



Hochwasserschäden an Gebäuden II
Was sind Konzepte und Maßnahmen der Bauvorsorge?

Dr.-Ing. Sebastian Golz

HTW Dresden, Fakultät Bauingenieurwesen

Instandsetzung von Hochwasserschäden

12. Juni 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



HOWAB
INGENIEURBERATUNG

Beratender Ingenieur für hochwasserangepasstes Bauen

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



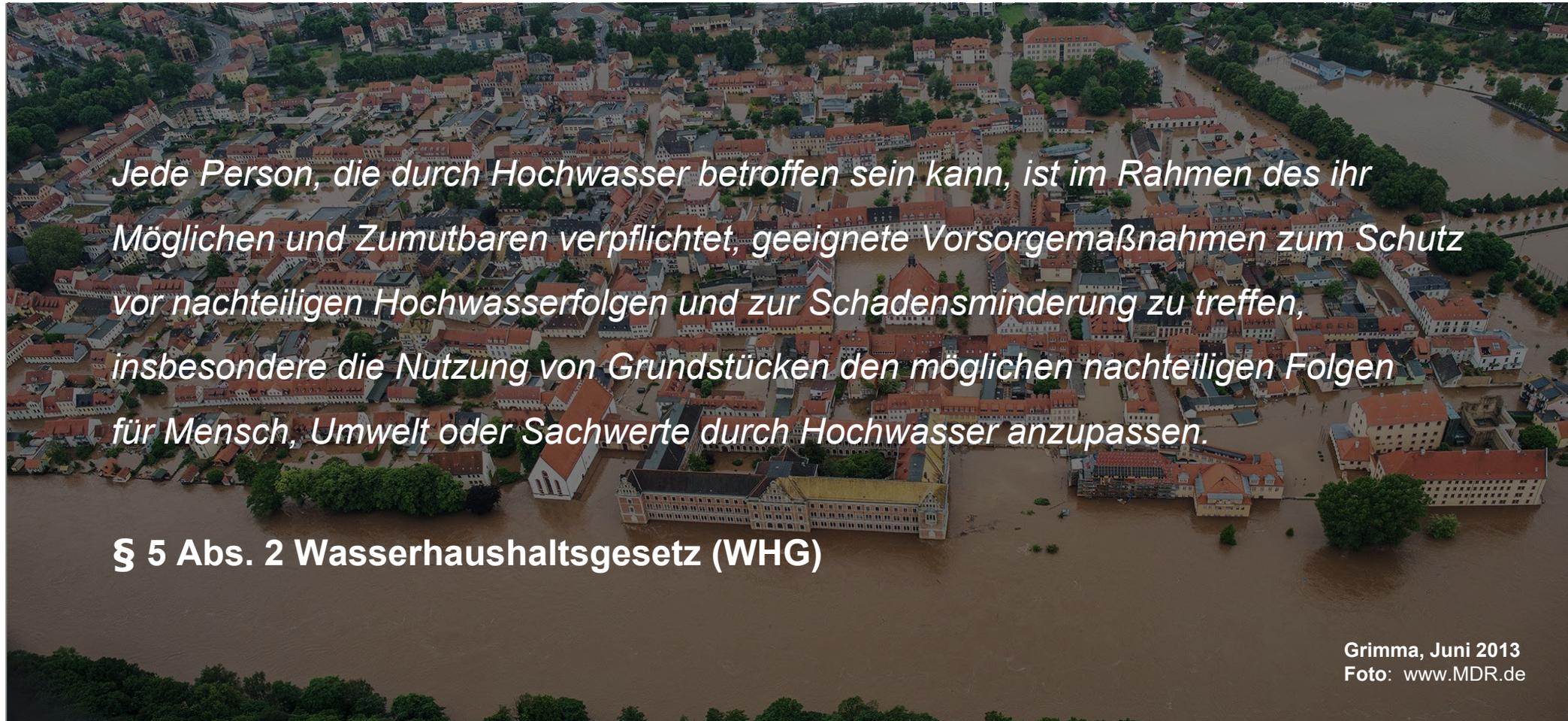
Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

HANDLUNGSFELDER DER ÜBERFLUTUNGSVORSORGE



Eigenverantwortliche Hochwasservorsorge

RECHTLICHE GRUNDLAGEN



Jede Person, die durch Hochwasser betroffen sein kann, ist im Rahmen des ihr Möglichen und Zumutbaren verpflichtet, geeignete Vorsorgemaßnahmen zum Schutz vor nachteiligen Hochwasserfolgen und zur Schadensminderung zu treffen, insbesondere die Nutzung von Grundstücken den möglichen nachteiligen Folgen für Mensch, Umwelt oder Sachwerte durch Hochwasser anzupassen.

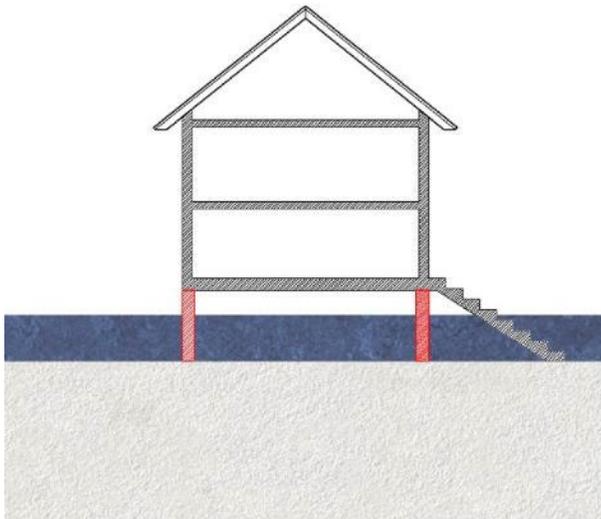
§ 5 Abs. 2 Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

Grimma, Juni 2013
Foto: www.MDR.de

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

STRATEGIEN DER BAUVORSORGE

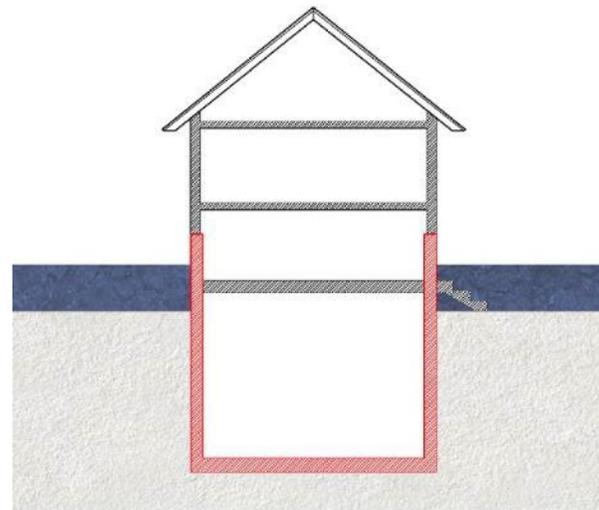
AUSWEICHEN



Hochwasser wird vom Gebäude ferngehalten

bei sehr häufigen
HW-Ereignissen

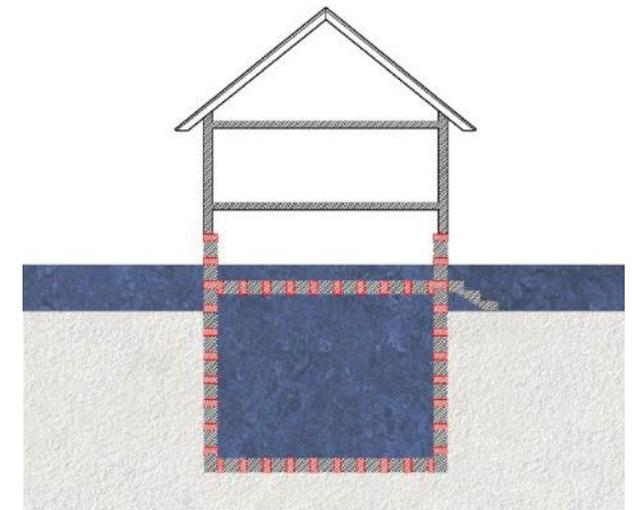
WIDERSTEHEN



Kein Wassereintritt in das Gebäude (bis zu einer festgelegten Überflutungshöhe)

bei häufigen
HW-Ereignissen

ANPASSEN



Planmäßiger Wassereintritt in das Gebäude

bei mittleren und
seltenen HW-Ereignissen

Strategie „Ausweichen“

MASSNAHMEN

Neubauvorhaben **außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete** (Informationsangebot über Hochwasserrisiken in Sachsen: z. B. ZÜRS Public, LfULG)

Bewusste **Veränderung des Höhenniveaus** von Gebäuden (z. B. Aufschüttungen, Aufständierungen) bzw. von Gebäudeteilen zur Erhöhung des für eine Flutung erforderlichen Wasserstandes

Bewusste **Verlagerung hochwertiger Nutzungsbereiche** eines ggf. bestehenden Gebäudes aus potentiell hochwassergefährdeten Geschossen

Verzicht auf eine Unterkellerung bei der Errichtung neuer Gebäude

Hochwasserschutzsysteme (mobil, permanent) im Außenbereich, welche einen Siedlungsbereich oder ein Einzelgebäude vor dem Hochwasser abschirmen



Abschirmung mit mobilen Hochwasserschutzsystemen
Toskana Therme Bad Schandau, Foto © RS Stephaneck OHG



Aufgeständertes Vereinsheim der SG Dresden Striesen
im Niedersedlitzer Flutgraben, Foto © Nikolowski

Strategie »Ausweichen«

OPTIONEN

Sächsische Zeitung

COSWIG, WEINBÖHLA, MEISSEN

MITTWOCH
10. MAI 2017

Spezialauftrag Häuser hoch

Dieses große Modell wurde angefertigt, um zu erklären, wie es laufen könnte mit der Haushebung in Brockwitz. Das Modell ist ein Werk des Ordnungsamtschefs Olaf Lier und seines Sohnes und entstand 2015.

Foto: Norbert Millauer

Coswig
Ein Expertenteam untersucht derzeit, wie die Brockwitzer Niederseite vor der Elbe geschützt werden kann. Die Resultate werden dringend erwartet.

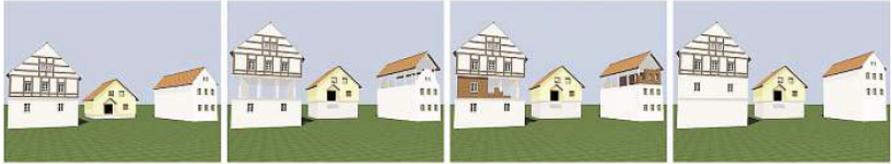
VON INES SCHOLZE-LUFT

Dass es jetzt Fördermittel für das Projekt zur Haushebung gibt, sieht Peter Marek als Riesenchance. Als Chance, endlich zu einem Ergebnis für den Schutz der flutgefährdeten Häuser in dem Coswiger Ortsteil zu kommen. Die Leute seien frustriert, da es bisher nichts zum Anfassen gibt, sagt der Brockwitzer.

