



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



18.01.2023
Hochwasser und Starkregen
TU Dresden

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

Sturm

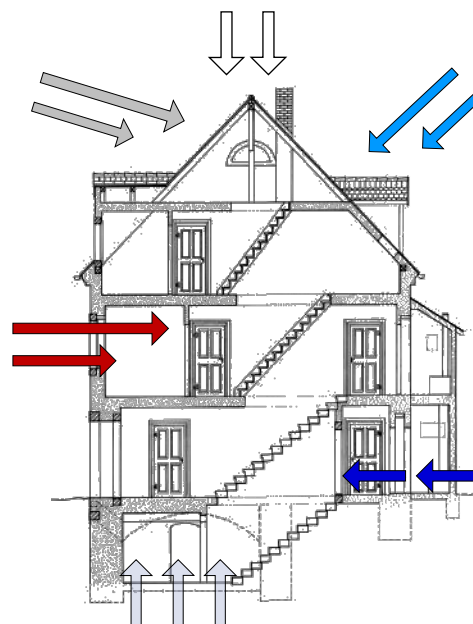
© Johannes Nikolowski
Großenhain, 24.05.2010

Sommerhitze

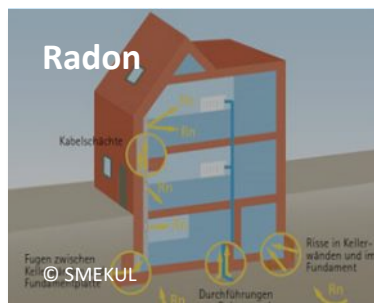
© Marco Becker / stock.adobe.com

Hagel

© Johannes Nikolowski



Radon



Schnee

© Johannes Nikolowski
Dresden, 18.12.2010

Starkregen

© Michael Fritzen / stock.adobe.com

Überflutung

© EKH-Pictures / stock.adobe.com

INKLIBAU

Integrative Bürgerberatung zum
klimaangepassten Bauen

2022 – 2023 (SMEKUL)

Hochwasserschutzfibel

2020 – 2021 (BMI / BBSR)

WAWUR

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

Hochwasservorsorgeausweis

Entwicklung + Erprobung
2018 – 2022 (SMEKUL / BDZ)

Nachwuchsforschergruppe 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 Überflutungsereignissen

LANDKREIS AHRWEILER, 07-2021



Schadens erfahrung aus abgelaufenen Überflutungs ereignissen

ROCKESKYLL (OSTEIFEL), 07-2021, HOHE FLIESSGESCHWINDIGKEITEN



Schadens erfahrung aus abgelaufenen Überflutungs ereignissen

ROCKESKYLL (OSTEIFEL), 07-2021, HOHE FLIESSGESCHWINDIGKEITEN



Welche Gefahren gehen von Überflutungsereignissen für Gebäude aus?

SCHADENSERFAHRUNG // RADEBEUL, AUGUST 2020



Alle Bilder (C) Jürgen Schwarz

Schadens erfahrung aus abgelaufenen Überflutungsereignissen

OBERLAUSITZ, 05-2017, STARKREGEN



Alle Bilder © Daniel Schäfer

Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungsereignissen

DRESDEN, 06-2013, HOCHWASSER ELBE



Schadenserfahrung aus abgelaufenen Überflutungsereignissen












KÖLN-BRAUNSFELD, 07-2021, KANALISATIONSRÜCKSTAU



Alle Bilder (C) Fam. Klever

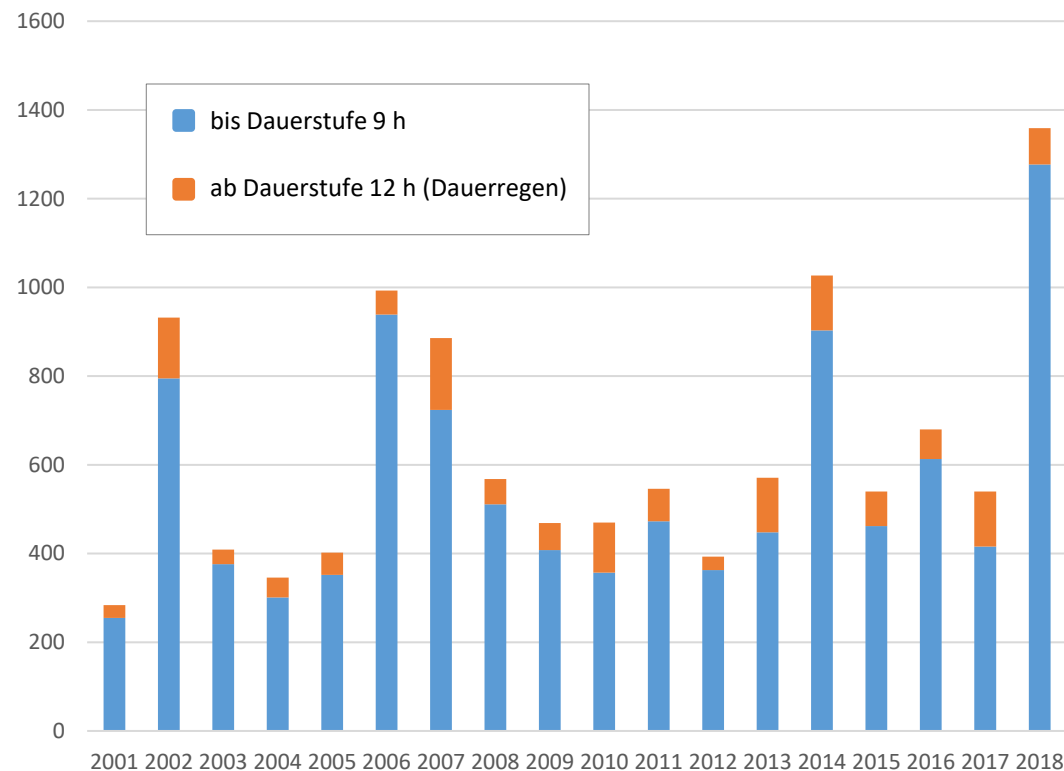
Was ist Starkregen?

