der Kopfzeile des Ausdruckprotokolls; sonst hat sie keine weitere Bedeutung.

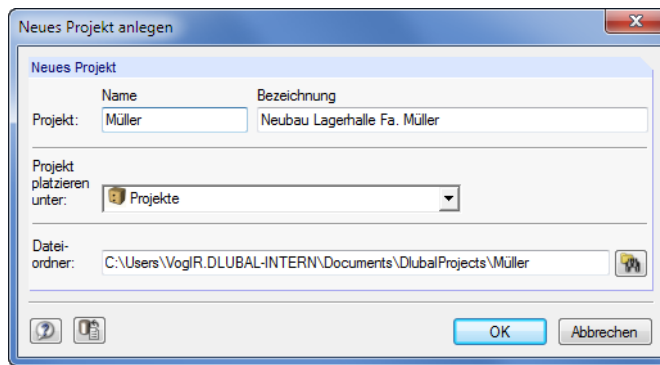
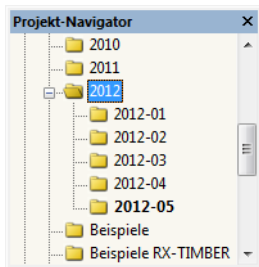


Bild 3.3: Dialog Neues Projekt anlegen



Im Projektmanager können auch Unterprojekte angelegt werden, indem man ein vorhandenes Projekt in der Liste *Projekt platzieren unter* auswählt. Das neue Projekt wird dann im Navigator als Unterprojekt geführt. Ist dies nicht gewünscht, so ist in der Liste der übergeordnete Eintrag *Projekte* zu wählen. Das Projekt erscheint dann im Navigator als Haupteintrag.

Nach [OK] wird ein neuer Dateiordner mit dem Projektnamen auf der Festplatte oder einem Netzlaufwerk angelegt.

## Vorhandenen Dateiordner verknüpfen

Ein Ordner, der bereits RX-HOLZ-Modelle enthält, kann als Projekt eingebunden werden mit

- dem Projektmanager-Menü **Projekt** → **Mit Dateiordner verknüpfen** oder
- der Schaltfläche [Projekt mit Dateiordner verknüpfen] in der Symbolleiste.

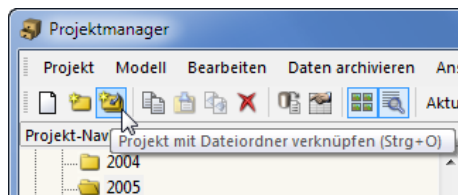


Bild 3.4: Schaltfläche Projekt mit Dateiordner verknüpfen

Es spielt keine Rolle, in welchem Ordner der Festplatte oder des Netzwerks sich das Projekt befindet. Es wird in die programminterne Verwaltung aufgenommen und am Standort belassen – vergleichbar einer Verknüpfung auf dem Desktop. Die Informationen werden in der ASCII-Datei **PRO.DLP** im Ordner **Project Manager** gespeichert (siehe [Kapitel 3.1.4.3, Seite 23](#)).

Es öffnet sich ein Dialog, der nach dem gleichen Konzept wie im [Bild 3.3](#) gezeigt funktioniert. Es sind *Name* und *Bezeichnung* des Projekts einzutragen und ggf. über der Pfad zum *Dateiordner* einzustellen.



Wird in der Liste *Projekt platzieren unter* ein Projekt vorgegeben, muss sich der zu verknüpfende Dateiordner im Verzeichnis dieses Projekts befinden. Er wird dann als Unterprojekt verwaltet. Soll aber der Dateiordner im Projektmanager als eigenständiges Projekt erscheinen, ist in der Liste der übergeordnete Eintrag *Projekte* festzulegen.

Mit der Option *Dateiordner mit allen Unterordnern verknüpfen* können sämtliche Ordner, die sich in dem gewählten Dateiordner befinden, auf einmal in die Verwaltung des Projektmanagers eingebunden werden.

## Dateiordner trennen

Die Einbindung eines Ordners in die Projektverwaltung wird aufgehoben mit

- dem Menü **Projekt** → **Verknüpfung mit Dateiordner trennen** (zuvor Projekt selektieren),
- der Schaltfläche [Verknüpfung trennen] in der Symbolleiste oder
- dem Kontextmenü des Projekts im Navigator.

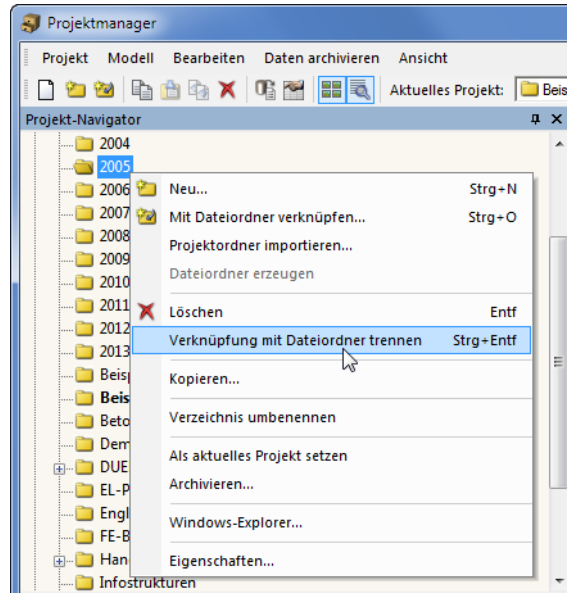


Bild 3.5: Kontextmenü eines Projekts



Das Projekt wird nur aus der internen Verwaltung entfernt. Der Ordner auf der Festplatte und sein Inhalt bleiben erhalten.

## Projekt löschen

Ein Projekt wird gelöscht mit

- dem Projektmanager-Menü **Projekt** → **Löschen** (zuvor Projekt selektieren),
- der Schaltfläche [Löschen] in der Symbolleiste oder
- dem Kontextmenü-Eintrag **Löschen** des Projekts im Navigator (siehe Bild oben).

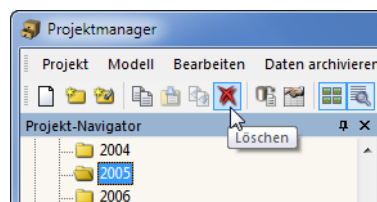


Bild 3.6: Schaltfläche Löschen



Der Ordner auf der Festplatte wird mitsamt Inhalt gelöscht.



Sollten sich in diesem Ordner auch Dateien anderer Programme befinden, werden nur die Dateien der Dlubal-Anwendungen gelöscht und der Ordner bleibt erhalten.

Das Löschen von Projekten kann rückgängig gemacht werden über Menü

**Bearbeiten** → **Aus dem Dlubal-Papierkorb wiederherstellen**.

Der Dlubal-Papierkorb ist im [Kapitel 3.1.4.2](#) auf [Seite 22](#) beschrieben.

Falls Dateien gelöscht werden, die auf einem Netzlaufwerk liegen, werden die gelöschten Dateien auf die Festplatte in den Dlubal-Papierkorb kopiert. Somit können Dateien, die auf Netzlaufwerken

gelöscht wurden, wiederhergestellt werden. Ist dies nicht gewünscht, sollte das Projekt getrennt werden (siehe oben). Anschließend können die Daten manuell vom Netzlaufwerk gelöscht werden.

## Projekt kopieren

Ein Projekt kann kopiert werden über

- das Projektmanager-Menü **Projekt** → **Kopieren** (zuvor Projekt selektieren) oder
- den Kontextmenü-Eintrag **Kopieren** des Projekts im Navigator (siehe [Bild 3.5](#)).

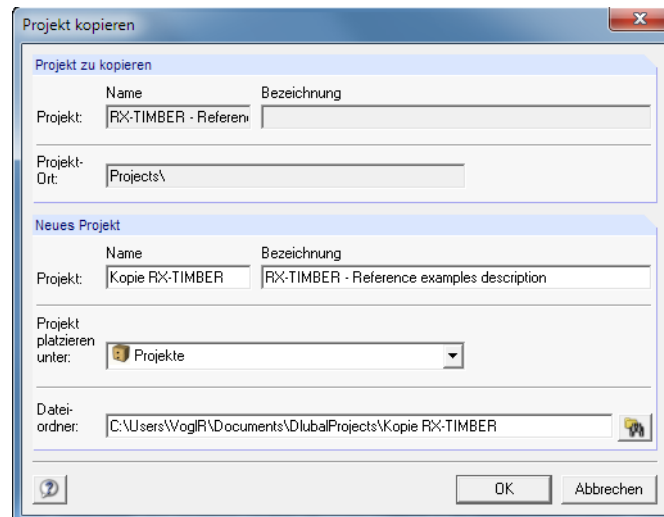


Bild 3.7: Dialog *Projekt kopieren*

Es sind *Name*, *Bezeichnung* und Ort des neuen Projekts im Projektmanager anzugeben sowie der *Dateiordner* festzulegen, der beim Kopieren erstellt wird.

Alternativ kann das Projekt mit dem Windows-Explorer kopiert und dann als verknüpfter Dateiordner in den Projektmanager eingebunden werden (siehe [Bild 3.4](#), [Seite 13](#)).

## Projekt umbenennen / Bezeichnung ändern

Die Bezeichnung eines Projekts kann nachträglich geändert werden über

- das Projektmanager-Menü **Projekt** → **Eigenschaften** (zuvor Projekt selektieren) oder
- den Kontextmenü-Eintrag **Eigenschaften** des Projekts im Navigator (siehe [Bild 3.5](#))

Im Dialog *Projekteigenschaften* können der *Projekt*-Name und die *Bezeichnung* geändert werden. Es wird auch der *Dateiordner* des Projekts angezeigt.

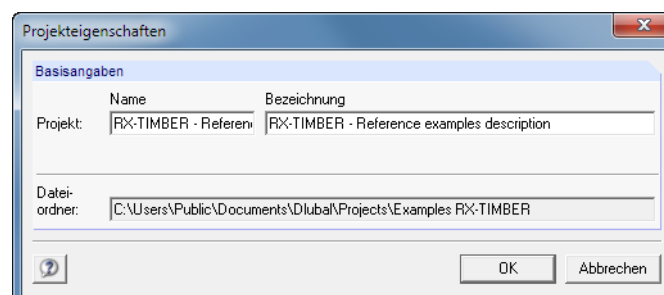


Bild 3.8: Dialog *Projekteigenschaften*

## Projektordner importieren

Mit dieser Funktion kann nach einem Wechsel des Rechners die komplette Verzeichnisstruktur des Projektmanagers wiedergestellt werden, ohne die Datei **PRO.DLP** zu kopieren (siehe [Kapitel 3.3, Seite 26](#)). Es werden alle Projekte, die sich in einem Ordner befinden, in die Projektverwaltung aufgenommen (d. h. dieser Ordner muss Projekte, nicht Modelle enthalten). Die Projekte brauchen so nicht einzeln verknüpft werden.

Der Dialog zum Importieren eines Projekte-Ordners wird aufgerufen über das Menü

**Projekt** → **Projektordner importieren**.

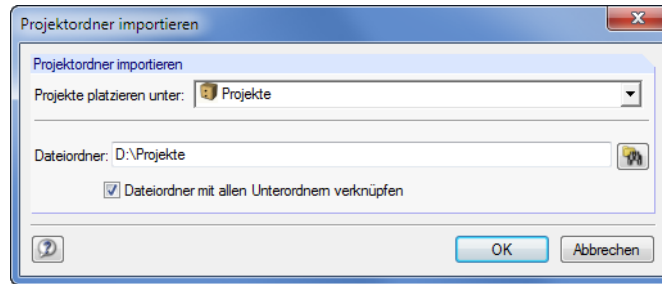



Bild 3.9: Dialog *Projektordner importieren*

In der Liste *Projekte platzieren unter* ist festzulegen, wie die Projektordner in die Verwaltung integriert werden sollen. Sollen die Dateiordner im Projektmanager als eigenständige Projekte erscheinen, ist der übergeordnete Eintrag *Projekte* zu wählen. Über die Schaltfläche  kann der Pfad für den zu verknüpfenden *Dateiordner* eingestellt werden.

Mit der Option *Dateiordner mit allen Unterordnern verknüpfen* können sämtliche Unterordner der Dateiordner in die Verwaltung des Projektmanagers eingebunden werden.

## 3.1.2 Modellverwaltung

### Modell öffnen

Um eine Datei aus dem Projektmanager aufzurufen, ist zunächst das relevante RX-HOLZ-Programm im Abschnitt *Module* per Mausklick auszuwählen.

Das Modell kann dann geöffnet werden durch

- einen Doppelklick auf den Modellnamen oder das Miniaturbild,
- das Menü **Modell** → **Öffnen** (zuvor Modell selektieren) oder
- das Kontextmenü des Modells.

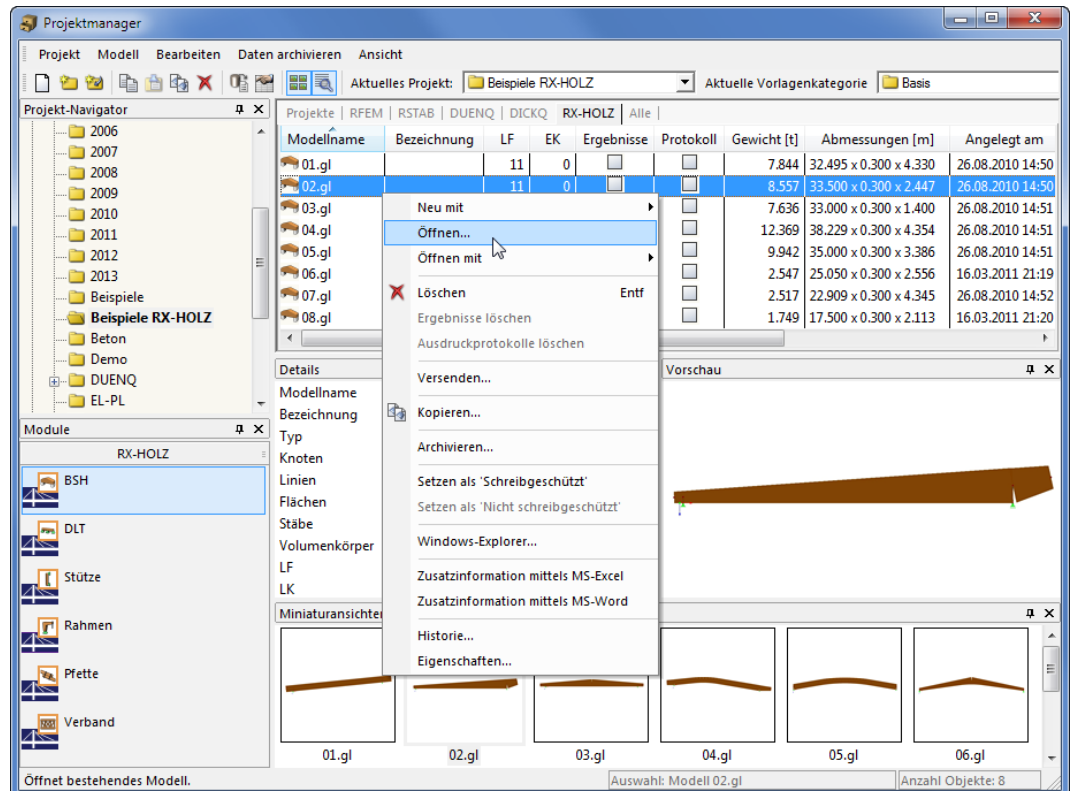
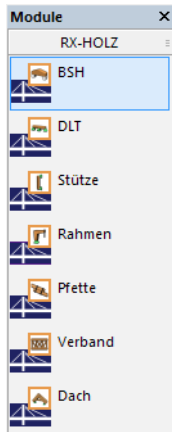
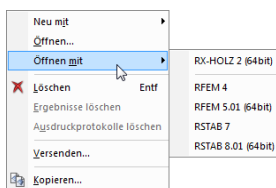


Bild 3.10: Kontextmenü *Modell*

Über die Kontextmenü-Option *Öffnen mit* kann eine Dlubal-Anwendung ausgewählt werden, mit der das Modell geöffnet werden soll.

RX-HOLZ-Dateien lassen sich auch in RFEM oder RSTAB öffnen. Sie können dort betrachtet und ggf. als Modellkopie gespeichert werden (nicht mit als Original speichern!).



## Modell kopieren / verschieben

Ein Modell wird in ein anderes Projekt kopiert mit

- dem Menü **Modell** → **Kopieren** (zuvor Modell selektieren),
- dem Kontextmenü-Eintrag **Kopieren** des Modells (siehe Bild 3.10) oder
- Drag-and-drop bei gedrückter [Strg]-Taste.

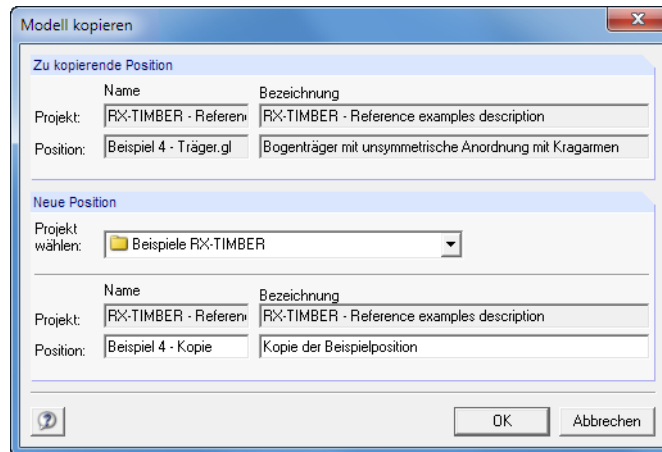


Bild 3.11: Dialog *Modell kopieren*

Im Dialog *Modell kopieren* sind das Zielprojekt sowie der *Name* und die *Bezeichnung* für die Kopie des Modells anzugeben.

Um ein Modell zu verschieben, wird es einfach mit der Maus in einen anderen Ordner gezogen.

## Modell umbenennen

Ein Modell kann wie ein Projekt umbenannt werden über

- das Projektmanager-Menü **Modell** → **Eigenschaften** (zuvor Modell selektieren) oder
- dem Kontextmenü-Eintrag **Eigenschaften** des Modells (siehe Bild 3.10).

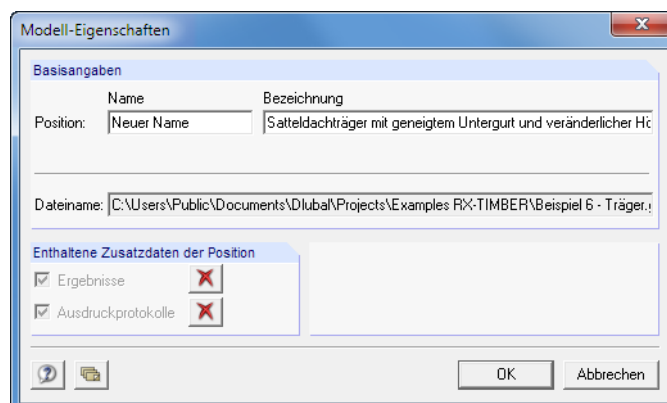



Bild 3.12: Dialog *Modell-Eigenschaften*

In einem Dialog können der *Name* und die *Bezeichnung* des Modells geändert werden. Es werden auch der *Dateiname* und der Verzeichnispfad des Modells angezeigt.

Enthält das Modell auch Ergebnisse und Ausdruckprotokolle, so können diese *Enthaltene Daten* mit den Schaltflächen  aus dem Datensatz entfernt werden.

## Modell löschen

Ein Modell wird gelöscht mit



- dem Menü **Modell** → **Löschen** (zuvor Modell selektieren),
- der Schaltfläche [Löschen] in der Symbolleiste oder
- dem Kontextmenü-Eintrag **Löschen** des Modells (siehe Bild 3.10).

Es lassen sich auch gezielt die *Ergebnisse* und/oder *Ausdruckprotokolle* des Modells löschen. Die Eingabedaten bleiben in diesen Fällen erhalten.



Das Löschen von Modellen kann rückgängig gemacht werden über Menü

**Bearbeiten** → **Aus dem Dlupal-Papierkorb wiederherstellen**.

Der Dlupal-Papierkorb ist im Kapitel 3.1.4.2 auf Seite 22 beschrieben.

## Historie anzeigen

Der Bearbeitungsverlauf an einem Modell kann kontrolliert werden über

- das Menü **Modell** → **Historie** (zuvor Modell selektieren) oder
- den Kontextmenü-Eintrag *Historie* des Modells (siehe Bild 3.10).

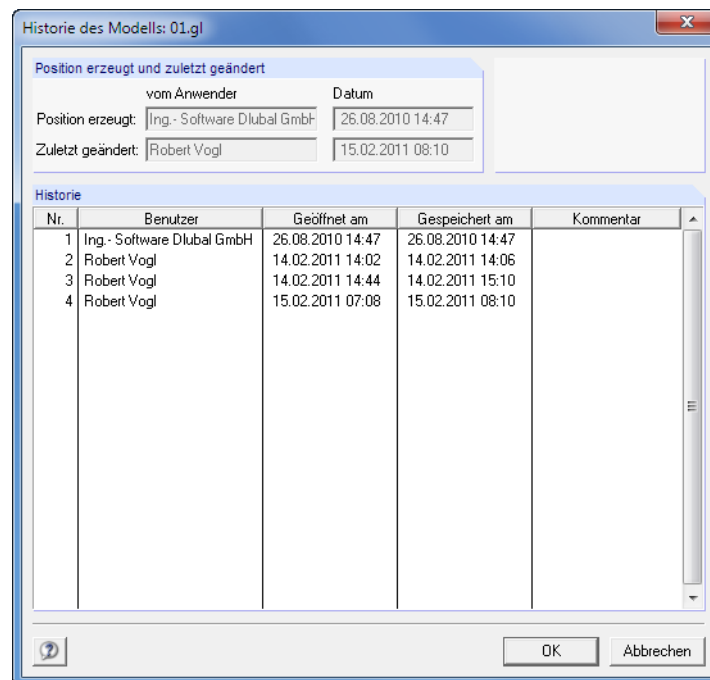



Bild 3.13: Dialog *Historie des Modells*

Ein Dialog gibt Auskunft darüber, welche Personen das Modell erstellt, geöffnet oder geändert haben und zu welchem Zeitpunkt dies jeweils geschehen ist.

Die Schaltfläche  löscht den Bearbeitungsverlauf. Damit lassen sich persönliche Informationen aus der Datei entfernen.



### 3.1.3 Datensicherung

#### Archivieren

Ausgewählte Modelle oder auch ein ganzer Projektordner können in einer komprimierten Archivdatei gesichert werden. Die Modelle oder Ordner bleiben auf der Festplatte erhalten.

Die Archivierung wird gestartet über

- das Menü **Daten archivieren** → **Archivieren** (zuvor Modell bzw. Projekt selektieren) oder
- das Kontextmenü des Projekts (siehe Bild 3.5) oder des Modells (siehe Bild 3.10).

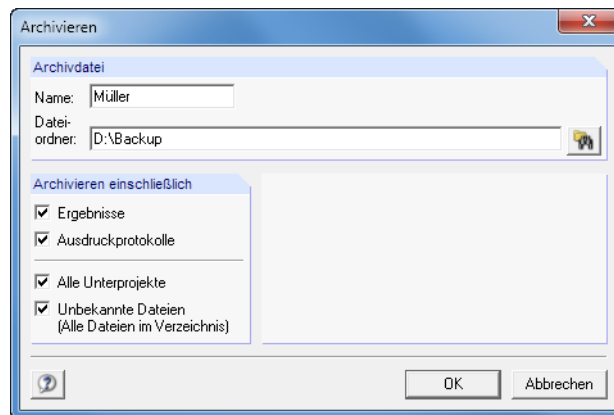


Bild 3.14: Dialog Archivieren

Die Sicherungsdatei kann mit oder ohne Ergebnissen und Ausdruckprotokollen gebildet werden. Optional lassen sich alle Unterprojekte und Dlubal-fremde Dateien integrieren.

Sind *Name* und *Dateiordner* der Archivdatei festgelegt, wird diese nach [OK] im ZIP-Format erstellt.

#### Dearchivieren


Eine Archivdatei kann wieder entpackt werden über das Projektmanager-Menü

**Daten archivieren** → **Projekt dearchivieren** bzw.

**Daten archivieren** → **Modelle dearchivieren**.

Es erscheint der Windows-Dialog *Öffnen* zur Auswahl der ZIP-Archivdatei. Nach [OK] wird der Inhalt angezeigt (siehe Bild 3.15).

In der Tabelle *Modelle für Dearchivierung auswählen* sind die wiederherzustellenden Modelle zu selektieren. Sie können mit den ursprünglichen Projekteinstellungen oder als neues Projekt entpackt werden.

In der Liste *Projekt platzieren unter* kann die Einbindung in der Verwaltung des Projektmanagers festgelegt werden. Über  lässt sich auch ein neues Verzeichnis erstellen.

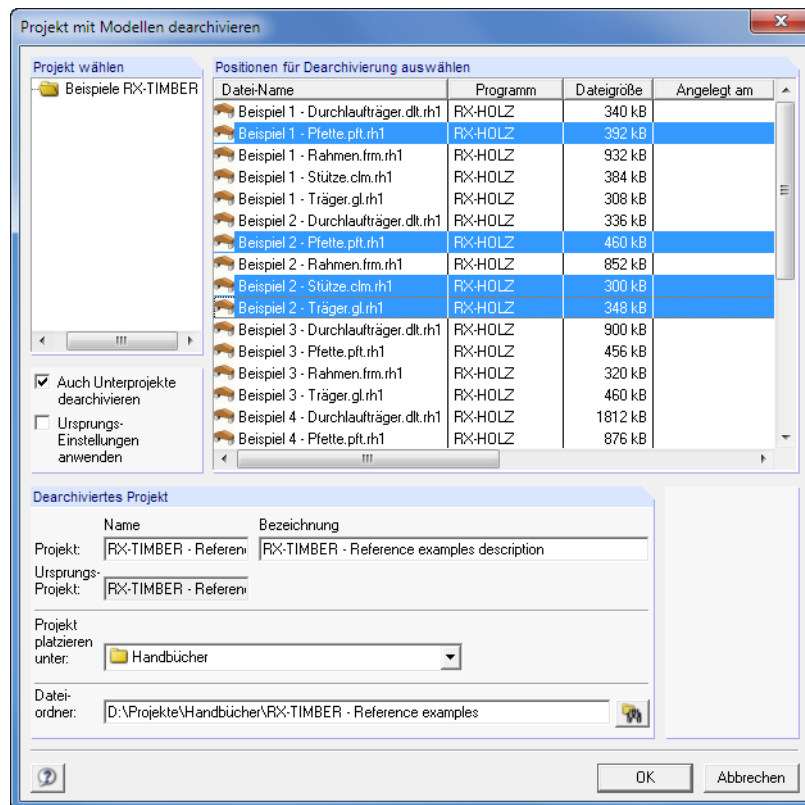


Bild 3.15: Dialog *Projekt mit Modellen dearchivieren*

## 3.1.4 Einstellungen

### 3.1.4.1 Ansicht

#### Miniaturbilder und Details anzeigen

Der Bereich unterhalb der Modell-Tabelle kann benutzerdefiniert angepasst werden. Es stehen zwei Optionen für Zusatzfenster zur Auswahl, die sich unabhängig voneinander aktivieren lassen.

Die Steuerung erfolgt über die Menüpunkte

**Ansicht** → **Vorschaugrafiken aller Modelle** und

**Ansicht** → **Details des aktuellen Modells**

oder die zugeordneten Schaltflächen:

	Die Miniaturbilder aller Modelle im Projekt werden angezeigt.
	Die Modelldetails und das Vorschaubild des Modells werden angezeigt.

Tabelle 3.1: Schaltflächen zur Steuerung der Anzeige

#### Modelle sortieren

Die Anordnung der Modelle in der Tabelle ist anpassbar: Wie in Windows-Anwendungen üblich, lässt sich die Liste durch einen Klick auf einen der Spaltentitel auf- oder absteigend sortieren. Alternativ benutzt man das Menü

**Ansicht** → **Modelle sortieren**.

## Spalten anpassen

Die Spalten lassen sich benutzerdefiniert arrangieren mit



- dem Menü **Ansicht** → **Spalten bearbeiten** oder
- der Schaltfläche [Registerspalten bearbeiten] in der Symbolleiste.

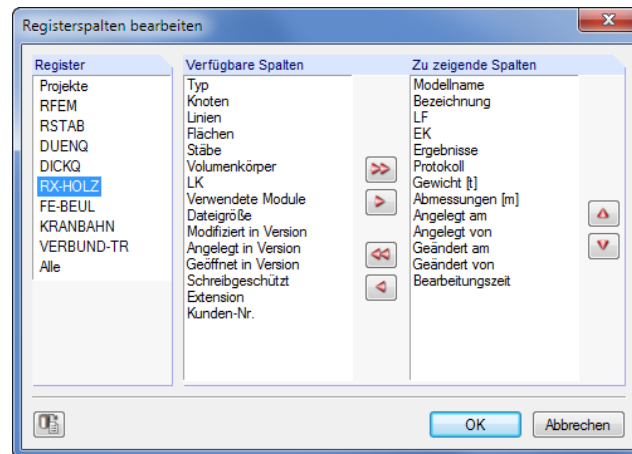


Bild 3.16: Dialog *Registerspalten bearbeiten*



Im Dialog ist zunächst das *Register* **RX-HOLZ** festzulegen. In der Liste *Verfügbare Spalten* können nun Einträge markiert und in die Liste *Zu zeigende Spalten* übertragen werden. Die Übergabe erfolgt mit den -Schaltflächen oder per Doppelklick. Umgekehrt können unerwünschte Spalten mit den -Schaltflächen ausgeblendet werden.

Die Reihenfolge der Spalten in der Modellliste lässt sich ändern, indem man in der Liste *Zu zeigende Spalten* einen Eintrag mit den Schaltflächen und nach oben oder unten schiebt.



Über Menü **Ansicht** → **Automatisch anordnen** oder die zugeordnete Schaltfläche werden die Spaltenbreiten der Modellliste optimiert.

### 3.1.4.2 Papierkorb

Gelöschte Projekte und Modelle lassen sich wieder retten über das Projektmanager-Menü

**Bearbeiten** → **Aus dem Dlubal-Papierkorb wiederherstellen**.

In einem Dialog werden die gelöschten Modelle nach Projekten aufgelistet.

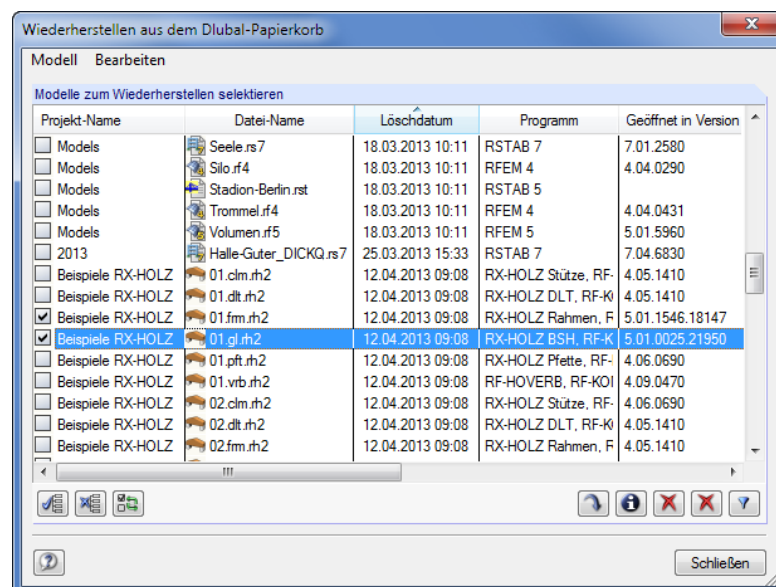




Bild 3.17: Dialog *Wiederherstellen aus dem Dlubal-Papierkorb*

Die gewünschten Modelle sind per Mausklick auszuwählen (mit  lassen sich alle Einträge auf einmal markieren). Ein Klick auf die Schaltfläche  fügt die gelöschten Modelle wieder in die ursprünglichen Projektordner ein.

Die im Dlupal-Papierkorb abgelegten Objekte werden gelöscht über Menü

**Bearbeiten** → **Dlupal-Papierkorb leeren**.

Vor dem endgültigen Löschen erfolgt eine Sicherheitsabfrage.

Die Einstellungen für den Dlupal-Papierkorb sind zugänglich über das Projektmanager-Menü

**Bearbeiten** → **Einstellungen für Dlupal-Papierkorb**.

In einem Dialog werden die Vorgaben zu Speicherort und -größe verwaltet.

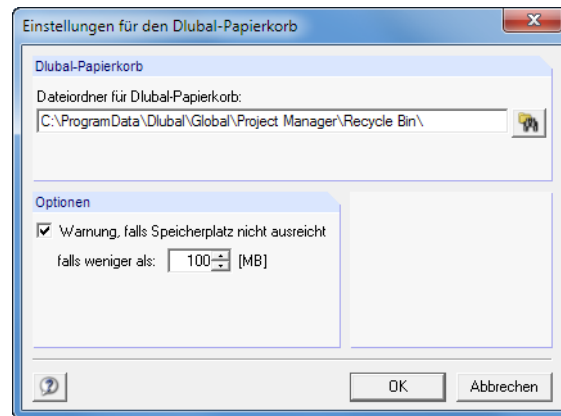


Bild 3.18: Dialog *Einstellungen für den Dlupal-Papierkorb*

#### 3.1.4.3 Verzeichnisse

Die Verzeichnispfade des Projektmanagers lassen sich im Dialog *Programmooptionen* überprüfen. Dieser wird aufgerufen über das Projektmanager-Menü

**Bearbeiten** → **Programmooptionen**.

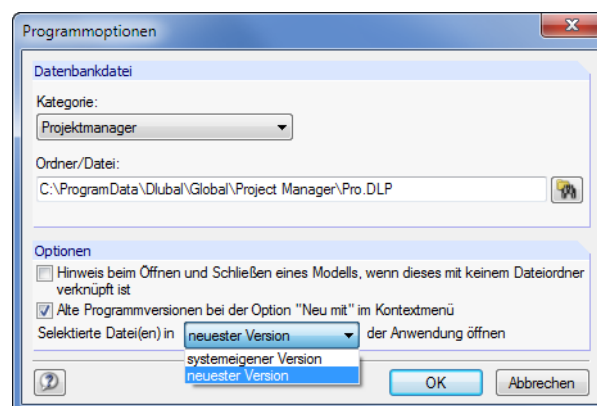



Bild 3.19: Dialog *Programmooptionen*

Für die Kategorie *Projektmanager* werden der Ordner und der Dateiname angezeigt. Sie können bei Bedarf im Eingabefeld angepasst werden. Die Projekte sind in der Datei **PRO.DLP** verwaltet, die sich standardmäßig im Ordner *C:\ProgramData\Dlupal\Global\Project Manager* befindet. Die Schaltfläche  erleichtert es, einen anderen Verzeichnispfad einzustellen.

Da der Projektmanager netzwerkfähig ist, kann das Datenmanagement der im Projektmanager verwalteten Modelle auch an zentraler Stelle erfolgen: Es wird der Verzeichnispfad zur Datei *PRO.DLP* auf dem Server eingestellt (siehe [Kapitel 3.3, Seite 26](#)).

Der Abschnitt *Optionen* bietet allgemeine Einstellungen zur Behandlung von RX-HOLZ-Dateien: Beim Öffnen einer Datei aus dem Explorer, E-Mail-Programm etc. erscheint üblicherweise eine Meldung, falls dieser Dateiordner nicht in die Verwaltung des Projektmanagers integriert ist. Diese Meldung kann deaktiviert werden. Zudem lässt sich steuern, mit welcher Programmversion Modell-dateien erstellt oder geöffnet werden.

## 3.1.4.4 Spracheinstellungen

Es ist die Sprache voreingestellt, die bereits für die Installation gewählt wurde. Dabei wurden auch die Materialien und Querschnittsreihen in den Bibliotheken länderspezifisch arrangiert.

Die Benutzeroberfläche von RX-HOLZ wird geändert über das Projektmanager-Menü

**Bearbeiten → Sprache.**

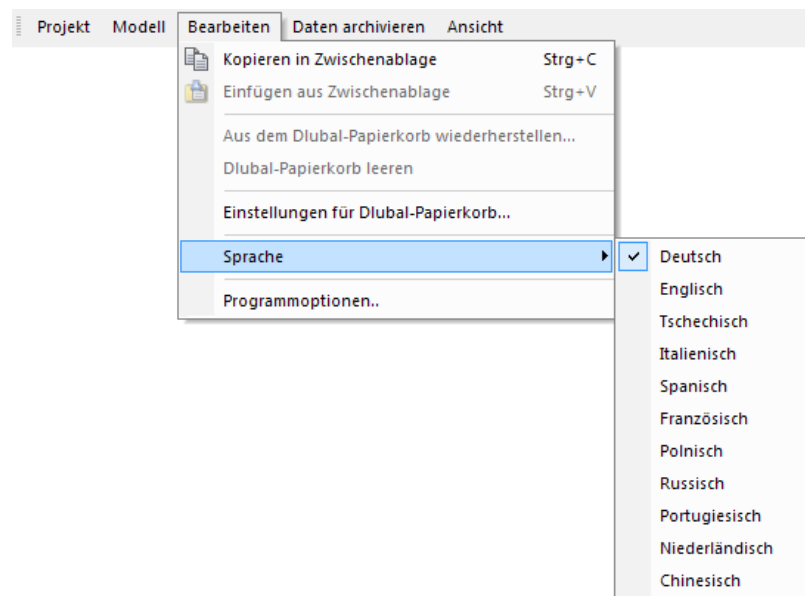


Bild 3.20: Menü *Bearbeiten* → *Sprache*

In der Liste kann eine andere Programmsprache ausgewählt werden.

Die geänderten Spracheinstellungen werden erst nach einem Neustart des Projektmanagers wirksam.



Beim Ändern der Sprache sind folgende Punkte zu beachten:

- Manche Schriftzeichen werden nur dann korrekt dargestellt, wenn die Fonts im Betriebssystem vorliegen.
- Die neue Sprache wirkt sich auch auf die Anordnung der Materialien und Querschnittsreihen in den Bibliotheken aus.

## 3.2 Neues Modell anlegen



Vor dem Anlegen des Modells ist das geeignete Programm im Abschnitt *Module* festzulegen.

Ein Modell wird erstellt mit

- der Schaltfläche [Neues Modell] in der Symbolleiste,
- dem *Module*-Kontextmenü oder
- dem Menü **Modell** → **Neu mit** → **RX-HOLZ 2.xx** im Projektmanager.

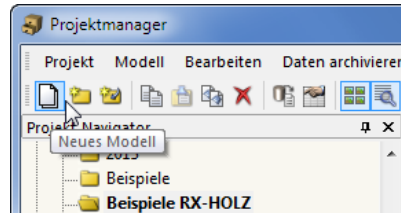
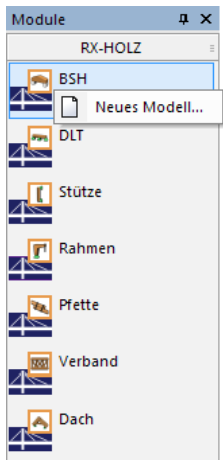


Bild 3.21: Schaltfläche *Neues Modell*

Es erscheint der Dialog *Neues Modell für RX-HOLZ - Basisangaben*.

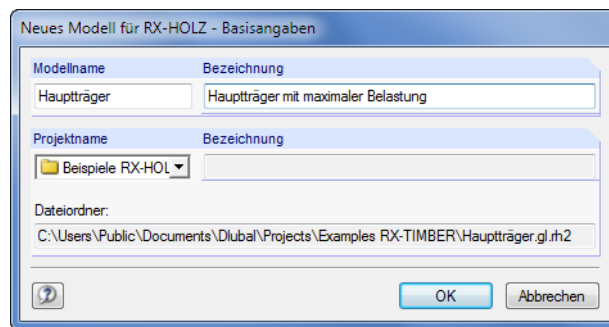


Bild 3.22: Dialog *Neues Modell für RX-HOLZ - Basisangaben*

Um zu einem späteren Zeitpunkt die Basisangaben zu bearbeiten, benutzt man

- das Menü **Modell** → **Eigenschaften** oder
- den Kontextmenü-Eintrag *Eigenschaften* des Modells (siehe Bild 3.10, Seite 17).

### Modellname / Bezeichnung

Im Eingabefeld *Modellname* ist ein Name anzugeben. Er dient gleichzeitig als Dateiname des Modells. Das Modell kann mit einer *Bezeichnung* näher beschrieben werden. Sie erscheint im Ausdruckprotokoll, hat aber wie die Projektbezeichnung keine weitere Funktion.



Bild 3.23: Modellbezeichnung im Ausdruckprotokoll

## Projektname / Bezeichnung

In der Liste *Projektname* kann der Projektordner ausgewählt werden, in dem das Modell angelegt werden soll. Das aktuelle Projekt ist voreingestellt.

Zur Information werden die *Bezeichnung* und der *Dateiordner* des Projekts angezeigt.

## 3.3 Verwaltung im Netzwerk

Arbeiten mehrere Anwender an den gleichen Projekten, so kann die Modellverwaltung über den Projektmanager organisiert werden. Die Voraussetzung ist, dass die Modelle in einem Ordner mit Netzfreigabe abgelegt sind.

Zunächst ist der Ordner, der sich im Netzwerk befindet, in die interne Projektverwaltung einzubinden. Dies ist im [Kapitel 3.1.1](#) auf [Seite 13](#) beschrieben. Damit ist es möglich, im Projektmanager direkt auf die Modelle dieses Ordners zuzugreifen, d. h. zu öffnen, kopieren oder mit einem Schreibschutz zu versehen, den Bearbeitungsstand zu verfolgen etc.

Arbeitet ein Kollege bereits an dem Modell, das geöffnet werden soll, so erscheint ein entsprechender Hinweis. Dieses Modell kann dann als Kopie geöffnet werden.

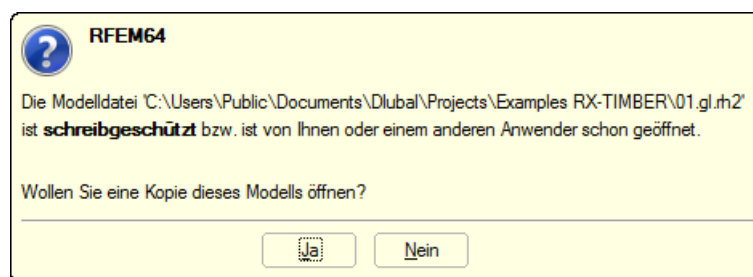


Bild 3.24: Abfrage beim Öffnen eines schreibgeschützten Modells



Ein automatischer Abgleich der Änderungen ist nicht möglich.

Die Informationen zu den im Projektmanager registrierten Projekten werden in der Datei **PRO.DLP** abgelegt. Hierbei handelt es sich um eine ASCII-Datei, die sich standardmäßig im Verzeichnis *C:\ProgramData\DLUBAL\Global\Project Manager* befindet.

Durch das Kopieren dieser Datei PRO.DLP auf einen anderen Rechner lässt sich das projektweise Einbinden der Ordner umgehen. Die Datei kann zudem mit einem Editor bearbeitet werden. Dies erleichtert insbesondere bei Neuinstallationen die Aufgabe, alle relevanten Projektordner in die interne Verwaltung des Projektmanagers aufzunehmen. Alternativ kann die Funktion *Projektordner importieren* genutzt werden (siehe [Kapitel 3.1.1](#), [Seite 15](#)).

Vor dem Kopieren der Datei PRO.DLP sollte – wie auch vor dem Deinstallieren der Dlubal-Anwendungen – die bestehende Datei gesichert werden.

Der Projektmanager ist auch netzwerkfähig. Damit kann das Dateimanagement an zentraler Stelle organisiert werden, wodurch alle Mitarbeiter in die gemeinsame Projektverwaltung eingebunden sind. Die Einstellungen werden getroffen über das Projektmanager-Menü

**Bearbeiten → Programmoptionen.**

Es öffnet sich ein Dialog, in dem der Speicherort der Datei PRO.DLP festgelegt werden kann (siehe [Bild 3.19](#), [Seite 23](#)).

Der Projektmanager läuft auf jedem lokalen Rechner, aber es wird jeweils die zentrale Datei PRO.DLP des Servers genutzt. Alle Anwender können damit gleichzeitig Änderungen an der Projektstruktur vornehmen. Für Schreibzugriffe auf die Datei PRO.DLP wird diese kurz gesperrt und sofort wieder freigegeben.

# 4 Allgemeine Eingabedaten

Dieses Kapitel beschreibt die Parameter der Eingabe, die für alle Programme der RX-HOLZ-Familie gelten. In den folgenden Kapiteln werden dann die spezifischen Eingabeparameter der einzelnen Module erläutert.

## RX-HOLZ starten

Das Programm wird über das Windows-Startmenü oder das Dlubal-Icon auf dem Desktop gestartet. Es erscheint der Projektmanager (siehe [Bild 3.1, Seite 11](#)). Dort kann in der Liste *Module* das gewünschte RX-HOLZ-Programm ausgewählt werden.

Als Alternative zum Projektmanager kann die **rh2**-Datei im Windows-Explorer doppelgeklickt werden, um das zugehörige RX-HOLZ-Programmmodul zu starten.

Für die Dateneingabe im selektierten Modul muss – wie im [Kapitel 3.2 ab Seite 25](#) beschrieben – ein Modell angelegt oder geöffnet werden.

Es können verschiedene RX-HOLZ-Module parallel verwendet werden.

Für die ersten Schritte mit RX-HOLZ sind die [Einführungsvideos](#) auf unserer Website hilfreich.

## RX-HOLZ-Masken

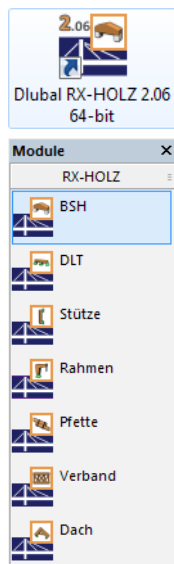
Nach dem Anlegen oder Öffnen eines RX-HOLZ-Modells erscheint ein neues Fenster. Links wird ein Navigator angezeigt, der die modulspezifischen Masken verwaltet. Als „Maske“ wird der mittlere Fensterbereich bezeichnet, in dem die Eingaben zum Modell vorzunehmen sind bzw. in dem nach der Berechnung die Ergebnisse aufgelistet sind.

Die Eingabedaten sind in mehreren Masken zu definieren. Eine Maske lässt sich durch Anklicken des Eintrags im Navigator aufrufen. Mit den links dargestellten Schaltflächen wird die vorherige bzw. nächste Maske eingestellt. Das Blättern durch die Masken ist auch mit den Funktionstasten [F2] (vorwärts) und [F3] (rückwärts) möglich.

[OK] sichert die Eingaben. Das RX-HOLZ-Fenster wird geschlossen. [Abbrechen] beendet das Modul, ohne die Daten zu speichern.

Mit der schrittweisen Eingabe der Daten in den Masken werden Sie durch das Programm geleitet. Damit ist auch gewährleistet, dass die Eingaben vollständig vorliegen.

In den Masken werden viele Eingabeparameter durch Grafiken erläutert. Oft sind sie dynamisch konzipiert, um die Kontrolle des Modells zu erleichtern.



Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
<input checked="" type="checkbox"/> Gebäude-Abmessungen			
<input checked="" type="checkbox"/> Rahmengeometrie			
<input checked="" type="checkbox"/> Rahmenbreite	$L_a$	5.000	m
<input type="checkbox"/> Höhe am Rand	$H_s$	4.000	m
<input type="checkbox"/> Höhe in der Mitte	$H_f$	5.000	m
<input type="checkbox"/> Querschnittshöhe im Fuß	$h_a$	30.00	cm
<input type="checkbox"/> Querschnittshöhe im Scheitelpunkt	$h_f$	30.00	cm
<input type="checkbox"/> Querschnittshöhe bei Rahmenecke	$h_1$	60.00	cm
<input type="checkbox"/> Auflagerlänge	$l_b$	40.00	cm
<input checked="" type="checkbox"/> Querschnitt			
<input checked="" type="checkbox"/> Angaben für Kippen			
<input checked="" type="checkbox"/> Attika links			
<input checked="" type="checkbox"/> Informationsparameter			

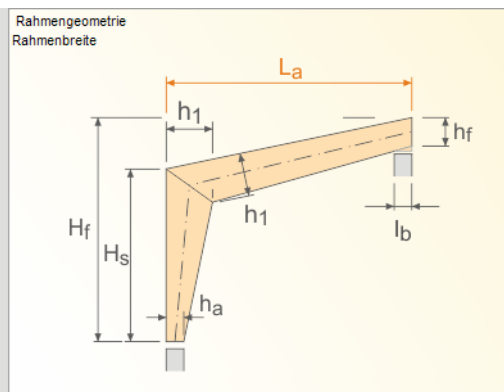


Bild 4.1: Parameter und Skizze



Die Schaltflächen im unteren Bereich des Fensters sind mit folgenden Funktionen belegt:

Schaltfläche	Funktion
Berechnung	Startet die Berechnung
Details...	Ruft den Dialog mit Detaileinstellungen auf (→ Kapitel 5.6)
Nat. Anhang...	Ruft den Dialog mit Normparametern auf (→ Kapitel 4.6)
Protokoll...	Zeigt die Druckvorschau an (→ Kapitel 14.1)
RF-KOMBI	Ruft das Zusatzmodul RF-KOMBI auf (→ Kapitel 4.7)

Tabelle 4.1: Standardschaltflächen in RX-HOLZ

## 4.1 Basisangaben

Je nach RX-HOLZ-Modul wird die erste Maske als *1.1 Basisangaben*, *1.1 Trägertyp und Material* oder *1.1 Rahmentyp und Material* bezeichnet. Hier sind die Grundeinstellungen zu treffen, die die Geometrie und das Material des Modells sowie die Norm für die Bemessung betreffen.

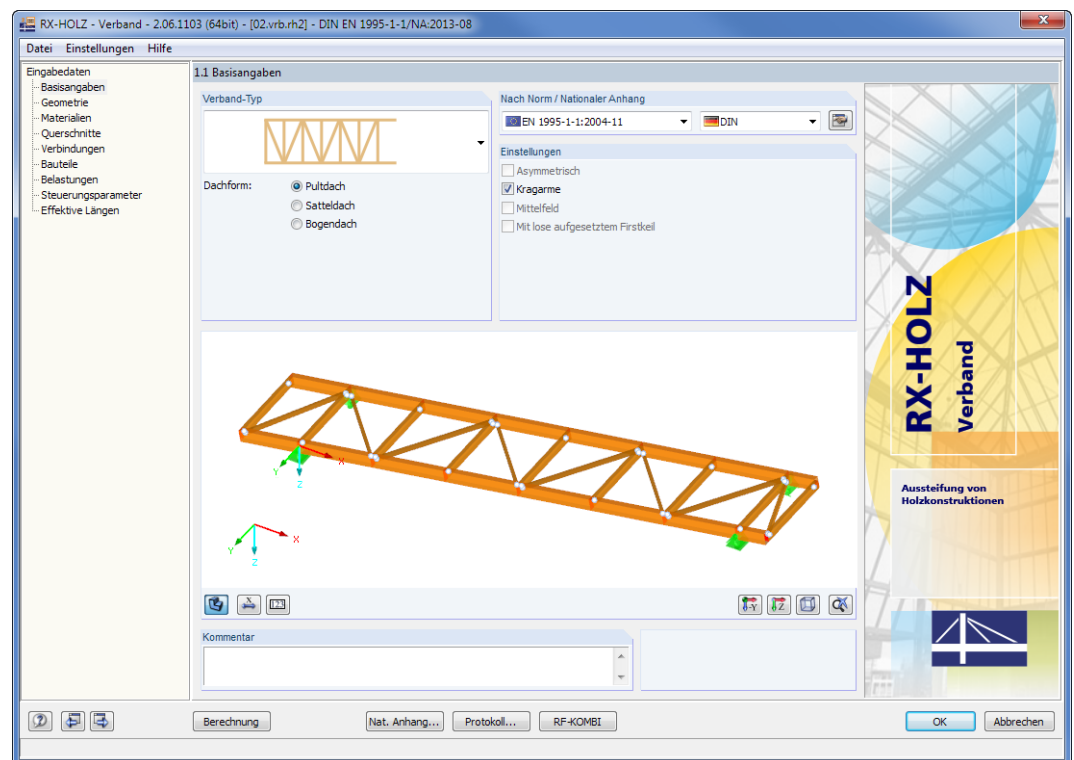


Bild 4.2: RX-HOLZ Verband Maske 1.1 Basisangaben

## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Bemessungsnorm ist einheitlich für alle Nachweisarten festzulegen. In der Liste stehen zwei Holzbaunormen zur Auswahl.

- EN 1995 [1]
- DIN 1052 [2]

Für EN 1995 kann in einer weiteren Liste der Nationale Anhang ausgewählt werden.

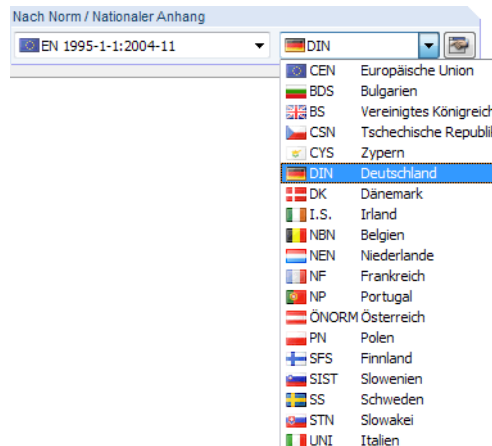
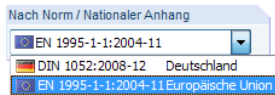



Bild 4.3: Auswahl des Nationalen Anhangs

Die Schaltfläche  öffnet einen Dialog, in dem die Parameter des gewählten Nationalen Anhangs überprüft werden können. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

## Material

In dieser Dialogabschnitt ist die Holzgüte festzulegen. Zur Verfügung stehen die nach [1] und [2] genormten Materialgüten für Nadel-, Laub- bzw. Brettschichtholz (je nach Modul).

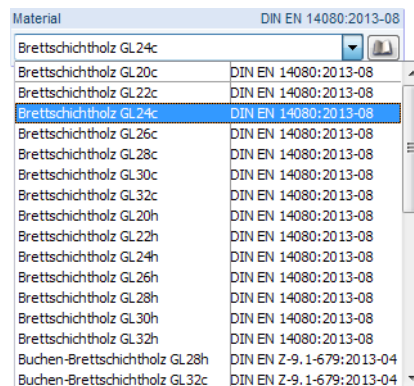



Bild 4.4: Auswahl des Materials

## Materialbibliothek

Über die Schaltfläche  ist die Materialbibliothek zugänglich. Dort können die für die Berechnung verwendeten Werkstoffeigenschaften eingesehen werden (siehe [Bild 4.5](#)). Die vordefinierten Holzgüten sind nicht editierbar: Damit ist sichergestellt, dass die verwendeten Materialeigenschaften der genormten Holzgüte entsprechen.

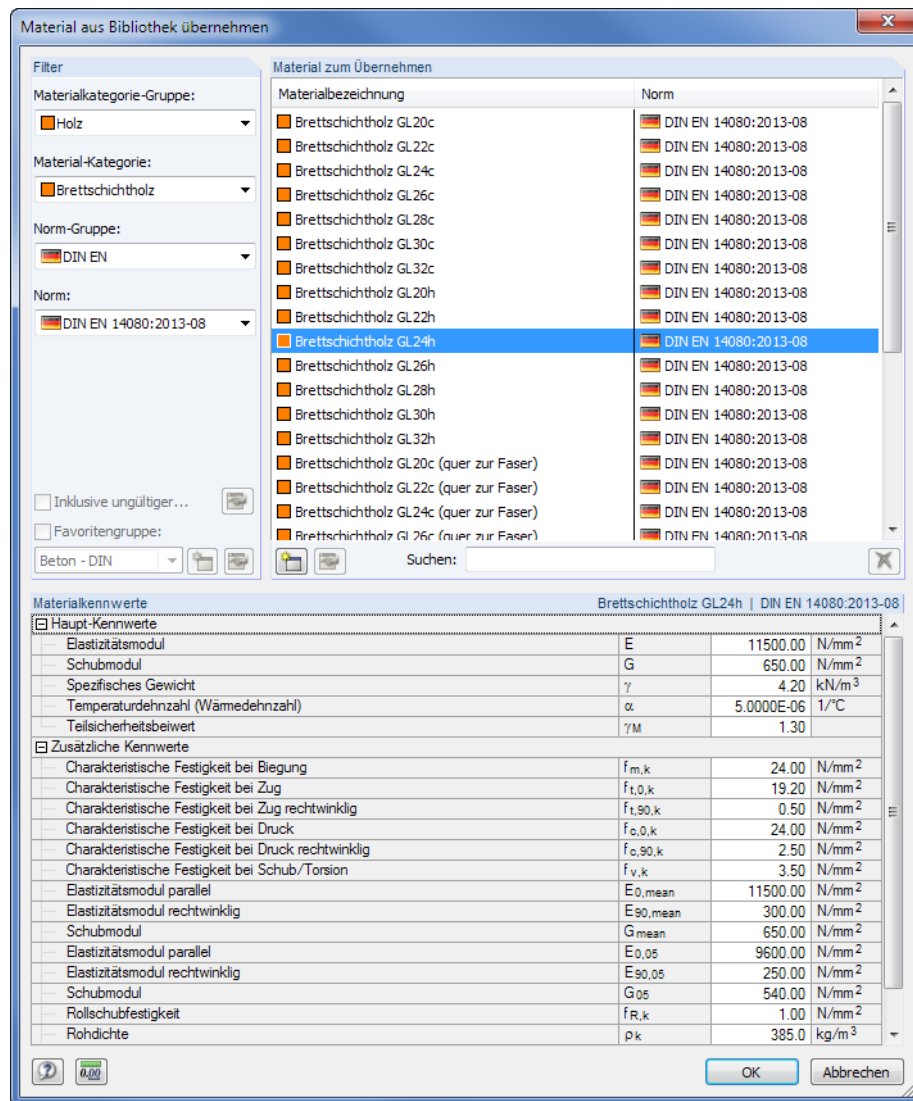


Bild 4.5: Materialbibliothek

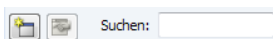
In der Liste *Material zum Übernehmen* können Sie ein Material auswählen und dessen Kennwerte im unteren Bereich des Dialogs kontrollieren. Mit [OK] oder [↵] wird es in den vorherigen Dialog übernommen.


Im Eingabefeld *Suchen* ist eine Volltextsuche unter den Einträgen möglich.

Da die Materialbibliothek sehr umfangreich ist, bietet der Abschnitt *Filter* verschiedene Selektionsmöglichkeiten. Sie können die Liste der Materialien nach den Kriterien *Material-Kategorie*, *Norm-Gruppe* und *Norm* filtern, um das Angebot zu reduzieren.



Die Materialdatenbank ist erweiterbar. Wird ein neues Material hinzugefügt, kann es modellübergreifend verwendet werden.



Klicken Sie in der Bibliothek auf die Schaltfläche  links neben dem *Suchen*-Feld. Es erscheint der Dialog *Neues Material* (siehe Bild 4.6). Die Parameter des in der Liste *Material zum Übernehmen* selektierten Eintrags sind voreingestellt. Das Anlegen eines neuen Materials wird also erleichtert, wenn zuerst ein Material mit ähnlichen Eigenschaften selektiert wird.

Materialkennwerte			
<b>Haupt-Kennwerte</b>			
Elastizitätsmodul	E	11000.00	N/mm <sup>2</sup>
Schubmodul	G	600.00	N/mm <sup>2</sup>
Spezifisches Gewicht	$\gamma$	4.20	kN/m <sup>3</sup>
Temperaturdehnzahl (Wärmedehnzahl)	$\alpha$	5.0000E-06	1/°C
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M$	1.30	
<b>Zusätzliche Kennwerte</b>			
Charakteristische Festigkeit bei Biegung	$f_{m,k}$	24.00	N/mm <sup>2</sup>
Charakteristische Festigkeit bei Zug	$f_{t,0,k}$	19.20	N/mm <sup>2</sup>
Charakteristische Festigkeit bei Zug rechtwinklig	$f_{t,90,k}$	0.50	N/mm <sup>2</sup>
Charakteristische Festigkeit bei Druck	$f_{c,0,k}$	24.00	N/mm <sup>2</sup>
Charakteristische Festigkeit bei Druck rechtwinklig	$f_{c,90,k}$	2.50	N/mm <sup>2</sup>
Charakteristische Festigkeit bei Schub/Torsion	$f_{v,k}$	3.50	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul parallel	$E_{0,mean}$	11500.00	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul rechtwinklig	$E_{90,mean}$	300.00	N/mm <sup>2</sup>
Schubmodul	$G_{mean}$	650.00	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul parallel	$E_{0,05}$	9600.00	N/mm <sup>2</sup>
Elastizitätsmodul rechtwinklig	$E_{90,05}$	250.00	N/mm <sup>2</sup>
Schubmodul	$G_{05}$	540.00	N/mm <sup>2</sup>
Rollschubfestigkeit	$f_{R,k}$	1.00	N/mm <sup>2</sup>
Rohdichte	$\rho_k$	385.0	kg/m <sup>3</sup>
Mittelwert der Rohdichte	$\rho_{mean}$	420.0	kg/m <sup>3</sup>
Kategorie der Beiwerte		Brettschichtholz	

Bild 4.6: Dialog Neues Material

Legen Sie die *Material-Bezeichnung* fest, definieren die *Materialkennwerte* und legen die geeigneten Gruppen und Kategorien für die *Filter*-Funktionen fest.



Verwenden Sie eigendefinierte Materialien, so können Sie vor der Installation eines Updates die Datei **Materialien\_User.dbd** sichern. Diese befindet sich im Stammdatenordner von RX-HOLZ 2 C:\ProgramData\Dlubal\RX-TIMBER 2.xx\General Data.



Benutzerdefinierte Materialien lassen sich in der Bibliothek auch [Bearbeiten] oder [Löschen].

## Kommentar

Dieses Eingabefeld steht für eine benutzerdefinierte Anmerkung zur Verfügung, die z. B. den aktuellen Träger oder Rahmen beschreibt.

## 4.2 Geometrie

In der zweiten Eingabemaske sind die Geometrieparameter des Modells festzulegen.

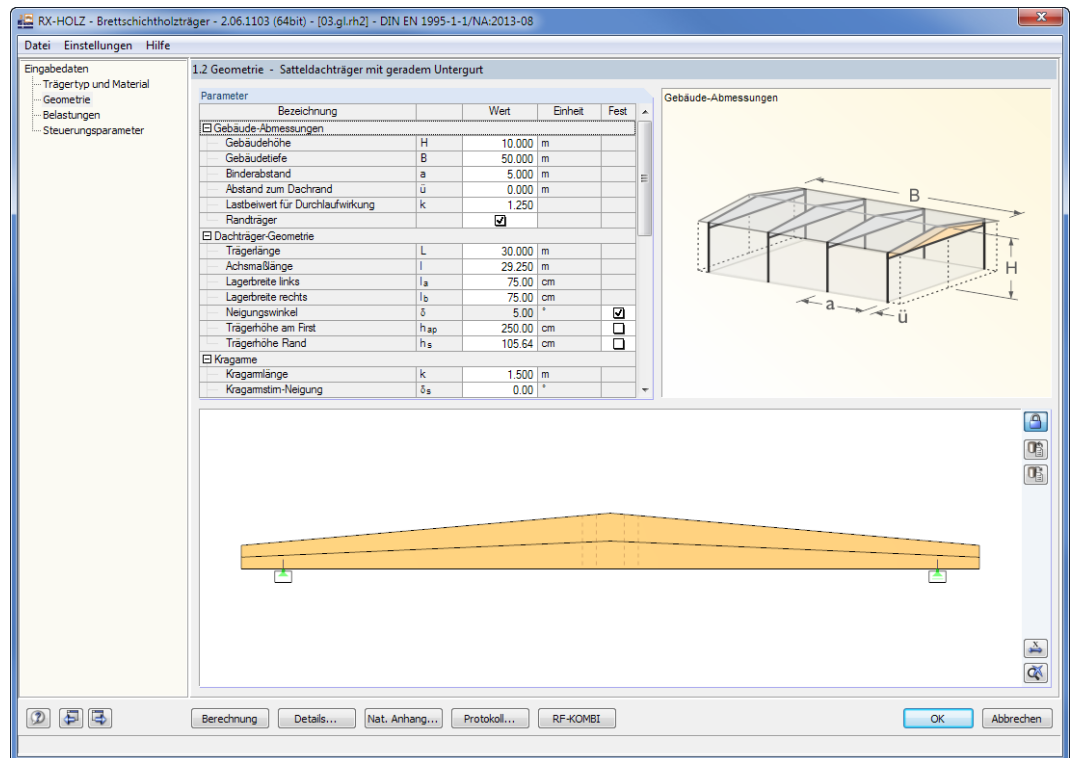


Bild 4.7: RX-HOLZ BSH Maske 1.2 Geometrie

### Parameter

Als modulspezifische Parameter sind z. B. die Abmessungen, Neigungswinkel und Beiwerte des Trägers, Rahmens, Verbands etc. anzugeben. Sie sind in Parametergruppen zusammengefasst. Diese Gruppen lassen sich mit einem Klick auf das bzw. -Zeichen vor dem Gruppennamen auf- bzw. zuklappen.

In der Skizze rechts wird die Bedeutung der Parameter erklärt. Diese Grafik ist auf die selektierte Tabellenzeile abgestimmt. Der aktuelle Parameter wird in der Skizze farbig hervorgehoben.

Für die Erfassung der Wind- und Schneelasten sind bei den meisten RX-HOLZ-Modulen auch die Gebäudeabmessungen anzugeben.

Bei einigen Modulen verwaltet diese Maske auch die Querschnittshöhen und -breiten. Andere Module wiederum besitzen eine separate Maske zur Eingabe der Querschnitte (siehe [Kapitel 4.3](#)).

### Grafikfenster

Das große Grafikfenster erleichtert die Übersicht über die Geometrieparameter. Die Darstellung wird dynamisch mit der Eingabe abgeglichen, sodass die sofortige Kontrolle des Modells möglich ist.



Ist die interaktive Anpassung der Grafik nicht erwünscht, so lässt sie sich über die Schaltfläche [Plausibilitätskontrolle] unterbinden. Dann können beliebige Eingaben bei den Parametern erfolgen.



Danach sollte die Kontrolle wieder aktiviert werden, um die korrekte Definition der Geometrie sicherzustellen.

Falls die Geometrie außerhalb der gültigen Werte liegt, erscheint eine entsprechende Meldung.