Familie Marek war wie die Eigentümer und Bewohner von etwa 40 Gebäuden auf der Niederseite in den vergangenen 15 Jahren dreimal vom Elbehochwasser betroffen. Für einen Deichbau gibt es derzeit keine konkreten Pläne.

Deshalb hoffen nicht nur Mareks auf das spektakuläre Projekt der Haushebung. Für sich haben sie das schon mal durchgerechnet. Etwa 70.000 Euro fürs Hochheben selbst kämen auf sie zu, mit allem Drum und Dran wie dem Verlegen der Medien würde es noch deutlich teurer. Allerdings: ...





Bewertung der Wirkungen von Hausanhebungen auf zukünftige Hochwasserrisiken.
Projekt: HUEBro, Laufzeit: 2 Jahre, Fördermittelgeber: BMUB
 Quelle: Sächsische Zeitung, 10. Mai 2017

Strategie »Ausweichen«

OPTIONEN



Historisches Wohngebäude im Überschwemmungsgebiet.

Bild: Golz, 2018.



Visualisierung einer Haushebung ohne Geländeänderung.

Bild: Golz, 2018.

Strategie „Ausweichen“

GRENZEN

Festlegung eines
Schutzziels

Vorwarnzeit

regelmäßige Übung
sachgemäße Lagerung
regelmäßige Wartung

Veränderung Höhen-
niveau Gebäude?



Lagerung von Systembauteilen eines mobilen Hochwasserschutzsystems im Sächsischen Landtag in Dresden
Foto © Nikolowski 2012

Strategie »Ausweichen«

GRENZEN



Strategie »Ausweichen«

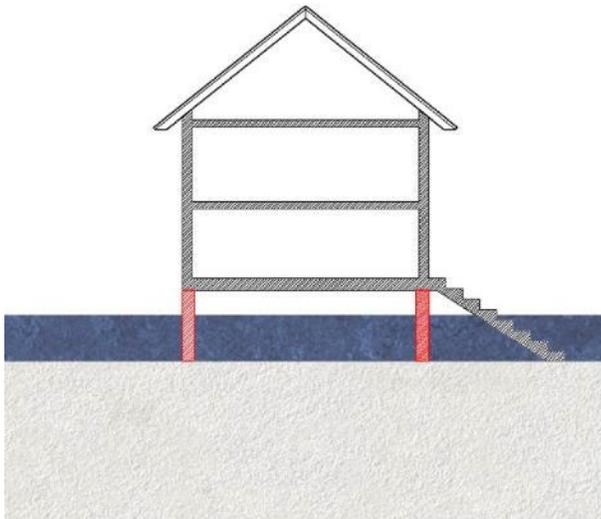
GRENZEN



Wie lassen sich überflutungsbedingte Schäden mindern?

STRATEGIEN DER BAUVORSORGE

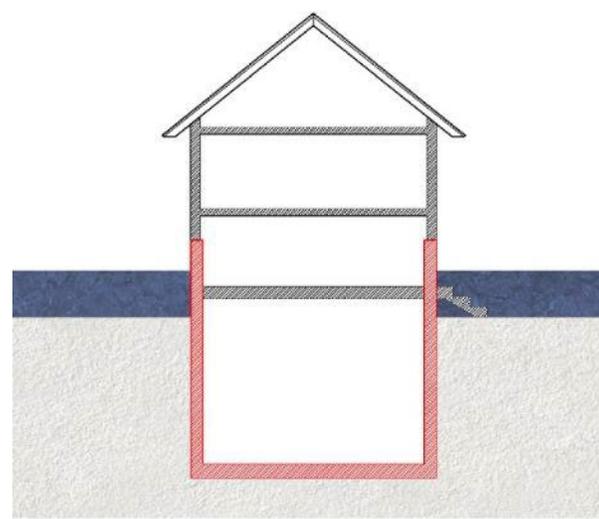
AUSWEICHEN



Hochwasser wird vom Gebäude ferngehalten

bei sehr häufigen Überflutungsereignissen

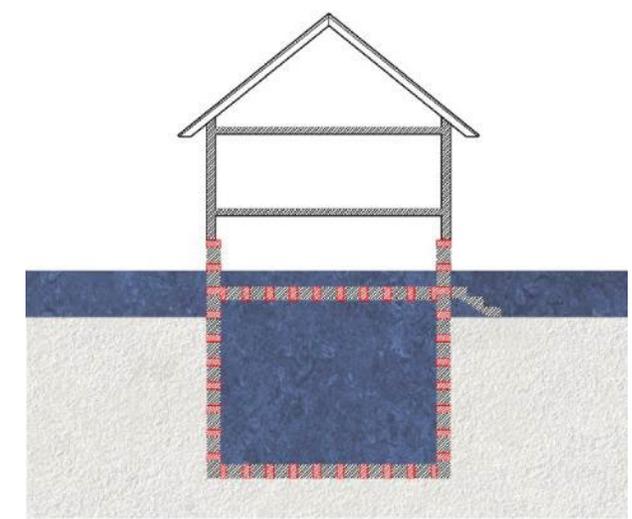
WIDERSTEHEN



Kein Wassereintritt in das Gebäude (bis zu einer festgelegten Überflutungshöhe)

bei häufigen Überflutungsereignissen

ANPASSEN

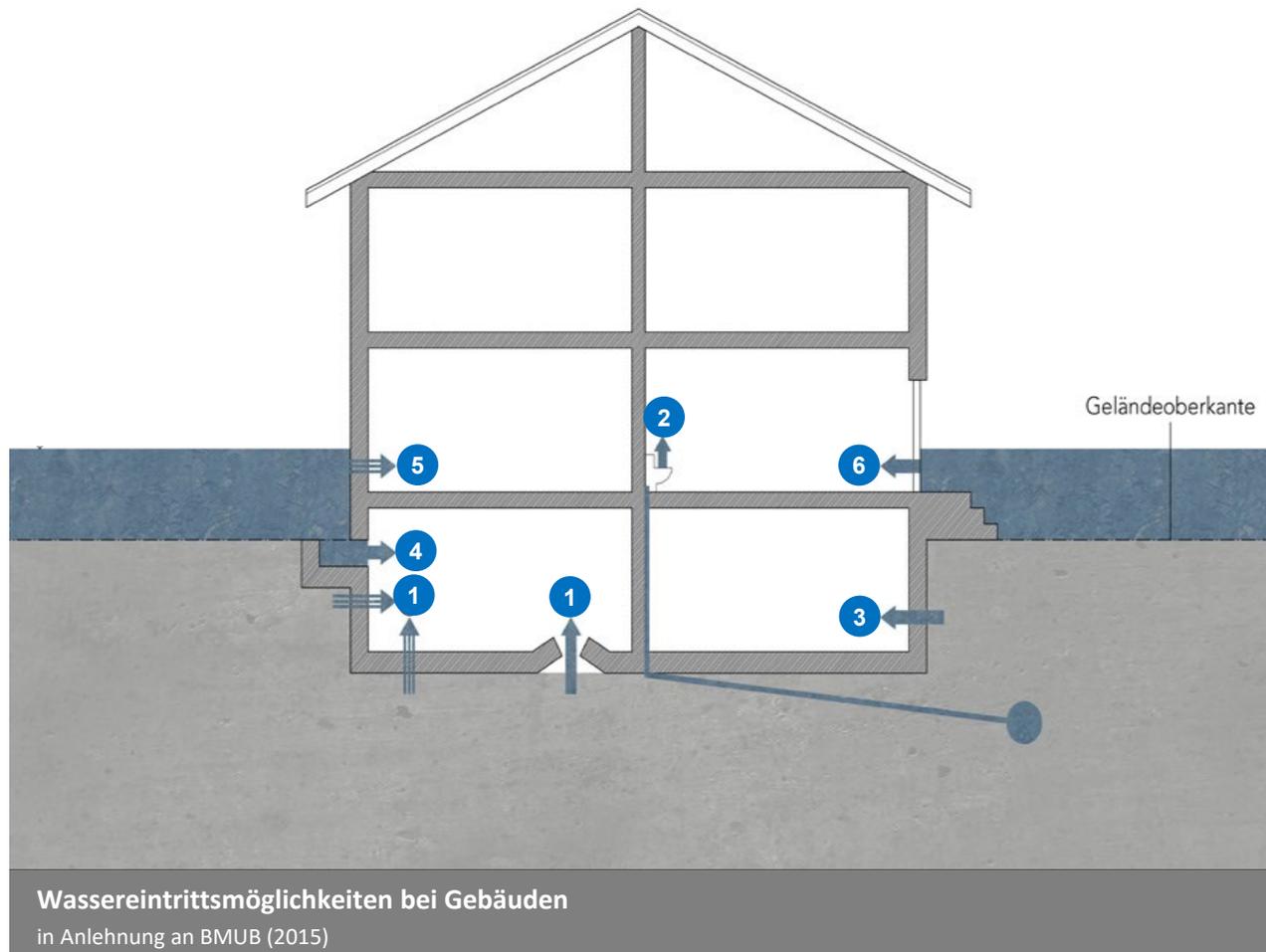


Planmäßiger Wassereintritt in das Gebäude

bei mittleren und seltenen Überflutungsereignissen

Wie lassen sich überflutungsbedingte Schäden mindern?

ENTRITTSWEGE DES WASSERS

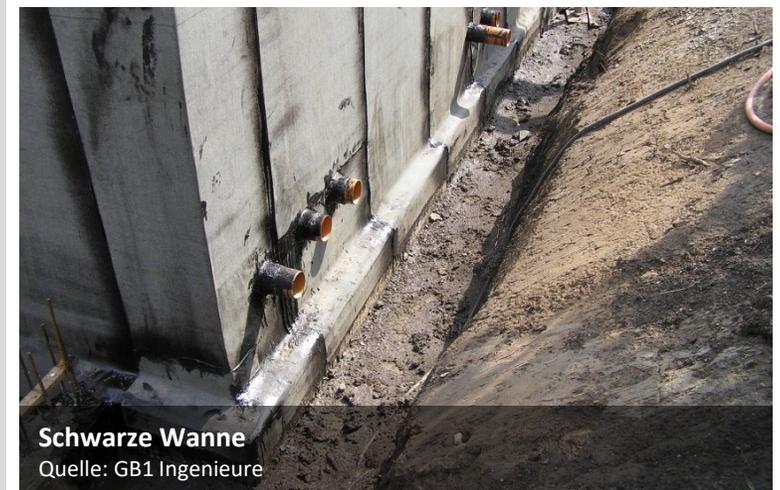


- 1 Eindringen von Grundwasser durch Kellerwände und Sohle
- 2 Eindringen von rückstauendem Wasser aus der Kanalisation
- 3 Eindringen von Grundwasser durch nicht druckwasserdichte Wanddurchführungen (Rohrwege, Medien)
- 4 Eindringen von Oberflächenwasser durch Lichtschächte und Kellerfenster
- 5 Eindringen von Oberflächenwasser durch Außenwände
- 6 Eindringen von Oberflächenwasser durch Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen)

Wie kann das Eindringen von Wasser in Gebäude verhindert werden?

