

## 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	Elastizitätsmoduln	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	Elastizitätsmoduln	14
3.2	Längs- und Querdehnungsmoduln	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 Schlitzen	20	3	Mauertafeln	26
0.1.1	Vertikalschlitze	20	4	Mauerwerk aus Mauersteinen mit CE-Kennzeichnung	31
0.1.2	Horizontalschlitze	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			

<b>A 4</b>	<b>Aufbereitung von Musterwänden aus dämmstoffgefüllten Mauerziegeln</b>	<b>65</b>		
	Barbara Leydolph, Anette Müller			
1	Einführung	67	4	Ergebnisse der Untersuchungen im Labormaßstab
2	Untersuchungen im Labormaßstab	67		69
2.1	Materialien	67	5	Ergebnisse der Untersuchungen im technischen Maßstab
2.2	Untersuchungsmethoden	67		70
3	Untersuchungen im technischen Maßstab	67	6	Schlussfolgerungen
				Literatur
				71
<b>A 5</b>	<b>Mineralschaum – Einblick in Forschung und Entwicklung eines neuen Dämmstoffs</b>	<b>73</b>		
	Klemens Laub, Attila Höchst, Mirko Landmann, Barbara Leydolph			
1	Einleitung	75	3	Auswahl bauphysikalischer Eigenschaften
2	Herstellung von Mineralschäumen	75	3.1	Schwinden des Mineralschaums
2.1	Herstellungsverfahren	75		81
2.2	Gesetzliche Regelung und Zulassung	76	3.2	Trocknungsverhalten verfüllter Hochlochziegel
2.3	Herausforderungen und Möglichkeiten	76		82
2.4	Forschungs- und Entwicklungsgegenstand am IAB	78	3.3	Nass- und Trockenrohddichte, Wärmeleitfähigkeit
2.5	Erstarrungsverhalten von Mineralschaum	80		83
2.6	Qualitätssicherung in der Produktion	80	3.4	Massenhydrophobierter Mineralschaum
2.6.1	Ausgangsstoffe	80	3.4.1	Wasserdampfdiffusionswiderstandszahl
2.6.2	Monitoring des Herstellungsverfahrens	80		85
			3.4.2	Wasseraufnahme von Hochlochziegeln nach DIN EN 772-11:2011
				86
			3.4.3	Kapillares Wasseraugen von Hochlochziegeln
				86
			4	Zusammenfassung
				Literatur
				88
<b>A 6</b>	<b>Bauaufsichtliche Regelungen im Mauerwerksbau</b>	<b>89</b>		
	Richard Zander			
1	Einleitung	91	3	Weg eines Bauprodukts bis zur Verwendbarkeit
2	Regelungen für Bauprodukte und Bauarten im Überblick	91		95
2.1	Bauprodukt/Bauart	91	3.1	Harmonisierte Norm – ja oder nein
2.2	Harmonisierte Norm (hEN)	91		95
2.3	Eurocodes	92	3.2	Europäisch oder national
2.4	Europäisches Bewertungsdokument (EAD) und Europäische Technische Bewertung (ETA)	92	3.3	Verwendbarkeit in Deutschland
2.5	Nationale Normen (DIN)	92		95
2.6	Verwendung von Bauprodukten und Anwendung von Bauarten	93	3.4	Anwendungsregel
2.7	Vergleich der nationalen und europäischen Regelungen	93	3.5	Einordnung des Lehmsteinmauerwerks
				97
			4	Neue Baustoffe und Bauprodukte
				98
			5	Zusammenfassung
				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<br>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<br>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<br>Wohngebäude                | 111 | 4.3   | Meilenstein II (Planungsphase) –<br>Ausgewählte Ergebnisse                | 120 |
| 2.1 | Anforderungen an die Energie-<br>effizienz (EE)                     | 112 | 4.3.1 | Ergebnisse der Energiebilanz  | 123 |
| 2.2 | Anforderungen an das Nachhaltige<br>Bauen (NH)                      | 112 | 4.3.2 | Ergebnisse der Ökobilanzierung  | 125 |
| 2.3 | Anforderungen für das Qualitätssiegel<br>Nachhaltiges Gebäude (QNG) | 114 | 4.3.3 | Ergebnisse der Lebenszykluskosten-<br>berechnung                          | 127 |
| 2.4 | Anforderungen Förderung<br>(Zusammenfassung)                        | 115 | 4.3.4 | Ergebnisse für die Barrierefreiheit                                       | 129 |
| 3   | NH-Initiative für das Bauen mit<br>Ziegelprodukten                  | 116 | 4.3.5 | Ergebnisse der Tageslichtversorgung und des<br>sommerlichen Wärmeschutzes | 129 |
| 3.1 | Die Idee  | 116 | 4.4   | Meilenstein III – Ausschreibung   | 131 |
| 3.2 | Die Bedeutung des „klimabewusstbauen“-<br>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<br>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<br>Untersuchungen von Stampflehm | 148 |
| 2   | Bauwerk und Innovation  | 143 | 4.1   | Vorgehensweise   | 148 |
| 2.1 | Prolog  | 143 | 4.2   | Herstellung der Probekörper und<br>Feuchteinfluss              | 148 |
| 2.2 | Eingangs- und Ausstellungsgebäude des<br>LWL-Freilichtmuseums Detmold               | 143 | 4.3   | Trocknungs- und Schwindverhalten unter<br>Laborbedingungen     | 149 |
| 2.3 | Stampflehmkonstruktion im<br>LWL-Freilichtmuseum                                    | 144 | 4.4   | Untersuchungen zum mechanischen<br>Verhalten                   | 150 |
| 2.4 | Bauprozess  | 145 | 4.4.1 | Druckfestigkeit an klein- und großformatigen<br>Prüfkörpern    | 150 |
| 3   | Notwendigkeit der Zustimmung im<br>Einzelfall/vorhabenbezogene<br>Bauartgenehmigung | 146 | 4.4.2 | Zusammenfassung der mechanischen<br>Untersuchungen             | 155 |
| 3.1 | Stand der Normung in Deutschland  | 146 | 4.4.3 | Auswirkungen des Feuchtezustands<br>auf die Druckfestigkeit    | 155 |
| 3.2 | Aktuelle Normen des Lehmbaus  | 147 | 4.4.4 | Kriechverhalten an Zylindern                                   | 155 |

