

Inhaltsverzeichnis

1	EINLEITUNG	1
1.1	Problemstellung	1
1.2	Ziel der Arbeit	2
1.3	Begriffsdefinitionen	2
1.4	Normen	9
1.5	Abgrenzung	9
2	EINFÜHRUNG IN DIE BEMESSUNGSPHILOSOPHIE DER ÖNORM EN 1998-1:2005	11
2.1	Einführung	11
2.2	Randbedingungen	14
2.2.1	Erdbebengefährdung	14
2.2.2	Bedeutungsfaktor	15
2.2.3	Baugrundklasse	15
2.3	Erdbebeneinwirkung	16
2.3.1	Allgemeines	16
2.3.2	Verhaltensbeiwert q	16
2.3.3	Bemessungsspektrum	17
2.3.4	Erdbebenlasten	19
2.4	Sicherheitsnachweise	20
2.4.1	Allgemeines	20
2.4.2	Einflüsse nach Theorie 2. Ordnung	20
2.4.3	Duktilität	22
2.4.4	Schadensbegrenzung	22
2.5	Konstruktion nach Konzept a)	24
2.6	Konstruktion nach Konzept b)	25
2.6.1	Allgemeines	25
2.6.2	Lokale Duktilität	26
2.6.3	Globale Duktilität	28
2.6.4	Duktilitätsklassen	30
2.6.5	Verhaltensbeiwert q für verschiedene Tragwerkstypen	30
2.6.6	Rahmenkonstruktionen	33
2.6.7	Tragwerke mit konzentrischen Verbänden	36
2.6.8	Tragwerke mit exzentrischen Verbänden	38
2.6.9	Überwachung	40
2.7	Nichttragende Bauteile	41

3	BEISPIEL 1 – STANDORT WIEN – KONZEPT A)	43
3.1	Allgemeines	43
3.1.1	Einführung	43
3.1.2	Geometrie	44
3.1.3	Statisches System	45
3.1.4	Materialkenndaten	45
3.2	Lastannahmen	46
3.2.1	Allgemeines	46
3.2.2	Ständige Lasten	46
3.2.3	Nutzlasten nach ÖNORM EN 1991-1-1:2003	46
3.2.4	Schneelasten nach ÖNORM EN 1991-1-3:2003	47
3.2.5	Windlasten nach ÖNORM EN 1991-1-4:2003	47
3.2.6	Imperfektionen nach ÖNORM EN 1993-1:2004	50
3.3	Kombinationsregeln	52
3.3.1	Allgemeines	52
3.3.2	Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte	52
3.3.3	Grundkombination	53
3.3.4	Erdbebenkombination	53
3.4	Bemessung für die Grundkombination	54
3.4.1	Querrichtung	54
3.4.2	Längsrichtung	58
3.5	Seismische Randbedingungen	61
3.5.1	Allgemeines	61
3.5.2	Erdbebeneinwirkung	62
3.5.3	Auslegungskonzept	63
3.5.4	Kriterien für konstruktive Regelmäßigkeit	64
3.5.5	Bemessungsspektrum	65
3.5.6	Ermittlung der mitschwingenden Masse	65
3.6	Sicherheitsnachweise	68
3.7	Erdbebenbemessung in Querrichtung - Vereinfachtes Antwortspektrumverfahren	70
3.7.1	Allgemeines	70
3.7.2	Grundperiode T_1	70
3.7.3	Anforderungen des vereinfachten Antwortspektrumverfahrens	74
3.7.4	Ermittlung der Gesamterdbebenkraft	74
3.7.5	Verteilung der horizontalen Erdbebenkräfte	76
3.7.6	Zufällige Torsionswirkungen	77
3.7.7	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	77
3.7.8	Sicherheitsnachweise	80
3.8	Erdbebenbemessung in Querrichtung – Modales Antwortspektrumverfahren	83
3.8.1	Allgemeines	83
3.8.2	Berechnung	83
3.8.3	Zufällige Torsionswirkungen	87
3.8.4	Überlagerung der Schnittkräfte	88
3.8.5	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	88
3.8.6	Sicherheitsnachweise	93
3.9	Erdbebenbemessung in Längsrichtung – Vereinfachtes Antwortspektrumverfahren	95
3.9.1	Allgemeines	95
3.9.2	Grundperiode T_1	95
3.9.3	Anforderungen des vereinfachten Antwortspektrumverfahrens	98
3.9.4	Ermittlung der Gesamterdbebenkraft	98
3.9.5	Verteilung der horizontalen Erdbebenkräfte	100
3.9.6	Zufällige Torsionswirkungen	100

