



Naturgefahren: Ein unterschätztes Risiko für Gebäude? **Schäden infolge Hochwasser und Starkregen**

Dr.-Ing. Sebastian Golz

Hochschule für Technik und Wirtschaft Dresden

Institut Bauen im Klimawandel

Technische Universität Dresden, Modul 4-19 „Schäden an Gebäuden“

18. Januar 2023

Wo finden Sie alle Inhalte dieser Veranstaltung?

KONTAKTDATEN + WEBLINK



Dr.-Ing. Sebastian Golz

Diplom-Ingenieur für Bauwesen
Risikobewertung von Gebäuden
(Schwerpunkt Hochwasser und Starkregen)



Wissenschaftlicher Projektleiter
Hochschule für Technik und Wirtschaft
Institut Bauen im Klimawandel

Telefon 0351.462 2084
Mail sebastian.golz@htw-dresden.de



Beratender Ingenieur für hochwasserangepasstes Bauen

Telefon 0351.208 592 19
Mobil 0160.636 41 56
Mail sebastian.golz@howab.de
Web www.hochwasservorsorgeausweis.de



https://hochwasservorsorgeausweis.de/230118_tud_vorlesung

Welche Umwelteinwirkungen können zu Risiken führen?

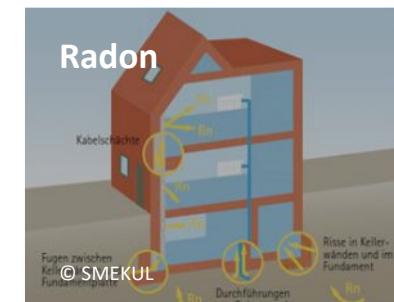
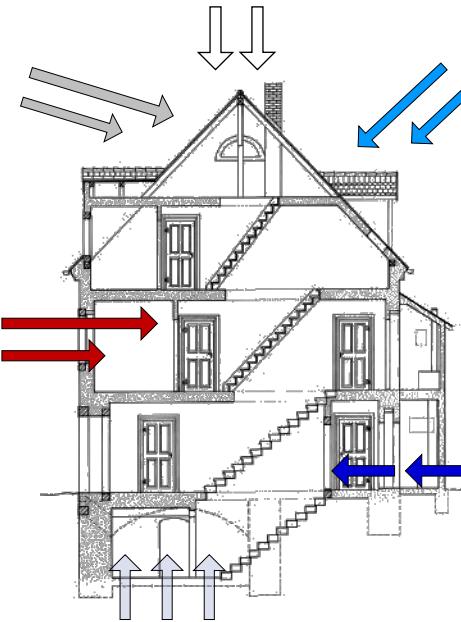
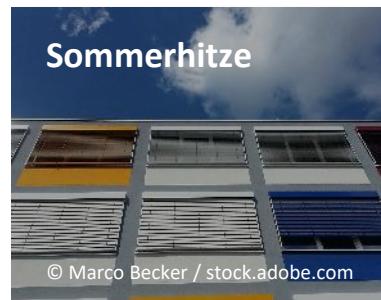
AUSGEWÄHLTE (VERÄNDERTE) UMWELTEINWIRKUNGEN AUF GEBÄUDE

HeatResilientCity
Hitzeresiliente Stadt-
entwicklung in Großstädten
2017 – 2022 (BMBF)

KLIBAU
Analyse bestehender
bautechnischer Normen
bzgl. des Klimawandels
2020 (BBSR / Adelphi)

Adaptation Standard
Analyse bestehender Normen
auf Anpassungsbedarfe bzgl.
der Folgen des Klimawandels
2018 – 2021 (UBA / Adelphi)

Sächsische Radontage
jährliche Fachtagung (SMEKUL)
zu Themen der Ausweisung von
Radonvorsorgegebieten und dem
radonsicheren Bauen



INKLIBAU
Integrative Bürgerberatung zum
klimaangepassten Bauen
2022 – 2023 (SMEKUL)

Hochwasserschutzbibel
2020 – 2021 (BMBF / BBSR)

WAWUR
Wild abfließendes Wasser in
urbanen Räumen
2019 – 2022 (BMU)

Hochwasservorsorgeausweis
Entwicklung + Erprobung
2018 – 2022 (SMEKUL / BDZ)

Nachwuchsforscherguppe IRIS
Resilienz baulicher Strukturen
gegenüber Überflutung
2020 – 2022 (EU EFRE)

INNOVARU
Innovative Vulnerabilitäts- und
Risikobewertung ggü. Überflutung
2019 – 2021 (BMBF)

**Hochwasserangepasstes
Planen und Bauen**
2018 – 2019 (GDV)

Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungsergebnissen

LANDKREIS AHRWEILER, 07-2021



Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungsergebnissen

ROCKESKYLL (OSTEIFEL), 07-2021, HOHE FLIESSGESCHWINDIGKEITEN



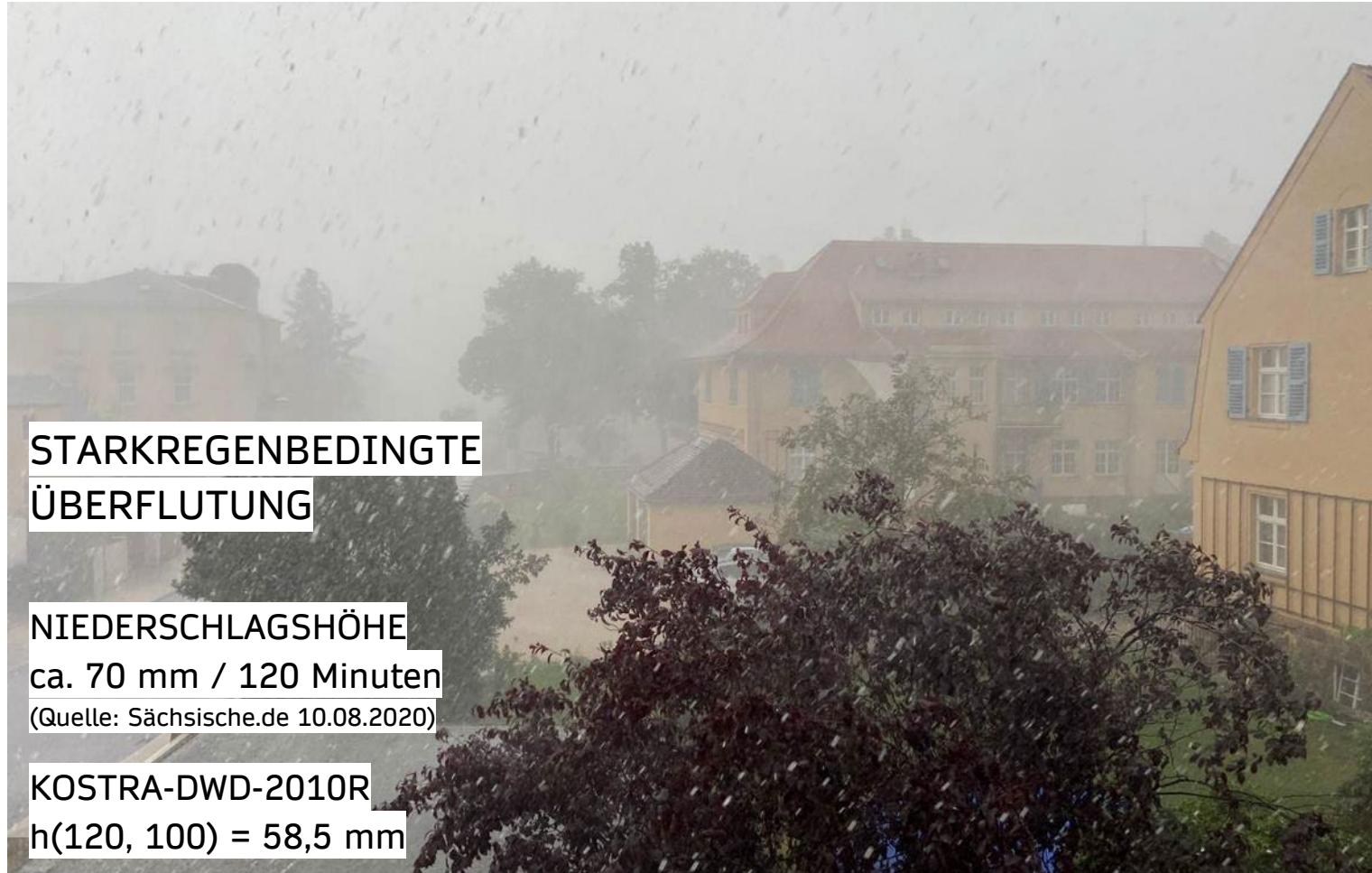
Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungsergebnissen

ROCKESKYLL (OSTEIFEL), 07-2021, HOHE FLEISSGESCHWINDIGKEITEN



Welche Gefahren gehen von Überflutungseignissen für Gebäude aus?

