

Inhalt

Vorwort	5
1 Hochwasserereignisse – eine Herausforderung in Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft	13
<i>Prof. Dr. Thomas Naumann, Peter Zeisler, Dr. Mingyi Wang</i>	
1.1 Hochwasser in Deutschland	13
1.2 Schadensbilanzen jüngerer Hochwasserereignisse	16
1.3 Hochwasserschäden als besondere Herausforderung	17
1.4 Zielstellung und Zielgruppen dieser Publikation	18
2 Standort- und gebäudebezogene Hochwassergefährdungsanalyse	21
<i>Peter Zeisler</i>	
2.1 Hochwassergefahr und Hochwasserrisiko	21
2.1.1 Ursachen und Erscheinungsformen von Hochwasser	24
2.1.2 Erkennen der Hochwassergefahr	26
2.1.3 Hochwassergefahren- und -risikokarten, Hochwasserrisiko- management	26
2.1.4 Grundlagen und Inhalte von Hochwassergefahrenkarten sowie von Starkregengefahrenkarten	27
2.2 Wasserrechtliche Grundlagen	29
2.2.1 Risiko- und Überschwemmungsgebiete	29
2.2.2 Regelungen zum Planen und Bauen in gesetzlichen Überschwemmungsgebieten	32
2.2.3 Regelungen zum Planen und Bauen in Risikogebieten außerhalb von Überschwemmungsgebieten	33
2.2.4 Heizölverbraucheranlagen in gesetzlichen Überschwem- mungsgebieten und in weiteren Risikogebieten	33
2.3 Hochwasserauswirkungen auf Gebäude	34
2.3.1 Einflussfaktoren für die Wirkung von Hochwasser auf Gebäude	34
2.3.2 Auswirkungen von Hochwasser auf Gebäude und deren Inhalt	35
2.3.3 Wechselwirkungen zwischen Bebauung und Hochwasser.	35
2.3.4 Verletzbarkeit von Gebäuden	35
2.4 Strategien zur Risikominderung	38
2.4.1 Strategie „Ausweichen“	38
2.4.2 Strategie „Widerstehen“	38
2.4.3 Strategie „Anpassen“	39
2.5 Hochwasserschutz- bzw. -vorsorgekonzepte	40

3	Schutz- und Sofortmaßnahmen vor und bei Hochwasserschäden	43
	<i>Dr. Stefan Tewinkel</i>	
3.1	Vor dem Hochwasser – Vorsorgemaßnahmen	43
3.2	Während des Hochwassers – unmittelbare Gefahr für Leib und Leben	49
3.3	Nach der Flutwelle – Sicherungsmaßnahmen und Abpumpen	51
3.4	Gefahren nach dem Hochwasser	53
3.4.1	Problematische Kontaminationen bei Hochwasserereignissen	53
3.4.2	Schutzmaßnahmen bei orientierenden Begehungen	57
3.4.2.1	Gefährdungsbeurteilung	57
3.4.2.2	Persönliche Schutzausrüstung	58
4	Trocknung von Gebäuden nach Überflutung durch Hochwasser . .	65
	<i>Michael Resch</i>	
4.1	Wasserschäden durch belastetes Wasser	65
4.2	Ausbau von mit Schadstoffen belasteten Bauteilen und Baustoffen vor der Trocknung	68
4.3	Erforderlichkeit einer technischen Trocknung	70
4.4	Physikalische Grundsätze zur Wiederherstellung der Ausgleichsfeuchte	71
4.4.1	Feuchtetransport poröser Baustoffe	71
4.4.2	Feuchtetransportprozesse bei technischen Trocknungen	75
4.5	Verfahren und Geräte der technischen Trocknung	77
4.5.1	Verfahren	78
4.5.2	Geräte	80
4.6	Dimensionierung von Kondenstrocknern, Adsorptions- trocknern und Luftreinigern	92
5	Schadstoffeintrag und Hochwasser – Planung der Sanierungs- maßnahmen bei Gebäudeschadstoffen, Schimmelpilzen, Fäkalien und Heizöl	95
	<i>Dr. Stefan Tewinkel</i>	
5.1	Gebäudebegutachtung	95
5.1.1	Baujahr	96
5.1.2	Bauweise	97
5.1.3	Baumaterialien und sonstige im Gebäude zu erwartende Stoffe	98
5.1.4	Vorschäden und Altschäden	98
5.2	Problemfall: kritische Baustoffe und Stoffe aus Anlagen	99
5.2.1	Asbest	99
5.2.2	Künstliche Mineralfasern	102
5.2.3	Glykole	104
5.2.4	Polychlorierte Biphenyle (PCB), polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und Holzschutzmittel	104

