

	Vorwort	5
	Hinweise zur Online-Ergänzung	8
1	Grundlegendes zur Innendämmung	19
1.1	Hintergrund	19
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.2	Randbedingungen und Treiber für Innendämmung	19
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.3	Stand der Modernisierungen im Gebäudesektor	22
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.4	Ziele der Europäischen Union	23
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.5	Ziele in Deutschland	25
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.6	Potenziale für die Innendämmung	28
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.7	Herausforderung bei bestehenden Gebäuden	29
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.8	Vor- und Nachteile von Innendämmungen	29
	<i>Christoph Sprengard</i>	
1.9	Innendämmung im System	30
	<i>Tobias Steiner</i>	
2	Werkvertragliche Grundlagen für die Planung und Ausführung von Innendämmmaßnahmen	33
	<i>Elke Schmitz</i>	
2.1	Grundlagen des Werkvertragsrechts	33
2.1.1	Werkvertragliche Herstellungspflicht	33
2.1.1.1	Werkerfolg, vereinbarte Beschaffenheit und Grundsätze der Vertragsauslegung	33
2.1.1.2	Funktionaler Mangel- bzw. Herstellungsbegriff im Überblick	33
2.1.2	Bauordnungsrechtliche Anforderungen bei Planung, Bemessung und Ausführung von Innendämmmaßnahmen	34
2.1.3	Anerkannte Regeln der Technik und Technische Standards: vertragsrechtliche Bedeutung bei der Mangelbeurteilung	36
2.1.3.1	Anerkannte Regeln der Technik, Stand der Technik und Stand von Wissenschaft und Technik	36
2.1.3.2	Rechtsfolgen bei Verstoß gegen die anerkannten Regeln der Technik	36
2.1.3.3	Konkretisierung der anerkannten Regeln der Technik durch technische Normen (DIN u. a.)	37
2.1.3.4	Feststellung der anerkannten Regeln der Technik im Prozess	37
2.1.3.5	Abweichung von anerkannten Regeln der Technik und Änderung anerkannter Regeln der Technik	38
2.1.3.6	WTA-Merkblätter	39
2.1.3.7	Herstellerangaben	40
2.1.4	Aufklärungs- und Beratungspflichten im Überblick	40
2.1.4.1	Vertragliche Aufklärungs- und Beratungspflichten als Bestandteil der Herstellungspflicht	40
2.1.4.2	Aufklärungs- und Informationspflichten als Nebenpflichten	41

2.1.5	Ausführung von Innendämmmaßnahmen: Vereinbarung eines VOB/B-Vertrags mit Verbrauchern sinnvoll?	41
2.2	Anforderungen an die Planung von Innendämmmaßnahmen	42
2.2.1	Grundlagenermittlung, Aufklärung und Beratung bei Innendämmmaßnahmen	43
2.2.2	Anforderungen an die Bestandserkundung – Aufklärungs- und Beratungspflichten	44
2.2.3	Anforderungen an die Ausführungsplanung und Objektüberwachung	45
2.3	Anforderungen an die Bauausführung von Innendämmmaßnahmen – Prüf- und Hinweispflichten bei Vorgaben des Bestellers	46
2.3.1	Haftung des Werkunternehmers bei Vorgaben des Auftraggebers	46
2.3.2	Prüfpflichten als Bestandteil der Herstellungspflicht	46