EXTREME STARKREGENEREIGNISSE IN DEUTSCHLAND (AUSWAHL)

Ort		Zeitspanne	Niederschlag in Liter / m ²	
Zinnwald	2002	24 h	312	
Münster	2014	7 h	292	
Erlangen-Höchststadt	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

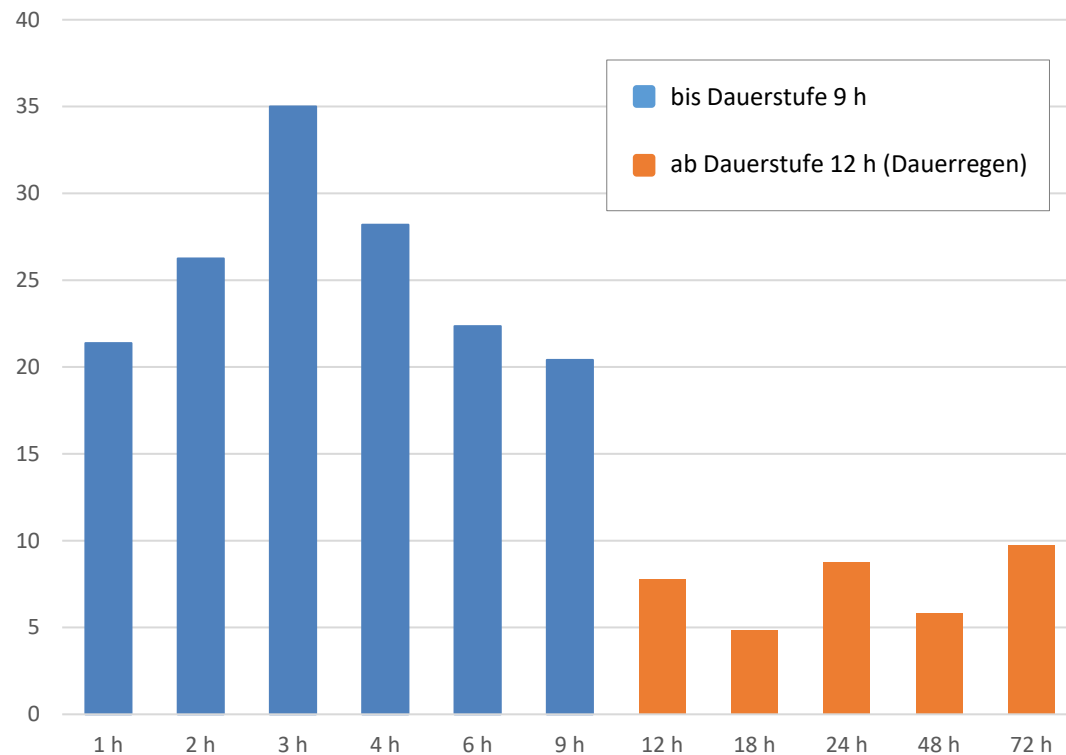
Quelle: Gesamtverband der deutschen Versicherungswirtschaft, Naturgefahrenreport 2021

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 Überflutungsereignissen

ÜBERFLUTUNGSARTEN

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 Überflutungsereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN DECKEN- UND FUSSBODENKONSTRUKTIONEN



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungsereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN



Schadenserfahrung aus vergangenen Überflutungsereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER AN AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN



Schadens erfahrung aus vergangenen Überflutungse reignissen

VERMEINTLICHE *GOOD PRACTICE* ANSÄTZE FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ



Schadens erfahrung aus vergangenen Überflutungsereignissen

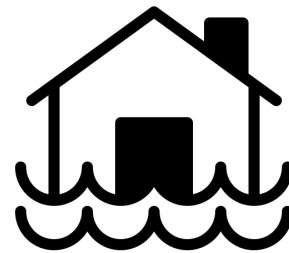
VERMEINTLICHE *GOOD PRACTICE* ANSÄTZE FÜR DEN HOCHWASSERSCHUTZ



Schadens erfahrung aus vergangenen Überflutungsereignissen

AUSGEWÄHLTE SCHADENSBILDER DER GEBÄUDETECHNIK





Schadensmechanismen

Schadensmechanismen

KLASSIFIZIERUNG VON SCHADENSBILDERN // SCHADENSTYPEN

Feuchte- und Wasserschäden



Strukturelle Schäden



Schäden durch Kontamination



Schadensmechanismen

KLASSIFIZIERUNG VON SCHADENSBILDERN // SCHADENTYPEN

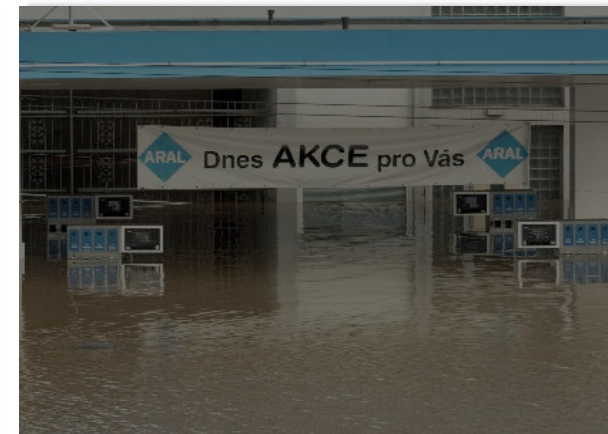
Feuchte- und Wasserschäden



Strukturelle Schäden



Schäden durch Kontamination



Schadensmechanismen

STRUKTURELLE SCHÄDEN // GRÜNDUNGSSCHÄDEN



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)
- Wasserstandhöhe
- Einwirkdauer
- Geländeoberfläche (Rauigkeit, 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
- Wasserstandhöhe
- Geschiebetransport (Art und Mengen)