1 GRUNDWASSER DURCH KELLERAUSSENWÄNDE UND SOHLE

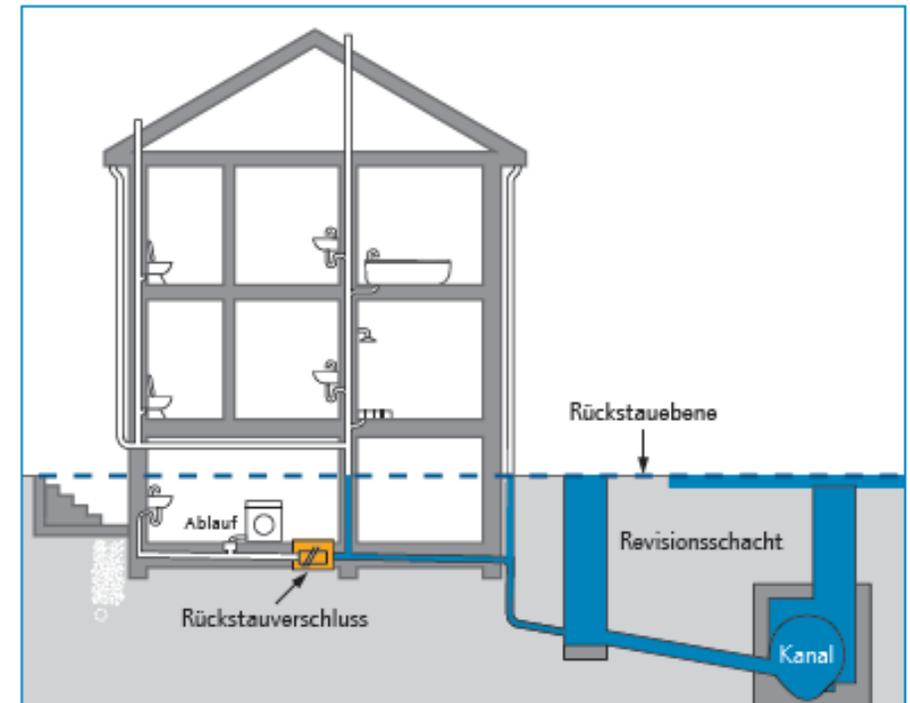
- Vermeidung der Flutung eines Gebäudes durch permanent wasserdichte Wand- und Fußbodenkonstruktionen
- Fachgerechte und qualitätsgesicherte Abdichtung nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik
- **„Schwarze Wanne“**
nach DIN 18533 (07/2017)
erdberührte Außenwände und Bodenplatten, die außenseitig über eine vollständige Flächenabdichtung (z. B. Bitumen- oder Polymerbitumenschweißbahnen) verfügen
- **„Weiße Wanne“**
nach DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (12/2017)
systematisch gefügte Bodenplatten und Außenwände aus wasserundurchlässigem Stahlbeton ohne zusätzliche Dichtungsbahnen



Wie kann das Eindringen von Wasser in Gebäude verhindert werden?

2 EINDRINGEN VON RÜCKSTAUENDEM WASSER AUS DER KANALISATION

- Starkregen kann zur Überlastung des Kanalnetzes und somit zum Rückstau in Entwässerungssystemen führen
- Wasseranstieg im Leitungsnetz des Wohngebäudes bis zur Rückstauenebene (Prinzip der kommunizierenden Röhren)
- Rückstauenebene = i.d.R. Straßenoberkante + Überflutungshöhe
- Wasseraustritten aus Entwässerungsobjekten unterhalb der Rückstauenebene
- Rückstausicherungen / Rückstauverschlüsse (Rückschlagklappen, Absperrschieber)
- Abwasserhebeanlagen

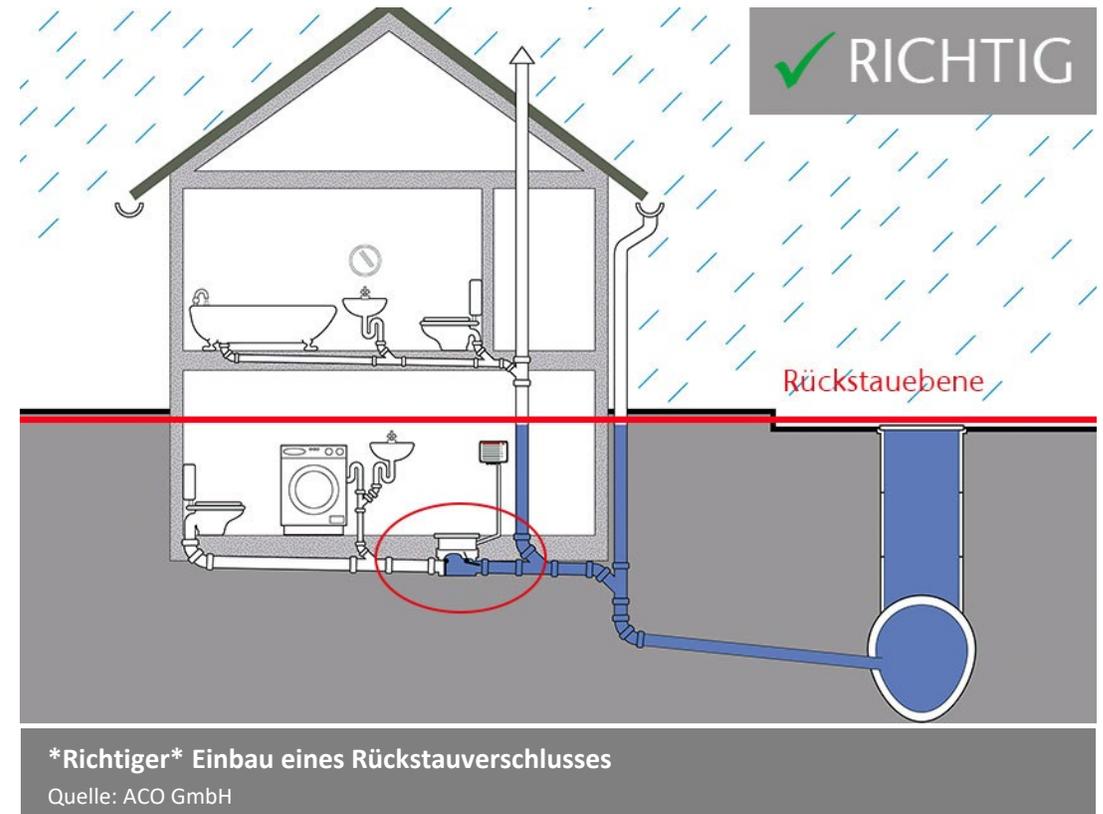
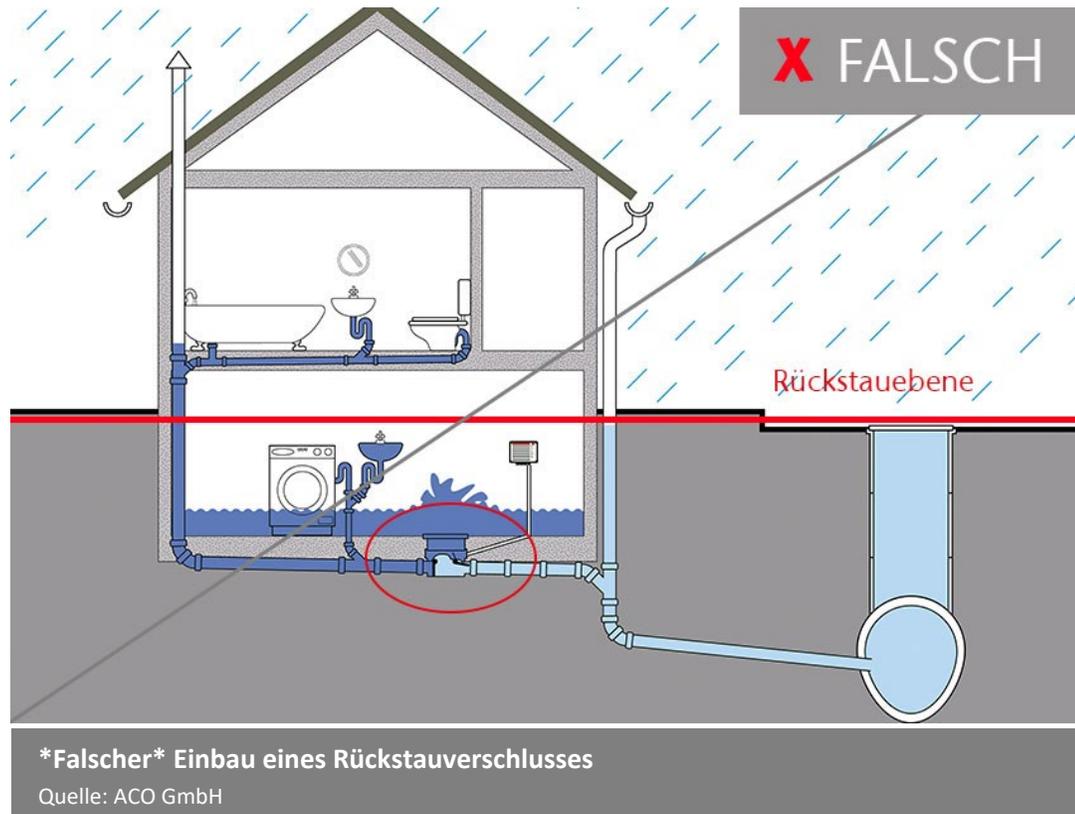


Quelle: Stadtentwässerungsbetriebe Köln

Rückstauverschlüsse dürfen nur Abläufe unterhalb der Rückstauenebene schützen!

Welche Risiken gehen von Starkregenereignissen für Gebäude aus?

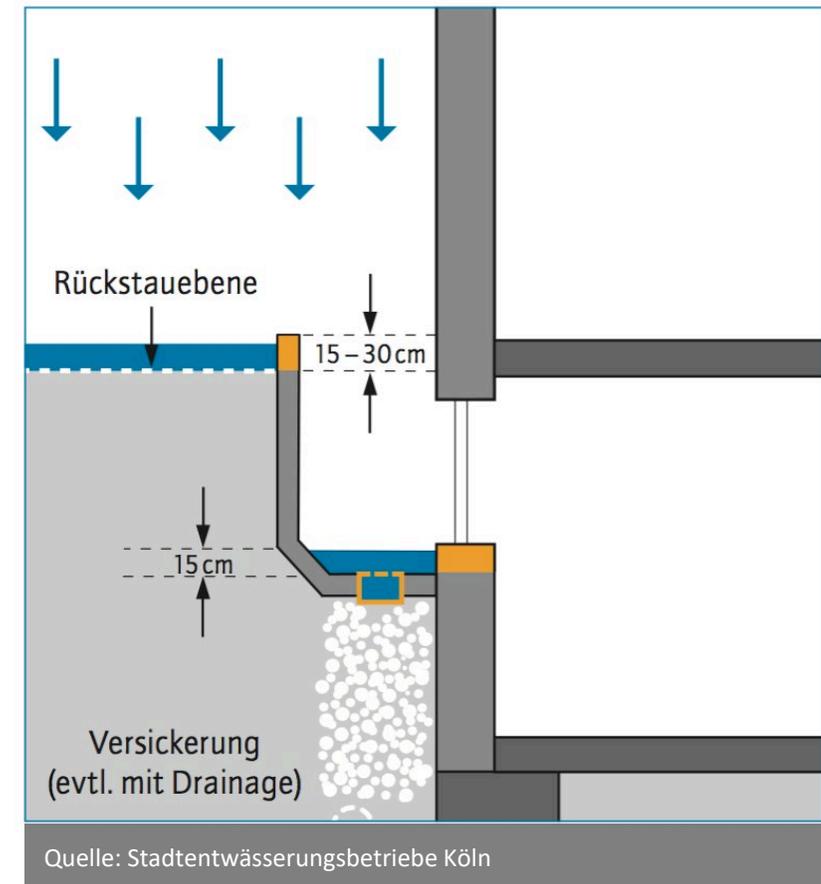
STARKREGENEINWIRKUNGEN UND IHRE NEGATIVEN FOLGEN



Wie kann das Eindringen von Wasser in Gebäude verhindert werden?