SCHADENSERFAHRUNG // RADEBEUL, AUGUST 2020



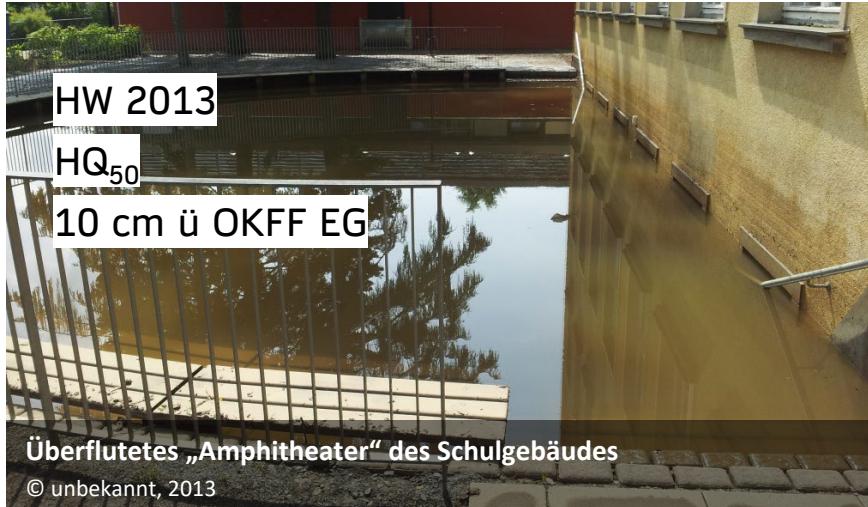
Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungssereignissen

OBERLAUSITZ, 05-2017, STARKREGEN



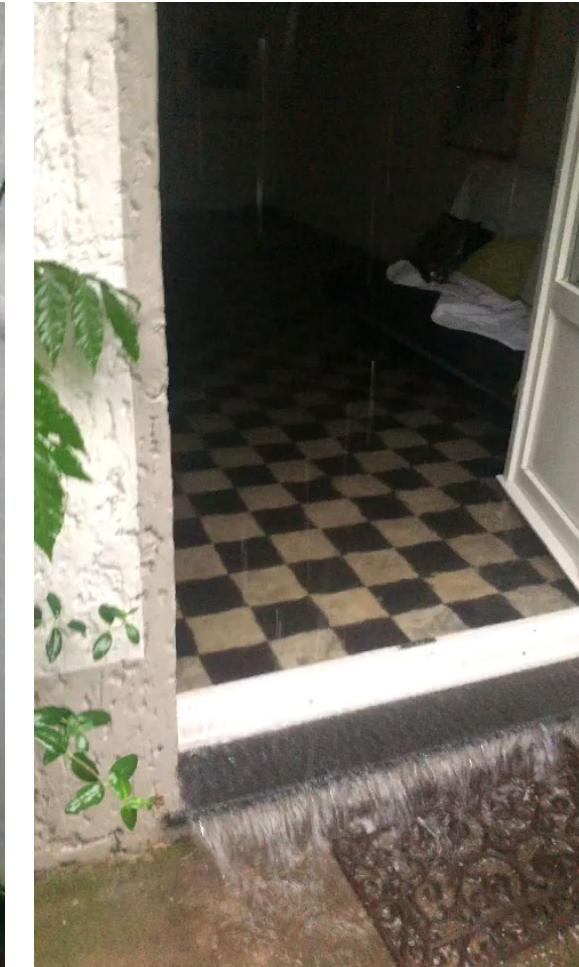
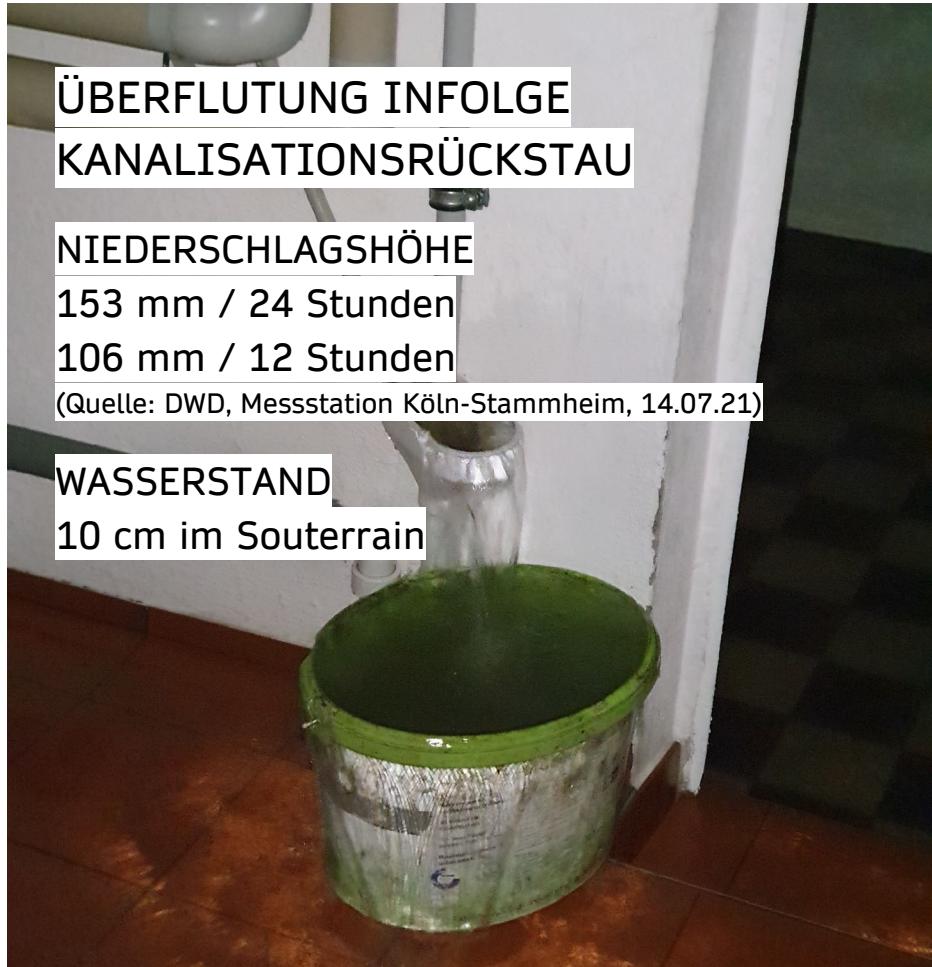
Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungssereignissen

DRESDEN, 06-2013, HOCHWASSER ELBE



Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungssereignissen

KÖLN-BRAUNSFELD, 07-2021, KANALISATIONSRÜCKSTAU



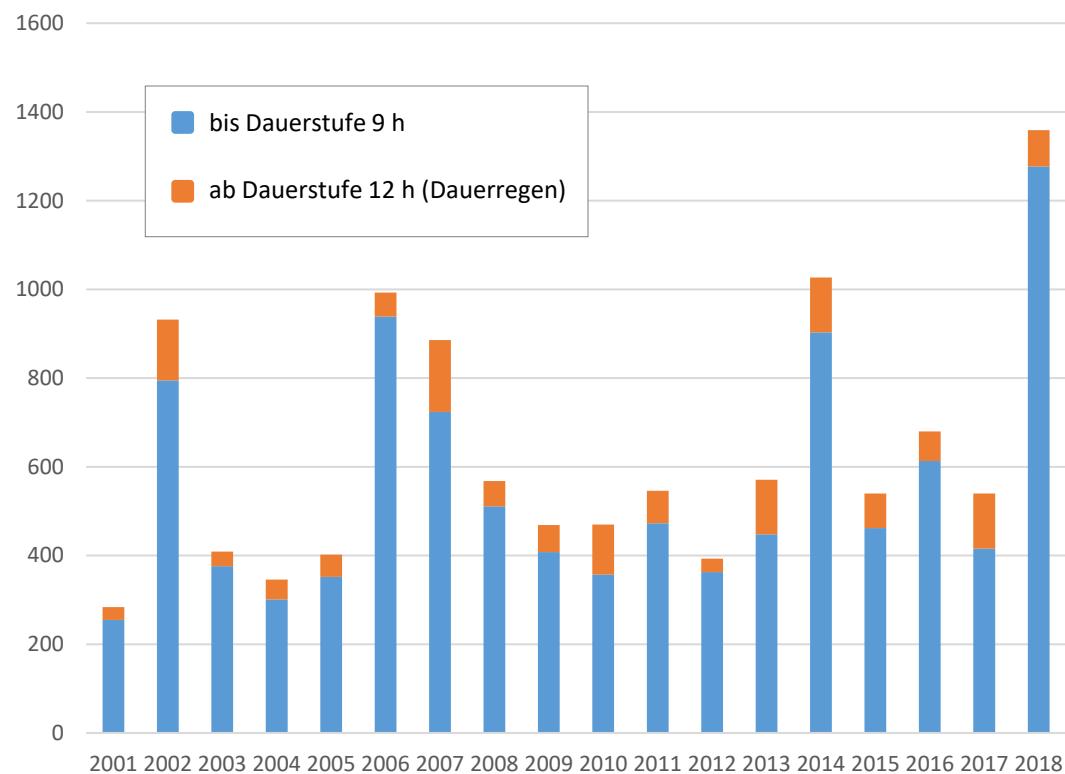
Was ist Starkregen?

EXTREME STARKREGENEREIGNISSE IN DEUTSCHLAND (AUSWAHL)

Ort	Zeitspanne	Niederschlag in Liter / m ²
Zinnwald	2002 24 h	312
Münster	2014 7 h	292
Erlangen-Höchstadt	2007 2 h	200
Berlin	2017 24 h	200
Simbach	2016 24 h	170
Rheinbach-Todenfeld	2021 24 h	158
Füssen	1920 8 min	126
Wuppertal	2018 6 h	85
Braunsbach	2016 1 h	60
Meißen	2014 1 h	40
Zum Vergleich: Deutschlandweit	Ø im Jahr	789

Was ist Starkregen und wer ist betroffen?

