

Inhaltsverzeichnis

Eigenständigkeitserklärung	I
Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VIII
Zusammenfassung	1
1. Einleitung	2
1.1 Aufbau und Inhalte der Arbeit	2
1.2 Einführung in das Thema Erdbeben	4
1.3 Motivation der Arbeit.....	7
1.4 Beschreibung des Gebäudes	8
2. Einführung in die DIN EN 1998-1/NA	10
2.1 Erdbebeneinwirkung	10
2.1.1 Erdbebenzonenkarte und Untergrundbeschaffenheit	10
2.1.2 Bemessungsspektrum für lineare Berechnung	16
2.2 Kombinationen und Kombinationsbeiwerte.....	18
2.3 Kriterien für konstruktive Regelmäßigkeit	19
2.3.1 Kriterien für Regelmäßigkeit im Grundriss	19
2.3.2 Kriterien für Regelmäßigkeit im Aufriss.....	21
2.4 Tragwerksberechnung	23
2.4.1 Modellabbildung	23
2.4.2 Berechnungsmethoden	24
2.4.2.1 Vereinfachtes Antwortspektrumverfahren	26
2.4.2.2 Modales Antwortspektrumverfahren	30
2.4.3 Kombination der Beanspruchungsgrößen und Nachweis der Tragfähigkeit.....	32
2.4.3.1 Kombination der Beanspruchungsgrößen infolge der Komponenten der Erdbebeneinwirkung	32
2.4.3.2 Grenzzustand der Tragfähigkeit.....	33
2.5 Vereinfachte Auslegungsregeln für einfache Bauten des üblichen Hochbaus nach NA.D	35
2.5.1 Voraussetzungen zur Anwendung des NA.D.....	35
2.5.2 Berechnungsverfahren nach NA.D	36
3. Grundlagen für den Erdbebennachweis nach EC 8	40

3.1	Tragwerksbeschreibung	40
3.2	Finite-Elemente Modell des Bürogebäudes	44
3.3	Lastannahmen und Massenermittlung.....	46
3.3.1	Lastannahmen.....	46
3.3.2	Massenermittlung für die seismische Berechnung	47
3.4	Erdbebeneinwirkung und Bemessungsspektrum.....	50
3.5	Ermittlung der vertikalen Beanspruchung der Wände	53
3.6	Überprüfung der Kriterien für die Anwendung der „Vereinfachten Auslegungsregeln für einfache Bauten des üblichen Hochbaus“ nach EC8-1/NA, NA.D.....	56
4.	Berechnung des Bürogebäudes als System mit getrennten Wandelementen nach EC 8.....	57
4.1	Berechnung mit den vereinfachten Auslegungsregeln.....	57
4.1.1	Ermittlung des Massenzentrums	57
4.1.2	Ermittlung des Steifigkeitszentrums.....	58
4.1.3	Ermittlung der planmäßigen Exzentrizität	58
4.1.4	Ermittlung der Grundschwingzeit	59
4.1.4.1	Variante nach EC 8-1, 4.3.3.2.2(3)	59
4.1.4.2	Variante nach EC 8-1, 4.3.3.2.2(4)	60
4.1.4.3	Variante nach EC 8-1, 4.3.3.2.2 (5)	60
4.1.4.4	Berechnung der Grundschwingzeit mit der Rayleigh-Methode ...	62
4.1.4.5	Berechnung der Grundschwingzeit mit einem Stabwerksprogramm.....	65
4.1.4.6	Vergleich der Ergebnisse für die Grundschwingzeit.....	66
4.1.5	Ermittlung der Gesamterdbebenkraft.....	66
4.1.6	Verteilung der horizontalen Erdbebenkräfte	67
4.1.7	Berücksichtigung der Torsionseinwirkung	68
4.1.8	Aufteilung der Erdbebeneinwirkungskräfte auf die Wände	71
4.1.9	Kombination der Komponenten der Erdbebeneinwirkung.....	73
4.1.10	Bemessungswert der Beanspruchungsgrößen.....	75
4.2	Berechnung nach dem multimodalen Antwortspektrenverfahren.....	77
4.2.1	Basisangaben zur dynamischen Analyse	77
4.2.2	Eigenfrequenzen und Modalbeiträge	79
4.2.3	Berücksichtigung der Torsionswirkungen	82
4.2.4	Kombination der Komponenten der Erdbebeneinwirkung.....	82
4.2.5	Belastungen infolge der Erdbebeneinwirkungen	84
4.2.6	Bemessungswert der Beanspruchungsgrößen.....	86

4.2.7	Bemessung der Wände	88
4.3	Vergleich der Ergebnisse des vereinfachten Verfahrens und der FEM-Lösung	91
4.4	Weitere Untersuchungen am Modell	93
5.	Berechnung des Bürogebäudes als System mit aussteifendem Kern nach EC 8	102
5.1	Vereinfachte Berechnung und Analyse des Systems	102
5.1.1	Ermittlung der Querschnittskennwerte	102
5.1.2	Ermittlung der planmäßigen Exzentrizität	106
5.1.3	Ermittlung der Grundschiwingzeit	106
5.1.4	Aufteilung der Erdbebenkräfte	107
5.2	Berechnung nach dem multimodalen Antwortspektrenverfahren	110
5.2.1	Eigenfrequenzen und Modalbeiträge	110
5.2.2	Belastungen infolge der Erdbebeneinwirkung	112
5.2.3	Bemessungswert der Beanspruchungsgrößen	114
5.2.4	Bemessung der Wände	119
6.	Fazit	122
6.1	Modellierung und Berechnungsmethode	122
6.2	Vergleich der Berechnungsergebnisse beider Systeme	123
6.3	Vergleich der horizontalen Steifigkeit und Eigenfrequenzen.....	124
7.	Literaturverzeichnis.....	126