2.3.3	Zweck der Prüfungspflicht	47
2.3.4	Voraussetzung der Haftungsbefreiung: „bindende“ Vorgaben	47
2.3.5	Inhalt und Umfang der Prüfungspflicht	48
2.3.5.1	Gegenstand der Prüfung: Art der Ausführung (§ 4 Abs. 3 Alternative 1 VOB/B)	49
2.3.5.2	Gegenstand der Prüfung: gelieferte Stoffe und Bauteile (§ 4 Abs. 3 Alternative 2 VOB/B)	49
2.3.5.3	Baugrundrisiko und Bestandsrisiko	50
2.3.5.4	Gegenstand der Prüfung: Vorunternehmerleistung (§ 4 Abs. 3 Alternative 3 VOB/B)	51
2.3.6	Übernahme von Planungsverantwortung durch Fachunternehmen	51
2.3.7	Bedenkenhinweispflicht des Unternehmers	51
2.3.8	Rechtsfolgen bei Erteilung von Bedenkenhinweisen	52
2.4	Zusammenfassung und Fazit	53
3	Bauphysikalische Grundlagen und Randbedingungen	55
3.1	Wärme- und Feuchteschutz	55
	<i>Bernd Nusser, Martin Eppe</i>	
3.1.1	Hygrothermische Grundlagen	55
3.1.2	Temperatur- und Feuchtwirkung im/am Bauteil	60
3.1.3	Bemessung und Dimensionierung	63
3.2	Schlagregenschutz	65
	<i>Heiko Twelmeier</i>	
3.2.1	Grundlagen	65
3.2.2	Schlagregenbeanspruchung	66
3.2.3	Schlagregenabwehr	66
3.2.4	Besondere Anforderungen an den Schlagregenschutz innen gedämmter Wandkonstruktionen	68
3.2.5	Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme im Labor	69
3.2.6	Bestimmung der kapillaren Wasseraufnahme in situ	70
3.2.7	Anwendungsempfehlungen zur In-situ-Messung	71
3.3	Brandschutz	72
	<i>Gerd Geburtig</i>	
3.3.1	Bauordnungsrechtliche Grundlagen und Schutzziele des Brandschutzes ..	72
3.3.2	Baustoffe und Bauteile nach DIN 4102	73
3.3.3	Ausgewählte Bauteile aus der Sicht des Brandschutzes	75
3.3.4	Notwendige Berücksichtigung eines Brandschutzkonzeptes	76
3.3.5	Dokumentation der Ausführung	77
3.4	Schallschutz	77
	<i>Rainer Pohlenz</i>	
3.4.1	Schalltechnische Grundlagen	77
3.4.1.1	Begriffe und Bewertung der Schalldämmung	77
3.4.1.2	Schalldämmung ein- und zweischaliger Bauteile	77
3.4.1.3	Schallübertragung zwischen Räumen	79
3.4.2	Anforderungen an den Schallschutz	81
3.4.2.1	Anforderungen an den Schallschutz gegen Außenlärm	81
3.4.2.2	Anforderungen an den Schallschutz im Innern des Gebäudes	81

3.4.3	Einfluss innen gedämmter Bauteile auf den Schallschutz	83
3.4.3.1	Einfluss auf den Schallschutz gegen Außenlärm	83
3.4.3.2	Einfluss auf den Schallschutz im Gebäudeinnern	86
4	Werkstoffe und Innendämmsysteme	89
4.1	Wärmedämmstoffe	89
	<i>Christoph Sprengard</i>	
4.1.1	Anforderungen an Dämmstoffe	92
4.1.1.1	Allgemeine Anforderungen	92
4.1.1.2	Bauphysikalische Anforderungen	94
4.1.1.3	Anwendungsspezifische Anforderungen und baukonstruktive Aspekte ...	96
4.1.2	Besondere Anforderungen an Innendämmstoffe	98
4.1.3	Leistungserklärung und Verwendbarkeitsnachweise	101
4.1.4	Qualitätssicherung der Produkte und Systeme	102
4.1.5	Wärmedämmstoffe für Innendämmungen	103
4.1.5.1	Polyurethan-Hartschaum (PU)	105
4.1.5.2	Extrudiertes Polystyrol (XPS)	106