FORSCHUNGSPROJEKT STARKREGEN DES GDV UND DWD



Anzahl der Starkregenereignisse zwischen 2001–2018 nach Regen-Dauerstufe

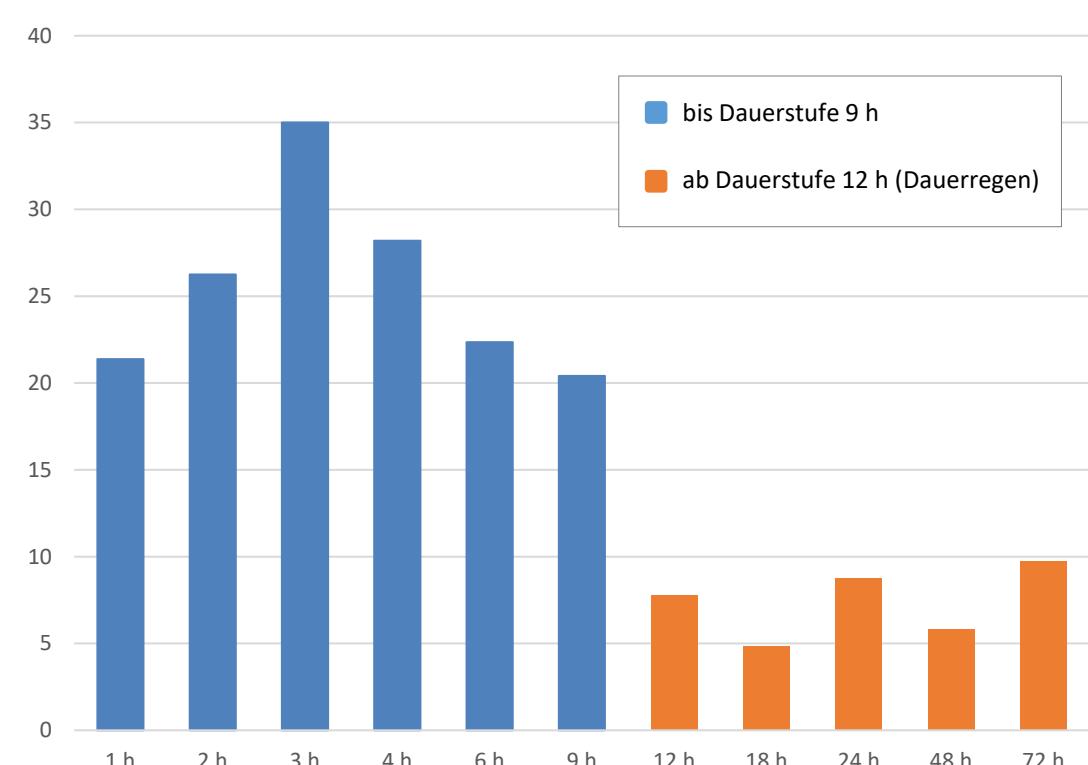
Quelle: Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft, Naturgefahrenreport 2021

Im Zeitraum 2001–2018 traten bundesweit mehr als 11.000 Starkregenereignisse auf – die meisten im *Dürrejahr* 2018.

Jeder Ort in Deutschland kann durch Starkregen betroffen sein!

Was ist Starkregen und welche Folgen hat er?

FORSCHUNGSPROJEKT STARKREGEN DES GDV UND DWD



Mittlere Schadenshäufigkeit je Regen-Dauerstufe (Zeitraum 2002–2017)

Quelle: Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft

Kurze, heftige Niederschläge (bis Dauerstufe 9 h) treten im gesamten Bundesgebiet mit einer ähnlich hohen Wahrscheinlichkeit auf.

Diese kurzen Niederschlagsereignisse verursachen die meisten Schäden an Gebäuden!

Über einen Zeitraum von 16 Jahren (2002 bis 2017) zerstörte Starkregen Werte an Wohngebäuden von rund 6,7 Mrd. Euro. Es entstanden rund 1,3 Mio. Schäden.

Systematisierung von Überflutungereignissen

ÜBERFLUTUNGARTEN

Flusshochwasser



Elbhochwasser

Quelle: GDV, Dresden-Zschieren, 2013

Starkregenbedingte
Überflutung



Überflutung ohne Gewässerbezug

Quelle: N. Lawson, Manchester, 2004

Grundhochwasser



Grundwasseranstieg und Eintritt in
Tiefgarage Quelle: GB1 Ingenieure

Kanalisationsrückstau



Kanalisationsrückstau

Quelle: DPA, Freising, 2014

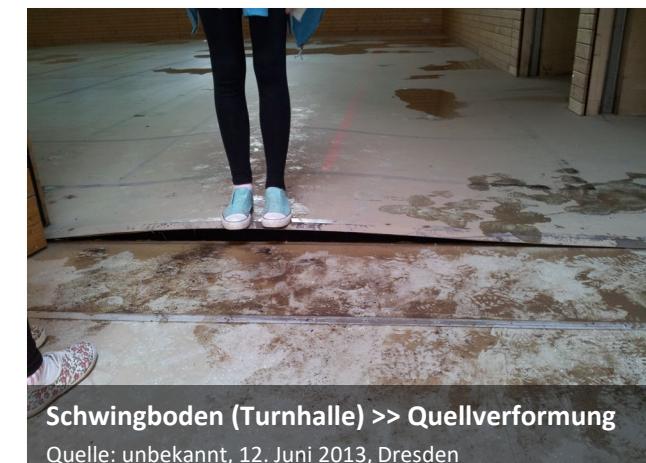
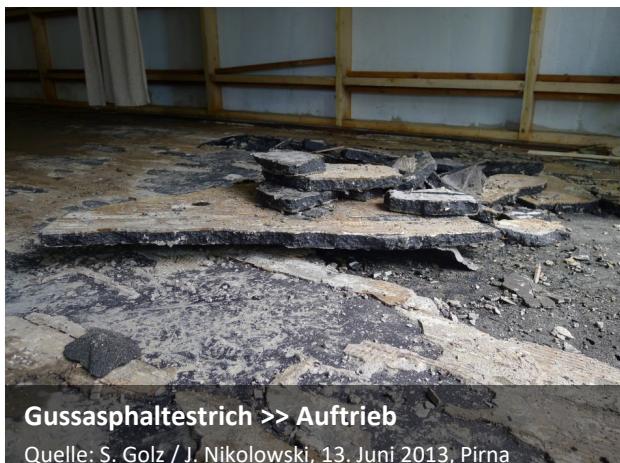
Wie kann die Verletzbarkeit von Gebäuden beurteilt werden?

ERKENNTNISSE AUS SCHADENSERFAHRUNG



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungssereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN DECKEN- UND FUSSBODENKONSTRUKTIONEN



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungseignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungseignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungseignissen

VERMEINTLICHE *GOOD PRACTICE* ANSÄTZE FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungseignissen

VERMEINTLICHE *GOOD PRACTICE* ANSÄTZE FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ



Fachgerechte Lagerung von mobilen Barrieresystemen?

Quelle: Sebastian Golz, Juli 2020, Dresden



Witterungs- und UV-geschützte Lagerung?

Quelle: Sebastian Golz, Juli 2020, Dresden

Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungssereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER DER GEBÄUDETECHNIK





Schadensmechanismen

Schadensmechanismen

KLASSIFIZIERUNG VON SCHADENSBILDERN // SCHADENSTYPEN

Feuchte- und Wasserschäden



Strukturelle Schäden



Schäden durch Kontamination



Schadensmechanismen

KLASSIFIZIERUNG VON SCHADENSBILDERN // SCHADENSTYPEN

Feuchte- und Wasserschäden



Strukturelle Schäden



Schäden durch Kontamination



Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // GRÜNDUNGSSCHÄDEN



Hochwasserschäden im Landkreis Ahrweiler

© Benjamin Westhoff

Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // GRÜNDUNGSSCHÄDEN

Schadensursachen

- Freilegung und Unterspülung flach gegründeter Fundamente infolge Strömung, Kolkbildung und Erosion, d. h. Austrag von Bodenteilchen aus dem Bodengefüge
- Plastizitätsänderung bindiger Böden

Relevante Einflussparameter

- Fließgeschwindigkeit (Staudruck, Schleppspannung)
- Wasserstandshöhe
- Einwirkdauer
- Geländeoberfläche (Rauhigkeit, Gefälle)
- Baugrundverhältnisse



Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // LASTANPRALL

Schadensursachen

- Verformungen, Durchbiegungen und Überbelastungen an Bauteilen, wie etwa Außenwänden, infolge hydrostatischer bzw. hydrodynamischer Druckkräfte
- Punktlasten durch anprallendes Treibgut

Relevante Einflussparameter

- Fließgeschwindigkeit
- Wasserstandshöhe
- Geschiebetransport (Art und Mengen)



