

Inhaltsübersicht

A Normen und Baustoffe

- A 1 Eigenschaften und Eigenschaftswerte von Mauersteinen, Mauermörtel und Mauerwerk 1
Michael Raupach, Dorothea Saenger, Bernd Winkels
- A 2 Neuentwicklungen beim Mauerwerksbau mit allgemeiner Bauartgenehmigung 17
Matthias Bauer, Martin Wilfinger
- A 3 Geltende Technische Regeln für den Mauerwerksbau (Deutsche, Europäische und Internationale Normen) (Stand 04.03.2024) 41
Benjamin Purkert
- A 4 Aufbereitung von Musterwänden aus dämmstoffgefüllten Mauerziegeln 65
Barbara Leydolph, Anette Müller
- A 5 Mineralschaum – Einblick in Forschung und Entwicklung eines neuen Dämmstoffs 73
Klemens Laub, Attila Höchst, Mirko Landmann, Barbara Leydolph
- A 6 Bauaufsichtliche Regelungen im Mauerwerksbau 89
Richard Zander

B Gestaltung und Konstruktion (Neubau)

- B 1 Von der Handarbeit zur Hochtechnologie im Reallabor: Die Möglichkeit der BIM-basierten Planung und effizienten Produktion von Ziegelwänden durch Roboter 101
Stefan Biersack, Marc Schmailzl, Thomas Linner, Friedrich Eder, Mathias Obergrießer
- B 2 Nachhaltigkeit im Praxis-Check – Das kann die monolithische Bauweise wirklich! 109
Juliane Nisse, Thomas Maucher, Julius Grimm
- B 3 Stampflehmwände als tragendes Bauteil – am Beispiel des LWL-Freilichtmuseums in Detmold 141
Toralf Burkert, Murat Ince, Jens-Uwe Schulz, Simon Waigand, Heinrich Wigger

C Konstruktive Details (Bauphysik)

- C 1 Zweischaliges Verblendmauerwerk 169
Birger Gigla

D Mauerwerk im Bestand

- D 1 Forschungshäuser in Bad Aibling 203
Florian Nagler
- D 2 Planung, Durchführung und Auswertung von Belastungsfahrten auf Eisenbahngewölbebrücken 219
Conrad Pelka, Gregor Stolarski, Thomas Niedermeyer, Gunter Hahn, Christian Hesse, Steffen Marx, Jenny Keßler

VI Inhaltsübersicht

E Innovationen im Mauerwerksbau

- E1 **Innovative Produkte im Mauerwerksbau** 271
Dieter Heller, Ahmad Iravani, Wolfgang Jachmich, Christian Franke,
Andreas Krechting
- E2 **Zukunft von Bauweisen mit höheren Dichten –
Zusammenfassung und praktische Hinweise** 287
Roland Göttig, Juan Romero Amaya, Mai-Khanh Talke, Carole Binsfeld,
Klaus Sedlbauer, Thomas Auer
- E3 **Ökologische Lebenszyklusbilanzierung eines Wohngebäudes** 319
Zakaria Istanbuly, Wolfgang Eden, Martin Schäfers, Cedric Muth,
Frédéric Tollemer

F Forschung

- F1 **Übersicht über abgeschlossene und laufende Forschungsvorhaben
im Mauerwerksbau** 333
Philipp Hofmann
- F2 **Experimentelle und numerische Untersuchungen
am Außenwand-Decken-Knoten** 367
Jonathan Meißner, Detleff Schermer, Franziska Amberger, Philipp Hofmann

Inhaltsverzeichnis

Vorwort III

Autor:innenverzeichnis XV

A Normen und Baustoffe

A 1 **Eigenschaften und Eigenschaftswerte von Mauersteinen, Mauermörtel und Mauerwerk** 1 Michael Raupach, Dorothea Saenger, Bernd Winkels