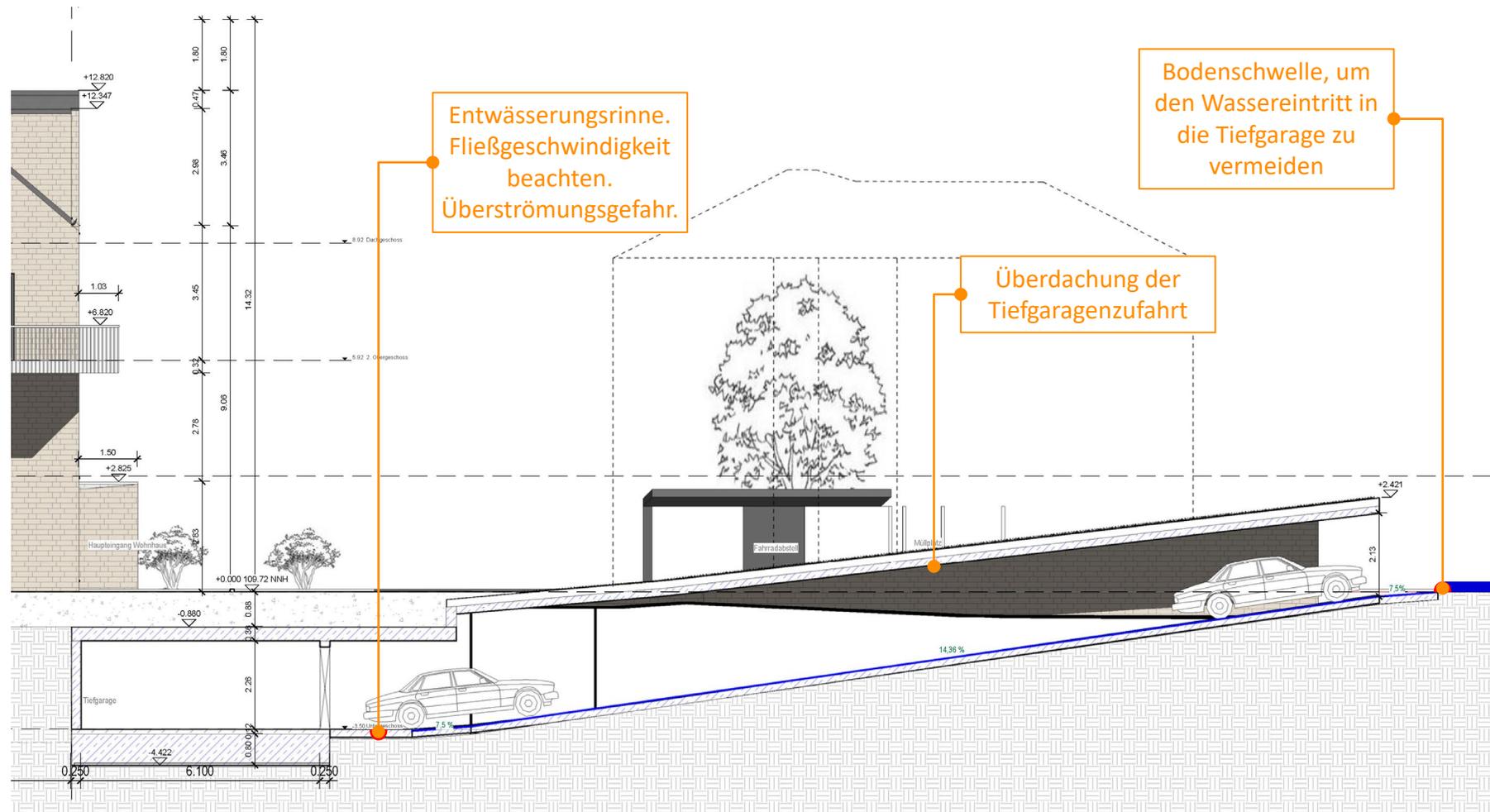
4 EINDRINGEN VON OBERFLÄCHENWASSER DURCH LICHTSCHÄCHTE UND KELLERFENSTER

- Um den Wassereintritt in Untergeschosse wirksam zu verhindern, sind druckwasserdicht montierte Lichtschächte in Kombinationen mit nachweislich hochwasserdichten Fenstern empfehlenswert.
- Die Lichtschächte sollten zudem eine mindestens 15 cm hohe Aufkantung (z. B. durch Aufstockelemente) erhalten.
- Bei den abgedichteten Lichtschächten ist es darüber hinaus erforderlich, ihre Tiefpunkte an ein Entwässerungssystem anzuschließen. Auch hier ist eine Rückstausicherung vorzusehen.



Wie kann das Eindringen von Wasser in Gebäude verhindert werden?

4 EINDRINGEN VON OBERFLÄCHENWASSER DURCH TIEFGARAGENEINFahrTEN



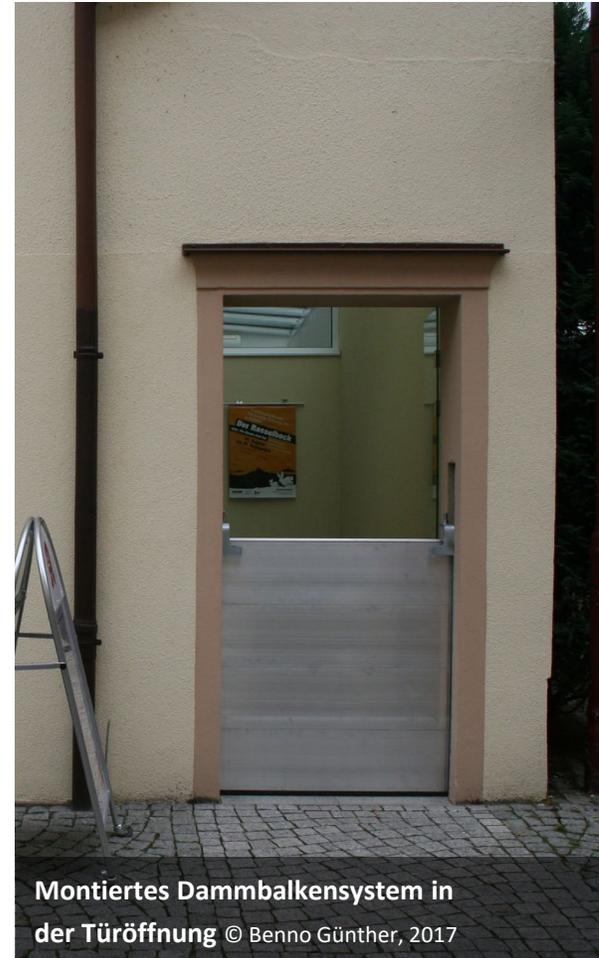
Wie kann das Eindringen von Wasser in Gebäude verhindert werden?

5 EINDRINGEN VON OBERFLÄCHENWASSER DURCH AUSSENWÄNDE

①	nicht überflutungsgefährdeter Bereich
2 mm	Oberputz
5 mm	Unterputz
100 mm	Wärmedämmschicht
240 mm	Mauerwerk
10 mm	Innenputz
②	überflutungsgefährdeter Bereich
5 mm	Dickschichtputz mineralisch
	Armierung Textilglasgewebe, mechanisch befestigt
2 mm	Deckabstrich Kaltbitumen
80 mm	Wärmedämmschicht Schaumglas, vollflächig und vollfugig geklebt
	Bitumenkaltkleber
4 mm	Vertikalabdichtung PMBC mit Gewebeeinlage
15 - 20 mm	Ausgleichsputz
Systeme ① & ② konstruktiv getrennt	
H = 30 cm über Bemessungswasserstand	

Wie dringt Wasser bei Überflutungsereignissen in Gebäude ein?

6 EINDRINGEN VON OBERFLÄCHENWASSER DURCH GEBÄUDEÖFFNUNGEN



Strategie „Widerstehen“

MASSNAHMEN



Objektbezogene Hochwasserschutzmaßnahmen am Sächsischen Landtag in Dresden

© Klatte 2013

Strategie „Widerstehen“

GRENZEN

Festlegung eines
Schutzziels

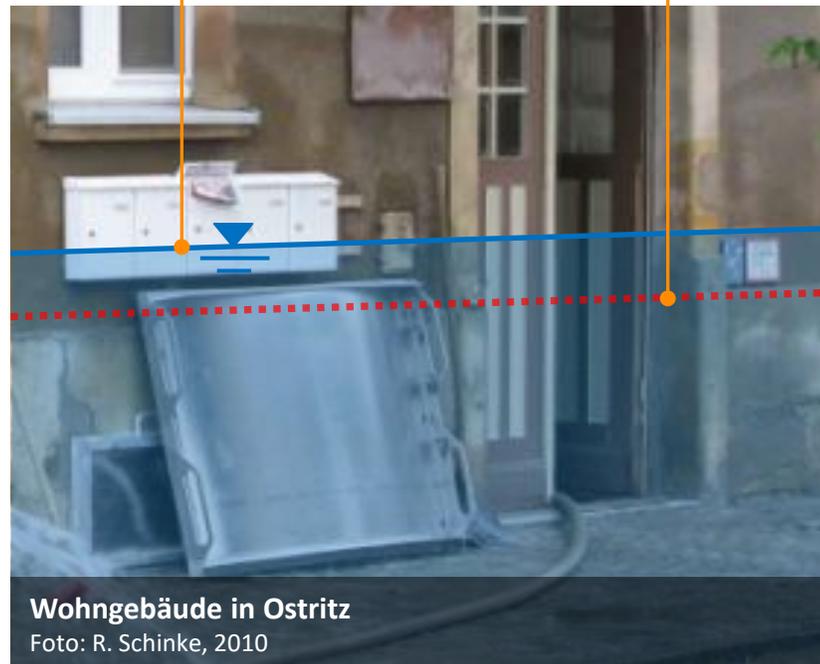
Dichtigkeit
mobiler Hochwasser-
schutzsysteme