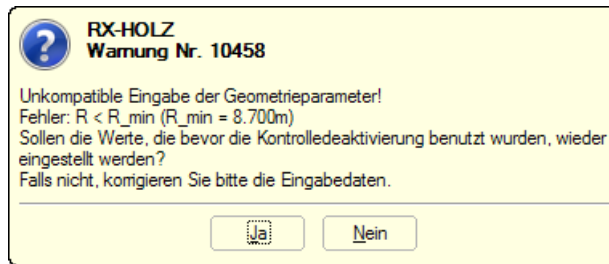


Bild 4.8: Warnung bei Unstimmigkeiten in der Geometrie

Die Meldung benennt die problematischen Parameter und bietet zwei Möglichkeiten an, um das Problem zu behandeln: [Ja] stellt die Standardwerte mit einer stimmigen Geometrie her. [Nein] bewirkt die Rückkehr in die Maske für eine manuelle Korrektur der Parameter. Die problematischen Parameter sind dort farbig gekennzeichnet

Die Schaltflächen neben der Grafik sind mit folgenden Funktionen belegt:

Schaltfläche	Funktion
	Schaltet die Plausibilitätskontrolle an und ab (siehe oben)
	Speichert die aktuellen Einstellungen als neuen Standard
	Stellt die Standardwerte ein
	Zeigt die Grafik als gerenderte Darstellung oder Drahtmodell an
	Blendet die Bemaßung ein und aus
	Stellt die Gesamtansicht des Objekts dar
	Blendet die Nummerierung der Stäbe ein und aus

Tabelle 4.2: Schaltflächen im Grafikfenster

## Mausfunktionen für Grafik

Durch Drehen des Scrollrades lässt sich die aktuelle Darstellung vergrößern bzw. verkleinern. Als Zentrum des Zoombereichs wird die Position des Mauszeigers angenommen.



Mit gedrücktem Scrollrad kann das Modell direkt verschoben werden. Wird dabei zusätzlich die [Strg]-Taste gedrückt, kann das Modell gedreht werden. Das Rotieren des Modells ist auch mit dem Scrollrad und gedrückter rechter Maustaste möglich. Die am Mauszeiger angezeigten Symbole verdeutlichen stets die gewählte Funktion.

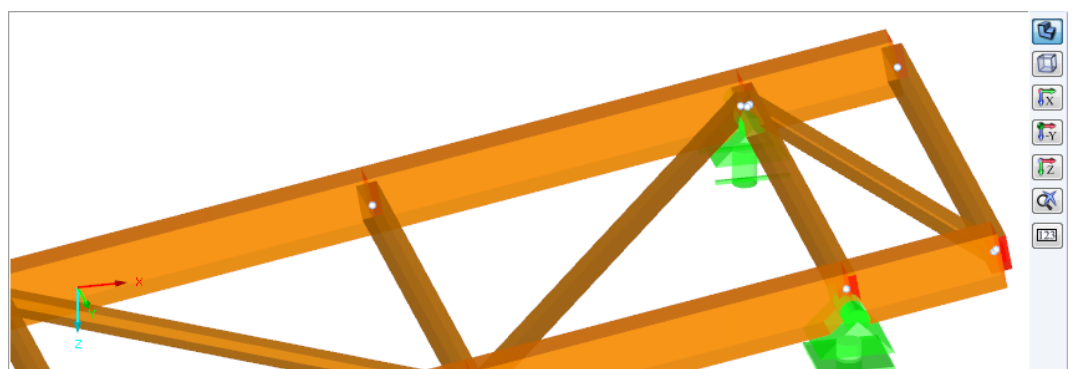


Bild 4.9: Verband in gezoomter Darstellung

## 4.3 Querschnitt

Bei einigen RX-HOLZ-Modulen sind die Querschnitte in einer separaten Maske festzulegen.

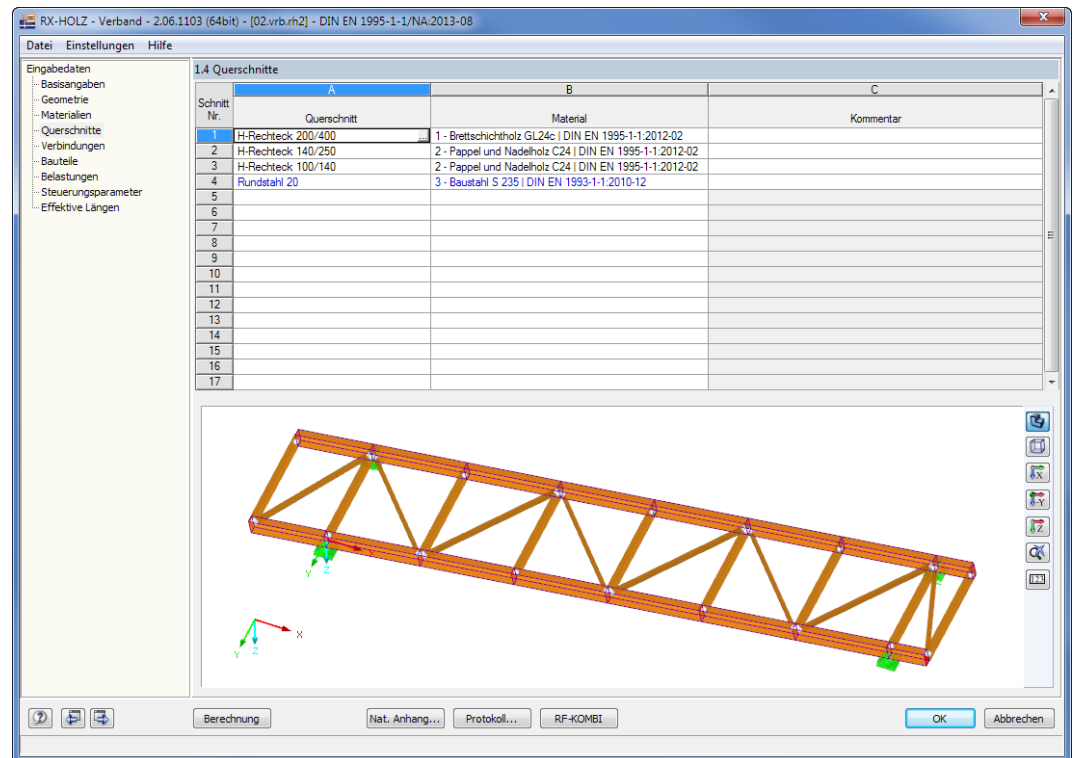



Bild 4.10: RX-HOLZ Verband Maske 1.4 Querschnitte

Um einen Querschnitt einzugeben oder zu ändern, klicken Sie in das Eingabefeld und setzen es so aktiv. Mit der Schaltfläche  im markierten Feld (siehe Bild 4.10) oder der Taste [F7] können Sie die Querschnittsbibliothek aufrufen.

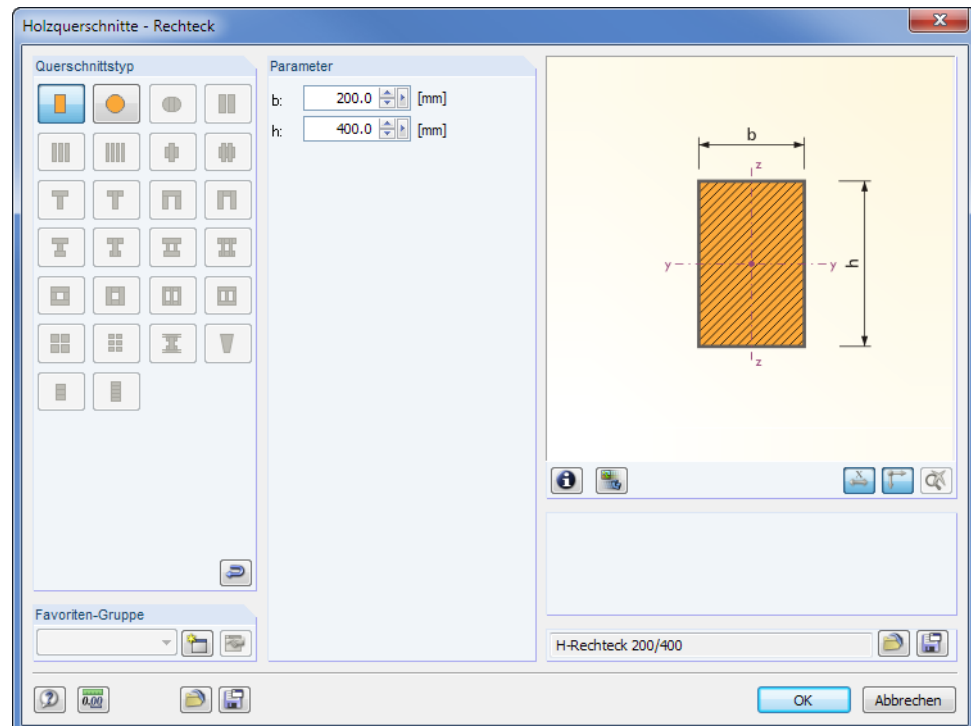



Bild 4.11: Holzquerschnitte der Querschnittbibliothek

Für die Nachweise mit RX-HOLZ stehen nur bestimmte Querschnittstypen zur Auswahl.

Mit der Schaltfläche  ist die allgemeine Querschnittsbibliothek zugänglich, in der eine andere Querschnittsreihe festgelegt werden kann.

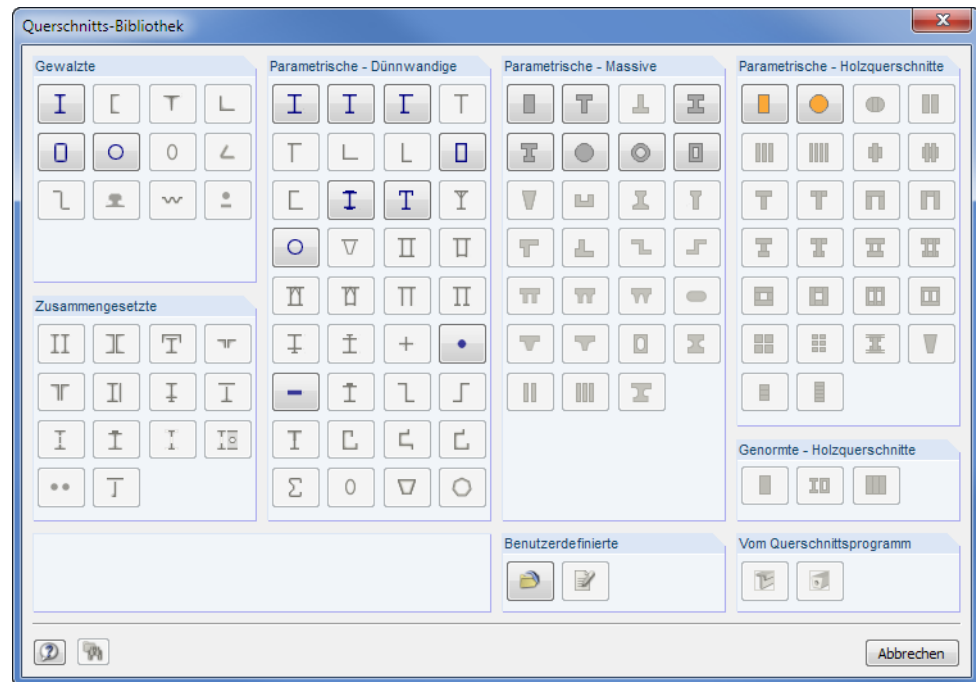


Bild 4.12: Querschnittsbibliothek mit zulässigen Profilreihen

Auch in der Querschnittsbibliothek stehen nur bestimmte Querschnittstypen für die Verwendung in RX-HOLZ zur Verfügung.



## 4.4 Belastung

In dieser Maske sind die ständigen Lasten und die Nutzlasten anzugeben. Des Weiteren können die Schnee- und Windlasten manuell oder über Parameter festgelegt werden.

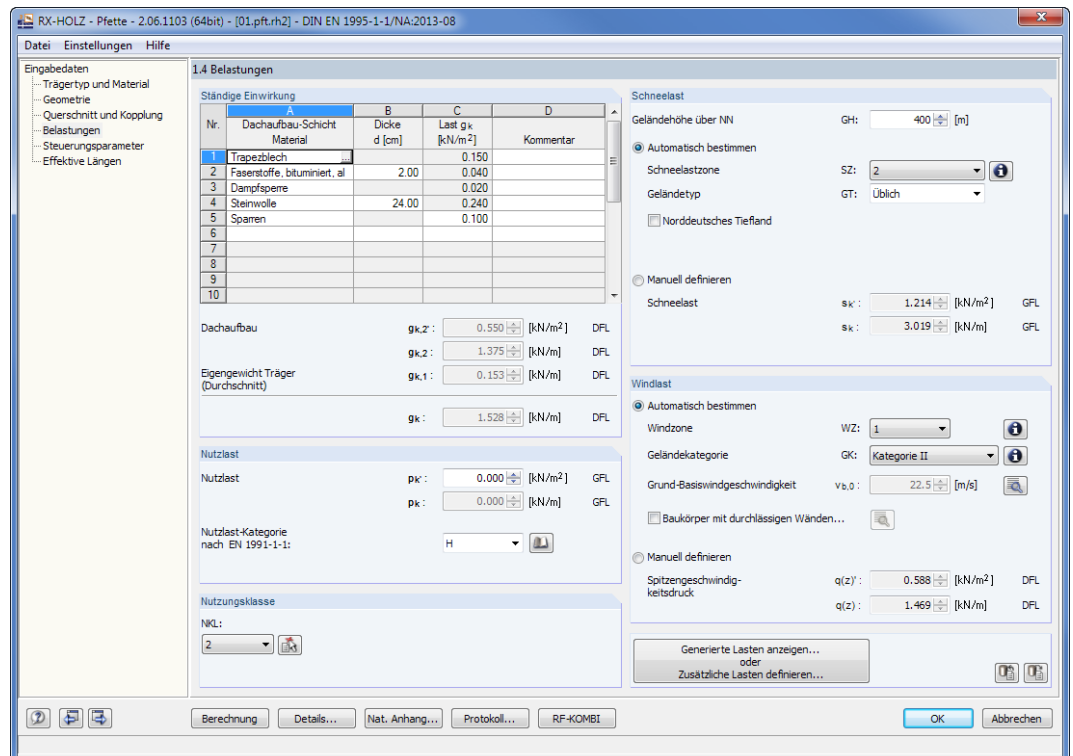


Bild 4.13: RX-HOLZ Pfette Maske 1.4 Belastungen

### Ständige Einwirkung



Das Eigengewicht des Bauteils wird automatisch berücksichtigt; es muss nicht speziell definiert werden. Auf [Seite 45](#) ist beschrieben, wie die Berücksichtigung des Eigengewichts aufgehoben werden kann.

In der Tabelle können zusätzliche, ständig wirkende Lasten wie z. B. der Dachaufbau definiert werden. Mit einem Mausklick in eine Zelle der Spalte A erscheint die Schaltfläche (siehe [Bild 4.13](#)). Diese eröffnet den Zugang zur Materialbibliothek mit vordefinierten Lastkennwerten (siehe [Bild 4.14](#)).

Die Materialien sind nach Kategorien geordnet und flächenbezogen in [kN/m<sup>2</sup>] oder volumenbezogen in [kN/m<sup>3</sup>] angegeben. Ein Material kann mit einem Mausklick ausgewählt und mit [OK] übernommen werden. Ein Doppelklick übergibt das Material ebenfalls in die ursprüngliche Tabelle.

Die Einträge der Materialbibliothek (siehe [Bild 4.14](#)) werden über die Schaltfläche für Änderungen zugänglich. Damit lässt sich die Bezeichnung und das spezifische Gewicht des selektierten Materials anpassen.

Am Ende der Materialbibliothek-Tabellen befindet sich eine Leerzeile, die für die Erweiterung der Datenbank benutzt werden kann: Nach dem Ergänzen eines Materials wird die Tabelle automatisch um eine neue leere Zeile ergänzt. Auf diese Weise lässt sich die Bibliothek beliebig erweitern.



Wenn die Materialbibliothek bearbeitet oder ergänzt wurde, sollte sie mit [OK] geschlossen werden. So werden die Änderungen modellübergreifend gespeichert.

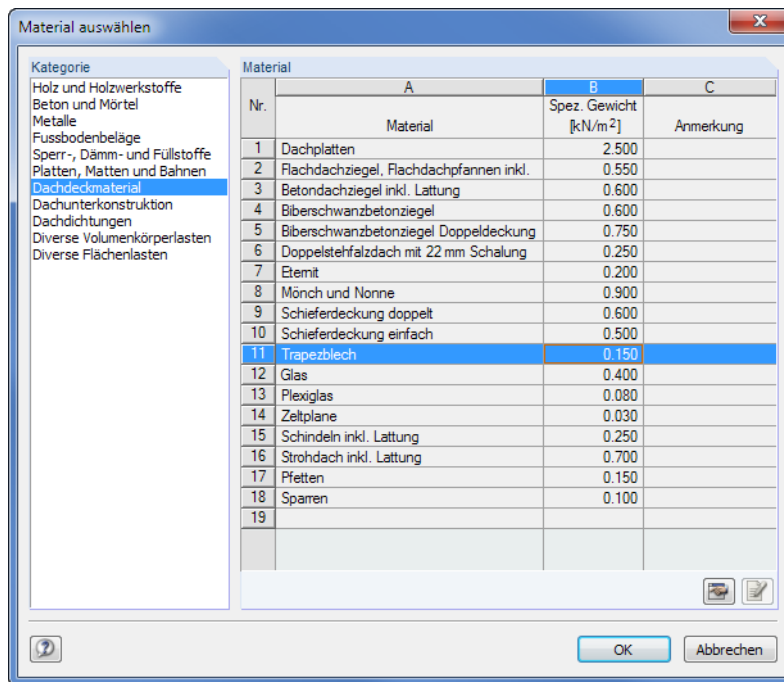


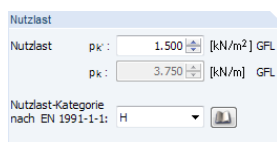
Bild 4.14: Materialbibliothek für ständige Einwirkungen

Bei Lasten, die in der Bibliothek als Volumenlasten angegeben sind, muss in Spalte B der Tabelle *Ständige Einwirkungen* die Dicke  $d$  angegeben werden.

Unterhalb der Tabelle *Ständige Einwirkungen* werden die Flächenlasten aufsummiert ( $g_{k,2'}$ ), in eine Streckenlast umgerechnet ( $g_{k,2}$ ) und unter Berücksichtigung des Eigengewichts ( $g_{k,1}$ ) als ständige Last  $g_k$  ausgewiesen.

Bei veränderlichen Querschnitten (Vouten) wird das Eigengewicht als Durchschnittswert angegeben, in der Berechnung jedoch exakt als veränderliche Streckenlast angesetzt.

## Nutzlast



In diesem Abschnitt stehen zwei Eingabefelder zur Verfügung, die miteinander gekoppelt sind. Wird die Flächenlast  $p_{k'}$  in  $[kN/m^2]$  eingegeben, so wird sie automatisch in die entsprechende Streckenlast  $p_k$  in  $[kN/m]$  eines Trägers umgerechnet.

Die Lastezugsbereiche basieren auf den Gebäudeabmessungen, die in Maske 1.2 *Geometrie* definiert wurden (siehe Kapitel 4.2). Dabei wird auch berücksichtigt, ob ein Rand- oder Innenträger vorliegt.

Zwischen der Flächenlast  $p_{k'}$  und der Träger-Streckenlast  $p_k$  besteht folgende Beziehung:

- Randträger:

$$p_k = p_{k'} \cdot \left( \frac{a}{2} + \ddot{u} \right) \cdot k \quad (4.1)$$

- Innenträger:

$$p_k = p_{k'} \cdot a \cdot k \quad (4.2)$$

mit

$a$  : Träger- bzw. Binderabstand

$\ddot{u}$  : Dachüberstand (Giebel)

$k$  : Lastbeiwert für Durchlaufwirkung

Über die Schaltfläche kann die Nutzlast gemäß Norm in einer Tabelle ausgewählt werden.

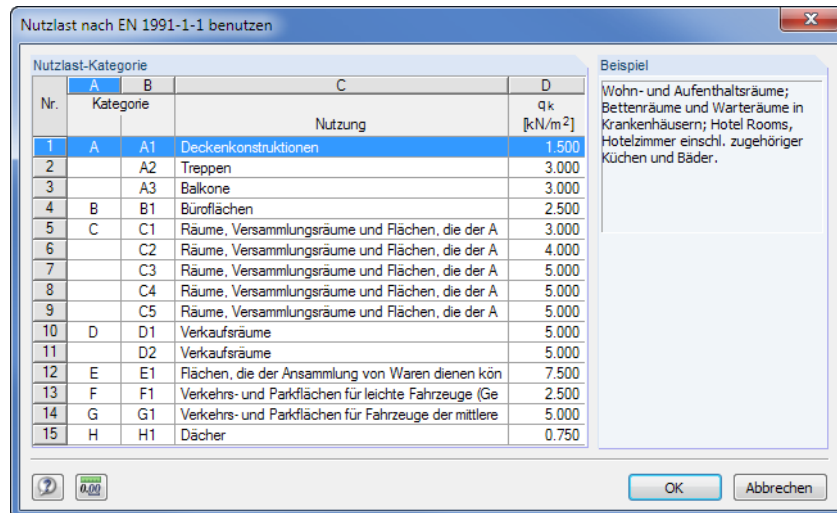


Bild 4.15: Dialog *Nutzlast nach EN 1991-1-1 benutzen*

H	Nutzlasten	Wohn-/Aufenthaltsräume	mittel
B	Nutzlasten	Büros	mittel
C	Nutzlasten	Versammlungsräume	kurz
D	Nutzlasten	Verkaufsräume	mittel
E	Nutzlasten	Lageräume	lang
F	Verkehrslasten	Fahrzeuglast < 30 kN	mittel
G	Verkehrslasten	Fahrzeuglast > 30 kN	mittel
H	Verkehrslasten	Dächer	kurz

Die *Nutzlast-Kategorie* gemäß Norm kann bei Bedarf über die Liste geändert werden. Diese Kategorie steuert z. B. die  $\psi$ -Beiwerte nach [5] Tabelle A.1.1 sowie die Klasse der Lasteinwirkungsdauer (KLED) nach [1] Tabelle NA.1. Die voreingestellte Kategorie *H* ist in den meisten Fällen geeignet.

Die  $\psi$ -Beiwerte werden aus dem Modul RF-KOMBI übernommen. Sie können dort bei Bedarf angepasst werden (siehe Bild 4.31, Seite 53).

## Nutzungsklasse

In diesem Abschnitt der Maske ist die *Nutzungsklasse NKL* für den gesamten Träger oder Rahmen anzugeben.

Die Schaltfläche ruft einen Dialog mit Erläuterungen zur Auswahl der *Nutzungsklasse* auf.

**Nutzungsklasse**

NKL:

2

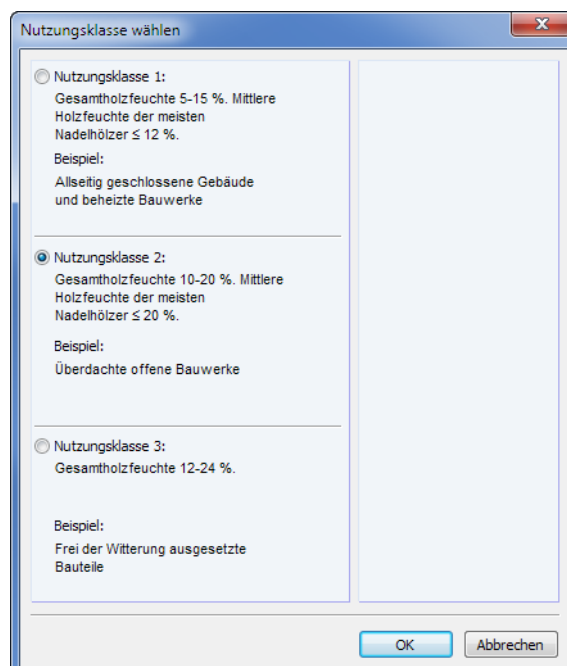



Bild 4.16: Dialog *Nutzungsklasse wählen*

## Schneelast

Dieser Abschnitt verwaltet die Parameter zur automatischen Erzeugung der Schneelastfälle. Die Generierung erfolgt nach den Regeln der EN 1991-1-3 [7] bzw. DIN 1055-5 [8]. Anweisungen und Abrutschungen von Schneelasten sind manuell zu ergänzen.

Zunächst ist die *Geländehöhe* über Meeresniveau anzugeben. Die Schneelast lässt sich dann *Automatisch bestimmen* oder *Manuell definieren*.

### Automatisch bestimmen

Die *Schneelastzone* SZ kann in der Liste ausgewählt oder mit einem Doppelklick in die Schneelastkarte (siehe Bild 4.17) festgelegt werden. Die Karte der Schneelastzonen ist über die Schaltfläche  neben der Liste zugänglich.

**Schneelast**

Geländehöhe über NN GH:  [m]

☒ **Automatisch bestimmen**

Schneelastzone SZ:  

Geländetyp GT:

☐ Norddeutsches Tiefland

☐ **Manuell definieren**

Schneelast  $s_k$ :  [kN/m<sup>2</sup>] GFL

$s_k$ :  [kN/m] GFL

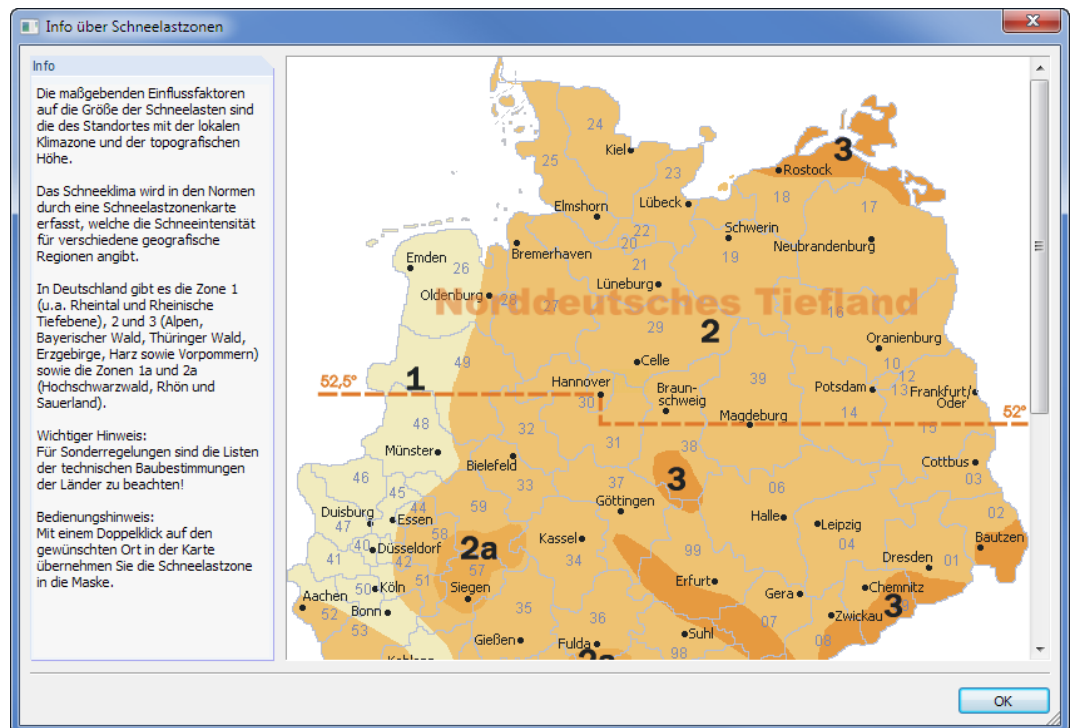


Bild 4.17: Schneelastzonenkarte für Deutschland

In der Schneelastkarte von Deutschland (siehe Bild 4.17) ist der Bereich *Norddeutsches Tiefland* gekennzeichnet. Beim Anhängen des entsprechenden Kontrollfeldes wird ein zusätzlicher außergewöhnlicher Lastfall mit 2,3-fachen Schneelasten erzeugt.


Für EN 1991-1-3 [7] ist zusätzlich der *Geländetyp* GT anzugeben. In der Liste stehen die Optionen *Windig*, *Üblich* und *Abgeschirmt* zur Auswahl.

Die Schneelast, die sich aus der Geländehöhe und der Schneelastzone ergibt, wird als Flächen- und Streckenlast in den inaktiven Feldern für *Manuell definieren* angezeigt. Dieser Wert entspricht der charakteristischen Schneelast  $s_k$ . Bei der damit generierten Schneelast wird zusätzlich der Formbeiwert nach [7] 4.2.5 bzw. [8] 6.3 berücksichtigt, weshalb der hier angegebene Wert in der grafischen Lastdarstellung nicht direkt zu finden ist.

### Manuell definieren

Bei dieser Option kann die Schneelast entweder als Flächenlast  $s_k$  oder als Streckenlast  $s_k$  eingegeben werden. Die Umrechnung erfolgt wie bei der Nutzlast  $p_k$  unter Berücksichtigung der Lasteinzugsbereiche und der Lage des Trägers (Rand, Innenbereich) – siehe Gleichung 4.1 und Gleichung 4.2 auf Seite 37.

Bei dieser Umrechnung wird der Formbeiwert nach [7] bzw. [8] ebenfalls berücksichtigt.

Üblich 

Geländetyp Umgebung C

Windig 0.8

Üblich 1.0

Abgeschirmt 1.2



## Windlast

Dieser Abschnitt verwaltet die Parameter zur automatischen Erzeugung der Windlastfälle. Die Generierung erfolgt nach den Regeln der EN 1991-1-4 [9] bzw. DIN 1055-4 [10].



Windlasten beziehen sich immer auf geschlossene Gebäude. Zusätzliche Windlasten, die z. B. bei ein- oder mehrseitig offenen Hallen auftreten, sind gesondert einzugeben.

Windlast

☒ Automatisch bestimmen

Windzone WZ: 1

Geländekategorie GK: Kategorie III

Grund-Basiswindgeschwindigkeit  $v_{b,0}$ : 22.5 [m/s]

☐ Baukörper mit durchlässigen Wänden...

☐ Manuell definieren

Spitzengeschwindigkeitsdruck  $q(z)$ : 0.475 [kN/m<sup>2</sup>] DFL

$q(z)$ : 1.187 [kN/m] DFL

Bild 4.18: Maske 1.3 Belastung, Abschnitt Windlast

Die Windlasten lassen sich ebenfalls *Automatisch bestimmen* oder *Manuell definieren*.

### Automatisch bestimmen

Die *Windzone* WZ kann in der Liste ausgewählt oder mit einem Doppelklick in die Schneelastkarte (siehe Bild 4.19) festgelegt werden. Die Karte der Schneelastzonen ist über die Schaltfläche neben der Liste zugänglich.

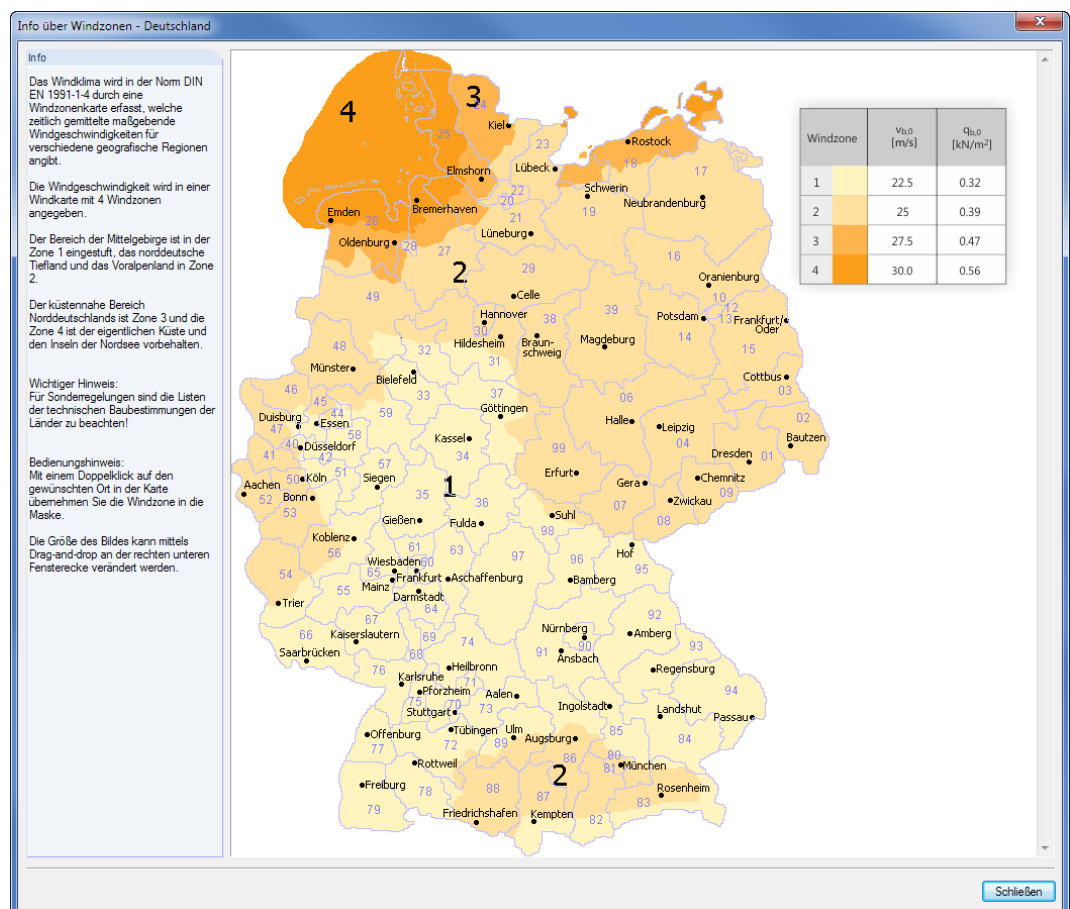
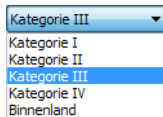




Bild 4.19: Windzonenkarte für Deutschland



Die *Geländekategorie GK* kann ebenfalls in der Liste ausgewählt werden. Über die Schaltfläche  sind Informationen zu den einzelnen Kategorien abrufbar.

Die Windzone gibt den *Grund-Basiswindgeschwindigkeit*  $v_{b,0}$  gemäß [9] 4.2 vor. Bei Bedarf können die Geschwindigkeitsdruck- und Geländebeiwerte über die Schaltfläche  in einem separaten Dialog angepasst werden. Bei Bedarf kann auch die Luftdichte geändert werden.

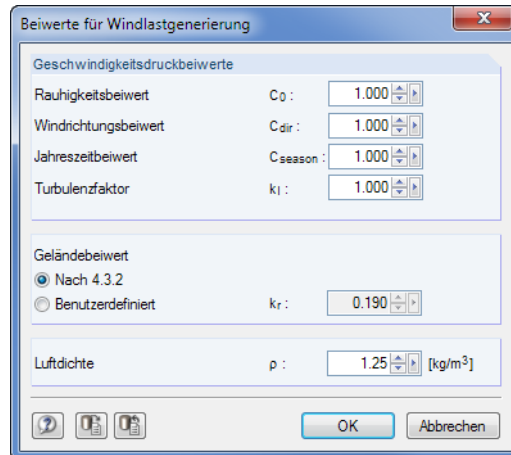


Bild 4.20: Dialog *Beiwerte für Windlastgenerierung*

Das Kontrollfeld *Baukörper mit durchlässigen Wänden* ermöglicht es, den Beiwert  $\mu$  nach [9] 7.2.9 (6) Anm. 2 bzw. [10] 12.1.8 (6) anzusetzen, um zusätzliche abhebende Kräfte infolge durchlässiger Wände zu berücksichtigen. Bei einem Kragarm des Trägers wird der Lastfall „Unterwind“ ebenfalls entsprechend der anschließenden Wandfläche ermittelt.



Die Lastgenerierung kann nicht alle Bereiche und Sonderfälle nach [9] bzw. [10] berücksichtigen, sodass die Wirkungen derartiger Lasten zusätzlich zu definieren sind (siehe Abschnitt *Generierte Lasten anzeigen / Zusätzliche Lasten definieren* auf Seite 44).

### Manuell definieren

Bei dieser Option kann die Windlast entweder als Flächenlast  $q(z)$  oder als Streckenlast  $q(z)$  eingegeben werden. Die Umrechnung erfolgt wie bei der Nutzlast  $p_k$  unter Berücksichtigung der Lasteinzugsbereiche und der Lage des Trägers (Rand, Innenbereich) – siehe Gleichung 4.1 und Gleichung 4.2 auf Seite 37.

### Beispiel für generierte Windlasten - Brettschichtholzträger

Maßgebend für die Windlastgenerierung sind die Gebäudeabmessungen. Aus den in Maske 1.2 *Geometrie* angegebenen Maßen werden die Bereiche F, G, H, I nach [9] bzw. [10] für den jeweiligen Trägertyp ermittelt und die Windlasten entsprechend generiert. Für die Bereiche, in denen sowohl Druck- als auch Sogkräfte angesetzt werden, erzeugt das Programm pro Windlast zwei Lastfälle mit jeweils Sog- oder Druckkräften.

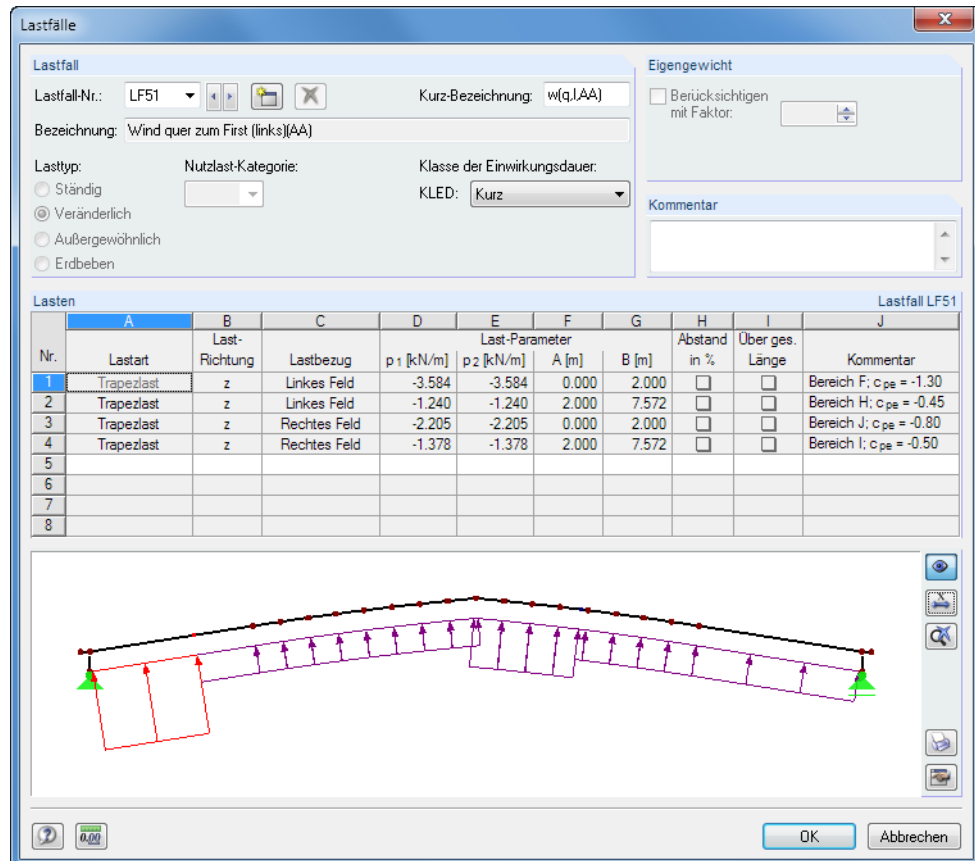


Bild 4.21: Dialog *Lastfälle* mit Windsog im Lastfall 51 (Fall AA)

Die Windlastfälle erhalten je nach Dachform folgende Bezeichnungen.

#### Flach- und Pultdach:

LF 51	w(q,l,A)	Wind quer zum First (links)(A)
LF 52	w(q,l,B)	Wind quer zum First (links)(B)
LF 53	w(q,r,A)	Wind quer zum First (rechts)(A)
LF 54	w(q,r,B)	Wind quer zum First (rechts)(B)
LF 55	w(p,A)	Wind parallel zum First (A)
LF 56	w(p,B)	Wind parallel zum First (B)

Tabelle 4.3: Lastfälle für Flach- und Pultdach

Es werden zwei Lastfälle für jede Anströmrichtung erzeugt. Die Bezeichnung *Wind quer zum First (links)* steht für 0° Anströmrichtung, *Wind quer zum First (rechts)* für 180° Anströmrichtung. *Wind parallel zum First* bedeutet 90° Anströmrichtung.

Der Index A beschreibt die Windsog-Lastfälle und somit die negativen  $c_{pe}$  Beiwerte (Außendruckbeiwerte), der Index B bezeichnet den Winddruck mit den positiven  $c_{pe}$  Beiwerten.

## Satteldach:

LF 51	w(q,l,AA)	Wind quer zum First (links)(AA)
LF 52	w(q,l,BB)	Wind quer zum First (links)(BB)
LF 53	w(q,l,AB)	Wind quer zum First (links)(AB)
LF 54	w(q,l,BA)	Wind quer zum First (links)(BA)
LF 55	w(q,r,AA)	Wind quer zum First (rechts)(AA)
LF 56	w(q,r,BB)	Wind quer zum First (rechts)(BB)
LF 57	w(q,r,AB)	Wind quer zum First (rechts)(AB)
LF 58	w(q,r,BA)	Wind quer zum First (rechts)(BA)
LF 59	w(p,A)	Wind parallel zum First (A)
LF 60	w(p,B)	Wind parallel zum First (B)

Tabelle 4.4: Lastfälle für Flach- und Pultdach

Es werden je vier Lastfälle für die beiden Anströmrichtungen  $0^\circ$  (*Wind quer zum First links*) und  $0^\circ$  (*Wind quer zum First rechts*) sowie zwei Lastfälle für die Anströmrichtung  $90^\circ$  (*Wind parallel zum First*) erzeugt.

Der Index *A* beschreibt die Windsog-Lastfälle und somit die negativen  $c_{pe}$  Beiwerte (Außendruckbeiwerte), der Index *B* bezeichnet den Winddruck mit den positiven  $c_{pe}$  Beiwerten.

Bei Satteldächern sind immer die kleinsten bzw. größten Werte der Bereiche F, G und H mit den kleinsten bzw. größten Werten der Bereiche I und J zu kombinieren. Daher entstehen vier Lastfälle.

Beiwerte für Satteldach nach [Tabelle 4.4](#):

Neigungswinkel	Bereich für die Anströmrichtung $\Theta = 0^\circ$				
	F	G	H	I	J
$30^\circ$	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
	+0,7	+0,7	+0,4	+0,0	+0,0

Bild 4.22:  $c_{pe,10}$  Beiwerte gemäß [9] Tabelle 7.4a

LF 51/55	-0,5	-0,5	-0,2	-0,4	-0,5
LF 52/56	+0,7	+0,7	+0,4	+0,0	+0,0
LF 53/57	-0,5	-0,5	-0,2	+0,0	+0,0
LF 54/58	+0,7	+0,7	+0,4	-0,4	-0,5

Bild 4.23: Zugehörige  $c_{pe,10}$  Beiwerte in den Lastfällen 51 bis 58



## Generierte Lasten anzeigen / Zusätzliche Lasten definieren

Generierte Lasten anzeigen...  
oder  
Zusätzliche Lasten definieren...

Die Schaltfläche [Generierte Lasten anzeigen oder Zusätzliche Lasten definieren] verschafft einen Einblick in die Lasten, die mit den Vorgaben dieser Maske generiert werden. Es erscheint der Dialog *Lastfälle*.

Nr.	Lastart	Last-Richtung	Lastbezug	p [kN/m]	p2	A	B	H	I	J
1	Linienlast	ZP	Gesamter Träger	2.600						
2	Einzellast	x	Kragarm links	-8.696		0.503				Schneelast auf Schneefanggitter

Bild 4.24: Dialog *Lastfälle*

### Lastfall

In der Liste *Lastfall Nr.* kann der Lastfall ausgewählt werden, dessen *Lasten* unterhalb angezeigt werden sollen. Mit den Schaltflächen kann zwischen den Lastfällen gewechselt werden.

Mit der Schaltfläche lassen sich zusätzliche Lastfälle erstellen. Damit können Lasten berücksichtigt werden, die nicht automatisch erzeugt werden. Auf [Seite 46](#) ist beschrieben, wie Lasten ergänzt werden können.



Zusätzliche Lastfälle lassen sich über die links dargestellte Schaltfläche wieder [Löschen]. Generierte Lastfälle können weder gelöscht noch verändert werden!

Die *Kurzbezeichnung* des Lastfalls erleichtert den Überblick über die gebildeten Ergebniskombinationen (siehe [Kapitel 13.1](#), [Seite 129](#)). Bei generierten Lastfällen wird die *Bezeichnung* automatisch vergeben; sie kann nicht geändert werden.

Bei benutzerdefinierten Lastfällen ist der *Lasttyp* anzugeben. Es stehen vier Typen zur Auswahl:

- Ständig
- Veränderlich
- Außergewöhnlich
- Erdbeben

Bei generierten Lasten wird die *Nutzlast-Kategorie* von der Vorgabe in Maske *Belastungen* übernommen (siehe Bild 4.15, Seite 38). Liegt ein benutzerdefinierter Lastfall vor, kann sie über die Liste zugewiesen werden.

Klasse der Einwirkungsdauer:

KLED: Kurz  
Lang  
Mittel  
Kurz  
Sehr kurz

Bei veränderlichen Lasten kann die *Klasse der Lasteinwirkungsdauer KLED* individuell zugewiesen werden.

### Eigengewicht

Das Kontrollfeld steuert, ob im Lastfall 1 das automatische Eigengewicht des Modells angesetzt wird. Es ist der Faktor 1,0 voreingestellt, der bei Bedarf angepasst werden kann.

### Kommentar

Jeder Lastfall kann mit einer benutzerdefinierten Anmerkung versehen werden.

### Lasten

Die Lasten des oben eingestellten Lastfalls werden in diesem Abschnitt tabellarisch und grafisch dargestellt.



Die Tabelle und die Grafik sind interaktiv: Wird eine Last in der Tabelle ausgewählt, so wird sie in der Grafik farbig hervorgehoben. Wählt man eine Last in der Grafik mit der Maus an, wird die entsprechende Tabellenzeile markiert.

Mit dem Scrollrad der Maus kann die Grafik gezoomt, verschoben oder gedreht werden. Diese Funktionen sind im Kapitel 4.2 auf Seite 33 beschrieben.

Das automatische Eigengewicht wird im Lastfall 1 grafisch dargestellt, jedoch nicht in der Tabelle ausgewiesen. Dort finden sich nur die Lasten, die als Dachaufbau definiert wurden ( $g_{k,2}$ ).



Die Werte der Schnee- und Windbelastung werden mit den entsprechenden Beiwerten generiert. Deshalb zeigt die Grafik die tatsächlich am Träger angesetzte Belastung an.

Die Windbelastung wird in den einzelnen Lastfällen jeweils quer und parallel zum First generiert. Wenn das Dach laut Norm sowohl auf Sog als auch auf Druck belastet werden kann, werden zwei separate Lastfälle für die gleiche Windrichtung generiert. Diese werden mit den Indizes A und B unterschieden – siehe Beispiel auf Seite 42.

Zur Erläuterung der Lastparameter lassen sich über die Schaltfläche Info-Grafiken einblenden. Ein erneuter Klick auf diese Schaltfläche stellt die Ansicht der Lastengrafik wieder her.

Lasten
Lastfall LF51

Nr.	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
	Lastart	Last-Richtung	Lastbezug	$p_1$ [kN/m]	$p_2$ [kN/m]	A [m]	B [m]	Abstand in %	Über ges. Länge	Kommentar
1	Trapezlast	z	Linke Feldseite	-4.408	-4.408	0.000	2.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bereich F, G; $c_{pe} = -1.085$
2	Trapezlast	z	Linke Feldseite	-1.584	-1.584	2.000	10.138	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bereich H; $c_{pe} = -0.390$
3	Trapezlast	z	Rechte Feldseite	-3.575	-3.575	0.000	2.000	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bereich J; $c_{pe} = -0.880$
4	Trapezlast	z	Rechte Feldseite	-1.869	-1.869	2.000	10.138	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Bereich I; $c_{pe} = -0.460$
5										
6										
7										
8										


Lastart


Lastrichtung

Lastbezug

Bild 4.25: Einblenden der Info-Grafiken für Lastparameter

## Zusätzliche Lasten definieren

Zusätzliche Lasten können direkt in die nächste freie Tabellenzeile eingetragen werden. In der Regel jedoch ist mit der Schaltfläche  ein neuer Lastfall anzulegen, um die Zusatzlasten separat zu verwalten. Dabei sind die Bezeichnungen, der Lasttyp sowie ggf. die Nutzlastkategorie und die KLED festzulegen.

In der *Lasten*-Tabelle ist in Spalte A die *Lastart* anzugeben (siehe [Bild 4.25](#)). In der Liste stehen verschiedenen Lastarten zur Auswahl. Wenn über die Schaltfläche  die Info-Grafiken dargestellt werden, so werden die einzelnen Parameter für die Lastdefinition anhand kleiner Skizzen erklärt. Je nach Lastart sind weitere Spalten in der Tabellenzeile der Last zugänglich oder gesperrt.

Bei der *Lastrichtung* wird zwischen drei Möglichkeiten unterschieden: Die Lasten lassen sich auf die lokalen Stabachsen bezogen, in Richtung der globalen Achsen auf die wahre Länge bezogen oder in Richtung der globalen Achsen auf die projizierte Länge bezogen definieren. Auch hier ist die Skizze im Grafikfenster hilfreich.

Der *Lastbezug* steuert, auf welchen Trägerteil die Last wirkt. Um die Eingabe auf Teilbereiche zu vereinfachen, stehen folgende Varianten zur Auswahl:

- Gesamter Träger
- Innenfeld
- Linke Feldseite
- Rechte Feldseite

Bei einigen Trägergeometrien sind auch Optionen für Kragarme verfügbar.



Um Lasten auf beliebigen Bereichen eines Trägers anzusetzen, müssen Linienlasten als Trapezlasten und Linienmomente als Trapezmomente definiert werden: Nur bei diesen Lastarten können die Anfangs- und Endpunkte der Last frei festgelegt werden. Die Eingabe lässt sich in der Lasten-Grafik kontrollieren.

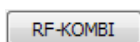
Die lastspezifischen Parameter können in den Spalten D bis I eingegeben werden. Für Trapezlasten besteht die Möglichkeit, die Last *Über die gesamte Länge* auf den ganzen Träger aufzubringen. Alternativ sind die Start- und Endpunkte (A und B) der Last mit den entsprechenden Lastwerten  $p_1$  und  $p_2$  anzugeben.

Mit der Schaltfläche  lassen sich die Lastwerte in der Grafik ein- und ausblenden.



Am Ende der Eingabe muss der Dialog *Lastfälle* mit [OK] beendet werden, damit die Änderungen übernommen werden. [Abbrechen] beendet den Dialog, ohne die Änderungen zu speichern.

## RF-KOMBI



Die Schaltfläche [RF-KOMBI] ermöglicht den Zugang zum Modul RF-KOMBI, das die Kombination der Lastfälle nach [5] bzw. [6] steuert. In der Regel sind in diesem Modul keine Änderungen erforderlich. Die Kombinationen werden auch für benutzerdefinierte Lasten automatisch im Hintergrund erzeugt.

Das Modul RF-KOMBI ist im [Kapitel 4.7](#) ab [Seite 52](#) beschrieben.

## 4.5 Steuerungsparameter

Die Eingabemaske verwaltet verschiedene Vorgaben für die Berechnung.

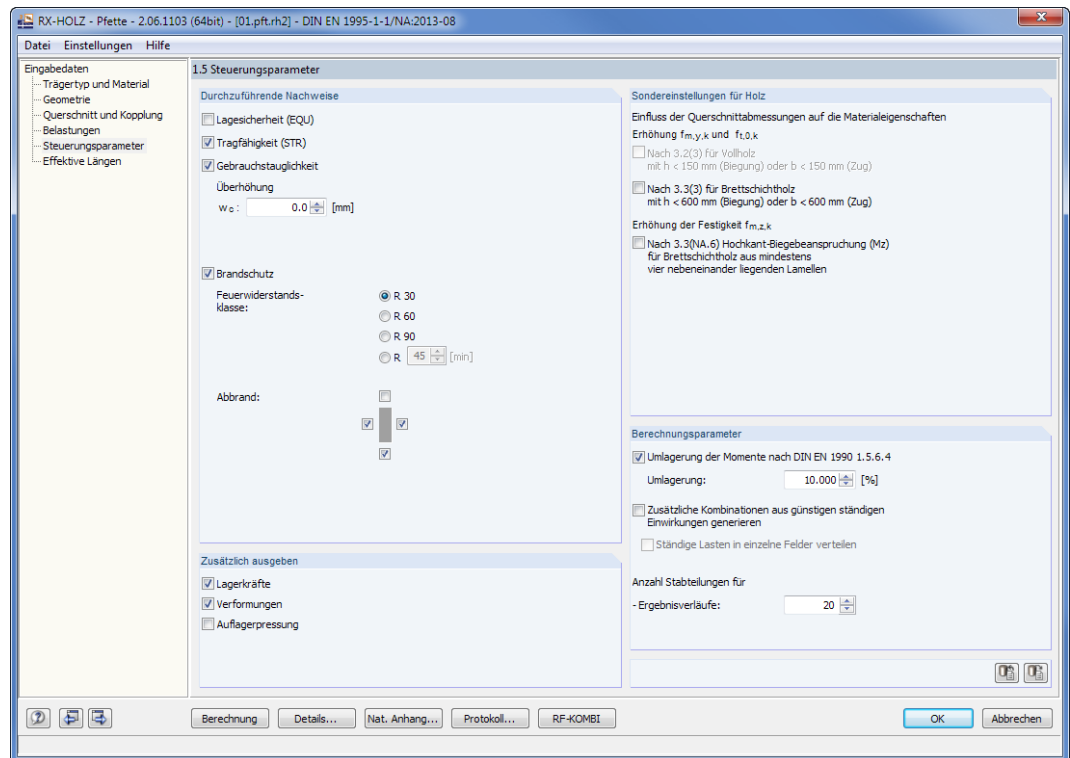


Bild 4.26: RX-HOLZ Pfette Maske 1.5 Steuerungsparameter

### Durchzuführende Nachweise

In diesem Abschnitt ist festzulegen, welche Nachweise geführt werden sollen:

- Lagesicherheit (EQU)
- Tragfähigkeit (STR)
- Gebrauchstauglichkeit

Der Nachweis des statischen Gleichgewichts (Lagesicherheit) ist z. B. in [1] 2.4.4 geregelt. Die Nachweise der Tragfähigkeit sind als Querschnitts- und Stabilitätsnachweise zu führen (siehe [1] Abschnitt 6 bzw. [2] Abschnitt 10). In [1] Abschnitt 7 bzw. [2] Abschnitt 9 finden sich Hinweise zu den Nachweisen der Gebrauchstauglichkeit.

Für die Gebrauchstauglichkeitsanalyse kann bei einigen Modulen eine *Überhöhung* des Trägers berücksichtigt werden, die als „Stich“  $w_c$  einzugeben ist.

Mit dem Anhängen des Kontrollfeldes *Brandschutz* werden die Parameter für die Brandbemessung zugänglich. Die Branddauer ist über die Feuerwiderstandsklasse (R 30, R 60, R 90) oder benutzerdefiniert festzulegen. In der Querschnittsskizze unterhalb können die Trägerseiten festgelegt werden, für die ein *Abbrand* berücksichtigt werden soll.

### Zusätzlich ausgeben

Die Kontrollfelder steuern, ob *Lagerkräfte*, *Verformungen* und die *Auflagerpressung* in separaten Ausgabemasken erscheinen.

Bei der Bemessung nach DIN 1052 [2] ist auch ein *Schwingungsnachweis* möglich.

### Sondereinstellungen für Holz

Bei gedrunghenen Querschnitten (Höhe  $< 150$  mm für Vollholz,  $h < 600$  mm für Brettschichtholz) ist es in den Holzbaunormen gestattet, die Festigkeitswerte des Materials zu erhöhen. Bei Brettschichtholz beispielsweise wird davon ausgegangen, dass sich in diesen Fällen die Schwächung des Materials durch die Keilzinkung nicht so stark auswirkt.

Treten Querbiegungen auf, kann auch die Festigkeit für diese Beanspruchung bei Brettschichtholzträgern erhöht werden, die vier oder mehr nebeneinanderliegende Lamellen aufweisen (siehe [1] 3.3).


### Berechnungsparameter

In diesem Abschnitt kann die Anzahl der generierten Ergebniskombinationen und die Genauigkeit der Berechnung beeinflusst werden.

Die Option *Zusätzliche Kombinationen aus günstigen ständigen Einwirkungen generieren* bewirkt, dass günstig und ungünstig wirkende ständige Einwirkungen unterschieden und mit unterschiedlichen Teilsicherheitsbeiwerten berücksichtigt werden. Damit erhöht sich zwangsläufig die Anzahl der generierten Kombinationen.

Die Vorgaben der *Anzahl Stabteilungen für Ergebnisverläufe* steuert, wie viele x-Stellen am längsten Stab im System angesetzt werden. Diese Teilungslänge gilt dann auch für die x-Stellen der anderen Stäbe im Modell. Die x-Stellen sind die Stellen im Stab, an denen die Nachweise erfolgen. Je nach Modul sind unterschiedliche Teilungswerte voreingestellt, die sich als brauchbarer Kompromiss zwischen Rechengenauigkeit und Berechnungsdauer erwiesen haben.

## 4.6 Nationaler Anhang

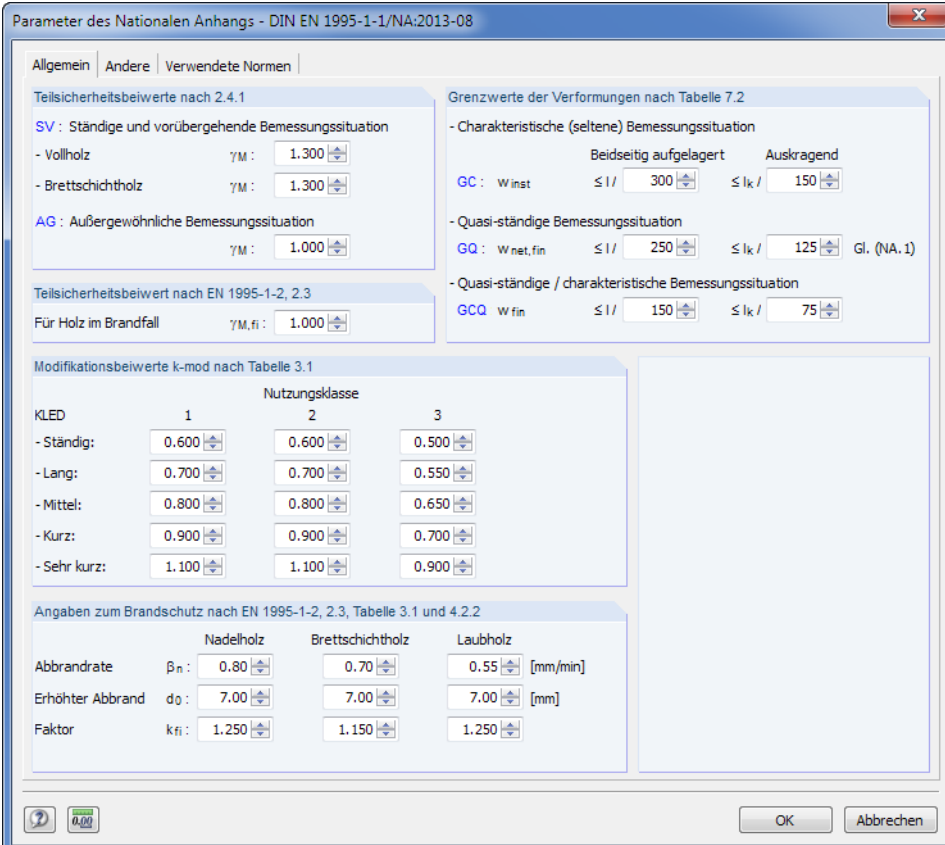
In Maske 1.1 *Basisangaben* wird der Nationale Anhang festgelegt, dessen Parameter für die Bemessung gelten (siehe Bild 4.3 auf Seite 29). Die voreingestellten Parameter lassen sich dort über die Schaltfläche  überprüfen.

Nat. Anhang...

In allen Eingabemasken steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung. Sie ermöglicht ebenfalls den Zugang zum Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs*. Dieser Dialog verwaltet wichtige Bemessungsparameter des aktuellen Anhangs wie z. B. Teilsicherheits- und Modifikationsbeiwerte oder Grenzwerte der Verformungen.

Der Dialog besteht aus drei Registern.

### 4.6.1 Allgemeine Parameter



Parameter des Nationalen Anhangs - DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Register: Allgemein | Andere | Verwendete Normen

**Teilsicherheitsbeiwerte nach 2.4.1**

SV : Ständige und vorübergehende Bemessungssituation

- Vollholz  $\gamma_M$  : 1.300
- Brettschichtholz  $\gamma_M$  : 1.300

AG : Außergewöhnliche Bemessungssituation

- $\gamma_M$  : 1.000

**Teilsicherheitsbeiwert nach EN 1995-1-2, 2.3**

Für Holz im Brandfall  $\gamma_{M,fi}$  : 1.000

**Grenzwerte der Verformungen nach Tabelle 7.2**

- Charakteristische (seltene) Bemessungssituation
  - GC : Winst  $\leq l / 300$   $\leq l_k / 150$
- Quasi-ständige Bemessungssituation
  - GQ : W<sub>net,fin</sub>  $\leq l / 250$   $\leq l_k / 125$  Gl. (NA. 1)
- Quasi-ständige / charakteristische Bemessungssituation
  - GQ : W<sub>fin</sub>  $\leq l / 150$   $\leq l_k / 75$

**Modifikationsbeiwerte k-mod nach Tabelle 3.1**

	Nutzungsklasse		
KLED	1	2	3
- Ständig:	0.600	0.600	0.500
- Lang:	0.700	0.700	0.550
- Mittel:	0.800	0.800	0.650
- Kurz:	0.900	0.900	0.700
- Sehr kurz:	1.100	1.100	0.900

**Angaben zum Brandschutz nach EN 1995-1-2, 2.3, Tabelle 3.1 und 4.2.2**

	Nadelholz	Brettschichtholz	Laubholz
Abbrandrate $\beta_n$ :	0.80	0.70	0.55 [mm/min]
Erhöhter Abbrand $d_0$ :	7.00	7.00	7.00 [mm]
Faktor $k_{fi}$ :	1.250	1.150	1.250

Buttons: OK, Abbrechen

Bild 4.27: Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs - DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08*, Register *Allgemein*

### Teilsicherheitsbeiwerte

In den beiden Abschnitten können die Teilsicherheitsbeiwerte der Materialfestigkeiten für die verschiedenen Bemessungssituationen überprüft und ggf. angepasst werden. Die Faktoren sind nach den Vorgaben des Nationalen Anhangs voreingestellt, der in Maske 1.1 *Basisangaben* ausgewählt wurde.

### Grenzwerte der Verformungen

Dieser Abschnitt verwaltet die Grenzwerte der Verformung für den Gebrauchstauglichkeitsnachweis. Die zulässigen Durchbiegungen können separat für die unterschiedlichen Bemessungssituationen und Randbedingungen (Feld, Kragträger) festgelegt werden.

## Modifikationsbeiwerte $k_{mod}$

Die Rechenwerte der Modifikationsbeiwerte sind in [1] Tabelle 3.1 bzw. [2] Tabelle F.1 geregelt. Damit werden die feuchtigkeitsabhängigen Langzeitauswirkungen von Holz erfasst. Die Modifikationsbeiwerte sind von der Nutzungsklasse und der Klasse der Lasteinwirkungsdauer abhängig.

## Angaben zum Brandschutz

Die Nachweise werden nach dem vereinfachten Verfahren gemäß [3] 2.3, 3.4.2 und 4.2.2 bzw. [4] 5.5.2.1 a) geführt. Falls erforderlich, können die voreingestellten Werte für  $\beta_n$ ,  $d_0$  und  $k_{fi}$  bei den einzelnen Holzarten angepasst werden.

### 4.6.2 Andere Parameter

Das zweite Register ist auf das RX-HOLZ-Modul und den Nationalen Anhang abgestimmt.

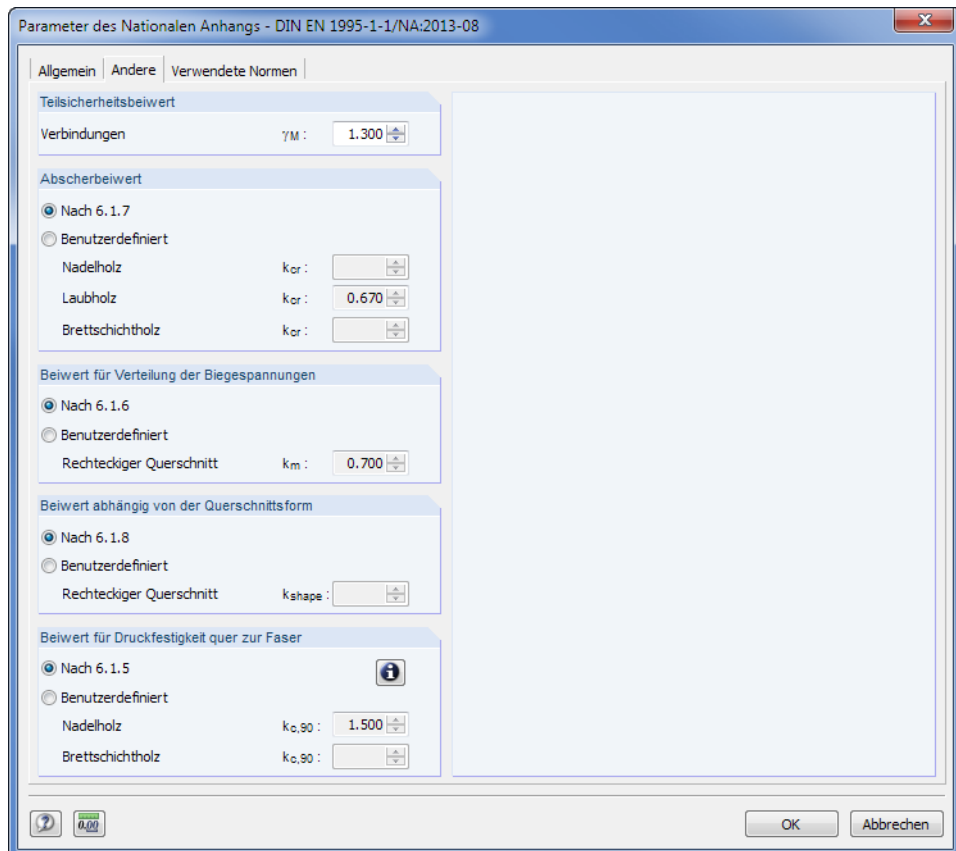


Bild 4.28: Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs - DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08*, Register *Andere*

## Teilsicherheitsbeiwert

Beim Modul RX-HOLZ Pfette kann hier der Koeffizient  $\gamma_M$  zur Berücksichtigung der Materialeigenschaften für Verbindungen festgelegt werden.