1	Einleitung	3	5	Verbund zwischen Mauerstein und Mauermörtel	8
2	Mauersteine	3	5.1	Allgemeines	8
2.1	Festigkeitseigenschaften	3	5.2	Haftscherfestigkeit	8
2.1.1	Druckfestigkeit in Steinhöhe	3	5.3	Haftzug- und Biegehaftzugfestigkeit	9
2.1.2	Druckfestigkeit in Steinlänge und -breite	3	6	Mauerwerk	10
2.1.3	Zug- und Spaltzugfestigkeit	3	6.1	Allgemeines	10
2.2	Verformungseigenschaften	4	6.2	Festigkeitseigenschaften	10
2.2.1	Elastizitätsmodul	4	6.2.1	Druckfestigkeit	10
2.2.2	Querdehnungsmodul, Querdehnzahl	4	6.2.2	Längsdruckfestigkeit	11
2.3	Kapillare Wasseraufnahme	5	6.2.3	Zugfestigkeit	11
3	Mauermörtel	6	6.2.4	Biegezugfestigkeit	13
3.1	Festigkeitseigenschaften	6	6.2.5	Schubfestigkeit	14
3.1.1	Druckfestigkeit	6	6.3	Verformungseigenschaften	14
3.1.2	Zugfestigkeit	6	6.3.1	Elastizitätsmodul	14
3.2	Längs- und Querdehnungsmodul	6	6.3.2	Feuchtedehnung, Kriechen, Wärmedehnung	15
4	Mauermörtel im Mauerwerk	6		Literatur	15

A 2 **Neuentwicklungen beim Mauerwerksbau mit allgemeiner Bauartgenehmigung** 17 Matthias Bauer, Martin Wilfinger

0	Allgemeines	20	2	Mauermörtel und Klebstoffe	26
0.1	Gesonderte Regelungen zu Schlitzfenstern	20	3	Mauertafeln	26
0.1.1	Vertikalschlitzfenster	20	4	Mauerwerk aus Mauersteinen mit CE-Kennzeichnung	31
0.1.2	Horizontalschlitzfenster	20	5	Sonstiges Mauerwerk	33
0.2	Weitere allgemeine Bestimmungen und Anforderungen	20		Literatur	38
1	Ergänzungsbauteile und Zubehör für Mauerwerk	21			

A 3 **Geltende Technische Regeln für den Mauerwerksbau (Deutsche, Europäische und Internationale Normen) (Stand 04.03.2024)** 41 Benjamin Purkert

1	Vorbemerkung	43		Literatur	63
2	Regelwerk	44			

VIII Inhaltsverzeichnis

A 4		Aufbereitung von Musterwänden aus dämmstoffgefüllten Mauerziegeln 65	
		Barbara Leydolph, Anette Müller	
1	Einführung 67	4	Ergebnisse der Untersuchungen im Labormaßstab 69
2	Untersuchungen im Labormaßstab 67		
2.1	Materialien 67	5	Ergebnisse der Untersuchungen im technischen Maßstab 70
2.2	Untersuchungsmethoden 67		
3	Untersuchungen im technischen Maßstab 67	6	Schlussfolgerungen 71
			Literatur 71
A 5		Mineralschaum – Einblick in Forschung und Entwicklung eines neuen Dämmstoffs 73	
		Klemens Laub, Attila Höchst, Mirko Landmann, Barbara Leydolph	
1	Einleitung 75	3	Auswahl bauphysikalischer Eigenschaften 81
2	Herstellung von Mineralschäumen 75	3.1	Schwinden des Mineralschaums 81
2.1	Herstellungsverfahren 75	3.2	Trocknungsverhalten verfüllter Hochlochziegel 82
2.2	Gesetzliche Regelung und Zulassung 76	3.3	Nass- und Trockenrohddichte, Wärmeleitfähigkeit 83
2.3	Herausforderungen und Möglichkeiten 76	3.4	Massenhydrophobierter Mineralschaum 84
2.4	Forschungs- und Entwicklungsgegenstand am IAB 78	3.4.1	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl 85
2.5	Erstarrungsverhalten von Mineralschaum 80	3.4.2	Wasseraufnahme von Hochlochziegeln nach DIN EN 772-11:2011 86
2.6	Qualitätssicherung in der Produktion 80	3.4.3	Kapillares Wassersaugen von Hochlochziegeln 86
2.6.1	Ausgangsstoffe 80		
2.6.2	Monitoring des Herstellungsverfahrens 80	4	Zusammenfassung 87
			Literatur 88
A 6		Bauaufsichtliche Regelungen im Mauerwerksbau 89	
		Richard Zander	
1	Einleitung 91	3	Weg eines Bauprodukts bis zur Verwendbarkeit 95
2	Regelungen für Bauprodukte und Bauarten im Überblick 91	3.1	Harmonisierte Norm – ja oder nein 95
2.1	Bauprodukt/Bauart 91	3.2	Europäisch oder national 95
2.2	Harmonisierte Norm (hEN) 91	3.3	Verwendbarkeit in Deutschland 95
2.3	Eurocodes 92	3.4	Anwendungsregel 95
2.4	Europäisches Bewertungsdokument (EAD) und Europäische Technische Bewertung (ETA) 92	3.5	Einordnung des Lehmsteinmauerwerks 97
2.5	Nationale Normen (DIN) 92	4	Neue Baustoffe und Bauprodukte 98
2.6	Verwendung von Bauprodukten und Anwendung von Bauarten 93	5	Zusammenfassung 99
2.7	Vergleich der nationalen und europäischen Regelungen 93		Literatur 99