5.3	Problemfall: Belastungen durch Schimmel- und holzerstörende Pilze.	106
5.3.1	Schimmelpilze	107
5.3.2	Holzerstörende Pilze	110
5.3.3	Untersuchungen.	113
5.3.4	Sanierungsmaßnahmen	117
5.3.4.1	Schutzmaßnahmen bei einem Schimmelpilzbefall.	118
5.3.4.2	Biozide und Desinfektionsmittel zur Behandlung eines Schimmelpilzbefalls.	120
5.3.4.3	Beauftragung von Fachfirmen	122
5.3.4.4	Sofortmaßnahmen	123
5.3.4.5	Maßnahmen bei Schimmelpilzbefall an der Gebäudesubstanz.	123
5.3.4.6	Entsorgung schimmelpilzbefallener Materialien und anschließende Feinreinigung.	127
5.4	Problemfall: Fäkalbelastungen.	127
5.4.1	Vorkommen und Krankheitserreger.	127
5.4.1	Untersuchungen.	128
5.4.3	Schutzmaßnahmen	130
5.4.4	Sanierungsmaßnahmen	130
5.5	Problemfall: Heizölkontaminationen	131
5.5.1	Zu ermittelnde Informationen im Vorfeld des Ortstermins	132
5.5.2	Untersuchungen	133
5.5.3	Bewertung von Heizölbelastungen in der Bausubstanz.	138
5.5.4	Sanierungsmöglichkeiten	138
5.5.4.1	Sofortmaßnahmen.	138
5.5.4.2	Reinigungsmaßnahmen und Verfahren zur Entfernung von Heizölbelastungen	139
5.5.4.3	Rückbau und Bauteilaustausch	139
5.5.4.4	Abschottung oder Beschichtung, Entsorgung und Außenbereiche	141
6	Strategien und Maßnahmen der Bauvorsorge vor Hochwasserschäden.	145
	<i>Prof. Dr. Thomas Naumann</i>	
6.1	Potenzielle Eindringwege des Hochwassers ins Gebäude	145
6.2	Bemessungswasserstand und Schutzziel.	146
6.3	Strategien der Bauvorsorge.	148
6.3.1	Strategie „Ausweichen“	154
6.3.1.1	Anordnung von Gebäuden im Gelände	154
6.3.1.2	Verzicht auf Unterkellerungen.	155
6.3.1.3	Aufständigung von Gebäuden bzw. Gebäudeteilen	156
6.3.1.4	Verlagerung von hochwasserempfindlichen Nutzungen in Gebäuden	157
6.3.1.5	Grenzen der Strategie „Ausweichen“	157
6.3.2	Strategie „Widerstehen“	158
6.3.2.1	Schutz der Gebäude vor eindringendem Grundwasser	159
6.3.2.2	Schutz der Gebäude vor eindringendem Kanalisationswasser	165