## Abscherbeiwert

Für Schubbeanspruchungen in Faserrichtung und rechtwinklig zur Faserrichtung sind gemäß [1] 6.1.7 spezifische Bedingungen einzuhalten. Der Beiwert  $k_{cr}$  kann *Benutzerdefiniert* für Vollholz und Brettschichtholz festgelegt werden.

In manchen Ländern liegt noch keine einheitliche Materialnorm vor, die diese Festigkeit regelt.

## Beiwert für Verteilung der Biegespannungen


Bei zweiachsiger Biegung ist gemäß [1] 6.1.6 der Beiwert  $k_m$  für die Spannungsnachweise anzusetzen. Damit werden die Spannungsverteilungen in Verbindung mit den Inhomogenitäten des Baustoffs im Querschnitt berücksichtigt. Es gelten unterschiedliche Beiwerte für Voll- und Brett-schichtholz, die auch von der Querschnittsform abhängen.

## Beiwert abhängig von der Querschnittsform

Treten Torsionsspannungen auf, so muss gemäß [1] 6.1.8 der Beiwert  $k_{shape}$  für die Schubfestigkeit berücksichtigt werden. Mit diesem Beiwert soll die Geometrie des Querschnitts bei der Spannungsverteilung erfasst werden.

## Beiwert der Druckbelastung quer zur Faser

Beim Nachweis der Auflagerpressung ist die Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung mit dem Beiwert  $k_{c,90}$  anzupassen (siehe [1] 6.1.5). Mit der Standardeinstellung erhöht RX-HOLZ die Festigkeit entsprechend der Materialsorte und der Belastungssituation. Da es in manchen Ländern üblich ist, generell mit einer Erhöhung der Festigkeit von 75 % zu rechnen, kann der Beiwert benutzerdefiniert für die unterschiedlichen Holzarten festgelegt werden.

Über die Schaltfläche  sind weitere Informationen zur Ermittlung des Beiwerts  $k_{c,90}$  zugänglich.

### 4.6.3 Verwendete Normen

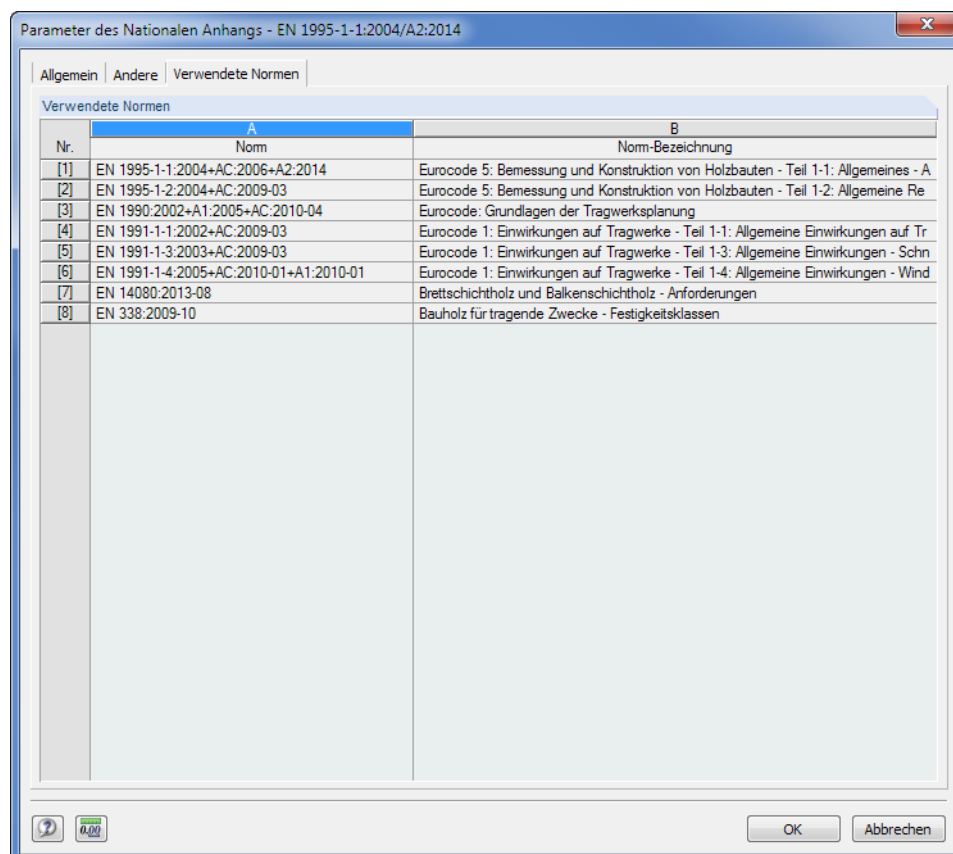


Bild 4.29: Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs - EN 1995-1-1:2004/A2:2014*, Register *Verwendete Normen*

Das letzte Register listet die Regelwerke auf, die für die Generierung der Lasten und die Bemessung relevant sind.



## 4.7 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Das Modul RF-KOMBI ist in RX-HOLZ integriert. Damit werden alle Ergebniskombinationen automatisch erzeugt. Dieses Modul wird beim Starten der RX-HOLZ-Berechnung im Hintergrund angesteuert, um die Kombinationen zu generieren. Es lässt sich aber jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

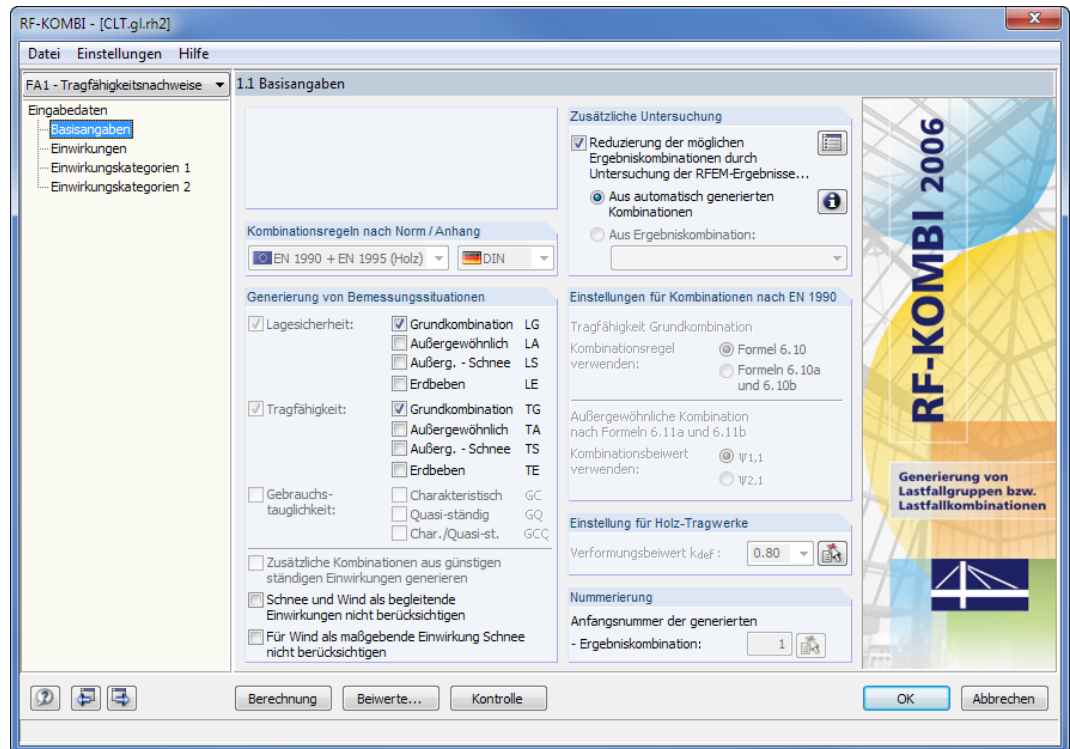


Bild 4.30: Modul RF-KOMBI, Maske 1.1 Basisangaben

Damit keine unnötig hohe Anzahl an Ergebniskombinationen erzeugt wird, ist die *Reduzierung der möglichen Ergebniskombinationen* voreingestellt. Diese Option stellt sicher, dass die Ergebnisse von RF-KOMBI alle maßgebenden Ergebniskombinationen umfassen, jedoch nicht mehr Lastfälle als erforderlich generiert werden.



Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie im RF-KOMBI-Handbuch, das auf unserer Website bei den [Downloads & Infos](#) verfügbar ist.



Das Handbuch benutzt die „alten“ Begriffe für Last- und Ergebniskombinationen: *Lastfallgruppe* bedeutet **Lastkombination**, *Lastfallkombination* ist als **Ergebniskombination** zu lesen.

Beiwerte...

Über die Schaltfläche [Beiwerte] können die Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte überprüft werden, die RF-KOMBI für die Bildung der Kombinationen verwendet (siehe [Bild 4.32](#)).

**Beiwerte - EN 1990 + 1995 | DIN**

Teilsicherheitsbeiwerte    Kombinationsbeiwerte    Strukturbeiwerte

Teilsicherheitsbeiwerte für Lagesicherheit

Einwirkungskategorie	Charakter	Einwirkungsart	Bemessungssituation		
			Grundkombination	Außergewöhnlich	Erdbeben
1.A Ständige Einwirkungen	ungünstig	$\gamma_{G,sup}$	1.10	1.00	1.00
	günstig	$\gamma_{G,inf}$	0.90	0.95	0.95
1.B Ständige Einwirkungen mit kleinen Schwankungen	ungünstig	$\gamma_{G,sup}$	1.05	1.00	1.00
	günstig	$\gamma_{G,inf}$	0.95	0.95	0.95
1.C Ständige Einw. / Nutzlast	ungünstig	$\gamma_{G,Q}$	1.10	1.00	1.00
2. Vorspannung	ungünstig	$\gamma_{P,sup}$	1.10	1.00	1.00
	günstig	$\gamma_{P,inf}$	0.90	1.00	1.00
3. ...					
8. Veränderliche Einwirkungen	ungünstig	$\gamma_Q$	1.50	1.00	1.00
9. Außergewöhnliche Einwirkungen		$\gamma_A$		1.00	
10. Einwirkungen aus Erdbeben		$\gamma_I$			1.00

Teilsicherheitsbeiwerte für Tragfähigkeit

Einwirkungskategorie	Charakter	Einwirkungsart	Bemessungssituation		
			Grundkombination	Außergewöhnlich	Erdbeben
1.A.B Ständige Einwirkungen	ungünstig	$\gamma_{G,sup}$	1.35	1.00	1.00
	günstig	$\gamma_{G,inf}$	1.00	1.00	1.00
1.C Ständige Einw. / Nutzlast	ungünstig	$\gamma_{G,Q}$	1.35	1.00	1.00
2. Vorspannung		$\gamma_P$	1.00	1.00	1.00
3. ...					
8. Veränderliche Einwirkungen	ungünstig	$\gamma_Q$	1.50	1.00	1.00
9. Außergewöhnliche Einwirkungen		$\gamma_A$		1.00	
10. Einwirkungen aus Erdbeben		$\gamma_I$			1.00

OK    Abbrechen

Bild 4.31: Dialog *Beiwerte*, Register *Teilsicherheitsbeiwerte*

Berechnung

Die [Berechnung] der Kombinationen lässt sich mit der gleichnamigen Schaltfläche starten. Anschließend sind die Ergebnisse der Kombinatorik in drei Masken einsehbar.

**RF-KOMBI - [CLT.g.lrh2]**

Datei    Einstellungen    Hilfe

FA1 - Tragfähigkeitsnachweise

Eingabedaten

- Basisangaben
- Einwirkungen
- Einwirkungskategorien 1
- Einwirkungskategorien 2

Ergebnisse

- Ergebniskombinationen nach EN
- Ergebniskombinationen
- Ergebniskombinationen - reduziert

2.2 Ergebniskombinationen

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
EK	Anwenden	Bemessungssituation	KLED	LF1	LF21	LF41	LF42	LF43	LF51	LF52	LF53	LF54	LF55	LF56	LF57
EK1	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Ständig	1.10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EK2	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Mittel	1.10	1.50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EK3	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-	-
EK4	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz	1.10	1.50	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-	-
EK5	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz	1.10	1.50	-	-	0.75	-	-	-	-	-	-	-
EK6	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	0.90	-	-	-	-	-	-
EK7	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	0.90	-	-	-	-	-
EK8	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	-	0.90	-	-	-	-
EK9	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	-	-	0.90	-	-	-
EK10	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	-	-	-	0.90	-	-
EK11	<input checked="" type="checkbox"/>	LG	Kurz/sehr kurz	1.10	1.50	0.75	-	-	-	-	-	-	-	0.90	-

Lastfälle in generierter Ergebniskombination EK5

LF	Lastfall-Bezeichnung	Einwirkung	Kategorie	Leitende	K <sub>Fi</sub>	$\gamma$	$\psi$	C <sub>esi</sub>	K <sub>Fi</sub> · $\gamma$ · $\psi$ · C <sub>esi</sub>
LF1	Eigengewicht + Dachaufbau	EW1	1.A	<input type="checkbox"/>	1.00	1.10	-	-	1.10
LF21	Nutzlast	EW2	3.D	<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	1.50	-	-	1.50
LF43	Schnee (rechte Seite voll)	EW3	4.B	<input type="checkbox"/>	1.00	1.50	0.50	-	0.75

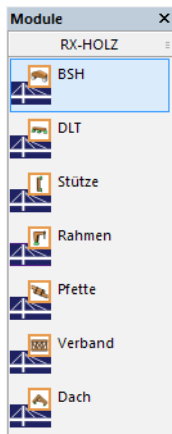
Leitend...

OK    Abbrechen

Bild 4.32: Modul RF-KOMBI, Maske 2.2 *Ergebniskombinationen*

Mit [OK] erfolgt die Rückkehr zum RX-HOLZ-Modul.

# 5 RX-HOLZ Brettschichtholzträger



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ BSH** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ BSH eignet sich für die Bemessung von Einfeldträgern aus Brettschichtholz. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [BSH] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1](#), [Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ BSH ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 5.1 Trägertyp und Material

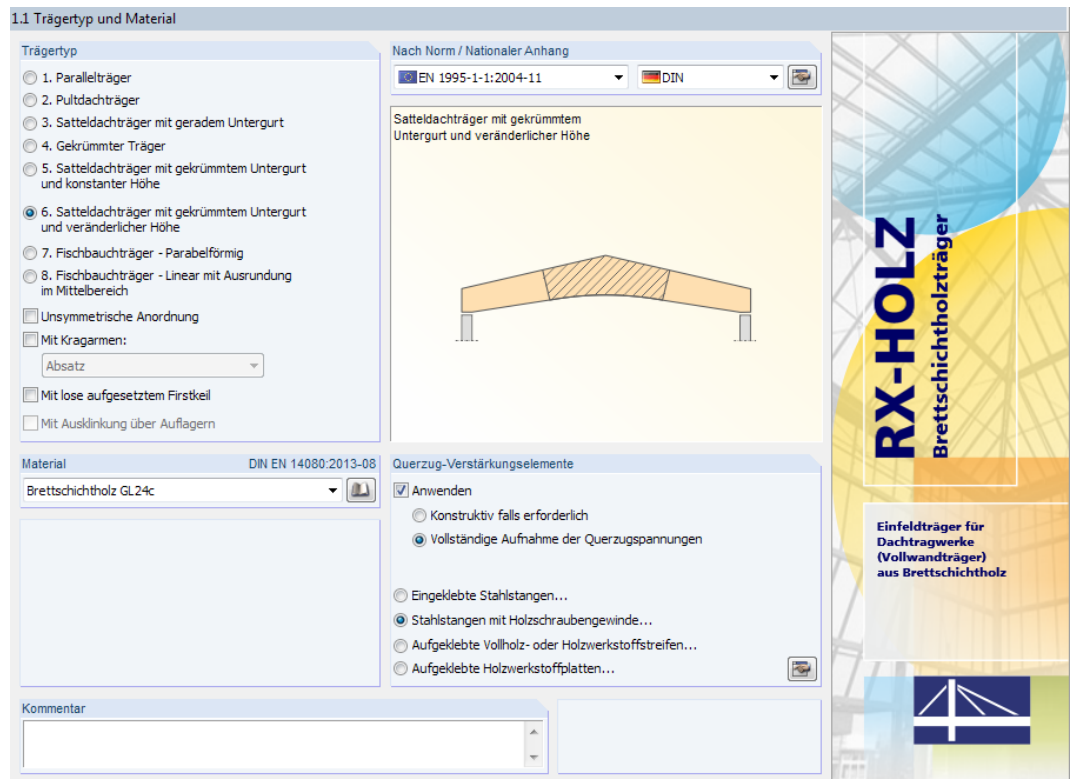


Bild 5.1: Maske 1.1 Trägertyp und Material

Es stehen acht Typen für Brettschichtholzträger zur Auswahl:

- Parallelträger
- Pultdachträger
- Satteldachträger mit geradem Untergurt
- Gekrümmter Träger
- Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und konstanter Höhe
- Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe
- Fischbauchträger - Parabelförmig
- Fischbauchträger - Linear mit Ausrundung im Mittelbereich

Je nach Typ lassen sich weitere Optionen für die Beschreibung der Trägergeometrie zuschalten:

- Unsymmetrische Anordnung
- Mit Kragarmen
- Mit lose aufgesetztem Firstkeil
- Mit Ausklinkung über Auflagern

Die Grafik rechts stellt den gewählten Trägertyp schematisch dar.

☐ Unsymmetrische Anordnung  
☒ Mit Kragarmen:  
 Voute  
☐ Mit lose aufgesetztem Firstkeil  
☒ Mit Ausklinkung über Auflagern

Je nach Trägertyp und Optionen sind in Maske 1.2 *Geometrie* die zugehörigen Parameter für die Eingabe zugänglich.

1.2 Geometrie - Gekrümmter Träger

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Dachträger-Geometrie			
	Trägerlänge	L	15.000 m
	Achsaßlänge	l	14.650 m
	Lagerbreite links	l <sub>a</sub>	35.00 cm
	Lagerbreite rechts	l <sub>b</sub>	35.00 cm
	Ausklinkung über linkem Lager	Δh <sub>a</sub>	5.00 cm
	Ausklinkung über rechtem Lager	Δh <sub>b</sub>	5.00 cm
	Trägerhöhe	h	100.00 cm
	Lagerdifferenz	Δh	0.000 m
	Neigungswinkel links	δ <sub>a</sub>	15.00 °
	Neigungswinkel rechts	δ <sub>b</sub>	15.00 °
	Krümmungsradius Untergurt	R	20.000 m
Kragarm links			
	Kragarmlänge	k <sub>a</sub>	1.500 m
	Kragarmstirn-Neigung	δ <sub>a,a</sub>	15.00 °
	Unterkannte-Neigung	δ <sub>k,a</sub>	-10.00 °
	Faserführung parallel mit		Feld
Kragarm rechts			

Dachträger-Geometrie  
Ausklinkung über linkem Lager

Bild 5.2: Eingabe der Ausklinkung über Lager in Maske 1.2 *Geometrie*

Mit Kragarmen:  
 Voute  
 Waagerecht  
 Parallel  
 Voute  
 Absatz

Bei Kragarmen kann die allgemeine Geometrie in der Liste festgelegt werden. Auch hier ist die dynamische Grafik hilfreich für die Auswahl.

## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

## Material

In diesem Abschnitt ist das Material des Trägers festzulegen (siehe [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#)).

## Querzug-Verstärkungselemente

Für die Trägertypen 3 bis 6 ist es möglich, eine Querzugverstärkung zu berücksichtigen.

Nach dem Anhaken des Kontrollfeldes *Anwenden* stehen zwei Optionen zur Auswahl:

- Konstruktiv falls erforderlich
- Vollständige Aufnahme der Querzugspannungen

Im ersten Fall wird überprüft, ob eine konstruktive Querzugverstärkung nach den Vorgaben der Norm erforderlich ist und ggf. berücksichtigt werden muss. Im zweiten Fall wird die gesamte Querzugspannung von Verstärkungselementen aufgenommen – unabhängig davon, ob konstruktiv eine Bewehrung erforderlich wäre.

Querzug-Verstärkungselemente

☒ Anwenden

☐ Konstruktiv falls erforderlich  
☒ Vollständige Aufnahme der Querzugspannungen

☐ Eingeklebte Stahlstangen...  
☒ Stahlstangen mit Holzschraubengewinde...  
☐ Aufgeklebte Vollholz- oder Holzwerkstoffstreifen...  
☐ Aufgeklebte Holzwerkstoffplatten...

Bild 5.3: Abschnitt *Querzug-Verstärkungselemente*

Als Querzugverstärkungen stehen die im Bild oben dargestellten Elemente zur Verfügung. Deren Eigenschaften lassen sich mit der Schaltfläche in separaten Dialogen bearbeiten. Sie sind auf den folgenden Seiten vorgestellt.

## Eingeklebte Stahlstangen

Bild 5.4: Dialog Verstärkungselemente - Eingeklebte Stahlstangen

Für die *Anordnung der Stahlstangen* stehen drei Varianten zur Auswahl:


- **Anzahl ermitteln**  
Das Programm berechnet die Anzahl der erforderlichen Stahlstangen und deren Abstände.
- **Anzahl definieren**  
Man gibt die Anzahl  $n_1$  der Stahlstangen vor. Das Programm versucht, damit den Nachweis zu führen. Die Stahlstangen werden automatisch über die Länge  $c$  verteilt (vgl. Dialoggrafik).
- **Abstand definieren**  
Man legt den Abstand  $a_1$  der Stahlstangen fest. Das Programm ermittelt die erforderliche Anzahl der Stangen und versucht, diese im vorgegebenen Abstand unterzubringen.

Unabhängig von der gewählten Variante kann die *Anzahl der Stahlstangen innerhalb der Länge  $a_1$*  vorgegeben werden. Die Stangen können in der Ausführung nebeneinander oder auch versetzt zueinander angeordnet sein.

Bei einer konstruktiven Verstärkung werden die Stahlstangen gleichmäßig verteilt.

Die Querschnittsschwächung infolge der Bohrungen wird auch beim *Stabilitätsnachweis* berücksichtigt, wenn das entsprechende Kontrollfeld angehakt ist.

Im Abschnitt *Durchmesser und Werkstoff* sind die Eigenschaften der Stahlstangen zu definieren (Außendurchmesser, Festigkeitsklasse, Klebefugenfestigkeit etc.). Bei der Vorgabe des Außendurchmessers wird ein geeigneter Bohrdurchmesser  $d_b$  vorgeschlagen. Er kann jederzeit angepasst werden, um z. B. spezielle Produktionsweisen in der Berechnung zu berücksichtigen.

Über die Schaltfläche  können die Teilsicherheitsbeiwerte  $\gamma_{M2}$  und  $\gamma_M$  geändert werden. Hierzu erscheint der Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* (siehe Bild 5.17, Seite 65).

Bei einer vollständigen Aufnahme der Querkzugspannungen werden die Verstärkungen z. B. nach DIN EN 1995-1-1:2013 NCI NA.6.8.6 oder ÖNORM B 1995-1-1:2015 Anhang G.4 bemessen.



Wird die Anzahl oder der Abstand der Stahlstangen benutzerdefiniert vorgegeben, so werden diese Parameter auch in der Grafik der Maske 1.2 *Geometrie* umgesetzt (siehe Bild 5.7). Bei einer programmseitigen Ermittlung kann die Visualisierung erst nach der Berechnung erfolgen.

## Stahlstangen mit Holzschraubengewinde

Dieser Dialog gleicht dem oben beschriebenen Dialog (siehe Bild 5.4). Anstelle des Außendurchmessers ist der Nenndurchmesser der Stahlstangen anzugeben.

## Aufgeklebte Vollholz- oder Holzwerkstoffstreifen

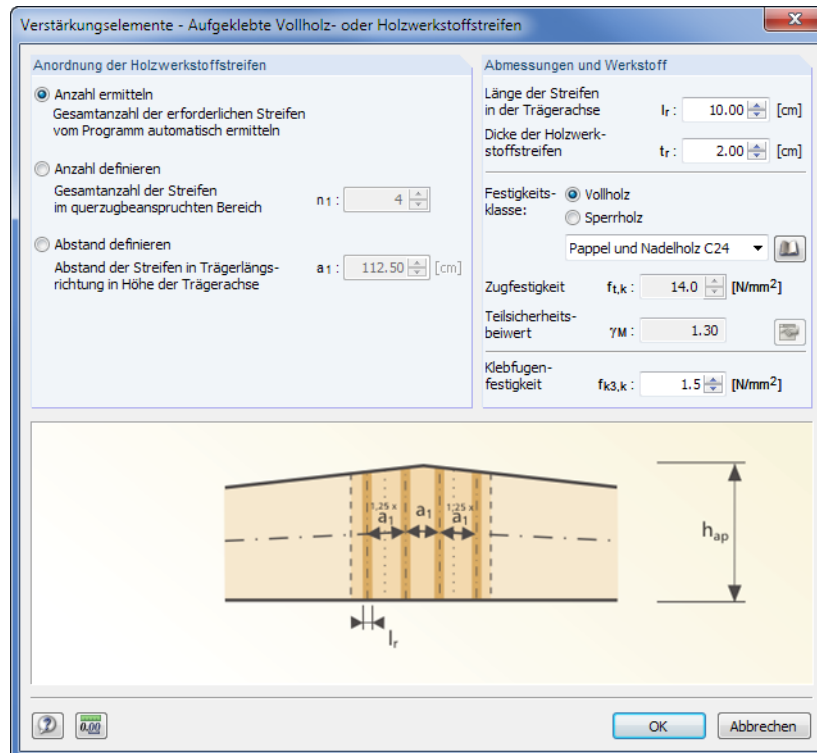


Bild 5.5: Dialog *Verstärkungselemente - Aufgeklebte Vollholz- oder Holzwerkstoffstreifen*

Für die *Anordnung der Holzwerkstoffstreifen* stehen drei Varianten zur Auswahl:

- **Anzahl ermitteln**  
Das Programm berechnet die Anzahl der erforderlichen Streifen und deren Abstände.
- **Anzahl definieren**  
Man gibt die Anzahl  $n_1$  der Streifen vor. Das Programm versucht, damit den Nachweis zu führen.
- **Abstand definieren**  
Man legt den Abstand  $a_1$  der Streifen fest. Das Programm ermittelt die erforderliche Anzahl der Streifen und versucht, diese im vorgegebenen Abstand unterzubringen.

Im Abschnitt *Abmessungen und Werkstoff* sind die Eigenschaften der Holzstreifen zu definieren (Länge, Dicke, Holzfestigkeiten, Klebefugenklasse etc.). Bei Vollholz wird davon ausgegangen, dass der Faserverlauf der Streifen rechtwinklig zur Trägerlängsachse verläuft. Die Klebefugenfestigkeit  $f_{k3,k}$  definiert die Kraftübertragung zwischen den Holzstreifen und dem Träger.

Bei Sperrholz kann über die Schaltfläche der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  geändert werden. Hierzu erscheint der Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* (siehe Bild 5.17, Seite 65).

## Aufgeklebte Holzwerkstoffplatten

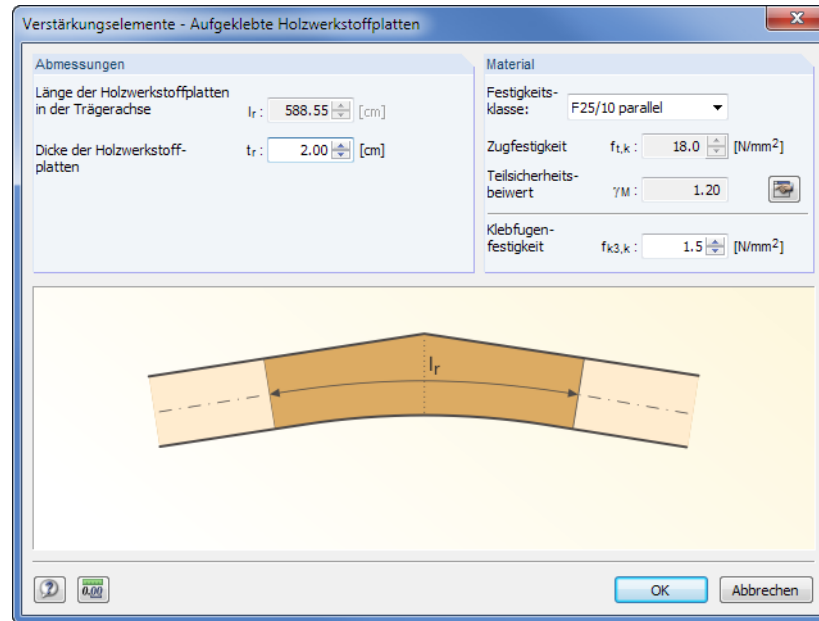


Bild 5.6: Dialog *Verstärkungselemente - Aufgeklebte Holzwerkstoffplatten*

Im Abschnitt *Abmessungen* ist die Länge  $l_r$  der aufgeklebten Holzwerkstoffplatten voreingestellt. Sie entspricht der Länge der gebogenen Trägerachse gemäß Definition in Maske 1.2 *Geometrie*. Die Dicke  $t_r$  der Platten kann benutzerdefiniert festgelegt werden.

F25/10 parallel	18
F25/10 rechtwinklig	9
F40/40 parallel	29
F40/40 rechtwinklig	31
F50/25 parallel	36
F50/25 rechtwinklig	24
F60/10 parallel	36
F60/10 rechtwinklig	24

Im Abschnitt *Material* kann die Holzgüte und Anordnung der Holzwerkstoffplatten (senkrecht oder parallel) in der Festigkeitsklassen-Liste ausgewählt werden. Die Zugfestigkeit  $f_{t,k}$  wird jeweils zur Information angezeigt.

Über die Schaltfläche kann der Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  geändert werden. Hierzu erscheint der Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* (siehe Bild 5.17, Seite 65).

Die Klebefugenfestigkeit  $f_{k3,k}$  definiert die Kraftübertragung zwischen den Holzstreifen und dem Träger.



## 5.2 Geometrie

In der zweiten Maske ist die Trägergeometrie zu definieren – basierend auf der in Maske 1.1 *Trägertyp und Material* gewählten Grundform.

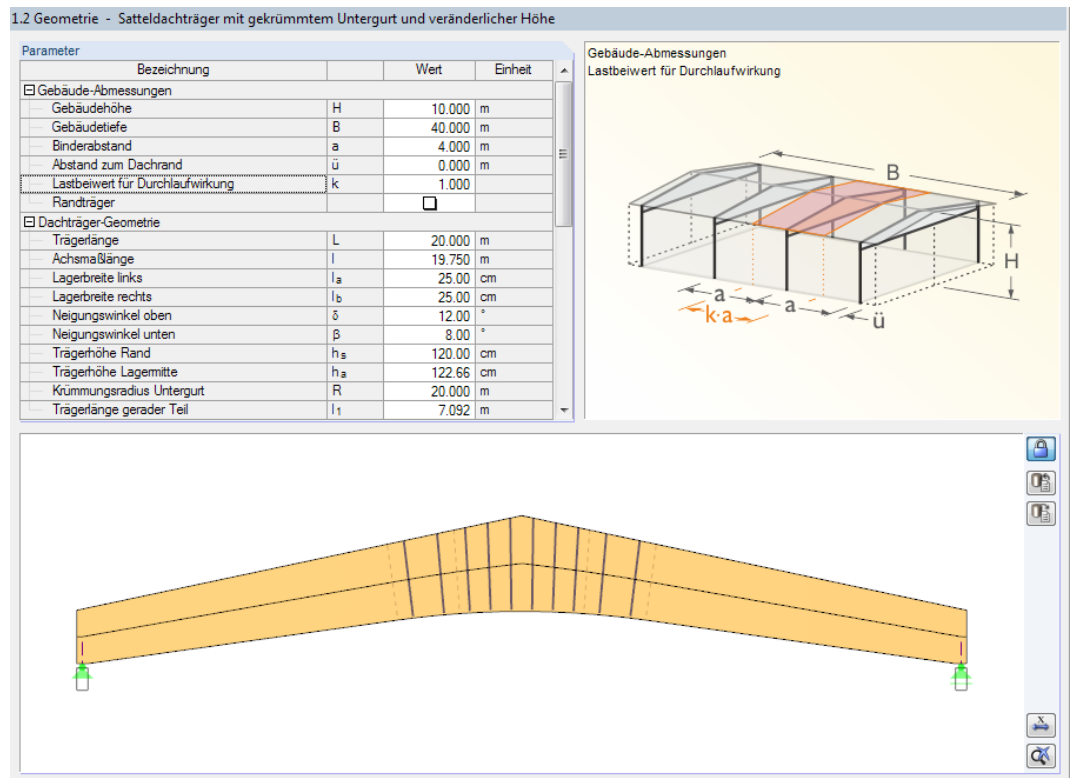


Bild 5.7: Maske 1.2 Geometrie - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

### Gebäude-Abmessungen

Die Gruppe *Gebäude-Abmessungen* (siehe Bild 5.7) ist bei allen Trägervarianten identisch. Diese Parameter werden für die automatische Lastermittlung von Wind- und Schneelasten (Gebäudehöhe  $H$  und Gebäudetiefe  $B$ ) sowie für die Festlegung der Lasteinzugsfläche (Binderabstand  $a$  und Dachüberstand  $ü$ ) benötigt.

RX-HOLZ nimmt für Innenträger die Lasteinzugsfläche  $2 \cdot \frac{a}{2}$  an. Der Abstand zum Dachrand  $ü$  ermöglicht es, die Lasteinzugsfläche für Randträger anzupassen. Für diese gilt dann:  $\frac{a}{2} + ü$  (siehe Gleichung 4.1 und Gleichung 4.2 auf Seite 37).

Der Lastbeiwert  $k$  ermöglicht es, die resultierende Binderlast mit einem Faktor zu skalieren, um den Einfluss aus Durchlaufwirkung zu berücksichtigen. Dieser Einfluss variiert je nach Dachbereich, sodass der geeignete Faktor manuell ermittelt und entsprechend eingetragene werden kann.

### Dachträger-Geometrie

In dieser Gruppe (siehe Bild 5.8) sind die Trägerabmessungen festzulegen. Die Anzahl der Parameter variiert je nach Trägertyp.

Manche Werte sind voneinander abhängig und interaktiv: Bei der Eingabe der Trägerlänge  $L$  ändert sich automatisch die Achismaßlänge  $l$ ; bei der Eingabe der Lagerbreite links  $l_a$  bzw. rechts  $l_b$  wird die Achismaßlänge entsprechend angepasst.



1.2 Geometrie - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Gebäude-Abmessungen			
Dachträger-Geometrie			
Trägerlänge	L	20.000	m
Achsaßlänge	l	19.750	m
Lagerbreite links	l <sub>a</sub>	25.00	cm
Lagerbreite rechts	l <sub>b</sub>	25.00	cm
Neigungswinkel oben	δ	12.00	°
Neigungswinkel unten	β	8.00	°
Trägerhöhe Rand	h <sub>s</sub>	120.00	cm
Trägerhöhe Lagermitte	h <sub>a</sub>	122.66	cm
Krümmungsradius Untergurt	R	20.000	m
Trägerlänge gerader Teil	l <sub>1</sub>	7.092	m
Querschnitt			
Querschnittsbreite	b	16.00	cm
Lamellendicke	t	4.00	cm
Angaben für Kippen			
Attika links			
Attika rechts			

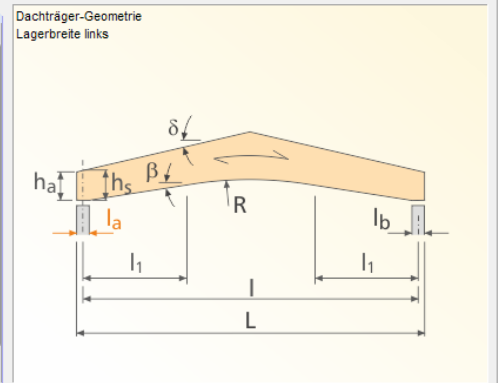


Bild 5.8: Gruppe Dachträger-Geometrie

## Kragarm

Diese Gruppe ist verfügbar, wenn in Maske 1.1 die Option *Mit Kragarmen* aktiviert wurde. Je nachdem, ob ein symmetrischer oder unsymmetrischer Träger vorliegt, erscheinen eine oder zwei Gruppierungen zur Definition der Überstände.

1.2 Geometrie - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Dachträger-Geometrie			
Kragarm links			
Kragarmlänge	k <sub>a</sub>	1.200	m
Kragarmstirn-Neigung	δ <sub>s,a</sub>	0.00	°
Unterkante-Neigung	δ <sub>k,a</sub>	-8.00	°
Trägerabsatz	h <sub>k,a</sub>	0.100	m
Faserführung parallel mit		Feld	
Kragarm rechts			
Kragarmlänge	k <sub>b</sub>	1.000	m
Kragarmstirn-Neigung	δ <sub>s,b</sub>	0.00	°
Unterkante-Neigung	δ <sub>k,b</sub>	-8.00	°
Trägerabsatz	h <sub>k,b</sub>	0.100	m
Faserführung parallel mit		Feld	
Querschnitt			
Querschnittsbreite	b	16.00	cm
Lamellendicke	t	4.00	cm
Angaben für Kippen			
Attika links			

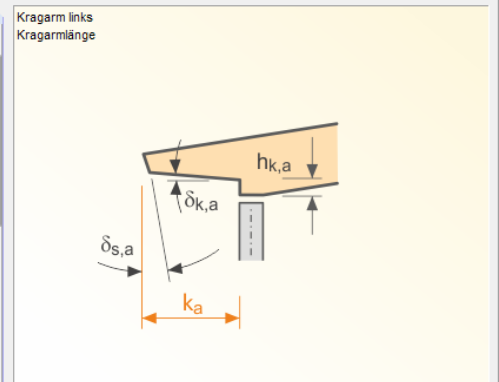
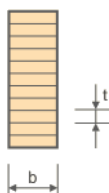


Bild 5.9: Gruppen Kragarm links und Kragarm rechts



## Querschnitt

Hier ist die Querschnittsbreite  $b$  und die Lamellendicke  $t$  anzugeben (siehe Bild 5.9).

Die Dicke  $t$  wirkt sich auch auf die Schrittweite aus, die später bei der Trägeroptimierung festgelegt werden kann.

## Angaben für Kippen

1.2 Geometrie - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Gebäude-Abmessungen			
Dachträger-Geometrie			
Kragarm links			
Kragarm rechts			
Querschnitt			
Angaben für Kippen			
Träger kippsicher		<input checked="" type="checkbox"/>	
Seitliche Halterung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	
Ersatzstablänge	l <sub>ef</sub>	4.500	m
Abstand Verband	e	30.00	cm
Seitliche Halterungen im Brandschutznachweis		<input checked="" type="checkbox"/>	
Attika links			
Vorhanden		<input type="checkbox"/>	
Höhe	h <sub>p,a</sub>	0.500	m
Attika rechts			
Vorhanden		<input type="checkbox"/>	
Höhe	h <sub>p,b</sub>	0.500	m
Info-Parameter			

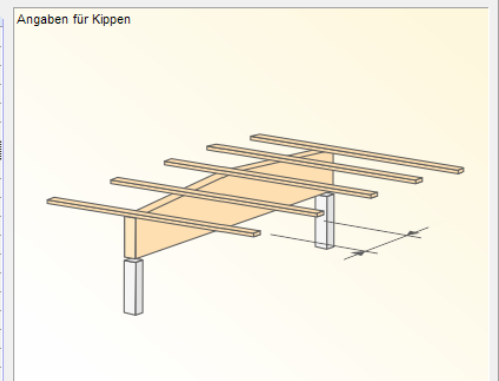


Bild 5.10: Gruppe Angaben für Kippen

Die Gruppe verwaltet die Parameter, die für einen Kippsicherheitsnachweis berücksichtigt werden. Ist der Träger *Träger kippgefährdet*, so ist die entsprechende Option anzukreuzen. Damit werden die Eingabefelder für Stabilisierungen zugänglich, die sich auf den Stabilitätsnachweis auswirken.

Wenn eine *Seitliche Halterung vorhanden* ist, können die Abstände von Zwischenabstützungen z. B. durch Pfetten sowie die Lage von Verbänden angegeben werden. Die benutzerdefinierte *Ersatzstablänge* wird dann beim Stabilitätsnachweis als effektive Länge  $l_{ef}$  angesetzt.

Nach DIN EN 1995-1-1:2013 NCI NA.9.2.5.3 sollte folgendes Moment am Auflager durch die Gabel-lagerung oder einen Verband aufgenommen werden.

$$M_{tor,d} = \frac{M_d}{80} \quad (5.1)$$

Bei der Bemessung nach [1] wird überprüft, ob die Kippschlankheit  $\lambda_{ef}$  kleiner oder gleich 225 ist. Ist dies nicht der Fall, unterbleibt der Nachweis.



Das Torsionsmoment kann auch benutzerdefiniert vorgegeben werden (siehe Bild 5.18, Seite 66).

### Attika

In den Gruppen *Attika links* und *Attika rechts* kann festgelegt werden, ob eine Attika auf dem Dach berücksichtigt werden soll.

1.2 Geometrie - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Querschnitt			
Angaben für Kippen			
Attika links			
Vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	
Höhe	$h_{p,a}$	0.500	m
Attika rechts			
Vorhanden		<input type="checkbox"/>	
Höhe	$h_{p,b}$	0.500	m
Info-Parameter			
Trägerhöhe am First	$h_{ap}$	203.48	cm
Lagerdifferenz	$\Delta h$	-0.139	m
Achsenlänge des Bogenbereiches	$l_{b,ax}$	6.154	m
Trägerhöhe Rand links	$h_{s,a}$	94.49	cm
Trägerhöhe Rand rechts	$h_{s,b}$	84.89	cm
Anstrichfläche Träger	$A_s$	72.49	m <sup>2</sup>
Volumen Träger	$V$	5.20	m <sup>3</sup>
Trägergewicht	$G$	2.078	t

Attika links  
Höhe

Bild 5.11: Gruppen *Attika links* und *Attika rechts*

Die Parameter einer Attika wirken sich auf die Generierung der Schneelasten aus:

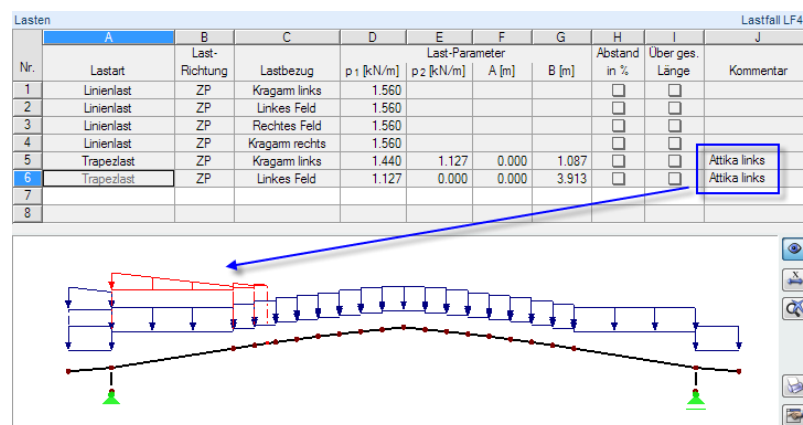


Bild 5.12: Auswirkung der Attika auf Schneelastgenerierung

### Info-Parameter

Als letzte Gruppe erscheint eine informative Übersicht über die Geometriedaten (siehe Bild 5.11). Diese Werte können nicht geändert werden.

## 5.3 Belastung

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.



Im Modul RX-HOLZ BSH werden keine Horizontallasten aus z. B. Wind oder Erdbeben auf den Giebel generiert. Bei den Nachweisen werden nur Lasten in vertikaler Richtung angesetzt. Es ist keine zweiachsige Biegung möglich.

### Schneelast

- ☒ Schneelast des Überhangs
- ☒ Schneelast auf Schneefanggitter

In diesem Abschnitt der Maske stehen zwei zusätzliche Kontrollfelder zur Verfügung, um eine Schneelast des *Überhangs* und auf ein *Schneefanggitter* zu berücksichtigen.

Weitere Informationen sind über die Schaltfläche bzw. zugänglich.

- Schneelast des Überhangs

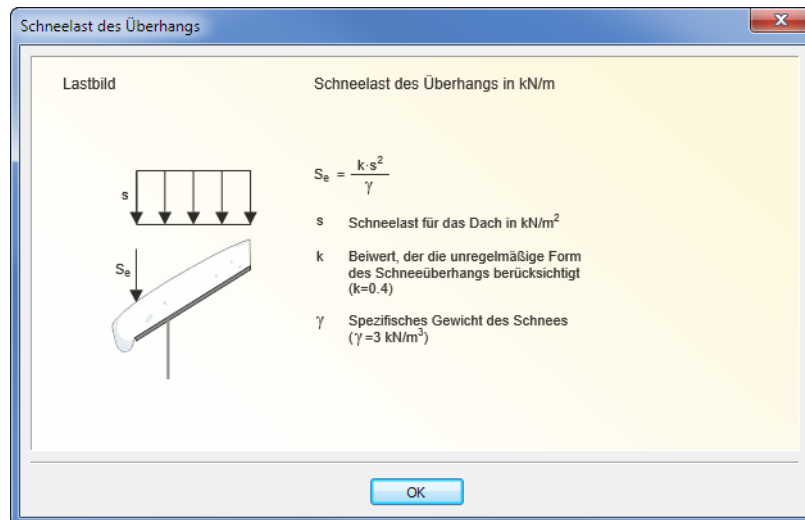


Bild 5.13: Fenster *Schneelast des Überhangs*

- Schneelast auf Schneefanggitter

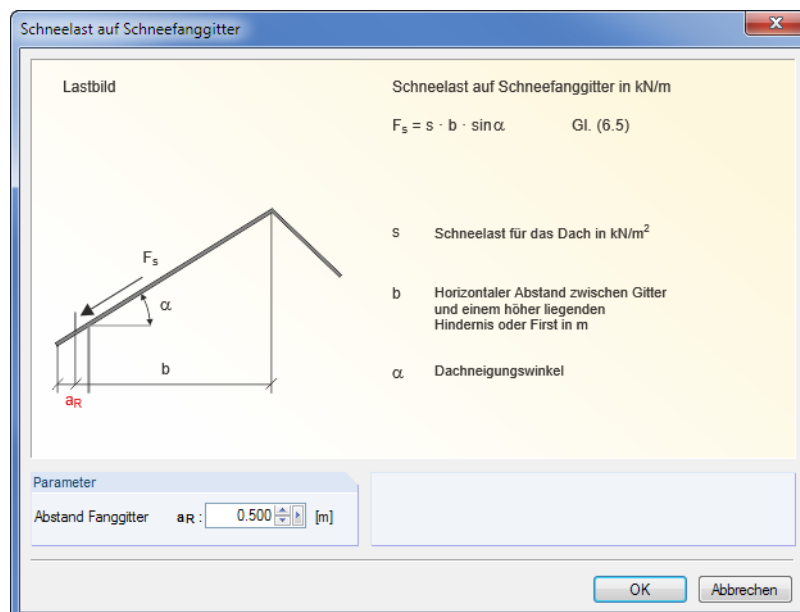


Bild 5.14: Dialog *Schneelast auf Schneefanggitter*

## 5.4 Steuerungsparameter

Die allgemeinen Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

1.4 Steuerungsparameter - Satteldachträger mit gekrümmtem Untergurt und veränderlicher Höhe

**Durchzuführende Nachweise**

☐ Lagesicherheit (EQU)

☒ Tragfähigkeit (STR)

☒ Gebrauchstauglichkeit

Überhöhung

w<sub>0</sub>:  [mm]

☐ Kragträger nicht berücksichtigen

☒ Brandschutz

Feuerwiderstandsklasse:

☐ R 30

☒ R 60

☐ R 90

☐ R  [min]

Abbrand:

☒ ☒

☒

**Zusätzlich ausgeben**

☒ Lagerkräfte

☒ Verformungen

☒ Auflagerpressung

**Modellierung der Lager**

Linkes Lager:

☐ Horizontal fest

☐ Horizontal frei

☒ Stütze...

Rechtes Lager:

☐ Horizontal fest

☒ Horizontal frei

☐ Stütze...

☐ Wie linke Stütze

☐ Auflager auf der Mittellinie

**Optimierung**

☒ Optimierung durchführen

Max. Ausnutzung:

Bezeichnung	Symbol	Parameter	Einheit
<input type="checkbox"/> Trägerhöhe optimieren		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Trägerhöhe Lagermitte h <sub>a</sub>			
- Minimal möglich	h <sub>a,min</sub>	40.00	cm
- Maximal möglich	h <sub>a,max</sub>	200.00	cm
<input type="checkbox"/> Ansichtsfläche optimieren		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Querschnittsbreite optimieren		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Abstand seiti. Halterungen optimieren		<input type="checkbox"/>	

**Berechnungsparameter**

☐ Zusätzliche Kombinationen aus günstigen ständigen Einwirkungen generieren

☐ Ständige Lasten in einzelne Felder verteilen

Anzahl Stabteilungen für

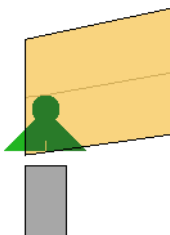
- Ergebnisverläufe:

- Voutenstäbe:


Bild 5.15: Maske 1.4 Steuerungsparameter

### Modellierung der Lager

Dieser Abschnitt verwaltet die Lagerungsbedingungen. Für eine erfolgreiche Berechnung muss der Träger mindestens auf einer Seite *Horizontal fest* oder über eine *Stütze* gehalten sein.



Im Normalfall werden die Lager exzentrisch angesetzt. Damit wird das wandartige Tragverhalten schlanker, hoher BSH-Träger berücksichtigt. Mit dem Kontrollfeld *Auflager auf der Mittellinie* lassen sich die Lager in die Schwerachse des Stabes verschieben (siehe Skizze links), um die hohen Randmomente infolge einer Druckkraft zu reduzieren oder eliminieren.

Die Stützenparameter können über die Schaltfläche  in einem Dialog beschrieben werden (siehe [Bild 5.16](#)).

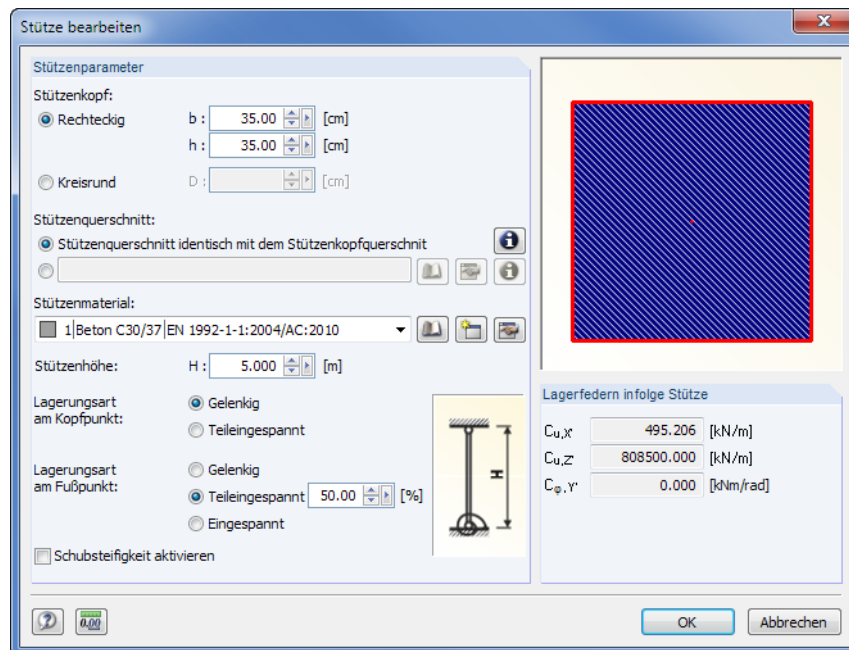





Bild 5.16: Ermittlung der Lagerfedern im Dialog *Stütze bearbeiten*

Der *Stützenkopf* kann rechteckig oder rund ausgeführt sein. Liegt ein spezieller *Stützenquerschnitt* vor, so kann dieser über die Schaltfläche  in der Querschnittsbibliothek ausgewählt werden.



Das *Stützenmaterial* kann ebenfalls aus einer [Bibliothek] ausgewählt, mit der Schaltfläche  neu definiert oder mit der Schaltfläche  bearbeitet werden (siehe Kapitel 4.1, Seite 29).

Für die Ermittlung der Federsteifigkeiten sind neben der *Stützenhöhe* Angaben zur *Lagerungsart* am Kopf- und Fußpunkt erforderlich. Am Stützenkopf ist nur ein gelenkiger Anschluss oder eine Teileinspannung möglich, denn die Federsteifigkeit am Lager wird „aus Sicht des Trägers“ ermittelt. Da die Stütze keine vollständige Einspannung bieten kann, wird bei der Option *Teileingespannt* die Drehfedersteifigkeit der Stütze angesetzt.

Wird die Schubsteifigkeit der Stütze berücksichtigt, fließt diese ebenfalls in die Konstanten der *Lagerfedern infolge Stütze* für die Berechnung ein.

## Optimierung

In diesem Abschnitt können Parameter für die Optimierung des Trägerquerschnitts vorgegeben werden. Für die Optimierung kommen unterschiedlichen Kriterien infrage: Trägerhöhe, Ansichtsfläche, Querschnittsbreite, Abstand seitlicher Halterungen.

Die Optimierung strebt eine maximale Ausnutzung von 1,0 an. Falls erforderlich, kann eine andere Obergrenze vorgegeben werden.

Bezeichnung	Symbol	Parameter	Einheit
Ansichtsfläche optimieren <input checked="" type="checkbox"/>			
Trägerhöhe am First	$h_{ap}$		
- Minimal möglich	$h_{ap,min}$	30.00	cm
- Maximal möglich	$h_{ap,max}$	1000.00	cm
Trägerhöhe Lagermitte	$h_a$		
- Minimal möglich	$h_{a,min}$	30.00	cm
- Maximal möglich	$h_{a,max}$	400.00	cm
Neigungswinkel	$\delta$		
- Minimal möglich	$\delta_{min}$	0.05	°
- Maximal möglich	$\delta_{max}$	10.00	°

Bei der Optimierung der Trägerhöhe sowie der Querschnittsbreite sind jeweils die geometrischen Ober- und Untergrenzen anzugeben. Für die Optimierung der Ansichtsfläche können mehrere Randbedingungen definiert werden (siehe Bild links). Durch eine Eingrenzung der Parameter lässt sich die Optimierung beschleunigen.

Der Abstand seitlicher Halterungen ist für den Kippsicherheitsnachweis von Bedeutung. Bei stabilitätsgefährdeten Trägern kann dieser Abstand innerhalb bestimmter Grenzen optimiert werden, um den Nachweis zu erfüllen.

## 5.5 Nationaler Anhang

Nat. Anhang...

Der Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* ist über die Schaltfläche [Nat. Anhang] zugänglich. Im Kapitel 4.6 ab Seite 49 sind die Register dieses Dialogs beschrieben.

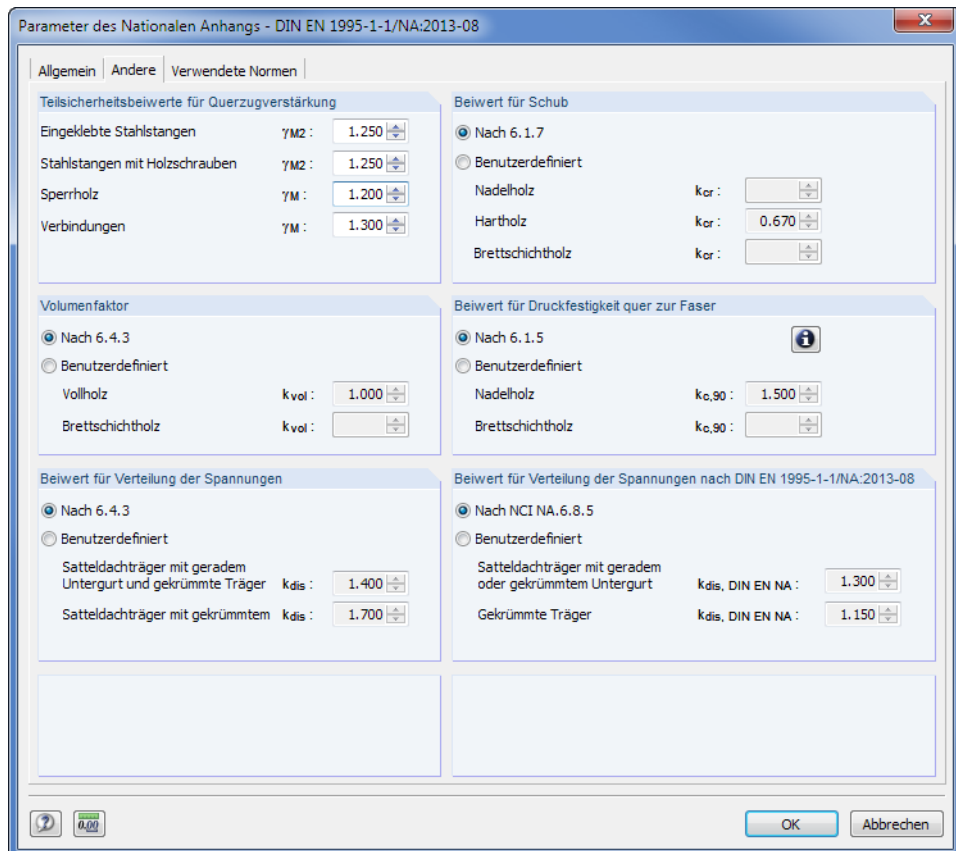


Bild 5.17: Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* - DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08, Register *Andere*

### Teilsicherheitsbeiwerte für Querkzugverstärkung

Dieser Abschnitt steuert die Teilsicherheitsfaktoren, die für die unterschiedlichen Varianten von Querkzugverstärkungen (siehe Kapitel 5.1, Seite 55) zu berücksichtigen sind.

Es sind die in der Norm empfohlenen Teilsicherheitsbeiwerte für Baustoffeigenschaften und Beanspruchbarkeiten voreingestellt (z. B. [1] Tabelle 2.3)

### Volumenfaktor

In diesem Abschnitt kann der Volumenfaktor  $k_{vol}$  für Voll- und Brettschichtholz angepasst werden. Die entsprechenden Normvorgaben finden sich in [1] 6.4.3 (6).

### Beiwert für Verteilung der Spannungen

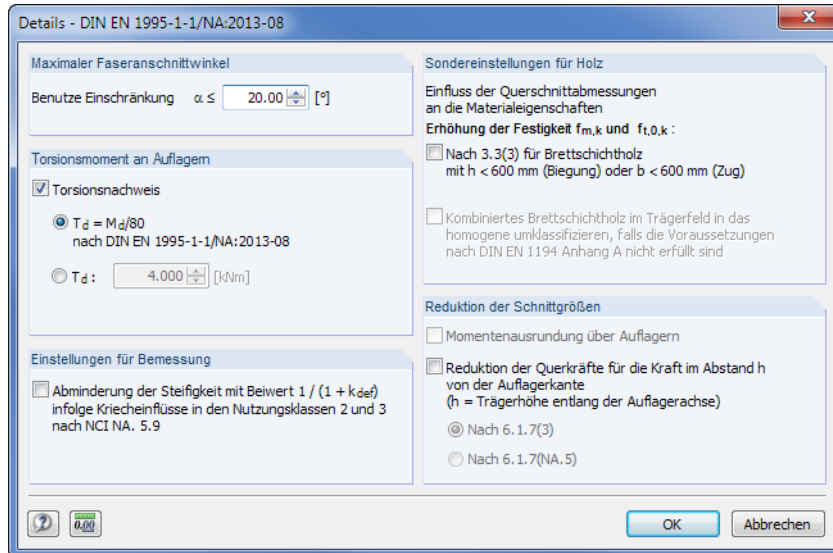
Bei Brettschichtholzträgern können in den beiden Abschnitten die Beiwerte  $k_{dis}$  zur Berücksichtigung der Spannungsverteilung im Firstbereich angepasst werden.

Die entsprechenden Normvorgaben finden sich in [1] 6.4.3 (6) sowie in den Nationalen Anhängen.

## 5.6 Details

Details...

In jeder Maske kann mit der Schaltfläche [Details] der gleichnamige Dialog zur Kontrolle wichtiger Bemessungsparameter aufgerufen werden. Dieser Dialog ist an die Norm und den gewählten Nationalen Anhang angepasst. Bild 5.18 zeigt die *Details* für EN 1995-1-1 mit dem NA für Deutschland.


Bild 5.18: Dialog *Details*

### Maximaler Faseranschnittswinkel

[1] nennt keine Begrenzung des Faseranschnittswinkels. In [2] hingegen ist dieser Winkel auf 10° begrenzt: Die Gleichungen der Norm gelten nur für Winkel bis 10°.

Der maximale Faseranschnittswinkel ist mit 20° voreingestellt. Er kann hier benutzerdefiniert festgelegt werden.

### Torsionsmoment an Auflagern

Der Torsionsnachweis an den Lagern ist nach [1] NCI NA.9.2.5.3 nur zu führen, wenn die Schlankheit größer als 225 ist (siehe Gleichung 5.1, Seite 61). Das Programm prüft diese Bedingung automatisch ab.

Bei der Bemessung nach [2] besteht zusätzlich die Möglichkeit, die Seitenlasten der Binder als stabilisierend anzusetzen.

Wurde das Torsionsmoment  $T_d$  manuell ermittelt, kann es auch direkt eingetragen werden. Das Moment wird dabei als Kosinus-Funktion von den Auflagern abfallend angesetzt.

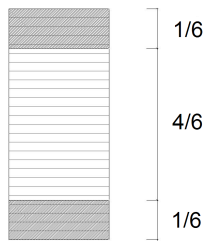
### Einstellungen für Bemessung

Bei druckbeanspruchten Bauteilen ist gemäß [1] NCI NA.5.9 in den Nutzungsklassen 2 und 3 der Einfluss des Kriechens zu berücksichtigen, wenn der Bemessungswert des ständigen und des quasi-ständigen Lastanteils 70 % des Bemessungswertes der Gesamtlast überschreitet.

Über das Kontrollfeld lässt sich eine *Abminderung der Steifigkeit* mit dem Beiwert  $\frac{1}{1+k_{def}}$  vornehmen, um den Kriecheinflüssen Rechnung zu tragen.

## Sondereinstellungen für Holz

Bei gedrunenen Trägern (Höhe  $h < 600$  mm) ist es gemäß [1] 3.3(3) gestattet, die Festigkeitswerte des Materials zu erhöhen: Bei Brettschichtholz wird davon ausgegangen, dass sich in diesen Fällen die Schwächung des Materials durch die Keilzinkung weniger stark auswirkt.



Bei kombiniertem Brettschichtholz gemäß EN 1194 ist das Kontrollfeld *Kombiniertes Brettschichtholz in homogenes umwandeln* zugänglich. Ist diese Option angehakt, so prüft das Programm an jeder Bemessungsstelle, ob geometrisch die Bedingungen für kombiniertes Brettschichtholz vorliegen. Falls die höhere Festigkeit in den Randbereichen von je  $\frac{1}{6}$  oben und unten nicht eingehalten ist, wählt das Programm die nächstniedrigere Festigkeitsklasse aus und gibt eine entsprechende Meldung aus. Dann kann entweder in den kritischen Bereichen eine bessere Materialgüte gewählt oder mit reduzierten Festigkeiten bemessen werden.

## Reduktion der Schnittgrößen

Mit den Optionen dieses Abschnitts können Momente und Querkräfte im Auflagerbereich reduziert werden. Die Abminderung des Stützmoments durch eine Momentenausrundung ist nur möglich, wenn ein Mehrfeldträger oder Kragarm vorliegt.

Da nach [1] nur die Reduzierung von Einzellasten im Auflagerbereich möglich ist, wird die Option zur Reduzierung von Querkräften bei Streckenlasten nicht angezeigt. Die Forderung nach einer kompletten Reduzierung der Einzellasten kann von RX-HOLZ nicht umgesetzt werden, da eine getrennte Berechnung von Schnittgrößen erforderlich wäre.

## 5.7 RF-KOMBI

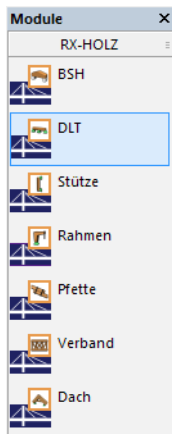
RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im Kapitel 4.7 ab Seite 52 beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer Website.



# 6 RX-HOLZ Durchlaufträger



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Durchlaufträger** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ DLT eignet sich für die Bemessung von Mehrfeld- und Gerberträgern mit zweiachsiger Biegung. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [DLT] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1, Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ DLT ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 6.1 Basisangaben

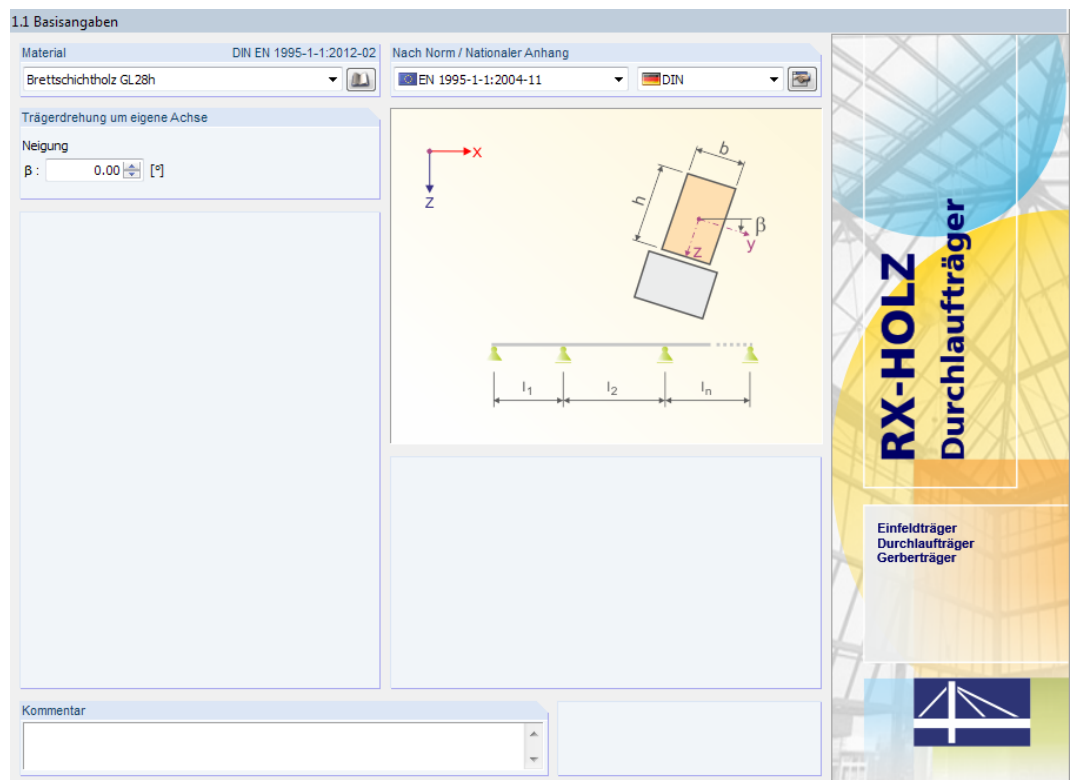


Bild 6.1: Maske 1.1 Basisangaben

### Material

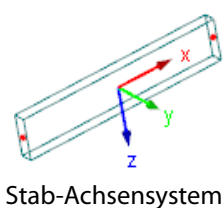
In diesem Abschnitt ist das Material des Trägers festzulegen (siehe [Kapitel 4.1](#) ab [Seite 29](#)).