Vorwarnzeit

regelmäßige Übung
sachgemäße Lagerung
regelmäßige Wartung

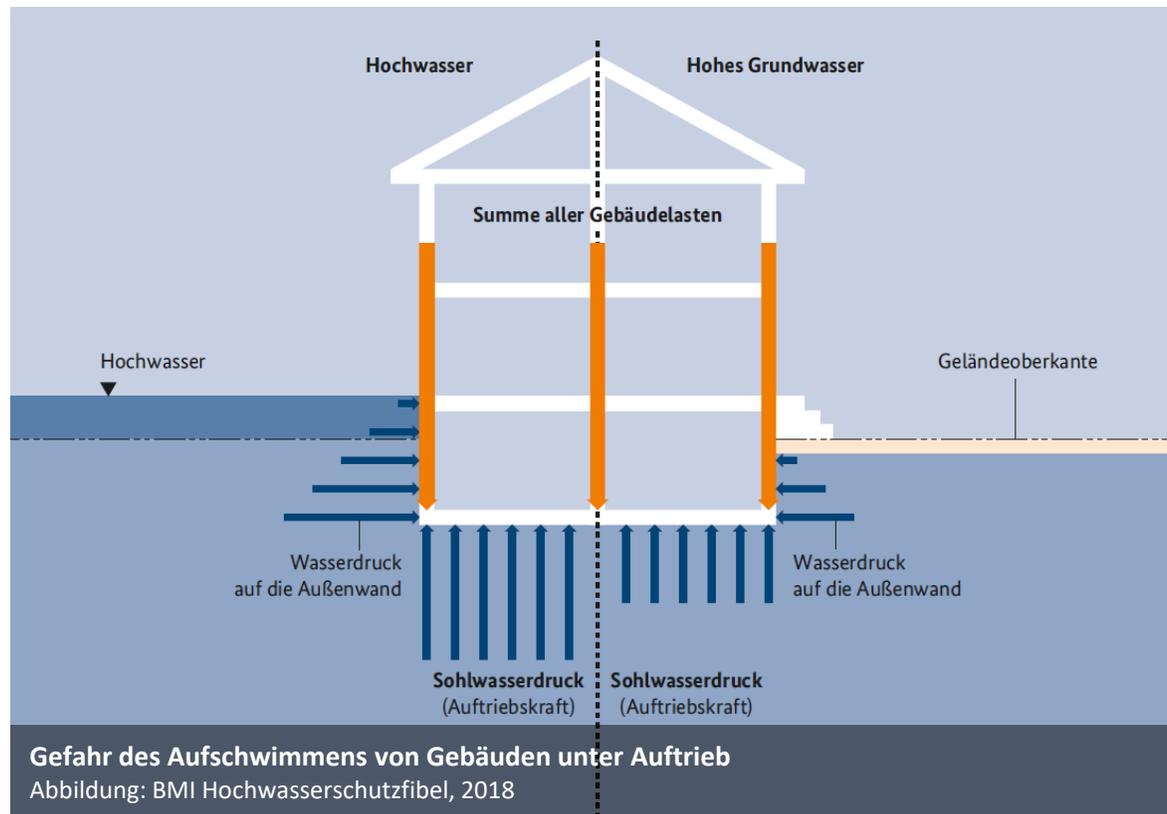
Wasserstand

Schutzziel



Strategie „Widerstehen“

GRENZEN



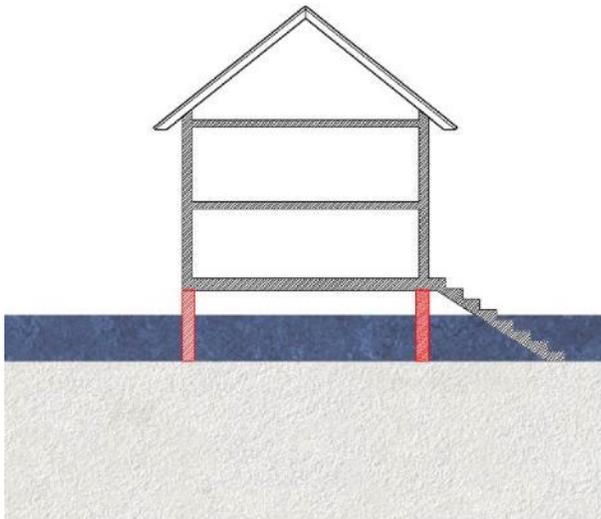
Kritische Auftriebskräfte infolge Sohlwasserdruck, welche die Standsicherheit des Gebäudes gefährden können (bei nicht geflutetem Gebäudevolumen)

Überbelastung von Außenwänden infolge hydrostatischer Druckkräfte auf Grund kritischer Wasserstanddifferenzen zwischen Außen- und Innenseite

Wie lassen sich überflutungsbedingte Schäden mindern?

STRATEGIEN DER BAUVORSORGE

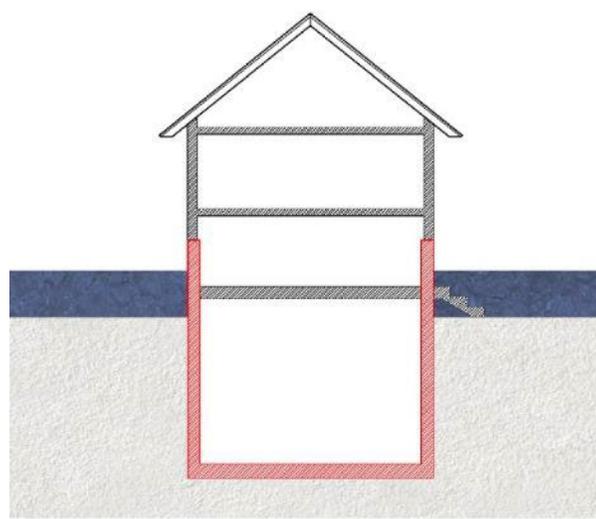
AUSWEICHEN



Hochwasser wird vom Gebäude ferngehalten

bei sehr häufigen Überflutungsereignissen

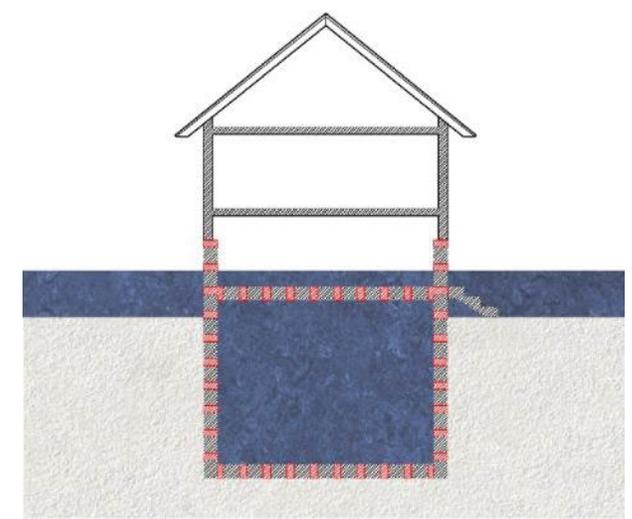
WIDERSTEHEN



Kein Wassereintritt in das Gebäude (bis zu einer festgelegten Überflutungshöhe)

bei häufigen Überflutungsereignissen

ANPASSEN



Planmäßiger Wassereintritt in das Gebäude

bei mittleren und seltenen Überflutungsereignissen

Strategie „Anpassen“

MASSNAHMEN

DWA-Merkblatt „Hochwasserangepasstes Planen und Bauen“ (2016) und „**Hochwasserschutzfibel**“ des BMI (2018)

Verwendung **wenig schadensanfälliger Schichtenfolgen** für potentiell gefährdete Wand-, Decken- und Fußbodenkonstruktionen nach den Empfehlungen der **VdS 6002** – „Baukonstruktive Überflutungsvorsorge“ des GdV (2021)

Verwendung **wenig schadensanfälliger Bauteile** für hochwasserbeanspruchte Ausbaukonstruktionen (Türen, Fenster, Bodenbeläge, Wandbekleidung)

Planmäßige Dimensionierung und Verwendung **rasch demontierbarer** Konstruktionselemente

Planung angepasster haustechnischer Anlagen gemäß **VDI 6004 Blatt 1** – „Schutz der technischen Gebäudeausrüstung...“

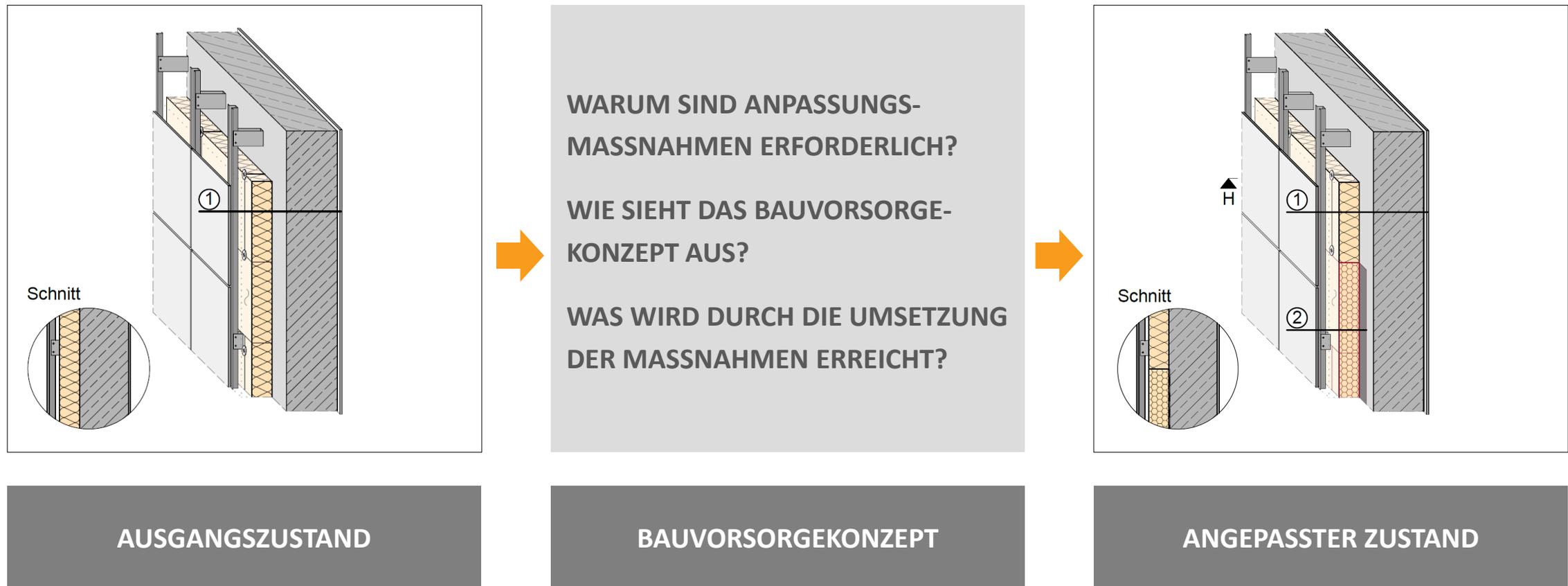


Steinsichtige Wandflächen und Fußbodenaufbau mit Schaumglas und Gussasphaltestrich © Golz, 2015