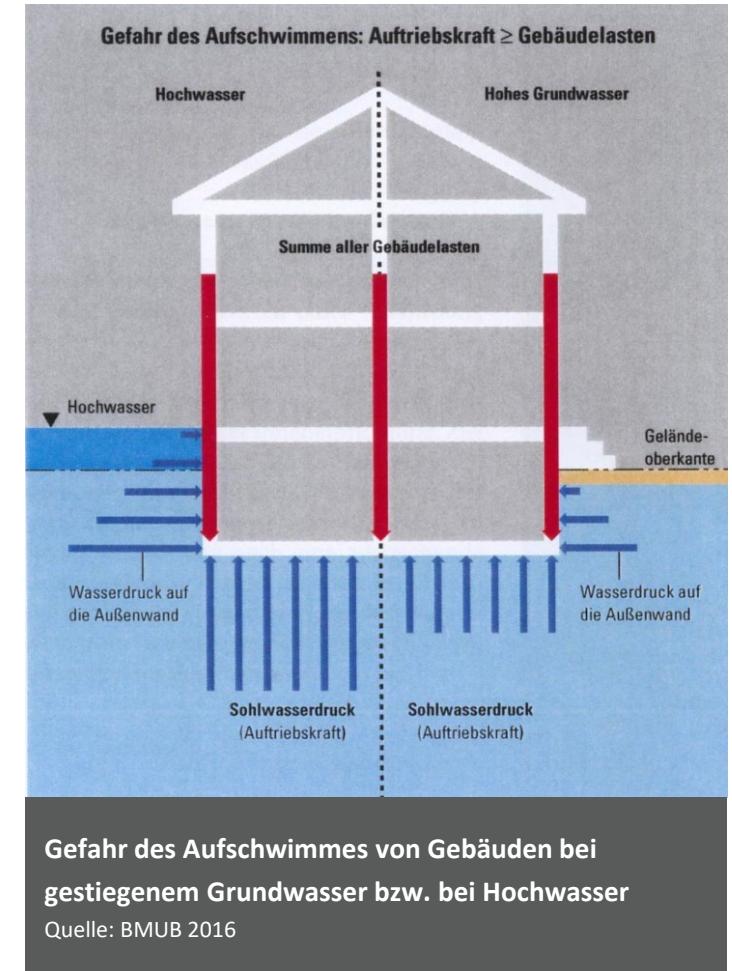
Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // AUFTRIEB GEBÄUDE

Schadensursachen

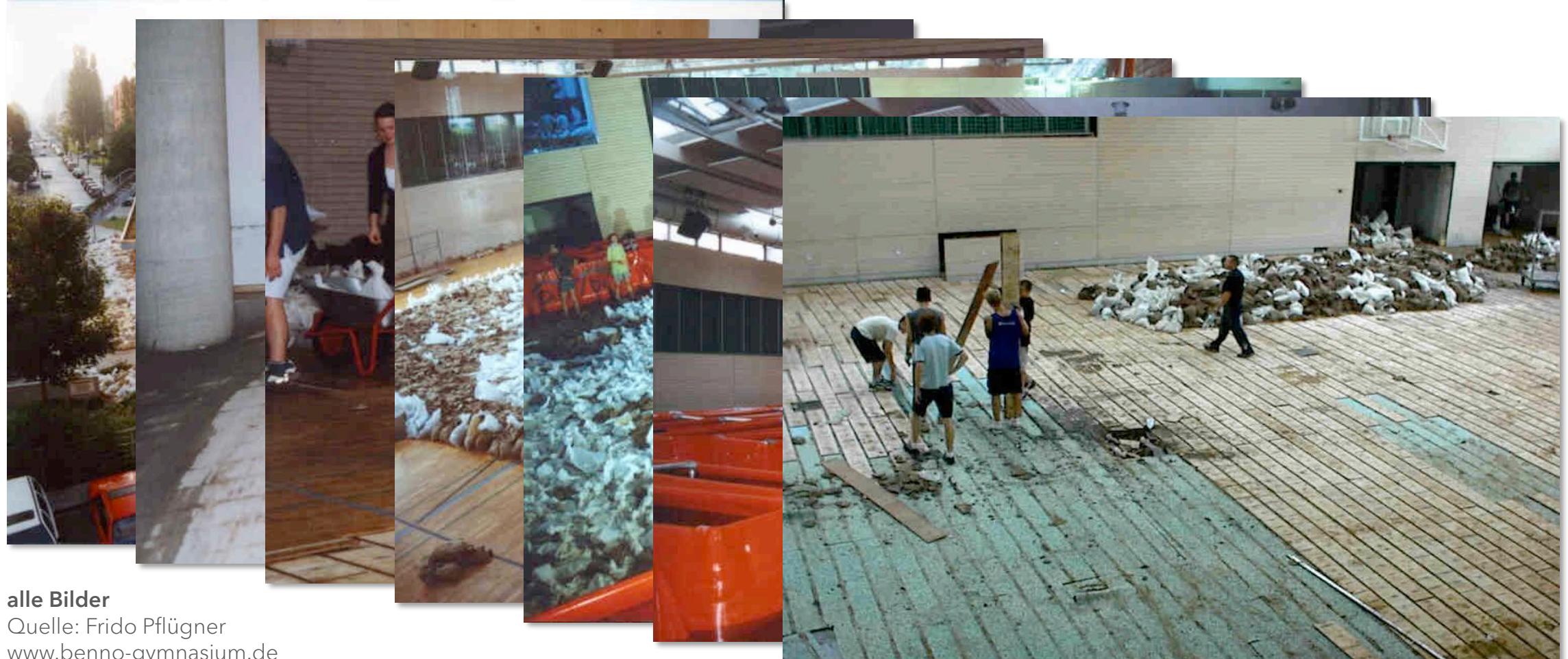
- Wenn das **Eigengewicht des Gebäudes** (zuzüglich aller Verkehrslasten) **kleiner ist als die Auftriebskraft** (Sohlwasserdruck) des verdrängten Wassers, dann schwimmt das Gebäude auf und verliert sein Gleichgewicht.
 - Schäden durch hydrostatischen Auftrieb treten vorwiegend an Gebäuden oder Gebäudeteilen auf, die während eines Hochwasserereignisses von Grund- und/oder Oberflächenwasser umgeben sind und in die (noch) kein Wasser eingedrungen ist (**große Wasserstandsdifferenten zwischen Gebäude und Umgebung**).

Relevante Einflussparameter



Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // ST. BENNO – GYMNASIUM DRESDEN // 2002



alle Bilder

Quelle: Frido Pflügner

www.benno-gymnasium.de

Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // AUFTRIEB BAUKONSTRUKTION

- Auftriebsgefahren sind auch für Baukonstruktionen zu beachten
- Fußbodenkonstruktionen können aufschwimmen, wenn die resultierende Auftriebskraft überfluteter Wärmedämmstoffe die Auflast der darüber liegenden Schichtenfolge übersteigt
- Wärmedämm-Verbundsysteme können sich ablösen, wenn die Auftriebskraft die Haftzugfestigkeit übersteigt
- Prozesse führen in den überwiegenden Fällen zur Zerstörung der jeweiligen Konstruktionsschichten



Schadensmechanismen

KLASSIFIZIERUNG VON SCHADENSBILDERN // SCHADENSTYPEN

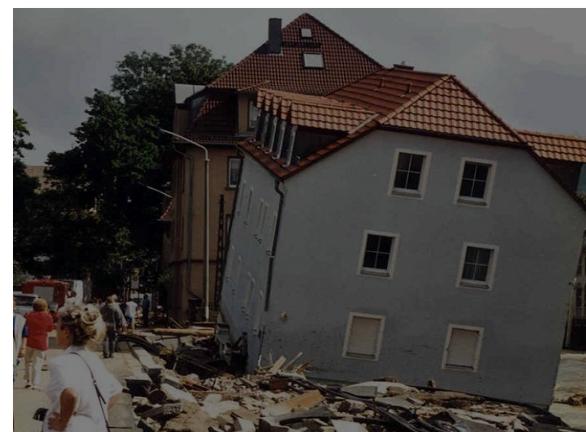
Feuchte- und Wasserschäden



Strukturelle Schäden



Schäden durch Kontamination



Schadensmechanismen

SCHÄDEN DURCH KONTAMINATION

Schadensursachen

- Flutwasser fungiert als Lösungs- und Transportmittel für chemische und biologische Schadstoffe, wie etwa Fäkalien oder Heizöl
- Konzentrierte Schadstoffe, die im Flutwasser nicht hinreichend verdünnt vorliegen, belasten die Bausubstanz bei direktem Kontakt

Relevante Einflussparameter

- Kontaminationsgrad des Flutwassers
- Wasserstandhöhe und -dauer



Schadensmechanismen

SCHÄDEN DURCH KONTAMINATION // SOFORTMASSNAHMEN

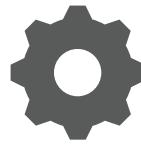
- bislang keine normativen Regelungen für die Instandsetzung kontaminiert Bauteile
- hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Überschwemmungsgebieten zwingend erforderlich
- Rückbau kontaminiert Bekleidungen, Füllstoffe, Trennwände, Putze usw.
- oberflächige mechanische und chemische Reinigungsverfahren mit eingeschränkter Wirksamkeit
- Austausch der betroffenen Bauteile meist nicht vermeidbar (z. B. Mauerwerksaustausch)





Starkregen und Hochwasser

Wie robust sind Baustoffe und Baukonstruktionen?