B Gestaltung und Konstruktion (Neubau)

B 1 Von der Handarbeit zur Hochtechnologie im Reallabor: Die Möglichkeit der BIM-basierten Planung und effizienten Produktion von Ziegelwänden durch Roboter 101

Stefan Biersack, Marc Schmailzl, Thomas Linner, Friedrich Eder, Mathias Obergrießer

1	Einleitung	103	4.2	Softwareunabhängiger Open-BIM-Ansatz	105
2	Reallabor „Building Lab“	103	4.3	Versuchsaufbau im Reallabor	105
3	Bauindustrie und Baurobotik	103	5	Diskussion	108
4	End-to-End-Workflow	104	6	Fazit und Ausblick	108
4.1	Softwareabhängiger Closed-BIM-Ansatz	104		Literatur	108

B 2 Nachhaltigkeit im Praxis-Check – Das kann die monolithische Bauweise wirklich! 109

Juliane Nisse, Thomas Maucher, Julius Grimm

1	Einleitung	111	4.2	Meilenstein I (Projektinitiierung)	118
2	Anforderungen an moderne, nachhaltige Wohngebäude	111	4.3	Meilenstein II (Planungsphase) – Ausgewählte Ergebnisse	120
2.1	Anforderungen an die Energieeffizienz (EE)	112	4.3.1	Ergebnisse der Energiebilanz	123
2.2	Anforderungen an das Nachhaltige Bauen (NH)	112	4.3.2	Ergebnisse der Ökobilanzierung	125
2.3	Anforderungen für das Qualitätssiegel Nachhaltiges Gebäude (QNG)	114	4.3.3	Ergebnisse der Lebenszykluskostenberechnung	127
2.4	Anforderungen Förderung (Zusammenfassung)	115	4.3.4	Ergebnisse für die Barrierefreiheit	129
3	NH-Initiative für das Bauen mit Ziegelprodukten	116	4.3.5	Ergebnisse der Tageslichtversorgung und des sommerlichen Wärmeschutzes	129
3.1	Die Idee	116	4.4	Meilenstein III – Ausschreibung	131
3.2	Die Bedeutung des „klimabewusstbauen“-Prinzips	116	4.4.1	Nachweis der Schadstofffreiheit	132
4	Vorstellung des NH-Pilotprojekts	116	4.4.2	Nachweis von nachhaltigem Holz	132
4.1	Meilensteine des Projekts in der Planung	118	4.5	Meilenstein IV – Bauausführung	133
			4.6	Zusammenfassung der Ergebnisse aus dem Pilotprojekt	135
			5	Fazit und Ausblick	139
				Literatur	139