4.1.5.3	Mineralwolle (MW)	107
4.1.5.4	Mineralschaum	108
4.1.5.5	Kalziumsilikat (CaSi)	109
4.1.5.6	Kork (ICB)	110
4.1.5.7	Bläherlit und Bläherlit-Platten (EPB)	111
4.1.5.8	Vakuumisulationspaneele (VIP)	112
4.1.5.9	Aerogel-Dämmstoffe	113
4.1.5.10	Schaumglas (CG)	114
4.1.5.11	Expandiertes Polystyrol (EPS)	115
4.1.5.12	Phenolharz-Hartschaum (PF)	116
4.1.5.13	Holzfasern (WF)	117
4.1.5.14	Holzwole (WW)	118
4.1.5.15	Zellulose	119
4.1.5.16	Hanf und Flachs	120
4.1.5.17	Schilfrohr	121
4.1.5.18	Schafwolle	122
4.1.5.19	Pyrogene Kieselsäure	123
4.1.5.20	Dämmputze und Leichtputze	124
4.1.5.21	Leichtlehm und Wärmedämmlehm	125
4.1.5.22	Zelluloseputz	126
4.1.5.23	Gemauerte Vorsatzschalen	127
4.2	Neue Bau- und Dämmstoffe	128
	<i>Christoph Sprengard</i>	
4.2.1	Physikalischer Hintergrund	128
4.2.2	Dämmstoffe auf Basis von Aerogelen	129
4.2.3	Vakuumisulationspaneele (VIP)	130
4.2.4	Kunststoffschäume neuer Typologie	131
4.2.5	Fragwürdige Entwicklungen	131
4.3	Ganzheitliche Betrachtung	132
	<i>Anatol Worch</i>	
4.3.1	Zusammenwirken mit der Außenwand	132
4.3.1.1	Wärmedurchgangswiderstand der Außenwand	132
4.3.1.2	Einfluss einbindender Bauteile	133
4.3.1.3	Diffusionsdichtigkeit der Außenwand	135
4.3.1.4	Berücksichtigung des Schlagregenschutzes	135
4.3.2	Nutzung und Lüftung des Gebäudes	138
4.3.3	Forderungen an das Innendämmsystem	138
4.3.4	Entscheidungsgrundlage Tauwassermanagement	139
4.3.5	Entscheidungsgrundlage Materialeigenschaften	139
4.3.5.1	Plastische Materialien	139
4.3.5.2	Plattenförmige Dämmstoffe	140
4.3.5.3	Vorsatzschalen	140
4.3.5.4	Vergleich	141
4.3.6	Entscheidungsgrundlage Regel oder Stand der Technik	141

4.4	Schutzprinzipien und Wirkmechanismen	142
	<i>Anatol Worch</i>	
4.4.1	Kondensatverhindernde, diffusionsdichte Innendämmsysteme	142
4.4.2	Kondensatbegrenzende, diffusionsmindernde Innendämmsysteme	144
4.4.3	Kondensattolerierende, diffusionsoffene Innendämmsysteme	147
4.4.4	Kombination mehrerer Schutzprinzipien	152
4.4.4.1	Anwendung verschiedener Schutzprinzipien in einem Objekt	152
4.4.4.2	Kombination von Wirkmechanismen innerhalb eines Innendämmsystems	152
5	Innendämmsysteme im Detail	153
5.1	Plastische Innendämmsysteme	153
	<i>Georg Kolbe</i>	
5.1.1	Wärmedämmputzsysteme	153
5.1.2	Wärmedämmlehme	155
5.1.3	Zelluloseputz	156
5.1.4	Hochleistungsdämmputze	157
5.2	Innendämmsysteme mit gemauerten Vorsatzschalen	158
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.3	Innendämmsysteme mit Ständerwerk als Vorsatzschalen	161
5.3.1	Mineralwolle mit Metall-/Holzständer	161
	<i>Anatol Worch</i>	
5.3.2	Holzrahmenkonstruktion mit Einblasdämmung	162
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4	Innendämmsysteme mit Platten	162
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.1	Kalziumsilikat-Platten	164
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.2	Kalziumsilikat-Hydrat-Platten	166