### Trägerdrehung um eigene Achse

Wie in der Skizze dargestellt, kann der Träger um die Stablängsachse gedreht werden. Damit lässt sich z. B. die Lage einer Plette ab abbilden, die an die Dachneigung angeglichen ist.

Die lokale Achse  $x$  repräsentiert die Schwerachse des Trägers, die den Anfangs- mit dem Endknoten verbindet (positive Richtung). Die Achse  $y$  befindet sich standardmäßig in horizontaler Lage; die Achse  $z$  zeigt nach „unten“ (Schwerkrafttrichtung).

Über die *Neigung*  $\beta$  kann ein Winkel festgelegt werden, um den Träger zu drehen. Ein positiver Neigungswinkel dreht die Achsen  $y$  und  $z$  rechtsschraubig um die Trägerlängsachse  $x$ .



## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

## 6.2 Geometrie

In dieser Maske sind die Systemabmessungen sowie die Lagerungs- und Gelenkbedingungen des Durchlaufträgers zu definieren. Letztere können in vier Registern beschrieben werden.

1.2 Geometrie

Anzahl der Felder:  ☒ Gesamtlänge des Trägers:  [m] ☐ Identische Feldlängen: ☐ Feldlänge:  [m] ☒ Mit Kragträger: Kragträgerlängen:  [m]  [m]

Lager Lager-Federkonstanten Gelenke Gelenk-Federkonstanten

Lager Nr.	A Stelle X [m]	B Feldlänge l [m]	C Lagerbreite b [cm]	D Lagertyp	E u <sub>x</sub>	F Verschiebung u <sub>y</sub>	G u <sub>z</sub>	H φ <sub>x</sub>	I Verdrehung φ <sub>y</sub>	J φ <sub>z</sub>
1	0.500	6.000	20.00	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	6.500	4.000	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	10.500	4.950	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	15.450		20.00	Benutzerdefiniert	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder...
5										
6										
7										
8										
9										
10										

Bild 6.2: Maske 1.2 Geometrie, Register Lager

### Anzahl der Felder

Hier ist die Anzahl  $n$  der Felder anzugeben, die der Durchlaufträger überspannt.

### Gesamtlänge des Trägers

Ist das Kontrollfeld angehakt, kann die Länge  $L$  des Durchlaufträgers eingetragen werden. In der Tabelle *Lager* unterhalb sind dann die Anfangs- und Endpositionen  $X$  des Trägers unveränderlich.

Bei deaktiviertem Kontrollfeld ermittelt sich die Trägerlänge automatisch aus den übrigen Geometrieparametern.

### Identische Feldlängen

Das Kontrollfeld ist nur zugänglich, wenn die *Gesamtlänge des Trägers* vorgegeben wird. Die Länge wird dann unter Berücksichtigung von Kragarmen und Lagerbreiten durch die Anzahl der Felder geteilt, sodass sich gleiche Feldlängen ergeben.

Beim Anhängen des Kontrollfeldes *Feldlänge* kann die Länge eines Einzelfeldes vorgegeben werden. In diesem Fall ermittelt sich Gesamtlänge des Trägers automatisch aus der benutzerdefinierten Einzelfeldlänge und der Anzahl der Felder.

## Mit Kragträger

Wenn links und rechts Überstände vorliegen, können die Kragarmlängen  $l_{k,li}$  und  $l_{k,re}$  nach dem Anhängen des Kontrollfeldes angegeben werden.

### 6.2.1 Lager

Lager										
Lager-Federkonstanten   Gelenke   Gelenk-Federkonstanten										
Lager Nr.	A Stelle X [m]	B Feldlänge l [m]	C Lagerbreite b [cm]	D Lagertyp	E u <sub>x</sub>	F Verschiebung u <sub>y</sub>	G u <sub>z</sub>	H φ <sub>x</sub>	I Verdrehung φ <sub>y</sub>	J φ <sub>z</sub>
1	0.100	3.900	20.00	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4.000	4.000	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	8.000	3.900	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	11.900		20.00	Benutzerdefiniert	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder...
5				Gelenkig						
6				Gelenkig verschieblich						
7				Eingepannt						
8				Benutzerdefiniert						
9										
10										

Bild 6.3: Register Lager

## Stelle X

Es sind die Positionen entlang der Trägerachse anzugeben, an denen eine Stützung vorliegt. Die Stellen X legen die Längen der einzelnen Felder fest.

Die Positionen am Anfang und Ende des Trägers können nicht verändert werden: Diese beiden Stellen sind unter Berücksichtigung eventueller Kragträgerlängen (siehe oben) und Lagerbreiten (siehe Spalte C) fest voreingestellt.

## Feldlänge l

In dieser Spalte sind die Längen der einzelnen Felder anzugeben. Die Einträge sind interaktiv mit den Stellen X der Spalte A. Bei Änderungen aktualisieren sich die Feldlängen und Lagerpositionen automatisch.

## Lagerbreite b

Der Nachweis der Lagerpressung ist möglich, wenn in dieser Spalte die Breite des Auflagers angegeben wird.



Benutzerdefinierte Lagerbreiten reduzieren die Feldlängen und verschieben die Positionen der Randlager nach innen.

## Lagertyp

Lagertyp

Gelenkig

Eingespannt

Gelenkig verschieblich

Benutzerdefiniert

In der Liste kann ein Standard-Lagertyp ausgewählt werden: *Gelenkig*, *Eingespannt*, *Gelenkig verschieblich*. Alternativ lässt sich das Lager *Benutzerdefiniert* festlegen.

In der Grafik ist das aktuelle Lager in der Selektionsfarbe gekennzeichnet. Die Symbole veranschaulichen, welche Freiheitsgrade jeweils gesperrt sind.





Symbol	Beschreibung
	Gelenkiges Lager Verschiebung in X / Y / Z fest, Verdrehung um X fest und um Y / Z frei
	Gelenkig verschiebliches Lager Verschiebung in Y / Z fest und in X frei, Verdrehung um X fest und um Y / Z frei
	Einspannung Verschiebung in X / Y / Z fest, Verdrehung um X / Y / Z fest
	Benutzerdefiniertes Lager mit Freiheitsgraden oder Federkonstanten → Federdefinition im Register <i>Lager-Federkonstanten</i> (siehe <a href="#">Kapitel 6.2.2</a> )

Tabelle 6.1: Lagersymbole

Die Beschreibung der Freiheitsgrade ist in der Tabelle auf die globalen Achsen bezogen. Bei einer Drehung des Trägers in Maske 1.1 *Basisangaben* beziehen sich diese Angaben auf die gedrehten Achsen Y' und Z'.

## Verschiebung $u_x$ / $u_y$ / $u_z$

Verschiebung

$u_x$   $u_y$   $u_z$

☒ ☒ ☒

☐ Ja ☒

☐ Nein ☒

☐ Feder...

In diesen Spalten sind die Freiheitsgrade der Verschiebungen gemäß Spalte D voreingestellt. Wurde dort der Lagertyp *Benutzerdefiniert* ausgewählt, können die Parameter durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Mit der Option *Feder* können Federsteifigkeiten für die Lagerverschiebungen definiert werden. Die Eingabe ist im Register *Lager-Federkonstanten* vorzunehmen (siehe [Kapitel 6.2.2](#)).

## Verdrehung $\varphi_x$ / $\varphi_y$ / $\varphi_z$

Verdrehung

$\varphi_x$   $\varphi_y$   $\varphi_z$

☒ ☐ ☐

☐ Ja ☐

☐ Nein ☐

☐ Feder...

In diesen Spalten sind die Einspanngrade des Lagers gemäß Spalte D voreingestellt. Für den Lagertyp *Benutzerdefiniert* können die Freiheitsgrade durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Mit der Option *Feder* können Drehfedersteifigkeiten im Register *Lager-Federkonstanten* definiert werden (siehe [Kapitel 6.2.2](#)).

## 6.2.2 Lager-Federkonstanten

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Lager* ein benutzerdefinierter Lagertyp mit einer **Feder** für die Verschiebung oder Verdrehung ausgewählt wurde.

Verschiebung

$u_x$   $u_y$   $u_z$

☐ ☐ ☐

☐ Ja ☒

☐ Nein ☐

☐ Feder...

Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten				
Lager Nr.	A	B	C	D	E	F	G
	Stelle X [m]	$C_{u,X}$	Wegfeder [kN/m] $C_{u,Y}$	$C_{u,Z}$	$C_{\varphi,X}$	Drehfeder [kNm/rad] $C_{\varphi,Y}$	$C_{\varphi,Z}$
4	12.500			75.000			0.100

Bild 6.4: Maske 1.2 Geometrie, Register *Lager-Federkonstanten*

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Weg- bzw. Drehfedern festgelegt werden. Die Richtungen sind auf die globalen Achsen XYZ bzw. die gedrehten Trägerachsen Y' und Z' bezogen.

## 6.2.3 Gelenke

In diesem Register können Gelenke definiert werden, um z. B. bei einem Gerberträger die Momentenübertragung innerhalb eines Feldes zu steuern. Ohne Gelenk liegt im gesamten Träger eine biegesteife Ausführung vor: Es werden Normalkräfte, Querkkräfte und Biegemomente übertragen.

1.2 Geometrie

Anzahl der Felder:  ☒ Gesamtlänge des Trägers:  [m] ☐ Identische Feldlängen: ☐ Feldlänge:  [m] ☒ Mit Kragträger: Kragträgerlängen:  [m]  [m]

Lager | Lager-Federkonstanten | **Gelenke** | Gelenk-Federkonstanten

Gelenk Nr.	A Stelle X [m]	B Gelenktyp	C Axial-/Quer-Gelenk			D Moment-Gelenk		
			N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
1	7.100	Momentengelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	9.100	Momentengelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Bild 6.5: Maske 1.2 Geometrie, Register Gelenke

### Stelle X

Es sind die Positionen entlang der Trägerachse anzugeben, an denen ein Gelenk vorliegt.



Gelenke können an beliebigen Stellen des Trägers angeordnet werden. Liegen sie direkt über einem Lager, besteht die Gefahr von Instabilitäten, falls Freiheitsgrade doppelt freigegeben sind.

### Gelenktyp

Typ des Gelenks

Momentengelenk

Momentengelenk

Benutzerdefiniert

Als Gelenktyp ist ein *Momentengelenk* voreingestellt. Alternativ lässt sich das Gelenk über die Liste *Benutzerdefiniert* festlegen.

### Axial-/Quer-/Moment-Gelenk N / V<sub>y</sub> / V<sub>z</sub> / M<sub>T</sub> / M<sub>y</sub> / M<sub>z</sub>

Die Häkchen in diesen Spalten geben an, für welche Schnittgröße ein Gelenk vorliegt. Die Schnittgröße (z. B. das Moment M<sub>y</sub>) wird dann an der Stelle X nicht übertragen.

Die Freiheitsgrade sind auf die globalen Achsen XYZ bzw. die gedrehten Achsen Y' und Z' bezogen.

Wurde in Spalte B der Gelenktyp *Benutzerdefiniert* ausgewählt, können die Gelenkeigenschaften durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Die Option *Feder* ermöglicht es, Federsteifigkeiten für die Übertragung von Normalkräften, Querkkräften und Biegemomenten festzulegen. Die Eingabe ist im Register *Gelenk-Federkonstanten* vorzunehmen (siehe Kapitel 6.2.4).

Moment-Gelenk

M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Feder...

Ja

Nein

Feder...

## 6.2.4 Gelenk-Federkonstanten

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Gelenke* ein benutzerdefiniertes Gelenk mit einer **Feder** für die Schnittgrößenübertragung ausgewählt wurde.

Lager Lager-Federkonstanten Gelenke Gelenk-Federkonstanten							
Gelenk Nr.	A	B	C	D	E	F	G
	Stelle X [m]	Axial/Quer-Gelenkfeder [kN/m]			Moment-Gelenkfeder [kNm/rad]		
		C <sub>N</sub>	C <sub>Vy</sub>	C <sub>Vz</sub>	C <sub>MT</sub>	C <sub>My</sub>	C <sub>Mz</sub>
1	7.100			35.000		7.250	
2	9.100					5.000	

Bild 6.6: Maske 1.2 Geometrie, Register Gelenk-Federkonstanten

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Kraft- bzw. Momentenfedern festgelegt werden.

## 6.3 Querschnitt

In dieser Maske sind die Abmessungen der Rechteckquerschnitte festzulegen, die an den einzelnen Trägerabschnitten vorliegen.

1.3 Querschnitt

Querschnitt

Abmessungen b: 24.00 [cm] h: 34.00 [cm]

Nullpunkt-Lage Trägeranfang

Rechteck 24/34

Querschnittsänderungen

Bereich Nr.	Anfang		Ende		Neigung $\alpha$ [°]
	X <sub>Anf</sub> [m]	h <sub>Anf</sub> [cm]	X <sub>End</sub> [m]	h <sub>End</sub> [cm]	
1	5.400	34.00	6.000	44.00	9.46
2	6.000	44.00	6.200	44.00	0.00
3	6.200	44.00	6.800	34.00	-9.46
4	9.400	34.00	10.000	44.00	9.46
5	10.000	44.00	10.200	44.00	0.00
6	10.200	44.00	10.800	34.00	-9.46
7					

Fläche: 19.28 [m²] Volumen: 1.36 [m³] Masse: 0.544 [t]

Rechteck 24/34

24.00

34.00

6.000 4.000 6.000 16.200

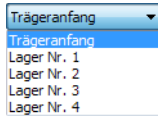
Bild 6.7: Maske 1.3 Querschnitt

## Querschnitt

In den beiden Eingabefeldern ist die Breite  $b$  und die Höhe  $h$  des Trägerquerschnitts anzugeben. Diese Abmessungen gelten global für die gesamte Trägerlänge. Gevoutete Abschnitte können dann im Abschnitt *Querschnittsänderungen* definiert werden (siehe unten).

Die Querschnittskennwerte des Trägerprofils lassen sich über die Schaltfläche  überprüfen.

## Nullpunkt-Lage



In der Liste kann eine markante Trägerstelle ausgewählt werden, die als Nullpunkt für die Bereiche im Abschnitt *Querschnittsänderungen* dient.

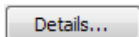
Bei einer Änderung werden bereits definierte Bereiche automatisch umgerechnet.

## Querschnittsänderungen

Dieser Abschnitt ermöglicht die freie Eingabe gevouteter Geometrien. Hierzu sind die Stellen  $X_{\text{Anf}}$  (Anfang des Bereichs) und  $X_{\text{End}}$  (Ende des Bereichs) mit den zugehörigen Querschnittshöhen  $h_{\text{Anf}}$  und  $h_{\text{End}}$  anzugeben. Aus den geometrischen Verhältnissen ermittelt das Programm die *Neigung* der Voute.



Bei Querschnittsänderungen im Auflagerbereich kann die *Nullpunkt-Lage* auf ein Lager bezogen werden (siehe oben), was die Eingabe der Koordinaten erleichtert.



Die Seite des Faseranschnitts kann im Dialog *Details* festgelegt werden (siehe [Bild 6.9, Seite 76](#)), die über die gleichnamige Schaltfläche zugänglich ist.

## 6.4 Belastungen

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.



Die Lasten können *Flächenbezogen* oder *Längenbezogen* definiert werden. Wenn die Einzugsfläche des Trägers bekannt, können auch Schneelasten mit dem Generierer erfasst werden.

Der Windlastgenerierer ist für RX-HOLZ DLT nur bedingt nutzbar, da die Lage des Trägers im Gebäude nicht bekannt ist. Diese Lasten können daher nicht wie in anderen Modulen automatisch ermittelt werden. Es empfiehlt sich, die Windlast über die entsprechende Option *Manuell* über die  $c_p$ -Beiwerte zu definieren. Aus Sicherheitsgründen sind die maximal möglichen, d. h. ungünstigsten Außendruckbeiwerte nach Norm voreingestellt. Sie sollten daher unbedingt an die realen Gegebenheiten angeglichen werden!

Lasten können wie im [Kapitel 4.4](#) auf [Seite 46](#) beschrieben ergänzt werden, um beispielsweise eine zweiachsige Beanspruchung aus den Sparren zu erfassen.

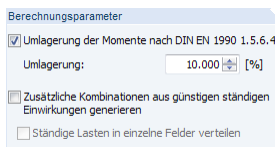
## 6.5 Steuerungsparameter

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

## Auflagerpressung

Das Kontrollfeld im Abschnitt *Zusätzlich ausgeben* steuert, ob für das Lager ein Nachweis der Auflagerpressung erfolgt. Hierzu sind in Maske 1.2 die entsprechenden Auflagerbreiten  $b$  anzugeben (siehe [Kapitel 6.2](#)).

## Umlagerung der Momente



Im Abschnitt *Berechnungsparameter* kann festgelegt werden, ob und bis zu welchem Grad eine Umlagerung der Biegemomente nach [5] 1.5.6.4 zulässig ist. Damit können bei statisch unbestimmten Systemen wie Durchlaufträgern die Stützmomente und Lagerkräfte von Innenlagern auf die Felder bzw. Außenlager umgelagert werden. Im Eingabefeld ist der in der DIN 1052 [2] vorgeschlagene Wert von 10 % voreingestellt.

## 6.6 Effektive Längen

Diese Maske verwaltet die effektiven Längen für Knicken und Kippen (Biegedrillknicken), die für die einzelnen Abschnitte infrage kommen. Als Knick- bzw. Kipplängen sind die Feldlängen voreingestellt ( $\beta_{ef} = 1$ ).

1.6 Effektive Längen

Stabsatz Nr.	A Knicken möglich	B Länge l [m]	C Knicken um Achse yy		D Knicken um Achse zz		E Kippen		I Möglich	J l <sub>ef</sub> manuell	K l <sub>ef</sub> [m]	L Kommentar
			Möglich	$\beta_{ef,y}$	l <sub>ef,y</sub> [m]	Möglich	$\beta_{ef,z}$	l <sub>ef,z</sub> [m]				
1	<input type="checkbox"/>	1.400	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	2.800	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	2.800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.400	
2	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000	<input type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.700	2.800	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	red. Knicklänge
3	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000	<input type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.700	2.800	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	
4	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000	<input type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.700	2.800	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	
5	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	
6	<input checked="" type="checkbox"/>	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.000	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	4.000	
7	<input type="checkbox"/>	1.400	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	2.800	<input checked="" type="checkbox"/>	2.000	2.800	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	1.400	

☒ ☒ ☒ ☒ ☒

[m]

Bild 6.8: Maske 1.6 Effektive Längen

Jede Komponente des Durchlaufträgers wird als sogenannter „Stabsatz“ verwaltet und über effektive Längen beschrieben.

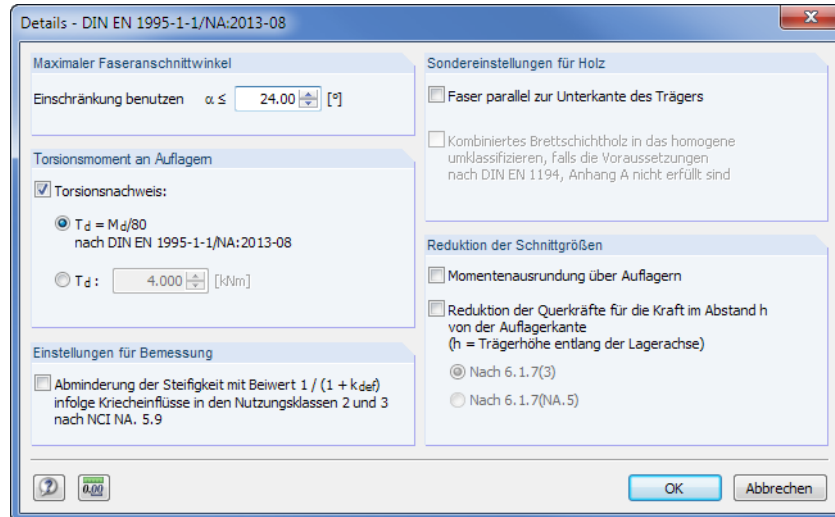
Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 11.7](#) ab [Seite 11.7](#) erläutert.



## 6.7 Details

Details...

In jeder Maske kann mit der Schaltfläche [Details] der gleichnamige Dialog zur Kontrolle wichtiger Bemessungsparameter aufgerufen werden. Dieser Dialog ist an die Norm und den gewählten Nationalen Anhang angepasst. Bild 6.9 zeigt die *Details* für EN 1995-1-1 mit dem NA für Deutschland.


Bild 6.9: Dialog *Details*

### Sondereinstellungen für Holz

Wenn in Maske 1.3 *Querschnittsänderungen* gevoutete Bereiche definiert wurden, ist die Lage der Faser wichtig für die Nachweise. In der Regel verläuft die Faser parallel zur Oberseite des Trägers, d. h. der Träger ist unterseitig angeschnitten. Bei Lagern wird damit das Anschneiden im Biegezugbereich verhindert.

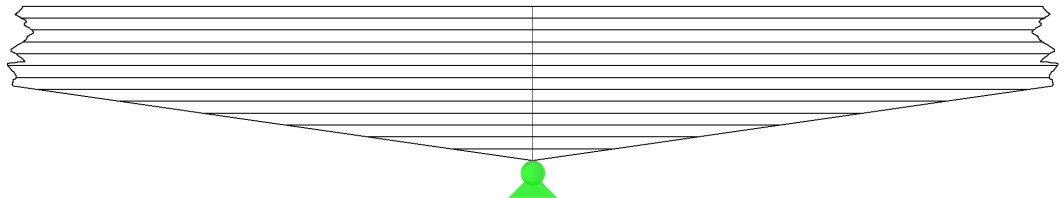


Bild 6.10: Faser parallel zur Oberkante des Trägers

Falls die *Faser parallel zur Unterkante des Trägers* verläuft, ist der gevoutete Träger auf der Oberseite angeschnitten.

Die übrigen Abschnitte dieses Dialogs sind im Kapitel 5.6 ab Seite 66 beschrieben.

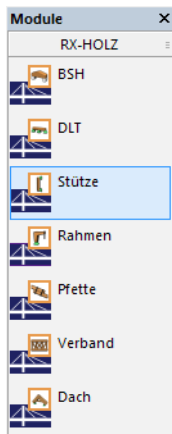
## 6.8 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im Kapitel 4.7 ab Seite 52 beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer Website.

# 7 RX-HOLZ Stütze



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Stütze** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ Stütze eignet sich für Spannungs- und Stabilitätsnachweise von rechteckigen und runden Stützen. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [Stütze] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1](#), [Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ Stütze ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 7.1 System

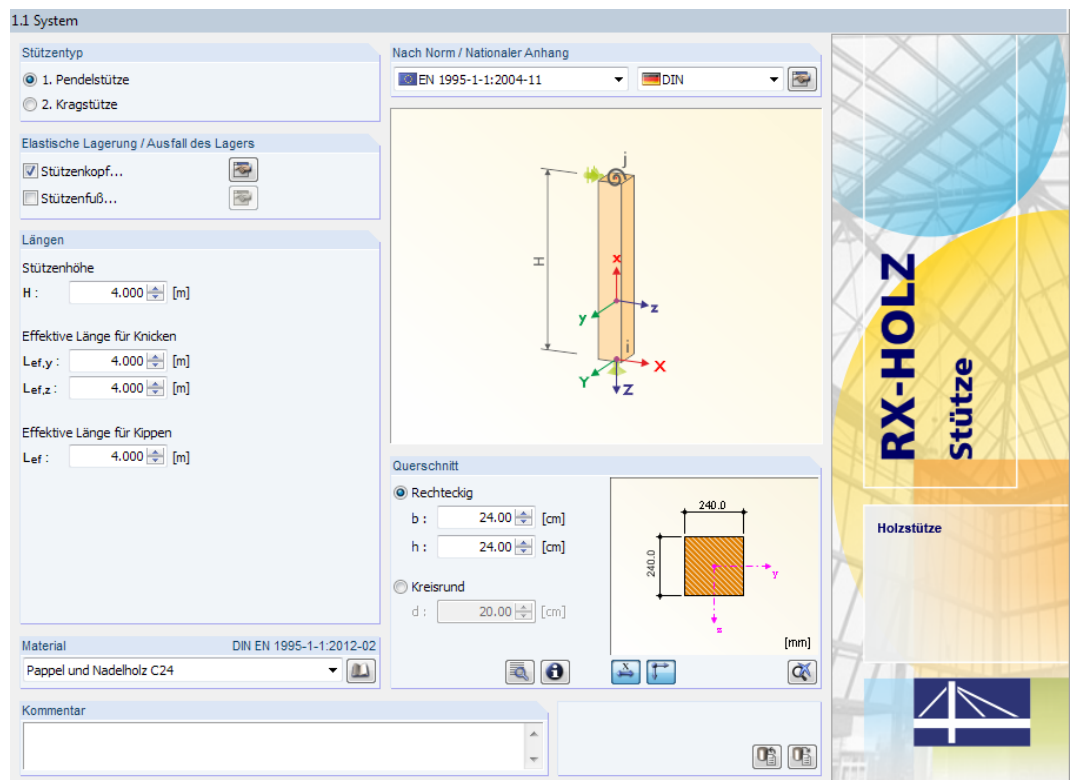


Bild 7.1: Maske 1.1 System

## Stützentyp

Es stehen folgende Stützentypen zur Auswahl:

- Pendelstütze
- Kragstütze

Eine Pendelstütze ist beidseits gelagert. Am Stützenkopf sind seitliche Stützungen voreingestellt (siehe Abschnitt *Elastische Lagerung / Ausfall des Lagers*). Eine Kragstütze ist am Fuß eingespannt und am Kopf frei.

## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

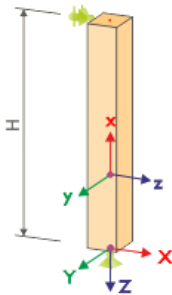
Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

## Elastische Lagerung / Ausfall des Lagers


In diesem Abschnitt lassen die Lagerungsbedingungen für den Stützenfuß und Stützenkopf (bei Pendelstützen) definieren.

Wenn die Kontrollfelder unverändert belassen werden, gelten folgende Lagerungsbedingungen:



- Pendelstütze am Fuß:  
festes Lager in X / Y / Z, Einspannung um Z
- Pendelstütze am Kopf:  
festes Lager in X / Y
- Kragstütze am Fuß:  
festes Lager in X / Y / Z, Einspannung um X / Y / Z

Die Achsen sind in der Stützenskizze der Maske grafisch dargestellt.

Beim Anhängen eines Kontrollfeldes oder einem Klick auf die Schaltfläche  öffnet sich der Dialog *Knotenlager bearbeiten*.

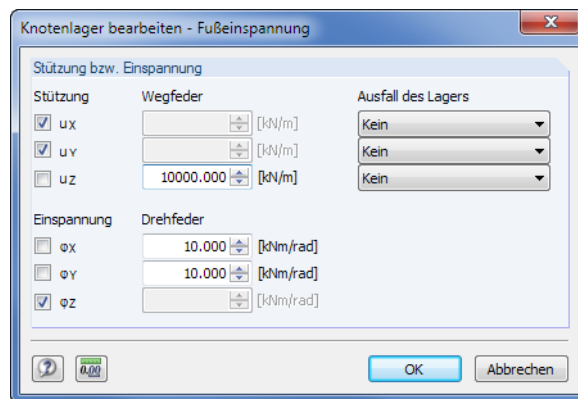
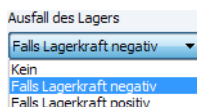


Bild 7.2: Dialog *Knotenlager bearbeiten - Fuß-Einspannung*

Über die Kontroll- und Eingabefelder lassen sich die Lagerungsbedingungen wirklichkeitsnah abbilden, um z. B. einen elastischen Anschluss der Stütze an einen Dachbinder zu modellieren. Mit dem Abhängen eines Kontrollfeldes wird das Eingabefeld der Weg- bzw. Drehfederkonstante zugänglich.



Bei einer Änderung der Lagerparameter werden die effektiven Längen für Knicken im Abschnitt *Längen* automatisch angepasst.



Für die Stützungen in X / Y / Z sind auch nichtlineare Eigenschaften möglich. Die beiden Optionen in der Liste steuern, ob das Lager nur positive bzw. negative Kräfte aufnehmen kann. Wirkt die Kraft in die untersagte Richtung, fällt diese Komponente des Lagers aus. Die Richtungen *negativ* bzw. *positiv* sind auf die Kräfte bezogen, die im Hinblick auf die jeweiligen Achsen in das Lager eingeleitet werden.

## Längen

In diesem Abschnitt ist die *Stützenhöhe* h anzugeben.

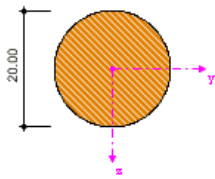
Die *effektiven Längen* für Knicken und Kippen (Biegedrillknicken) sind je nach Stützentyp und Lagerungsart mit geeigneten Werten voreingestellt. Die Ersatzstablängen lassen sich auch manuell anpassen, falls die Knicklänge der Stütze z. B. durch Kopfbänder oder ein zusätzliches Zwischenlager reduziert wird.

## Material

In diesem Abschnitt ist das Material der Stütze festzulegen (siehe [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#)).

## Querschnitt

In diesem Abschnitt ist das Stützenprofil festzulegen. Der Querschnitt wird dynamisch in der Grafik dargestellt.



Der Stützenquerschnitt kann über folgende Parameter definiert werden:

- Rechteckig: Breite  $b$  und Höhe  $h$
- Kreisrund: Durchmesser  $d$



Die y-Achse des Querschnitts ist als „starke“ Achse zu verstehen. Bei einem unsymmetrischen Rechteckprofil sollte daher die längere Querschnittsseite als *Höhe* eingegeben werden.

Die Lage der lokalen Achsen  $y$  und  $z$  im Modell wird in der Systemskizze oberhalb dargestellt. Diese Achsenausrichtung ist wichtig für die Definition der Knicklängen.

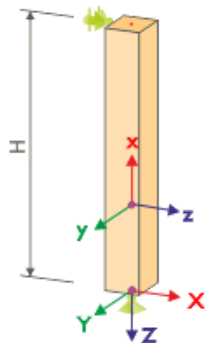


Bild 7.3: Lokale Achsen  $y$  und  $z$

Die Querschnittskennwerte des Stützenprofils lassen sich mit der Schaltfläche überprüfen.

Über die Schaltfläche können Stücklisteninformationen angezeigt werden.

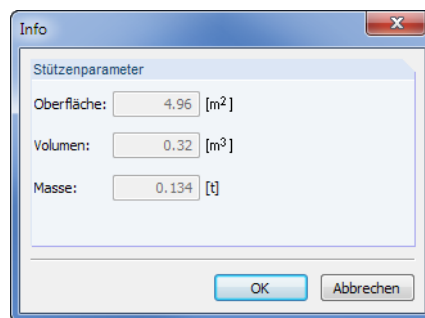


Bild 7.4: Info-Dialog

## 7.2 Belastungen

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.

### 1.2 Belastungen

#### Ständige Einwirkung

Vertikale Last am Stützenkopf  
 $G_k$ : 80.000 [kN]

Eigengewicht Stütze  
 $g_{k,1}$ : 0.242 [kN/m]

Längslast aus Wandgewicht  
 $g_{k,2}$ : 2.400 [kN/m]

#### Nutzlast

Vertikale Last am Stützenkopf  
 $P_k$ : 0.000 [kN]

Nutzlast-Kategorie  
H

#### Schneelast

Nr.	A	B	C	D
	LF-Bezeichnung	$S_k$ [kN]		
1	Schnee	20.000		
2	Schnee außer	40.000		
3				
4				

#### Windlast

Nr.	A	B	C	D
	LF-Bezeichnung	$W_k$ [kN]	$w_{k,X}$ [kN/m]	$w_{k,Y}$ [kN/m]
1	Wind (A)	25.000	-4.000	0.000
2	Wind (B)	20.000	-3.000	0.000
3				
4				

#### Lastausermittlung

Exzentrizität der vertikalen Lasten  
 $e_y$ : 8.00 [cm]  
 $e_z$ : 0.00 [cm]

#### Nutzungs-kategorie

NKL: 2

Generierte Lasten anzeigen...  
oder  
Zusätzliche Lasten definieren...

Bild 7.5: Maske 1.2 Belastungen

Die Lasten sind auf das globale XYZ-Achsen-system bezogen einzugeben.

### Lastaußermittlung

Wenn die Vertikallasten exzentrisch in den Stützenkopf einge-leitet werden, kann für diese Lasten eine generelle Lastausmitte definiert werden. Die Exzentrizitäten  $e_y$  und  $e_z$  beziehen sich auf die lokalen Stabachsen  $y$  und  $z$ .

#### Lastausermittlung

Exzentrizität der vertikalen Lasten  
 $e_y$ : 8.00 [cm]  
 $e_z$ : 0.00 [cm]

#### Nutzungs-kategorie

NKL: 2

Bild 7.6: Parameter der Exzentrizität

## 7.3 Steuerungsparameter

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

Bild 7.7: Maske 1.3 Steuerungsparameter

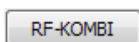
### Einstellungen für Bemessung

Wurde in Maske 1.2 die Nutzungsklasse 2 oder 3 festgelegt, so muss gemäß [1] NCI NA.5.9 bei druckbeanspruchten Bauteilen der Einfluss des Kriechens berücksichtigt werden. Wenn der Anteil der ständigen und quasi-ständigen Last größer ist als 70 % der Gesamtlast, darf diese Berücksichtigung durch eine Abminderung der Steifigkeit um den Faktor  $\frac{1}{1 + k_{def}}$  erfolgen.



Aus Sicherheitsgründen ist die Steifigkeitsabminderung für die Nutzungsklassen 2 und 3 voreingestellt. Im Programm findet keine Untersuchung der Lastverhältnisse statt. Wenn der Lastanteil der ständigen Last kleiner als 70 % der Gesamtlast ist, sollte das Kontrollfeld deaktiviert werden.

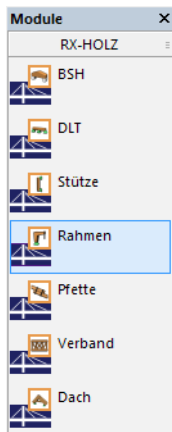
### 7.4 RF-KOMBI



Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im [Kapitel 4.7](#) ab [Seite 52](#) beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer [Website](#).

# 8 RX-HOLZ Rahmen



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Rahmen** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ Rahmen eignet sich für die Bemessung von Dreigelenkrahmen mit keilgezinkten Eckverbindungen. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [Rahmen] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1, Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ Rahmen ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 8.1 Rahmentyp und Material

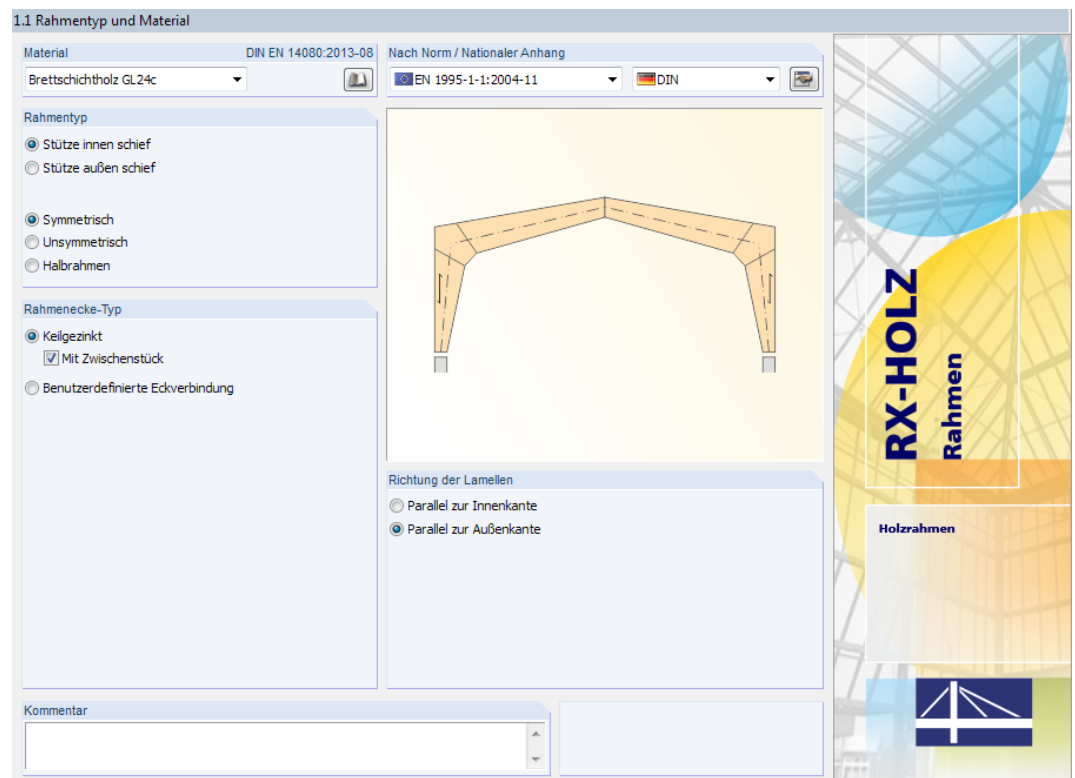


Bild 8.1: Maske 1.1 Rahmentyp und Material

### Material

In diesem Abschnitt ist das Material des Rahmens festzulegen (siehe [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#)).

### Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

### Rahmentyp

Es stehen zwei Grundtypen zur Auswahl:

- Stütze innen schief
- Stütze außen schief

Unabhängig von der Stützensausführung ist eine weitere Vorgabe zu treffen, die die allgemeine Geometrie des Rahmens beschreibt:

- Symmetrisch
- Unsymmetrisch
- Halbrahmen

Die aktuelle Rahmenvariante wird in der Grafik schematisch dargestellt.

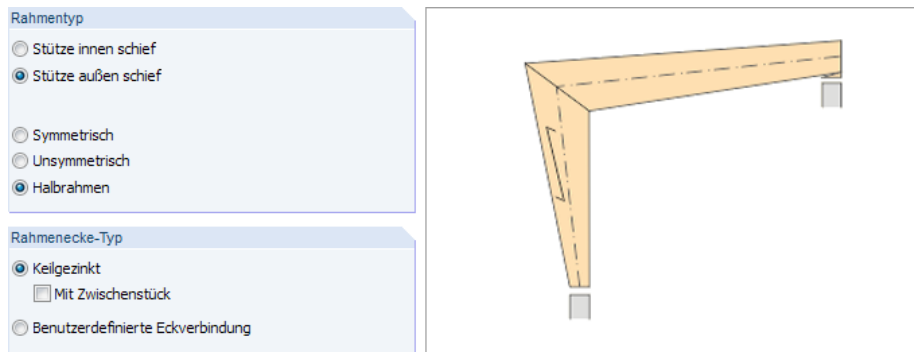


Bild 8.2: Halbrahmen mit Stütze außen schief, Rahmenecke ohne Zwischenstück

## Rahmenecke-Typ

Für die Verbindung in der Rahmenecke ist die Option *Keilgezinkt* voreingestellt. Damit liegt ein biegesteifer Anschluss vor, der bei der Berechnung entsprechend nachgewiesen wird.

Die Eckverbindung kann *Mit Zwischenstück* oder ohne Keil ausgeführt werden. Je nach Vorgabe passt sich die Grafik entsprechend an (vgl. Bild 8.1 und Bild 8.2). Die Länge des Zwischenstücks kann – wie die übrige Rahmengengeometrie – in Maske 1.2 festgelegt werden. Je nach Vorgabe wird die Keilzinkenverbindung gemäß [1] NCI NA.113 nachgewiesen (siehe Bild 8.11, Seite 88).

Wird eine *Benutzerdefinierte Eckverbindung* gewählt, so können die Gelenkfedern z. B. infolge einer Stabdübelverbindung manuell ermittelt und in Maske 1.2 eingetragen werden (siehe Bild 8.6).

## Richtung der Lamellen

Für die Anordnung der Lamellen stehen zwei Möglichkeiten zur Auswahl:

- Parallel zur Innenkante
- Parallel zur Außenkante

In der Grafik ist die Ausrichtung der Lamellen mit einem Symbol gekennzeichnet.

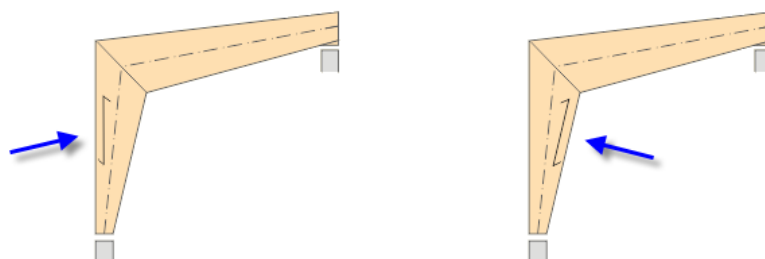


Bild 8.3: Lamellen parallel zur Außenkante (links) bzw. Innenkante (rechts)

Grundsätzlich gilt es das Anschneiden des Holzes im Biegezugbereich zu vermeiden. Die Faser verläuft daher in den meisten Fällen parallel zur Außenkante des Rahmens. Je nach Gegebenheiten kann aber die Anordnung der Lamellen angepasst werden.



## 8.2 Geometrie

In der zweiten Maske ist die Rahmengeometrie zu definieren, die von der in Maske 1.1 *Basisangaben* gewählten Grundform des Rahmens abhängt.

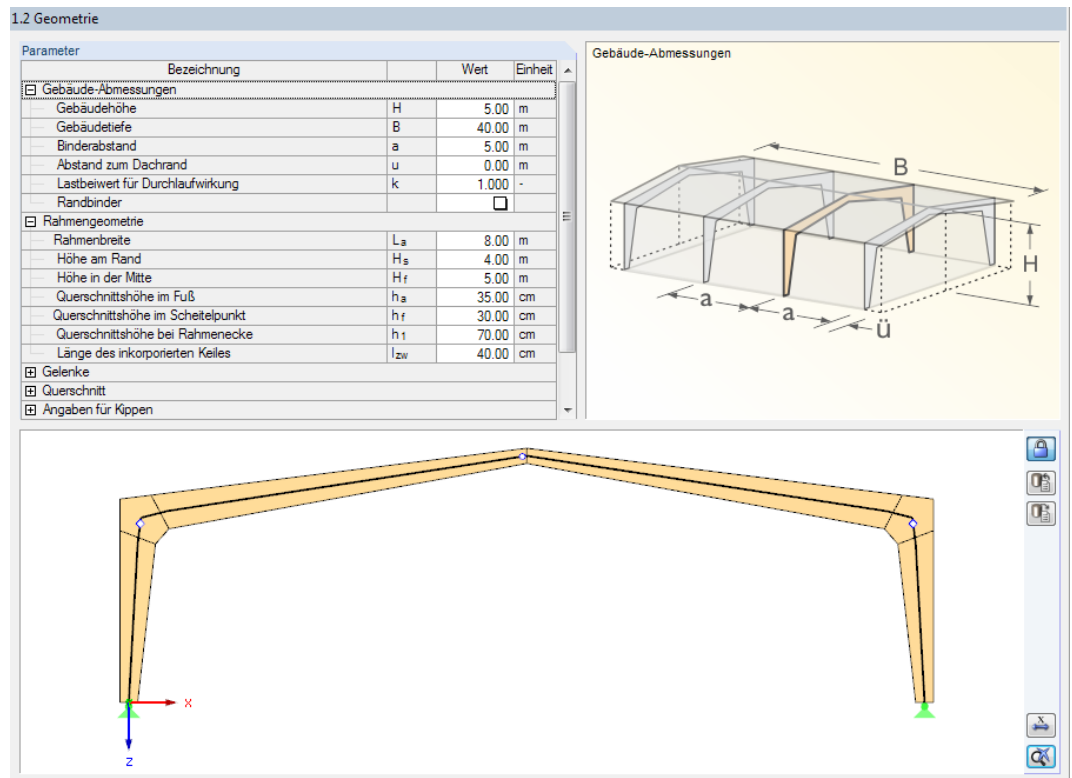


Bild 8.4: Maske 1.2 *Geometrie* für symmetrischen Rahmen mit innen geneigter Stütze

### Gebäudeabmessungen

Die Gruppe *Gebäudeabmessungen* (siehe Bild 8.4) ist bei allen Rahmenvarianten identisch. Diese Parameter werden für die automatische Lastermittlung von Wind- und Schneelasten (Gebäudehöhe  $H$  und Gebäudetiefe  $B$ ) sowie für die Festlegung der Lasteinzugsfläche (Binderabstand  $a$  und Dachüberstand  $\ddot{u}$ ) benötigt.

RX-HOLZ nimmt für Innenträger die Lasteinzugsfläche  $2 \cdot \frac{a}{2}$  an. Der Abstand zum Dachrand  $\ddot{u}$  ermöglicht es, die Lasteinzugsfläche für Randträger anzupassen. Für diese gilt dann:  $\frac{a}{2} + \ddot{u}$  (siehe Gleichung 4.1 und Gleichung 4.2 auf Seite 37).

Der Lastbeiwert  $k$  ermöglicht es, die resultierende Binderlast mit einem Faktor zu skalieren, um den Einfluss aus Durchlaufwirkung zu berücksichtigen. Dieser Einfluss variiert je nach Dachbereich, sodass der geeignete Faktor manuell ermittelt und entsprechend eingetragene werden kann.

Die Parameter sind in der Grafik rechts dargestellt.

## Rahmengeometrie

In dieser Gruppe sind die Breiten und Höhen des Rahmens sowie die Querschnittshöhen an den maßgebenden Stellen festzulegen. Die Anzahl der Parameter variiert je nach Rahmentyp.

### 1.2 Geometrie

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Gebäude-Abmessungen			
Rahmengeometrie			
Rahmenbreite	$L_a$	8.50	m
Rahmenbreite	$L_b$	7.50	m
Höhe am Rand	$H_{s,a}$	4.00	m
Höhe am Rand	$H_{s,b}$	6.00	m
Höhe in der Mitte	$H_f$	6.00	m
Lagerdifferenz	$\delta_h$	2.00	m
Querschnittshöhe im Fuß	$h_a$	45.00	cm
Querschnittshöhe im Fuß	$h_b$	35.00	cm
Querschnittshöhe im Scheitelpunkt	$h_f$	30.00	cm
Querschnittshöhe bei Rahmenecke	$h_{1,a}$	70.00	cm
Querschnittshöhe bei Rahmenecke	$h_{1,b}$	70.00	cm
Länge des inkorporierten Keiles	$l_{zw,1}$	40.00	cm
Länge des inkorporierten Keiles	$l_{zw,2}$	40.00	cm
Gelenke			
Querschnitt			
Angaben für Kippen			

### Rahmengeometrie

Rahmenbreite

Bild 8.5: Gruppe *Rahmengeometrie*

Der Parameter der aktuellen Zeile wird in der Grafik rechts farbig hervorgehoben.



Das Programm überprüft während der Eingabe, ob die geometrischen Randbedingungen gemäß Norm erfüllt sind.

## Gelenke

Das Basismodell für RX-HOLZ Rahmen ist ein Dreigelenkrahn. Daher ist bei einer symmetrischen oder unsymmetrischen Ausführung ein Gelenk am First voreingestellt. Die Konstante der *Gelenkfeder, Mitte* kann bei Bedarf angepasst werden.

### 1.2 Geometrie

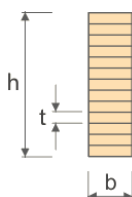
Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
Gebäude-Abmessungen			
Rahmengeometrie			
Rahmenbreite	$L_a$	8.00	m
Höhe am Rand	$H_s$	4.00	m
Höhe in der Mitte	$H_f$	5.00	m
Querschnittshöhe im Fuß	$h_a$	35.00	cm
Querschnittshöhe im Scheitelpunkt	$h_f$	30.00	cm
Querschnittshöhe bei Rahmenecke	$h_1$	70.00	cm
Gelenke			
Gelenkfeder, linke Ecke	$c_{y,a}$	15.000	kNm/rad
Gelenkfeder, rechte Ecke	$c_{y,b}$	15.000	kNm/rad
Gelenkfeder, Mitte	$c_{y,f}$	0.000	kNm/rad
Querschnitt			
Querschnittsbreite	$b$	30.00	cm
Lamellendicke	$t$	3.30	cm

### Gelenke

Gelenkfeder, Mitte

Bild 8.6: Gruppe *Gelenke*

Wurde in Maske 1.1 eine *Benutzerdefinierte Eckverbindung* vorgegeben, so können in dieser Gruppe auch die Gelenkfedern in den Ecken eingetragen werden, die beispielsweise infolge einer Stabdübelverbindung vorliegen.



## Querschnitt

In dieser Gruppe ist die Querschnittsbreite  $b$  und die Lamellendicke  $t$  anzugeben (siehe Bild 8.6).

## Angaben für Kippen

1.2 Geometrie

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
<input type="checkbox"/> Gebäude-Abmessungen			
<input type="checkbox"/> Rahmengeometrie			
<input type="checkbox"/> Gelenke			
<input type="checkbox"/> Querschnitt			
<input type="checkbox"/> Angaben für Kippen			
<input type="checkbox"/> Benutzerdefiniert			
<input type="checkbox"/> Stütze links			
<input type="checkbox"/> Träger kippgefährdet		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Seitliche Halterung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Abstand seitlicher Halterungen	c	2.00	m
<input type="checkbox"/> Abstand Verband	e	0.60	m
<input type="checkbox"/> Knicklängebeiwert	$\beta_s$	-	
<input type="checkbox"/> Riegel links			
<input type="checkbox"/> Träger kippgefährdet		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Seitliche Halterung vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Abstand seitlicher Halterungen	c	2.00	m
<input type="checkbox"/> Abstand Verband	e	0.60	m
<input type="checkbox"/> Knicklängebeiwert	$\beta_r$	-	

Angaben für Kippen - Riegel links  
Seitliche Halterung vorhanden

Bild 8.7: Gruppe Angaben für Kippen

Die Gruppe verwaltet die Parameter, die für einen Kippsicherheitsnachweis berücksichtigt werden. Ist der Träger *Träger kippgefährdet*, so ist die entsprechende Option anzukreuzen. Damit werden die Eingabefelder für Stabilisierungen zugänglich, die sich auf den Stabilitätsnachweis auswirken.

Wenn eine *Seitliche Halterung vorhanden* ist, können die Abstände von Zwischenabstützungen z. B. durch Pfetten sowie die Lage von Verbänden angegeben werden.

Details...

Nach DIN EN 1995-1-1:2013 NCI NA.9.2.5.3 sollte das Torsionsmoment gemäß [Gleichung 5.1](#) (siehe [Seite 61](#)) am Auflager durch die Gabellagerung oder einen Verband aufgenommen werden. Dieser Nachweis kann im Dialog *Details* aktiviert werden (siehe [Bild 8.10, Seite 88](#)). Bei der Bemessung nach [1] wird überprüft, ob die Kippschlankheit  $\lambda_{ef}$  kleiner oder gleich 225 ist. Ist dies nicht der Fall, unterbleibt der Nachweis.

## Attika

In den Gruppen *Attika links* und *Attika rechts* kann festgelegt werden, ob eine Attika auf dem Dach berücksichtigt werden soll.

1.2 Geometrie

Parameter	Bezeichnung	Wert	Einheit
<input type="checkbox"/> Querschnitt			
<input type="checkbox"/> Angaben für Kippen			
<input type="checkbox"/> Attika links			
<input type="checkbox"/> Vorhanden		<input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Höhe	$h_{p,a}$	50.00	cm
<input type="checkbox"/> Attika rechts			
<input type="checkbox"/> Vorhanden		<input type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/> Höhe	$h_{p,b}$	50.00	cm
<input type="checkbox"/> Informationsparameter			
<input type="checkbox"/> Neigung der oberen Riegelkante	$\delta$	14.04	°
<input type="checkbox"/> Winkel in Rahmenecke	$\varphi_0$	52.02	°
<input type="checkbox"/> Anschlusswinkel in Rahmenecke	$\varepsilon$	71.01	°
<input type="checkbox"/> Schnittwinkel in Rahmenecke	$\alpha$	18.99	°
<input type="checkbox"/> Schnittwinkel der Stütze	$\alpha_s$	6.24	°
<input type="checkbox"/> Schnittwinkel des Riegels	$\alpha_r$	3.17	°
<input type="checkbox"/> Anstrichfläche Rahmen	$A_s$	386119.03	cm <sup>2</sup>
<input type="checkbox"/> Volumen Rahmen	V	3.67	m <sup>3</sup>
<input type="checkbox"/> Rahmengewicht	G	1.467	t

Attika links  
Höhe

Bild 8.8: Gruppen Attika links und Attika rechts

Die Parameter einer Attika wirken sich auf die Generierung der Schneelasten aus (siehe [Bild 5.12, Seite 61](#)).

## Info-Parameter

Als letzte Gruppe erscheint eine informative Übersicht über die Geometriedaten (siehe [Bild 8.8](#)). Diese Werte können nicht geändert werden.

## 8.3 Belastung

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.



Im Modul RX-HOLZ Rahmen werden keine Horizontallasten aus z. B. Wind oder Erdbeben auf den Giebel generiert. Bei den Nachweisen werden nur Lasten in Rahmenebene angesetzt. Es ist keine zweiachsige Biegung möglich.

## 8.4 Steuerungsparameter

Die allgemeinen Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.


Bild 8.9: Maske 1.4 Steuerungsparameter

### Sondereinstellungen für Brettschichtholz

Bei gedungenen Querschnitten mit  $h < 600$  mm ist es gestattet, die Biegefestigkeiten des Materials zu erhöhen: Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Schwächung des Materials durch die Keilzinkung nicht so stark auswirkt.

### Modellierung der Lager

Dieser Abschnitt verwaltet die Lagerungsbedingungen. Für eine erfolgreiche Berechnung muss der Rahmen mindestens auf einer Seite *Horizontal fest* oder über eine *Stütze* gehalten sein.

Falls der Rahmen auf Stützen gelagert ist, können die Stützenparameter über die Schaltfläche  in einem Dialog beschrieben werden (siehe [Bild 5.16](#), [Seite 64](#)).

## 8.5 Details

Details...

In jeder Maske kann mit der Schaltfläche [Details] der gleichnamige Dialog zur Kontrolle wichtiger Bemessungsparameter aufgerufen werden. Dieser Dialog ist an die Norm und den gewählten Nationalen Anhang angepasst. Bild 8.10 zeigt die *Details* für EN 1995-1-1 mit dem deutschen NA.

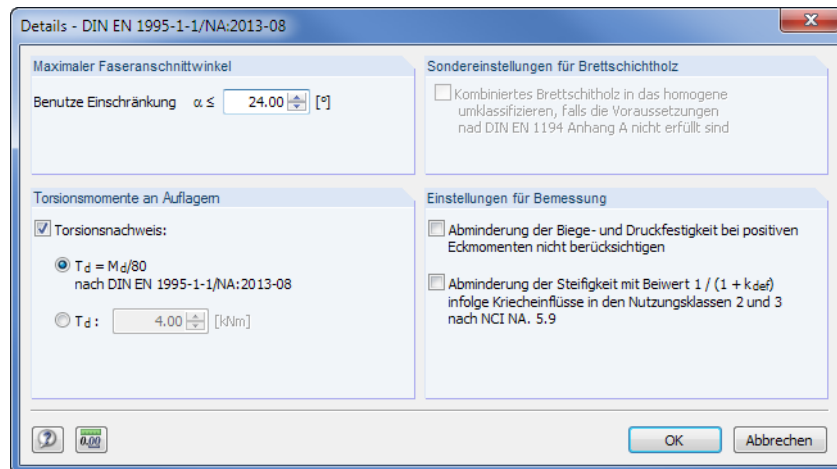


Bild 8.10: Dialog *Details*

Die Abschnitte dieses Dialogs sind im Kapitel 5.6 auf Seite 66 beschrieben.

### Einstellungen für Bemessung

In der Regel treten an den Eckverbindungen negative Momente auf, sodass die Nachweise der Keilzinkenverbindung gemäß [1] (NA.158) geführt werden. Die maßgebenden Bemessungsstellen für Ausführungen mit und ohne Zwischenstück erkennt das Programm automatisch (siehe Bild 8.11).

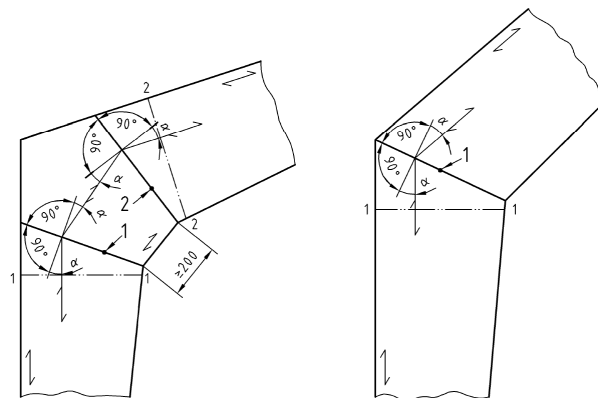


Bild 8.11: [1] Bild NA.21 – Eckverbindungen mit maßgebenden Schnitten

Bei positiven Momenten ist der Nachweis nach [1] (NA.159) zu führen. Falls zusätzliche Querverzugverstärkungen im Schnitt 1-1 vorgesehen werden, kann dieser Nachweis durch Anhängen des Kontrollfeldes *Abminderung der Biege- und Druckfestigkeiten bei positiven Eckmomenten nicht berücksichtigen* deaktiviert werden. Die Verstärkungen sind dann gesondert nachzuweisen.

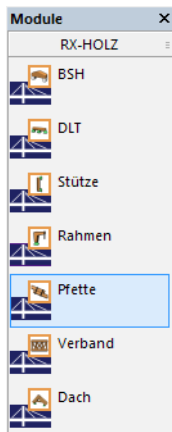
## 8.6 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im Kapitel 4.7 ab Seite 52 beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer Website.

# 9 RX-HOLZ Pfette



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Pfette** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ Pfette eignet sich für die Bemessung von Pfetten und Koppelpfetten mit zweiachsiger Biegung. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [Pfette] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1](#), [Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ Pfette ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 9.1 Trägertyp und Material

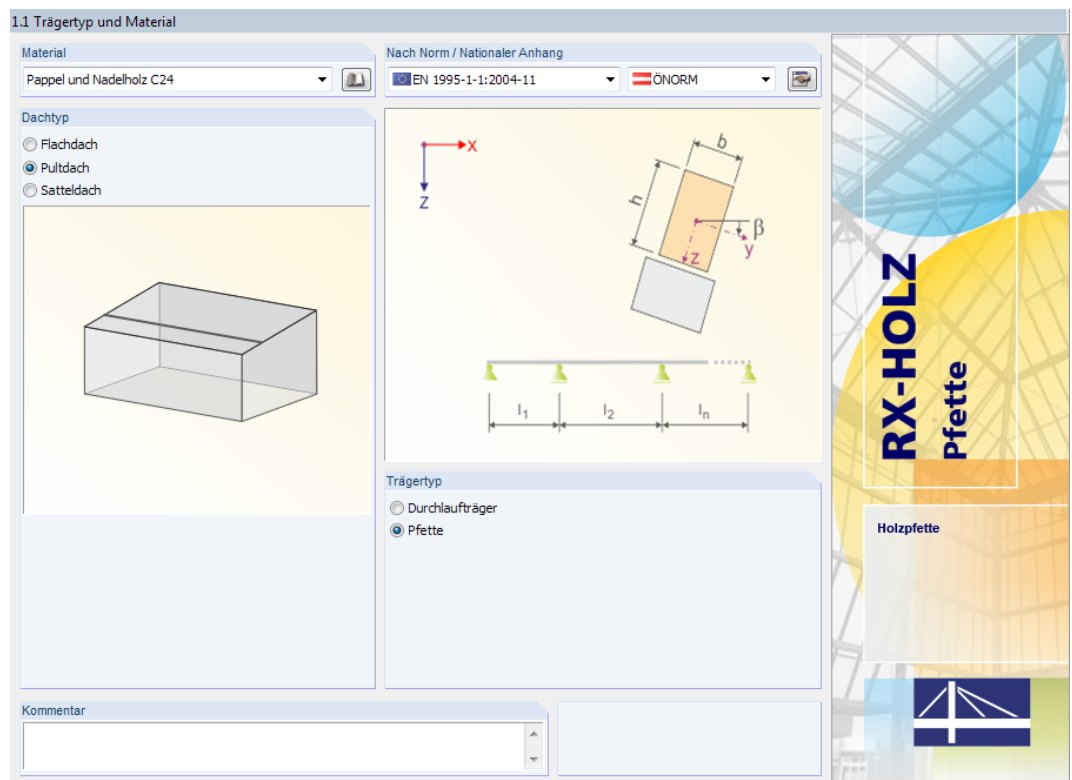


Bild 9.1: Maske 1.1 Trägertyp und Material

### Material

In diesem Abschnitt ist das Material der Pfette festzulegen (siehe [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#)).

### Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

## Dachtyp

Es stehen folgende Dachtypen zur Auswahl:

- Flachdach
- Pultdach
- Satteldach

Diese Vorgabe wirkt sich auf die Generierung der Schnee- und Windlasten aus.

## Trägertyp

Der Balken kann als *Durchlaufträger* oder *Pfette* ausgeführt werden. Die zweite Option schaltet die Koppelpfetten- und Verbindungsmittel-Parameter in Maske 1.3 zur Eingabe frei (siehe [Kapitel 9.3](#)).

## 9.2 Geometrie

In dieser Maske sind die Systemabmessungen sowie die Lagerungs- und Gelenkbedingungen der Pfette zu definieren. Für die Eingabe stehen fünf Register zur Verfügung.

**1.2 Geometrie**

Anzahl der Felder:  $n$  : 3

☒ Gesamtlänge des Trägers:  $L$  : 13.800 [m]

☐ Identische Feldlängen

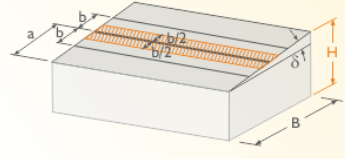
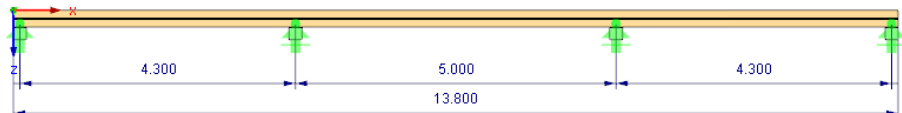
☐ Feldlänge:  $l_i$  : [m]

☐ Mit Kragträger

Kragträgerlängen:  $l_{k,li}$  : [m],  $l_{k,re}$  : [m]

Dachparameter | Lager | Lager-Federkonstanten | Gelenke | Gelenk-Federkonstanten

Gebäudehöhe	H	6.000	m
Gebäudetiefe	B	40.000	m
Abstand der Pfette vom Rand	a	3.000	m
Abstand der Pfetten	b	2.500	m
Ergebnis Lastenzugbreite	$b_k$	2.500	m
Dachneigung	$\delta$	6.00	°
Lastbeiwert für Durchlaufwirkung	k	1.000	
Randpfette		<input type="checkbox"/>	
Pfette mit vertikaler Achse		<input type="checkbox"/>	

[m]

Bild 9.2: Maske 1.2 Geometrie, Register Dachparameter

## Anzahl der Felder

Hier ist die Anzahl  $n$  der Felder anzugeben, die die Pfette überspannt.

## Gesamtlänge des Trägers

Ist das Kontrollfeld angehakt, kann die Länge  $L$  der Pfette eingetragen werden. In der Tabelle *Lager* (siehe [Bild 9.5](#)) sind dann die Anfangs- und Endpositionen  $X$  der Pfette unveränderlich.

Bei deaktiviertem Kontrollfeld ermittelt sich die Pfettenlänge automatisch aus den übrigen Geometrieparametern.

## Identische Feldlängen

Das Kontrollfeld ist nur zugänglich, wenn die *Gesamtlänge des Trägers* vorgegeben wird. Die Länge wird dann unter Berücksichtigung von Kragarmen und Lagerbreiten durch die Anzahl der Felder geteilt, sodass sich gleiche Feldlängen ergeben.

Beim Anhaken des Kontrollfeldes *Feldlänge* kann die Länge eines Einzelfeldes vorgegeben werden. In diesem Fall ermittelt sich Gesamtlänge der Pfette automatisch aus der benutzerdefinierten Einzelfeldlänge und der Anzahl der Felder.

## Mit Kragträger

Wenn links und rechts Überstände vorliegen, können die Kragarmlängen  $l_{k,li}$  und  $l_{k,re}$  nach dem Anhaken des Kontrollfeldes angegeben werden.

### 9.2.1 Dachparameter

Dachparameter	Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten
Gebäudehöhe	H	6.000	m	
Gebäudetiefe	B	40.000	m	
Abstand der Pfette vom Rand	a	3.000	m	
Abstand der Pfetten	b	2.500	m	
Ergebnis Lasteinzugbreite	$b_k$	4.250	m	
Dachneigung	$\delta$	6.00	°	
Lastbeiwert für Durchlaufwirkung	k	1.000		
Randpfette		<input checked="" type="checkbox"/>		
Pfette mit vertikaler Achse		<input type="checkbox"/>		

Bild 9.3: Register *Dachparameter* mit Lasteinzugbreite für Randpfette

Dieses Register verwaltet die Angaben zur Dachgeometrie. Die Parameter werden für die automatische Ermittlung der Wind- und Schneelasten (Gebäudehöhe  $H$ , Gebäudetiefe  $B$ , Dachneigung  $\delta$ ) sowie für die Festlegung der Lasteinzugsfläche (Pfettenabstand  $b$  und Randabstand  $a$ ) benötigt. Die Parameter sind in der Grafik rechts dargestellt.

RX-HOLZ nimmt für Innenpfetten die Lasteinzugsfläche  $2 \cdot b/2$  an. Der Abstand zum Dachrand  $a$  wird benötigt, um die Lasteinzugsfläche für Randpfetten anzupassen. Für diese gilt dann:  $b/2 + a$ .

Der *Lastbeiwert für Durchlaufwirkung* ermöglicht es, die resultierende Pfettenlast mit dem Faktor  $k$  zu skalieren, um den Einfluss aus Durchlaufwirkung zu berücksichtigen. Dieser Einfluss variiert je nach Dachbereich, sodass der geeignete Faktor manuell ermittelt und entsprechend eingetragen werden kann.

Das Kontrollfeld *Pfette mit vertikaler Achse* steuert die Lage der Pfette: Ist das Häkchen nicht gesetzt, so sind die lokalen Achsen  $y$  und  $z$  an die Dachneigung angepasst. Bei angehaktem Kontrollfeld zeigt die lokale  $z$ -Achse der Pfette nach unten.

