

Wolfgang Winter • Helmut Schöberl • Thomas Bednar

Holzbauweisen im verdichteten Wohnungsbau

Konstruktion • Bauphysik • Kosten

Inhaltsverzeichnis

Vorworte	5
1 Einleitung	11
1.1 Aufgabenstellung	11
1.2 Arbeitsweise	11
2 Konstruktives Repertoire	14
2.1 Überblick	14
2.2 Rahmenbau, mehrgeschossig	15
2.3 Skelettbau, mehrgeschossig	17
2.4 Massivholzbau, mehrgeschossig	19
2.5 Vorfertigung	21
2.6 Montage	22
2.6.1 Größe der Elemente	22
2.6.2 Geschosshöhe - Gebäudehöhe Wandelemente	22
2.6.3 Versetzen von Decken	26
2.6.4 Ausgewählte Varianten	28
2.7 Gesamtübersicht	30
3 Bauphysikalische Performance	31
3.1 Schallschutz	31
3.1.1 Anforderungen an den Schallschutz	31
3.1.1.1 ÖNORM B 8115-2	31
3.1.1.2 Wiener Bauordnung (WBO)	31
3.1.2 Berechnungsmethoden	32
3.1.2.1 ÖNORM B 8115	32
3.1.2.2 DIN 4109	33
3.1.2.3 EN 12354	34
3.1.2.4 Rechenverfahren nach Gösele [GÖS79] bzw. Holz [HOL99]	34
3.1.3 Schallschutztechnische Zusammenhänge zwischen der Decken- Grundkonstruktion und den verschiedenen Aufbauten:	35
3.1.3.1 Einfluss unterschiedlicher Estriche	37
3.1.4 Deckenvarianten	37
3.1.4.1 Holzbalkendecke	37
3.1.4.2 Massivholzdecke	43
3.1.5 Wandvarianten	47
3.1.5.1 Leichte Wände	47
3.1.5.1.1 Doppelschalige, biegeweiche Wände	47
3.1.5.1.2 Vierschalige, biegeweiche Wände	47
3.1.5.2 Massivholzwände	48
3.1.5.2.1 Einschalige Wände	48
3.1.5.2.2 Doppelschalige Konstruktion	49

3.1.5.2.3	Einschalige Konstruktion mit Vorsatzschale VS.	51
3.1.5.2.4	Doppelschalige Konstruktion mit Vorsatzschale VS.	52
3.1.6	Konstruktionsvarianten Decke-Wand-Anschluss.	53
3.1.7	Untersuchungen zur Körperschalldämpfung bei Vorsatzschalen.	54
3.2	Feuchteschutz.	57
3.2.1	Einleitung.	57
3.2.2	Gefahr der Pilzbildung durch hohe Durchfeuchtung.	57
3.2.3	Anforderungen an Bauteile und Berechnungsmethoden.	61
3.2.4	Rechnerische Untersuchung der feuchtetechnischen Performance.	63
3.2.4.1	Innenklimasimulation.	63
3.2.4.2	Analyse der Konstruktionsvarianten für den Decke-Wand-Anschluss hinsichtlich der Durchfeuchtung aufgrund des Innenklimas.	71
3.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse der feuchtetechnischen Berechnungen.	78
4	Kritische Aspekte des Tragverhaltens.	80
4.1	Setzungen.	80
4.1.1	Probleme bei „eingeklemmten“ Decken.	80
4.1.2	Durchgehende Wandkonstruktionen.	81
4.2	Aussteifungen.	82
4.2.1	Anzahl und Lage der Aussteifungsscheiben unter Windbelastung.	82
4.2.2	Verankerungen.	82
4.3	Schwingungen, Erdbeben.	84
4.3.1	Neue Erdbebennormen.	84
4.3.2	Auswirkungen der neuen Erdbebennorm auf verschiedene Bauweisen.	86
4.3.3	Stahlbetonbauweise.	86
4.3.4	Holzbauweisen.	86
4.3.5	Fazit.	88
5	Detailentwicklung.	89
5.1	Varianten in Rahmenbauweise.	89
5.1.1	Zweischalige Holzrahmenwand (RW2).	89
5.1.1.1	Anschluss Wand - Deckenbalken.	94
5.1.1.2	Vorsatzschale.	95
5.1.2	Einschalige Holzrahmenwand mit versetzten Ständern (RW3).	95
5.1.2.1	Vorsatzschale.	99
5.1.3	Variante einschalige Holzrahmenwand mit mittiger Scheibe (RW4).	101
5.1.3.1	Schalltechnischer Aspekt.	101
5.2	Varianten in Holzmassivbauweise.	104
5.2.1	Einschalige Holzmassivwand mit stehenden Pfosten (MW3, MW4).	104
5.2.2	Einschalige Massivwand mit Mehrschichtplatte und stehenden Pfosten (MW5).	105