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

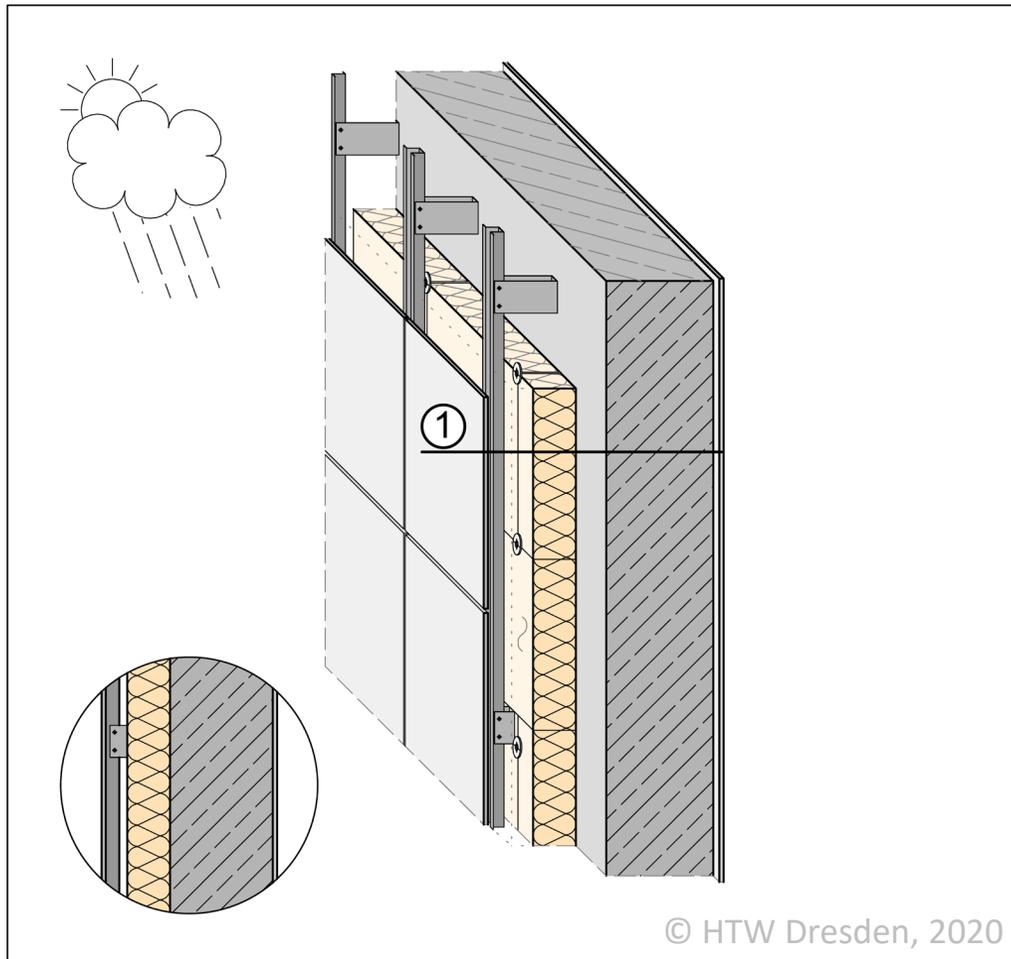
REZEPTE DER BAUVORSORGE FÜR AUSSENWANDKONSTRUKTIONEN

Bauteilkatalog als Ergebnis eines Forschungsprojekts mit dem GDV (Laufzeit 04-2018 bis 10-2019)



Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

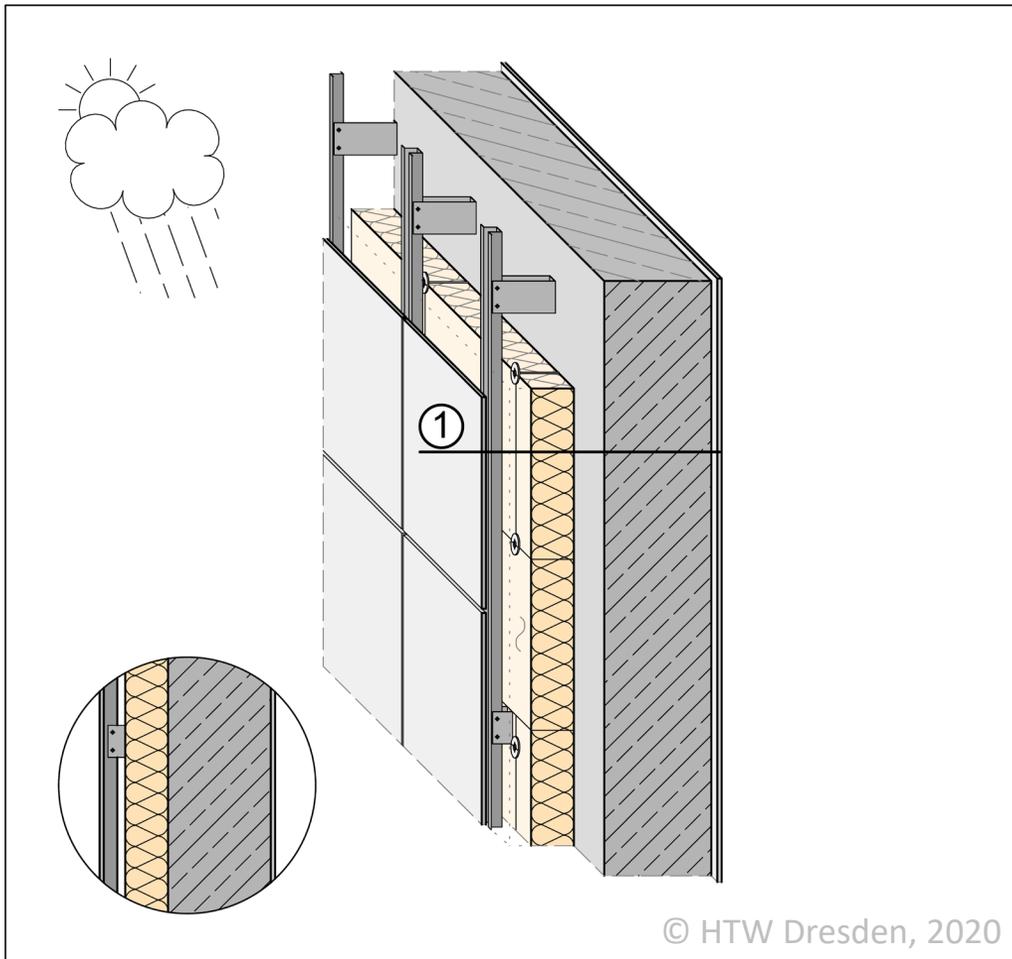
EINSCHALIGE AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // AUSGANGSZUSTAND



- ① 10 mm **Fassadenbekleidung**
Faserzementpaneel, genietet
- 30 mm **vertikales Tragprofil**
Aluminium-Hutprofil,
punktuell gehalten
- Hinterlüftung**
- 100 mm **Wärmedämmschicht**
vlieskaschierte Steinwolle
- 250 mm **Stahlbetonwand**
- 10 mm **Innenputz**
Kalkzementputz

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

EINSCHALIGE AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // AUSGANGSZUSTAND



Bautechnische Problemfelder bei Überflutung

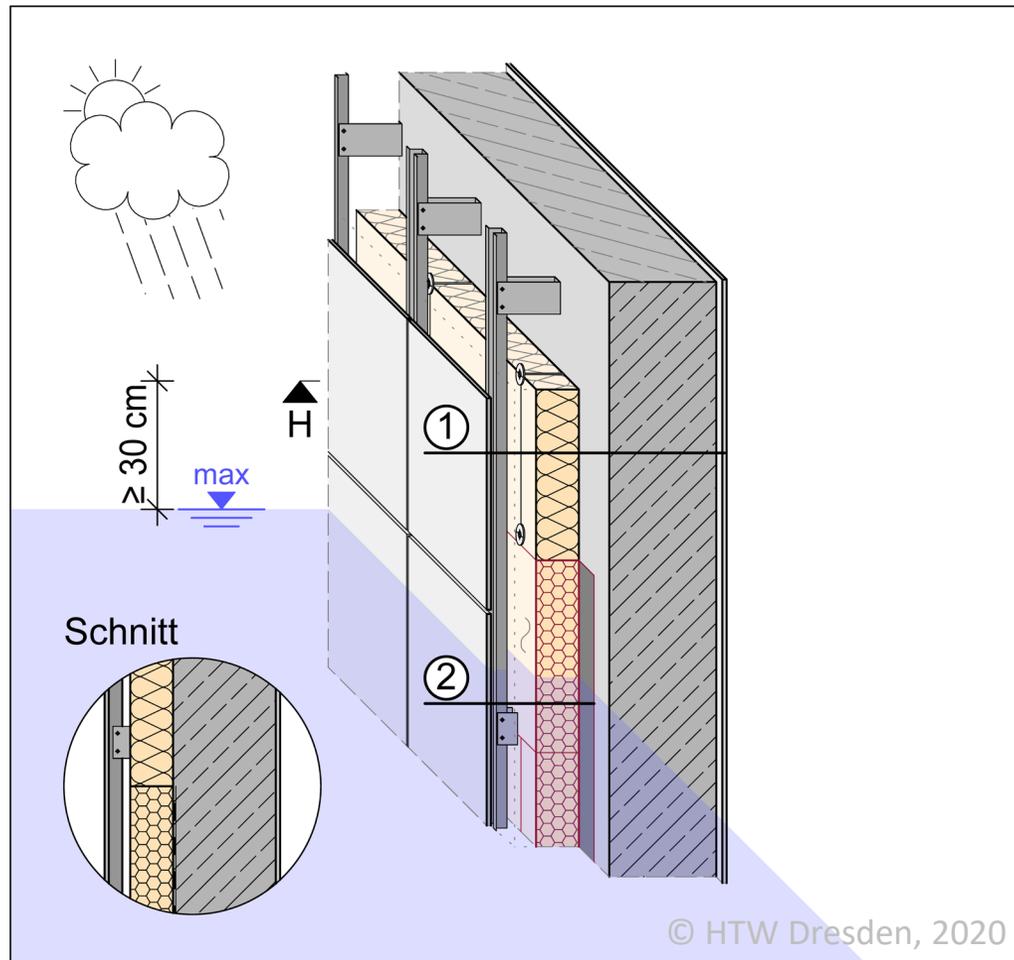
Im Überflutungsfall gelangt Wasser durch Luftspalten hinter die Fassadenpaneele in den Belüftungsraum.

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).

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

EINSCHALIGE AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // ANGEPASSTER ZUSTAND



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.