6.3.2.3	Schutz der Gebäude vor eindringendem Oberflächenwasser. .	167
6.3.2.4	Grenzen der Strategie „Widerstehen“	170
6.3.3	Strategie „Anpassen“	171
6.3.3.1	Anpassungsmaßnahmen für die Bausubstanz.	172
6.3.3.2	Anpassungsmaßnahmen für die Haustechnik.	176
6.3.3.3	Grenzen der Strategie „Anpassen“	177
6.4	Beispiele für die Umsetzung	179
6.4.1	Wohngebäude, Grundsубstanz um 1840	179
6.4.2	Wohn- und Geschäftsgebäude, Grundsубstanz um 1930	183
7	Schadensanfälligkeit üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen bei Überflutungen durch Hochwasser.	189
	<i>Dr. Sebastian Golz</i>	
7.1	Definitionen wichtiger Begriffe und relevante Regelwerke bei Überflutungen	189
7.1.1	Definitionen wichtiger Begriffe	189
7.1.2	Relevante Regelwerke	191
7.2	Typische Schadensbilder nach Überflutungen	195
7.2.1	Schadentypen	195
7.2.2	Feuchte- und Wasserschäden	196
7.2.3	Strukturelle Schäden	197
7.2.4	Kontaminationen infolge eines Schadstoffeintrags.	201
7.3	Bewertungsverfahren und Beispiel für die Bewertung der Schadensanfälligkeit von Baustoffen und Baukonstruktionen bei Überflutungen	202
7.4	Verhalten üblicher Baustoffe und Bewertung ihrer Schadensanfälligkeit bei Überflutungen.	206
7.4.1	Schadensprozesse.	206
7.4.2	Natursteine	208
7.4.3	Ziegel und andere keramische Produkte	210
7.4.4	Zement- und kalkgebundene Baustoffe	211
7.4.5	Gipsgebundene Baustoffe	213
7.4.6	Dämmstoffe	214
7.4.7	Holz und Holzwerkstoffe	215
7.4.8	Metalle und Gläser.	217
7.4.9	Bewertung der Schadensanfälligkeit üblicher Baustoffe	218
7.5	Schadensanfälligkeit und Anpassungslösungen für ausgewählte Außenwandkonstruktionen	218
7.5.1	Schadensanfälligkeit von Außenwandkonstruktionen bei Überflutungen	224
7.5.2	Anpassungslösungen für 2 typische Außenwandkonstruktionen	227
7.5.2.1	Einschaliges Mauerwerk aus Hochlochziegeln mit Wärmedämm-Verbundsystem.	227
7.5.2.2	Außenwand aus Stahlbeton mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade.	229

7.5.3	Bewertung der Schadensanfälligkeit von Außenwandkonstruktionen bei Überflutungen	231
7.6	Schadensanfälligkeit und Anpassungslösungen für ausgewählte Decken- und Fußbodenkonstruktionen	233
7.6.1	Schadensanfälligkeit von Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutungen	235
7.6.2	Bauphysikalische Aspekte und Auftriebssicherheit	238
7.6.3	Anpassungslösungen für 2 typische Decken- und Fußbodenkonstruktionen	241
7.6.3.1	Flach gewölbte Kappendecke aus Ziegelmauerwerk (über dem Kellergeschoss)	241
7.6.3.2	Flache Stahlbetondecke mit schwimmendem Estrich (über dem Kellergeschoss)	243
7.6.4	Bewertung der Schadensanfälligkeit von Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutungen	244
7.7	Hochwasservorsorgeausweis für die Bewertung der Schadensanfälligkeit	246
8	Hochwasser und Versicherungsschutz	249
	<i>Dr. Mingyi Wang</i>	
8.1	Charakteristiken von Hochwasser als eine versicherbare Gefahr	250
8.2	Ganzheitliches Hochwasserschutzkonzept	251
8.3	Risikomanagement und Hochwasserschutz.	252
8.4	Versicherung als ein bewährtes Instrument des Risikomanagements	255
8.5	Empfehlungen und Hinweise der Versicherungswirtschaft für die Praxis.	258
8.6	Wirksamkeit und Zuverlässigkeit von Schutzmaßnahmen aus Sicht der Versicherungsunternehmen	260
8.7	Hochwasser und Klimawandel	260
9	Anhang	263
9.1	Abkürzungsverzeichnis.	263
9.2	Normen, Rechtsvorschriften und Literatur	264
9.2.1	Normen	264
9.2.2	Rechtsvorschriften.	264
9.2.3	Literatur.	265
9.3	Stichwortverzeichnis	271