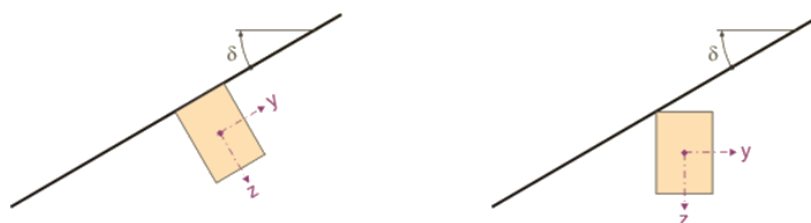


Bild 9.4: Pfette mit geneigter Achse (links) und mit vertikaler Achse (rechts)



## 9.2.2 Lager

Dachparameter	Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten						
Lager Nr.	A Stelle X [m]	B Feldlänge l [m]	C Lagerbreite b [cm]	D Lagertyp	E u <sub>x</sub>	F Verschiebung u <sub>y</sub>	G u <sub>z</sub>	H φ <sub>x</sub>	I Verdrehung φ <sub>y</sub>	J φ <sub>z</sub>
1	0.100	4.300	20.00	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	4.400	5.000	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	9.400	4.300	20.00	Gelenkig verschieblich	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	13.700		20.00	Benutzerdefiniert	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder...	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5				Gelenkig						
6				Gelenkig verschieblich						
7				Eingespannt						
8				Benutzerdefiniert						
9										
10										

Bild 9.5: Maske 1.2 Geometrie, Register Lager

In diesem Register sind die Feldweiten und Lagerungsbedingungen festzulegen. Die Parameter sind im [Kapitel 6.2.1](#) auf [Seite 70](#) beschrieben.

## 9.2.3 Lager-Federkonstanten

Verschiebung		
u <sub>x</sub>	u <sub>y</sub>	u <sub>z</sub>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Feder...
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Nein
		Feder...

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Lager* ein benutzerdefinierter Lagertyp mit einer **Feder** für die Verschiebung oder Verdrehung ausgewählt wurde.

Dachparameter	Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten				
Lager Nr.	A	B	C	D	E	F	G	
	Stelle X [m]	$C_{u,x}$	Wegfeder [kN/m] $C_{u,y}$	$C_{u,z}$	$C_{\phi,x}$	Drehfeder [kNm/rad] $C_{\phi,y}$	$C_{\phi,z}$	
4	13.700			75.000	0.100			

Bild 9.6: Maske 1.2 Geometrie, Register Lager-Federkonstanten

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Weg- bzw. Drehfedern festgelegt werden. Die Richtungen sind auf die globalen Achsen XYZ bzw. die gedrehten Pfettenachsen Y' und Z' bezogen.

## 9.2.4 Gelenke

Dachparameter		Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten			
Gelenk Nr.	A	B	C	D	E	F	G	H
	Stelle X [m]	Gelenktyp	N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
1	6.000	Momentengelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								

Bild 9.7: Maske 1.2 Geometrie, Register Gelenke

Für den Trägertyp *Durchlaufträger* können Gelenke definiert werden, die z. B. die Momentenübertragung innerhalb eines Feldes steuern. Die Parameter sind im [Kapitel 6.2.3](#) auf [Seite 72](#) beschrieben.

## 9.2.5 Gelenk-Federkonstanten

Moment-Gelenk		
M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Feder...	<input type="checkbox"/>
	Ja	
	Nein	
	Feder...	

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Gelenke* ein benutzerdefiniertes Gelenk mit einer **Feder** für die Schnittgrößenübertragung ausgewählt wurde.

Dachparameter		Lager	Lager-Federkonstanten	Gelenke	Gelenk-Federkonstanten		
Gelenk Nr.	A	B	C	D	E	F	G
	Stelle X [m]	Axial/Quer-Gelenkfeder [kN/m]	C <sub>N</sub>	C <sub>Vy</sub>	C <sub>Vz</sub>	C <sub>MT</sub>	C <sub>My</sub>
1	6.000				35.000		7.250

Bild 9.8: Maske 1.2 Geometrie, Register Gelenk-Federkonstanten

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Kraft- bzw. Momentenfedern festgelegt werden.

## 9.3 Querschnitt und Kopplung

In dieser Maske sind die Abmessungen des Querschnitts festzulegen. Für den Trägertyp *Pfette* können hier auch die Kopplungen und Verbindungselemente definiert werden.

Bild 9.9: Maske 1.3 Querschnitt und Kopplung

### Querschnitt

In diesem Abschnitt sind die Breite  $b$  und Höhe  $h$  des Pfettenquerschnitts festzulegen. Der Rechteckquerschnitt wird dynamisch in der Grafik dargestellt.

Die Querschnittskennwerte des Pfettenprofils lassen sich mit der Schaltfläche überprüfen.

Falls für die beiden Randfelder ein anderer Querschnitt vorgesehen ist, ist das Kontrollfeld *Anders bei Endfeldern* anzuhaken. Damit werden die zwei Eingabefelder zur Eingabe der abweichenden Abmessungen zugänglich.

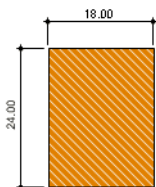
### Kopplungen an

Beim Trägertyp *Pfette* kann in diesem Abschnitt festgelegt werden, an welchen Lagern Koppelpfetten zum Einsatz kommen. Falls nicht *Alle Innenlager* infrage kommen, können *Ausgewählte Innenlager* über ihre Nummern im Eingabefeld festgelegt werden.

### Kopplängen an

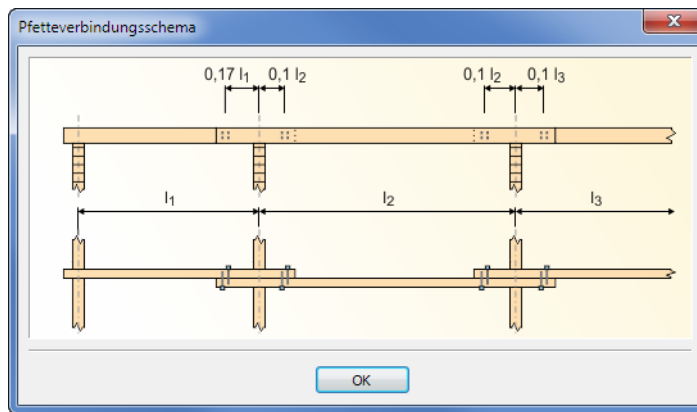
Die Übergreifungslängen sind mit 0,1 der Feldlänge (für Innenfelder) bzw. 0,17 der Feldlänge (für Randfelder) voreingestellt. Falls erforderlich, können die Werte entsprechend angepasst werden.

Mit der Schaltfläche kann das Schema der Kopplängen aufgerufen werden (siehe Bild 9.10).



Trägertyp

- ☐ Durchlaufträger
- ☒ Pfette

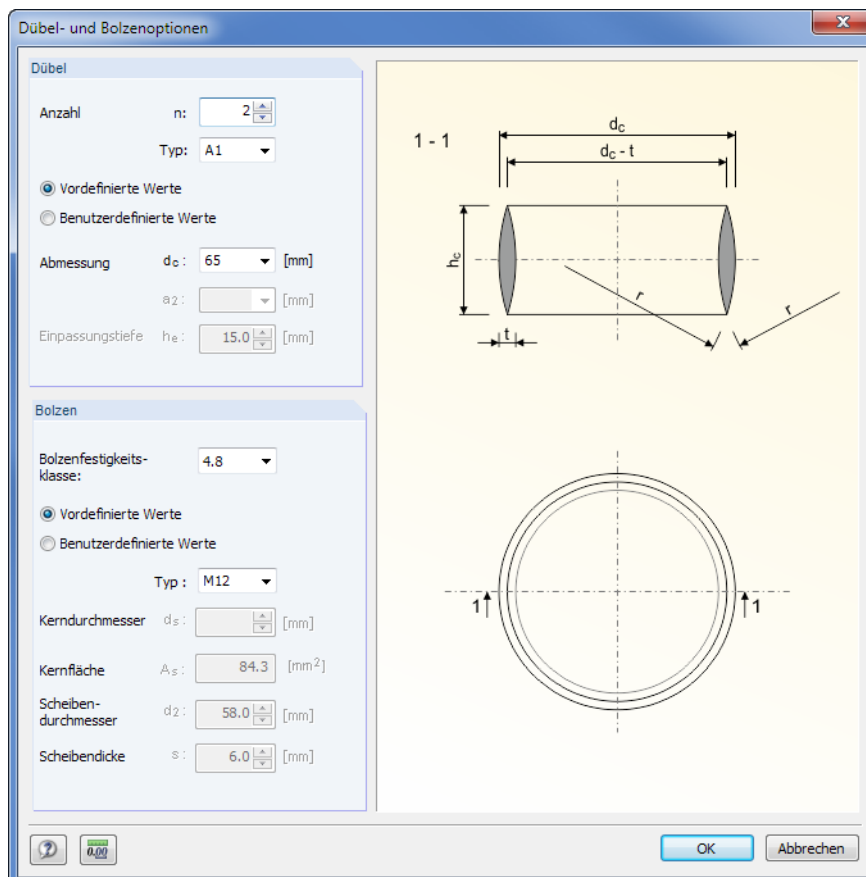
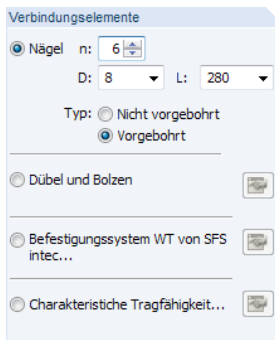

Bild 9.10: Fenster *Pfettenverbindingsschema*


## Verbindungselemente

In diesem Abschnitt ist anzugeben, welche Verbindungsmittel für die Kopplungen verwendet werden. Die Nachweise der Verbindungsmittel werden nach der Berechnung in den Ergebnistabellen ausgegeben.

Als Verbindungselemente stehen zur Auswahl:

- **Nägel**  
Es sind die Anzahl, der Durchmesser und die Länge der Nägel festzulegen. Des Weiteren ist anzugeben, ob die Löcher vorgebohrt sind.
- **Dübel und Bolzen**  
Die Parameter der Dübel bzw. Bolzen sind in einem separaten Dialog festzulegen, der über die Schaltfläche zugänglich ist.


Bild 9.11: Dialog *Dübel- und Bolzenoptionen*

- Befestigungssystem WT von SFS intec  
Die Schaltfläche  öffnet einen Dialog zur Auswahl des SFS-Verbindungssystems.

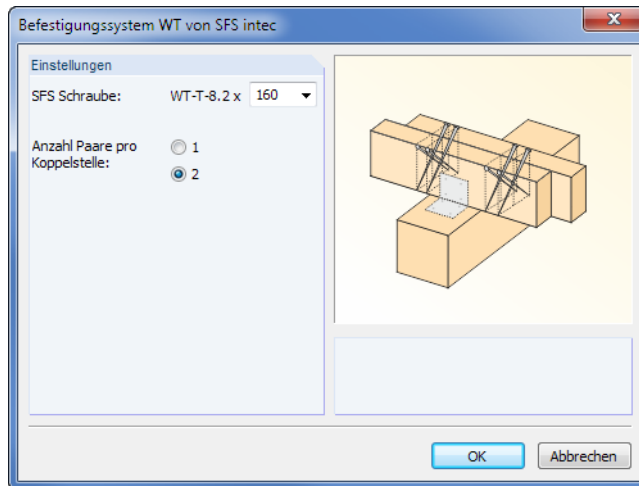



Bild 9.12: Dialog *Befestigungssystem WT von SFS intec*

- Charakteristische Tragfähigkeit  
Über die Schaltfläche  können die Festigkeiten der Verbindungsmittel  $V_{\text{grenz}}$  für Schub und  $N_{\text{grenz}}$  für Zug in einem Dialog definiert werden.

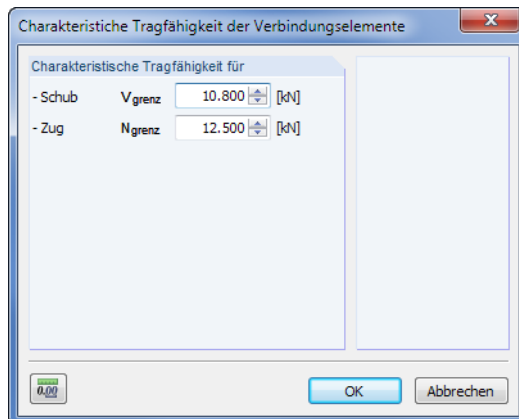


Bild 9.13: Dialog *Charakteristische Tragfähigkeit der Verbindungselemente*

## 9.4 Belastungen

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.

## 9.5 Steuerungsparameter

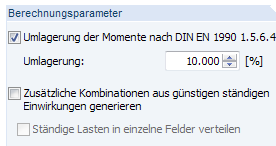
Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

### Auflagerpressung

Das Kontrollfeld im Abschnitt *Zusätzlich ausgeben* steuert, ob für das Lager ein Nachweis der Auflagerpressung erfolgt. Hierzu sind in Maske 1.2 die entsprechenden Auflagerbreiten  $b$  anzugeben (siehe [Kapitel 9.2.2](#)).

### Umlagerung der Momente

Im Abschnitt *Berechnungsparameter* kann festgelegt werden, ob und bis zu welchem Grad eine Umlagerung der Biegemomente nach [5] 1.5.6.4 zulässig ist. Damit können bei statisch unbestimmten Systemen wie Durchlaufträgern die Stützmomente und Lagerkräfte von Innenlagern auf die Felder bzw. Außenlager umgelagert werden. Im Eingabefeld ist der in der DIN 1052 [2] vorgeschlagene Wert von 10 % voreingestellt.



## 9.6 Effektive Längen

Diese Maske verwaltet die effektiven Längen für Knicken und Kippen (Biegedrillknicken), die für die einzelnen Abschnitte infrage kommen. Als Knick- bzw. Kiplängen sind die Feldlängen voreingestellt ( $\beta_{ef} = 1$ ).

1.6 Effektive Längen											
Stabsatz Nr.	A	B	C			D			E		
	Knicken möglich	Länge l [m]	Möglich	$\beta_{ef,y}$	$l_{ef,y}$ [m]	Möglich	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]	Möglich	$\beta_{ef,z}$	$l_{ef,z}$ [m]
1	<input checked="" type="checkbox"/>	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300
2	<input checked="" type="checkbox"/>	5.000	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	5.000	<input checked="" type="checkbox"/>	0.500	2.500	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	2.500
3	<input checked="" type="checkbox"/>	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300	<input checked="" type="checkbox"/>	1.000	4.300

Bild 9.14: Maske 1.6 Effektive Längen

Jede Komponente der Pfette wird als sogenannter „Stabsatz“ verwaltet und über effektive Längen beschrieben.

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 11.7](#) ab [Seite 11.7](#) erläutert.

## 9.7 Details

Details...

In jeder Maske kann mit der Schaltfläche [Details] der gleichnamige Dialog zur Kontrolle wichtiger Bemessungsparameter aufgerufen werden. Dieser Dialog ist an die Norm und den gewählten Nationalen Anhang angepasst. Bild 9.15 zeigt die *Details* für EN 1995-1-1 mit dem deutschen NA.

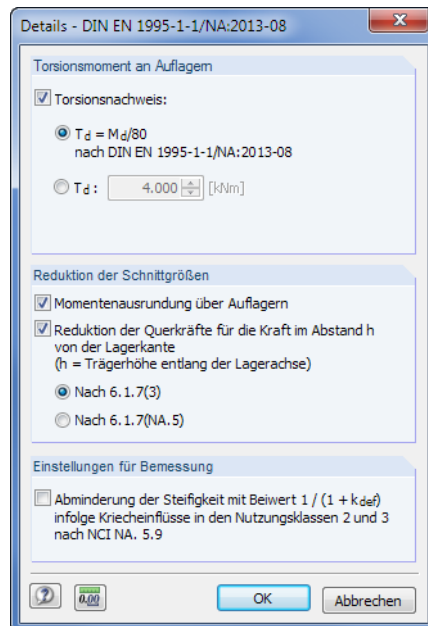


Bild 9.15: Dialog *Details*

### Torsionsmoment an Auflagern

Der Torsionsnachweis an den Lagern ist nach [1] NCI NA.9.2.5.3 nur zu führen, wenn die Schlankheit größer als 225 ist (siehe Gleichung 5.1, Seite 61). Das Programm prüft diese Bedingung automatisch ab.

Wurde das Torsionsmoment  $T_d$  manuell ermittelt, kann es auch direkt eingetragen werden. Das Moment wird dabei als Kosinus-Funktion von den Auflagern abfallend angesetzt.

### Reduktion der Schnittgrößen

Mit den Optionen dieses Abschnitts können Momente und Querkräfte in den Auflagerbereichen reduziert werden.

### Einstellungen für Bemessung

Bei druckbeanspruchten Bauteilen ist gemäß [1] NCI NA.5.9 in den Nutzungsklassen 2 und 3 der Einfluss des Kriechens zu berücksichtigen, wenn der Bemessungswert des ständigen und des quasi-ständigen Lastanteils 70 % des Bemessungswertes der Gesamtlast überschreitet.

Über das Kontrollfeld lässt sich eine *Abminderung der Steifigkeit* mit dem Beiwert  $\frac{1}{1+k_{def}}$  vornehmen, um den Kriechinflüssen Rechnung zu tragen.

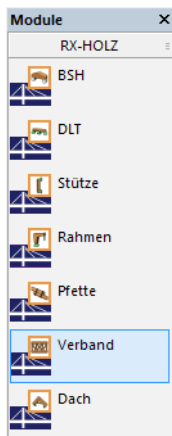
## 9.8 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im Kapitel 4.7 ab Seite 52 beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer Website.

# 10 RX-HOLZ Verband



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Verband** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

Mit RX-HOLZ Verband lassen sich die Aussteifungsverbände von Dachtragwerken nachweisen. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [Verband] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1, Seite 11](#)).

Das Modul RX-HOLZ Verband ist in einem [Einführungsvideo](#) vorgestellt.

## 10.1 Basisangaben

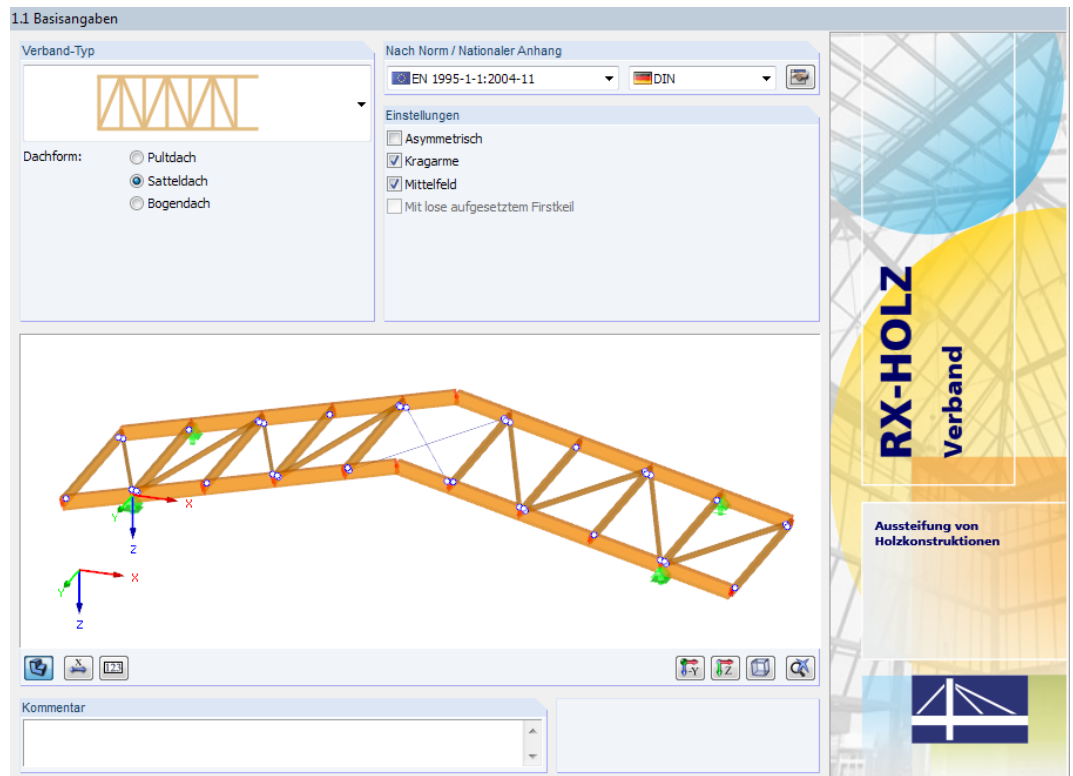


Bild 10.1: Maske 1.1 Basisangaben

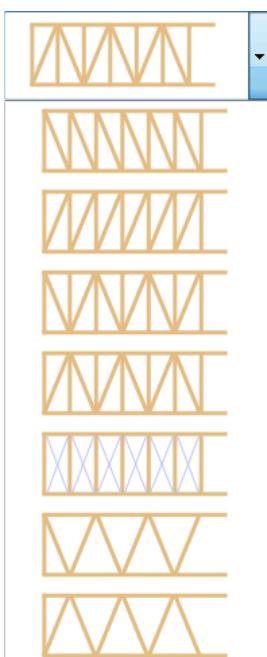
### Verband-Typ

Die Liste enthält verschiedene Ausführungsvarianten von Verbänden. Für die Anordnung der Aussteifungsdiagonalen bestehen folgende Möglichkeiten:

- Fallende Diagonalen
- Steigende Diagonalen
- Kreuzende Diagonalen mit Vertikalen (Pfosten)
- Kreuzende Diagonalen ohne Vertikalen
- Gekreuzte Diagonalen aus Stahlbändern (Zugstäbe) mit Vertikalen

Des Weiteren ist in diesem Abschnitt die *Dachform* festzulegen:

- Pultdach
- Satteldach
- Bogendach







Ein Flachdach lässt sich als *Pultdach* mit einem Neigungswinkel von  $0^\circ$  modellieren.  
Die Ausführung des Verbandes wird dynamisch in der Grafik dargestellt.

## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

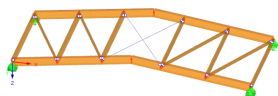
## Einstellungen

Bei Sattel- und Bogendächern sind *Asymmetrische* Dachformen möglich, deren Parameter in Maske 1.2 beschrieben werden können.

Die Dachgeometrie kann durch *Kragarme* erweitert werden. Die ein- oder beidseitigen Überstände sind ebenfalls in Maske 1.2 anzugeben.

Mit der Option *Mittelfeld* lässt sich bei Sattel- und Bogendächern ein Zwischenteil am First einfügen, um z. B. ein Lichtband zu berücksichtigen.

Wird das Dach *Mit lose aufgesetztem Firstkeil* ausgeführt, so können die Parameter des Nebenfirstes in Maske 1.2 *Geometrie* definiert werden.



Mittelfeld in Satteldach

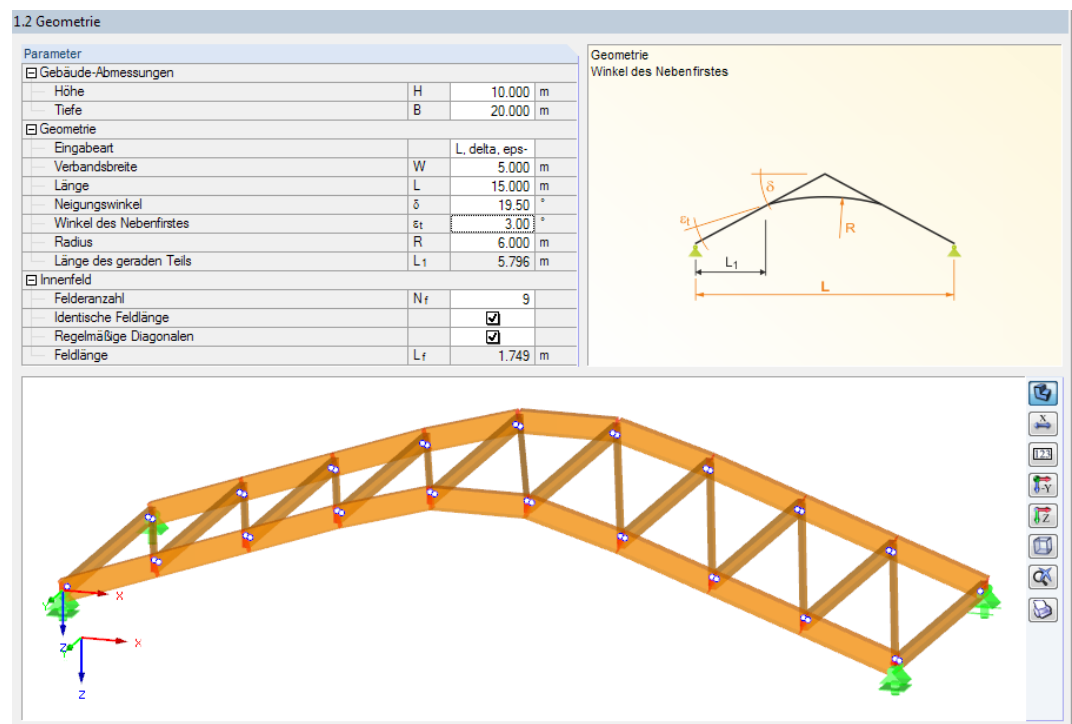


Bild 10.2: Maske 1.2 Geometrie für Satteldach mit Firstkeil

Die Parameter der Verband- und Dachgeometrie sind interaktiv mit der Grafikanzeige unterhalb.

Die Schaltflächen des Grafikfensters sind in [Tabelle 4.2](#) auf [Seite 33](#) beschrieben. Auf [Seite 33](#) ist auch erklärt, wie die grafische Darstellung mit der Maus gesteuert werden kann.

## 10.2 Geometrie

In der zweiten Maske ist die Geometrie des Dachfeldes zu definieren, die von der in Maske 1.1 *Basisangaben* gewählten Grundform abhängt.

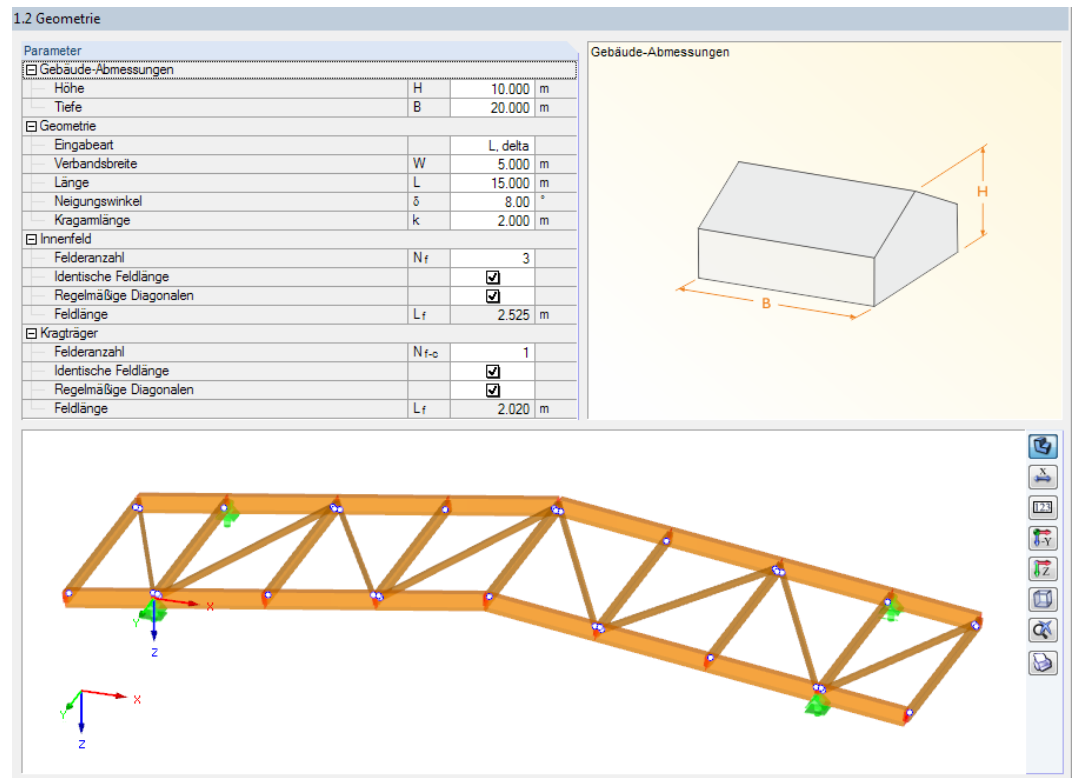


Bild 10.3: Maske 1.2 Geometrie für symmetrisches Satteldach mit kreuzenden Diagonalen

### Gebäudeabmessungen

Die Gruppe *Gebäude-Abmessungen* (siehe Bild 10.3) ist bei allen Dachvarianten identisch. Die Höhe  $H$  und Tiefe  $B$  des Gebäudes wird für die Ermittlung der Wind- und Schneelasten benötigt.

### Geometrie

In dieser Gruppe sind die Längen und Höhen der Felder sowie die Neigungswinkel festzulegen. Die Anzahl der Parameter variiert je nach Dachtyp.

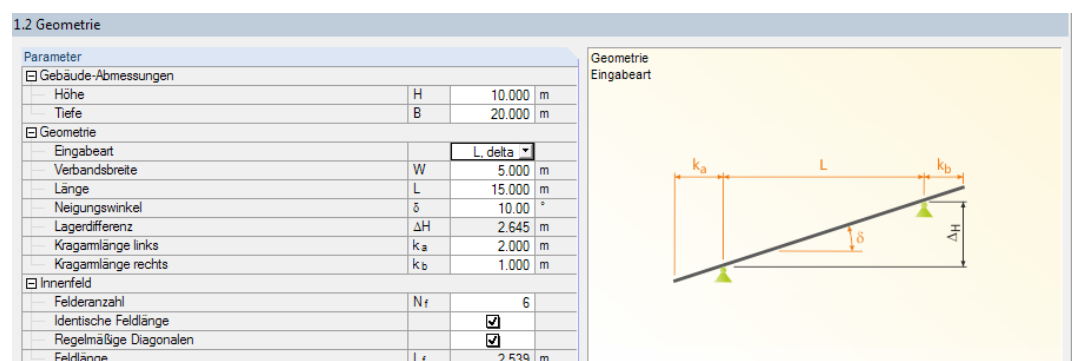


Bild 10.4: Maske 1.2 Geometrie für Pulldach mit Kragarmen



Zur *Eingabeart* der Werte von Pulldächern bietet die Liste zwei Möglichkeiten:

- $L, \delta$ : Eingabe über Feldlänge und Dachneigung
- $L, \delta_H$ : Eingabe über Feldlänge und Lagerdifferenz

Je nach Eingabeverfahren sind nur bestimmte Felder zugänglich. Die zugehörigen Werte in den gesperrten Feldern werden automatisch eingetragen.

Die *Verbandsbreite* repräsentiert den Abstand der Binder.

Die *Kragarmlänge* ist hier global anzugeben. Für die genauen Angaben steht eine weitere Gruppe zur Verfügung (siehe Bild 10.7).

## Innenfeld

Diese Gruppe steuert die Anordnung der Diagonalen in den Feldern zwischen den Lagern.

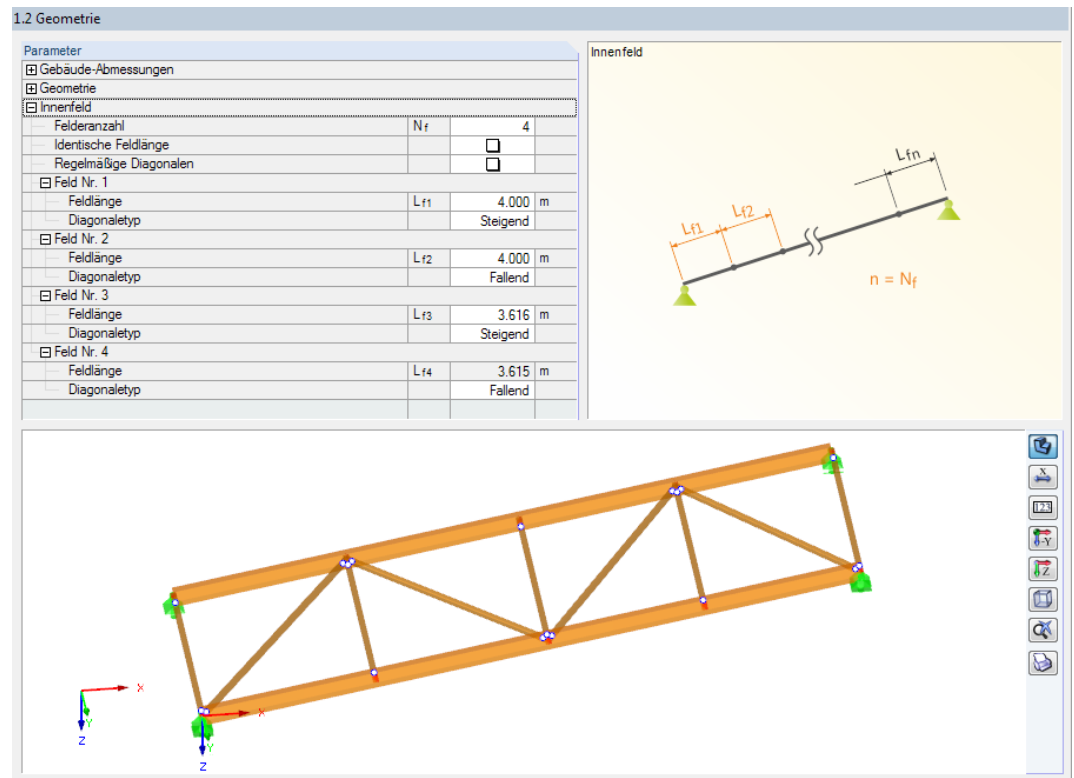
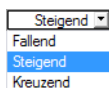


Bild 10.5: Maske 1.2 Geometrie für Pultdach mit unregelmäßigen Feldern

Zunächst ist die *Felderanzahl* anzugeben. Das Innenfeld wird dann gleichmäßig mit dem Wert  $N_f$  unterteilt.

Bei unregelmäßigen Abständen zwischen den Aussteifungspunkten ist das Kontrollfeld *Identische Feldlängen* zu deaktivieren. Damit öffnen sich weitere Unterpunkte, die die Eingabe der einzelnen Feldlängen und Diagonaletypen ermöglichen (siehe Bild 10.5). Die Länge des letzten Feldes ergibt sich automatisch aus den übrigen Eingaben.



Für den *Diagonaletyp* bestehen in der Liste die links dargestellten Auswahlmöglichkeiten. Der aktuelle Typ wird in der Grafik des Modells in der Selektionsfarbe hervorgehoben. Kreuzende Diagonalen eignen sich nur für Stahlbänder.



Bild 10.6: Diagonaletypen

## Kragträger

Diese Gruppe ist verfügbar, wenn in Maske 1.1 die Option *Kragarme* aktiviert wurde.

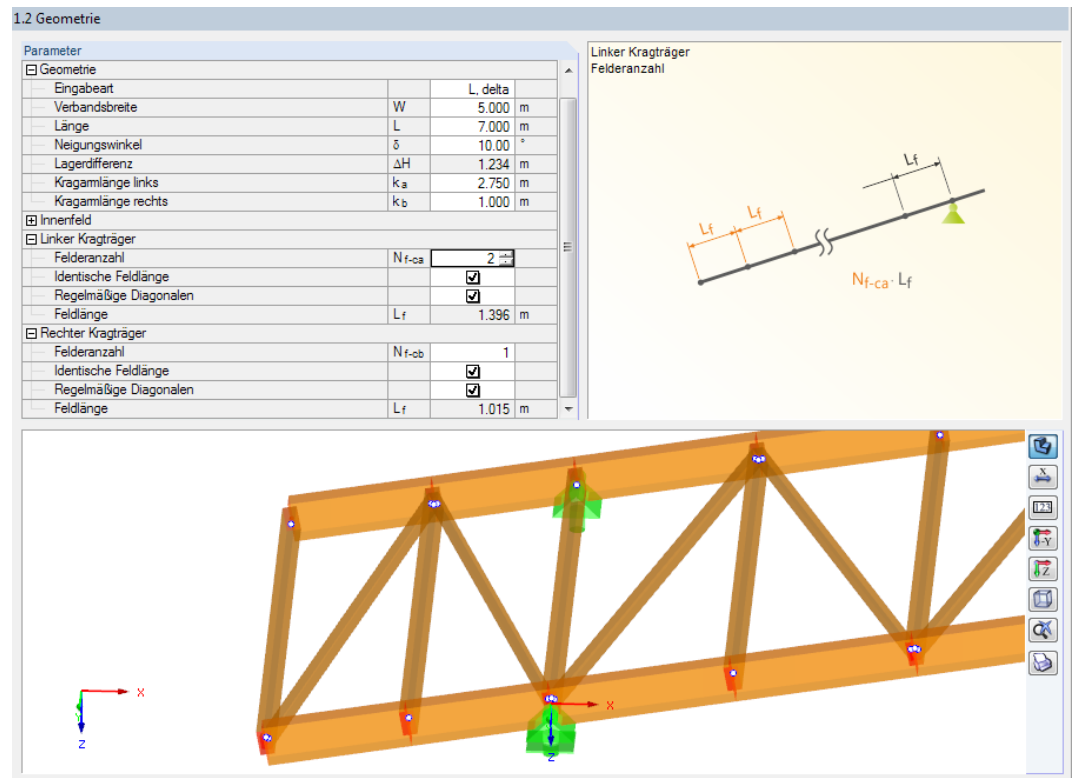


Bild 10.7: Gruppe *Kragträger* mit zwei Feldern im linken Pultdach-Kragarm

Für jeden Kragarm ist ein Feld voreingestellt.

Falls erforderlich, kann die Feldanzahl mit den Feldlängen und Diagonalentypen wie oben für die Gruppe *Innenfeld* beschrieben angepasst werden.

## 10.3 Materialien

In dieser Maske sind die Materialien festzulegen, die für die Komponenten des Verbandes (siehe folgende Maske *1.4 Querschnitte*) infrage kommen.

1.3 Materialien		
Material Nr.	A	B
	Material- bezeichnung	Kommentar
1	Brettschichtholz GL24c   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
2	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
3	Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		
14		
15		
16		
17		

Bild 10.8: Maske *1.3 Materialien*

Die Materialien lassen sich einer Bibliothek definieren. Diese ist über die Schaltfläche im aktuellen Eingabefeld zugänglich (siehe Bild 10.8).

Die Auswahl von Materialien ist im Kapitel 4.1 ab Seite 29 beschrieben.


## 10.4 Querschnitte

Hier sind die Profile für die Bauteile des Verbands zu definieren und die Materialien zuzuweisen.

1.4 Querschnitte

Schnitt Nr.	A Querschnitt	B Material	C Kommentar
1	H-Rechteck 200/400	1 - Brettschichtholz GL24c   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
2	H-Rechteck 140/250	2 - Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
3	H-Rechteck 100/140	2 - Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
4	Rundstahl 20	3 - Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12	
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Bild 10.9: Maske 1.4 Querschnitte

Die Querschnitte können in einer Bibliothek ausgewählt werden (siehe Bild 4.12, Seite 35). Die Profilbibliothek ist über die Schaltfläche  im aktuellen Eingabefeld zugänglich (siehe Bild 10.9).

Die Auswahl von Querschnitten ist im Kapitel 4.3 ab Seite 34 beschrieben.

Querschnitte, die in Maske 1.6 Bauteile nicht verwendet werden, sind in der Tabelle blau gekennzeichnet. Dies hat keine Auswirkungen auf die Eingabe.

In der Grafik sind die Bauteile des aktuellen Querschnitts in der Selektionsfarbe gekennzeichnet (siehe Bild 10.9), was die Zuweisung erleichtert.

Jedem Querschnitt muss ein Material gewiesen werden. In der Liste stehen alle Materialien zur Auswahl, die in Maske 1.3 angelegt wurden.

Querschnitt	Material
H-Rechteck 200/400	1 - Brettschichtholz GL24c   DIN EN 1995-1-1:2012-02
H-Rechteck 140/250	1 Brettschichtholz GL24c   DIN EN 1995-1-1:2012-02
H-Rechteck 100/140	2 Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02
Rundstahl 20	3 Baustahl S 235   DIN EN 1993-1-1:2010-12

Bild 10.10: Zuweisen des Materials

## 10.5 Verbindungen

Die Bauteile (Gurt, Diagonalen, Pfosten) werden in der Regel über Verbindungsmittel wie Nägel oder Schrauben verbunden. Damit ergeben sich zum einen veränderte Gelenksteifigkeiten, zum anderen exzentrische Anschlüsse. Dies hat Auswirkungen auf die Nachweise.

1.5 Verbindungen

Nr.	A Komponenten	B Verbindung	C Kommentar
1	Diagonale	An Vertikale	
2	Kreuzende Diagonale	An Gurt	
3	Vertikale	An Gurt	
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Anschlussdetails

☒ Exzentrizität

In Richtung X'  $e-X'$  0.160 m

In Richtung Y'  $e-Y'$  0.120 m

☒ Verschiebung

Möglich in Ebene  $X'Y'$

Möglich für Beide Stäbe

☒ Verbindung

Anzahl der Scherfugen  $n_{sp}$  1

Verbindungsmitteltyp Nagel

Anzahl der Verbindungsmittel  $n$  1

☒ Verbindungsmittel

Durchmesser des glatten Schaftes  $d$  5.0 mm

Vorgebohrt ☐

Bild 10.11: Maske 1.5 Verbindungen

### Parameter

Komponenten

Diagonale

Vertikale

Diagonale

Kreuzende Diagonale

Alle Typen

Verbindung

An Vertikale

An Gurt

An Vertikale

Benutzerdefiniert

In der oberen Tabelle sind die Bauteiltypen einzutragen, die in der Verbandkonstruktion exzentrisch angeschlossen werden. Die Zuweisung zu den einzelnen Bauteilen kann dann in Maske 1.6 erfolgen.

In der Liste stehen die links dargestellten *Komponenten* zur Auswahl.

Des Weiteren ist anzugeben, an welchem Bauteiltyp die *Verbindung* vorliegt. Auch hier bietet die Liste mehrere Auswahlmöglichkeiten. Mit der Option *Benutzerdefiniert* können die Steifigkeiten in der unteren Tabelle manuell festgelegt werden.

### Anschlussdetails

Die untere Tabelle verwaltet die Details der Verbindung, die in der Tabellenzeile oben selektiert ist.

Die *Exzentrizität* ist auf das gedrehte  $X'Y'$ -Koordinatensystem bezogen. Sie kann gemäß Skizze (siehe Bild 10.11) in den beiden Eingabefeldern festgelegt werden.

$X'Y'$

Vertikale

$X'Z'$

Gurt

$Y'Z'$

Beide Stäbe

Für die Modellierung der gelenkigen Verbindung ist anzugeben, in welcher Ebene und für welche Stäbe eine *Verschiebung* möglich ist. Die Liste enthält Auswahlmöglichkeiten für Ebenen (Achse  $Z'$  ist senkrecht zur  $X'Y'$ -Ebene) und Bauteiltypen.

Nagel

Nagel

Schraube

Die *Verbindung* ist durch die Art und Anzahl der Verbindungsmittel zu definieren. Als Verbindungsmittel stehen in der Liste Nägel und Schrauben zur Auswahl. Abhängig von der Vorgabe sind dann die Parameter des Verbindungsmittels festzulegen.



Im Nachweis der Tragfähigkeit wird die Steifigkeit der Gelenke durch den Teilsicherheitsbeiwert  $\gamma_M$  dividiert. Im Gebrauchstauglichkeitsnachweis wird mit den mittleren Steifigkeiten  $E_{mean}$  gerechnet.

## 10.6 Bauteile

In dieser Maske ist anzugeben, welche Querschnitte für die Bauteile der Verbandkonstruktion (Gurte, Diagonalen, Vertikalen) verwendet werden.

1.6 Bauteile

Stabeigenschaften

Komp. Nr.	A Komponenten	B Querschnitt	C Verbindung		D Stäbe	E Stäbe	F Kommentar
			Anfang	Ende			
1	Gurt	1 - H-Rechteck 200/400   Brettschicht	0	0	1-20		
2	Vertikale	2 - H-Rechteck 140/250   Pappel und	0	0	21-30		
3	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	0	0	31		
4	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	32		
5	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	33		
6	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	34		
7	Kreuzende Diagonale	4 - Rundstahl 20   Baustahl S 235	2	2	35,36		
8	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	37		
9	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	38		
10	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	1	1	39		
11	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und	0	0	40		
12							
13							
14							
15							
16							

Einstellung  
Individuell zugewiesen:

☐ Flanschstäbe  
☐ Vertikalen  
☒ Diagonalen  
☐ Kreuzende Diagonalen

Gelenke anzeigen

Bild 10.12: Maske 1.6 Bauteile

## Komponenten

Je nach Verbandtyp und Dachform sind folgende *Komponenten* des Modells voreingestellt:

- Gurt
- Vertikale
- Diagonale
- Gekreuzte Diagonale

In der Grafik ist die Komponente der aktuellen Tabellenzeile in der Selektionsfarbe gekennzeichnet.



Die Berechnung berücksichtigt auch Nichtlinearitäten, die durch den Ausfall gekreuzter Rundstahl-Diagonalen bei Druckkräften entstehen.

## Querschnitt

In Spalte B kann jeweils ein *Querschnitt* zugewiesen werden. Bei einem Klick in ein Feld dieser Spalte erscheint die Schaltfläche . Sie öffnet eine Liste mit den in Maske 1.4 definierten Querschnitten.

Wenn der gewünschte Querschnitt in der Liste fehlt, kann dieser in Maske 1.4 *Querschnitte* angelegt werden (siehe [Kapitel 10.4](#)).



Sollen die Querschnitte *Individuell zugewiesen* werden, so ist dies nach dem Anhängen des entsprechenden Kontrollfeldes im Abschnitt *Einstellungen* möglich (siehe Beispiel im [Bild 10.12](#)).

Querschnitt	
1 - H-Rechteck 200/400	Brettschicht GL24c
2 - H-Rechteck 140/250	Pappel und Nadelholz C24
3 - H-Rechteck 100/140	Pappel und Nadelholz C24
4 - Rundstahl 20	Baustahl S 235
5 - H-Rechteck 200/100	Pappel und Nadelholz C24

## Verbindung

Verbindung	
Anfang	Ende
0	0
3	0
0	Kein
3	An Gurt

In den beiden Spalten kann komponenten- bzw. stabweise festgelegt werden, ob Anschlusssteifigkeiten und Exzentrizitäten berücksichtigt werden sollen. Die Auswahl ist über die Liste möglich, in der sich die in Maske 1.5 definierten Verbindungen wiederfinden.

Die Verbindungen können getrennt für das Anfang und Ende der Komponente bzw. des Stabes (falls *Individuell zugewiesen*) verwendet werden.

## Stäbe

Zur Kontrolle werden die Nummern der Stäbe angegeben, die zu den einzelnen Komponenten gehören.

## Einstellung

Die Kontrollfelder für *Individuell zugewiesen* steuern, ob die Querschnitte und Verbindungen einheitlich oder separat (wie im Bild 10.12 dargestellt) zugewiesen werden. Ohne individuelle Zuweisung vereinfacht sich die Eingabe auf Gurte, Vertikalen, Diagonalen und gekreuzte Diagonalen.

1.6 Bauteile

Stabeigenschaften		Verbindung		E		F
Komp. Nr.	Komponenten	Querschnitt	Anfang	Ende	Stäbe	Kommentar
1	Gurt	1 - H-Rechteck 200/400   Brettschichtholz GL24c	0	0	1-20	
2	Vertikale	2 - H-Rechteck 140/250   Pappel und Nadelholz C24	0	0	21-30	
3	Diagonale	3 - H-Rechteck 100/140   Pappel und Nadelholz C24	0	0	31-34,37-40	
4	Kreuzende Diagonale	4 - Rundstahl 20   Baustahl S 235	2	2	35,36	
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						

**Einstellung**

Individuell zugewiesen:

☐ Elanschstabe

☐ Vertikalen

☐ Diagonalen

☐ Kreuzende Diagonalen

Gelenke anzeigen

Bild 10.13: Identische Zuweisung für gleichartige Komponenten

## Gelenke anzeigen

Gelenke anzeigen

Die Schaltfläche ruft den Dialog *Gelenke* auf. Dort können die Federsteifigkeiten überprüft werden, die sich aus den Parametern der Verbindungen ergeben.

**Gelenke**

	Axial/Quer-Gelenk bzw. Feder[kN/m]			Momentengelenk bzw. Feder[kNm/rad]		
	N	V <sub>y</sub>	V <sub>z</sub>	M <sub>T</sub>	M <sub>y</sub>	M <sub>z</sub>
<b>Stab Nr. 21</b>						
Gelenk am Stabanfang	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gelenk am Stabende	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabanfang	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabende	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Stab Nr. 22</b>						
Gelenk am Stabanfang	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gelenk am Stabende	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabanfang	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabende	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Stab Nr. 23</b>						
Gelenk am Stabanfang	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gelenk am Stabende	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabanfang	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabende	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Stab Nr. 24</b>						
Gelenk am Stabanfang	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gelenk am Stabende	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabanfang	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Abgemindertes Gelenk am Stabende	533.204	533.204	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Stab Nr. 25</b>						
Gelenk am Stabanfang	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Gelenk am Stabende	1039.750	1039.750	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

OK

Bild 10.14: Dialog *Gelenke*



## 10.7 Belastungen

In dieser Maske kann die Belastung als resultierende Seitenlast (Ersatzlast) aus einer Binderbemesung eingegeben werden.

Eine allgemeine Beschreibung dieser Maske bietet das [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#).



Lastverteilung auf zwei Verbände

**1.7 Belastungen**

Verbandanzahl  
☒ Mehr als ein

Aussteifungskraft nach [1], 9.2.5.3  
 Anzahl für einen Verband:

Beschreibung	Wert [kN/m]	Verwenden
<input type="checkbox"/> Ständige Einwirkungen		
LF1 - Eigengewicht + Dachaufbau	$q_g$ 0.080	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Nutzlast		
LF21 - Nutzlast Kragarm links	$q_p$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF22 - Nutzlast Innenfeld	$q_p$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF23 - Nutzlast Kragarm rechts	$q_p$ 0.000	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Schneelast		
LF41 - Schnee (beide Seiten voll)	$q_s$ 0.040	<input checked="" type="checkbox"/>
LF42 - Schnee (linke Seite voll)	$q_{s(l)}$ 0.040	<input type="checkbox"/>
LF43 - Schnee (rechte Seite voll)	$q_{s(r)}$ 0.040	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Windlast		
LF51 - Wind quer zum First (links)(AA)	$q_{w(q, l, AA)}$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF52 - Wind quer zum First (links)(BB)	$q_{w(q, l, BB)}$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF53 - Wind quer zum First (links)(AB)	$q_{w(q, l, AB)}$ 0.048	<input type="checkbox"/>
LF54 - Wind quer zum First (links)(BA)	$q_{w(q, l, BA)}$ 0.048	<input type="checkbox"/>
LF55 - Wind quer zum First (rechts)(AA)	$q_{w(q, r, AA)}$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF56 - Wind quer zum First (rechts)(BB)	$q_{w(q, r, BB)}$ 0.000	<input type="checkbox"/>
LF57 - Wind quer zum First (rechts)(AB)	$q_{w(q, r, AB)}$ 0.048	<input type="checkbox"/>
LF58 - Wind quer zum First (rechts)(BA)	$q_{w(q, r, BA)}$ 0.048	<input type="checkbox"/>
LF59 - Wind parallel zum First (A)	$q_{w(p, A)}$ 0.039	<input checked="" type="checkbox"/>
LF60 - Wind parallel zum First (B)	$q_{w(p, B)}$ 0.033	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Benutzerdefinierte Belastung		
Anzahl	0	

Nutzlast-Kategorie  
 EN 1991-1-1:

Schneelast  
☐ Norddeutsches Tiefland

Windlast  
☒ Automatisch bestimmen  
 Windzone:   
 Geländekategorie:   
 Grundwert der Basiswindgeschwindigkeit:  [m/s]  
☐ Baukörper mit durchlässigen Wänden...  
☐ Manuell definieren  
 Spitzengeschwindigkeitsdruck:  [kN/m²] DFL

Nutzungsklasse  
 NKL:

Bild 10.15: Maske 1.7 Belastungen

### Verbandanzahl

Falls *Mehr als ein* Verband im Gesamtmodell vorliegt, ist das Kontrollfeld anzuhaken. Damit werden die Windlasten auf die Verbände des Modells verteilt.

Über die -Schaltfläche ist eine System- und Lastskizze mit Informationen zur Lastverteilung aufrufbar.

### Aussteifungskraft nach [1] 9.2.5.3

Für die Ermittlung der Aussteifungskraft  $q$  gemäß [1] Gl. (9.37) ist die *Anzahl für einen Verband* anzugeben, d.h. die Anzahl der Trägersysteme mit einer gemeinsamen seitlichen Abstützung.

Die -Schaltfläche ist wieder hilfreich für die Eingabe.

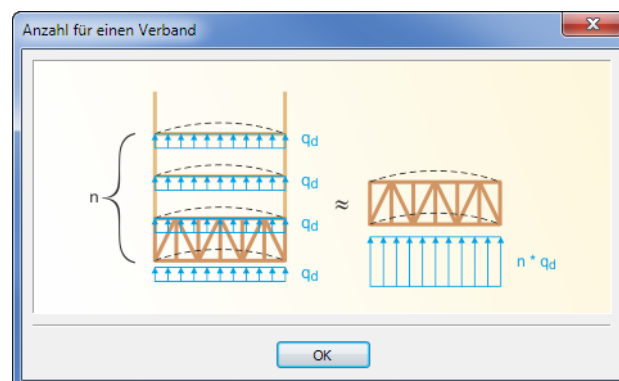


Bild 10.16: Info Anzahl für einen Verband

Die Windbelastung erfolgt wie bei den übrigen RX-HOLZ-Modulen auf alle vier Seiten des Modells. Im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 42](#) sind die Bezeichnungen der verschiedenen Windlastfälle erläutert.

Zusätzlich kann eine *Benutzerdefinierte Belastung* ergänzt werden, um z. B. die Einzellast aus einer Stütze (Knicklast) zu erfassen. Die Last  $q_u$  kann dann entweder direkt eingetragen oder im Dialog *Lastfälle* z. B. als Einzellast definiert werden (siehe [Bild 4.24, Seite 44](#)).

Die Spalte *Verwenden* steuert, welche Lastfälle für die Überlagerung berücksichtigt werden.

Die Schaltflächen [Nullwerte verstecken] und [Unbenutzte Werte verstecken] erleichtern die Übersicht über die angesetzten Lasteinwirkungen.

## 10.8 Steuerungsparameter

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

## 10.9 Effektive Längen

Diese Maske verwaltet die effektiven Längen für Knicken und Kippen (Biegedrillknicken), die für die einzelnen Komponenten infrage kommen. Als Knick- bzw. Kipplängen sind die Bauteillängen voreingestellt ( $\beta_{\text{ef}} = 1$ ).

[illegible]

Bild 10.17: Maske 1.9 Effektive Längen

Die Vertikalen und Diagonalen des Verbandes werden als Komponenten verwaltet und über effektive Längen beschrieben.

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 11.7](#) ab [Seite 11.7](#) erläutert.

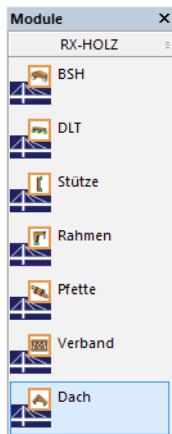
## 10.10 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im [Kapitel 4.7](#) ab [Seite 52](#) beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer [Website](#).

# 11 RX-HOLZ Dach



Dieses Kapitel beschreibt die Masken, die speziell für **RX-HOLZ Dach** relevant sind. Allgemeine Eingabeparameter sind im [Kapitel 4](#) erläutert.

RX-HOLZ Dach eignet sich für die Bemessung der Sparren von Pult- und Satteldächern. Das Modul kann im Projektmanager über die Schaltfläche [Dach] aufgerufen werden (siehe [Bild 3.1](#), [Seite 11](#)).

## 11.1 Basisangaben

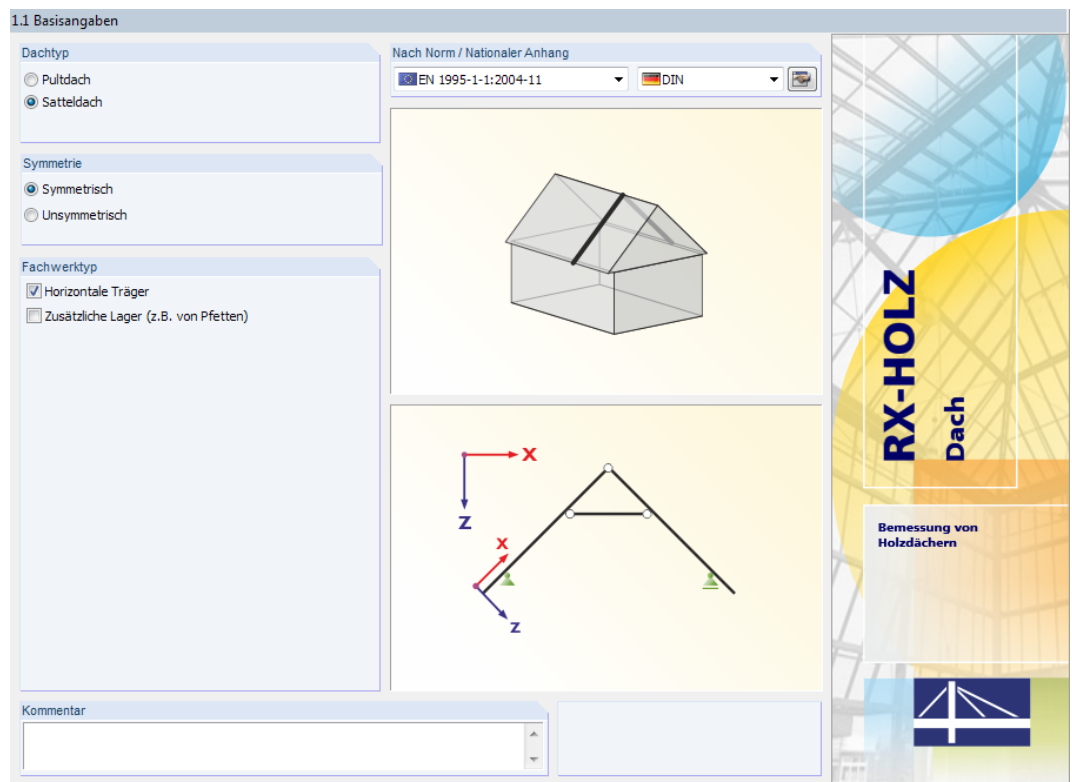


Bild 11.1: Maske 1.1 Basisangaben

### Dachtyp

Es stehen folgende Dachtypen zur Auswahl:

- Pultdach
- Satteldach



Für ein Flachdach ist die Option *Pultdach* zu wählen. Der Neigungswinkel kann dann zu null gesetzt werden.

### Symmetrie

Satteldächer können *Symmetrisch* oder *Unsymmetrisch* ausgebildet sein.

### Fachwerktyp

Bei Satteldächern sind *Horizontale Träger* (z. B. Kehlbalken) möglich, deren Eigenschaften in Maske 1.2 *Geometrie* festzulegen sind.

Die Sparren und auch die horizontalen Träger können durch *Zusätzliche Lager* gestützt werden. Diese sind ebenfalls in Maske 1.2 *Geometrie* zu definieren.

## Nach Norm / Nationaler Anhang

Die Auswahl der Norm und des Nationalen Anhangs ist im [Kapitel 4.1](#) auf [Seite 29](#) beschrieben.

Nat. Anhang...

In jeder Maske steht die Schaltfläche [Nat. Anhang] zur Verfügung, die den Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* aufruft. Dort sind die diversen Beiwerte und Grenzwerte für die Bemessung hinterlegt. Dieser Dialog ist im [Kapitel 4.6](#) ab [Seite 49](#) beschrieben.

## 11.2 Geometrie

In der zweiten Maske ist die Dachgeometrie zu definieren, die von der in *Maske 1.1 Basisangaben* gewählten Grundform des Dachs abhängt.

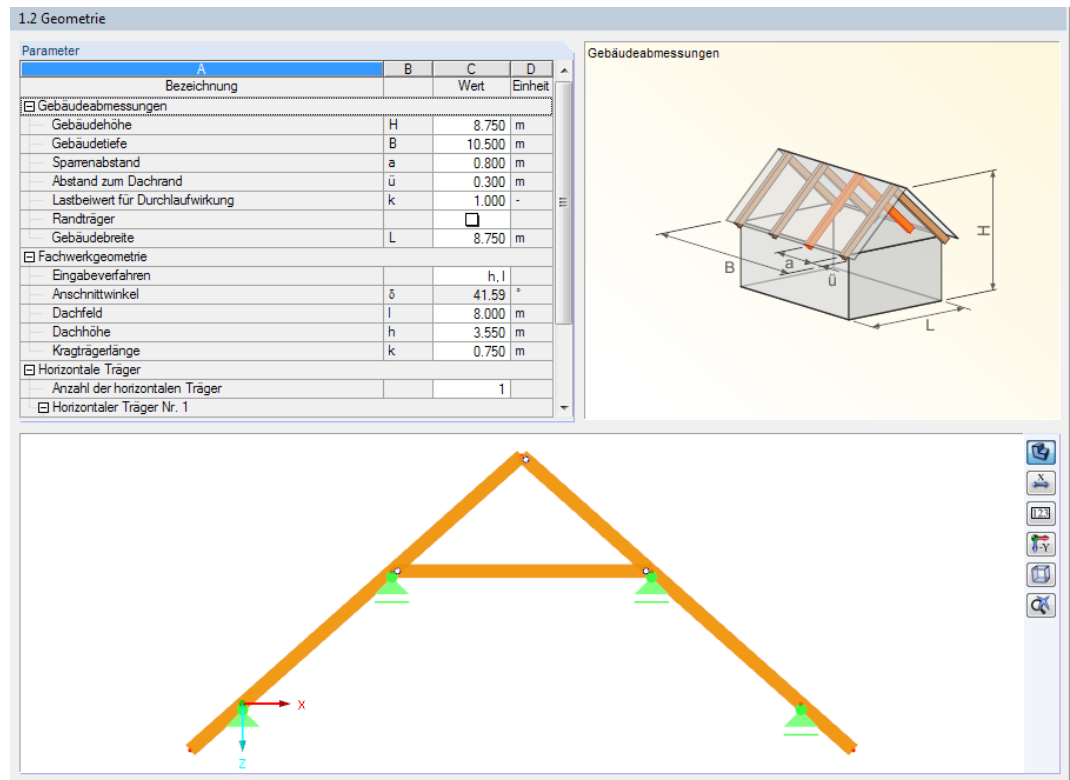


Bild 11.2: Maske 1.2 Geometrie für symmetrisches Satteldach mit horizontalem Träger

### Gebäudeabmessungen

Die Gruppe *Gebäudeabmessungen* (siehe [Bild 11.2](#)) ist bei beiden Dachvarianten identisch. Diese Parameter werden für die automatische Lastermittlung von Wind- und Schneelasten (Gebäudehöhe  $H$  und Gebäudetiefe  $B$ ) sowie für die Festlegung der Lasteinzugsfläche (Sparrenabstand  $a$  und Dachüberstand  $ü$ ) benötigt.

RX-HOLZ nimmt für Innenträger die Lasteinzugsfläche  $2 \cdot \frac{a}{2}$  an. Der Abstand zum Dachrand  $ü$  wird benötigt, um die Lasteinzugsfläche für Randträger anzupassen. Für diese gilt dann:  $\frac{a}{2} + ü$  (siehe [Gleichung 4.1](#) und [Gleichung 4.2](#) auf [Seite 37](#)).

Der Lastbeiwert  $k$  ermöglicht es, die resultierende Sparrenlast mit einem Faktor zu skalieren, um den Einfluss aus Durchlaufwirkung zu berücksichtigen. Dieser Einfluss variiert je nach Dachbereich, sodass der geeignete Faktor manuell ermittelt und entsprechend eingetragen werden kann.

Die Parameter sind in der Grafik rechts dargestellt.

## Fachwerkgeometrie

In dieser Gruppe sind die Längen und Höhen der Felder sowie die Neigungswinkel festzulegen. Die Anzahl der Parameter variiert je nach Dachtyp.

1.2 Geometrie

Parameter	A	B	C	D
Bezeichnung			Wert	Einheit
<input checked="" type="checkbox"/> Gebäudeabmessungen				
<input checked="" type="checkbox"/> Fachwerkgeometrie				
Eingabeverfahren			$h, l$	
Dachneigung links	$\delta_a$		41.59	°
Linkes Dachfeld	$l_a$		4.000	m
Linke Dachhöhe	$h_a$		3.550	m
Dachneigung rechts	$\delta_b$		41.59	°
Rechtes Dachfeld	$l_b$		5.000	m
Rechte Dachhöhe	$h_b$		4.437	m
Lagerdifferenz	$\Delta h$		0.887	m
Länge Kragarm links	$k_a$		0.750	m
Länge Kragarm rechts	$k_b$		0.750	m
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontale Träger				
Anzahl der horizontalen Träger			1	
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontaler Träger Nr. 1				
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliche Auflager				
Anzahl der zusätzlichen Auflager			1	

Fachwerkgeometrie - Eingabeverfahren

Bild 11.3: Gruppe *Fachwerkgeometrie*



Zum *Eingabeverfahren* der Werte bietet die Liste drei Möglichkeiten:

- $h, l$ : Eingabe über Höhe und Länge der Felder
- $\delta, l$ : Eingabe über Dachneigung und Feldlänge
- $\delta, h$ : Eingabe über Dachneigung und Dachhöhe

Je nach Eingabeverfahren sind nur bestimmte Felder zugänglich. Die zugehörigen Werte in den gesperrten Feldern werden automatisch eingetragen.



Die Parameter der Fachwerkgeometrie sind interaktiv mit den Gebäudeabmessungen. So wirkt sich beispielsweise eine Änderung der Sparrenlänge  $l$  auf die Gebäudebreite  $L$  aus. Bei Unstimmigkeiten werden die konfliktträchtigen Eingabefelder anderer Parameter rot gekennzeichnet.

## Horizontale Träger

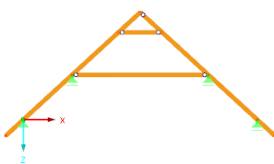
Diese Gruppe ist für Satteldächer verfügbar, wenn in Maske 1.1 die Option *Horizontale Träger* aktiviert wurde.

1.2 Geometrie

Parameter	A	B	C	D
Bezeichnung			Wert	Einheit
<input checked="" type="checkbox"/> Fachwerkgeometrie				
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontale Träger				
Anzahl der horizontalen Träger			2	
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontaler Träger Nr. 1				
Vertikale Lage	$h_1$		0.800	m
Anzahl Lager			1	
Horizontale Lage des Lagers Nr. 1	$l_{1s}$		2.950	m
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontaler Träger Nr. 2				
Vertikale Lage	$h_2$		2.200	m
Anzahl Lager			0	
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliche Auflager				
Anzahl der zusätzlichen Auflager			2	
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliches Auflager Nr. 1				
Lage			Definieren...	
Vertikale Lage	$h_1$		0.825	m
Horizontale Lage	$l_1$		1.100	m
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliches Auflager Nr. 2				

Horizontaler Träger Nr. 1 - Horizontale Lage des Lagers Nr. 1

Bild 11.4: Gruppe *Horizontale Träger*



Zunächst ist die *Anzahl der horizontalen Träger* (z. B. Kahlbalken, Zangen) anzugeben. Es sind bis zu fünf horizontale Träger möglich.