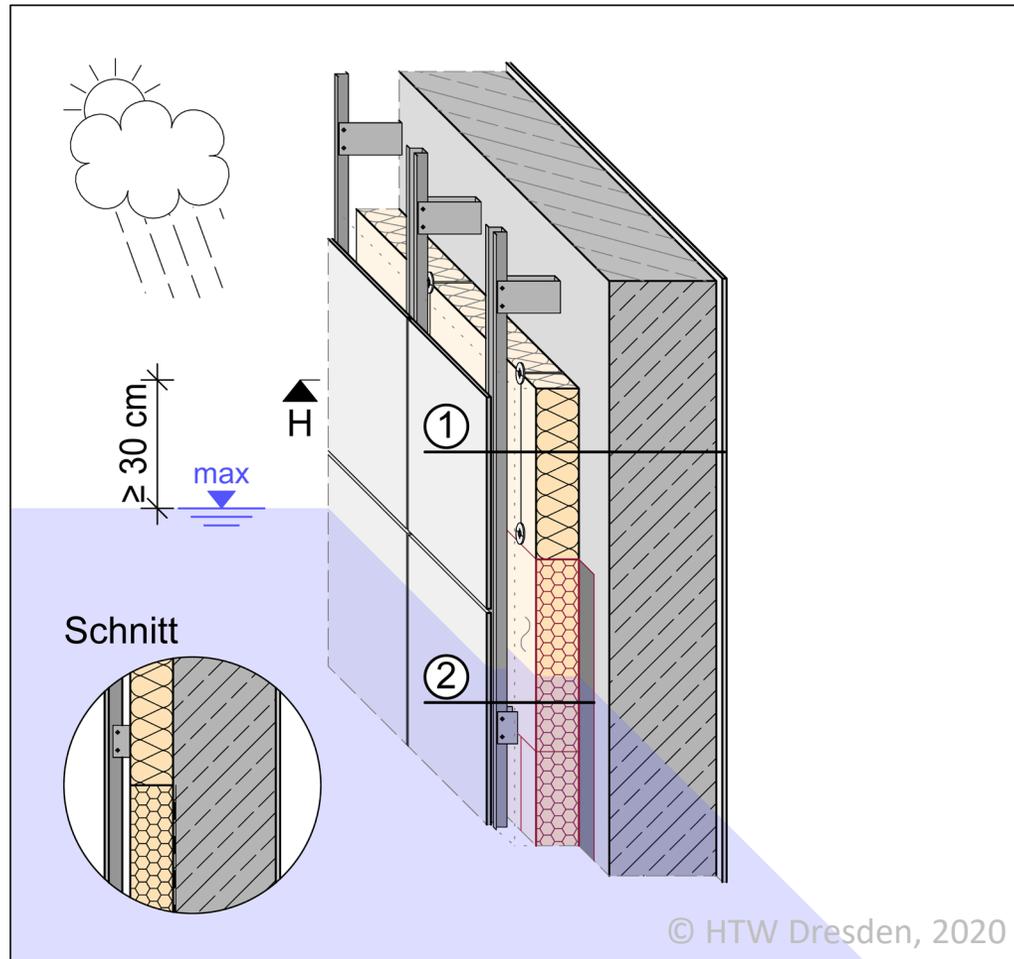
Vollfugig und vollflächig verklebte Schaumglasplatten dienen als Wärmedämmschicht und bilden eine hohlraumfreie Verbundfuge zwischen Dämmstoff und Abdichtungsebene.

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?

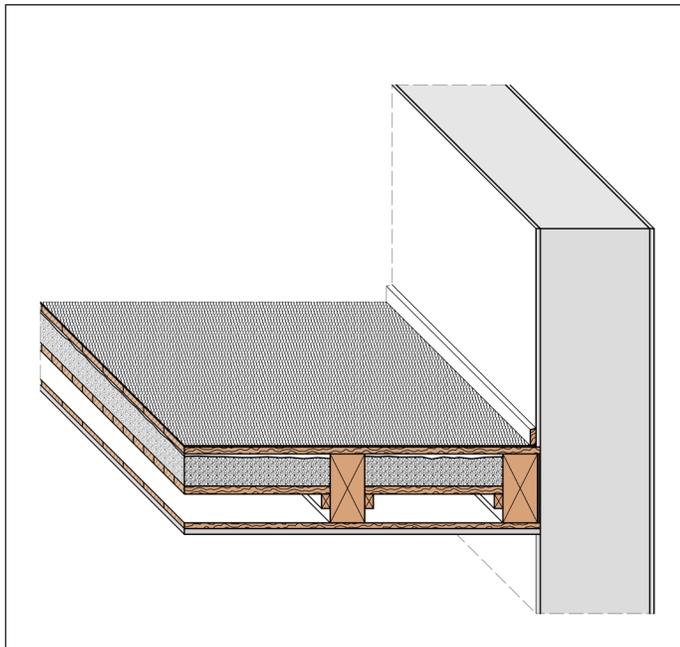
EINSCHALIGE AUSSENWAND MIT VORGEHÄNGTER HINTERLÜFTETER FASSADE // ANGEPASSTER ZUSTAND



- ① nicht überflutungsgefährdeter Bereich
- 10 mm **Fassadenbekleidung**
 - 30 mm **vertikales Tragprofil**
 - Hinterlüftung**
 - 100 mm **Wärmedämmschicht**
 - 250 mm **Stahlbetonwand**
 - 10 mm **Innenputz**
- ② überflutungsgefährdeter Bereich
- 10 mm **Fassadenbekleidung**
 - 30 mm **vertikales Tragprofil**
 - Hinterlüftung**
 - 100 mm **Wärmedämmschicht**
 - Schaumglas, vollflächig und vollfugig verklebt
 - Bitumenkaltkleber**
 - Vertikalabdichtung**
 - PMBC mit Gewebeeinlage auf Kratzspachtelung

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

REZEPTE DER BAUVORSORGE FÜR DECKEN- UND FUSSBODENKONSTRUKTIONEN



AUSGANGSZUSTAND

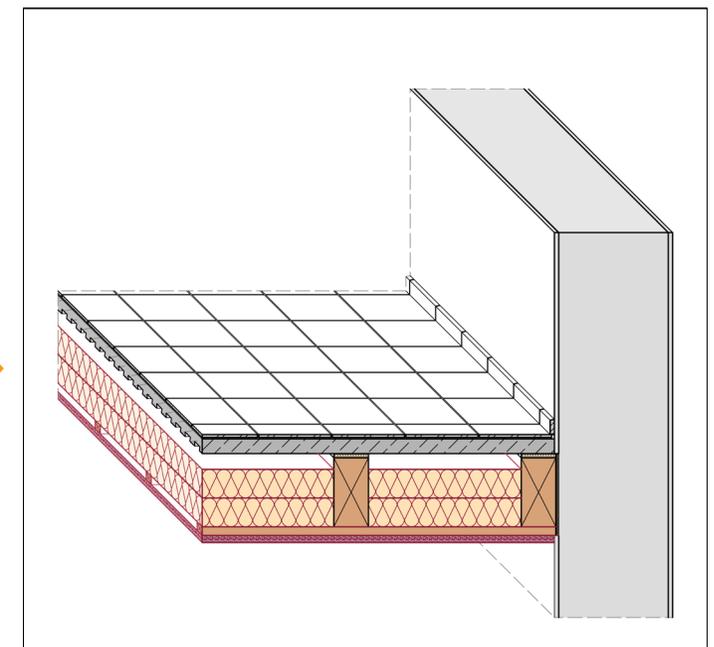


WARUM SIND ANPASSUNGS-
MASSNAHMEN ERFORDERLICH?

WIE SIEHT DAS BAUVORSORGE-
KONZEPT AUS?

WAS WIRD DURCH DIE UMSETZUNG
DER MASSNAHMEN ERREICHT?