6	Brandverhalten.....	108
6.1	Ausgangslage.....	108
6.2	Auslegungsvorschlag der Stadt Wien.....	110
6.3	Beurteilung der erarbeiteten Varianten.....	117
7	Kostenanalyse.....	124
7.1	Grundlagen.....	124
7.1.1	Ausgangssituation.....	124
7.1.2	Normative Grundlagen.....	124
7.1.3	Bauwirtschaftliche Grundlagen.....	125
7.1.3.1	Bruttokosten.....	125
7.1.3.2	Kostenermittlung.....	126
7.1.4	Kalkulative Grundlagen.....	129
7.1.4.1	Lohnkosten.....	129
7.1.4.2	Materialkosten.....	130
7.1.4.2.1	Ermittlung der Materialpreise.....	130
7.1.4.2.2	Materialpreise.....	130
7.1.4.2.3	Exkurs Brettstapeldecke.....	132
7.1.4.3	Transportkosten.....	132
7.2	Annahmen und Festlegungen.....	133
7.2.1	Preiskalkulation.....	133
7.2.2	Fabriksmontage.....	133
7.2.3	Leistungsansätze.....	133
7.2.4	Baustellengemeinkosten.....	133
7.2.5	Montagekosten.....	134
7.2.6	Massen.....	134
7.2.7	Materialien.....	134
7.2.8	Bauphysikalische Gleichwertigkeit.....	134
7.2.9	Ausbaugrad.....	134
7.3	Kalkulation der zu vergleichenden Holzkonstruktionen.....	134
7.3.1	Rahmenbau.....	135
7.3.1.1	Zweischalige Holzrahmenwand (RW2).....	135
7.3.1.2	Einschalige Holzrahmenwand mit versetzten Ständern (RW3).....	136
7.3.1.3	Einschalige Holzrahmenwand mit mittiger Scheibe (RW4).....	137
7.3.1.4	System Kohlbacher (RWkb).....	138
7.3.1.5	Holzbalkendecke (RD1 bis RD5).....	140
7.3.2)	Massivholzbau.....	144
7.3.^U	Einschalige Holzmassivwand mit stehenden Pfosten und verschiedenen Montageprinzipien (MW3, MW4).....	144
7.3.2.2	Einschalige Holzmassivwand mit Mehrschichtplatte und stehenden Pfosten, gebäudehohe Großtafel (MW5).....	146
7.3.2.3	System KLH (MWklh).....	147
7.3.5.4	Brettstapeldecke (MD 1).....	149

7.4	Kalkulation der zu vergleichenden Betonkonstruktionen.	150
7.4.1	Stahlbetonwand (BW1).	150
7.4.2	Mantelbetonmauerwerk (BW2).	151
7.4.3	Katzenberger Fertigteilwand (BW3).	152
7.4.4	Stahlbetondecke (BD1).	153
7.5	Tabellarische Gegenüberstellung.	154
8	Prototyp	156
8.1	Ausgangsüberlegungen.	156
8.2	Technische Beschreibung.	158
8.2.1	Wand.	158
8.2.2	Decke.	158
8.2.3	Aussteifungsskelettrahmen in Längsrichtung.	161
8.2.4	Vorsatzschalen.	163
8.3	Herstellung und Montage/ Bilddokumentation.	168
8.4	Messergebnisse zur Schallübertragung und Schallschutz des Prototyps.	174
8.5	Dokumentation der Belastungsversuche.	177
8.5.1	Planung und Ausführung der Versuchsreihe.	177
8.5.2	Ablauf der Versuchsreihe.	178
8.5.3	Ergebnisse der statischen Versuchsreihe.	180
8.5.4	Ergebnisse der dynamischen Versuche.	181
8.5.5	Diskussion der Ergebnisse.	181
8.5.6	Fotodokumentation.	183
9	Zusammenfassung	185
	Glossar	188
	Literaturverzeichnis	190
	Beteiligte	194