B 3 Stampflehmwände als tragendes Bauteil – am Beispiel des LWL-Freilichtmuseums in Detmold 141

Toralf Burkert, Murat Ince, Jens-Uwe Schulz, Simon Waigand, Heinrich Wigger

1	Einführung	143	4	Physikalische und mechanische Untersuchungen von Stampflehm	148
2	Bauwerk und Innovation	143	4.1	Vorgehensweise	148
2.1	Prolog	143	4.2	Herstellung der Probekörper und Feuchteinfluss	148
2.2	Eingangs- und Ausstellungsgebäude des LWL-Freilichtmuseums Detmold	143	4.3	Trocknungs- und Schwindverhalten unter Laborbedingungen	149
2.3	Stampflehmkonstruktion im LWL-Freilichtmuseum	144	4.4	Untersuchungen zum mechanischen Verhalten	150
2.4	Bauprozess	145	4.4.1	Druckfestigkeit an klein- und großformatigen Prüfkörpern	150
3	Notwendigkeit der Zustimmung im Einzelfall/vorhabenbezogene Bauartgenehmigung	146	4.4.2	Zusammenfassung der mechanischen Untersuchungen	155
3.1	Stand der Normung in Deutschland	146	4.4.3	Auswirkungen des Feuchtezustands auf die Druckfestigkeit	155
3.2	Aktuelle Normen des Lehmbaus	147	4.4.4	Kriechverhalten an Zylindern	155

X Inhaltsverzeichnis

5	Stampflehmwand unter Brandbeanspruchung	157	6.2	Feuchteabhängige Druckfestigkeit	163
5.1	Versuchsaufbau und Belastung	157	6.3	Kriechverformung und Kriechverformungsmodellierung	164
5.2	Durchführung der Brandversuche	158			
5.3	Versuchsergebnisse der Brandprüfungen	159	7	Zusammenfassung	166
6	Bemessung der Stampflehmwand	162		Literatur	167
6.1	Ermittlung der charakteristischen Druckfestigkeit und Teilsicherheitsbeiwerte für Stampflehm an kleinformatischen Prüfkörpern	162			
C	Konstruktive Details (Bauphysik)				
C 1	Zweischaliges Verblendmauerwerk 169 Birger Gigla				
1	Einführung	171	6	Hinweise zur Ausführung	188
2	Grundsätzliche technische Regeln und Stand der Baupraxis	172	6.1	Mauersteine	188
2.1	Zweischaliges Verblendmauerwerk	172	6.2	Mörtel	189
2.2	Tragende Innenschale	174	6.3	Dehnungsfugen und Lüftungsöffnungen	191
2.3	Verblendschale	174	6.4	Schalenzwischenraum: Abdichtung	191
2.4	Schalenzwischenraum	178	6.5	Schalenzwischenraum: Kerndämmung und Drahtanker	193
3	Dauerhaftigkeit der Verblendschale	180	6.6	Tragschale und Abfangungen	194
4	Energiesparender Wärmeschutz	181	6.7	Reinigung und Beschichtung der Verblendschale	195
5	Eindringen von Feuchte durch Schlagregen	181	6.8	Prozessoptimierungen bei der Herstellung von Verblendmauerwerk	195
			6.9	Nachhaltigkeit	196
			7	Zusammenfassung	198
				Literatur	198
D	Mauerwerk im Bestand				
D 1	Forschungshäuser in Bad Aibling 203 Florian Nagler				
1	Vorgeschichte	205	5	Die zweite Serie	214
2	Grundlagen	206	6	Ausblick	217
3	Die erste Serie	209		Literatur	218
4	Kritische Reflexion	212			
D 2	Planung, Durchführung und Auswertung von Belastungsfahrten auf Eisenbahngewölbebrücken 219 Conrad Pelka, Gregor Stolarski, Thomas Niedermeyer, Gunter Hahn, Christian Hesse, Steffen Marx, Jenny Keßler				
1	Einleitung	221	3.2	Untersuchung des Bauwerks	224
2	Entstehungsgeschichte der EÜ Seybothenreuth	222	3.3	Untersuchungsplanung an der EÜ Seybothenreuth	226
3	Bestand und Zustand der EÜ Seybothenreuth	224	3.4	Vorläufige Auswertung und Einschätzung nach Diagnostik	227
3.1	Auswertung der Regelinspektionen – Erkennung einer Schadentwicklung	224	3.5	Planung der Sanierungsmaßnahmen	229