**Welche Kriterien dienen der Bewertung der
„Robustheit“ üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?**

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

KRITERIEN

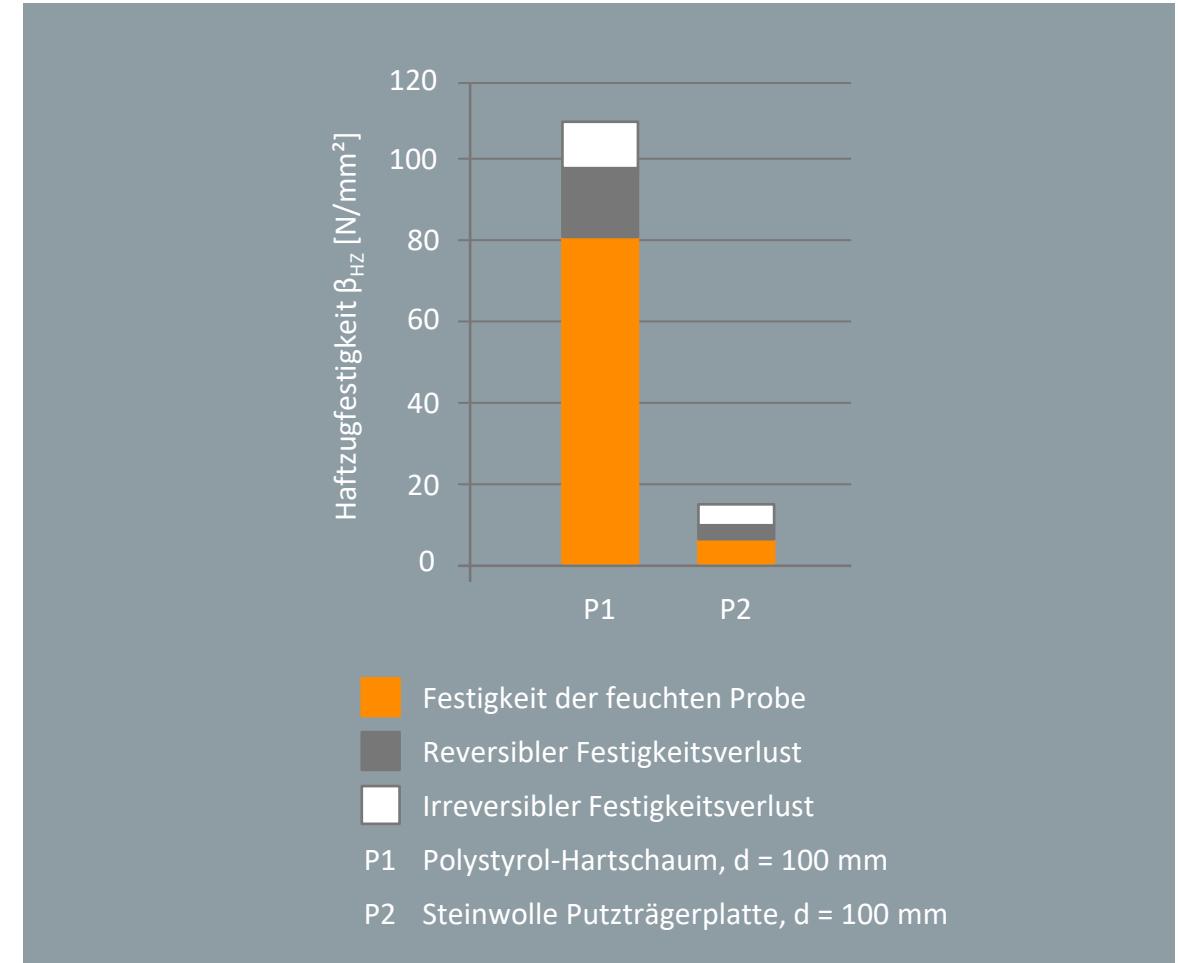
1. Beständigkeit der Baustoffe im Hinblick auf ihre **Festigkeitseigenschaften**, d. h. Beurteilung z. B. der Druckfestigkeit von Wandbaustoffen des Rohbaus oder der Haftzugfestigkeit von Putzen (Indikator = Haftzugfestigkeit bei Sättigungsfeuchte)
2. **Form- und Volumenbeständigkeit**
(Dimensionsstabilität), d. h. Beurteilung z. B. der Quell- und Schwindverformung oder der Volumenexpansion bei Frost-Tau-Wechsel (Indikator = hygrische Dehnung)
3. **Wasseraufnahmeverhalten**,
d. h. Beurteilung der Intensität der Wasseraufnahme bei Überflutung
(Indikator = Wasseraufnahmekoeffizient)
4. Eignung zur natürlichen oder technischen **Bautrocknung vor Ort** (Trocknungsverhalten), d.h. Beurteilung der Trocknungsgeschwindigkeit (Indikator = Trocknungskoeffizient)
5. **Erreichbarkeit und Demontierbarkeit** nach dem Hochwasserereignis (Indikator 1 = Anzahl der Fuge- und Verbindungsstellen in einer Schichtenfolge; Indikator 2 = die Art der Verbindungsmittel)
6. Widerstandsfähigkeit gegenüber pilzlichem **Schädlingsbefall**, d. h. Beurteilung des Risikos eines Schädlingsbefalls infolge dauerhaft erhöhter Feuchtebelastung im Baustoff nach einem Überflutungereignis
(Indikator = Substratgüte, Nährmedium)

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

FESTIGKEITSEIGENSCHAFTEN // HAFTZUGFESTIGKEIT

1. Nachlassen des Verbundes an Haftflächen,
z. B. Grenzschicht Untergrund-Dämmstoff oder Dämmstoff-Außenputz; Art der Verklebung (punktuell, vollflächig)
2. Irreversibler Haftzugfestigkeitsverlust verschiedener Dämmstoffarten bei Wasserbeanspruchung

Dämmstoffart	u_M [M.-%]	Verbleibende mittlere Haftzugfestigkeit β_{HZ} [%]	
		feucht	rückgetrocknet
P1 Polystyrol-Hartschaum (EPS)	12,430	73,9	91,8
P2 Steinwolle	[-]	44,5	55,7



Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

FORM- UND VOLUMENBESTÄNDIGKEIT

Längen- und Volumenänderung infolge hygrischer Dehnung
oder infolge Frost-Tau-Wechsel

beide Effekte führen zu einer mechanischen Beanspruchung
infolge kritischer Zwangsspannungen

negative Folgen sind z. B. Rissbildung, Gefügeveränderungen,
Zerstörung der Baustoffmatrix, Hohllagen und/oder Ablösung
von Beschichtungen

teilweise Reversibilität der Verformungen



Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

WASSERAUFGNAHMEVERHALTEN

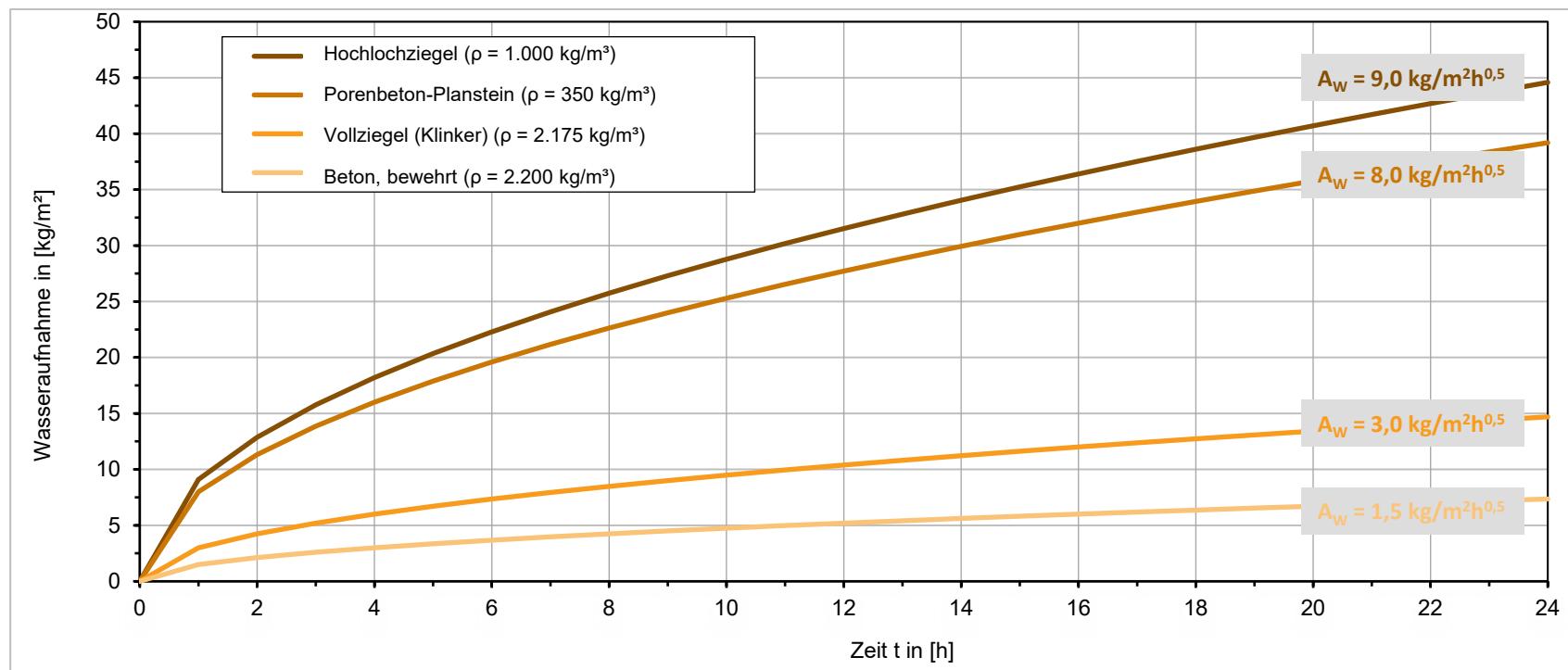


Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

WASSERAUFAHMEVERHALTEN

Verfahren nach DIN EN ISO 15148:2018-12 „Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Baustoffen und Bauprodukten - Bestimmung des Wasseraufnahmekoeffizienten bei teilweisem Eintauchen“

Wasseraufnahmekoeffizient A_w in $[\text{kg}/(\text{m}^2 \text{h}^{0,5})]$ als Parameter des Wasseraufnahmeverhaltens



Wertebereich	Spezifizierung
$A_w < 0,1$	wasserdicht
$A_w = 0,1 \dots 0,5$	wasserabweisend
$A_w = 0,5 \dots 2,0$	wasserhemmend
$A_w > 2,0$	wasserdurchlässig