Schadensmechanismen

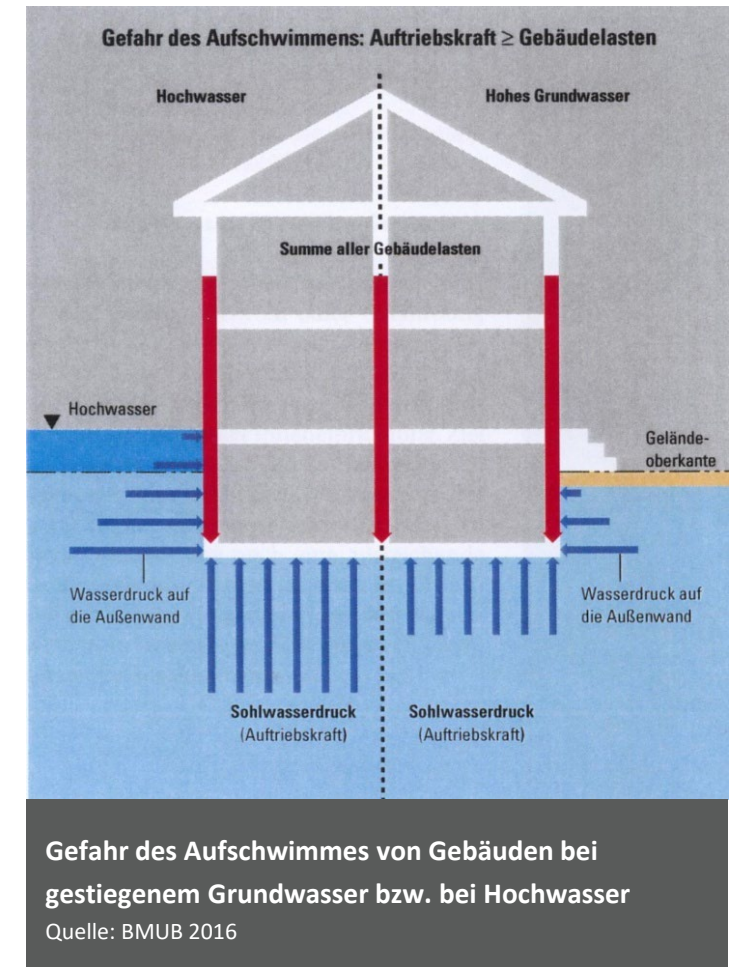
STRUKTURELLE SCHÄDEN // AUFTRIEB GEBÄUDE

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 Wasserstanddifferenzen zwischen Gebäude und Umgebung**).

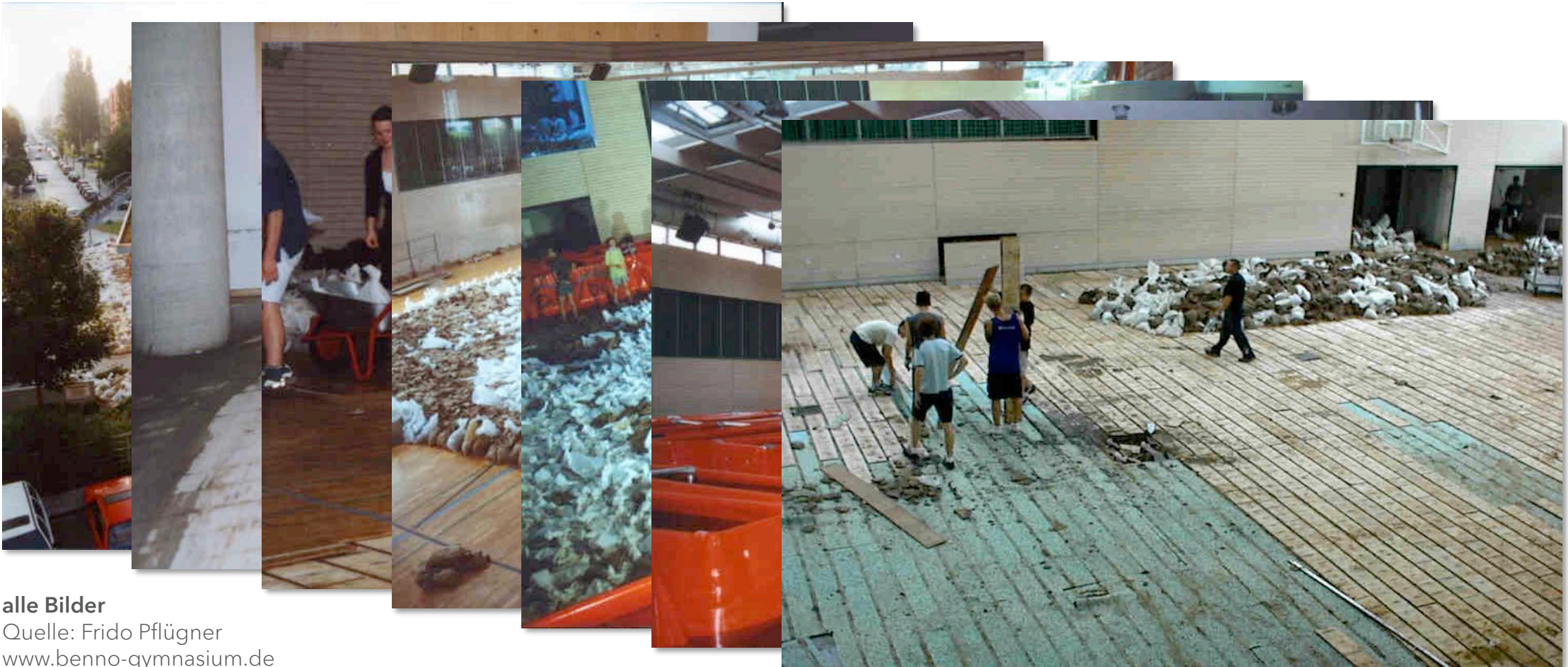
Relevante Einflussparameter

- Die resultierenden Auftriebskräfte hängen neben der **Wassertiefe** (Gewichtskraft des verdrängten Grund- und/oder Oberflächenwasservolumens) nur von der **Grundfläche** und nicht von der Form des Gebäudes ab (hydrostatisches Paradoxon).