Die *Vertikale Lage* ist auf den Ursprung des Koordinatensystems im Fußpunkt des Systems bezogen. Ist der horizontale Träger durch *Zwischen-Lager* gestützt, so kann deren Anzahl und Position in separaten Eingabefeldern festgelegt werden. Der Abstand bezieht sich – wie in der Skizze dargestellt – auf den linken Sparren.

## Zusätzliche Auflager

Diese Gruppe ist verfügbar, wenn in Maske 1.1 die Option *Zusätzliche Lager* aktiviert wurde.

1.2 Geometrie

Parameter	A	B	C	D
Bezeichnung			Wert	Einheit
<input checked="" type="checkbox"/> Gebäudeabmessungen				
<input checked="" type="checkbox"/> Fachwerkgeometrie				
Eingabeverfahren				h, l
Anschnittswinkel	$\delta$		36.87	°
Dachfeld	l		8.000	m
Dachhöhe	h		3.000	m
Kragträgerlänge	k		0.750	m
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontale Träger				
Anzahl der horizontalen Träger			1	
<input checked="" type="checkbox"/> Horizontaler Träger Nr. 1				
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliche Auflager				
Anzahl der zusätzlichen Auflager			2	
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliches Auflager Nr. 1				
Lage			First	
<input checked="" type="checkbox"/> Zusätzliches Auflager Nr. 2				
Lage			Horizontaler Träger 1	

Zusätzliches Auflager Nr. 1 - Lage

Bild 11.5: Gruppe *Zusätzliche Auflager*

Die Lage der Auflager am Sparren kann dabei frei definiert werden oder auch an den horizontalen Trägern sowie am First ausgerichtet werden

Zunächst ist die *Anzahl der zusätzlichen Auflager* anzugeben, die z. B. durch Pfetten oder Wände vorliegen. Es sind bis zu zehn zusätzliche Lager möglich.

Für die Definition der *Lage* bietet die Liste mehrere Möglichkeiten:

- Definieren
- Horizontaler Träger  $n$
- First

Mit der ersten Option kann die Position des Lagers über die vertikale und horizontale Lage definiert werden. Bei den übrigen Auswahlmöglichkeiten wird das Lager am First bzw. den Enden eines horizontalen Trägers angeordnet.



Die Eigenschaften zusätzlicher Lager können in Maske 1.5 *Lager und Gelenke* beschrieben werden (siehe [Kapitel 11.5, Seite 116](#)).

Definieren...

Definieren...

Horizontaler Träger 1

First


## 11.3 Querschnitte

In dieser Maske sind die Querschnitte einschließlich Material festzulegen, die für die Komponenten der Dachkonstruktion (siehe folgende Maske *1.4 Bauteile*) infrage kommen.

1.3 Querschnitte

Schnitt Nr.	A Querschnitt	B Material	C Kommentar
1	H-Rechteck 100/200	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
2	H-Rechteck 100/160	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
3	H-2B 160/100/30	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
4	H-Rechteck 100/140	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
5	H-Rechteck 100/180	Pappel und Nadelholz C24   DIN EN 1995-1-1:2012-02	
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			

Bild 11.6: Maske 1.3 Querschnitte

Die Querschnitte und Materialien lassen sich in Bibliotheken definieren. Diese sind über die Schaltfläche  im aktuellen Eingabefeld zugänglich (siehe Bild 11.6).

Die Auswahl von Querschnitten ist im Kapitel 4.3 ab Seite 34 erläutert. Für Materialien findet sich die entsprechende Beschreibung im Kapitel 4.1 ab Seite 29.

Im Modul RX-HOLZ Dach stehen folgende Rechteckquerschnitte zur Verfügung:





	Einfacher Rechteckquerschnitt
	Doppelter Rechteckquerschnitt

Tabelle 11.1: Querschnitte für RX-HOLZ Dach

Querschnitte, die in Maske *1.4 Bauteile* nicht verwendet werden, sind in der Tabelle blau gekennzeichnet. Dies hat keine Auswirkungen auf die Eingabe.

## 11.4 Bauteile

In dieser Maske ist anzugeben, welche Querschnitte für die Bauteile der Dachkonstruktion (Sparren, Kehlbalken, Zangen, Kragarme) verwendet werden.

1.4 Bauteile

Baut. Nr.	A Bauteile	B Querschnitt	C Überhöhung $w_c$ [mm]	D Kommentar
1	Linker Sparren (Innenfeld)	1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
2	Rechter Sparren (Innenfeld)	1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
3	Ende des linken Kragträgers	4 - H-Rechteck 100/140   Pappel und Nadelholz C24		
4	Ende des rechten Kragträgers	4 - H-Rechteck 100/140   Pappel und Nadelholz C24		
5	Horizontaler Träger Nr. 1	3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
6	Horizontaler Träger Nr. 2	3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
7		1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24		
8		2 - H-Rechteck 100/160   Pappel und Nadelholz C24		
9		3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24		
10		4 - H-Rechteck 100/140   Pappel und Nadelholz C24		
11				
12				
13				
14				
15				
16				

Einstellung

Identisch zuweisen zu:

- ☐ Sparren
- ☐ Kragträger
- ☐ Horizontale Träger

Sondereinstellungen für den Kragträger des Sparrens:

- ☒ Gevouteter Kragträger (mit Voute an der Unterseite des Sparrens)

Bild 11.7: Maske 1.4 Bauteile

### Bauteile

Je nach Dachtyp und Dachform sind folgende Bauteile relevant:

- Sparren
- Kragträger
- Horizontale Träger

Auch der Abschnitt *Einstellung* steuert, welche Bauteile hier angezeigt werden (siehe unten).

In der Grafik ist das Bauteil der aktuellen Tabellenzeile in der Selektionsfarbe gekennzeichnet.

### Querschnitt

3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24
1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24
2 - H-Rechteck 100/160   Pappel und Nadelholz C24
3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24
4 - H-Rechteck 100/140   Pappel und Nadelholz C24

Bei einem Klick in ein Feld dieser Spalte erscheint die Schaltfläche . Sie öffnet eine Liste mit den in Maske 1.3 definierten Querschnitten.



Soll ein anderer Querschnitt zugewiesen werden, so muss dieser zunächst in Maske 1.3 *Querschnitte* angelegt werden (siehe [Kapitel 11.3](#)).

### Überhöhung $w_c$

In dieser Spalte kann eine Überhöhung festgelegt werden, die beim Nachweis der gesamten Enddurchbiegung  $w_{net,fin}$  gemäß [1] Gleichung (7.2) im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit berücksichtigt wird.



## Einstellung

Identisch zuweisen zu:

- ☒ Sparren
- ☒ Kragträger
- ☒ Horizontale Träger

Die drei Kontrollfelder für *Identisch zuweisen* steuern, ob die Querschnitte einheitlich oder separat (wie im Bild 11.7 dargestellt) zugewiesen werden. Beim Anhaken der Optionen vereinfacht sich die Eingabe global auf Sparren, Kragarme und horizontale Träger.

Stabeigenschaften				
Baut. Nr.	A	B	C	D
	Bauteile	Querschnitt	Überhöhung $w_c$ [mm]	Kommentar
1	Sparren	1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
2	Ende des Kragträgers	1 - H-Rechteck 100/200   Pappel und Nadelholz C24		
3	Horizontale Träger	3 - H-2B 160/100/30   Pappel und Nadelholz C24	0.0	
4				

Bild 11.8: Identische Zuweisung für gleichartige Bauteile

Sondereinstellungen für den Kragträger des Sparrens:

- ☒ Gevouteter Kragträger (mit Voute an der Unterseite des Sparrens)

Dieser Abschnitt ermöglicht auch *Sondereinstellungen für Kragträger*. Wird das Kontrollfeld angehakt, kann für den Kragträger an der Traufe eine reduzierte Querschnittshöhe festgelegt werden. Der Faseranschnitt dieses Voutenstabes erfolgt stets an der Sparrenunterseite.

## 11.5 Auflager und Gelenke

Diese Maske verwaltet die Lager- und Gelenkeigenschaften der Stäbe. Neben den üblichen Lager- und Gelenktypen sind benutzerdefinierte Vorgaben für die Freiheitsgrade möglich.

Die Maske ist in vier Register untergliedert.

### 11.5.1 Lagerungen

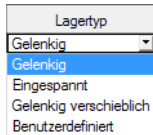
1.5 Auflager und Gelenke

Lagerungen | Lager-Federkonstanten | Gelenke | Gelenk-Federkonstanten

Lager Nr.	A	B	C	D	E	F	G	H
	Lagertyp	Überprüfung der Lagerpressung	Lagerbreite $b$ [cm]	Reduzierung $\Delta$ [cm]	Lagerorientierung	Verschiebung $u_x$	Verschiebung $u_z$	Drehung $\phi_y$
1	Gelenkig	<input checked="" type="checkbox"/>	7.07	5.00	Global	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Benutzerdefiniert	<input checked="" type="checkbox"/>	7.07	5.00	Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder...
3	Gelenkig verschieblich				Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Gelenkig verschieblich (Linker Sparren)	<input checked="" type="checkbox"/>	7.07	5.00				
	Gelenkig verschieblich (Rechter Sparren)	<input checked="" type="checkbox"/>	8.33	5.00				
4	Benutzerdefiniert	<input checked="" type="checkbox"/>	8.33	5.00	Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Feder...
5	Gelenkig verschieblich	<input checked="" type="checkbox"/>	8.33	5.00	Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Gelenkig verschieblich	<input checked="" type="checkbox"/>	11.50	0.00	Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Gelenkig verschieblich	<input checked="" type="checkbox"/>	11.50	0.00	Global	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Bild 11.9: Maske 1.5 Auflager und Gelenke, Register Lagerungen

## Lagertyp



In der Liste kann ein Standard-Lagertyp ausgewählt werden: *Gelenkig*, *Eingepannt*, *Gelenkig verschieblich*. Alternativ lässt sich das Lager *Benutzerdefiniert* festlegen.

In der Grafik ist das aktuelle Lager in der Selektionsfarbe gekennzeichnet. Die Symbole veranschaulichen, welche Freiheitsgrade jeweils gesperrt sind.

Symbol	Beschreibung
	Gelenkiges Lager Verschiebung in X und Z fest, Verdrehung um Y frei
	Gelenkig verschiebliches Lager Verschiebung in Z fest und in X frei, Verdrehung um Y frei
	Einspannung Verschiebung in X und Z fest, Verdrehung um Y fest
	Benutzerdefiniertes Lager mit Freiheitsgraden oder Federkonstanten → Federdefinition im Register <i>Lager-Federkonstanten</i> (siehe <a href="#">Kapitel 11.5.2</a> )

Tabelle 11.2: Lagersymbole

Die Beschreibung der Freiheitsgrade ist in der Tabelle auf die globalen Achsen bezogen. Bei einer Anpassung der Lagerorientierung in Spalte E (siehe unten) beziehen sich diese Angaben analog auf die lokalen Stabachsensystem x,y,z.

## Überprüfung der Lagerpressung

Das Kontrollfeld steuert, ob für das Lager ein Nachweis der Auflagerpressung erfolgt.

## Lagerbreite b

Der Nachweis der Lagerpressung ist möglich, wenn in dieser Spalte die Breite des Auflagers angegeben wird.



Bei einem unsymmetrischen System sind getrennte Eingaben für z. B. das Lager am First möglich (siehe [Bild 11.9](#)). So können die unterschiedlichen Lagerbreiten der beiden Sparren erfasst werden.



Liegt eine Sparrenkerve vor, so ist in der Regel die Querschnittsreduzierung bekannt (Spalte D). Für die Ermittlung der damit verbundenen Lagerbreite kann der Windows-Rechner benutzt werden: Klicken Sie in das Feld der Spalte C und betätigen die Funktionstaste [F9]. Mit der Schaltfläche [=] wird der Wert der Breite in das Feld eingetragen.

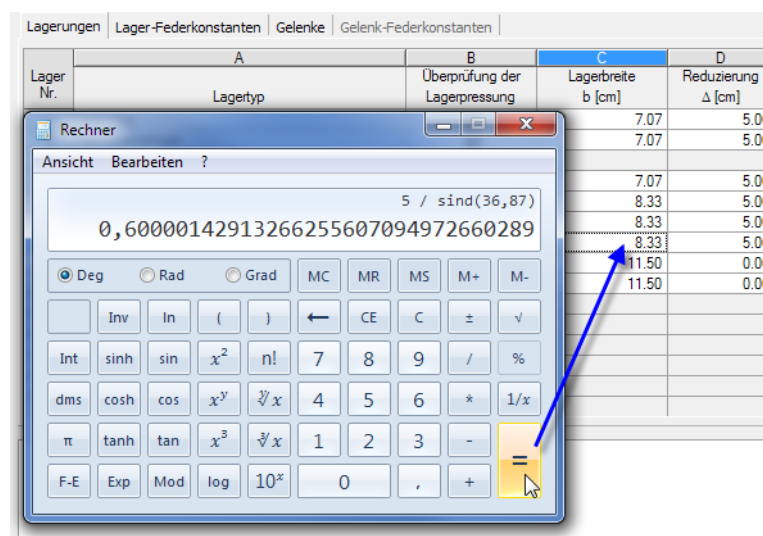


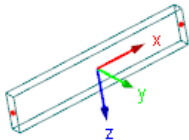
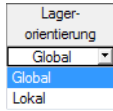
Bild 11.10: Ermittlung der Lagerbreite aus der Reduzierung

## Reduzierung $\Delta$

In dieser Spalte kann über den Auflagern eine Querschnittsreduzierung definiert werden, um z. B. die Schwächung eines Sparrens durch eine Kerbe zu erfassen.

Die Eingaben für Querschnittsreduzierungen und Lagerbreiten sind unabhängig voneinander möglich.

## Lagerorientierung

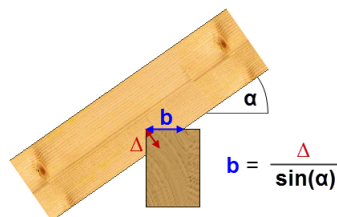
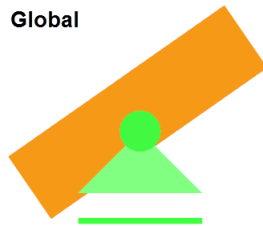


Stab-Achsensystem

Die Auflager können *Global* auf die Richtungen der Achsen XYZ oder *Lokal* auf die Richtungen der Stabachsen xyz bezogen werden. In der Liste ist die entsprechende Auswahl möglich.

Die Lagerorientierung hat unter anderem Auswirkungen auf den Nachweis der Lagerpressung: Bei globaler Anordnung werden die Druckspannungen in der Kerbe entsprechend der Dachneigung unter einem Winkel zur Faserrichtung berücksichtigt, bei lokaler Anordnung unter 90° zur Faserrichtung.

### Global



### Lokal

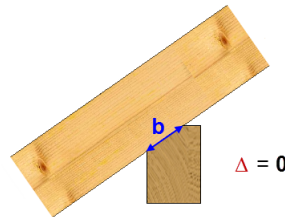
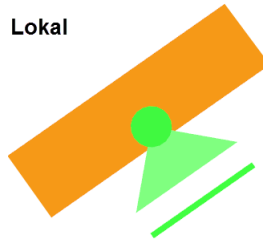
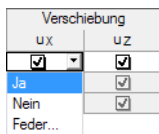


Bild 11.11: Lagerorientierung und Beschreibung von Lagerbreite b und Reduzierung  $\Delta$

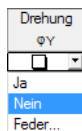
## Verschiebung $u_x / u_z$



In diesen Spalten sind die Freiheitsgrade der Verschiebungen gemäß Spalte A voreingestellt. Wurde dort der Lagertyp *Benutzerdefiniert* ausgewählt, können die Parameter durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Mit der Option *Feder* können Federsteifigkeiten für die Lagerverschiebungen definiert werden. Die Eingabe ist im Register *Lager-Federkonstanten* vorzunehmen (siehe [Kapitel 11.5.2](#)).

## Drehung $\varphi_y$



In dieser Spalte ist der Einspanngrad des Lagers gemäß Spalte A voreingestellt. Für den Lagertyp *Benutzerdefiniert* kann der Freiheitsgrad durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Mit der Option *Feder* können Drehfedersteifigkeiten im Register *Lager-Federkonstanten* definiert werden (siehe [Kapitel 11.5.2](#)).

## 11.5.2 Lager-Federkonstanten

Verschiebung	
ux	uz
<input type="checkbox"/>	Feder...
<input type="checkbox"/>	Ja
<input type="checkbox"/>	Nein
<input type="checkbox"/>	Feder...

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Lagerungen* ein benutzerdefinierter Lagertyp mit einer **Feder** für die Verschiebung oder Verdrehung ausgewählt wurde.

Lagerungen			
Lager-Federkonstanten			
Gelenke			
Gelenk-Federkonstanten			
Lager Nr.	A	B	C
	C <sub>u,X</sub>	Wegfeder [kN/m]	Drehfeder [kNm/rad]
		C <sub>u,Z</sub>	C <sub>q,Y</sub>
1		75.000	0.100

Bild 11.12: Maske 1.5 Auflager und Gelenke, Register Lager-Federkonstanten

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Weg- bzw. Drehfedern festgelegt werden. Die Richtungen sind – wie im Register *Lagerungen* vorgegeben – auf die globalen Achsen XYZ oder die lokalen Stabachsen xyz bezogen.

## 11.5.3 Gelenke

Bei Satteldächern steuert dieses Register die Übertragung von Schnittgrößen zwischen den Bauteilen. Ist kein Gelenk definiert, so liegt am Knoten eine biegesteife Verbindung vor. Damit werden Normalkräfte, Querkkräfte und Biegemomente übertragen.

Es sind praxisnahe Momentengelenke für bestimmte Bauteile voreingestellt.

1.5 Auflager und Gelenke								
Lagerungen								
Lager-Federkonstanten								
Gelenke								
Gelenk-Federkonstanten								
Gelenk Nr.	A	B	C	D	E	F	G	H
	Bauteil	Typ des Gelenks	N	Anfang V <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>	N	Ende V <sub>z</sub>	M <sub>y</sub>
1	Sparren (First)	Momentengelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Horizontaler Träger Nr. 1	Momentengelenk	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Horizontaler Träger Nr. 2	Benutzerdefiniert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

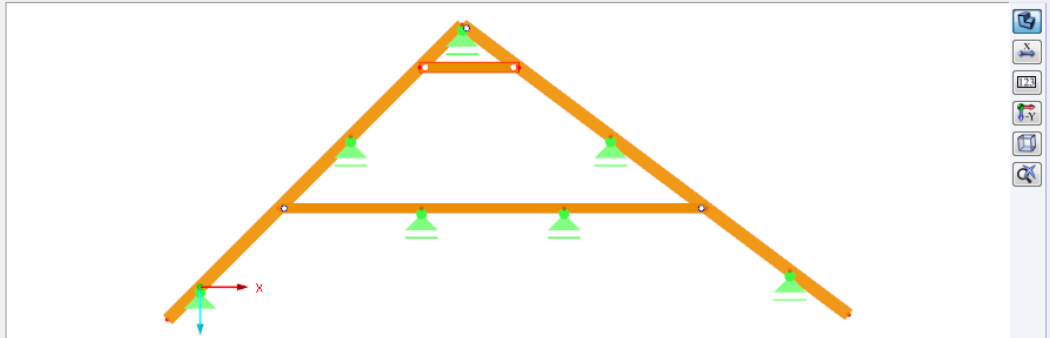


Bild 11.13: Maske 1.5 Auflager und Gelenke, Register Gelenke

## Bauteil

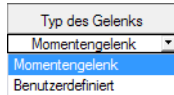
Gelenke können nur folgenden Bauteilen zugewiesen werden:

- Sparren (Anschluss am Firstknoten)
- Horizontaler Träger (Anschluss an Sparren)

Die relevanten Bauteile sind gemäß Dachgeometrie vorgegeben.

## Typ des Gelenks

Als Gelenktyp ist ein *Momentengelenk* voreingestellt. Alternativ lässt sich das Gelenk über die Liste *Benutzerdefiniert* festlegen.



## Anfang bzw. Ende $N / V_z / M_y$

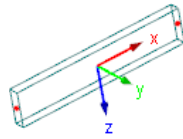
Die Häkchen in diesen Spalten geben an, für welche Schnittgröße ein Gelenk vorliegt. Die Schnittgröße (z. B. das Moment  $M_y$ ) wird dann am Sparren- oder Trägerende nicht übertragen.

Bei horizontalen Trägern kann das Gelenk für den *Anfang* und das *Ende* separat festgelegt werden.

Die Freiheitsgrade sind auf das lokale Stabachsensystem xyz bezogen.

Wurde in Spalte B der Gelenktyp *Benutzerdefiniert* ausgewählt, können die Gelenkeigenschaften durch An- und Abhaken oder über die Liste individuell festgelegt werden.

Die Option *Feder* ermöglicht es, Federsteifigkeiten für die Übertragung von Normalkräften, Querkraften und Biegemomenten festzulegen. Die Eingabe ist im Register *Gelenk-Federkonstanten* vorzunehmen (siehe Kapitel 11.5.4).



Stab-Achsensystem

Anfang		
N	$V_z$	$M_y$
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Feder...	Feder...
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ja Nein Feder...

## 11.5.4 Gelenk-Federkonstanten

Das Register ist nur zugänglich, wenn im Register *Gelenke* ein benutzerdefiniertes Gelenk mit einer **Feder** für die Schnittgrößenübertragung ausgewählt wurde.

Lagerungen   Lager-Federkonstanten   Gelenke   Gelenk-Federkonstanten						
Gelenk Nr.	A	Anfang		C	D	E
	$C_N$ [kN/m]	$C_{Vz}$ [kN/m]	$C_{My}$ [kNm/rad]	$C_N$ [kN/m]	$C_{Vz}$ [kN/m]	$C_{My}$ [kNm/rad]
2		17.500	2.500		17.500	2.500
3			7.250			7.250

Bild 11.14: Maske 1.5 Auflager und Gelenke, Register *Gelenk-Federkonstanten*

In den Tabellenspalten können die Kennwerte der Kraft- bzw. Momentenfedern festgelegt werden. Die Richtungen sind auf die lokalen Stabachsen xyz bezogen.

## 11.6 Belastungen

Die Eingabe der Belastung ist im [Kapitel 4.4](#) ab [Seite 36](#) beschrieben.



Im Modul RX-HOLZ Dach werden keine Horizontallasten aus z. B. Wind oder Erdbeben auf den Giebel generiert. Bei den Nachweisen werden nur Lasten in vertikaler Richtung angesetzt. Es ist keine zweiachsige Biegung möglich.

### Ständige Last

Die ständig wirkenden Lasten können getrennt nach Bauteil eingegeben werden. Hierzu stehen Register für *Sparren*, *Kragträger* und *Horizontale Träger* zur Verfügung.

Nr.	Dachaufbau-Schicht Material	Dicke d [cm]	Last g <sub>k</sub> [kN/m²]	D
1	Faserdämmstoffe	20.00	0.200	
2	Holzfaserplatten - weich	3.50	0.140	
3	Betondachziegel inkl. Latt		0.600	
4				
5				
6				
7				
8				

Dachaufbau g<sub>k,2</sub> : 0.940 [kN/m²] DFL

g<sub>k,2</sub> : 0.940 [kN/m] DFL

Eigengewicht Träger (Durchschnitt) g<sub>k,1</sub> : 0.084 [kN/m] DFL

g<sub>k</sub> : 1.024 [kN/m] DFL

Bild 11.15: Abschnitt *Ständige Last*, Register *Sparren (Innenfeld)*

Die Lasten für *Sparren (Innenfeld)* werden komplett auf den linken und rechten Sparren angesetzt – mit Ausnahme des Kragarms. Dessen Lasten sind im Register *Kragträger* separat zu definieren. Damit kann der leichtere Dachaufbau erfasst werden, der bei einem Dachüberstand gegeben ist. Im Register *Horizontale Träger* können ständige Lasten von Deckenaufbauten eingegeben werden.

Nr.	Deckenaufbau-Schicht Material	Dicke d [cm]	Last g <sub>k</sub> [kN/m²]	D
1	Nadelholz	2.40	0.120	
2	Kiesschüttung	5.00	0.900	
3	Glaswolle	1.20	0.010	
4	Gipsestrich	4.00	0.800	
5	Teppichböden	1.00	0.030	
6				
7				
8				

Deckenaufbau g<sub>k,2</sub> : 1.860 [kN/m²] DFL

g<sub>k,2</sub> : 1.860 [kN/m] DFL

Eigengewicht Träger (Durchschnitt) g<sub>k,1</sub> : 0.040 [kN/m] DFL

g<sub>k</sub> : 1.900 [kN/m] DFL

Bild 11.16: Abschnitt *Ständige Last*, Register *Horizontale Träger*



Die ständigen Lasten des Registers *Horizontale Träger* werden – wie die Nutzlasten – auf allen horizontalen Trägern gleich angesetzt. Falls unterschiedliche Lasten auf die einzelnen horizontalen Träger wirken, so sind diese als zusätzlichen Lasten zu definieren (siehe [Kapitel 4.4](#), [Seite 46](#)).

## 11.7 Effektive Längen

Diese Maske verwaltet die effektiven Längen für Knicken und Biegedrillknicken (Kippen), die für die einzelnen Bauteile infrage kommen. Als Knick- bzw. Biegedrillknicklängen sind die Bauteillängen voreingestellt ( $\beta_{\text{ef}} = 1$ ).

[illegible]

Bild 11.17: Maske 1.7 Effektive Längen

## Segment

Zusammengehörende Stäbe von Bauteilen werden als sogenannte „Segmente“ verwaltet und über effektive Längen beschrieben.


Folgende Segmente kommen für die Stabilitätsuntersuchung infrage:

- Sparren (Innenfeld)
- Kragträger (Dachüberstand)
- Horizontale Träger (Kehlbalken)

## Knicken möglich

Die Stabilitätsnachweise auf Biegeknicken und Biegedrillknicken setzen voraus, dass Druckkräfte aufgenommen werden können. So kann z. B. ein Kragarm nur knicken, wenn eine Normalkraft wirkt. Das Programm erkennt automatisch, ob diese Voraussetzung gegeben ist.

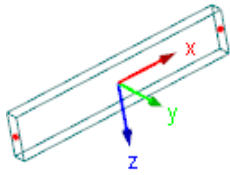
Mit dem Kontrollfeld *Knicken möglich* in Spalte B lässt sich der Biegeknicknachweis individuell regeln: Es steuert, ob die Nachweise für ein Segment geführt werden oder unterbleiben.

Die Schaltfläche  am Spaltenende bietet die Möglichkeit, alle Kontrollfelder der Spalte auf einmal zu aktivieren bzw. deaktivieren.

## Länge

Zur Kontrolle wird die Gesamtlänge eines jeden Segments angegeben.

## Knicken um Achse y-y bzw. z-z



Stab-Achsensystem

Die Spalten *möglich* steuern, ob eine Knickgefährdung um die Achse y – y und/oder z – z vorliegt. Diese Achsen sind die lokalen Stabachsen, wobei es sich bei der Achse y um die „starke“ und bei der Achse z um die „schwache“ Stabachse handelt.

Die Knicklängenbeiwerte  $\beta_{ef,y}$  und  $\beta_{ef,z}$  für Knicken um die starke bzw. schwache Achse können frei gewählt werden. Die effektive Länge  $l_{ef}$  wird dann jeweils durch Multiplikation der Stablänge  $l$  mit dem Beiwert ermittelt.

Alternativ können die Knicklängen  $l_{ef,y}$  und  $l_{ef,z}$  festgelegt werden. Bei einer Änderung der Ersatzstablänge wird der Beiwert automatisch angepasst – und umgekehrt.



Wird ein Sparren beispielsweise durch horizontale Träger oder zusätzliche Lager gestützt, so sind diese Zwischenabstützungen manuell über entsprechende Ersatzstablängen zu berücksichtigen. Diese Festhaltungen reduzieren die Knicklänge erheblich.

## Biegedrillknicken möglich

Die Spalte *J* steuert, welche Stäbe auf Biegedrillknicken („Kippen“) untersucht werden. Da die Bauteile in der Regel durch die Schalung oder den Deckaufbau gehalten sind, erübrigt sich meist ein Biegedrillknicknachweis.

Mit der Schaltfläche ☒ lassen sich alle Kontrollfelder auf einmal aktivieren bzw. deaktivieren.

## $l_{ef}$ definieren

Als Ersatzstablänge für den Biegedrillknicknachweis ist die Länge des Bauteils voreingestellt. Nach dem Anhängen des Kontrollfeldes in Spalte *K* kann die Biegedrillknicklänge  $l_{ef}$  in der nächsten Spalte benutzerdefiniert festgelegt werden.

Eine manuelle Anpassung kann bei einem Bauteil sinnvoll sein, das aus mehreren Stäben zwischen den Lagern besteht.

## 11.8 Steuerungsparameter

Die Parameter dieser Maske sind im [Kapitel 4.5](#) ab [Seite 47](#) beschrieben.

## Brandschutz

Für doppelte Rechteckquerschnitte kann mit dem Kontrollfeld *Links und rechts (innen)* gesteuert werden, ob die beiden zueinander angeordneten Flächen einen Abbrand erfahren.

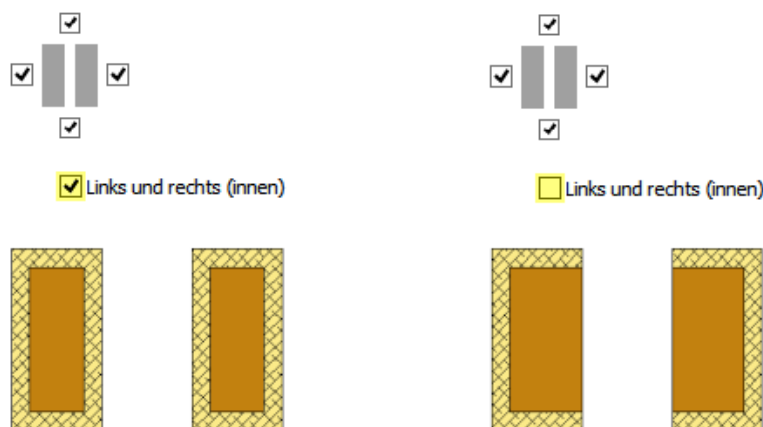


Bild 11.18: Wirkung von *Links und rechts (innen)* auf Abbrand doppelter Rechteckquerschnitte



## 11.9 Gebrauchstauglichkeitsparameter

Die letzte Maske verwaltet die Parameter zur Ermittlung der zulässigen Verformungen, die für den Nachweis der Gebrauchstauglichkeit benötigt werden.

1.9 Gebrauchstauglichkeitsparameter

Bezugs- länge Nr.	A Bezeichnung	B Stäbe Nr.	C Bezugslänge- definition	D L[m]	E Verformung beziehen auf	F Trägertyp	G Kommentar
1	Linker Sparren	1	Stablänge	0.625	Verschobene Enden der separaten Stäbe	Kragträger Anfang frei	w_1
2	Linker Sparren	2.3	Stablänge	2.500	Verschobene Enden der separaten Stäbe	Träger	w_2
3	Linker Sparren	2.3	Gesamtlänge	5.000	Verschobene Enden der fortlaufenden Stäbe	Träger	w_3
4	Linker Sparren	2.3	Gesamtlänge	5.000	Unverformtes System	Träger	w_4
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							

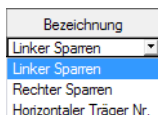
Bild 11.19: Maske 1.9 Gebrauchstauglichkeitsparameter

Die Verformungsbilder sind vor der Berechnung nicht bekannt. Daher trifft das Programm folgende Voreinstellungen:

- Es werden die lokalen Verformungen jedes Stabes überprüft, der Bestandteil eines Sparrens oder horizontalen Trägers ist. Diese Kontrolle berücksichtigt die verschobenen Stabendenden.
- Die Gesamtverformungen jedes Bauteils (Sparren, horizontaler Träger) werden unter Berücksichtigung der verschobenen Enden untersucht.
- Bei Kragträgern werden die Verformungen an den freien Enden überprüft.

Diese Einstellungen können jederzeit geändert werden.

### Bezeichnung



In dieser Spalte werden Bauteile aufgelistet, die für eine Untersuchung relevant sind. Ein *Sparren* oder *Horizontaler Träger* kann auf einen Einzelstab oder das gesamte Bauteil bezogen werden (Stabnummer(n) in Spalte B).

Die Spalte lässt sich ergänzen, indem ein Eintrag aus der Liste ausgewählt wird.

### Stäbe Nr.

Hier sind die Nummern der Stäbe anzugeben, die für die Verformungsanalyse des Bauteils relevant sind. Bei einem Einzelstab beziehen sich die Verformungen auf die lokalen Verschiebungen dieses Stabes, bei einer Stabliste auf die Gesamtlänge der Stäbe.

Mit der Schaltfläche kann die Nummerierung in der Grafik ein- und ausgeblendet werden.

Bezugslänge-	
definition	L[m]
Stablänge	0.625
Gesamtlänge	1.037 ... 4.148
Stablänge	
Manuell	

## Bezugslänge

Es ist anzugeben, ob sich die Referenzlänge auf die *Stablänge* eines Einzelstabes oder die *Gesamtlänge* der in Spalte C angegebenen Stäbe bezieht. Zur Kontrolle wird die Bezugslänge L in Spalte D angezeigt.

Wird die Option *Stablänge* für eine Stabliste ausgewählt, so werden die Längen des kürzesten und des längsten Stabes der Liste angegeben (siehe Bild links).

Mit der Option *Manuell* kann die Bezugslänge in Spalte D benutzerdefiniert angegeben werden.

## Verformung beziehen auf

In der Liste ist festzulegen, ob sich die Verformungen auf

- die verschobenen Enden der Einzelstäbe,
- die verschobenen Enden der fortlaufenden Stäbe gemäß Stabliste (Verbindungsline zwischen Anfangs- und Endknoten des verformten Systems) oder
- das unverformte Ausgangssystem

beziehen.

In folgendem DLUBAL-Blog ist ein Beispiel für den Bezug von Verformungen vorgestellt:

<https://www.dlubal.com/blog/17642>

Nat. Anhang...

Die Grenzwerte der Verformungen können im Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* überprüft und ggf. angepasst werden (siehe [Bild 4.27](#), [Seite 49](#)).

## Trägertyp

Trägertyp	
Träger	
Träger	
Kragträger Anfang frei	
Kragträger Ende frei	

Für den korrekten Ansatz der Grenzverformungen ist der Trägertyp von entscheidender Bedeutung. In Spalte F kann ausgewählt werden, ob ein *Träger* oder *Kragträger* vorliegt und welches Ende ohne Lager ist.

## Beispiel: Kehlbalkendach

Für das im Bild 11.19 dargestellte Kehlbalkendach werden anhand des linken Sparrens verschiedene Einstellmöglichkeiten erläutert. In den Zeilen sind vier Möglichkeiten definiert.

### Bezugslänge 1 – Verformung $w_1$ am Kragarm

Für diese Bezugslänge wurde der Kragarm (Stab 1) ausgewählt, dessen Stabanfang frei verformbar ist. Da das Stabende ohnehin keine Verformung erfährt, da das Auflager unverschieblich ist, wird die maximale Verformung ausgehend vom Stabende gesucht. Diese liegt am freien Stababangfang vor (vgl. Bild 11.20). Die Verformung  $w_1$  wird dem zulässigen Grenzwert gegenübergestellt.

### Bezugslänge 2 – Verformung $w_2$ im Feld der einzelnen Stäbe

Die im Bild 11.20 dargestellte Verformung resultiert aus der Lastkombination „Eigengewicht + Schneelast (links voll, rechts halb) + Windsog (links)“. In diesem Fall ist die lokale Verformung der Einzelstäbe 2 und 3 von Interesse.

Durch die Bezugsoption *Verschobene Enden der separaten Stäbe* wird jeweils eine Verbindungslinie zwischen Anfangs- und Endknoten der einzelnen Stäbe des verformten Systems gezogen und darauf basierend die maximale Verformung  $w_2$  mit dem zulässigen Grenzwert verglichen.

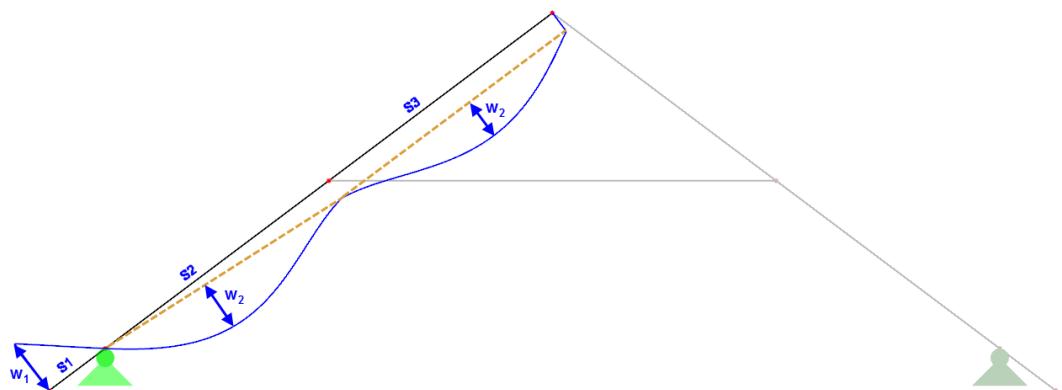


Bild 11.20: Bezugslängen für  $w_1$  (Kragarm) und  $w_2$  (Feld der einzelnen Stäbe)

### Bezugslänge 3 – Verformung $w_3$ am Kehlbalkenanschluss (verformtes System)

Aus der Lastkombination „Eigengewicht + Schneelast (voll) + Winddruck (links)“ resultiert die Bild 11.21 gezeigte Verformung. Die lokale Verformung der Einzelstäbe 2 und 3 ist nicht besonders ausgeprägt. In diesem Fall sollte die globale Verformung des Sparrens untersucht werden.

Die beiden Stäbe 2 und 3 sind als Liste mit der Bezugslänge *Gesamtlänge* eingestellt. Mit der Option *Verschobene Enden der fortlaufenden Stäbe* wird die „Verbindungsline“ von Anfang des Stabes 2 zum Ende des Stabes 3 gelegt. Die maximale Verformung wird dann von dieser idealisierten Linie zur eigentlichen Verformung gemessen.

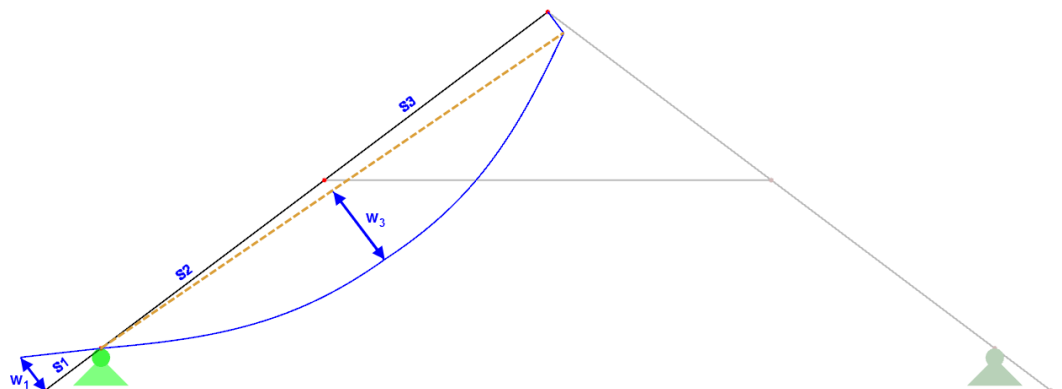


Bild 11.21: Bezugslänge für  $w_3$  (Sparren-Gesamtlänge bezogen auf verformtes System)

### Bezugslänge 4 – Verformung $w_4$ am Kehlbalckenanschluss (unverformtes System)

Die Definition ist wie zuvor bei Bezugslänge 3. Die Verformungen beziehen sich jedoch auf das *Unverformte System*. Die „Verbindungsline“ ist damit identisch mit den Stäben 2 und 3. Daher wird die Verformung am Ende des Stabes 3 beim Nachweis mit berücksichtigt.

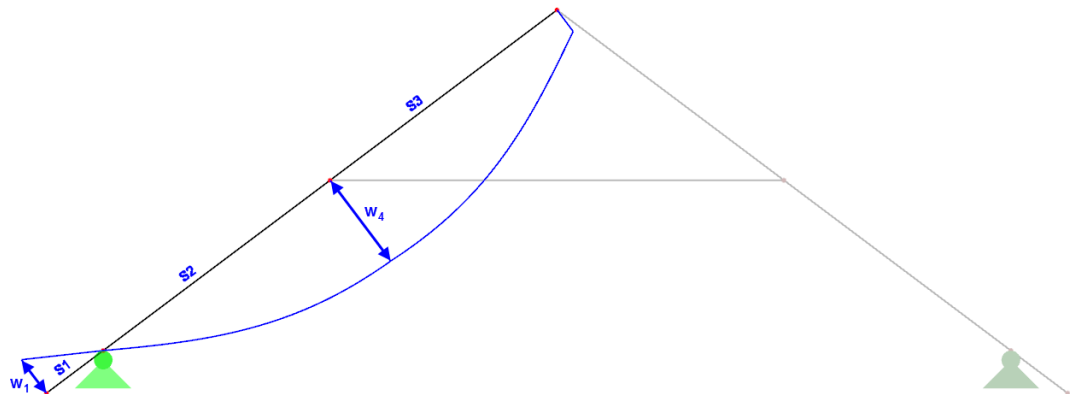


Bild 11.22: Bezugslänge für  $w_4$  (Sparren-Gesamtlänge bezogen auf unverformtes System)

## 11.10 RF-KOMBI

RF-KOMBI

Bei der Berechnung wird das Modul RF-KOMBI verwendet, um die Ergebniskombinationen zu erzeugen. Es lässt sich jederzeit über die Schaltfläche [RF-KOMBI] aufrufen.

Die Funktionsweise von RF-KOMBI ist im [Kapitel 4.7](#) ab [Seite 52](#) beschrieben. Detaillierte Informationen zur Kombinatorik finden Sie auch im RF-KOMBI-Handbuch auf unserer [Website](#).

## 12 Berechnung

### Berechnung

In jeder Eingabemaske von RX-HOLZ kann die [Berechnung] über die gleichnamige Schaltfläche gestartet werden.

Aus den Parametern der Lasten erzeugt RX-HOLZ die erforderlichen Lastfälle und Kombinationen. Hierzu wird im Hintergrund das Modul RF-KOMBI angesteuert (siehe [Kapitel 4.7](#)).

Während der Berechnung zeigt das Fenster *FE-Berechnung* einige Informationen zum aktuellen Berechnungsstatus an.

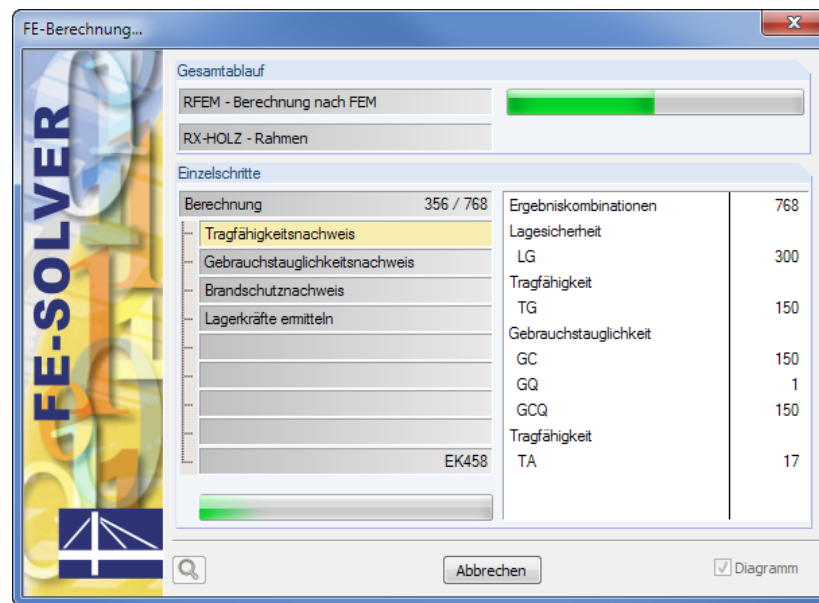


Bild 12.1: Berechnung im Modul RX-HOLZ Rahmen

Nach der erfolgreichen Berechnung erscheint die Ergebnistabelle 2.1 *Ergebniskombinationen* (siehe Bild 13.1).

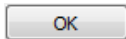
# 13 Ergebnisse

Unmittelbar nach der Berechnung erscheint die Maske 2.1 *Ergebniskombinationen* (siehe Bild 13.1).

In den Ergebnismasken 2.1 bis 2.3 sind die Nachweise nach bestimmten Kriterien sortiert. Die Maske 2.4 listet die Lagerkräfte auf. In Maske 2.5 werden die Verformungen ausgegeben.



Jede Maske lässt sich durch Anklicken des Eintrags im Navigator direkt ansteuern. Mit den links dargestellten Schaltflächen wird die vorherige bzw. nächste Maske eingestellt. Das Blättern durch die Masken ist auch mit den Funktionstasten [F2] und [F3] möglich.



[OK] sichert die Ergebnisse und beendet das RX-HOLZ Modul.

Dieses Kapitel stellt die Ergebnismasken der Reihe nach vor.

## 13.1 Ergebniskombinationen



Es werden die maximalen Auslastungen ausgegeben, die für jede Ergebniskombination vorliegen. Die Liste ist in Tragfähigkeits-, Gebrauchstauglichkeits- und Brandschutznachweise untergliedert.

RX-HOLZ - Brettschichtholzträger - 2.06.1103 (64bit) - [06.g.l.rh2] - DIN EN 1995-1-1/NA:2013-08

Datei Einstellungen Hilfe

2.1 Ergebniskombinationen

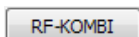
EK	A Ergebniskombination- bezeichnung	B Lastfälle	C Bemessungs- situation	D Lasteinwirkungs- dauer (KLED)	E Bewert k <sub>mod</sub>	F Nachweis- ausnutzung $\eta_{max}$
	Tragfähigkeitsnachweise					
EK1	g	1.35*LF1	TG	Ständig	0.600	0.92
EK2	g + s	1.35*LF1 + 1.50*LF41	TG	Kurz	0.900	0.99
EK3	g + sf(l)	1.35*LF1 + 1.50*LF42	TG	Kurz	0.900	0.90
EK4	g + sf(r)	1.35*LF1 + 1.50*LF43	TG	Kurz	0.900	0.90
EK5	g + s + w(q, J.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.74
EK6	g + s + w(q, J.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.92
EK7	g + s + w(q, J.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.83
EK8	g + s + w(q, J.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.83
EK9	g + s + w(q, r.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.74
EK10	g + s + w(q, r.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.92
EK11	g + s + w(q, r.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF57	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.84
EK12	g + s + w(q, r.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF58	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.82
EK13	g + s + w(p, A)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF59	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.66
EK14	g + s + w(p, B)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF60	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.73
EK15	g + sf(l) + w(q, J.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.65
EK16	g + sf(l) + w(q, J.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.84
EK17	g + sf(l) + w(q, J.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.74
EK18	g + sf(l) + w(q, J.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.75
EK19	g + sf(l) + w(q, r.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.65
EK20	g + sf(l) + w(q, r.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.83
EK21	g + sf(l) + w(q, r.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF57	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.75
EK22	g + sf(l) + w(q, r.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF58	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.73
EK23	g + sf(l) + w(p, A)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF59	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.57
EK24	g + sf(l) + w(p, B)	1.35*LF1 + 1.50*LF42 + 0.90*LF60	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.64
EK25	g + sf(r) + w(q, J.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.65
EK26	g + sf(r) + w(q, J.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.84
EK27	g + sf(r) + w(q, J.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.74
EK28	g + sf(r) + w(q, J.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.75
EK29	g + sf(r) + w(q, r.AA)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.65
EK30	g + sf(r) + w(q, r.BB)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.83
EK31	g + sf(r) + w(q, r.AB)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF57	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.75
EK32	g + sf(r) + w(q, r.BA)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF58	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.73
EK33	g + sf(r) + w(p, A)	1.35*LF1 + 1.50*LF43 + 0.90*LF59	TG	Kurz / Sehr kurz	1.000	0.57

Max: 0.99 ≤ 1

Berechnung Details... Nat. Anhang... Protokoll... RF-KOMBI OK Abbrechen

Bild 13.1: Maske 2.1 *Ergebniskombinationen*

## Ergebniskombination-Bezeichnung



Zur Information werden die Kurzbezeichnungen (siehe Kapitel 4.4, Seite 44) der Ergebniskombinationen (EK) angezeigt, für die die Nachweise geführt wurden. Die Kombinationen basieren auf dem Modul RF-KOMBI.

## Lastfälle

In dieser Spalte werden die Nummern der Lastfälle mitsamt Beiwerten angegeben, die in jeder Ergebniskombination überlagert werden.

## Bemessungssituation

Diese Spalte gibt Aufschluss über die nachweisrelevanten Bemessungssituationen:

LG	Grundkombination für Lagesicherheit
TG	Grundkombination für Tragfähigkeit
TA	Außergewöhnliche Kombination für Tragfähigkeit bzw. Brandschutz
GC	Charakteristische Kombination für Gebrauchstauglichkeit
GQ	Quasi-ständige Kombination für Gebrauchstauglichkeit
GCO	Charakteristische /Quasi-ständige Kombination für Gebrauchstauglichkeit

Tabelle 13.1: Bemessungssituationen

## Lasteinwirkungsdauer KLED

In Spalte D finden sich die Klassen der Lasteinwirkungsdauer wieder, die im Dialog *Lastfälle* angegeben sind (siehe [Kapitel 4.4, Seite 44](#)). Sie wirken sich auf die Modifikationsbeiwerte  $k_{mod}$  aus.

## Beiwert $k_{mod}$

Diese Spalte informiert über die Modifikationsbeiwerte zur Berücksichtigung der feuchtigkeitsabhängigen Langzeitauswirkungen. Die Beiwerte  $k_{mod}$  sind im Dialog *Parameter des Nationalen Anhangs* geregelt (siehe [Kapitel 4.6.1, Seite 49](#)).

## Nachweis - Ausnutzung $\eta_{max}$

Max: 0.85 ≤ 1

In der letzten Spalte werden die Nachweisbedingungen gemäß Norm ([1] bzw [2]) ausgegeben. Die Länge der grünen oder roten Balken drückt aus, wie groß die Auslastung in jeder Ergebniskombination ist.

Die Schaltflächen am unteren Tabellenende erleichtern die Auswertung der Ergebnisse. Sie sind mit folgenden Funktionen belegt:

Schaltfläche	Bezeichnung	Funktion
	Lasten der Lastfälle	Ruft den Dialog <i>Lastfälle</i> auf zur Überprüfung der Lasten, die in den Lastfällen der aktuellen Ergebniskombination wirken (siehe <a href="#">Bild 4.24, Seite 44</a> )
	Ergebnisverläufe	Öffnet das Fenster <i>Ergebnisverläufe im Stab</i> → <a href="#">Kapitel 13.7, Seite 136</a>
	Tragfähigkeit	Blendet die Ergebnisse des Tragfähigkeitsnachweises ein und aus
	Gebrauchstauglichkeit	Blendet die Ergebnisse des Gebrauchstauglichkeitsnachweises ein und aus
	Brandschutz	Blendet die Ergebnisse des Brandschutznachweises ein und aus
	Relationsbalken	Blendet die farbigen Bezugsskalen in der Ergebnistabelle ein und aus
	Überschreitung	Stellt nur Zeilen dar, in denen die Ausnutzung größer als 1 und damit der Nachweis nicht erfüllt ist

Tabelle 13.2: Schaltflächen in Maske 2.1

## 13.2 Nachweise - Alle

Die zweite Ergebnismaske bietet eine Übersicht über die geführten Nachweise. Im oberen Teil werden die maximalen Ausnutzungen für die einzelnen Nachweisarten (Schubspannung, Biegespannung, Kippnachweis, Gebrauchstauglichkeit etc.) aufgelistet. Dadurch lassen sich die Höchstauslastungen des Modells bei den einzelnen Nachweisen schnell beurteilen.

Im unteren Teil werden die *Zwischenwerte* für die oben eingestellte Ergebniskombination (EK) ausgegeben. Dort finden sich detaillierte Angaben zu den Querschnittsdaten, Bemessungsschnittgrößen und Nachweisdetails einschließlich Verweisen zu Tabellen und Gleichungen der Norm.

2.2 Nachweise - Alle

Nr.	A Stelle X [m]	B EK	C Aus- nutzung $\eta$ [%]	D	E Nachweis-Bezeichnung
1	0.125	EK2	0.51	$\leq 1$	111) Schubspannung nach 6.1.7
2	0.000	EK2	0.54	$\leq 1$	112) Schubspannung am Auflager nach 6.1.7
3	19.526	EK2	0.57	$\leq 1$	131) Biegespannung am faserparallelen Rand nach 6.4.2
4	19.526	EK2	0.60	$\leq 1$	133) Biegespannung am angeschnittenen Rand nach 6.4.2 - Druckrand
5	9.498	EK2	0.54	$\leq 1$	136) Biegespannung am gekrümmten Träger nach 6.4.3
6	12.375	EK2	0.46	$\leq 1$	143) Biegespannung im Firstquerschnitt nach 6.4.3
7	12.375	EK2	0.99	$\leq 1$	223) Querkzugspannung - Vollständige Aufnahme durch Querkzugverstärkung nach NA 2013-08, NA.6.8.5, Stahlstangen mit
8	19.526	EK2	0.57	$\leq 1$	301) Kippnachweis - Biegung ohne Druck nach 6.3.3
9	1.970	EK2	0.18	$\leq 1$	302) Kippnachweis - Biegung und Druck nach 6.3.3
10	0.000	EK2	0.50	$\leq 1$	352) Auflagerpressung - Druck unter einem Winkel nach 6.2.2
11	12.375	EK80	0.78	$\leq 1$	401) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch nach 7.2 - Innenfeld
12	12.375	EK149	0.62	$\leq 1$	402) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld
13	12.375	EK198	0.58	$\leq 1$	403) Gebrauchstauglichkeit - Bemessungssituation Charakteristisch / Quasi-ständig nach 7.2 - Innenfeld
14	0.125	EK268	0.36	$\leq 1$	511) Brandschutz - Schubspannung nach 6.1.7

Max: 0.99  $\leq 1$

Zwischenwerte - X: 19.526 m - EK2: g + s

Materialdaten			
Querschnittsdaten			
Bemessungsschnittgrößen			
Nachweis			
Faseranschnittwinkel	$\alpha$	4.00	°
Moment	$M_d$	306.557	kNm
Trägerbreite	b	18.00	cm
Trägerhöhe	h	103.59	cm
Längsspannung	$\sigma_{m,\alpha,d}$	9.52	N/mm <sup>2</sup>
Druckfestigkeit rechtwinklig zur Faserrichtung	$f_{c,90,d}$	1.66	N/mm <sup>2</sup>
Schubfestigkeit	$f_{v,d}$	2.42	N/mm <sup>2</sup>
Hilfswert	$k_{m,\alpha}$	0.951	
Biegefestigkeit	$f_{m,k}$	24.00	N/mm <sup>2</sup>
Teilsicherheitsbeiwert	$\gamma_M$	1.300	
Modifikationsbeiwert	$k_{mod}$	0.900	
Biegefestigkeit	$f_{m,d}$	16.62	N/mm <sup>2</sup>
Biegefestigkeit	$f_{m,\alpha,d}$	15.81	N/mm <sup>2</sup>
Nachweis	$\eta$	0.60	$\leq 1$

Rechteck 18/103.595

Bild 13.2: BSH-Maske 2.2 Nachweise - Alle

### Stelle X

Es wird jeweils die x-Stelle des Stabes angegeben, der die höchste Ausnutzung für den in Spalte E bezeichneten Nachweistyp aufweist. Für die tabellarische Ausgabe werden folgende Stabstellen X untersucht:

- Anfangs- und Endknoten
- Teilungspunkte gemäß Stabteilungen der Maske *Steuerungsparameter* (siehe Kapitel 4.5, Seite 47)
- Extremwerte der Schnittgrößen

### EK

In dieser Spalte werden die Nummern der Ergebniskombinationen angegeben, deren Schnittgrößen zu den maximalen Ausnutzungen führen.



## Ausnutzung $\eta$

Max: 0.85 ≤ 1

In den Spalten C und D werden die Nachweisbedingungen gemäß EN 1995-1-1 [1] und EN 1995-1-2 [3] bzw. DIN 1052 [2] und DIN 4102 [4] ausgegeben.

Die Länge des farbigen Balkens stellt die jeweilige Ausnutzung in grafischer Form dar.

## Nachweis-Bezeichnung

Diese Spalte benennt die einzelnen Nachweise gemäß [1] und [3] bzw. [2] und [4].

## Zwischenwerte

In diesem Abschnitt finden sich detaillierte Angaben zu den Bemessungsparametern des Nachweises, der in der Liste oben markiert ist.

## 13.3 Nachweise stabweise

Diese Ergebnismaske präsentiert die maximalen Ausnutzungen für die einzelnen Nachweise nach Stabnummern geordnet.

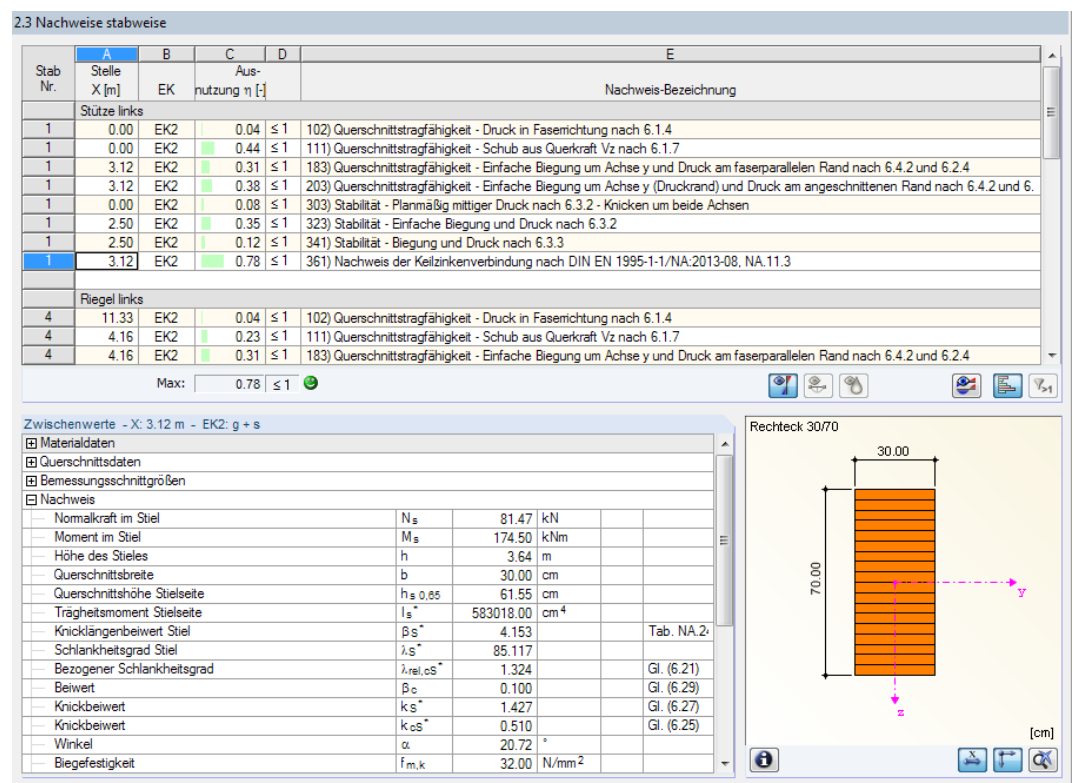


Bild 13.3: Rahmen-Maske 2.3 Nachweise stabweise

Die Maske ist wie die im vorherigen Kapitel beschriebene Maske 2.2 Nachweise - Alle aufgebaut.

## 13.4 Nachweise X-stellenweise

Diese Maske listet die maximalen Ausnutzungen für die untersuchten x-Stellen jedes Stabes auf.



Die Ergebnisse sind nach Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Brandschutz gruppiert. Über die links dargestellten Schaltflächen kann nach Nachweistypen gefiltert werden (siehe [Tabelle 13.2, Seite 130](#)).

2.4 Nachweise X-stellenweise

Stab Nr.	A Stelle X [m]	B EK	C Aus- nutzung $\eta$ [%]	D	E Nachweis-Bezeichnung
Querschnitt Nr. 1 - Rechteck 30/35 ... 2 - Rechteck 30/70					
1	0.00	EK2	0.04	≤ 1	102) Querschnittstragfähigkeit - Druck in Faserrichtung nach 6.1.4
	0.00	EK2	0.44	≤ 1	111) Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft $V_z$ nach 6.1.7
	0.00	EK2	0.08	≤ 1	303) Stabilität - Planmäßig mittlerer Druck nach 6.3.2 - Knicken um beide Achsen
	0.62	EK2	0.37	≤ 1	111) Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft $V_z$ nach 6.1.7
	0.62	EK2	0.17	≤ 1	183) Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse y und Druck am faserparallelen Rand nach 6.4.2 und 6.2.4
	0.62	EK2	0.21	≤ 1	203) Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse y (Druckrand) und Druck am angeschnittenen Rand nach 6.4.2 und 6.2.4
	0.62	EK2	0.24	≤ 1	323) Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 6.3.2
	0.62	EK2	0.07	≤ 1	341) Stabilität - Biegung und Druck nach 6.3.3
	1.25	EK2	0.32	≤ 1	111) Querschnittstragfähigkeit - Schub aus Querkraft $V_z$ nach 6.1.7
	1.25	EK2	0.25	≤ 1	183) Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse y und Druck am faserparallelen Rand nach 6.4.2 und 6.2.4
	1.25	EK2	0.31	≤ 1	203) Querschnittstragfähigkeit - Einfache Biegung um Achse y (Druckrand) und Druck am angeschnittenen Rand nach 6.4.2 und 6.2.4
	1.25	EK2	0.31	≤ 1	323) Stabilität - Einfache Biegung und Druck nach 6.3.2
	1.25	EK2	0.10	≤ 1	341) Stabilität - Biegung und Druck nach 6.3.3

Max: 0.78 ≤ 1

Zwischenwerte - X: 0.00 m - EK2: g + s

Materialdaten

Querschnittsdaten

Bemessungsschnittgrößen

	$N_d$	$V_{z,d}$	$M_{y,d}$
Normalkraft	-80.62	kN	
Querkraft	-53.88	kN	
Moment	0.00	kNm	

Nachweis

	$V_{z,d}$	$b$	$h$	$k_{or}$	$A_{ef}$	$t_d$	$f_{v,k}$	$\gamma_M$	$k_{mod}$	$f_{v,d}$	$\eta$
Querkraft	53.88	30.00	35.00	0.714	750.00	1.08	3.50	1.300	0.900	2.42	0.44
Querschnittsbreite		30.00	cm								
Querschnittshöhe			35.00								
Schubkorrekturfaktor				0.714							
Effektive Fläche					750.00						
Schubspannung						1.08					
Schubfestigkeit							3.50				
Teilsicherheitsbeiwert								1.300			
Modifikationsbeiwert									0.900		
Schubfestigkeit										2.42	
Nachweis											≤ 1

Rechteck 30/35

Bild 13.4: Rahmen-Maske 2.4 Nachweise X-stellenweise

Wegen der vielen Belastungsvarianten kann die maßgebende Trägerstelle nicht auf Anhieb eindeutig lokalisiert werden. Der Träger wird deshalb an verschiedenen Bemessungsstellen X untersucht:

- Anfangs- und Endknoten
- Teilungspunkte gemäß Stabteilungen der Maske *Steuerungsparameter* (siehe [Kapitel 4.5, Seite 47](#))
- Extremwerte der Schnittgrößen



In den Ergebnismasken der RX-HOLZ-Module wird zwischen globalen X-Stellen und lokalen x-Stellen unterschieden: Bei einem Großbuchstaben bezieht sich die Position auf das globale Achsensystem XYZ. Der Abstand stellt somit die auf den Grundriss projizierte Länge X dar. Ein kleiner Buchstabe weist auf das lokale Stabachsensystem xyz hin. Der Abstand beschreibt die Position bezogen auf den Stabanfang.

Die Ergebnisverläufe (siehe [Kapitel 13.7, Seite 136](#)) hingegen sind bei allen RX-HOLZ-Modulen auf die lokale Stabachse x bezogen. Dort wird z. B. bei einem Brettschichtholzträger die Länge x des geneigten Trägers angegeben.

## 13.5 Lagerkräfte

Zusätzlich ausgeben

- ☒ Lagerkräfte
- ☒ Verformungen
- ☐ Auflagerpressung

Diese Maske wird angezeigt, wenn in Maske *Steuerungsparameter* die Ausgabe der Lagerkräfte aktiviert wurde (siehe [Kapitel 4.5, Seite 47](#)).

Es werden die Auflagerkräfte für die einzelnen Lastfälle und Ergebniskombinationen aufgelistet. Die Extremwerte der Ergebniskombinationen sind nach Tragfähigkeit, Gebrauchstauglichkeit und Brandschutz gruppiert.