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

TROCKNUNGSVERHALTEN

1. Trocknungsabschnitt

hohe Trocknungsgeschwindigkeit

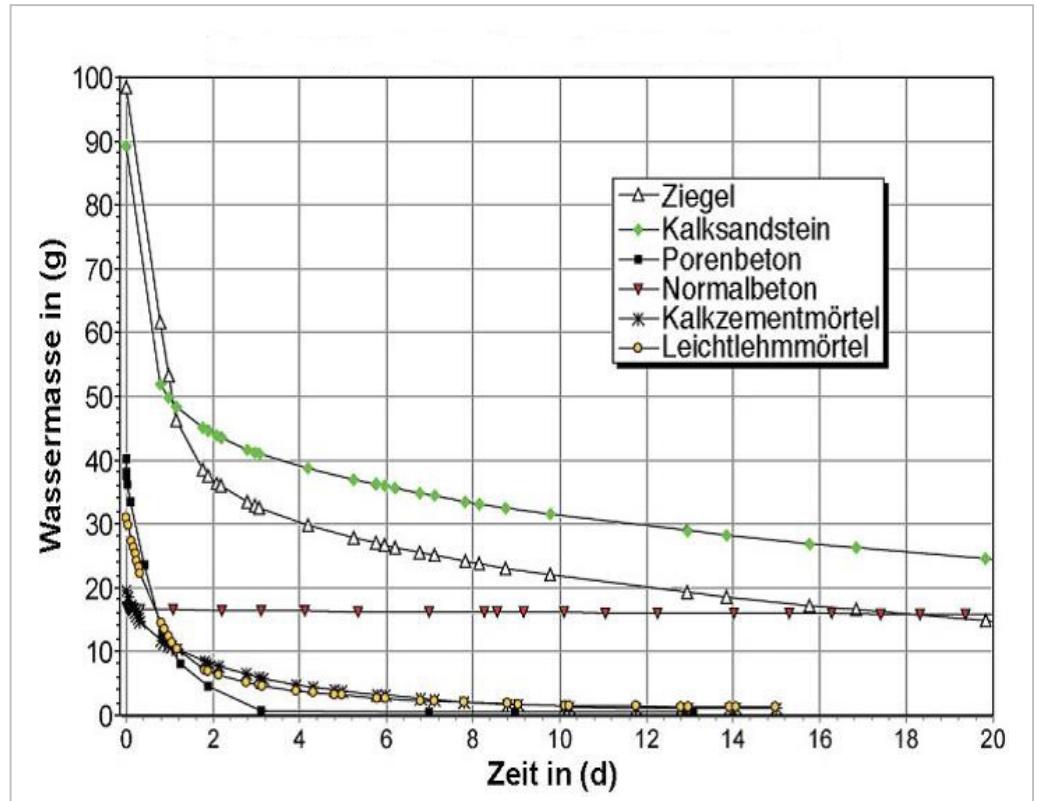
weitgehend lineare, starke Abnahme des Feuchtegehaltes in den ersten Tagen der Trocknung

aufgrund der überwiegend hohen Flüssigwasserleitfähigkeit mineralischer Baustoffe kann zunächst mehr Wasser an die Oberfläche transportiert werden, als dort verdunsten kann

2. Trocknungsabschnitt

abnehmende Trocknungsgeschwindigkeit

mit abnehmendem Feuchtegehalt sinkt auch der Feuchtetransport im Material



Trocknungsverlauf ausgewählter poröser Baustoffe nach Scheffler und Plagge (2005).

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

ERREICHBARKEIT UND DEMONTIERBARKEIT

Notwendigkeit mehrschichtiger bzw. mehrschaliger Konstruktionen, um vielfältige Anforderungen an Wärme-, Schall-, Brand-, Einbruch- und Feuchteschutz zu erfüllen

je höher die Anzahl der Schichten in der Materialfolge ist, desto schwieriger ist in der Regel die Erreichbarkeit und Demontierbarkeit einzelner Baustoffe

lösbar Verbindungen: Schraubverbindungen, Nut-Feder-Verbindungen und Schwalbenschwanzverbindungen, Verbindungsbeschläge und Passverzahnungen

nicht lösbar Verbindungen: stoffschlüssige Niet-, Schweiß- und Lötverbindungen sowie Klebungen



Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

PILZLICHER SCHÄDLINGSBEFALL

Widerstandsfähigkeit eines Bauteils und seiner Komponenten gegenüber Zerstörung infolge pilzlichen Befall

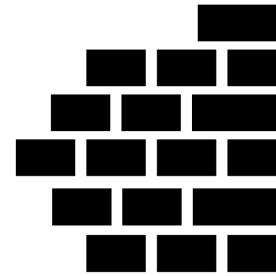
Befall löst mikrobiell induzierte Korrosionsprozesse (z. B. Zersetzung von Holz) aus

Wachstum steht in engem Zusammenhang mit dem im Gefüge beziehungsweise an der Oberfläche des Materials zur Verfügung stehenden Wassers und der Qualität des vorhandenen Nährstoffangebotes (Substratgüte)





Wie verhalten sich übliche
Bauprodukte (Baustoffe) bei Überflutung?



Wie verhalten sich übliche
Bauteile (Baukonstruktionen) bei Überflutung?

Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // BAUTECHNISCHE PROBLEMFELDER



Hochwasserbeanspruchte Fußbodenkonstruktion.
Zementestrich auf Trittschall- und Wärmedämmung
(Mineralwolle bzw. Polystyrol-Hartschaum) © Sebastian Golz.

keramische Bodenfliesen bilden keine wirksame Flächenabdichtung; Wasser und Schmutzfrachten können deshalb über Fugen und Randanschlüsse in die Schichtenfolge eindringen

feuchteempfindliche Estriche, wie etwa Calciumsulfat-Estrich, dürfen keiner erhöhten Feuchtebeanspruchung ausgesetzt sein (Dimensionsstabilität, Festigkeit)

hohe Wasseraufnahme und Verlust der Materialeigenschaften der Mineralfaserdämmung

Eingeschränkte Erreichbarkeit der Schichtenfolge für eine wirksame Bauteiltrocknung

Auftriebsgefahr für den Fußbodenaufbau, da Wasser zwischen beziehungsweise unter Dämmstoffschichten gelangen kann

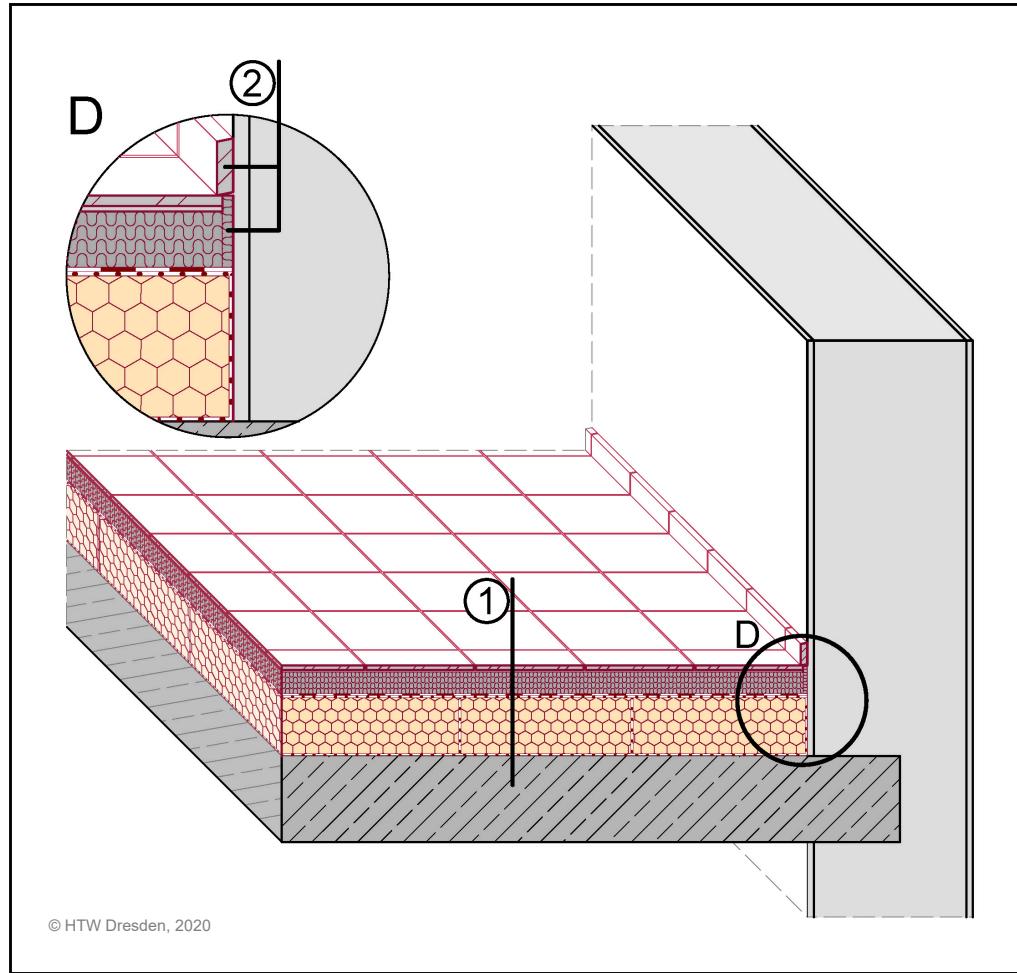
Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // BAUTECHNISCHE PROBLEMFELDER



Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // ZIELE DES BAUVORSORGEKONZEPTS