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	7	Zusammenfassung	166
5.3	Versuchsergebnisse der Brandprüfungen	159		Literatur	167
6	Bemessung der Stampflehmwand	162			
6.1	Ermittlung der charakteristischen Druckfestigkeit und Teilsicherheitsbeiwerte für Stampflehm an kleinformatischen Prüfkörpern	162			
<b>C</b>	<b>Konstruktive Details (Bauphysik)</b>				
<b>C 1</b>	<b>Zweischaliges Verblendmauerwerk</b> 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
<b>D</b>	<b>Mauerwerk im Bestand</b>				
<b>D 1</b>	<b>Forschungshäuser in Bad Aibling</b> 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			
<b>D 2</b>	<b>Planung, Durchführung und Auswertung von Belastungsfahrten auf Eisenbahngewölbebrücken</b> 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 Schadensentwicklung	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	Messwerterfassung	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			
<b>E</b>	<b>Innovationen im Mauerwerksbau</b>				
<b>E1</b>	<b>Innovative Produkte im Mauerwerksbau</b> 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
<b>E2</b>	<b>Zukunft von Bauweisen mit höheren Dichten – Zusammenfassung und praktische Hinweise</b> 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			

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
<b>E3</b>	<b>Ökologische Lebenszyklusbilanzierung eines Wohngebäudes</b>	<b>319</b>			
	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
<b>F</b>	<b>Forschung</b>				
<b>F1</b>	<b>Übersicht über abgeschlossene und laufende Forschungsvorhaben im Mauerwerksbau</b>	<b>333</b>			
	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 (Kurztitel: 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 Lehmmauerwerkswände 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 <sub>2</sub> -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 <sub>2</sub> -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			
<b>F2</b>	<b>Experimentelle und numerische Untersuchungen am Außenwand-Decken-Knoten</b>	<b>367</b>			
	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 doppeltexzentrischer 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 $\varphi_K$ – 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