	<i>Georg Kolbe</i>	
5.4.3	Perliteplatten	168
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.4	Blähglasplatten (mit/ohne Vlies)	169
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.5	Wärmedämmlehm-Platten	171
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.6	Holzfaserplatten (WF)	172
	<i>Christoph Sprengard</i>	
5.4.7	EPS-Verbundplatten	174
	<i>Anatol Worch</i>	
5.4.8	Mineralwolle-Verbundplatten	175
	<i>Anatol Worch</i>	
5.4.9	Schaumglasplatten (CG)	175
	<i>Christoph Sprengard</i>	
5.4.10	Vakuumisolationspaneele (VIP)	176
	<i>Christoph Sprengard</i>	
5.4.11	Sonstige Materialsysteme	178
	<i>Christoph Sprengard</i>	
5.4.11.1	Schilfrohr-Dämmplatten	178
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.4.11.2	Polyurethan-Platten	179
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
5.5	Neue Systeme und Komponenten	179
	<i>Christoph Sprengard</i>	
5.5.1	Befestigungen	179
5.5.2	Multifunktionale Dämmstoffe und Systeme	180
5.5.3	Schaltbare Wärmedämmung	180
5.5.4	Ausblick und Themen für die Forschung	180

6	Planung und Bemessung	181
6.1	Anforderungen <i>Frank Eßmann</i>	181
6.1.1	Wärmeschutz nach DIN 4108	181
6.1.2	Wärmeschutz nach Gebäudeenergiegesetz	182
6.1.3	Energieeffizienz-Betrachtung bei Förderprogrammen	185
6.2	Technische Regelwerke <i>Anatol Worch</i>	186
6.2.1	Nachweisfreie Konstruktionen	186
6.2.2	Planungsleitfaden nach WTA	187
6.2.3	Nachweis nach WTA-Merkblatt 6-5	188
6.2.4	DIN 4108-3, Anhang D	190
6.2.5	Weitere Regelwerke	190
6.3	Bestandsanalyse <i>Frank Eßmann</i>	191
6.3.1	Das Gebäude in seiner Umgebung	191
6.3.2	Bestandsaufnahme und Zustandsanalyse	192
6.4	Auswahl und Planung des ID-Systems <i>Martin Eppe</i>	197
6.4.1	Kriterien für die Systemauswahl	197
6.4.1.1	Anforderung und Ziele der Maßnahmen	197
6.4.1.2	Bestandserfassung	197
6.4.1.3	Feuchtezustände und Feuchtelasten	197
6.4.1.4	Sonstiges	197
6.4.2	Ausführungs- und Detailplanung	198
6.4.2.1	Regelbereiche der Wandaufbauten	198
6.4.2.2	Bauteilanschlüsse	201
6.4.2.3	Übergangsbereiche zu anschließenden Bauteilen	203
6.4.3	Vorbereitende Maßnahmen	203
6.4.4	Ausschreibung	205
6.4.4.1	Allgemeines	205
6.4.4.2	Leistungsverzeichnis	205
6.5	Besonderheiten beim Denkmalschutz <i>Bernd Jäger</i>	206
6.5.1	Anforderungen	206
6.5.1.1	Rechtliche Anforderungen: die Denkmalschutzgesetze der Länder	206
6.5.1.2	Individuelle Anforderungen der Nutzer	208
6.5.1.3	Besonderheiten der geschützten Bausubstanz	208
6.5.2	Handwerklicher Umgang mit dem Denkmalschutz	209
6.5.2.1	Herausforderungen, Problemfelder und Risiken	209
6.5.2.2	Lösungsvorschläge	210
6.6	Objektüberwachung und Qualitätssicherung	210
6.6.1	Objektüberwachung <i>Martin Eppe</i>	210
6.6.2	Qualitätssicherung <i>Anatol Worch, Jürgen Gänßmantel</i>	211
6.7	Nachweise und Bemessung <i>Gregor Scheffler</i>	211
6.7.1	Thermischer Nachweis von Innendämmsystemen	212