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



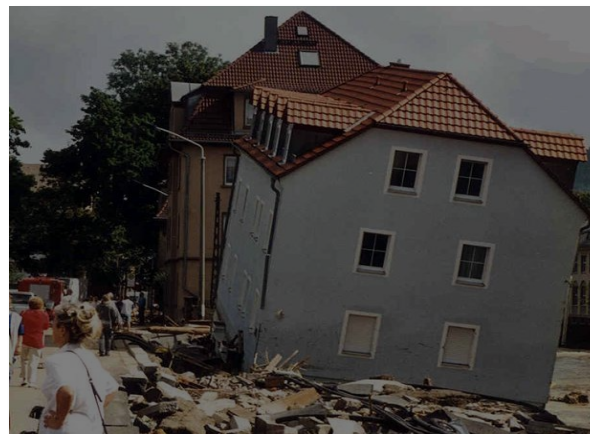
Schadensmechanismen

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 kontaminierter Bauteile
- hochwasserangepasster Umgang mit wassergefährdenden Stoffen in Überschwemmungsgebieten zwingend erforderlich
- Rückbau kontaminierter 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

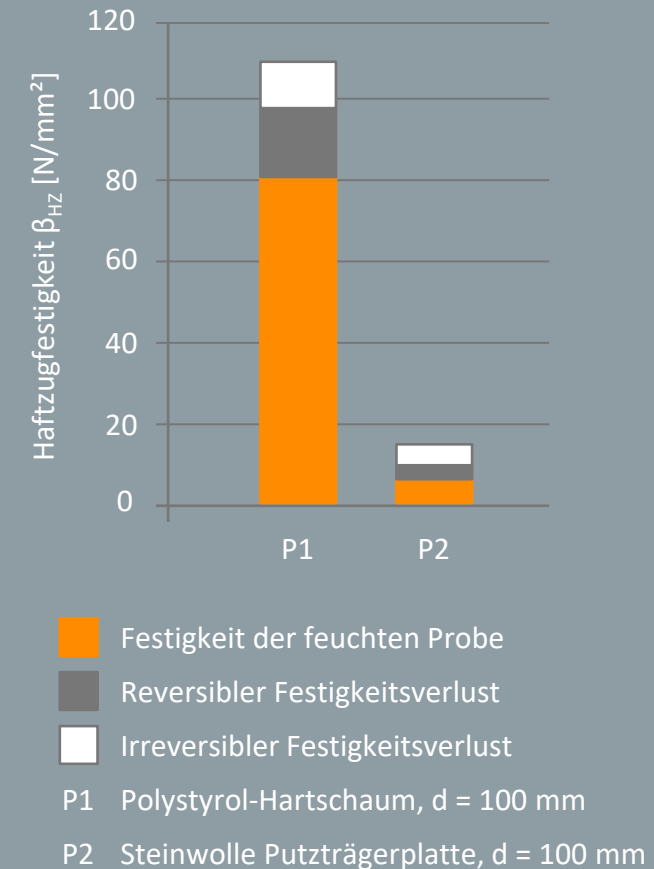
1. Beständigkeit der Baustoffe im Hinblick auf ihre **Festigkeitseigenschaften**, d. h. Beurteilung z. B. der Druckfestigkeit von Wandbaustoffen des Rohbaus oder der Haftzugfestigkeit von Putzen (Indikator = Haftzugfestigkeit bei Sättigungsfeuchte)
2. **Form- und Volumenbeständigkeit** (Dimensionsstabilität), d. h. Beurteilung z. B. der Quell- und Schwindverformung oder der Volumenexpansion bei Frost-Tau-Wechsel (Indikator = hygische 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 Füge- 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 Überflutungsereignis (Indikator = Substratgüte, Nährmedium)

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

FESTIGKEITSEIGENSCHAFTEN // HAFTZUGFESTIGKEIT

1. Nachlassen des Verbundes an Haftflächen,
z. B. Grenzsicht 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



Quellverformung eines Calciumsulfat-Estrichs nach intensiver Wassereinwirkung. © GB1 Ingenieure