4	Erste statische und geotechnische Betrachtung	231	7	Ergänzende geotechnische Untersuchungen	249
4.1	Vereinfachte 2D-FE-Simulation	231	7.1	Veranlassung	249
4.2	Geotechnische Berechnungen auf Grundlage der 1. Erkundungsphase	232	7.2	Erkundungsprogramm des 2. EKP (2022), BG 2 (2023)	249
4.2.1	Erkundungsprogramm der 1. EKP (2018)	232	7.2.1	Aufschlussarbeiten	249
4.2.2	Geotechnische Berechnung auf Grundlage der 1. EKP (2018)	234	7.2.2	Geologische Schichteinheiten und Baugrundbeschreibung	251
4.3	Ergänzende 3D-FE-Betrachtungen für Boden und Bauwerk	234	7.2.3	Geomechanische Kenngrößen (BG2 2023)	254
5	Ableitung der Belastungsfahrt	238	7.3	Ergänzende geotechnische Nachweisführung	257
5.1	Planung für eine Lok-Belastungsfahrt	238	7.4	Vergleich der FE-Modellierungen mit den in den Setzungsberechnung verwendeten Eingangsgrößen (Bericht 1+2)	260
5.1.1	Lasten & Laststellungen	239	7.5	Vergleich Belastungsfahrt mit den Setzungsberechnungen (nach DIN 4019)	264
5.1.2	Messtechnik	241	8	Messwertgestützte statische Nachweisführung	265
5.2	Durchführung	245	8.1	Durchführung der statischen Berechnung mit kalibriertem 3D-FE-Modell	265
5.2.1	Messung	245	8.2	Ergebnisse und Auswertung	266
5.2.2	Messwertaufbereitung	246	9	Zusammenfassung und Ausblick	268
5.3	Messwertaufbereitung/Messwertzuordnung	246		Literatur	269
5.3.1	Aufbereitung/Zuordnung der mechanischen Messwerte	246			
5.3.2	Vergleich beider Messsysteme	247			
6	Auswertung der Belastungsfahrt	247			
6.1	Vergleich beider Messsysteme	247			
6.2	Ermittlung repräsentativer Messwerte	248			

E Innovationen im Mauerwerksbau

E 1 Innovative Produkte im Mauerwerksbau 271

Dieter Heller, Ahmad Iravani, Wolfgang Jachmich, Christian Franke, Andreas Krechting

1	Einleitung und Struktur des Beitrags	273	4	Mauertafeln aus Leichtbeton	280
2	Nachhaltiges und effizientes Bauen mit Mauerwerk aus Leichtbeton	274	4.1	Serielles und modulares Bauen	280
2.1	Forschung und Entwicklung	277	4.2	Elemente und Fertigteile aus Leichtbeton	281
2.2	Effizient bauen im System	277	4.3	Technische Regeln zur Bauteilbemessung: Mauertafeln nach Norm und Zulassung	282
3	Großformatige Elemente aus Leichtbeton	278	4.4	Herstellung von Mauertafeln aus Leichtbeton	282
3.1	Effizienter bauen	278	4.5	Sicheres Transportsystem	283
3.2	Technische Eigenschaften und Material	279	4.6	Montage und Putzarbeiten	284
			4.7	Fazit	284
				Literatur	285

E 2 Zukunft von Bauweisen mit höheren Dichten – Zusammenfassung und praktische Hinweise 287

Roland Göttig, Juan Romero Amaya, Mai-Khanh Talke, Carole Binsfeld, Klaus Sedlbauer, Thomas Auer