6.7.1.1	Energetische Anforderung	212
6.7.1.2	Mindestwärmeschutz	213
6.7.2	Feuchtetechnischer Nachweis von Innendämmsystemen	214
6.7.2.1	Schlagregenschutz nach DIN 4108-3	214
6.7.2.2	Dampfdiffusionsnachweis nach DIN 4108-3	216
6.7.2.3	Vereinfachter Diffusionsnachweis nach WTA	219
6.7.2.4	Vollständiger feuchtetechnischer Nachweis	221
6.7.3	Sonderfall Sichtfachwerk	224

6.8	Bauteilanschlüsse/Wärmebrücken	225
6.8.1	Bewertung und Bemessung <i>Gregor Scheffler</i>	225
6.8.2	Detailzeichnungen typischer Bauteilanschlüsse <i>Jürgen Gänßmantel</i>	228
6.9	Holzbalkenköpfe bei innen gedämmtem Mauerwerk <i>Daniel Kehl</i>	234
6.9.1	Ursachen von Schäden bei Bestandsbauten (ohne Innendämmung)	234
6.9.1.1	Lang andauernde Neubaufeuchte	234
6.9.1.2	Mangelnde Pflege und fehlender Schlagregenschutz	234
6.9.2	Schlagregenschutz von großer Bedeutung	235
6.9.2.1	Putze	235
6.9.2.2	Steinsichtige Fassaden	235
6.9.3	Auswertungen von Messungen an Holzbalkenköpfen mit Innendämmung	235
6.9.4	Konvektion in die Balkenkopftasche	237
6.9.4.1	Hygrothermische Simulationen der Konvektion	237
6.9.4.2	Auswertung nach WTA	238
6.9.5	Planungsgrundsätze	238
6.10	Luftdichtheit	240
	<i>Wilfried Walther</i>	
6.10.1	Aus Fehlern lernen	240
6.10.1.1	Schadensfall: Schimmelpilzwachstum auf dem alten Putz.....	240
6.10.1.2	Hinterströmung.....	241
6.10.1.3	Konsequenzen für die Planung und Ausführung.....	242
6.10.2	Luftdichtheitskonzept	242
6.10.2.1	Planung	242
6.10.2.2	Ausschreibung	243
6.10.2.3	Ausführung.....	243
6.11	Flächenheizung/-kühlung	245
	<i>Frank Hartmann</i>	
6.11.1	Wirkweise und Leistungsbezüge	246
6.11.2	Systemkomponenten	248
6.11.3	Bauarten und Bauweisen	250
6.11.4	Systembedingter Mindestwärmeschutz	252
6.11.5	Doppelfunktion in einem System: Heizen und Kühlen	253
6.11.6	Allgemeine Hinweise	254
6.12	Einbauten und Befestigungen	254
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
6.12.1	Elektroinstallationen	254
6.12.2	Befestigungen	256
7	Qualitätssicherung und Monitoring	259
7.1	Aus Schäden lernen	259
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
7.1.1	Positive Langzeiterfahrungen bei der Anwendung von Innendämmungen	259
7.1.2	Negative Langzeiterfahrungen bei der Anwendung von Innendämmungen	261
7.2	Typische Schäden und Ursachen	261
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
7.2.1	Schadensfälle beim energieeffizienten Bauen und Modernisieren	261
7.2.2	Systematik von Bauschäden bei Innendämmungen	262
7.2.3	Schäden infolge Feuchtigkeitseinträgen von außen	262
7.2.4	Schäden durch Diffusion und Konvektion in die Konstruktion von innen	263
7.2.5	Kondensatschäden auf raumseitigen Oberflächen in Anschlussbereichen	266
7.2.6	Sonstige Schäden	267
7.3	Schadensfälle im Bild	267
	<i>Tobias Steiner</i>	
7.3.1	Schimmelpilzbefall auf Kalziumsilikatplatten	267