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

WASSERAUFNAHMEVERHALTEN

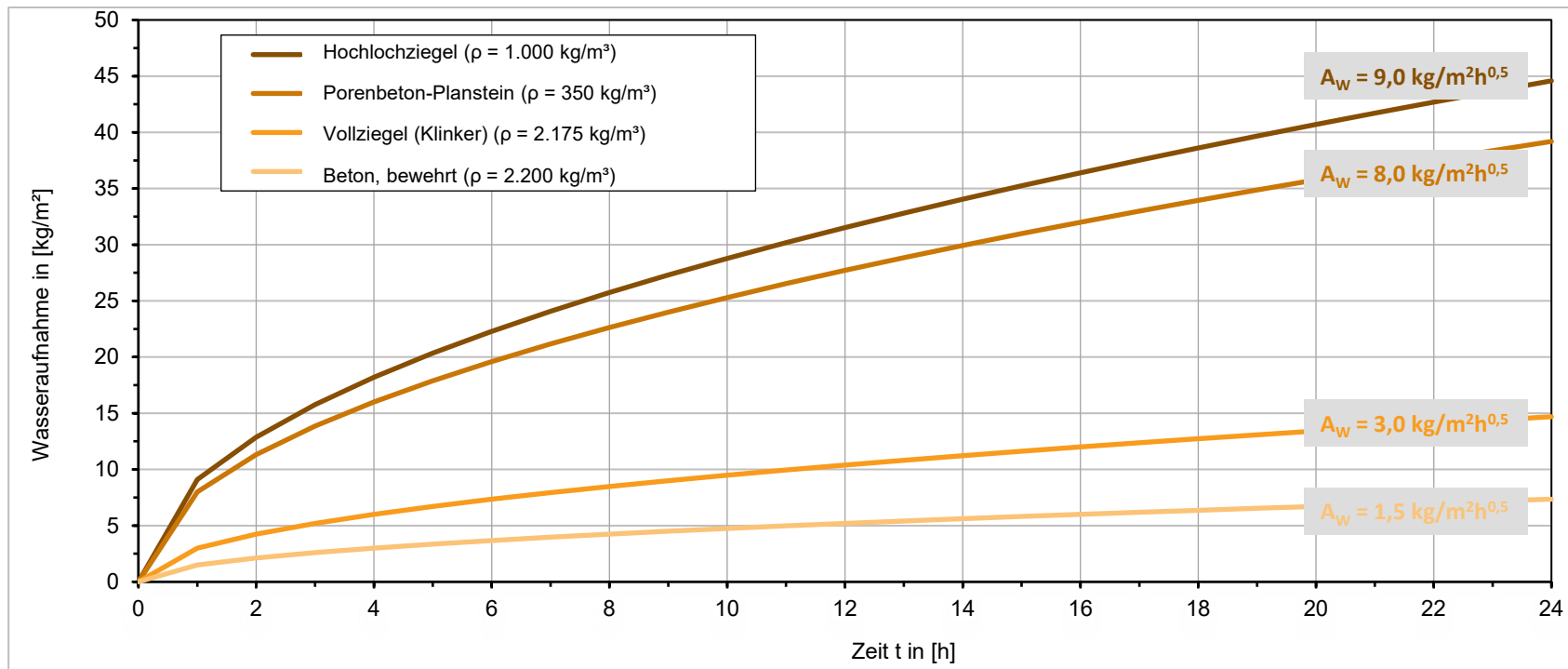


Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

WASSERAUFNAHMEVERHALTEN

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

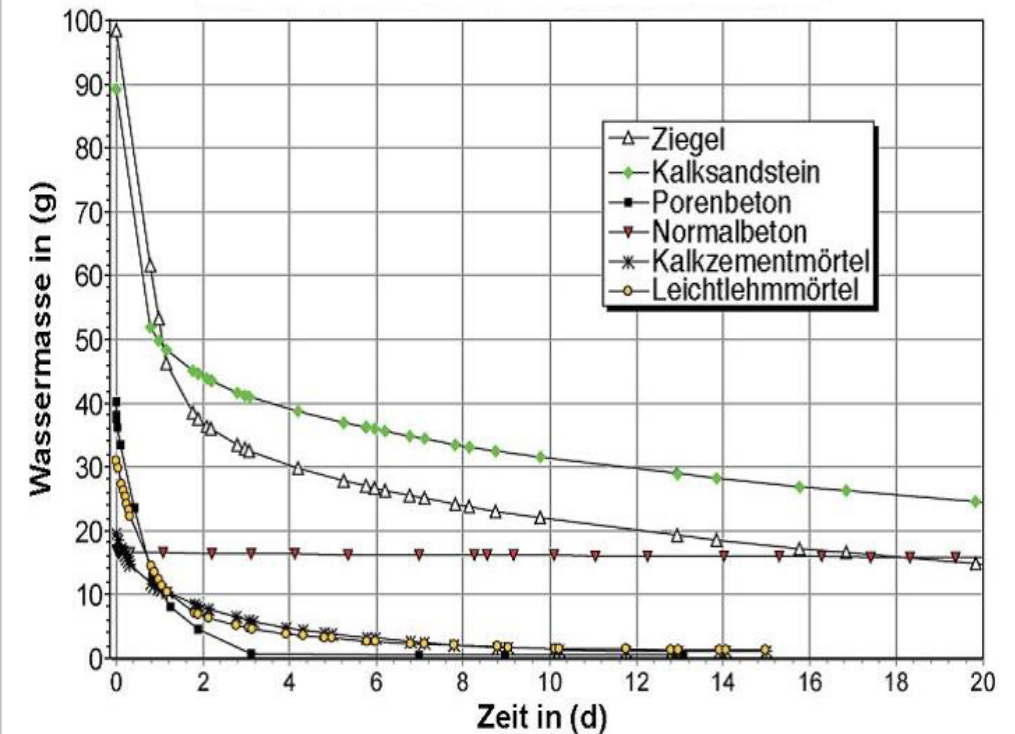
weitgehend lineare, starke Abnahme des Feuchtegehaltes in den ersten Tagen der Trocknung

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

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

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



Zweischalige Außenwand mit Kerndämmung.

© Olfry Ziegelwerke

Welche Kriterien dienen der Bewertung üblicher Baustoffe und Baukonstruktionen?

PILZLICHER SCHÄDLINGSBEFALL

Widerstandsfähigkeit eines Bauteils und seiner Komponenten gegenüber Zerstörung infolge pilzlichen Befall

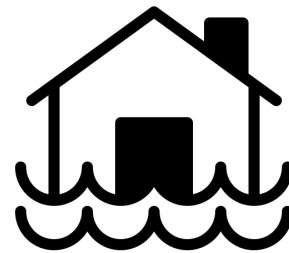
Befall löst mikrobiell induzierte Korrosionsprozesse (z. B. Zersetzung von Holz) aus

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)

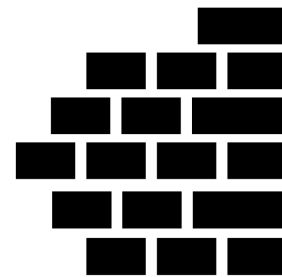


Pilzwachstum an einer feuchte- und salzbelasteten Außenwand.

© GB1 Ingenieure.