1	Einführung	289	2.3	Fazit bezüglich anwendbarer klimatischer Randbedingungen	294
2	Klimatische Randbedingungen	289	3	Auswahl der Modellgebäude	294
2.1	Klimadaten	291	4	Randbedingungen und Anforderungen	295
2.2	Klimaanalyse	291	4.1	Allgemeine Randbedingungen	295
2.2.1	Repräsentative Standorte	291	4.2	Interne Wärmequellen	296
2.2.2	Vergleich der Standorte	293	4.3	Luftwechsel und Fensterlüftung	296
2.2.3	Vergleich der TRY-Wetterdatensätze und der Messdaten	293			

XII Inhaltsverzeichnis

4.4	Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz und DIN 4108-2:2013-02	298	8.2	Sommerlicher Wärmeschutz	307
4.5	Sommerlicher Komfort	298	8.2.1	Übertemperaturhäufigkeit	307
4.5.1	DIN EN 15251:2012-12	298	8.2.2	Statistische Analyse	308
4.5.2	DIN EN 16798-1:2022-03	300	8.2.3	Design-Frame	309
4.6	Anforderungen an den winterlichen Wärmeschutz	300	8.2.4	Fazit zum sommerlichen Wärmeschutz	311
5	Bauteilaufbauten	301	8.3	Energiebedarf und Sektorkopplung	311
6	Variantenmatrix	303	8.4	Tragfähigkeit, Schallschutz und weitere Parameter	312
7	Grundlagen der thermischen Simulationen	304	9	Fazit und Ausblick	313
8	Auswertung der Ergebnisse	305	9.1	Bewertung der Methodik	313
8.1	Winterlicher Wärmeschutz	305	9.2	Validität der Ergebnisse	314
8.1.1	Heizenergiebedarf	305	9.3	Hinweise für mögliche normative Vorgaben und Vereinfachungen	314
8.1.2	Statistische Analyse zum winterlichen Wärmeschutz	306	9.4	Danksagung	315
8.1.3	Fazit zum winterlichen Wärmeschutz	307		Literatur	315
E 3	Ökologische Lebenszyklusbilanzierung eines Wohngebäudes	319			
	Zakaria Istanbuly, Wolfgang Eden, Martin Schäfers, Cedric Muth, Frédéric Tollemer				
1	Fragestellung	321	4	Ökobilanzanalyse	326
2	Beschreibung des betrachteten Gebäudes	321	4.1	Variantenvergleich GWP und PE_{NRT}	326
3	Variantenbildung	323	4.1.1	Treibhauspotenzial (GWP)	326
3.1	Kalksandstein	323	4.1.2	Nicht erneuerbare Primärenergie (PE_{NRT})	328
3.2	Holztafelbau	324	4.1.3	Weitergehende Auswertung	328
3.3	Ergebnisse der GEG-Nachweise	324	4.2	Betrachtung nach Bauteilen	329
			4.2.1	Auswertung der Außenwände	330
			4.2.2	Auswertung der Decken	330
			5	Fazit	331
				Literatur	332
F	Forschung				
F 1	Übersicht über abgeschlossene und laufende Forschungsvorhaben im Mauerwerksbau	333			
	Philipp Hofmann				
1	Laufende Forschungsvorhaben	336	1.2.3	Tragende Lehmsteine auf Basis von Recyclinggranulaten aus Reststoffen der Gipsgewinnung und Thüringer Lehmvorkommen – Entwicklung und Prüfung tragender Lehmsteine und Wandkonstruktionen aus Lehmsteinmauerwerk (Kurtitel: CLAYBLOC)	340
1.1	Übersicht der Forschungsvorhaben	336	1.2.4	InDeckLe – Innovative Deckenkonstruktionen aus Lehmverbund in industrieller Bauweise	342
1.2	Kurzberichte	336			
1.2.1	Entwicklung eines Bemessungskonzepts für Lehm-mauerwerkswände unter Schubbeanspruchung	336			
1.2.2	Trag- und Verformungsverhalten von Trockenmauerwerkswänden mit Verzahnungskonfiguration unter seismischen Einwirkungen	338			