2.4 Lagerkräfte

LF EK	A	B	C	D	E	F	G
	Lastfall- bzw. Ergebniskombination- bezeichnung	Linkes Lager A <sub>x</sub> [kN]	A <sub>z</sub> [kN]	Rechtes Lager B <sub>x</sub> [kN]	B <sub>z</sub> [kN]	Aussteifungskraft q [kN/m]	Max. Moment M <sub>y</sub> [kNm]
Lastfälle (charakteristische Werte)							
LF1	Eigengewicht + Dachaufbau	0.000	33.253	0.000	33.253	0.121	211.589
LF21	Nutzlast	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
LF41	Schnee (beide Seiten voll)	0.000	19.305	0.000	19.305	0.069	119.450
LF42	Schnee (linke Seite voll)	0.000	16.892	0.000	12.066	0.053	91.449
LF43	Schnee (rechte Seite voll)	0.000	12.066	0.000	16.892	0.053	91.449
LF51	Wind quer zum First (links)(AA)	-0.008	-16.875	0.000	-14.695	0.051	91.274
LF52	Wind quer zum First (links)(BB)	0.680	3.296	0.000	1.260	0.009	16.642
LF53	Wind quer zum First (links)(AB)	-2.682	-12.137	0.000	-3.082	0.025	44.223
LF54	Wind quer zum First (links)(BA)	3.354	-1.441	0.000	-10.352	0.026	45.897
LF55	Wind quer zum First (rechts)(AA)	-0.012	-14.604	0.000	-16.610	0.051	90.402
LF56	Wind quer zum First (rechts)(BB)	-0.683	1.250	0.000	3.288	0.009	15.210
LF57	Wind quer zum First (rechts)(AB)	2.639	-3.074	0.000	-11.936	0.022	39.088
LF58	Wind quer zum First (rechts)(BA)	-3.334	-10.280	0.000	-1.386	0.030	51.639
LF59	Wind parallel zum First (A)	-0.001	-22.767	0.000	-22.765	0.077	136.214
LF60	Wind parallel zum First (B)	0.000	-16.141	0.000	-16.141	0.055	97.066
Max		3.354	33.253	0.000	33.253	0.121	211.589
Min		-3.334	-22.767	0.000	-22.765	0.000	0.000
Ergebniskombinationen für Tragfähigkeit (Bemessungswerte) (STR)							
EK1	g	0.000	44.892	0.000	44.892	0.164	285.645
EK2	g + s	0.000	73.849	0.000	73.849	0.267	464.819
EK3	g + s(l)	0.000	70.229	0.000	62.990	0.242	421.045
EK4	g + s(r)	0.000	62.990	0.000	70.229	0.242	421.045
EK5	g + s + w(q,l,AA)	-0.007	58.662	0.000	60.624	0.220	383.329
EK6	g + s + w(q,l,BB)	0.612	76.816	0.000	74.983	0.274	478.633
EK7	g + s + w(q,l,AB)	-2.414	62.926	0.000	71.075	0.248	430.909
EK8	g + s + w(q,l,BA)	3.018	72.552	0.000	64.532	0.248	433.360
EK9	g + s + w(q,r,AA)	-0.011	60.706	0.000	58.900	0.220	384.081
EK10	g + s + w(q,r,BB)	-0.614	74.974	0.000	76.809	0.274	477.087
EK11	g + s + w(q,r,AB)	2.375	71.083	0.000	63.106	0.250	436.627
EK12	g + s + w(q,r,BA)	-3.001	64.597	0.000	72.602	0.246	426.943
EK13	g + s + w(p,A)	-0.001	53.359	0.000	53.361	0.196	342.272
Kippmoment für Gabelagerung      Normalkraft im Druckrand      Ersatz-Aussteifungskraft für 1 Träger							
T <sub>d</sub> : 5,983 [kNm]		N <sub>d</sub> : 257,241 [kN]		q : 0,275 [kN/m]			

Bild 13.5: BSH-Maske 2.4 Lagerkräfte

Bei den Lastfällen werden die Lagerkräfte als charakteristische Lasten ausgegeben. Damit können sie für weitere Berechnungen übernommen werden. Bei den Ergebniskombinationen werden die Lagerkräfte unter Berücksichtigung der Beiwerte als Designlasten ausgewiesen.

Am unteren Tabellenende werden weitere Werte angegeben:

- T<sub>d</sub> Kippmoment für Gabelagerung nach [1] (NA.129) bzw. [2] Gl. (14)
- N<sub>d</sub> Normalkraft im Druckrand nach [1] Gl. (9.36) bzw. [2] Gl. (15)
- q Ersatzlast für einen Träger nach [1] Gl. (9.37) bzw. [2] Gl. (16)

## 13.6 Verformungen

Zusätzlich ausgeben

- ☒ Lagerkräfte
- ☒ Verformungen
- ☐ Auflagerpressung

Die letzte Ergebnisaske wird angezeigt, wenn in Maske *Steuerungsparameter* die Ausgabe der Verformungen aktiviert wurde (siehe [Kapitel 4.5, Seite 47](#)).

Es werden die maximalen Verschiebungen und Verdrehungen aufgelistet, die in den Lastfällen und Ergebniskombinationen vorliegen.

2.5 Verformungen

LF EK	A Lastfall- bzw. Ergebniskombination- bezeichnung	B Lager links u <sub>z</sub>	C u <sub>x</sub>	D Max. Felddurchbiegung X [m]	E max u <sub>z</sub> [mm]	F Lager rechts u <sub>z</sub>	G u <sub>x</sub>	H Verdrehungen [mrad] φ <sub>y,A</sub>	I φ <sub>y,B</sub>
Lastfälle									
LF1	Eigengewicht + Dachaufbau	0.0	0.0	12.375	39.8	0.0	18.3	-6.9	6.9
LF21	Nutzlast	0.0	0.0	0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
LF41	Schnee (beide Seiten voll)	0.0	0.0	12.375	22.7	0.0	10.5	-4.0	4.0
LF42	Schnee (linke Seite voll)	0.0	0.0	11.288	17.1	0.0	7.9	-3.2	2.8
LF43	Schnee (rechte Seite voll)	0.0	0.0	13.462	17.1	0.0	7.9	-2.8	3.2
LF51	Wind quer zum First (links)(AA)	0.0	0.0	12.557	-17.2	0.0	-7.9	3.0	-3.0
LF52	Wind quer zum First (links)(BB)	0.0	0.0	10.211	2.9	0.0	1.3	-0.6	0.4
LF53	Wind quer zum First (links)(AB)	0.0	0.0	9.854	-7.8	0.0	-3.5	1.7	-1.0
LF54	Wind quer zum First (links)(BA)	0.0	0.0	15.726	-7.2	0.0	-3.1	0.7	-1.6
LF55	Wind quer zum First (rechts)(AA)	0.0	0.0	12.193	-17.0	0.0	-7.8	3.0	-3.0
LF56	Wind quer zum First (rechts)(BB)	0.0	0.0	14.717	2.6	0.0	1.2	-0.3	0.5
LF57	Wind quer zum First (rechts)(AB)	0.0	0.0	15.252	-6.8	0.0	-3.0	0.8	-1.5
LF58	Wind quer zum First (rechts)(BA)	0.0	0.0	9.498	-8.4	0.0	-3.7	1.8	-0.9
LF59	Wind parallel zum First (A)	0.0	0.0	12.375	-26.3	0.0	-12.1	4.6	-4.6
LF60	Wind parallel zum First (B)	0.0	0.0	12.375	-18.7	0.0	-8.6	3.3	-3.3
Ergebniskombinationen									
EK75	g	0.0	0.0	12.375	39.8	0.0	18.3	-6.9	6.9
EK76	g + s	0.0	0.0	12.375	62.5	0.0	28.8	-10.8	10.8
EK77	g + s(l)	0.0	0.0	12.011	56.8	0.0	26.2	-10.1	9.7
EK78	g + s(r)	0.0	0.0	12.739	56.8	0.0	26.2	-9.7	10.1
EK79	g + s + w(q,j,AA)	0.0	0.0	12.375	52.2	0.0	24.0	-9.0	9.0
EK80	g + s + w(q,j,BB)	0.0	0.0	12.375	64.2	0.0	29.6	-11.2	11.1
EK81	g + s + w(q,j,AB)	0.0	0.0	12.739	58.0	0.0	26.7	-9.8	10.2
EK82	g + s + w(q,j,BA)	0.0	0.0	12.011	58.5	0.0	27.0	-10.4	9.9
EK83	g + s + w(q,r,AA)	0.0	0.0	12.375	52.3	0.0	24.1	-9.1	9.1
EK84	g + s + w(q,j,BB)	0.0	0.0	12.375	64.0	0.0	29.5	-11.1	11.2
EK85	g + s + w(q,r,AB)	0.0	0.0	12.011	58.6	0.0	27.0	-10.3	10.0
EK86	g + s + w(q,j,BA)	0.0	0.0	12.739	57.7	0.0	26.6	-9.8	10.3
EK87	g + s + w(p,A)	0.0	0.0	12.375	46.7	0.0	21.5	-8.1	8.1
EK88	g + s + w(p,B)	0.0	0.0	12.375	51.2	0.0	23.6	-8.9	8.9
EK89	g + s(l) + w(q,j,AA)	0.0	0.0	11.830	46.5	0.0	21.4	-8.3	7.9

Bild 13.6: BSH-Maske 2.5 Verformungen

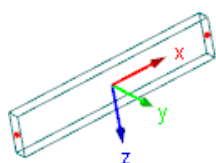
In der Tabelle werden die Verschiebungen  $u_z$  und  $u_x$  und Verdrehungen  $\varphi_y$  an jedem Lager sowie die *Maximale Felddurchbiegung* max  $u_z$  an den maßgebenden X-Stellen ausgegeben.

Bei Kragarmen im Modell erscheinen zusätzlichen *Kragarm*-Spalten mit den Verschiebungen  $u_{z,k}$ .

Falls in Maske *Steuerungsparameter* der Schwingungsnachweis nach DIN 1052 [2] aktiviert wurde, wird im unteren Fensterbereich der entsprechende Nachweis angezeigt.

LF EK	A Lastfall- bzw. EK-Bezeichnung	B Stelle Bezeichnung	C x (u <sub>z</sub> ) [m]	D Verschiebungen [mm] u <sub>x</sub>	E u <sub>z</sub>	F Verdrehungen [mrad] φ <sub>y</sub>
EK1	1.35*LF1	Stab Nr. 1	0.625	0.0	-0.4	-0.7
		Stab Nr. 2	2.500	-0.1	0.6	-0.7
		Stab Nr. 3	2.500	-0.2	0.7	0.6
		Stab Nr. 4	1.250	0.2	0.7	-0.6
		Stab Nr. 5	2.500	0.1	0.6	0.7
		Stab Nr. 6	0.625	0.0	-0.4	0.7
		Stab Nr. 7	2.000	0.1	4.7	-3.4
		Lager Nr. 1	0.000	0.0	0.0	-0.7
		Lager Nr. 2	0.000	0.0	0.0	0.7


Bild 13.7: Dach-Maske 2.8 Verformungen (Ausschnitt)



Stabachsensystem

Beim Modul RX-HOLZ Dach werden die maximalen Verschiebungen  $u_x$  und  $u_z$  (lokale Stabrichtungen) und Verdrehungen  $\varphi_y$  der einzelnen Stäbe und Lager aufgelistet. Die Stelle x gibt an, in welchem Abstand vom Stabanfang jeweils die maximale Verformung  $u_z$  vorliegt.

## 13.7 Ergebnisverläufe

Der Ergebnisverlauf eines Trägers kann im Ergebnisdiagramm grafisch ausgewertet werden. Diese Funktion ist über die Schaltfläche  zugänglich, die in jeder Ergebnismaske zur Verfügung steht. Es öffnet sich ein neues Fenster mit einem Navigator und den Ergebnisverläufen des aktuellen Bauteils bzw. Stabes.

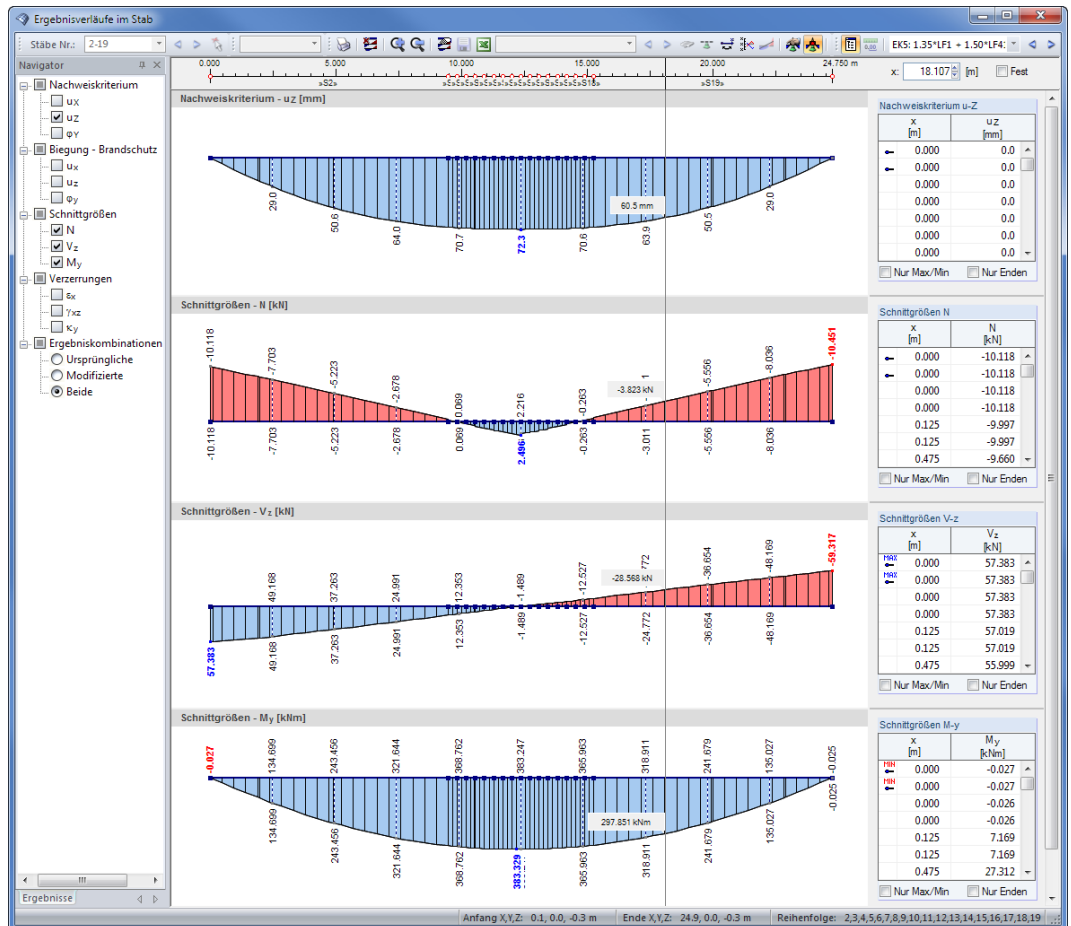


Bild 13.8: Dialog *Ergebnisverläufe im Stab*

LF21: Nutzlast

Der *Navigator* links verwaltet die Verformungen, Schnittgrößen und Nachweiskriterien, die im Ergebnisdiagramm erscheinen. Über die Liste in der Symbolleiste kann zwischen den Lastfällen, Ergebniskombinationen und dem RX-HOLZ-Nachweis gewechselt werden.

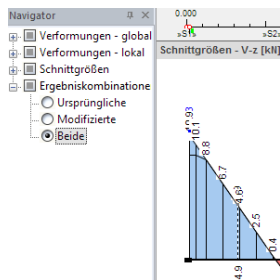
Im Ergebnisverlauf des RX-HOLZ-Nachweises zeigt eine gestrichelte Linie den Ausnutzungsgrad von 1,0 an (siehe Bild 14.17, Seite 149). Damit lässt sich die Größenordnung der Ergebnisse schnell beurteilen.

Wird die Maus im Ergebnisdiagramm entlang des Stabes bewegt, können die „wandernden“ Ergebniswerte der aktuellen x-Stelle abgelesen werden. Die Stelle x ist auf den Stabanfang bezogen und wird rechts oben angezeigt. In das Eingabefeld kann auch eine bestimmte x-Stelle manuell eingetragen werden. Das Kontrollfeld *Fest* arretiert den Mauszeiger an der hier definierten Stelle.



Die Ergebnisverläufe sind auf die lokale Stabachse x bezogen. Der Bezug zwischen den globalen und lokalen Stellen ist dennoch gewährleistet: Nach der Wahl einer (globalen) X-Stelle in einer Tabelle und anschließendem Öffnen des Ergebnisdiagramms springt die Positionslinie automatisch an die entsprechende (lokale) x-Stelle im Ergebnisverlauf.

Im rechten Abschnitt sind die Ergebniswerte in numerischer Form aufgelistet. Es handelt sich dabei um die Ergebnisse an den Randknoten sowie an den Stellen der Extremwerte und der Teilungspunkte gemäß der Vorgabe in Maske *Steuerungsparameter* (siehe Kapitel 4.5, Seite 47).



Der Navigatoreintrag *Ergebniskombinationen* bietet die Möglichkeit, *Ursprüngliche* oder *Modifizierte* Schnittgrößen anzuzeigen, die wegen einer Momenten- oder Querkraftreduktion für die Bemessung verwendet werden. Es lassen sich auch *Beide* Schnittgrößen darstellen.

Die *Aktionen*-Schaltflächen in der Symbolleiste sind hilfreich für die ingenieurmäßige Auswertung – insbesondere die Glättungsmöglichkeiten für Schnittgrößen (siehe Bild 13.11).

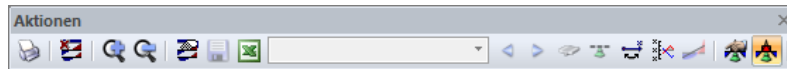


Bild 13.9: Schwebende Symbolleiste *Aktionen*

Die Schaltflächen bedeuten im Einzelnen:

	Die Ergebnisverläufe werden gedruckt.
	Alle angezeigten Ergebnisverläufe werden entfernt.
	Die Ergebnisverläufe werden vergrößert.
	Die Ergebnisverläufe werden verkleinert.
	Die im Bild 13.10 gezeigten Steuerungsparameter werden aufgerufen.
	Der Dialog <i>Export - MS Excel</i> wird aufgerufen (siehe Bild 15.7, Seite 167).
	Die Stabrichtung x wird umgekehrt.
	Die Ordinaten mit den Maximalwerten werden ein- und ausgeblendet.
	Der Dialog zur Definition der Glättungsbereiche öffnet sich (siehe Bild 13.11).
	Die Darstellung der Glättungsbereiche wird ein- und ausgeschaltet.

Tabelle 13.3: Schaltflächen der Symbolleiste *Aktionen*



Die Schaltfläche [Einstellungen Ergebnisverläufe] ruft einen Dialog auf, der verschiedene Möglichkeiten zur Anpassung des *Ergebnisverläufe*-Dialogs bietet.

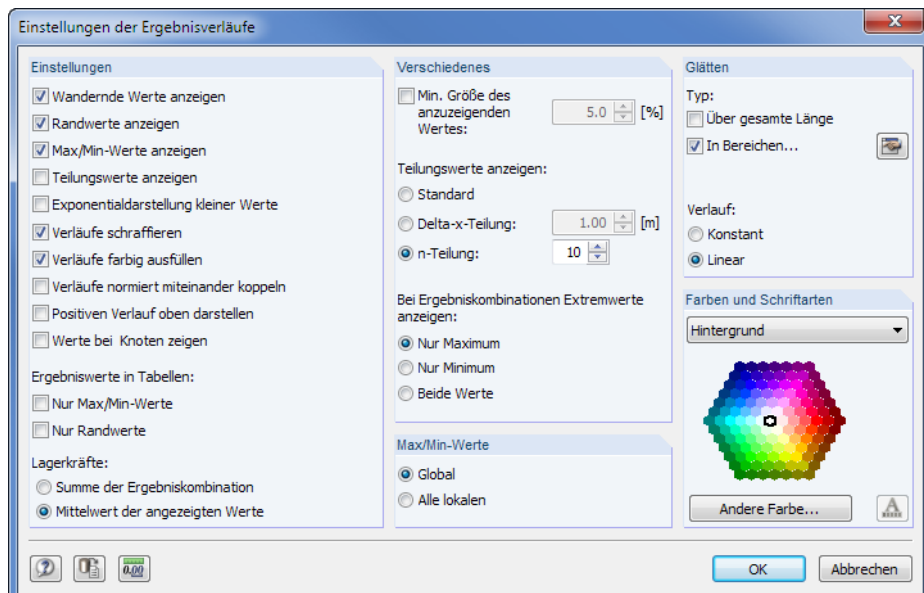


Bild 13.10: Dialog *Einstellungen der Ergebnisverläufe*



Die benutzerdefinierten Einstellungen im Navigator für Verformungen oder Schnittgrößen können als Standard gespeichert werden. Im Navigator-Kontextmenü besteht eine entsprechende Möglichkeit. Sie ist in folgendem DLUBAL-Blog vorgestellt: <https://www.dlubal.com/blog/18502>

## Glätten der Ergebnisse



Im Dialog *Ergebnisverläufe im Stab* können Glättungsbereiche angelegt werden, um die Ergebnisse ingenieurmäßig aufzubereiten. Diese Funktion ist über die links dargestellte Schaltfläche zugänglich. Es wird folgender Dialog aufgerufen.

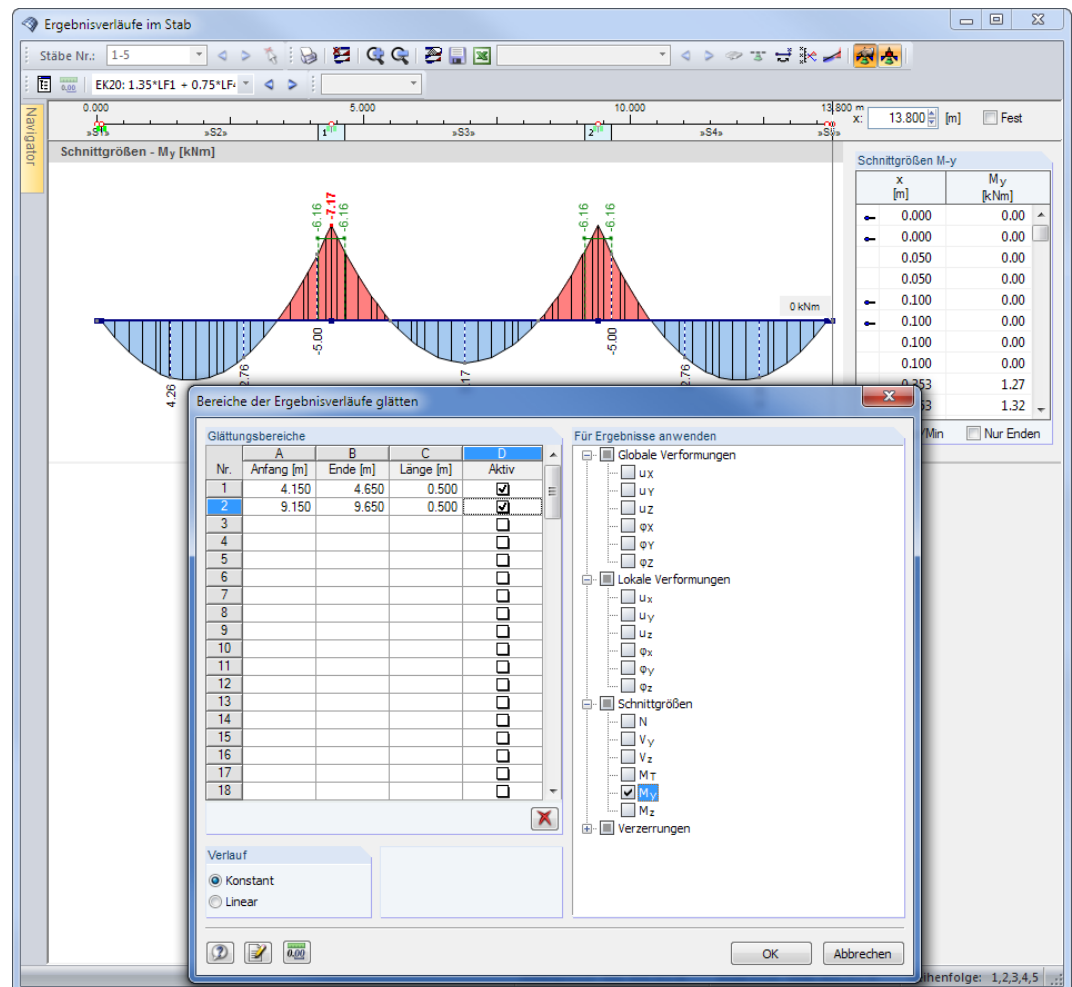


Bild 13.11: Dialog *Bereiche der Ergebnisverläufe glätten*

In den linken Spalten sind die *Glättungsbereiche* festzulegen, wobei die Eingaben für *Anfang*, *Ende* und *Länge* voneinander abhängig sind. Jeder Bereich kann separat *Aktiv* gesetzt werden. Der Abschnitt *Für Ergebnisse anwenden* steuert, für welche Verformungen und Schnittgrößen eine Glättung vorzunehmen ist.

Die Glättung kann *Konstant* wie im Bild 13.11 dargestellt oder *Linear* für alle Glättungsbereiche verlaufen.



# 14 Ausdruck

Die Eingabedaten und Ergebnisse von RX-HOLZ werden nicht direkt zum Drucker geschickt. Vielmehr wird ein so genanntes Ausdruckprotokoll – eine Druckvorschau – erzeugt, das mit Grafiken, Erläuterungen, Scans etc. ergänzt werden kann. In diesem Ausdruckprotokoll ist festzulegen, welche Daten für den Ausdruck relevant sind.

Es können mehrere Ausdruckprotokolle im Modell angelegt werden. Je nachdem, welche Daten benötigt werden, kann z. B. für die Prüfstatik ein anderes Protokoll zusammengestellt werden als für den Abbund.



Das Ausdruckprotokoll kann nur geöffnet werden, wenn ein Standarddrucker installiert ist. Die Vorschau im Ausdruckprotokoll verwendet diesen Druckertreiber.

## 14.1 Ausdruckprotokoll

Protokoll...

Das Ausdruckprotokoll kann in jeder Maske mit der Schaltfläche [Protokoll] aufgerufen werden.

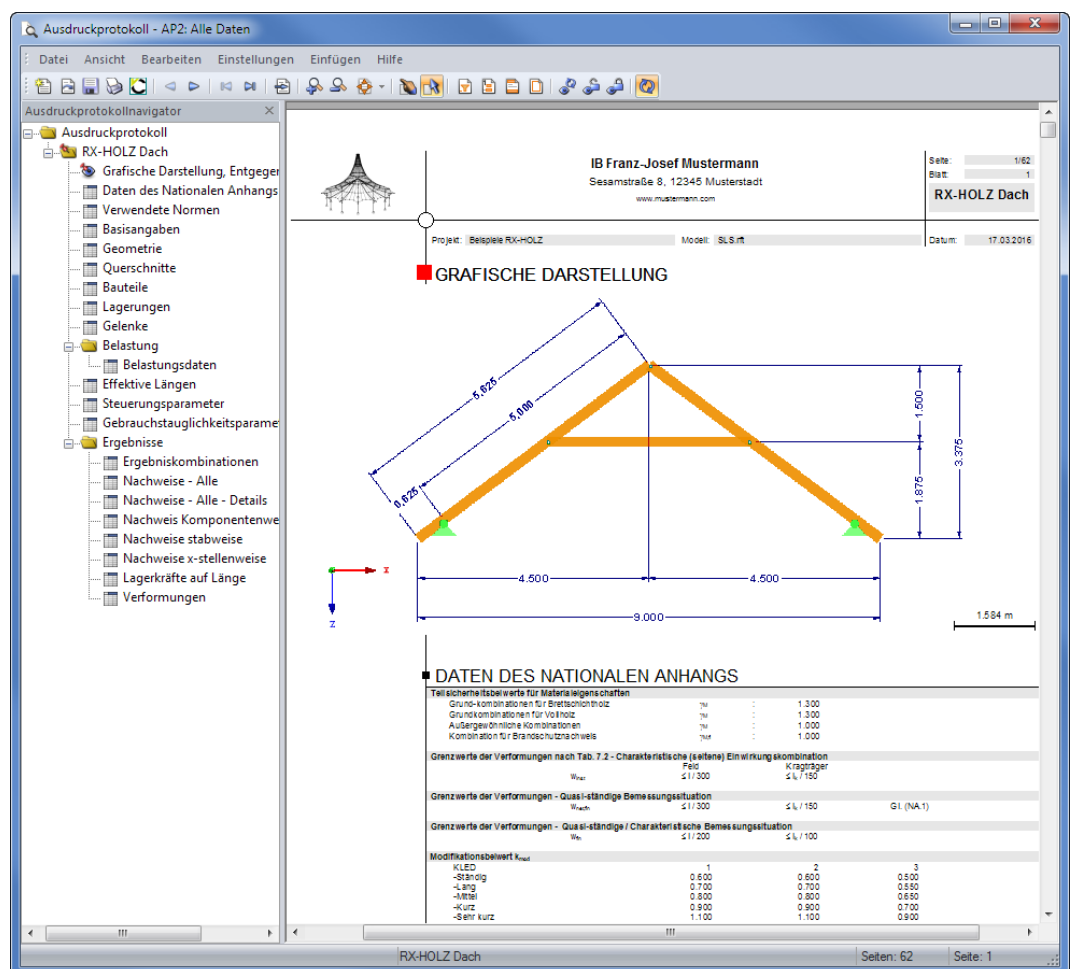


Bild 14.1: Ausdruckprotokoll mit Navigator und Druckvorschau

Ist das Ausdruckprotokoll aufgebaut, wird links der Protokoll-Navigator, rechts die Seitenansicht mit der Vorschau des Ausdrucks angezeigt.

Die Kapitel des Protokolls können im Navigator per Drag-and-drop an eine andere Stelle verschoben werden. Im Kapitel 14.2 ist beschrieben, wie der Inhalt des Ausdruckprotokolls aufbereitet werden kann.



## Neues Ausdruckprotokoll anlegen

Falls erforderlich, kann ein neues Ausdruckprotokoll angelegt werden über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Datei → Ausdruckprotokoll öffnen**



oder die entsprechende Schaltfläche in der Symbolleiste.

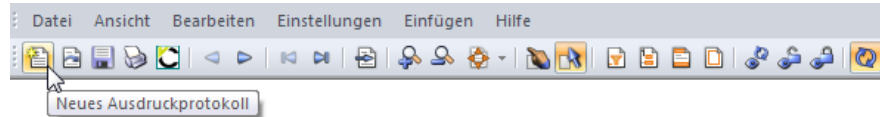


Bild 14.2: Schaltfläche [Neues Ausdruckprotokoll]

Es erscheint folgender Dialog.

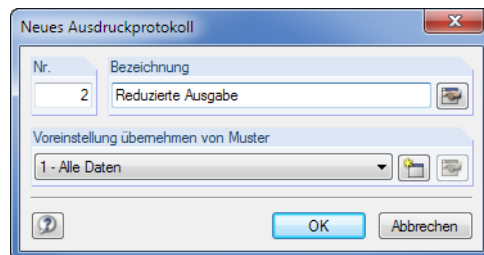


Bild 14.3: Dialog *Neues Ausdruckprotokoll*

Die *Nummer* des Protokolls ist voreingestellt, kann aber geändert werden. Für das Protokoll kann eine *Bezeichnung* angegeben werden, die die Auswahl erleichtert. Diese Bezeichnung erscheint nicht im Ausdruck.

In der Liste *Voreinstellung übernehmen von Muster* kann ein Musterprotokoll als Vorlage gewählt werden (siehe [Kapitel 14.6, Seite 154](#)).

Die Schaltflächen im Dialog sind mit folgenden Funktionen belegt:



	Die Druckdaten können ausgewählt werden (→ <a href="#">Kapitel 14.2</a> ).
	Ein neues Musterprotokoll wird angelegt.

Tabelle 14.1: Schaltflächen im Dialog *Neues Ausdruckprotokoll*

## Ausdruckprotokoll öffnen

Protokoll...

In der Regel wird das Ausdruckprotokoll im RX-HOLZ-Modul über die Schaltfläche [Protokoll] aufgerufen. Falls mehrere Ausdruckprotokolle im Modell existieren, kann das relevante Dokument ausgewählt werden über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Datei → Ausdruckprotokoll öffnen.**

Der *Ausdruckprotokoll-Manager* listet dann alle Ausdruckprotokolle auf, die im Modell vorhanden sind.

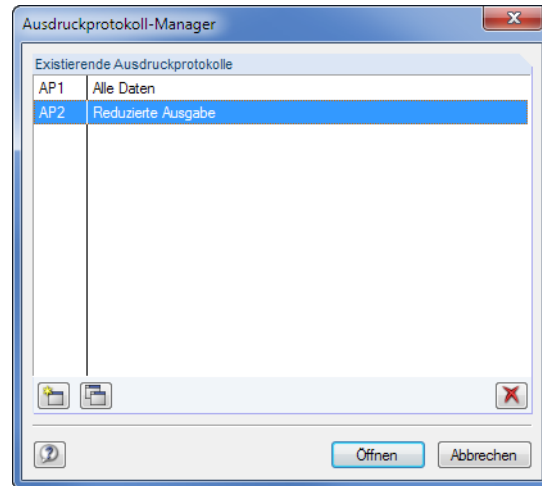


Bild 14.4: Dialog *Ausdruckprotokoll-Manager*

Die Schaltflächen im Dialog sind mit folgenden Funktionen belegt:




	Ein neues Ausdruckprotokoll wird angelegt.
	Eine Kopie des selektierten Ausdruckprotokolls wird erzeugt.
	Das selektierte Ausdruckprotokoll wird gelöscht.

Tabelle 14.2: Schaltflächen im Dialog *Ausdruckprotokoll-Manager*

## Ausdruckprotokoll umbenennen

Das Ausdruckprotokoll kann mit einer anderen Bezeichnung versehen werden über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Datei → Umbenennen**

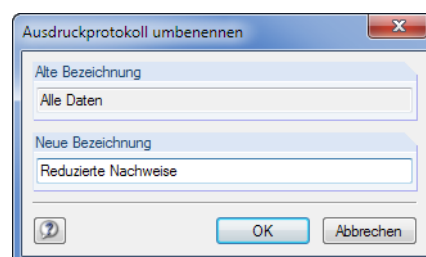
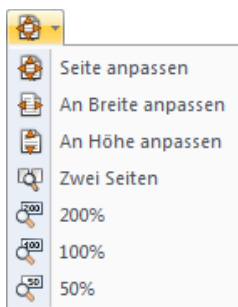


Bild 14.5: Dialog *Ausdruckprotokoll umbenennen*

## Navigation im Ausdruckprotokoll

Am einfachsten lässt sich ein Eintrag durch Anklicken des Kapitels im Navigator ansteuern.

Das Menü *Bearbeiten* bietet weitere Funktionen für die Navigation. Diese sind auch über die entsprechenden Schaltflächen in der Ausdruckprotokoll-Symbolleiste zugänglich.















	In der Seitenvorschau wird eine Seite zurückgeblättert.
	Es wird eine Seite weitergeblättert.
	In der Seitenvorschau wird die erste Seite angezeigt.
	Es wird die letzte Seite angezeigt.
	In einem Dialog kann die Nummer einer bestimmten Seite angegeben werden.
	Die Darstellung in der Vorschau wird vergrößert.
	Die Darstellung in der Vorschau wird verkleinert.
	Listenschaltfläche <i>Zoomen</i> zur Anpassung der Darstellungsgröße
	Bewegmodus: Die Maus kann zur Navigation im Ausdruckprotokoll benutzt werden.
	Auswahlmodus: Per Mausklick können Kapitel selektiert und bearbeitet werden.
	Sofortaktualisierung: Änderungen im Navigator werden in der Vorschau dargestellt (siehe DLUBAL-Blog: <a href="https://www.dlubal.com/blog/19116">https://www.dlubal.com/blog/19116</a> ).

Tabelle 14.3: Navigations-Schaltflächen in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls

## 14.2 Auswahl der Druckdaten

 **Ergebnisse**  
Symbol und Titel

Im Navigator können die Kapitel des Protokolls per Drag-and-drop beliebig arrangiert werden. Dabei ist Folgendes zu beachten: Wird ein Kapitel auf ein **Symbol** geschoben (im Bild links der Ordner), so wird es nach diesem Kapitel eingefügt. Wird es hingegen auf einen **Titel** (Text) geschoben, wird es als Unterkapitel eingefügt.



Zum Verschieben mehrerer Kapitel empfiehlt es sich, die [Sofortaktualisierung] auszuschalten.

### 14.2.1 Kontextmenü-Funktionen

Das Navigator-Kontextmenü bietet weitere Möglichkeiten zur Anpassung des Ausdruckprotokolls. Wie in Windows üblich, ist eine Mehrfachselektion mit den Tasten [Strg] und [⇧] möglich.

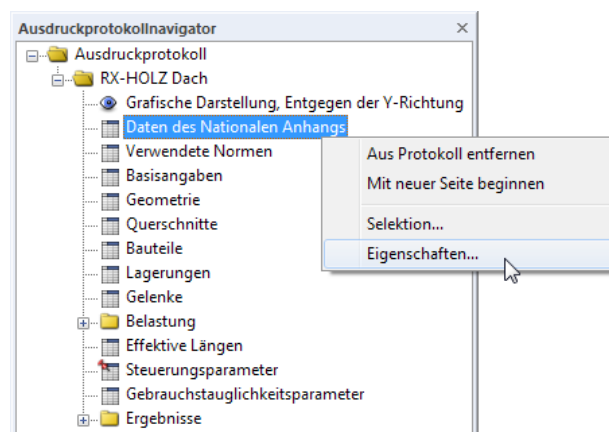


Bild 14.6: Kontextmenü des Ausdruckprotokollnavigators

### Aus Protokoll entfernen

Das markierte Kapitel wird gelöscht. Soll es wieder in das Protokoll eingefügt werden, ist dies über die Selektion möglich (siehe [Kapitel 14.2.2](#)).

### Mit neuer Seite beginnen



Mit diesem Kapitel wird eine neue Seite begonnen. Im Navigator ist das Kapitel mit einem roten Pin gekennzeichnet (wie z. B. Kapitel *Steuerungsparameter* im [Bild 14.6](#)).

### Selektion

Es wird die Ausdruckprotokoll-Selektion aufgerufen, die im folgenden [Kapitel 14.2.3](#) beschrieben ist. Das markierte Kapitel ist voreingestellt.

### Eigenschaften

Einige allgemeine Eigenschaften eines Kapitels können beeinflusst werden.

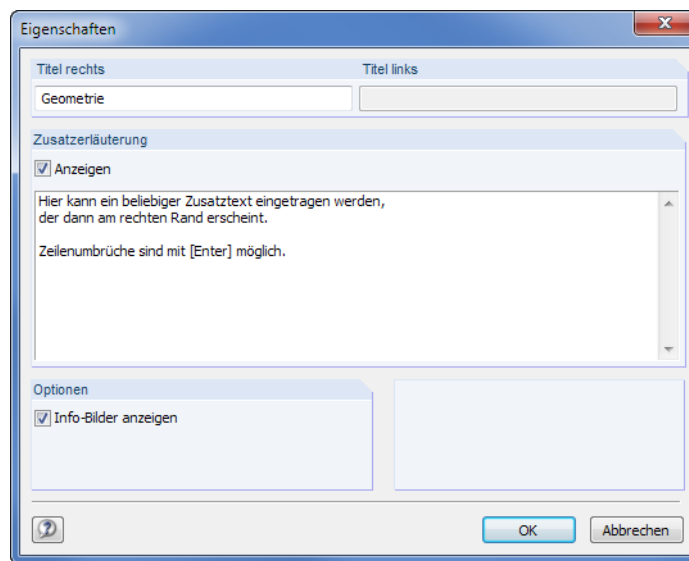


Bild 14.7: Dialog *Eigenschaften*

Im Dialog kann der *Titel* des Kapitels geändert und eine *Zusatzlärung* eingegeben werden, die im Protokoll am linken Seitenrand erscheint.

## 14.2.2 Globale Selektion

In der globalen Selektion können die Kapitel ausgewählt werden, die im Ausdruckprotokoll erscheinen. Diese Funktion wird aufgerufen über Menü

**Bearbeiten** → **Auswahl**,



die links gezeigte Schaltfläche in der Symbolleiste oder das *Ausdruckprotokoll*-Kontextmenü.

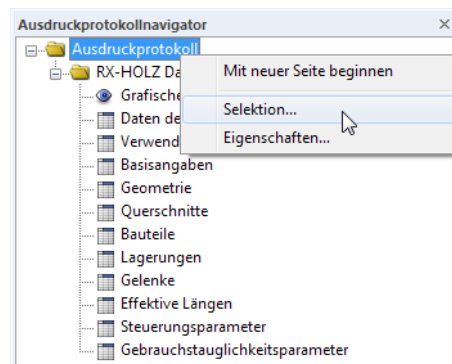


Bild 14.8: Aufruf der globalen Selektion über *Ausdruckprotokoll*-Kontextmenü

Es erscheint folgender Dialog.

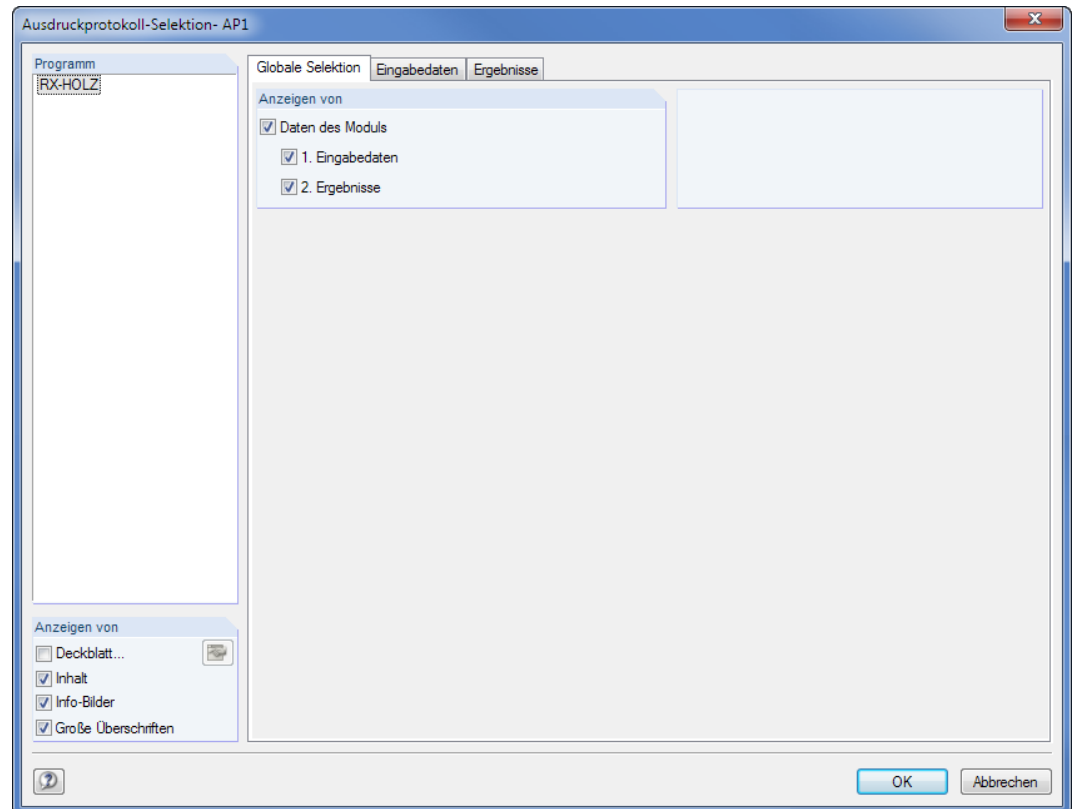


Bild 14.9: Dialog *Ausdruckprotokoll-Selektion*, Register *Globale Selektion*

Das Register *Globale Selektion* verwaltet die beiden Oberkapitel des Protokolls. Wenn hier ein Eintrag deaktiviert wird, verschwindet auch das zugehörige Detailregister.

Die Kontrollfelder im Abschnitt *Anzeigen von* steuern, ob ein *Deckblatt*, ein *Inhaltsverzeichnis*, kleine *Info-Bilder* in der Randspalte und *Große Überschriften* im Protokoll angezeigt werden.

### 14.2.3 Selektion der Eingabedaten

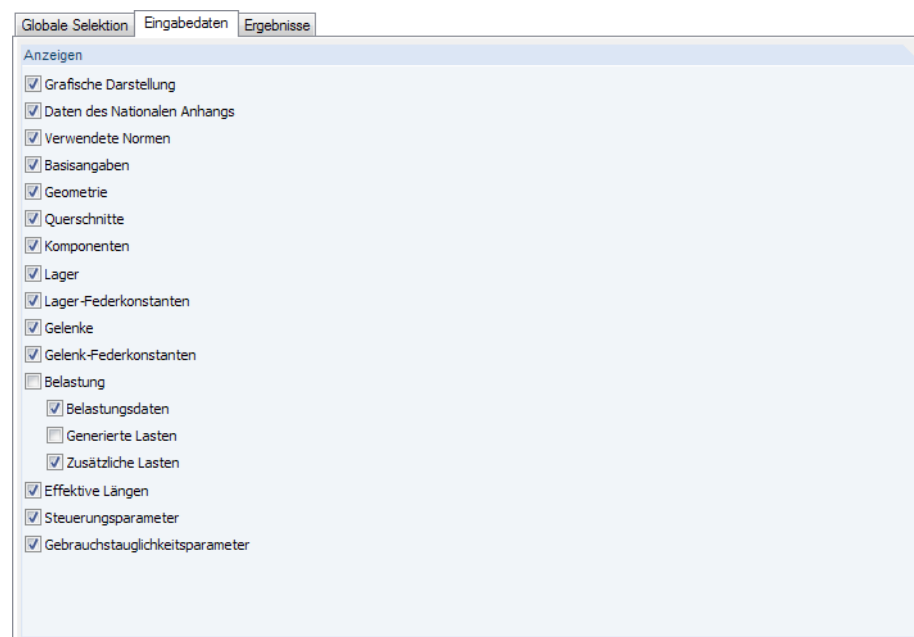


Bild 14.10: Dialog *Ausdruckprotokoll-Selektion*, Register *Eingabedaten*

Die *Anzeigen*-Kontrollfelder steuern, welche Kapitel im Ausdruckprotokoll erscheinen.

Das Ausdruckprotokoll basiert auf den im [Kapitel 4](#) vorgestellten Eingabetabellen. Über die Kontrollfelder können Kapitel ein- und ausgeblendet werden.

## 14.2.4 Selektion der Ergebnisse

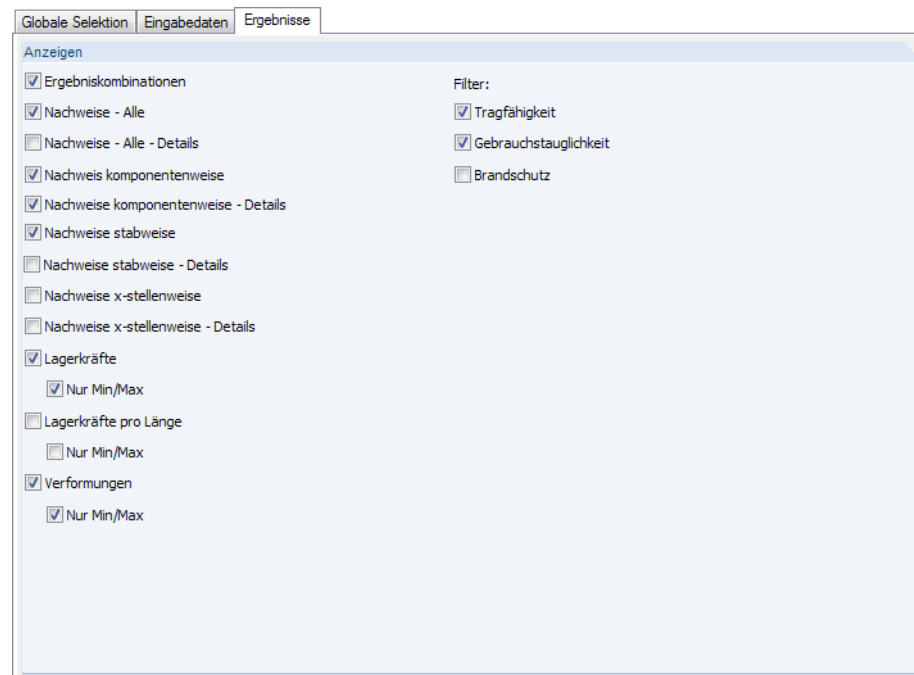


Bild 14.11: Dialog *Ausdruckprotokoll-Selektion*, Register *Ergebnisse*

Über die Kontrollfelder in diesem Register kann der Umfang des Ausdrucks beeinflusst werden. Die Nachweise für einen Träger oder ein Dachsystem können dabei von einigen wenigen Seiten bis zu über 150 Seiten variieren. Als sehr umfangreich erweisen sich die *Details* der Nachweise – insbesondere die der X-stellenweisen Ergebnisse.

Wie in den Ergebnismasken besteht eine *Filter*-Möglichkeit nach den Nachweisen der Tragfähigkeit, der Gebrauchstauglichkeit und des Brandschutzes.



Der Umfang der Druckausgabe lässt sich deutlich reduzieren, wenn eine Beschränkung auf die Ergebnisse vorgenommen wird, die für die Dokumentation unverzichtbar sind.

## 14.3 Protokollkopf

Im Zuge der Installation wird ein Druckkopf aus den Kundendaten angelegt. Diese Angaben können im Ausdruckprotokoll geändert werden über das Menü

**Einstellungen → Protokollkopf**



oder die zugeordnete Schaltfläche in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls.



Bild 14.12: Schaltfläche [Druckkopf festlegen]

Es erscheint folgender Dialog.

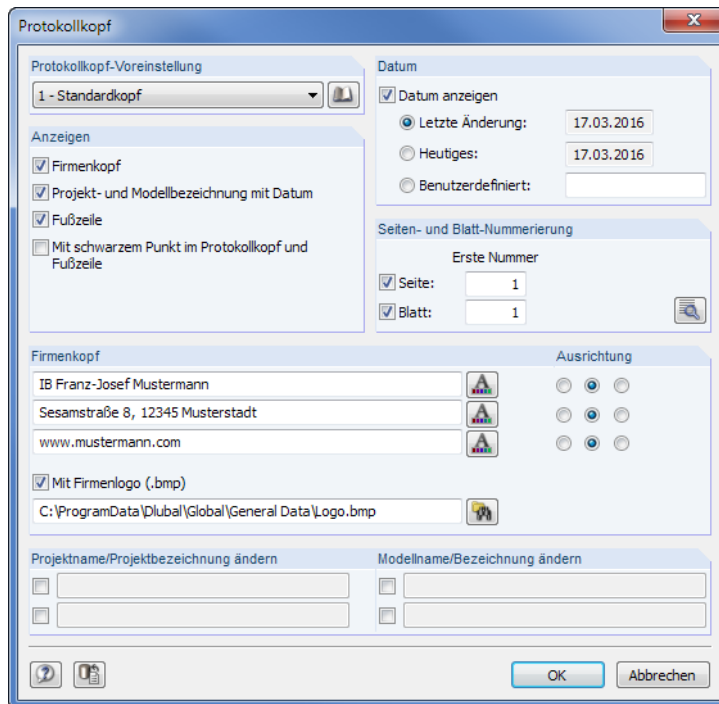



Bild 14.13: Dialog *Protokollkopf*

## Protokollkopf-Voreinstellung

Sind mehrere Druckköpfe vorhanden, kann in der Liste der passende Kopf ausgewählt werden.

Die Schaltfläche  ermöglicht ebenfalls den Zugriff auf verschiedene Protokollköpfe. Zusätzlich können dort Protokollköpfe erzeugt, geändert oder gelöscht werden.

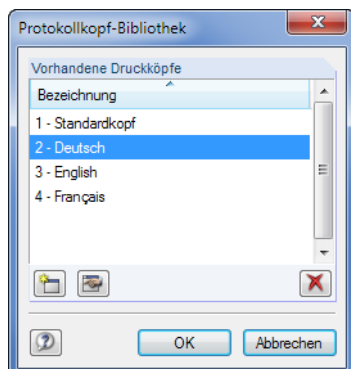


Bild 14.14: Dialog *Protokollkopf-Bibliothek*

Die Schaltflächen in der *Protokollkopf-Bibliothek* bedeuten im Einzelnen:




	Es wird ein neuer Protokollkopf erzeugt. Die Angaben sind in einem weiteren Dialog vorzunehmen, der wie der Dialog <i>Protokollkopf</i> konzipiert ist (siehe <a href="#">Bild 14.14</a> ).
	Die Eigenschaften des selektierten Protokollkopfs können bearbeitet werden.
	Der in der Liste selektierte Protokollkopf wird gelöscht.

Tabelle 14.4: Schaltflächen im Dialog *Protokollkopf-Bibliothek*



Die Protokollköpfe werden in der Datei **DLUBALProtocolConfigNew.cfg** im allgemeinen Stammdatenordner *C:\ProgramData\DLUBAL\Global\General Data* abgelegt. Diese Datei wird bei einem Update nicht überschrieben; eine Sicherungsdatei kann trotzdem von Vorteil sein.

## Anzeigen

Dieser Abschnitt steuert, welche Elemente des Protokollkopfs oder des Seitenlayouts dargestellt werden.

Die Option *Projekt- und Modellbezeichnung* blendet die Projekt- und Modellangaben – mit oder ohne Datum (siehe unten) – ein oder aus. Die Projektbezeichnung wird von den Basisangaben des Projekts im Projektmanager (siehe [Kapitel 3.1.1](#), [Seite 13](#)), die Modellbezeichnung von den Basisangaben des Modells übernommen (siehe [Kapitel 3.2](#), [Seite 25](#)). Die Vorgaben können in den Abschnitten *Projektname* und *Modellname* für den Ausdruck angepasst werden (siehe unten).

Die *Fußzeile* lässt sich ebenso ein- und ausblenden wie der *schwarze Punkt* in den Schnittpunkten von Randlinie mit Kopf- und Fußzeilenlinie.


## Datum

Für die Anzeige des Datums im Protokollkopf stehen automatische Vorgaben und eine *Benutzerdefinierte* Angabe zur Auswahl.

## Seiten- und Blattnummerierung

Seite: 16/97  
Blatt: 1  
Nachweise stabweise

Wenn für *Seite* und *Blatt* die Standardnummern gesetzt und die beiden Kontrollfelder angehakt sind, werden die einzelnen Seiten fortlaufend unter einem Blatt verwaltet (siehe [Bild links](#)).

Über die Schaltfläche  sind detaillierte Vorgaben für die Nummerierung möglich (siehe [Bild 14.15](#)).

Der Dialog *Seiten- und Blatt-Nummerierung* steuert, ob die Seitennummerierung mit einem *Präfix* versehen wird. Dies kann ein Kürzel sein, das kapitelweise festgelegt wird und z. B. alle Nachweise in der Nummerierung mit einem vorangestellten „Na“ kennzeichnet. In diesem Dialog wird auch geregelt, ob die *Endnummer* mit angezeigt wird, z. B. „Seite: Na15/102“.

Die beiden Kontrollfelder *Automatisch erhöhend* legen fest, ob die Nummerierung jeweils fortlaufend erfolgt. Zudem kann die *Erste Nummer* für die Seiten- und Blattnummerierung angegeben werden.

Die Spalte *Ergebnis* zeigt das Resultat aller Vorgaben dynamisch an.



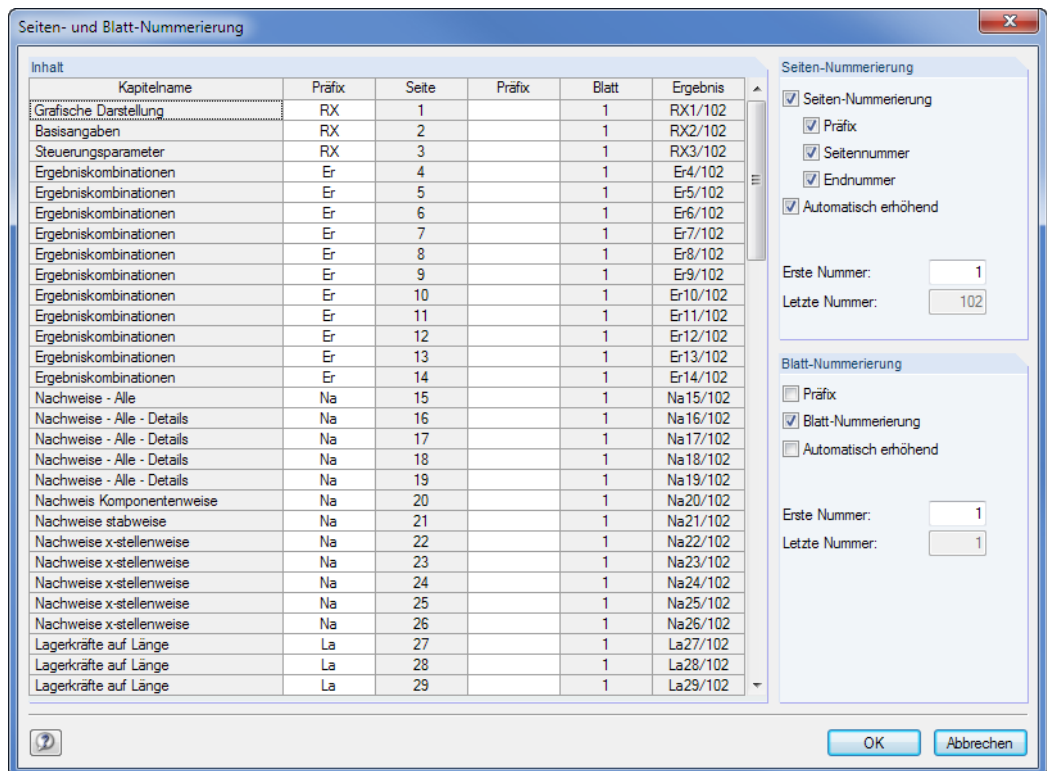


Bild 14.15: Dialog Seiten- und Blattnummerierung

## Firmenkopf

Dieser Abschnitt des *Protokollkopf*-Dialogs enthält die Angaben aus den Kundendaten, die hier angepasst werden können. Für jede der drei Druckkopfzeilen steht ein Eingabefeld zur Verfügung. Über die Schaltfläche können jeweils Schriftart und Schriftgrad geändert werden. Die *Ausrichtung* der Zeilen lässt sich ebenfalls separat festlegen.

Der linke Bereich der Kopfzeile ist für das Firmenlogo reserviert. Die Grafik kann im \*.jpg, \*.png, \*.gif oder \*.bmp-Format vorliegen; sie kann mit der Schaltfläche eingelesen werden.

Mit der Schaltfläche unten im Dialog können die geänderten Angaben gespeichert und als Standard gesetzt werden. Es erscheint der Dialog *Name des Protokollkopfes*, in dem eine Bezeichnung anzugeben ist. Der neue Druckkopf erscheint dann als *Protokollkopf-Voreinstellung*.

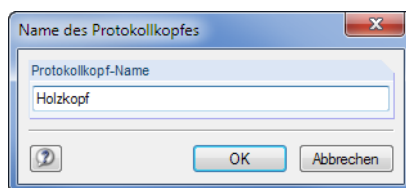


Bild 14.16: Dialog Name des Protokollkopfes

## Projektname/Modellname/Bezeichnung ändern

Im untersten Abschnitt können der Projekt- und Modellname mit den benutzerdefinierten Bezeichnungen für den Ausdruck geändert werden. Nach dem Anhängen der Kontrollfelder sind die Eingabefelder für neue Einträge zugänglich.

## 14.4 Ergebnisverläufe



Das Ausdruckprotokoll kann mit Grafiken der Lastbilder (siehe Bild 4.21) und Ergebnisverläufe (siehe Bild 14.17) ergänzt werden. Die Grafiken lassen sich mit den [Drucken]-Schaltflächen der jeweiligen Dialoge in das Protokoll übergeben oder direkt ausdrucken.

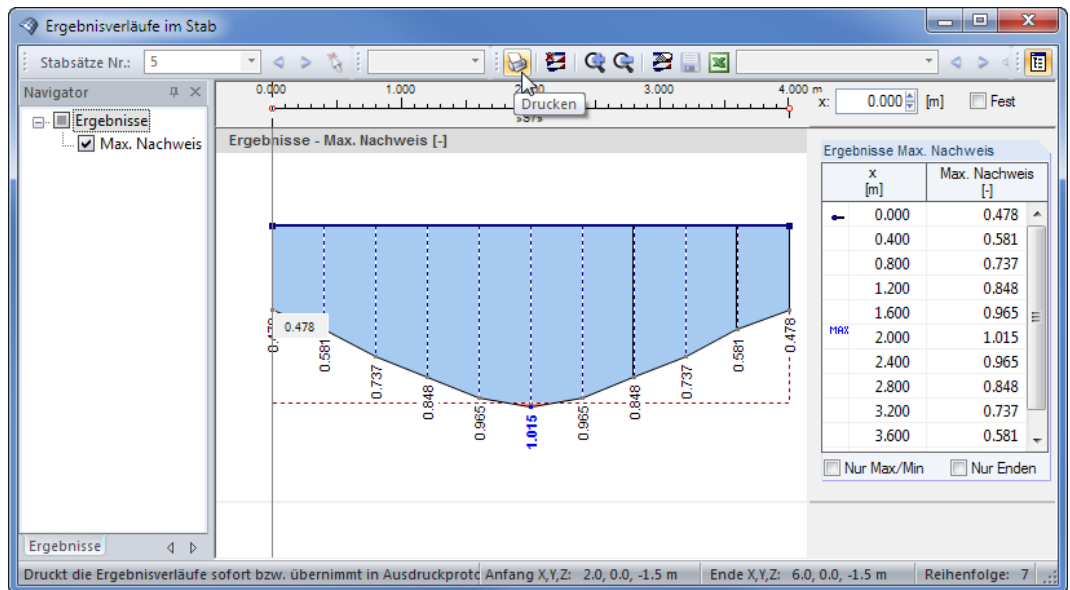


Bild 14.17: Schaltfläche [Drucken] in der Symbolleiste des *Ergebnisverläufe*-Fensters

Es erscheint der Dialog *Grafikausdruck*, der aus zwei Registern besteht.

### 14.4.1 Allgemeine Einstellungen

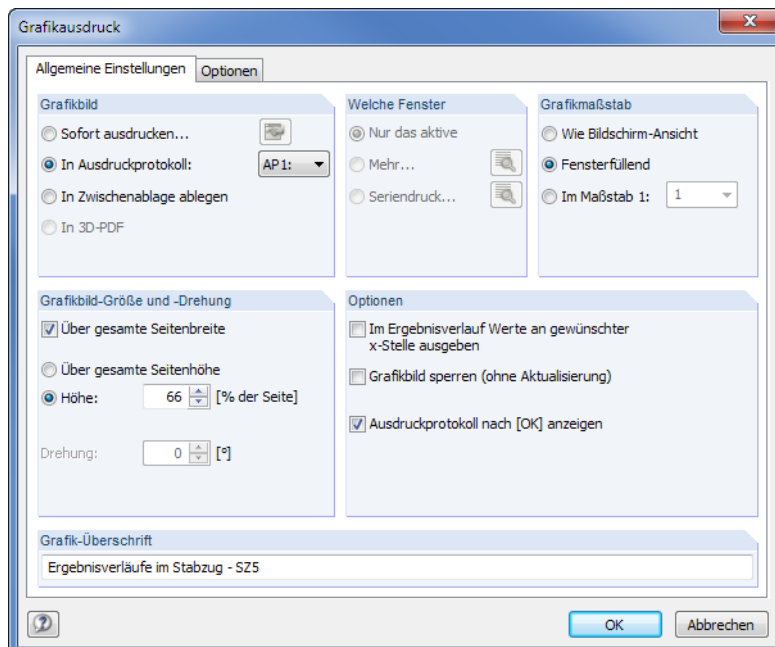


Bild 14.18: Dialog *Grafikausdruck*, Register *Allgemeine Einstellungen*

## Grafikbild

In diesem Abschnitt ist anzugeben, ob man die Grafik *Sofort ausdrucken* oder in das *Ausdruckprotokoll* bzw. die *Zwischenablage* übergeben möchte. Sollten mehrere Ausdruckprotokolle existieren, kann in der Liste das relevante Protokoll ausgewählt werden.

Die Zwischenablage stellt die Grafik anderen Programmen zur Verfügung. Dort kann die Grafik in der Regel über das Menü **Bearbeiten** → **Einfügen** übernommen werden.

Bei der Option *Sofort ausdrucken* kann der Druckkopf über die Schaltfläche  angepasst werden. Es erscheint der *Protokollkopf*-Dialog (siehe [Kapitel 14.3, Seite 146](#)).

## Welche Fenster

Die Auswahlfelder dieses Abschnitts sind für RX-HOLZ bedeutungslos.

## Grafikmaßstab

Dieser Abschnitt verwaltet den Abbildungsmaßstab der Grafik auf dem Papier.

Wie *Bildschirmansicht* verwendet den gleichen Darstellungsmaßstab wie auf dem Monitor. Damit lassen sich gezoomte Bereiche oder spezielle Ansichten drucken.

Die Option *Fensterfüllend* stellt die Gesamtgrafik auf dem Papier dar. Es wird der aktuelle Blickwinkel verwendet, um das ganze Modell in der vorgegebenen Grafikbild-Größe (siehe nächster Abschnitt) abzubilden.

Im *Maßstab* druckt die Grafik in dem Maßstab, der in der Liste gewählt oder manuell eingegeben wird.

## Grafikbild-Größe und Drehung

Dieser Abschnitt regelt die Größe der Grafik auf dem Papier.

Ist das Kontrollfeld *Über gesamte Seitenbreite* angehakt, wird auch der linke Rand neben der vertikalen Trennlinie für die Grafik genutzt.

Soll nicht die ganze Seite für die Grafik genutzt werden, kann die *Höhe* des Grafikbereichs als Prozentwert der Seitenhöhe vorgegeben werden.

Der Drehwinkel im Eingabefeld *Drehung* rotiert die Grafik für den Ausdruck.

## Optionen

### Werte an x-Stelle ausgeben

Das Kontrollfeld steuert, ob die Werte gedruckt werden, die im Dialog *Ergebnisverläufe* an der Position der vertikalen Linie erscheinen (siehe [Bild 14.17, Seite 149](#)).

### Grafikbild sperren

Standardmäßig werden dynamische Grafiken erzeugt: Bei einer Änderung des Modells oder der Ergebnisse werden die Grafiken im Ausdruckprotokoll automatisch aktualisiert. Bei Performanceprobleme im Protokoll wegen der Grafiken kann die dynamische Anpassung mit dem Kontrollfeld unterbunden werden.

Um die Sperrung einer Grafik im Protokoll wieder aufzuheben, klicken Sie im Protokoll-Navigator den Grafikeintrag mit der rechten Maustaste an. Im Kontextmenü (siehe [Bild 14.6, Seite 142](#)) wählen Sie dann die Option *Eigenschaften*, um den Dialog *Grafikausdruck* des Bildes erneut aufzurufen. Alternativ selektieren Sie die Grafik im Navigator und wählen Menü **Bearbeiten** → **Eigenschaften**.

Die Schloss-Schaltflächen in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls (siehe [Bild 14.1, Seite 139](#)) bieten eine weitere Möglichkeit, Grafiken als statisch oder dynamisch zu klassifizieren. Sie sind mit den Funktionen gemäß folgender Tabelle belegt.




Schaltfläche	Funktion
	Alle Grafiken werden aktualisiert.
	Alle Grafiken werden entsperrt und können so dynamisch aktualisiert werden.
	Alle Grafiken werden gesperrt und sind somit statisch im Protokoll verankert.

Tabelle 14.5: Grafik-Schaltflächen im Ausdruckprotokoll

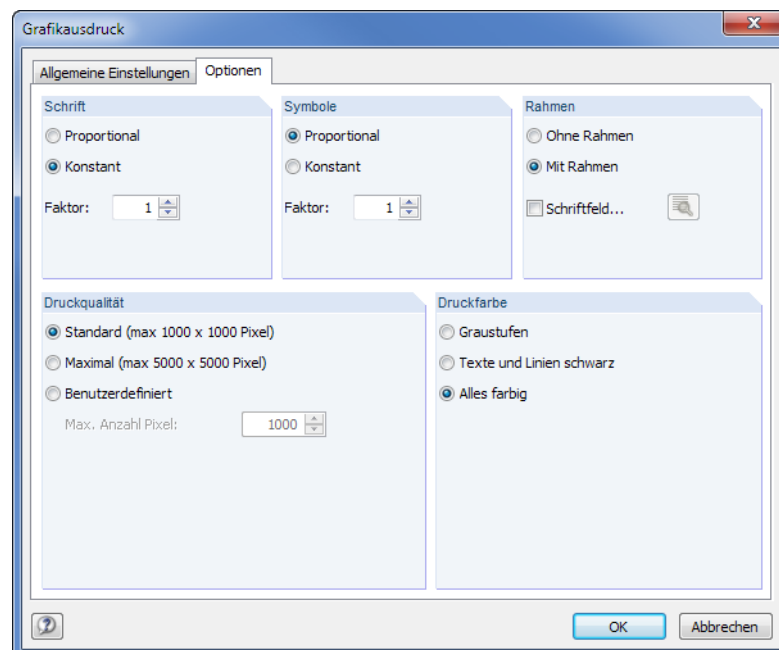
### Ausdruckprotokoll nach [OK] anzeigen

Wird der Dialog mit [OK] geschlossen, so öffnet sich normalerweise das Ausdruckprotokoll zur Überprüfung des Druckergebnisses. Dies kann hinderlich sein, um z. B. mehrere Grafiken nacheinander in das Protokoll zu übergeben. Nach dem Entfernen des Häkchens ist es möglich, Bilder ohne Wartezeiten beim Aufbau des Ausdruckprotokolls zu drucken.