**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

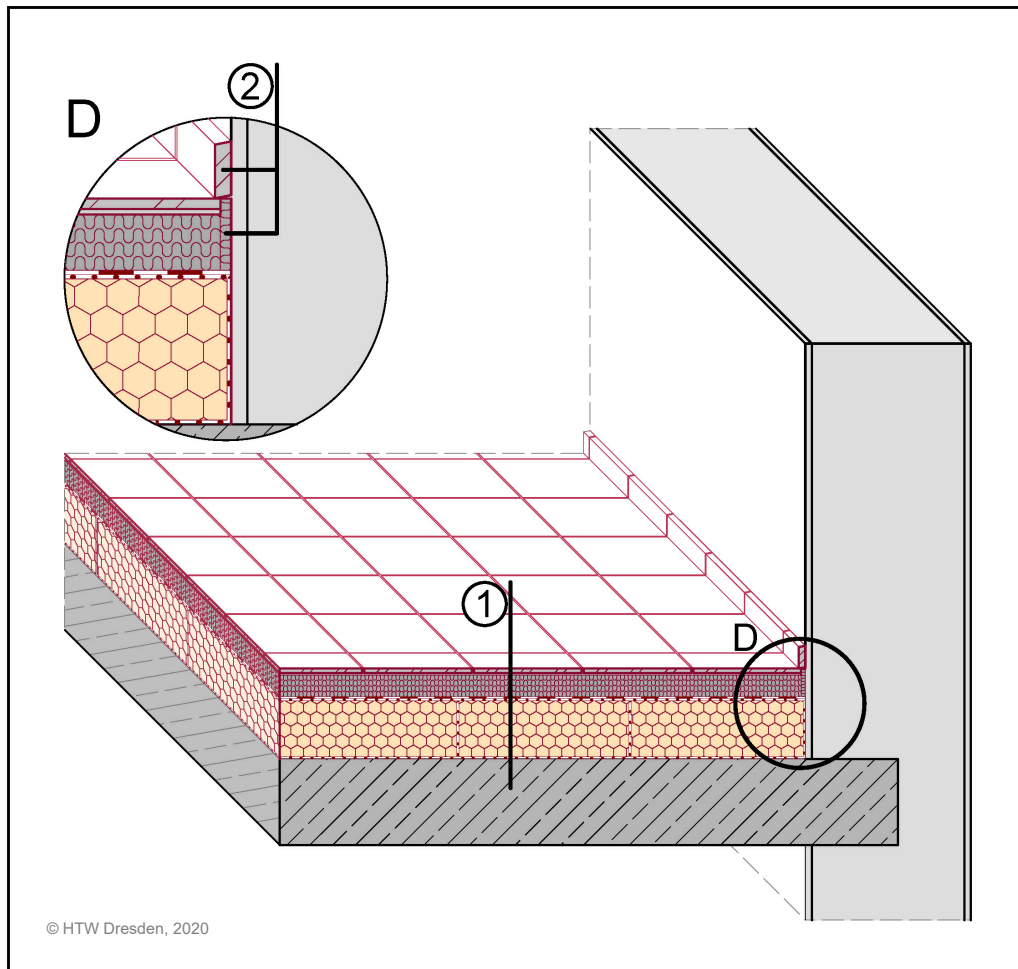
Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // BAUTECHNISCHE PROBLEMFELDER



Wie verhalten sich Decken- und Fußbodenkonstruktionen bei Überflutung?

MASSIVDECKE MIT SCHWIMMENDER FUSSBODENKONSTRUKTION // ZIELE DES BAUVORSORGEKONZEPTS



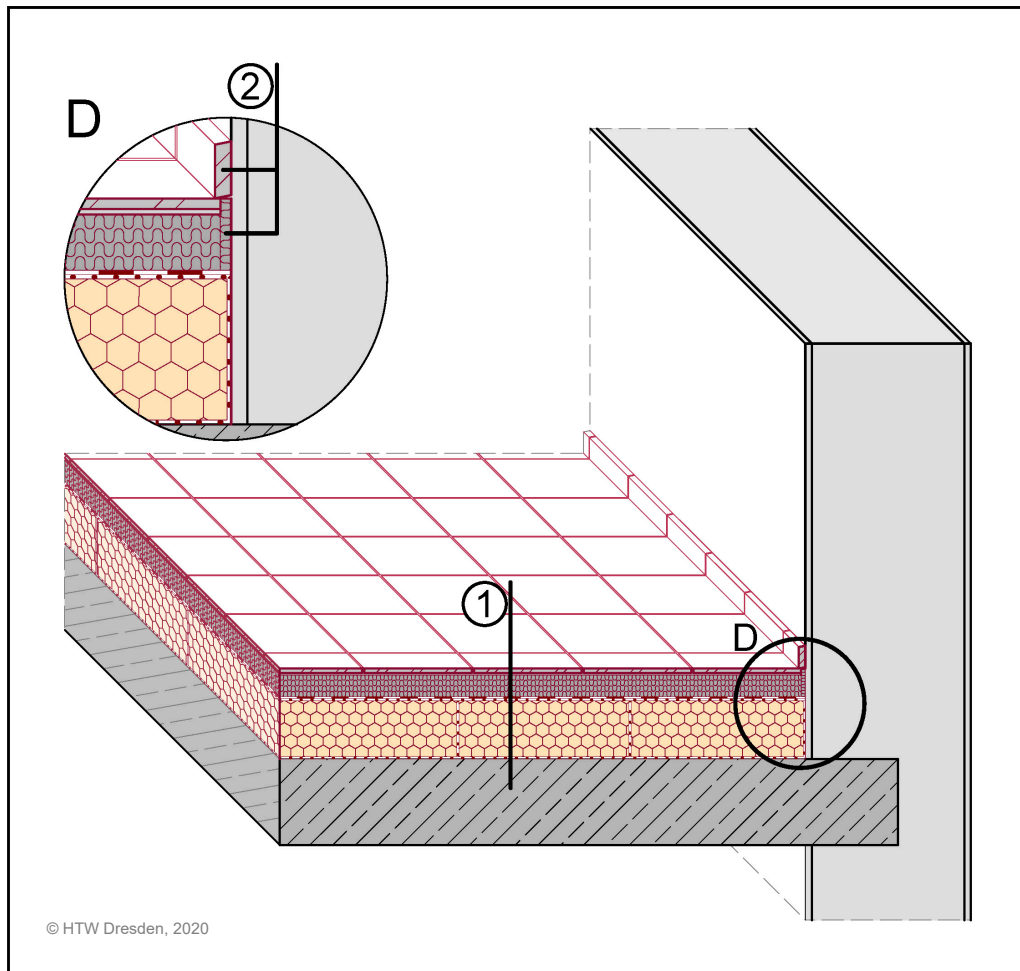
Herstellung eines hohlraumfreien Fußbodenaufbaus, um den Wassereintritt in die Schichtenfolge zu vermeiden und somit die Konstruktion gegen Durchfeuchtung und Auftrieb zu sichern

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



1

Regelaufbau

- 15 mm **Bodenfliesen**
Verlegung im Dünnbett
- 50 mm **Gussasphaltestrich**
- 5 mm **Schutzschicht**
Bitumenschweißbahn, 1-lg.
- 140 mm **Wärmedämmschicht**
Schaumglasplatten, vollflächig
und vollfugig in Heißbitumen
verlegt, Deckabstrich

2

Detail

- Sockelfliesen**
- 10 mm **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**.