7.3.1.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	267
7.3.1.2	Schadensursache	268

7.3.1.3	Sanierungsmaßnahmen	269
7.3.2	Schimmelpilzbefall auf Terrassentür-Laibungsflächen	269
7.3.2.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	269
7.3.2.2	Schadensursache	270
7.3.2.3	Sanierungsmaßnahmen	270
7.3.3	Schimmelpilzbefall auf Tür-laibungsflächen	271
7.3.3.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	271
7.3.3.2	Schadensursache	271
7.3.3.3	Sanierungsmaßnahmen	272
7.3.4	Schimmelpilzbefall im Außenwandwinkel, horizontal begrenzt	272
7.3.4.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	272
7.3.4.2	Schadensursache	272
7.3.4.3	Sanierungsmaßnahmen	273
7.3.5	Feuchteschaden im Brüstungsbereich durch Dampfdiffusion	273
7.3.5.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	273
7.3.5.2	Schadensursache	273
7.3.5.3	Sanierungsmaßnahmen	274
7.3.6	Feuchteintrag durch Hinterströmung der Dämmschicht	274
7.3.6.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	274
7.3.6.2	Schadensursache	274
7.3.6.3	Sanierungsmaßnahmen	274
7.3.7	Erhöhte Oberflächenfeuchte durch thermisch nicht entkoppelte Ständerkonstruktion	275
7.3.7.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	275
7.3.7.2	Schadensursache	275
7.3.7.3	Sanierungsmaßnahmen	276
7.3.8	Feuchteaustritt aus Dämmsystem – Flankendiffusion Stahlbetondecke	276
7.3.8.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	276
7.3.8.2	Schadensursache	276
7.3.8.3	Sanierungsmaßnahmen	278
7.3.9	Flankendiffusion über einbindende Bauteile	278
7.3.9.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	278
7.3.9.2	Schadensursache	278
7.3.9.3	Sanierungsmaßnahmen	280
7.3.10	Wärmebrücke Stahlträger über Dippelbaumdecke	280
7.3.10.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	280
7.3.10.2	Schadensursache	281
7.3.10.3	Sanierungsmaßnahmen	281
7.3.11	Wärmebrücke Stahlträger/Unterzug Wohnungstrennwand	282
7.3.11.1	Schadensumfang und Aufbau der Bauteile	282
7.3.11.2	Schadensursache	282
7.3.11.3	Sanierungsmaßnahmen	282
7.4	Gemessene Langzeiterfahrungen	283
	<i>Robert Borsch-Laaks</i>	
7.4.1	Mit oder ohne Dampfbremse? 18-jährige Feuchtemessungen im e.u.[z.] Springe (1988 bis 2006)	283
7.4.2	Innovative Systeme im Praxisvergleich: Messungen an kapillaraktiven und dampfbremsenden Innendämmungen (2007 bis 2010)	286
7.4.2.1	Die Dämmsysteme und ihre Verarbeitung	286
7.4.2.2	Messorte und Messergebnisse	288
7.4.2.3	Simulationen bei Schlagregenbelastung	296
7.4.2.4	Fazit mit Ausblick	297
7.5	Qualitätssicherung durch Thermografie	297
	<i>Wolfgang Böttcher</i>	
7.5.1	Grundlagen	298
7.5.2	Messtechnische Anforderungen	300
7.5.3	Anforderungen an das Personal	300
7.5.4	Sanierungskontrollmessungen	301
7.5.5	Beispiele Infrarotthermografie	301

7.6	Qualitätskontrolle durch Monitoring	302
	<i>Clemens Hecht</i>	
7.6.1	Grundlagen	302
7.6.2	Auswahl	302
7.6.3	Technik	303