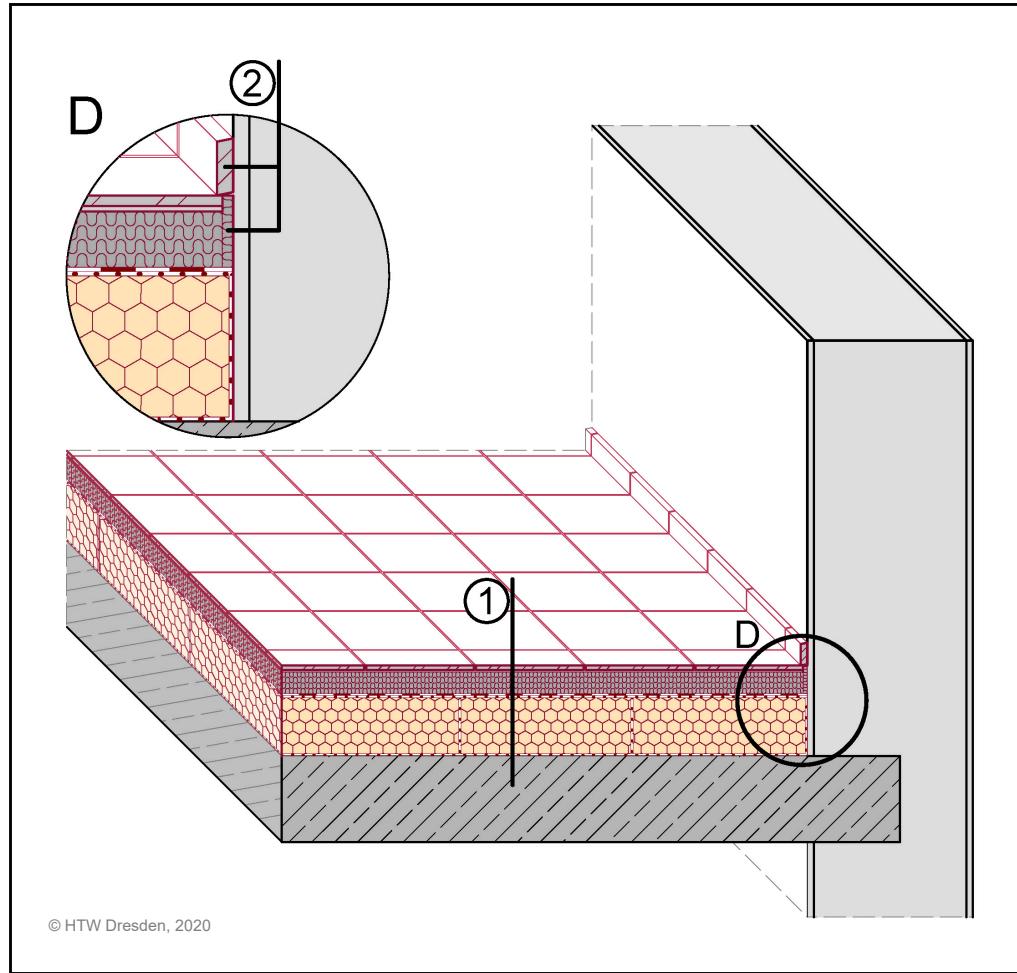
Herstellung eines hohlraumfeien Fußbodenaufbaus, um den Wassereintritt in die Schichtenfolge zu vermeiden und somit die Konstruktion gegen Durchfeuchtung und Auftrieb zu sichern

Integration wasserunempfindlicher Materialien (Schaumglas, Gussasphalt) in eine beständige Schichtenfolge mit keramischen Bodenfliesen als feuchteunempfindlichen Oberbelag

Schutzschicht über Schaumglas-Wärmedämmung vor Gussasphalteinbau sowie nachträgliche Verfüllung der Estrichrandfuge als wichtige Detailpunkte

Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

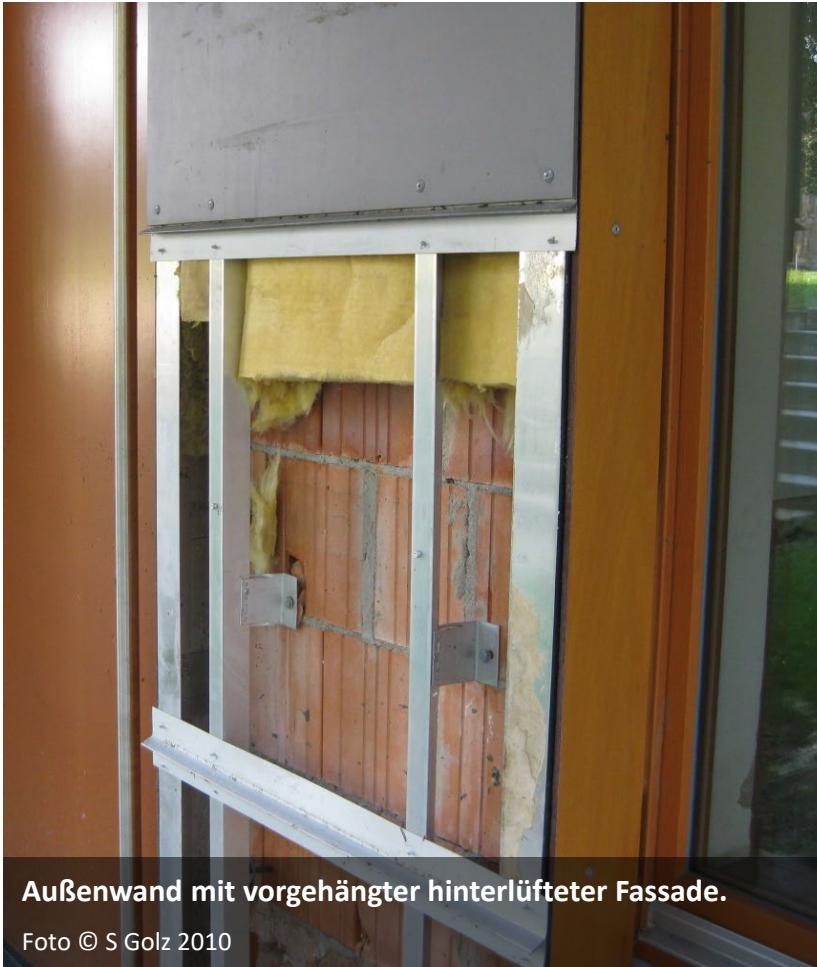
MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // ZIELE DES BAUVORSORGEKONZEPTS



<p>1</p> <p><u>Regelaufbau</u></p>	15 mm	Bodenfliesen
	50 mm	Verlegung im Dünnbett
	5 mm	Gussasphaltestrich
	140 mm	Schutzschicht
		Bitumenschweißbahn, 1-lg.
		Wärmedämmsschicht
		Schaumglasplatten, vollflächig
		und vollfugig in Heißbitumen
		verlegt, Deckabstrich
<p>2</p> <p><u>Detail</u></p>	10 mm	Sockelfliesen
		Heißbitumen
		Fugenverguß nachträglich eingebracht

Wie verhalten sich Außenwandkonstruktionen bei Überflutung?

AUßenwand mit vorgehängter hinterlüfteter Fassade // BAUTECHNISCHE PROBLEMFELDER



Im Überflutungsfall gelangt **Wasser** durch Luftspalten hinter die Fassadenpaneele in den **Belüftungsraum**.

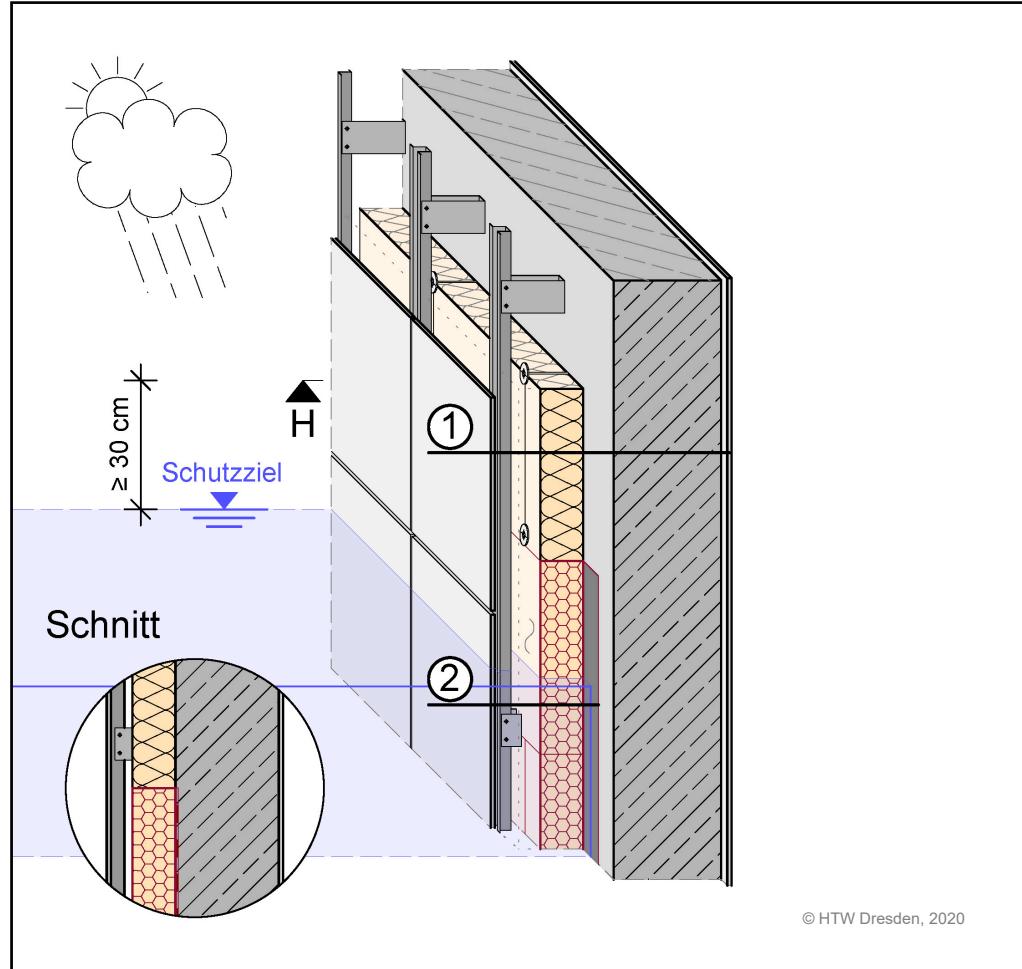
Die intensive Wasserbeanspruchung führt zu **erheblichen Feuchtegehalten** im Gefüge der mineralischen Steinwolle-Fassadendämmplatten. Damit verbunden sind vor allem Festigkeitsverluste und Formveränderungen („Zusammensacken“ infolge erhöhter Eigenlasten).