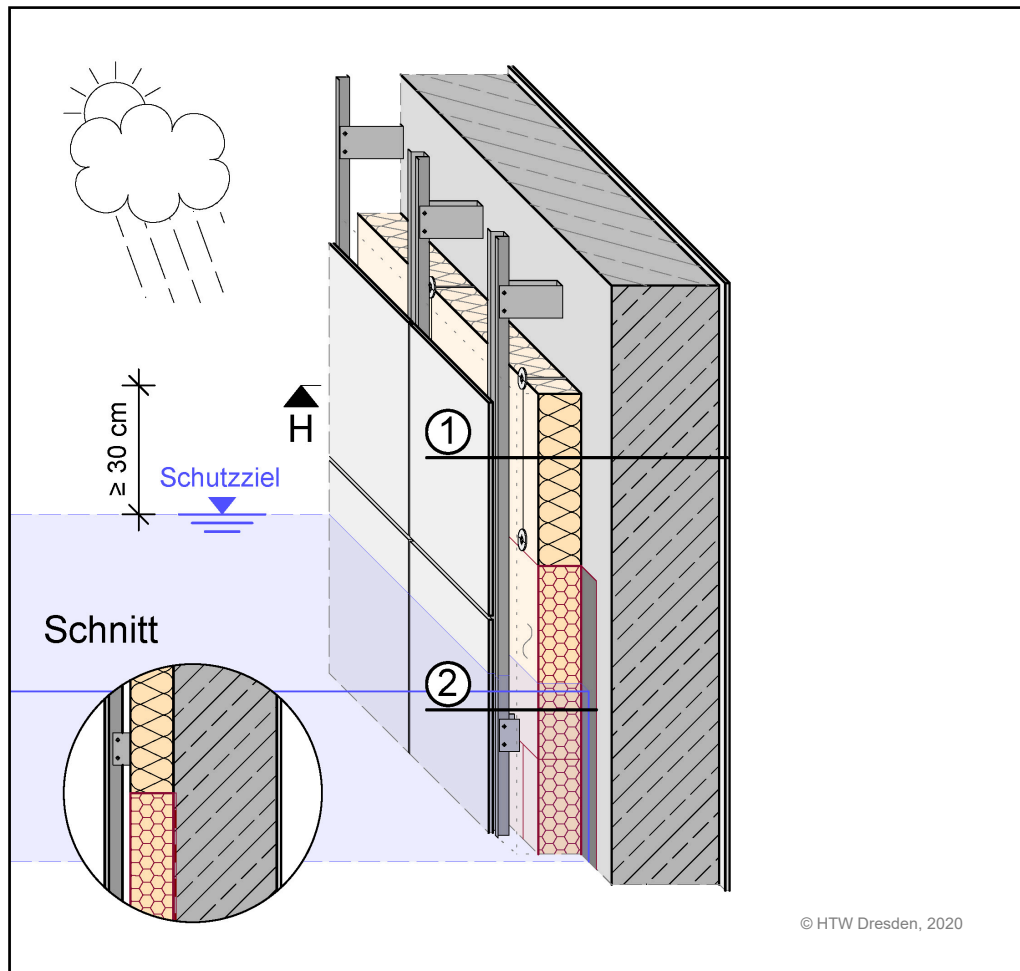
Die intensive Wasserbeanspruchung führt zu **erheblichen Feuchtegehalten** im Gefüge der mineralischen Steinwolle-Fassadendämmplatten. Damit verbunden sind vor allem Festigkeitsverluste und Formveränderungen („Zusammensacken“ infolge erhöhter Eigenlasten).

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 Wärmedämmschicht.

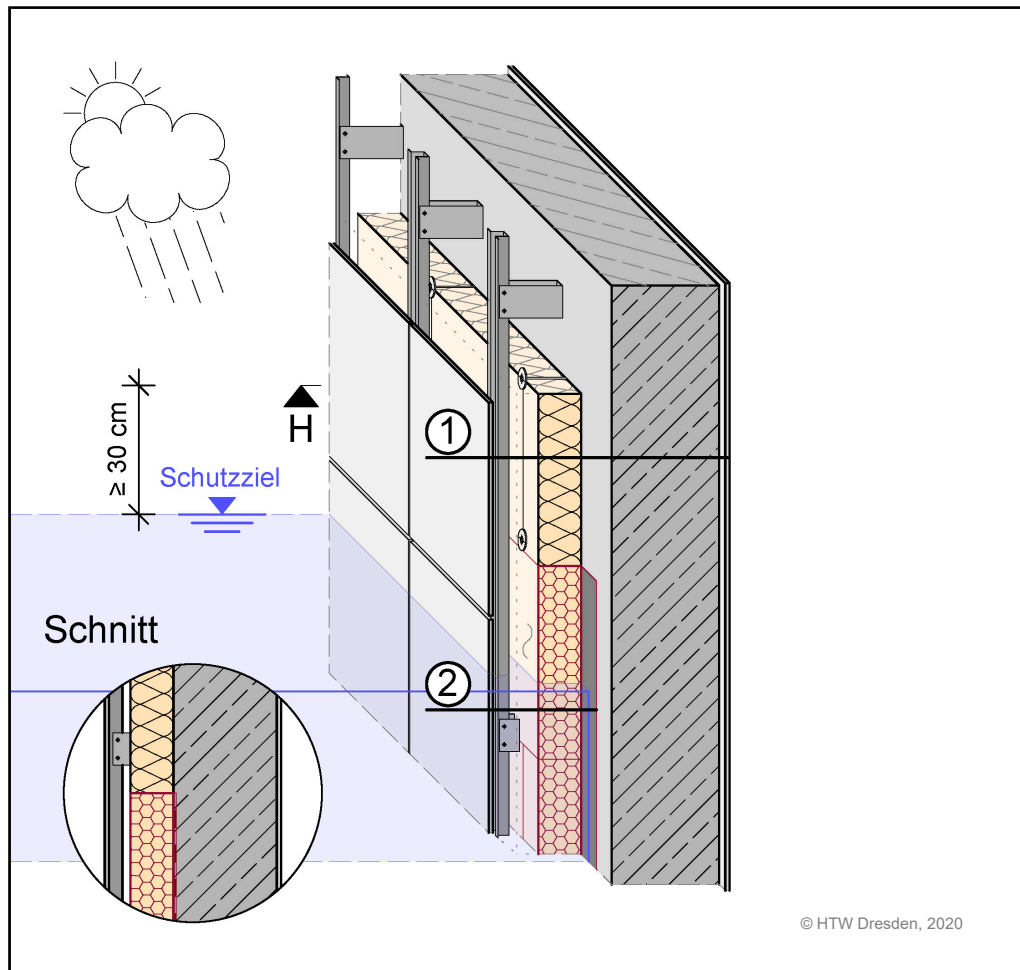
Vollfugig und vollflächig verklebte Schaumglasplatten dienen als Wärmedämmschicht und bilden eine hohlraumfreie Verbundfuge zwischen Dämmstoff und Abdichtungsebene.