2	Abgeschlossene Forschungsvorhaben	345	2.2.4.2	Eignung von Sägeschlämmen aus der Fertigung von Kalksandstein-Plan-elementsystemen als Optimierungszusatz für die Kalksandsteinproduktion (AiF-Nr. 21068-N)	363
2.1	Übersicht der Forschungsvorhaben	345	2.2.4.3	Produktion von CO ₂ -armen Öko-Mauersteinen durch bindemittelfreie Autoklavierung von RC-Brechsanden (AiF-Nr. 21860 N)	364
2.2	Kurzberichte	345	2.2.4.4	Ermittlung von Grundlagen zur Produktion von nachhaltigen Kalksandsteinen mit minimierter CO ₂ -Last (AiF-Nr. 22796-N)	365
2.2.1	Lehmtafelbauweise – Vorgefertigte lasttragende Massivlehmwände	345	2.2.4.5	Steigerung des Recyclinganteils	366
2.2.2	Einsatz von Porenbetonreststoffen in der Kalksandsteinproduktion	348			
2.2.3	Experimentelle Untersuchungen von Schubwänden aus Mauerwerk unter Erdbebenbeanspruchung	355			
2.2.4	Forschungsvorhaben der Forschungsvereinigung Kalk-Sand e. V.	362			
2.2.4.1	Einsatz von calciniertem Ton zur Nutzung bislang ungeeigneter Sande für die Kalksandsteinproduktion – Alkalifänger (AiF-Nr. 21067-N)	362			
F 2	Experimentelle und numerische Untersuchungen am Außenwand-Decken-Knoten	367			
	Jonathan Meißner, Detleff Schermer, Franziska Amberger, Philipp Hofmann				
1	Einleitung	369	4	Experimentelle Untersuchungen des Außenwand-Decken-Knotens	387
2	Experimentelle Untersuchungen zum Einfluss exzentrischer Lasteinleitung auf die Tragfähigkeit von Mauerwerkswänden	369	4.1	Versuche am Gesamtsystem des Außenwand-Decken-Knotens	387
2.1	Datenerhebung vorhandener zentrischer und doppeltezentrischer Druckversuche	370	4.1.1	Versuchsaufbau	387
2.2	Analyse der Versuchsergebnisse	372	4.1.2	Ermittlung der Moment-Rotation-Interaktion	389
2.3	Einfluss des Lastneigungswinkels	375	4.1.3	Lastprogramm	390
2.4	Analytische Spannungsverteilung auf Querschnittsebene	376	4.2	Versuchsergebnisse	391
2.5	Zusammenfassung	377	4.2.1	Materialeigenschaften	391
3	Exzentrische Teilflächenbelastung an Wandprüfkörpern	378	4.2.2	Moment M_K – Rotation φ_K – Interaktion	391
3.1	Herstellung der Prüfkörper	379	4.2.3	Wandkopf- und Wandfußrotation	392
3.2	Materialeigenschaften des verwendeten Planhochlochziegels	380	4.3	Zusammenfassung und Ausblick	392
3.3	Versuchsergebnisse	380	5	Numerische Untersuchungen zur nicht-linearen Schnittgrößenermittlung am Außenwand-Decken-Knoten	393
3.3.1	Zentrische Beanspruchung	380	5.1	Numerisches Modell	393
3.3.2	Beanspruchungssituation am Wandfuß	381	5.2	Berechnungsparameter	394
3.3.3	Beanspruchungssituation am Wandkopf	383	5.2.1	Geometrie- und Materialparameter	394
3.3.4	Moment-Krümmungs-Beziehungen	385	5.2.2	Lastparameter	394
3.3.5	Experimentelle Moment-Krümmungs-Beziehung	385	5.2.3	Bemessungswert des Tragwiderstands	395
3.4	Zusammenfassung	386	5.3	Auswertung	395
			5.3.1	Vollaufgelagerte Decke	395
			5.3.2	Teilaufgelagerte Decke	397
			5.4	Zusammenfassung	400
			6	Fazit	401
				Literatur	402

Stichwortverzeichnis 405