Der Wassereintritt ins Fassadensystem führt auch zu einer direkten hygrischen Beanspruchung der Außenwand, wodurch sich die Notwendigkeit für eine Vertikalabdichtung oberhalb des Geländes ergeben kann (in Abhängigkeit von dem verwendeten Wandbaustoff).

ABER: Die **Fassadentafeln** sind mit vergleichsweise **geringem Aufwand demontierbar**, d. h. die Konstruktionsschichten sind für die Trocknung gut erreichbar

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // ZIELE DES BAUVORSORGEKONZEPTS



Austausch der Steinwolle-Dämmplatten bis in eine Höhe von bis mindestens 30 cm über den festgelegten Bemessungswasserstand.

Eine kunststoffmodifizierte Bitumendickbeschichtung (PMBC) bildet die Vertikalabdichtung hinter der Wärmedämmenschicht.

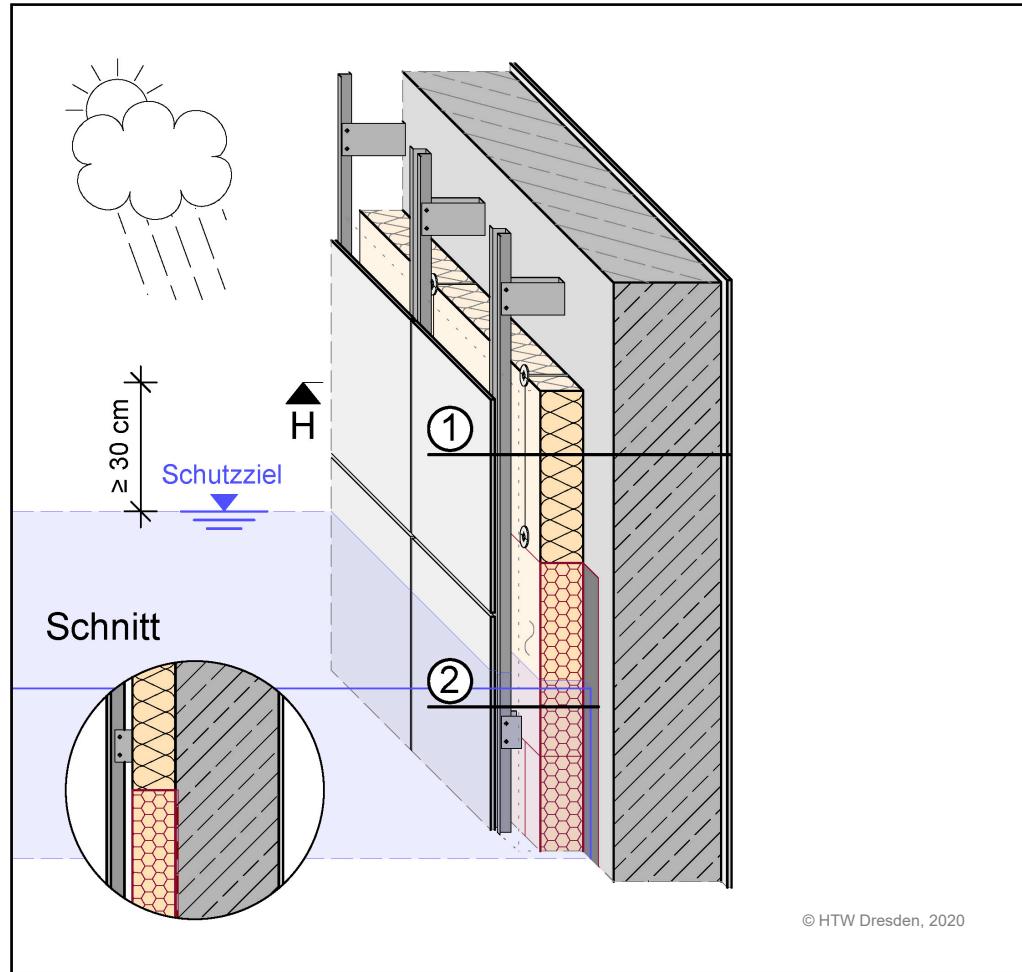
Vollfugig und vollflächig verklebte Schaumglasplatten dienen als Wärmedämmenschicht und bilden eine hohlräumfreie Verbundfuge zwischen Dämmstoff und Abdichtungsebene.

Oberhalb des flutgefährdeten Fassadenbereiches sind keine weiteren Vorsorgemaßnahmen erforderlich.

Die Konstruktion der Vorhangsfassade kann nach einem Überflutungsereignis verbleiben, sofern keine mechanischen Beschädigungen vorliegen. Die temporäre Demontage von Fassadenbekleidungen für Reinigungsmaßnahmen ist durch Lösen der Verbindungen möglich.

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // ANGEPASSTER ZUSTAND



1	<u>nicht überflutungsgefährdeter Bereich</u>
10 mm	Fassadenbekleidung
30 mm	vertikales Tragprofil
	Hinterlüftung
100 mm	Wärmedämmenschicht
250 mm	Stahlbetonwand
10 mm	Innenputz
2	<u>überflutungsgefährdeter Bereich</u>
10 mm	Fassadenbekleidung
30 mm	vertikales Tragprofil
	Hinterlüftung
100 mm	Wärmedämmenschicht
	Schaumglas, vollflächig und vollfugig verklebt
	Bitumenkaltkleber
	Vertikalabdichtung
	PMBC mit Gewebeeinlage auf Kratzspachtelung

Wie kann die Schadensanfälligkeit systematisch bewertet werden?

BEISPIEL 1 – BAUSTOFFTABELLEN



→ Estrich

Bewertungskriterien		Beständigkeit der Festigkeits-eigenschaften	Form- und Volumenbeständigkeit	Wasseraufnahmeverhalten	Eignung zur Trocknung vor Ort	Erreichbarkeit und Demontierbarkeit	Widerstandsfähigkeit gegenüber Schädlingsbefall	gewichteter Punktwert
Gewichtungsfaktoren		0,387 (-)	0,195 (0,336)	0,195 (0,328)	0,111 (0,187)	0,069 (0,109)	0,042 (0,041)	
Estriche	Zementestrich	9,5	9,5	8,0	5,0	2,0	9,5	8,2
	Calciumsulfatetestrich	2,0	2,0	5,0	5,0	2,0	9,5	3,2
	Gussasphaltestrich	9,5	9,5	9,5	9,5	2,0	9,5	9,0
	Trockenestrichelemente (z. B. aus Gipsfaserplatten)	2,0	2,0	0,0	5,0	2,0	2,0	1,9
	Kunstharzestrich	9,5	9,5	9,5	9,5	2,0	9,5	9,0
Putz- und Mauermörtel	Zementmörtel	9,5	9,5	6,5	5,0	2,0	7,0	7,8
	Kalkzementmörtel	9,0	9,0	6,0	5,0	2,0	7,0	7,4
	Gipsmörtel	2,0	2,0	3,0	5,0	2,0	9,5	2,8
	Lehmmörtel	2,0	2,0	1,0	7,0	2,0	7,0	2,6

Wie kann die Schadensanfälligkeit systematisch bewertet werden?

BEISPIEL 2 – HOCHWASSERVORSORGEAUSWEIS

„Der Hochwasservorsorgeausweis ist ein Instrument zur Bewertung der Schadensanfälligkeit von Gebäuden gegenüber Überflutungen infolge von Flusshochwasser, Starkregen, Grundwasseranstieg oder Kanalüberstau.“

© <http://hochwasservorsorgeausweis.de/>

Wo finden Sie alle Inhalte dieser Veranstaltung?

KONTAKTDATEN + WEBLINK



Dr.-Ing. Sebastian Golz

Diplom-Ingenieur für Bauwesen
Risikobewertung von Gebäuden
(Schwerpunkt Hochwasser und Starkregen)



Wissenschaftlicher Projektleiter
Hochschule für Technik und Wirtschaft
Institut Bauen im Klimawandel

Telefon 0351.462 2084
Mail sebastian.golz@htw-dresden.de



Beratender Ingenieur für hochwasserangepasstes Bauen

Telefon 0351.208 592 19
Mobil 0160.636 41 56
Mail sebastian.golz@howab.de
Web www.hochwasservorsorgeausweis.de



https://hochwasservorsorgeausweis.de/230118_tud_vorlesung