3.9.7	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	101
3.9.8	Sicherheitsnachweise	104
3.10	Erdbebenbemessung in Längsrichtung – Modales Antwortspektrumverfahren	107
3.10.1	Allgemeines	107
3.10.2	Berechnung	108
3.10.3	Zufällige Torsionswirkungen	111
3.10.4	Überlagerung der Schnittkräfte	112
3.10.5	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	112
3.10.6	Sicherheitsnachweise	117
4	BEISPIEL 2 – STANDORT NASSFELD – KONZEPT B)	119
4.1	Allgemeines	119
4.1.1	Einführung	119
4.1.2	Geometrie	120
4.1.3	Statisches System	121
4.1.4	Materialkenndaten	121
4.2	Lastannahmen	122
4.2.1	Allgemeines	122
4.2.2	Ständige Lasten	122
4.2.3	Nutzlasten nach ÖNORM EN 1991-1-1:2003	122
4.2.4	Schneelasten nach ÖNORM EN 1991-1-3:2003	123
4.2.5	Windlasten nach ÖNORM EN 1991-1-4:2003	123
4.2.6	Imperfektionen nach ÖNORM EN 1993-1:2004	126
4.3	Kombinationsregeln	128
4.3.1	Allgemeines	128
4.3.2	Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte	128
4.3.3	Grundkombination	129
4.3.4	Erdbebenkombination	129
4.4	Grundkombination	130
4.4.1	Allgemeines	130
4.4.2	Querrichtung	130
4.4.3	Längsrichtung	131
4.5	Seismische Randbedingungen	133
4.5.1	Allgemeines	133
4.5.2	Erdbebeneinwirkung	134
4.5.3	Auslegungskonzept	135
4.5.4	Kriterien für konstruktive Regelmäßigkeit	137
4.5.5	Ermittlung des Verhaltensbeiwerts	138
4.5.6	Bemessungsspektrum	138
4.5.7	Anforderungen nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.2 bis 6.11	139
4.5.8	Ermittlung der mitschwingenden Masse	140
4.6	Erdbebenbemessung in Querrichtung	143
4.6.1	Allgemeines	143
4.6.2	Bemessungsablauf	143
4.6.3	Modales Antwortspektrumverfahren	147
4.6.4	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	153
4.6.5	Vergleich: Schnittgrößen der Grundkombination	158
4.6.6	Sicherheitsnachweise	161
4.6.7	Nachweise nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.6	165
4.6.8	Tragsystem in Querrichtung bemessen für die Erdbebenkombination	175
4.6.9	Schadensbegrenzung	176

4.7	Erdbebenbemessung in Längsrichtung	177
4.7.1	Allgemeines	177
4.7.2	Bemessungsablauf	177
4.7.3	Modales Antwortspektrumverfahren	180
4.7.4	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	187
4.7.5	Vergleich: Schnittgrößen der Grundkombination	192
4.7.6	Sicherheitsnachweise	194
4.7.7	Nachweise nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.7	196
4.7.8	Tragsystem berechnet für die Erdbebenkombination	199
4.7.9	Schadensbegrenzung	200
4.8	Vergleich zwischen Konzept a) und Konzept b)	201
5	BEISPIEL 3 – HOHE BODENBESCHLEUNIGUNG	205
5.1	Allgemeines	205
5.1.1	Einleitung	205
5.1.2	Geometrie	206
5.1.3	Statisches System	207
5.1.4	Materialkenndaten	207
5.2	Lastannahmen	208
5.2.1	Allgemeines	208
5.2.2	Ständige Lasten	208
5.2.3	Nutzlasten nach ÖNORM EN 1991-1-1:2003	208
5.2.4	Schneelasten nach ÖNORM EN 1991-1-3:2003	209
5.2.5	Windlasten nach ÖNORM EN 1991-1-4:2003	209
5.2.6	Imperfektionen nach ÖNORM EN 1993-1:2004	209
5.3	Kombinationsregeln	210
5.3.1	Allgemeines	210
5.3.2	Teilsicherheits- und Kombinationsbeiwerte	210
5.3.3	Grundkombination	211
5.3.4	Erdbebenkombination	211
5.4	Grundkombination	212
5.4.1	Allgemeines	212
5.4.2	Querrichtung	212
5.4.3	Längsrichtung	213
5.5	Seismische Randbedingungen	215
5.5.1	Allgemeines	215
5.5.2	Erdbebeneinwirkung	216
5.5.3	Auslegungskonzept	217
5.5.4	Kriterien für konstruktive Regelmäßigkeit	218
5.5.5	Ermittlung des Verhaltensbeiwerts	219
5.5.6	Bemessungsspektrum	219
5.5.7	Anforderungen nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.2 bis 6.11	220
5.5.8	Ermittlung der mitschwingenden Masse	221
5.6	Erdbebenbemessung in Querrichtung	224
5.6.1	Allgemeines	224
5.6.2	Bemessungsablauf	224
5.6.3	Modales Antwortspektrumverfahren	228
5.6.4	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	233
5.6.5	Vergleich: Schnittgrößen der Grundkombination	237
5.6.6	Sicherheitsnachweise	238
5.6.7	Nachweise nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.6	242
5.6.8	Schadensbegrenzung	252

5.7	Erdbebenbemessung in Längsrichtung	253
5.7.1	Allgemeines	253
5.7.2	Bemessungsablauf	254
5.7.3	Modales Antwortspektrumverfahren	257
5.7.4	Berechnung der Schnittgrößen der Erdbebenkombination	261
5.7.5	Vergleich: Schnittgrößen der Grundkombination	265
5.7.6	Sicherheitsnachweise	267
5.7.7	Nachweise nach ÖNORM EN 1998-1:2005, Abschnitt 6.8	269
5.7.8	Schadensbegrenzung	277
6	SCHLUSSFOLGERUNGEN UND ZUSAMMENFASSUNG	279
6.1	Schlussfolgerungen aus den Beispielen	279
6.2	Zusammenfassung	280
	TABELLENVERZEICHNIS	i
	ABBILDUNGSVERZEICHNIS	iii
	LITERATURVERZEICHNIS	vii