## Grafik-Überschrift

Beim Aufruf des Dialogs *Grafikausdruck* ist ein Titel für die Grafik voreingestellt, der in diesem Eingabefeld geändert werden kann.

### 14.4.2 Optionen


Bild 14.19: Dialog *Grafikausdruck*, Register *Optionen*


### Schrift / Symbole

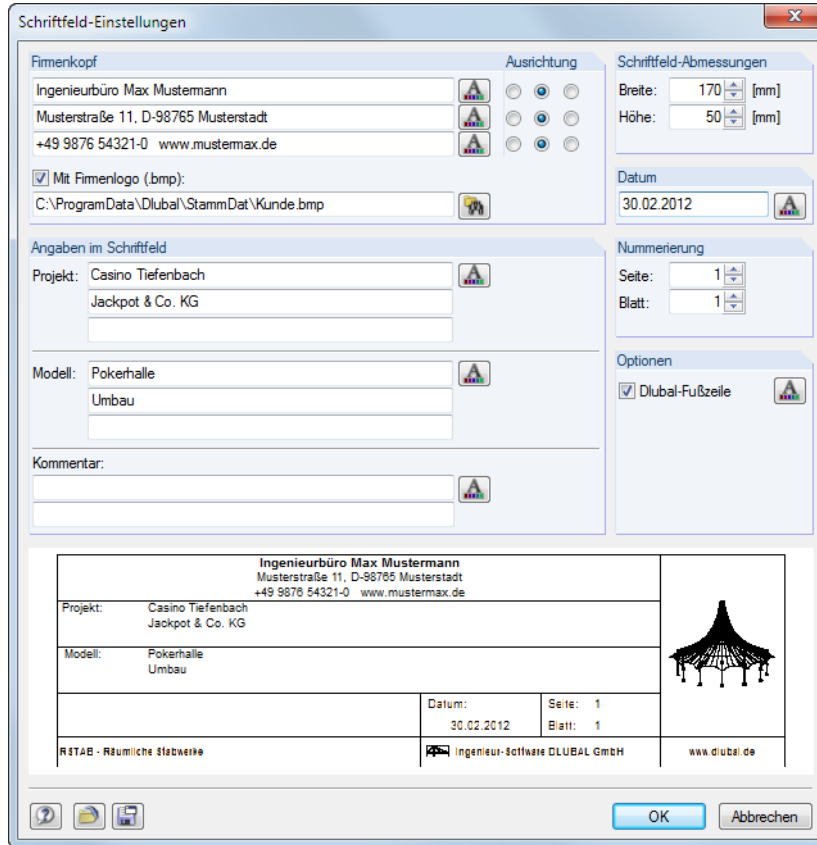
In diesen beiden Abschnitten brauchen die Voreinstellungen nur selten verändert werden. Für das großformatige Plotten kann es erforderlich sein, die Faktoren anzupassen.

Die Größe der Schrift und der Grafiksymbole (Knoten, Lager, Stäbe etc.) ist abhängig vom Drucker-treiber. Wenn die Druckresultate nicht zufriedenstellend sind, können hier separate Skalierungs-faktoren für *Schrift* und *Symbole* definiert werden.

## Rahmen

Die Grafik kann im Ausdruck mit oder ohne Rahmen dargestellt werden.

Für den Ausdruck besteht zusätzlich die Möglichkeit, ein Schriftfeld zu ergänzen. Die Schaltfläche  öffnet folgenden Dialog, in dem das Aussehen und der Inhalt des Schriftfeldes festgelegt werden können. Der untere Bereich des Dialogs zeigt die Vorschau an.




Ingenieurbüro Max Mustermann Musterstraße 11, D-98765 Musterstadt +49 9876 54321-0 www.mustermann.de			
Projekt: Casino Tiefenbach Jackpot & Co. KG			
Modell: Pokerhalle Umbau			
Datum: 30.02.2012 Seite: 1 Blatt: 1			
RTAB - Räumliche Stabwerke		Ingenieur-Software DLUBAL GmbH	www.dlubal.de

Bild 14.20: Dialog *Schriftfeld-Einstellungen*

## Druckqualität

In diesem Dialogabschnitt (Bild 14.19) brauchen die Voreinstellungen nur selten verändert werden. Als *Standard* wird die Grafik als Bitmap in einer Größe von maximal 1000 x 1000 Pixel ausgegeben. Die *Maximal*-Größe von maximal 5000 x 5000 Pixel führt bei einer 32 Bit-Farbtiefe zu einer Datenmenge von etwa 100 MB. Dies kann bei einigen Druckertreibern Probleme bereiten. Die hohe Auflösung sollte daher mit Vorsicht genutzt werden.

## Druckfarbe

Erfolgt die Druckausgabe auf einen Schwarz-Weiß-Drucker, können zur besseren Lesbarkeit *Texte und Linien schwarz* anstatt in Graustufen gedruckt werden. Dabei ist zu beachten, dass z. B. mehrfarbige Querschnittsverformungen oder Lagersymbole von dieser Einstellung nicht beeinflusst werden und somit farbig im Ausdruck erscheinen.



Die Umsetzung farbiger Ergebnisverläufe in Graustufen wird vom Druckertreiber vorgenommen. In RX-HOLZ besteht keine Einstellungsmöglichkeit.

## 14.5 Grafiken und Texte

Externe Grafiken und Texte lassen sich ebenfalls in das Ausdruckprotokoll integrieren.

### Grafiken

Um ein Bild einzufügen, das keine RSTAB-Grafik ist, muss die Grafikdatei zunächst mit einem Bildbearbeitungsprogramm (z. B. MS Paint) geöffnet und mit [Strg]+[C] in die Zwischenablage kopiert werden.

Die Grafik in der Zwischenablage wird in das Ausdruckprotokoll eingefügt über Menü

**Einfügen** → **Grafik aus Zwischenablage**.

Vorher ist noch der Kapitelname für die neue Grafik anzugeben.

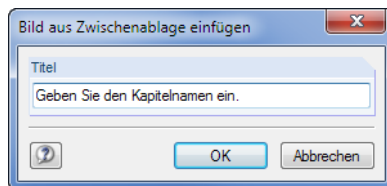


Bild 14.21: Dialog *Bild aus Zwischenablage einfügen*

Die Grafik erscheint als eigenständiges Kapitel im Ausdruckprotokoll.

### Texte

Das Ausdruckprotokoll kann mit eigenen, kurzen Anmerkungen ergänzt werden. Diese Funktion wird aufgerufen über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Einfügen** → **Textblock**.

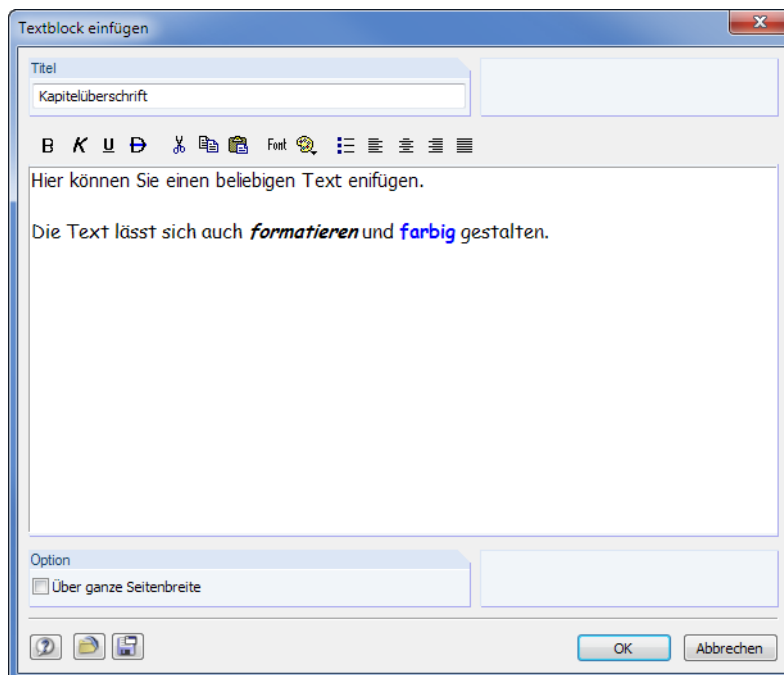


Bild 14.22: Dialog *Textblock einfügen*

Geben Sie im Dialog den *Titel* und den *Text* ein. Nach [OK] wird das Kapitel am Ende des Ausdruckprotokolls eingefügt. Mit Drag-and-drop lässt es sich dann an die gewünschte Stelle verschieben.



Im Selektionsmodus (siehe [Tabelle 14.3, Seite 142](#)) kann der Text über einen Doppelklick nachträglich geändert werden. Alternativ wird die Überschrift im Navigator mit der rechten Maustaste angeklickt, um den Kontextmenü-Eintrag *Eigenschaften* zu benutzen.

## Text- und RTF-Dateien

Es lassen sich Textdateien im ASCII-Format sowie formatierte RTF-Dateien einschließlich eingebetteter Grafiken in das Ausdruckprotokoll integrieren. Dadurch können wiederkehrende Texte in Dateien abgelegt und im Protokoll genutzt werden.

Diese Funktion ermöglicht es auch, die Nachweise anderer Bemessungsprogramme in das Ausdruckprotokoll integrieren. Die Ergebnisse müssen im ASCII- oder RTF-Format vorliegen.

Text- und RTF-Dateien werden eingefügt über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Einfügen** → **Textdatei**.

Im Windows-Dialog *Öffnen* ist zunächst die Datei auszuwählen. Nach dem [Öffnen] wird das Kapitel am Ende des Ausdruckprotokolls angefügt. Mit Drag-and-drop lässt es sich dann an die gewünschte Stelle verschieben.



Im Auswahlmodus (siehe [Tabelle 14.3](#), [Seite 142](#)) kann der Text per Doppelklick nachträglich geändert werden. Es erscheint der Dialog *Text einfügen* für benutzerdefinierte Anpassungen.

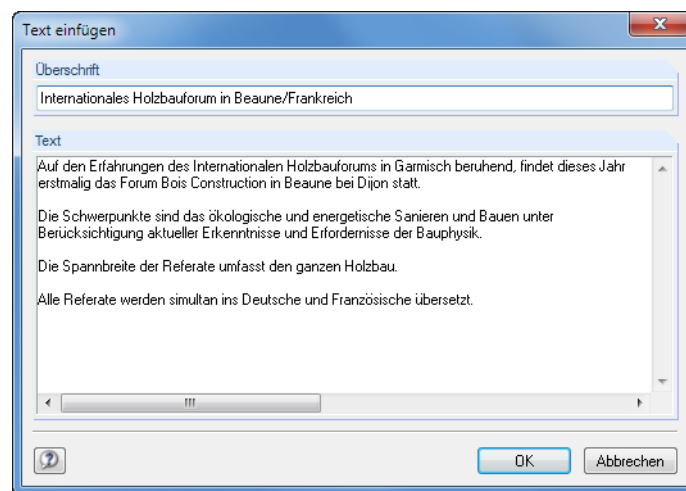


Bild 14.23: Dialog *Text einfügen*

## 14.6 Ausdruckprotokoll-Muster

Die im [Kapitel 14.2](#) beschriebene Selektion ist relativ zeitaufwendig. Eine solche Auswahl einschließlich Grafiken kann als Muster abgelegt und für weitere Modelle genutzt werden. Ausdruckprotokolle lassen sich auf Basis dieser Vorlagen rationell erstellen.

### Muster neu anlegen

Neue Vorlagen lassen sich über die beiden Ausdruckprotokoll-Menüs definieren:

**Einstellungen** → **Ausdruckprotokoll-Muster** → **Neu**

**Einstellungen** → **Ausdruckprotokoll-Muster** → **Neu aus aktuellem Protokoll**.

## Neu

Zunächst erscheint der im [Kapitel 14.2.3](#) ab [Seite 144](#) beschriebene Selektionsdialog.

In den Registern sind die zu druckenden Kapitel auszuwählen. Wenn die Selektion mit [OK] abgeschlossen wird, ist die *Bezeichnung* des neuen Musterprotokolls anzugeben.

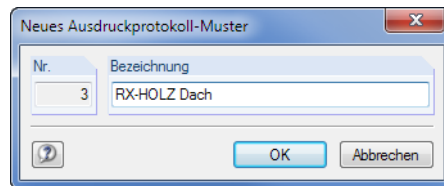


Bild 14.24: Dialog *Neues Ausdruckprotokoll-Muster*

## Neu aus aktuellem Protokoll

Die Selektion des aktuellen Ausdruckprotokolls wird für die neue Vorlage verwendet. Es ist im Dialog (siehe [Bild 14.24](#)) die *Bezeichnung* des neuen Musterprotokolls anzugeben.

## Muster anwenden

Bei einem geöffneten Ausdruckprotokoll können die ausgewählten Inhalte eines Musters auf das aktuelle Protokoll übertragen werden. Dies erfolgt über Menü

**Einstellungen → Ausdruckprotokoll-Muster → Auswählen.**

In einem Dialog kann dann die Vorlage in der Liste *Vorhandene Ausdruckprotokoll-Muster* ausgewählt werden.

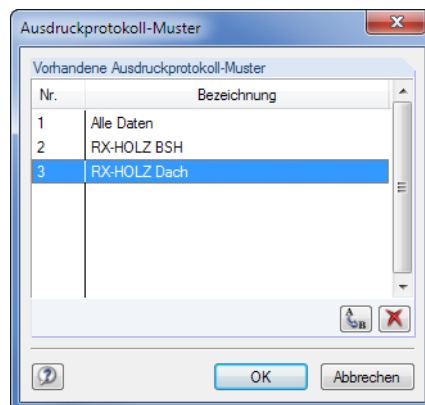


Bild 14.25: Dialog *Ausdruckprotokoll-Muster*

Die Schaltflächen dieses Dialogs sind in [Tabelle 14.6](#) erläutert.

Die aktuelle Selektion wird nach einer Sicherheitsabfrage durch das Muster überschrieben. .

Beim Anlegen eines neuen Ausdruckprotokolls kann in der Liste *Voreinstellung übernehmen von Muster* eine Vorlage ausgewählt werden, nach der der Inhalt zusammengestellt wird.

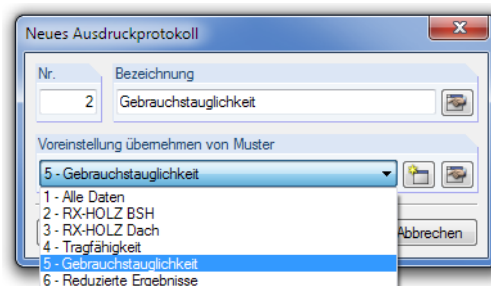


Bild 14.26: Dialog *Neues Ausdruckprotokoll* mit Liste der Muster



## Muster verwalten

Die Verwaltung aller Vorlagen erfolgt ebenfalls im Dialog *Ausdruckprotokoll-Muster*. Dieser Dialog wird aufgerufen über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Einstellungen** → **Ausdruckprotokoll-Muster** → **Auswählen**.

Es erscheint der im [Bild 14.25](#) gezeigte Dialog. Die Funktionen der Schaltflächen können nur auf benutzerdefinierte Muster angewandt werden.



	Das ausgewählte Muster kann umbenannt werden.
	Das selektierte Muster wird gelöscht.

Tabelle 14.6: Schaltflächen im Dialog *Ausdruckprotokoll-Muster*



Die Ausdruckprotokoll-Muster werden in der Datei **RFEMProtocolConfig.cfg** gespeichert, die sich im Stammdatenordner für RX-HOLZ C:\ProgramData\Dlubal\RX-TIMBER 2.xx\General Data befindet. Diese Datei wird bei einem Update nicht überschrieben. Durch Kopieren der Datei können die Musterprotokolle auf einen anderen Rechner übertragen werden.

## 14.7 Gestaltung der Dokumentation

### 14.7.1 Layout

Das Layout eines Ausdruckprotokolls kann hinsichtlich der Schriftarten und -farben, der Randeinstellungen und des Tabellendesigns angepasst werden.

Der Dialog zum Bearbeiten des Seitenlayouts wird aufgerufen über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Einstellungen** → **Seite**



oder die zugeordnete Schaltfläche in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls.

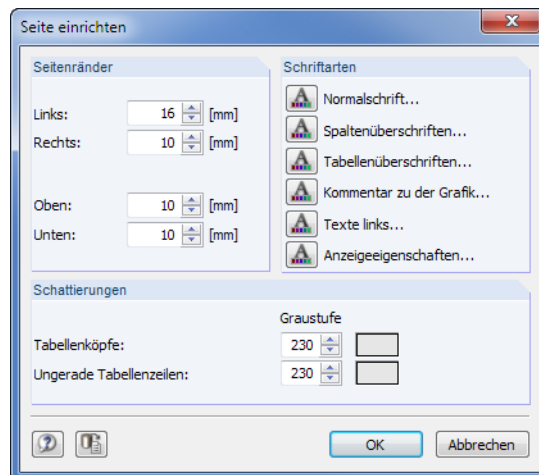


Bild 14.27: Dialog *Seite einrichten*



Es sind relativ kleine Standardfonts für Normal- und Spaltenüberschriften vorgesehen. Dennoch sollte man vorsichtig sein, die voreingestellten **Arial**-Schriftgrößen zu verändern: Mit größeren Fonts passen die Einträge nicht immer in die vorgesehenen Spalten und werden abgeschnitten.

## 14.7.2 Deckblatt

Das Ausdruckprotokoll kann mit einem Deckblatt versehen werden. Zur Eingabe der Deckblatt-daten ist ein Dialog aufzurufen über Menü

**Einstellungen → Deckblatt**



oder die zugeordnete Schaltfläche in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls.

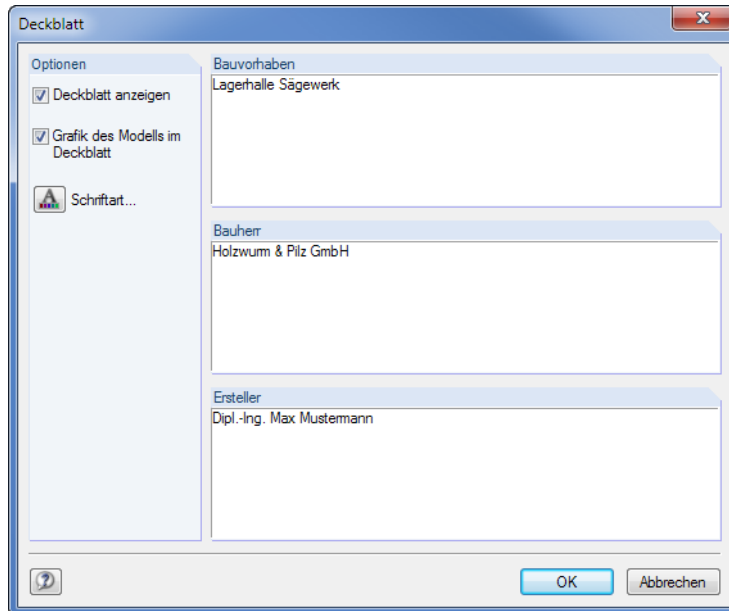


Bild 14.28: Dialog *Deckblatt*

Wenn alle Einträge vorliegen, kann das Deckblatt mit [OK] im Protokoll erstellt werden.

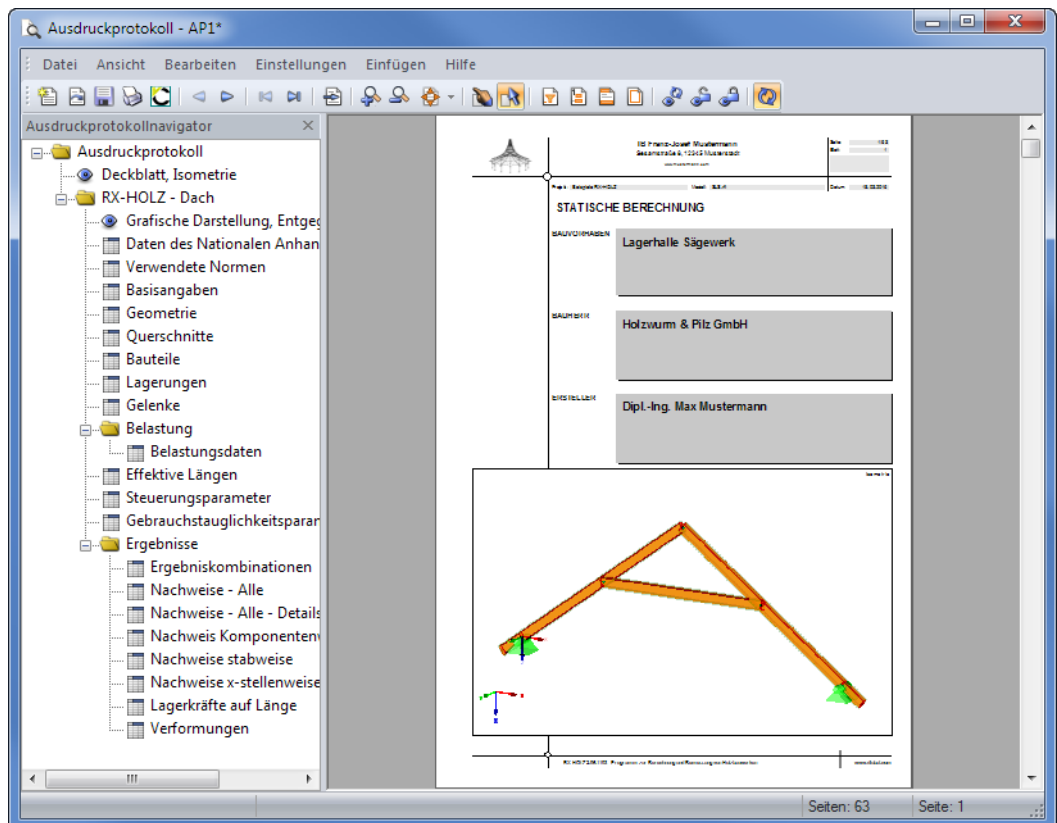


Bild 14.29: Deckblatt im Ausdruckprotokoll



Der Inhalt des Deckblatts kann im Auswahlmodus (siehe [Tabelle 14.3](#), [Seite 142](#)) über einen Doppelklick nochmals geändert werden. Alternativ klicken Sie das Deckblatt im Navigator mit der rechten Maustaste an und benutzen den Kontextmenü-Eintrag *Eigenschaften*.

### 14.7.3 Sprache

Die Spracheinstellung im Ausdruckprotokoll ist unabhängig von der Sprache der RX-HOLZ-Benutzeroberfläche. Mit der deutschen Version kann also ein englisches oder italienisches Ausdruckprotokoll erzeugt werden.

## Ändern der Sprache für den Ausdruck

Die im Ausdruckprotokoll benutzte Sprache wird geändert über das Menü

**Einstellungen** → **Sprache**.

Im folgenden Dialog kann die gewünschte Sprache in der Liste ausgewählt werden.

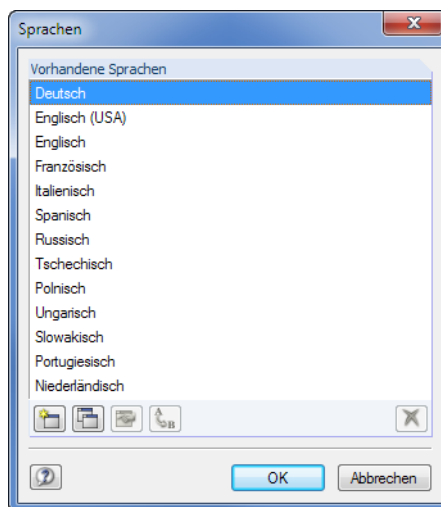


Bild 14.30: Dialog *Sprachen*

## Erweitern der vorhandenen Sprachen

Die im Ausdruckprotokoll verwendeten Begriffe sind als Strings (Zeichenketten) abgelegt. Dadurch ist es relativ einfach möglich, weitere Sprachen einzubinden.

Rufen Sie zunächst den Dialog *Sprachen* auf über Menü

**Einstellungen** → **Sprache**.

Über die Schaltflächen im unteren Dialogabschnitt lassen sich die Sprachen verwalten.



### Neue Sprache erzeugen

In einem Dialog ist der *Name* der neuen Sprache anzugeben und eine *Sprachgruppe* in der Liste auszuwählen, damit der Zeichensatz korrekt für die Darstellung interpretiert wird.

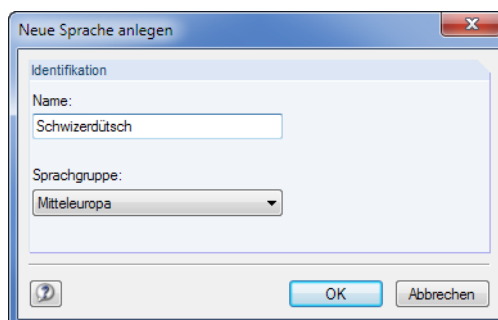


Bild 14.31: Dialog *Neue Sprache anlegen*

Nach [OK] steht die neue Sprache in der Liste *Vorhandene Sprachen* zur Verfügung.

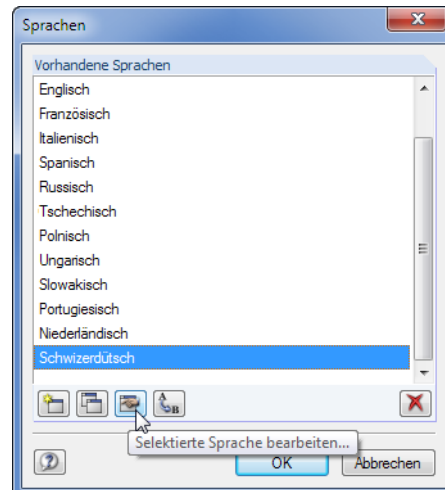



Bild 14.32: Dialog *Sprachen*, Schaltfläche *Selektierte Sprache bearbeiten*

Über die Schaltfläche  können die Strings der neuen Sprache eingegeben werden.

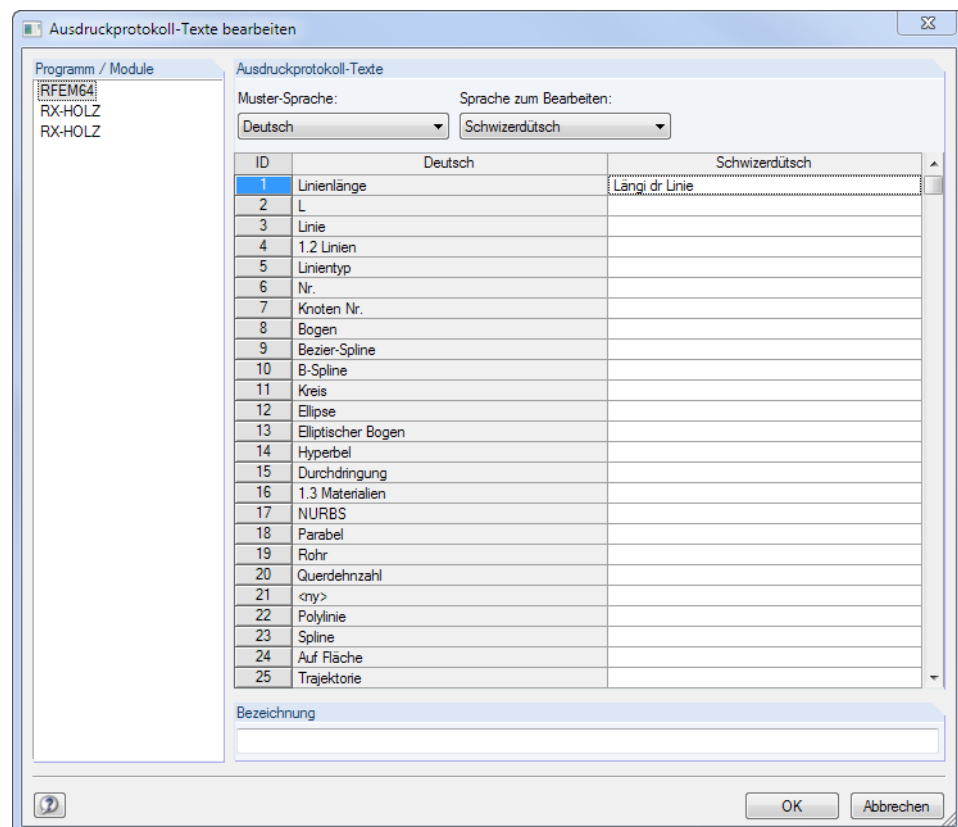


Bild 14.33: Dialog *Ausdruckprotokoll-Texte bearbeiten*



Es können nur benutzerdefinierte Sprachen bearbeitet werden.



## Sprache kopieren

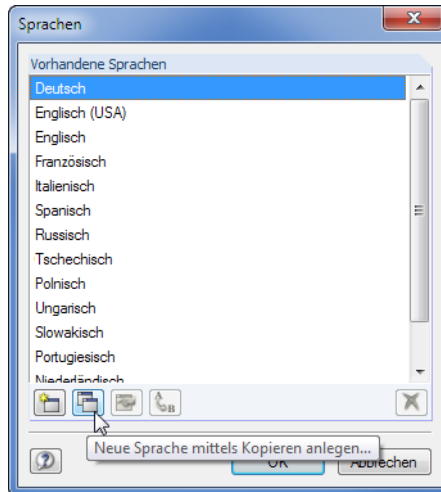


Bild 14.34: Dialog *Sprachen*, Schaltfläche *Neue Sprache mittels Kopieren anlegen*

Diese Funktion ähnelt dem Anlegen einer neuen Sprache. Der Unterschied besteht darin, dass keine „leere“ Sprache angelegt wird (siehe [Bild 14.33](#), Spalte *Schwizerdütsch*), sondern die Begriffe der markierten Sprache voreingestellt sind.

## Sprache umbenennen oder löschen



Mit den verbleibenden Schaltflächen des Dialogs *Sprachen* können Sprachen umbenannt oder gelöscht werden. Diese beiden Funktionen sind nur für benutzerdefinierte Sprachen zugänglich, nicht jedoch für die vorgegebenen Standardsprachen.

## 14.8 Druckausgabe

### 14.8.1 Direktdruck

Der eigentliche Druckvorgang wird gestartet mit dem Ausdruckprotokoll-Menü

**Datei → Drucken**



oder der entsprechenden Schaltfläche in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls.

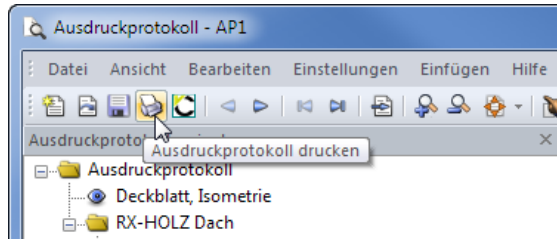


Bild 14.35: Schaltfläche *Ausdruckprotokoll drucken*

Es wird der Standard-Druckerdialog von Windows aufgerufen, in dem der Drucker und die zu druckenden Seiten festzulegen sind.

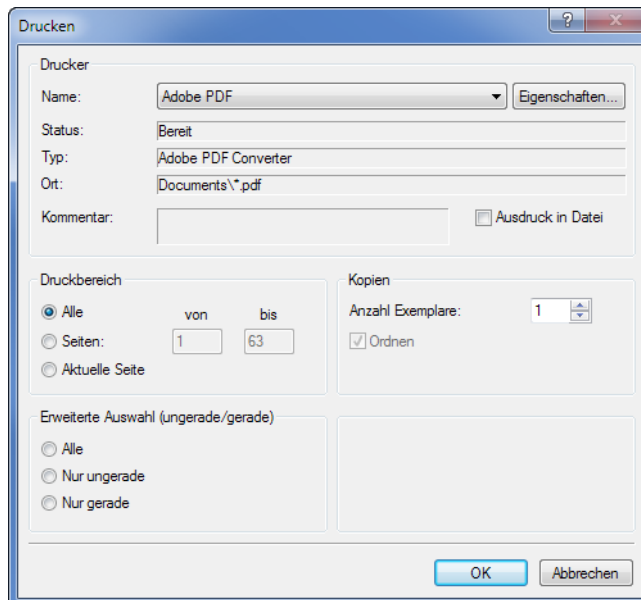


Bild 14.36: Dialog *Drucken*

Falls nicht der Standarddrucker verwendet wird, kann der Seitenumbruch und damit auch die Seitenzahl auf dem Papier von der Vorschau in RX-HOLZ abweichen.

Bei der Option *Ausdruck in Datei* wird eine Druckdatei im PRN-Format erzeugt. Diese kann mit dem **copy**-Befehl auf einen Drucker geleitet werden.

## 14.8.2 Export

Das Ausdruckprotokoll kann in andere Dateiformate und nach *VCmaster* exportiert werden.

### RTF-Export

Alle gängigen Textverarbeitungsprogramme unterstützen das RTF-Format. Das Ausdruckprotokoll einschließlich Grafiken wird als RTF-Dokument exportiert über das Ausdruckprotokoll-Menü

**Datei → Export in RTF.**

Es öffnet sich der Windows-Dialog *Speichern unter*.

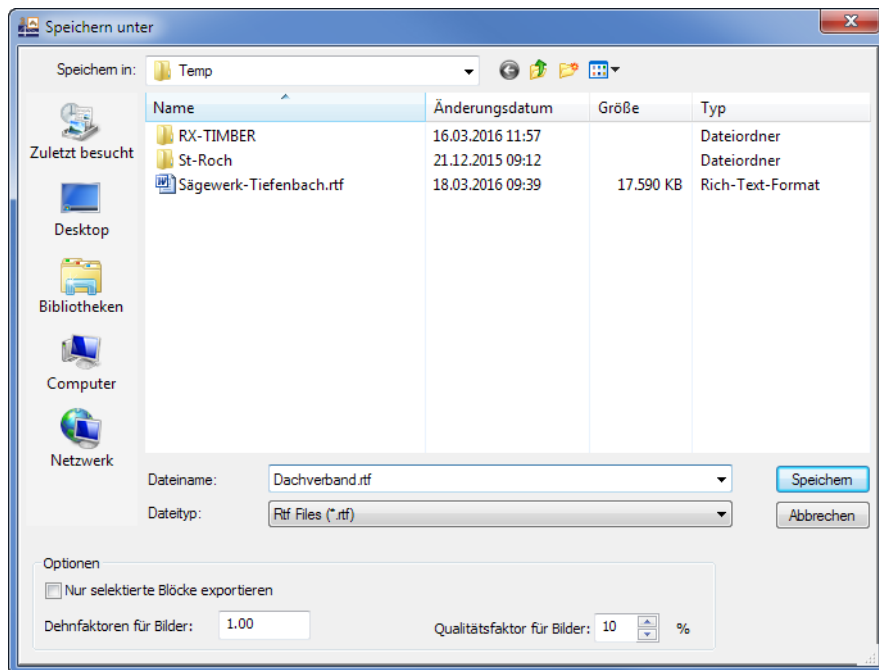


Bild 14.37: Dialog *Speichern unter*

Es sind der Speicherort und der Dateiname anzugeben. Wird das Kontrollfeld *Nur selektierte Blöcke exportieren* angehakt, so wird nicht das ganze Protokoll exportiert, sondern nur das bzw. die Kapitel, die zuvor im Navigator selektiert wurden.

### PDF-Export

Der integrierte PDF-Drucker ermöglicht es, die Daten des Ausdrucksprotokolls als PDF-Datei auszugeben. Dies erfolgt über Menü

**Datei → Export in PDF-Datei.**

Im Windows-Dialog *Speichern unter* (siehe Bild 14.37) sind der Speicherort und der Dateiname anzugeben. Der zusätzliche Abschnitt *Bezeichnung* ermöglicht es, Anmerkungen für die PDF-Datei vorzunehmen.



In der PDF-Datei werden auch Lesezeichen erzeugt, die das Navigieren im digitalen Dokument erleichtern.

### VCmaster-Export

*VCmaster* aus dem Hause VEIT CHRISTOPH (früher *BauText*) ist ein Textverarbeitungsprogramm mit speziellen Erweiterungen für statische Berechnungen.



Der direkte Export nach *VCmaster* wird gestartet über die Schaltfläche [VCmaster] in der Symbolleiste des Ausdruckprotokolls.

Für den erfolgreichen Export sollte *VCmaster* bereits im Hintergrund laufen.

# 15 Allgemeine Funktionen

Das Kapitel beschreibt Programmfunktionen, die die allgemeine Nutzung von RX-HOLZ betreffen.

## 15.1 Spracheinstellungen

Die Benutzeroberfläche der RX-HOLZ-Module kann global im Projektmanager angepasst werden. Zurzeit stehen folgenden Programmsprachen verfügbar:

- Deutsch
- Englisch
- Tschechisch
- Italienisch
- Spanisch
- Französisch
- Polnisch
- Russisch
- Portugiesisch
- Niederländisch
- Chinesisch

Das Ändern der Spracheinstellungen ist im [Kapitel 3.1.4.4](#) auf [Seite 24](#) beschrieben.

## 15.2 Anzeigeeigenschaften

Die Anzeigeeigenschaften steuern, wie ein grafisches Objekt in den Masken und im Ausdruck dargestellt wird.

Der Dialog *Anzeigeeigenschaften* zur Anpassung der Darstellung wird aufgerufen über das Menü **Einstellungen** → **Anzeigeeigenschaften**.

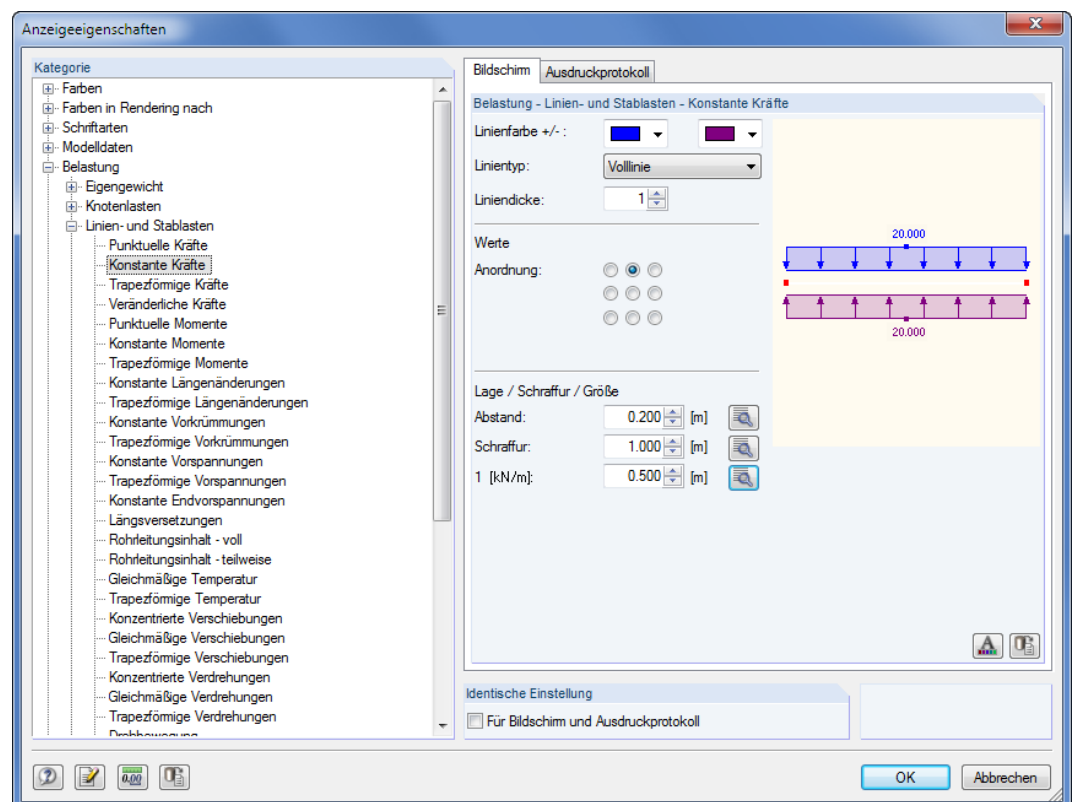


Bild 15.1: Dialog Anzeigeeigenschaften





Die Einstellungen für die Anzeige auf dem *Bildschirm* und für das *Ausdruckprotokoll* werden in zwei Registern verwaltet. Damit sind separate Anpassungen für die Monitorgrafik (z. B. Größe der Lagersymbole mit schwarzem Hintergrund) und für die Druckausgabe möglich.

Über das Kontrollfeld *Identische Einstellungen für Bildschirm und Ausdruckprotokoll* lassen sich die Anzeigeeigenschaften für Bildschirm und Ausdruckprotokoll synchronisieren: Wird hier ein Häkchen gesetzt, so werden die anschließend getroffenen Einstellungen auch im anderen Register (*Bildschirm* bzw. *Ausdruckprotokoll*) der aktuellen Kategorie ausgeführt. Bereits getroffene Einstellungen lassen sich mit dieser Funktion nicht nachträglich übertragen.

Der *Kategorie-Navigator* zeigt die grafischen Objekte in einem Verzeichnisbaum an. Um die Anzeigeeigenschaften eines Objekts zu ändern, ist der entsprechende Eintrag zu selektieren. Im Abschnitt rechts können dann die objektspezifischen Anzeigeparameter angepasst werden: Farbe, Liniendarstellung, Größe im Grafikfenster, Art und Anordnung der Nummerierung, Schriftart, Größe des Lastvektors etc.

Die Schaltflächen unterhalb der Parameter sind mit folgenden Funktionen belegt:






	Öffnet den Windows-Dialog <i>Schriftart</i> zum Ändern der Schriftart, -größe und -farbe
	Ruft die Achsen-Anzeigeparameter des aktuellen Objekts auf
	Bewirkt die Rückkehr zu den Basisangaben des Objekts
	Öffnet den Dialog <i>Relative Positionen</i> zur Anordnung der Beschriftung (siehe <a href="#">Bild 15.2</a> )
	Stellt die Standardeinstellungen wieder her

Tabelle 15.1: Schaltflächen im Dialog *Anzeigeeigenschaften*



Bei Objekten, die für Stäbe relevant sind, lässt sich die Beschriftung oder das Symbol benutzerdefiniert anordnen. Ein Klick auf die links dargestellte Schaltfläche öffnet einen Dialog, in dem die Position der Information über den relativen Abstand vom Stabanfang festgelegt werden kann.

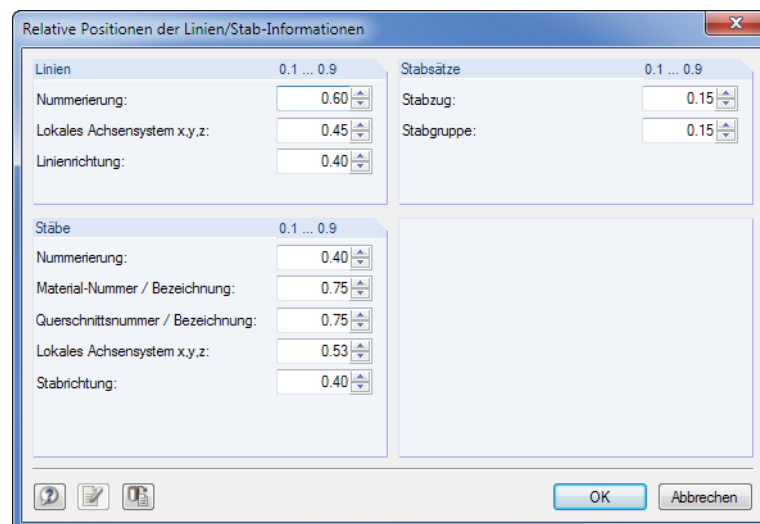


Bild 15.2: Dialog *Relative Positionen der Linien/Stab-Informationen*

## 15.3 Einheiten und Dezimalstellen

Die Einheiten und Dezimalstellen können während der Modellierung oder Auswertung beliebig geändert werden: Die Zahlenwerte werden entsprechend umgerechnet oder angepasst.

### Einheiten und Dezimalstellen ändern



In einigen Dialogen ist der Dialog zum Ändern der Einheiten und Nachkommastellen über die links gezeigte Schaltfläche zugänglich (siehe Bild 15.1 für Dialog *Anzeigeeigenschaften*).

Alternativ wird der Dialog *Einheiten und Dezimalstellen* aufgerufen über das Menü

**Bearbeiten** → **Einheiten und Dezimalstellen**.

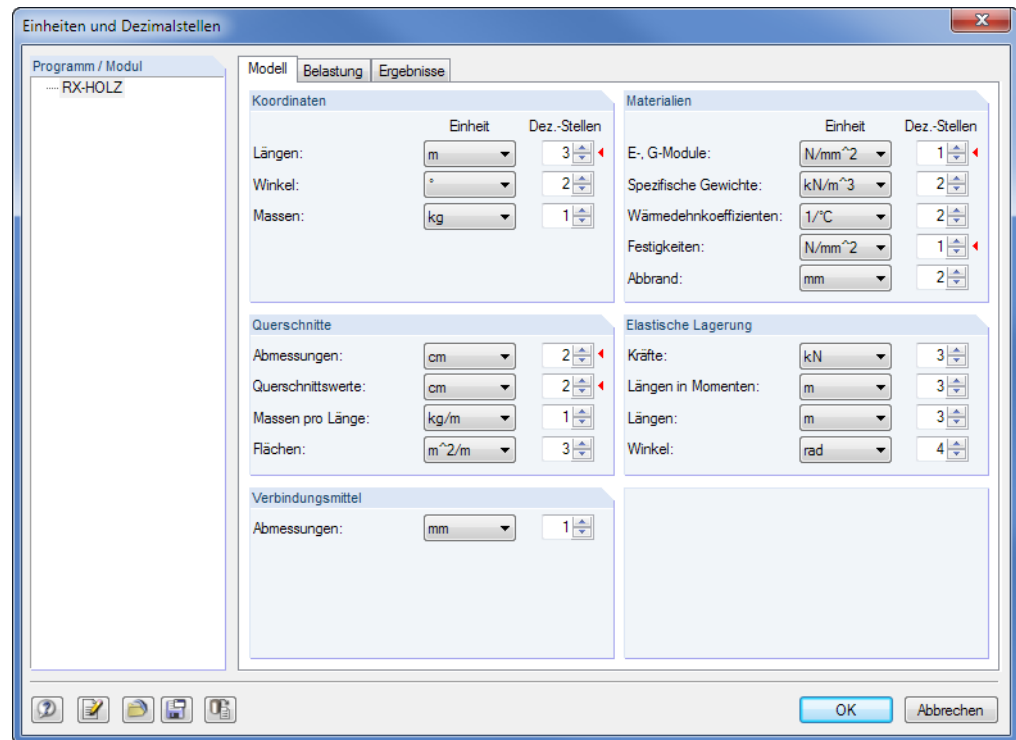


Bild 15.3: Dialog *Einheiten und Dezimalstellen*

Es werden drei Register angeboten, sodass die Vorgaben separat für die Daten des *Modells*, der *Belastung* und der *Ergebnisse* erfolgen können. Die Einheiten und Nachkommastellen sind in Abschnitten gruppiert.

Wird der Dialog z. B. aus einer Ergebnismaske aufgerufen, so sind die relevanten Einheiten und Dezimalstellen im Register *Ergebnisse* wie im Bild 15.4 gezeigt mit roten Dreiecken gekennzeichnet.

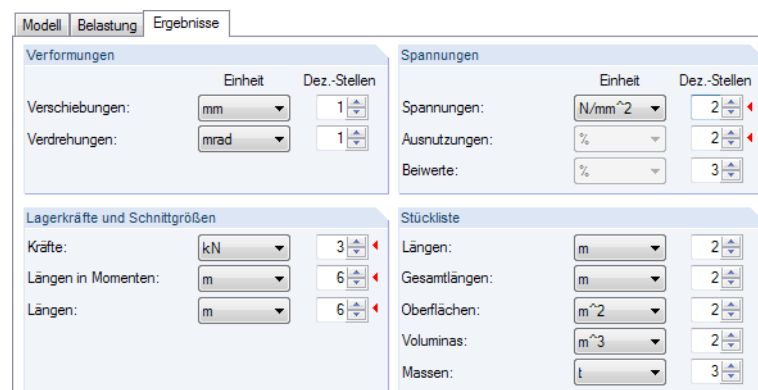


Bild 15.4: Dialog *Einheiten und Dezimalstellen*, Register *Ergebnisse*

## Einheiten als Benutzerprofil speichern und einlesen

Die Einstellungen des Dialogs *Einheiten und Dezimalstellen* können gespeichert und in anderen Modellen wieder verwendet werden. Dadurch sind spezifische Einheitenprofile für Holzsysteme möglich.



Die links dargestellte Schaltfläche ruft einen Dialog auf, in dem der *Name* des neuen Benutzerprofils für Einheiten und Dezimalstellen anzugeben ist.

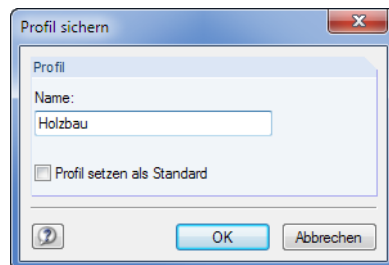


Bild 15.5: Dialog *Profil sichern*

Um dieses Profil als Voreinstellung für neue Modelle zu verwenden, ist das Kontrollfeld *Profil setzen als Standard* zu aktivieren.



Über die links dargestellte Schaltfläche kann ein Benutzerprofil eingelesen werden. Es öffnet sich ein Dialog, in dem verschiedene Profile zur Auswahl stehen. Als Voreinstellungen sind ein metrisches und ein imperiales (angloamerikanisches) Einheitenprofil enthalten.

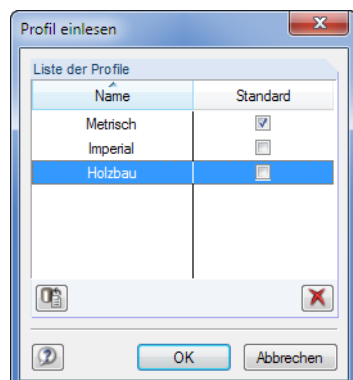


Bild 15.6: Dialog *Profil einlesen*

## 15.4 Datenexport

Die Ein- und Ausgabedaten von RX-HOLZ lassen sich auch in anderen Programmen verwenden.

### Zwischenablage

Markierte Zellen der Ergebnismasken können mit [Strg]+[C] in die Zwischenablage kopiert und dann mit [Strg]+[V] z. B. in ein Textverarbeitungsprogramm eingefügt werden. Die Überschriften der Tabellenspalten bleiben dabei unberücksichtigt.

### Ausdruckprotokoll

Die RX-HOLZ-Daten können in das Ausdruckprotokoll gedruckt (siehe [Kapitel 14.1](#), [Seite 139](#)) und dort exportiert werden über das Menü

**Datei → Export in RTF.**

Diese Funktion ist im [Kapitel 14.8.2](#) auf [Seite 162](#) beschrieben.

## Excel / OpenOffice

RX-HOLZ ermöglicht den direkten Datenexport zu MS Excel, OpenOffice Calc oder in das CSV-Format. Diese Funktion wird aufgerufen über das Menü

**Datei → Export in MS Excel.**

Es öffnet sich folgender Exportdialog.

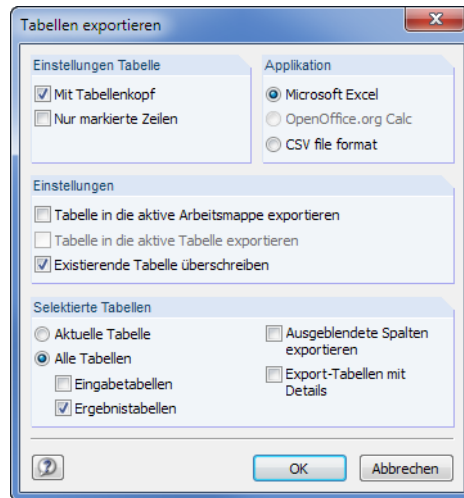


Bild 15.7: Dialog Export - MS Excel

Wenn die Auswahl feststeht, kann der Export mit [OK] gestartet werden. Excel bzw. OpenOffice werden automatisch aufgerufen, d. h. die Programme brauchen nicht zuvor geöffnet werden.

Tabelle1 - Microsoft Excel												
Datei	Start	Einfügen	Seitenlayout	Formeln	Daten	Überprüfen	Ansicht	Acrobat	?			
B3		fx Tragfähigkeitsnachweise										
	A	B	C	D	E	F	G					
1		Ergebniskombination-		Bemessungs-	Lasteinwirkungs-	Beiwert	Ausnutzung					
2	EK	bezeichnung	Lastfälle	situation	dauer (KLED)	$k_{mod}$	$\eta$ max / max					
3		Tragfähigkeitsnachweise										
4	EK1	g	1.35*LF1	TG	Ständig	0,600	0,39					
5	EK2	g + s	1.35*LF1 + 1.50*LF41	TG	Kurz	0,900	0,68					
6	EK3	g + s + w(q,l,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,52					
7	EK4	g + s + w(q,l,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,60					
8	EK5	g + s + w(q,r,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,52					
9	EK6	g + s + w(q,r,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,52					
10	EK7	g + s + w(p,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,55					
11	EK8	g + s + w(p,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF41 + 0.90*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,56					
12	EK9	g + w(q,l,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,17					
13	EK10	g + w(q,l,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,24					
14	EK11	g + w(q,r,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,14					
15	EK12	g + w(q,r,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,14					
16	EK13	g + w(p,A)	1.35*LF1 + 1.50*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,18					
17	EK14	g + w(p,B)	1.35*LF1 + 1.50*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,18					
18	EK15	g + s + w(q,l,A)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF51	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,34					
19	EK16	g + s + w(q,l,B)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF52	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,48					
20	EK17	g + s + w(q,r,A)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF53	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,35					
21	EK18	g + s + w(q,r,B)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF54	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,35					
22	EK19	g + s + w(p,A)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF55	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,40					
23	EK20	g + s + w(p,B)	1.35*LF1 + 0.75*LF41 + 1.50*LF56	TG	Kurz / Sehr kurz	1,000	0,41					
24												

11

2.1 Ergebniskombinationen 2.2 Nachweise - Alle 2.3 Nachweise - 11

100 %

Bild 15.8: Ergebnis in Excel

## DXF

Bei einigen RX-HOLZ-Modulen besteht die Möglichkeit, die Geometriedaten in eine DXF-Datei zu schreiben. Diese Funktion wird aufgerufen über das Menü

**Datei → Export in DXF.**



Es erscheint der Windows-Dialog *Speichern unter*, in dem der Speicherort und der Dateiname der DXF-Datei anzugeben sind. Der Export wird dann mit [OK] gestartet.

In der DXF-Datei wird ein Linienmodell der Träger- oder Rahmengemetrie abgelegt, das in CAD-Programmen verwendet werden kann.

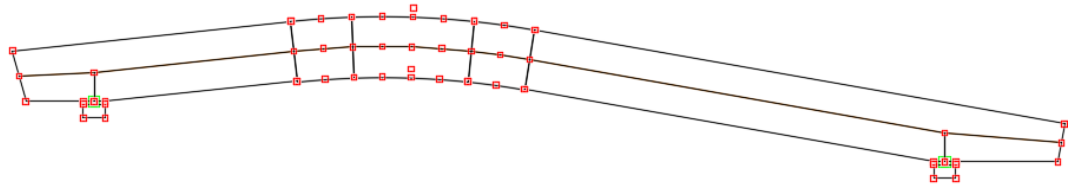


Bild 15.9: DXF-Datei eines Brettschichtholzträgers in CAD-Programm

# Literatur

- [1] *DIN EN 1995-1-1: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-1: Allgemeine Regeln und Regeln für den Hochbau.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2008.
- [2] *DIN 1052:2008-12: Entwurf, Berechnung und Bemessung von Holztragwerken Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2008.
- [3] *DIN EN 1995-1-2: Bemessung und Konstruktion von Holzbauten Teil 1-2: Allgemeine Tragwerksbemessung für den Brandfall.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2006.
- [4] *DIN 4102-22: Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen, Teil 22: Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2004.
- [5] *EN 1990: Grundlagen der Tragwerksplanung.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2010.
- [6] *DIN 1055-100:2001-03: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung - Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2001.
- [7] *EN 1991-1-3: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-3: Allgemeine Einwirkungen - Schneelasten.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2010.
- [8] *DIN 1055-5:2005-07: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 5: Schnee- und Eislasten.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2005.
- [9] *EN 1991-1-4: Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 1-4: Allgemeine Einwirkungen - Windlasten.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2010.
- [10] *DIN 1055-4:2005-03: Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 4: Windlasten.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2005.
- [11] *EN 1993-1-1: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2005.
- [12] *EN 1993-1-5: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten Teil 1-5: Plattenförmige Bauteile.* Beuth Verlag GmbH, Berlin, 2006.
- [13] *SCHNEIDER: Bautabellen für Ingenieure.* Bundesanzeiger Verlag, Köln, 22. Auflage, 2016.

# Index

<b>A</b>		
Abbrand	47	
Abscherbeiwert	50	
Achse	123	
Achsmaßlänge	59	
Aktuelles Projekt	11	
Ansichtsfläche	64	
Anzeigeeigenschaften	163, 164	
Archivieren	20	
ASCII-Datei	154	
Attika	61, 86	
Auflagerpressung	47, 74, 97, 117	
Ausdruckprotokoll	139, 145, 158	
Ausdruckprotokoll-Muster	154, 156	
Ausfall	78	
Ausklüftung	54	
Ausnutzung	130, 132	
Aussteifungskraft	108	
Auswahlmodus	142	
<b>B</b>		
Basisangaben	25, 28	
Bauteil	106, 115	
Beenden von RX-HOLZ	27	
Belastung	36	
Bemessungssituation	130	
Benutzerprofil	166	
Berechnungsparameter	48	
Bewegmodus	142	
Biegedrillknicken	75, 97, 109, 123	
Biegeknicken	122	
Biegespannungen	51	
Blättern in Masken	27	
Bolzen	95	
Brandschutz	47, 50, 123, 130	
Brettschichtholz	29, 48	
Brettschichtholzträger	54	
<b>D</b>		
Dach	91, 110	
Dachform	99	
Dachtyp	90, 110	
Darstellung	164	
Dateiordner trennen	14	
Dateiordner verknüpfen	13	
Datum	147	
Deaktivieren	20	
Deckblatt	157	
Details	88	
Dezimalstellen	165	
Diagonalentyp	102	
Dlubal-Papierkorb	22	
Drag-and-drop	142	
Druck quer zur Faser	51	
Druckdatei	161	
Drucken	161	
Druckfarbe	152	
Druckkopfmuster	147	
Druckqualität	152	
Dübel	95	
Durchlässige Wände	41	
Durchlaufträger	68, 90	
Durchlaufwirkung	59, 84, 91, 111	
DXF	168	
<b>E</b>		
Effektive Länge	75, 97, 109, 122	
Eigengewicht	36, 45	
Einheiten	165	
Endfeld	94	
Ergebnisdiagramm	136	
Ergebniskombination	52, 129, 131, 137	
Ergebnismasken	129	
Ergebnisverläufe	136, 149	
Ergebniswerte	136	
Ersatzstablänge	123	
Excel	167	
Export	166	
Exzentrizität	80, 105	
<b>F</b>		
Fachwerktyp	110	
Faser	76	
Faseranschnittswinkel	66	
Federkonstante	71, 73, 119, 120	
Felddurchbiegung	135	
Feldlänge	69, 91	
Feuerwiderstandsklasse	47	
Firmenkopf	146, 148	
Firmenlogo	148	
Firstkeil	54, 100	
Fischbauchträger	54	
Flachdach	90, 110	
Fonts	156	
<b>G</b>		
Gebäudeabmessungen	59, 84, 101, 111	
Gebrauchstauglichkeit	47, 124, 130	

Geländehöhe .....	39	Lagerkräfte .....	134
Geländekategorie .....	41	Lagertyp .....	71, 117
Geländetyp .....	39	Lagesicherheit .....	47, 130
Gelenk .....	72, 85, 116, 119	Lamelle .....	83
Gelenktyp .....	72, 120	Lamellendicke .....	60, 85
Geometrie .....	32	Lastart .....	46
Gerberträger .....	72	Lastbezug .....	46
Gesamtlänge .....	125	Lasteinwirkungsdauer .....	45, 130
Glättung .....	138	Lasten .....	45, 130
Grafik .....	32, 153	Lastfall .....	44, 129
Graustufen .....	152	Lastrichtung .....	46
Grenzverformung .....	49, 125	Lasttyp .....	44
Günstige ständige Einwirkungen .....	48	Layout .....	156
<b>H</b>		Logo .....	170
Halbrahmen .....	83	Luftdichte .....	41
Historie .....	19	<b>M</b>	
Holzwerkstoffplatten .....	58	Masken .....	27
Holzwerkstoffstreifen .....	57	Maßstab .....	150
Horizontale Träger .....	112, 122	Material .....	29, 103, 114
<b>I</b>		Materialbibliothek .....	29
Innenfeld .....	102	Miniaturansichten .....	12
Innenträger .....	37	Miniaturbild .....	21
Installation .....	8	Mittelfeld .....	100
<b>K</b>		Modell anlegen .....	25
Kehlbalken .....	110	Modell kopieren .....	18
Keilzinkung .....	83	Modell löschen .....	19
Kerve .....	118	Modell öffnen .....	17, 24
Kippen .....	60, 86, 123	Modell umbenennen .....	18
Kippmoment .....	134	Modellbezeichnung .....	25, 147, 148
Kippsicherheitsnachweis .....	61, 64, 86	Modifikationsbeiwert .....	50, 130
Klebefugenfestigkeit .....	58	Momentengelenk .....	72, 120
KLED .....	45, 130	Momentenumlagerung .....	74, 97
Knicken .....	75, 97, 109, 122, 123	Musterprotokoll .....	140, 155
Kombinationsbeiwerte .....	53	<b>N</b>	
Kommentar .....	31	Nachweis .....	47
Komponente .....	105	Nägel .....	95, 105
Kontextmenü .....	142	Nationaler Anhang .....	29, 49, 65
Koppelpfette .....	94	Navigator .....	27
Kopplung .....	94	Netzwerk .....	9
Kragarm .....	54, 55, 60	Netzwerk-Projekte .....	26
Kragstütze .....	77	Neue Seite .....	143
Kragträger .....	70, 91, 100, 103, 116, 121, 122	Norddeutsches Tiefland .....	39
Kriechen .....	81	Norm .....	29
Kurzbezeichnung .....	44, 129	Nullpunkt .....	74
<b>L</b>		Nummerierung .....	147
Lager .....	63, 66, 78, 87, 110, 113, 116	Nutzlast .....	37
Lagerbreite .....	59	Nutzlast-Kategorie .....	38, 45
Lagerfeder .....	64	Nutzungs-kategorie .....	38



<b>O</b>		
OpenOffice .....	167	
Optimierung .....	64	
<b>P</b>		
Papierkorb .....	14, 19, 22	
Parallelinstallation .....	10	
Parallelträger .....	54	
Parameter .....	32	
PDF-Datei .....	162	
Pendelstütze .....	77	
Pfette .....	61, 89, 90	
Positive Eckmomente .....	88	
Präfix .....	147	
Programmsprache .....	24	
Projekt anlegen .....	12	
Projekt löschen .....	14	
Projektbezeichnung .....	15, 147, 148	
Projektmanager .....	10, 11	
Projektordner importieren .....	16	
Protokollkopf .....	146, 148, 150	
Pulldach .....	90, 99, 110	
Pulldachträger .....	54	
<b>Q</b>		
Querbiegung .....	48	
Querschnitt .. 34, 73, 85, 94, 104, 106, 114, 115		
Querschnittsbibliothek .....	35, 64	
Querschnittsform .....	51	
Querzugverstärkung .....	55, 65	
<b>R</b>		
Rahmen .....	82	
Rahmentyp .....	82	
Randträger .....	37, 59, 84, 111	
Reduktion Schnittgrößen .....	67, 98	
Reduzierung .....	118	
Relationsbalken .....	130	
RF-KOMBI .....	46, 52	
RTF-Datei .....	154, 162	
<b>S</b>		
Satteldach .....	90, 99, 110	
Satteldachträger .....	54	
Schaltflächen .....	28, 130	
Schneefanggitter .....	62	
Schneelast .....	39	
Schneelastzone .....	39	
Schrauben .....	105	
Schriftfeld .....	152	
Schwingungsnachweis .....	47	
Scrollrad .....	33	
Segment .....	122	
Seitennummerierung .....	147	
Seitenvorschau .....	142	
Seitliche Halterung .....	61, 64, 86	
Selektion Ausdruckprotokoll .....	143	
SFS .....	96	
Sofortaktualisierung .....	142	
Sondereinstellungen .....	67, 76	
Spannungen .....	65	
Sparren .....	121, 122	
Sprache einstellen .....	24, 158, 163	
Stab .....	132	
Stabilitätsnachweis .....	56, 122	
Stablänge .....	125	
Stabteilung .....	48	
Stahlstangen .....	56, 57	
Standarddrucker .....	139, 161	
Starten des Programms .....	27	
Steuerungsparameter .....	47	
Stütze .....	64, 77, 82, 87	
Systemanforderungen .....	8	
<b>T</b>		
Teilsicherheitsbeiwert .....	49, 50	
Textdatei .....	154	
Torsion .....	66, 98	
Trägerdrehung .....	68	
Trägertyp .....	90, 125	
Tragfähigkeit .....	47, 130	
Trapezlast .....	46	
<b>U</b>		
Überhang .....	62	
Überhöhung .....	47, 115	
Überschrift .....	143	
Überstand .....	59, 84, 111	
Unterprojekt .....	13	
Unverformtes System .....	125	
Updates .....	10	
<b>V</b>		
VCmaster .....	162	
Verband .....	61, 86, 99, 108	
Verbandtyp .....	99	
Verbindungen .....	50, 105, 107	
Verbindungselement .....	95	
Verbindungsmittel .....	95, 105	
Verformungen .....	47, 49, 125, 135	
Verschiebung .....	105	
Verschobene Enden .....	125	
Volumenfaktor .....	65	
Vorlage .....	155	

Voute .....	37, 74, 116	Windzone .....	40
<b>X</b>			
x-Stelle .....	48, 131, 133	<b>Z</b>	
<b>W</b>		Zusätzliche Lasten .....	44, 46
Windlast .....	40, 45	Zusatzerläuterung .....	143
		Zwischenablage .....	166
		Zwischenwerte .....	131