Oberhalb des flutgefährdeten Fassadenbereiches sind keine weiteren Vorsorgemaßnahmen erforderlich.

Die Konstruktion der Vorhangfassade 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 | Wärmedämmschicht |
| 250 mm | Stahlbetonwand |
| 10 mm | Innenputz |
| ② | <u>überflutungsgefährdeter Bereich</u> |
| 10 mm | Fassadenbekleidung |
| 30 mm | vertikales Tragprofil |
| | Hinterlüftung |
| 100 mm | Wärmedämmschicht |
| | Schaumglas, vollflächig und vollfugig verklebt |
| | Bitumenkaltkleber |
| | Vertikalabdichtung |
| | PMBC mit Gewebeeinlage auf Kratzspachtelung |

Wie kann die Schadensanfälligkeit systematisch bewertet werden?

BEISPIEL 1 – BAUSTOFFTABELLEN



Bewertungskriterien		Beständigkeit der Festigkeits-eigenschaften	Form- und Volumenbeständigkeit	Wasseraufnahme-verhalten	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
	Calciumsulfatestrich	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/>

Hochwasser

Vorhaben/Objekt

Auftraggeber

Aussteller

Datum

Sachkundigen-Nummer

Ausweis-Nummer

Dr.-Ing. Sebastian Golz

* Das Sächsische Ministerium für Wirtschaft, Energie und Klimaschutz hat den Hochwasservorsorgeausweis als Instrument zur Bewertung der Schadensanfälligkeit von Gebäuden gegenüber Überflutungen infolge von Flusshochwasser, Starkregen, Grundwasseranstieg oder Kanalüberstau anerkannt.

AUSGANGS-ZUSTAND

KURZCHARAKTERISTIK

Ansicht des Wohn- und Geschäftsgebäudes vom 29.03.2019

ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDUNG

Gefährdung

Gewässerbezug

Prognostizierte mittlere Wassertiefe am Gebäude

von Hochwasser betroffene Gebiete in Sachsen

AUSGANGS-ZUSTAND

ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDUNG

Das Gebäude befindet sich in der Übersiedlungszone. Quelle: Sächsisches Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Klimaschutz (LAWK).

SCHUTZ-ZIEL

Das Wohn- und Geschäftsgebäude ist durch die Maßnahmen des Hochwasservorsorgeausweises geschützt. Seltener auftretende Ereignisse werden durch das Schutzziel des Bauwerks abgedeckt. Das Schutzziel des Bauwerks liegt bei 210 cm über der Geländeoberfläche.

Aufgrund der geringen Kosten privater Baumaßnahmen (Schaden abwägen, Umsetzung der Empfehlungen im Rahmen zukünftiger Instandhaltung)

AUSGANGS-ZUSTAND

EINTRITTS-PUNKTE DES HOCHWASSERS

Grundriss des Erdgeschosses

SCHADENSANFÄLLIGKEIT

Tonnengewölbe im Keller. Aufnahme vom 29.03.2019

AUSGANGS-ZUSTAND

SCHADENSANFÄLLIGKEIT

Grundriss des Erdgeschosses

BEWERTUNG DER SCHADENSANFÄLLIGKEIT

Schaden: Hochwasser und Starkregen „mittel“

ZIEL-ZUSTAND

VORSORGE- UND ANPASSUNGSMASSNAHMEN

Strategie	Eindringwege	Maßnahmen	Beispiel	Umsetzung
Abwehren	Eindringen von Grundwasser oder Oberflächenwasser	Herstellung eines Pumpensumpfes im Keller, Installation und regelmäßige Wartung einer schwimmergesteuerten elektrischen Tauchpumpe. Vorhalten eines mobilen, kraftstoffbetriebenen Ersatzstromerzeugers.		
Abwehren	Eindringen von Grundwasser oder Oberflächenwasser	Verlagerung des Wärmegerätes und des Warmwasserspeichers in einen Raum oberhalb des Schutzziels. Verlegung der Elektroverteilung des Kellergeschosses ins Treppenhäus oberhalb des Schutzziels und Installation der Verteilungsleitungen unter der Kellerdecke.		

BEWERTUNG DER SCHADENSANFÄLLIGKEIT IM ZIEL-ZUSTAND

Schadensanfälligkeit gegenüber Hochwasser und starkregenbedingter Überflutung „sehr gering“ (9,8 von 10 Punkten)

Werte

Wertebereich	Schadensanfälligkeit
0 ≤ Pkt. < 2	sehr hoch
2 ≤ Pkt. < 4	hoch
4 ≤ Pkt. < 6	mittel
6 ≤ Pkt. < 8	gering
8 ≤ Pkt. ≤ 10	sehr gering

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