7.6.4	Praktisches Beispiel	304
7.6.4.1	Ausgangszustand	304
7.6.4.2	Messmethode zur Untersuchung des Feuchtigkeitsverhaltens	304
7.6.4.3	Messung des thermisch-hygrischen Verhaltens	305
7.6.4.4	Auswertung der Messungen	305
7.6.4.5	Zusammenfassung	305
8	Praxisbeispiele	307
8.1	Samariterhaus Heidelberg	307
	<i>Jürgen Gänßmantel</i>	
8.1.1	Ausgangssituation	307
8.1.2	Eingesetztes Innendämmsystem	308
8.1.3	Erfahrungen	308
8.2	Altbau in Duisburg Hochfeld	309
	<i>Ulrich Röhlen</i>	
8.2.1	Ausgangssituation	309
8.2.2	Eingesetztes Innendämmsystem	310
8.2.3	Erfahrungen	310
8.3	Lange Gasse 7 in Quedlinburg	311
	<i>Deutsches Fachwerkzentrum, Bettina Stöckicht</i>	
8.3.1	Ausgangssituation	311
8.3.2	Eingesetzte Innendämmsysteme	312
8.3.3	Erfahrungen	313
8.4	Wasserturm Flensburg	313
	<i>Jens Roeder</i>	
8.4.1	Ausgangssituation	313
8.4.2	Eingesetztes Innendämmsystem	314
8.4.3	Erfahrungen	314
8.5	Einzelwohnung in Wien	314
	<i>Bernd Nusser</i>	
8.5.1	Ausgangssituation	315
8.5.2	Eingesetzte Innendämmsysteme	315
8.5.3	Erfahrungen	316
8.6	Rote Kaserne	316
	<i>Adam Bialas</i>	
8.6.1	Ausgangssituation	316
8.6.2	Eingesetztes Innendämmsystem	317
8.7	Wohnhaus in Mutterstadt	318
	<i>Michael Holzwarth</i>	
8.7.1	Ausgangssituation	318
8.7.2	Eingesetztes Dämm- und Putzsystem	318
8.7.3	Erfahrungen	319
8.8	Alte Kühlhalle, Coburg	319
	<i>Markus Aich, Anatol Worch</i>	
8.8.1	Ausgangssituation	320
8.8.2	Eingesetztes Dämmsystem	320
8.8.3	Erfahrungen	321
8.9	Wohnhaus Haßbergen, Innendämmung mit Wandheizung	321
	<i>Frank Hartmann</i>	
8.9.1	Ausgangssituation	321
8.9.2	Eingesetztes Dämmsystem	321
8.9.3	Erfahrungen	323

9	Nachhaltigkeit, Lebenszyklus und Gesundheit	325
	<i>Tobias Steiner</i>	
9.1	Nachhaltige Entwicklung	325
9.2	Umwelt	325
9.2.1	Vermeidung von Umweltbelastungen	325
9.2.2	Nachhaltige Nutzung von Ressourcen	325
9.3	Klimawandel	326
9.4	Gesundheit	326
9.5	Bewertung der Nachhaltigkeit	326
9.5.1	Allgemeine Rahmenbedingungen	326
9.5.2	Umweltbezogene Qualität	326
9.5.3	Soziale Qualität	328
9.5.4	Ökonomische Qualität	328
9.6	Umweltdeklaration von Bauprodukten	329
9.6.1	Anwendungsbereich	329
9.6.2	Produkt-Kategorie-Regeln (PKR)	329
9.6.3	Umweltdeklaration	329
9.6.4	Stadien des Lebenszyklus	330
9.6.5	Umweltparameter aus der Ökobilanz	331
9.7	Ökobilanz von Bauprodukten	332
9.8	Gütesiegel, Qualitätszeichen, Umweltkennzeichnungen und -deklarationen	332
9.8.1	Allgemeine Grundsätze	332
9.8.2	Übersicht relevanter Gütesiegel	333
9.8.3	natureplus®-Qualitätszeichen	333
9.9	Lebenszyklusbetrachtung Innendämmung	333
9.9.1	Herstellung	333
9.9.2	Einbau	333
9.9.3	Nutzung und Instandhaltung	334
9.9.4	Rückbau, Wiederverwertung und Entsorgung	334
9.9.5	Gebäude-Lebenszyklusmodell	334
9.9.6	Kreislaufwirtschaft	334
10	Anhang	337
10.1	Autoren	337
10.2	Normen, Rechtsvorschriften und Literatur	341
10.3	Stichwortverzeichnis	351