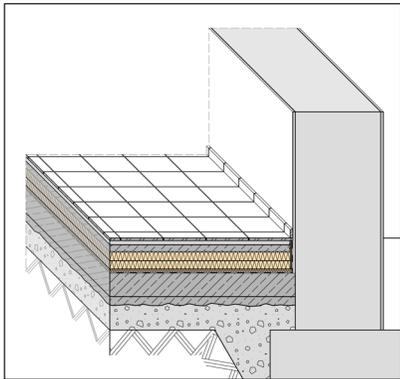
BAUVORSORGEKONZEPT



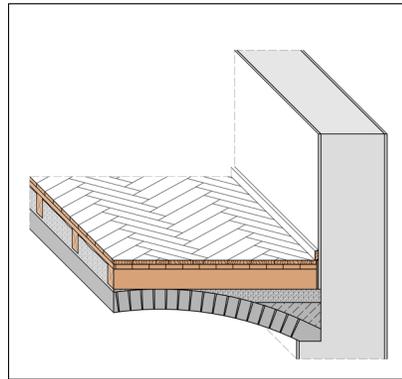
ANGEPASSTER ZUSTAND

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

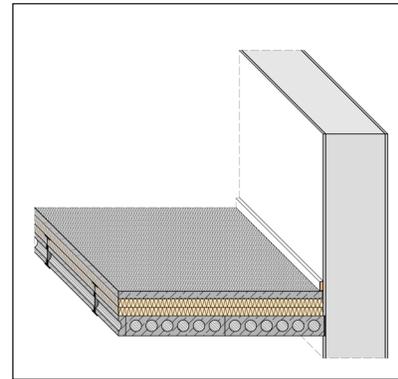
REZEPTE DER BAUVORSORGE FÜR DECKEN- UND FUSSBODENKONSTRUKTIONEN



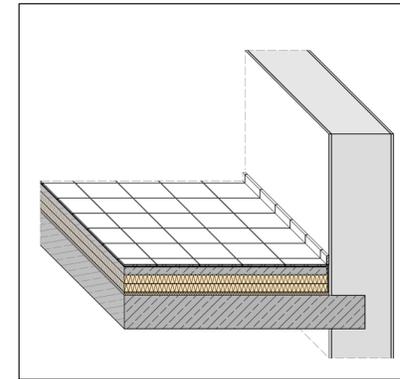
Fußbodenkonstruktion
gegen Erdreich



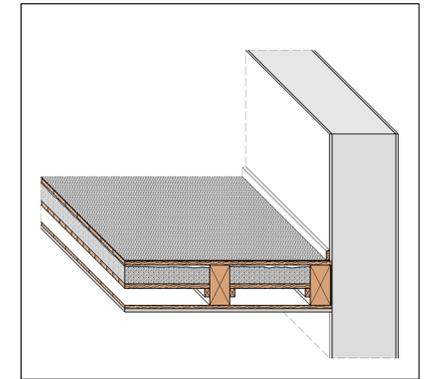
Kappendecke* mit
flacher Wölblinie



Hohldielendecke* mit
schwimmendem Zementestrich



Flache Massivdecke** mit
schwimmendem
Calciumsulfatestrich



Traditionelle
Holzbalkendecke***

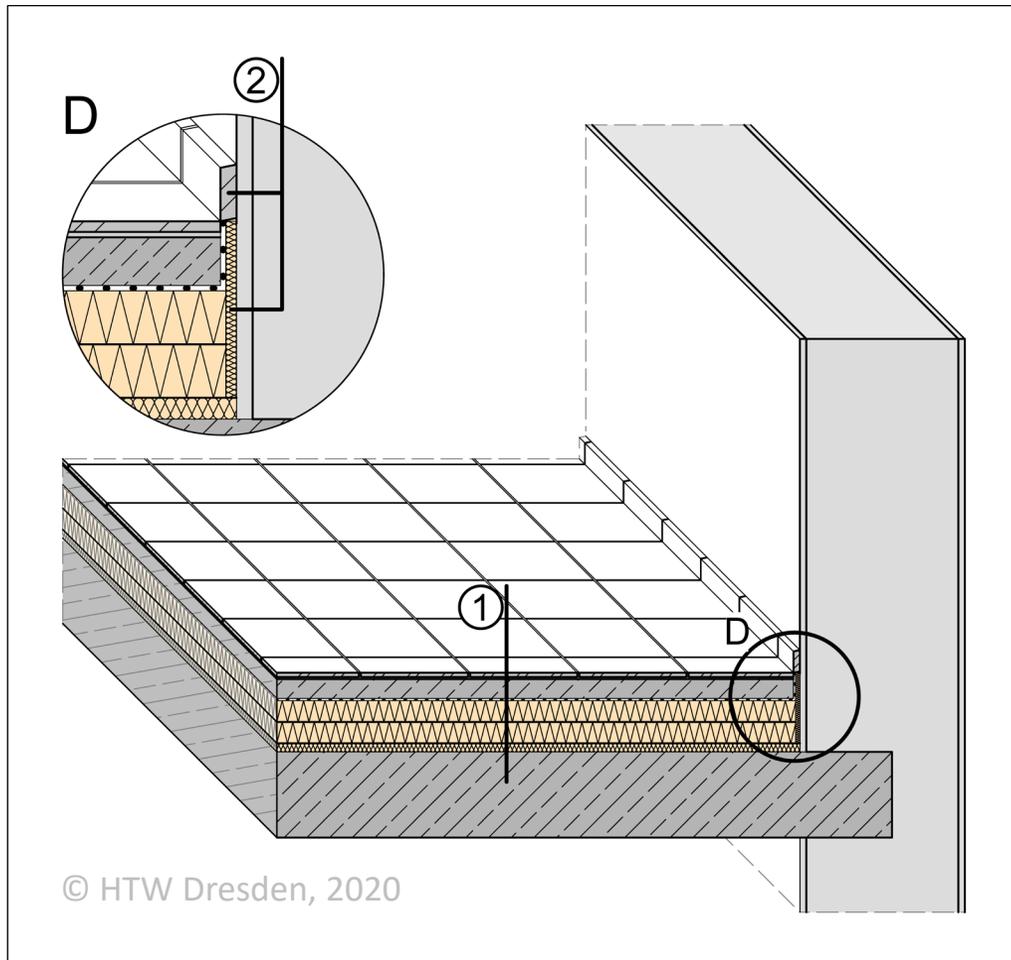
*
Deckenkonstruktionen ist über dem
Kellergeschoss üblich

**
Deckenkonstruktionen ist über dem Keller-
und den Normalgeschossen üblich

Deckenkonstruktion ist über Normalgeschossen
üblich; als Kellerdecke ist sie sehr unüblich

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

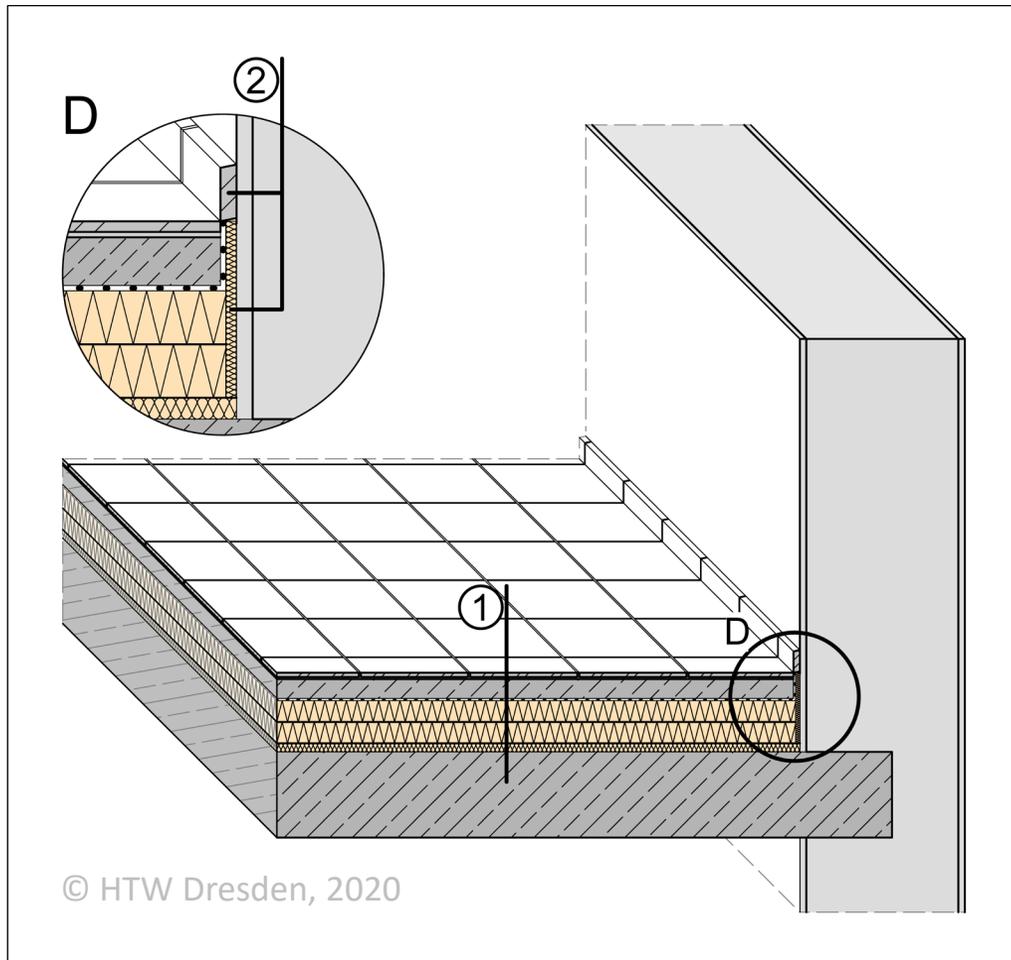
FLACHE MASSIVDECKE ÜBER DEM KELLER- BZW. ERDGESCHOSS // AUSGANGSZUSTAND



- | | | |
|--------|------------------------------|-------------------------|
| ① | 15 mm | Fliesen |
| | | Dünnbettverlegung |
| | 45 mm | Estrich |
| | | Calciumsulfat |
| | | PE-Folie |
| 100 mm | Wärmedämmschicht | |
| | Polystyrol-Hartschaumplatten | |
| | 2-lagig, d = 2 x 50 mm | |
| 20 mm | Trittschalldämmung | |
| | Mineralwolle | |
| 200 mm | Stahlbetondecke | |
| ② | 10 mm | Sockelleiste |
| | | Randdämmstreifen |

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

FLACHE MASSIVDECKE ÜBER DEM KELLER- BZW. ERDGESCHOSS // AUSGANGSZUSTAND



Bautechnische Problemfelder im Ausgangszustand

Keramische Bodenfliesen bilden keine wirksame Flächenabdichtung.

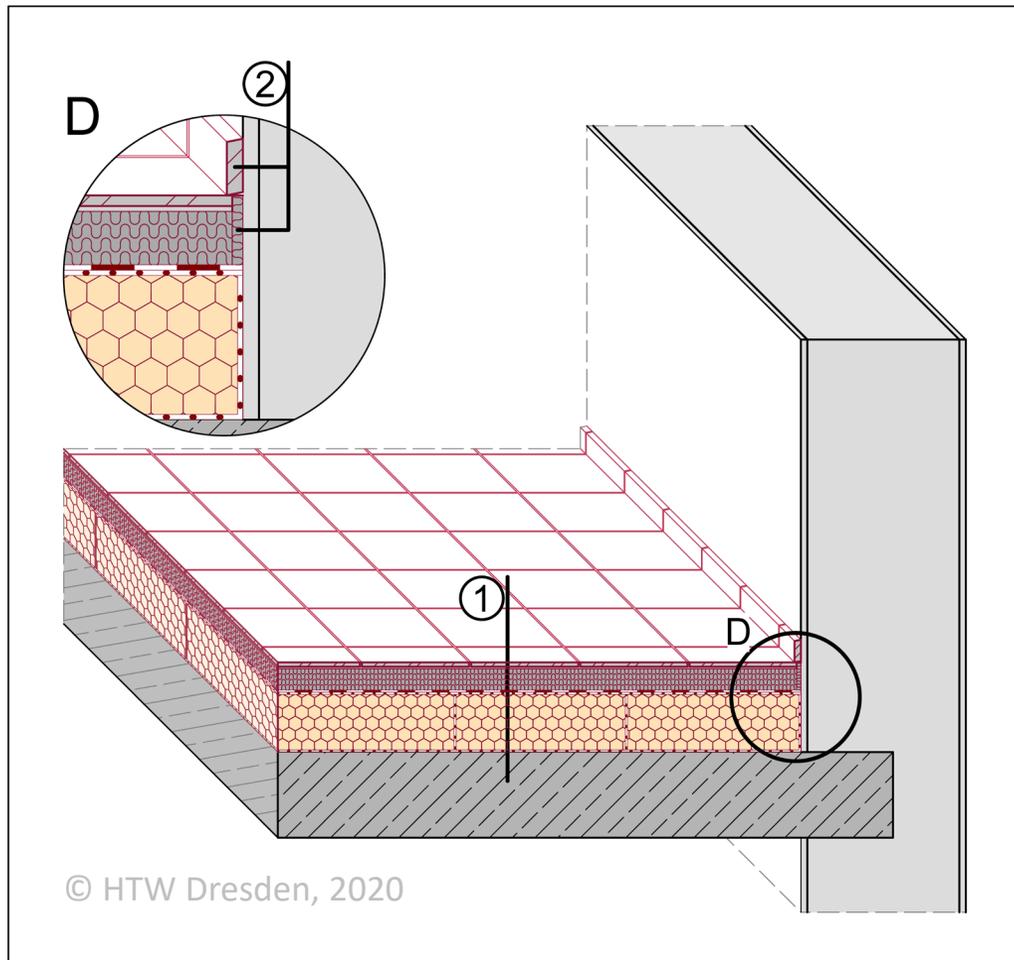
Der vorhandene Calciumsulfat-Estrich darf keiner dauerhaft erhöhten Feuchtebeanspruchung ausgesetzt sein (Dimensionsstabilität, Festigkeit).

Hohe Wasseraufnahme und Verlust der Materialeigenschaften der Mineralfaserdämmung.

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

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

FLACHE MASSIVDECKE ÜBER DEM KELLER- BZW. ERDGESCHOSS // ANGEPASSTER ZUSTAND



Ziele des Bauvorsorgekonzepts

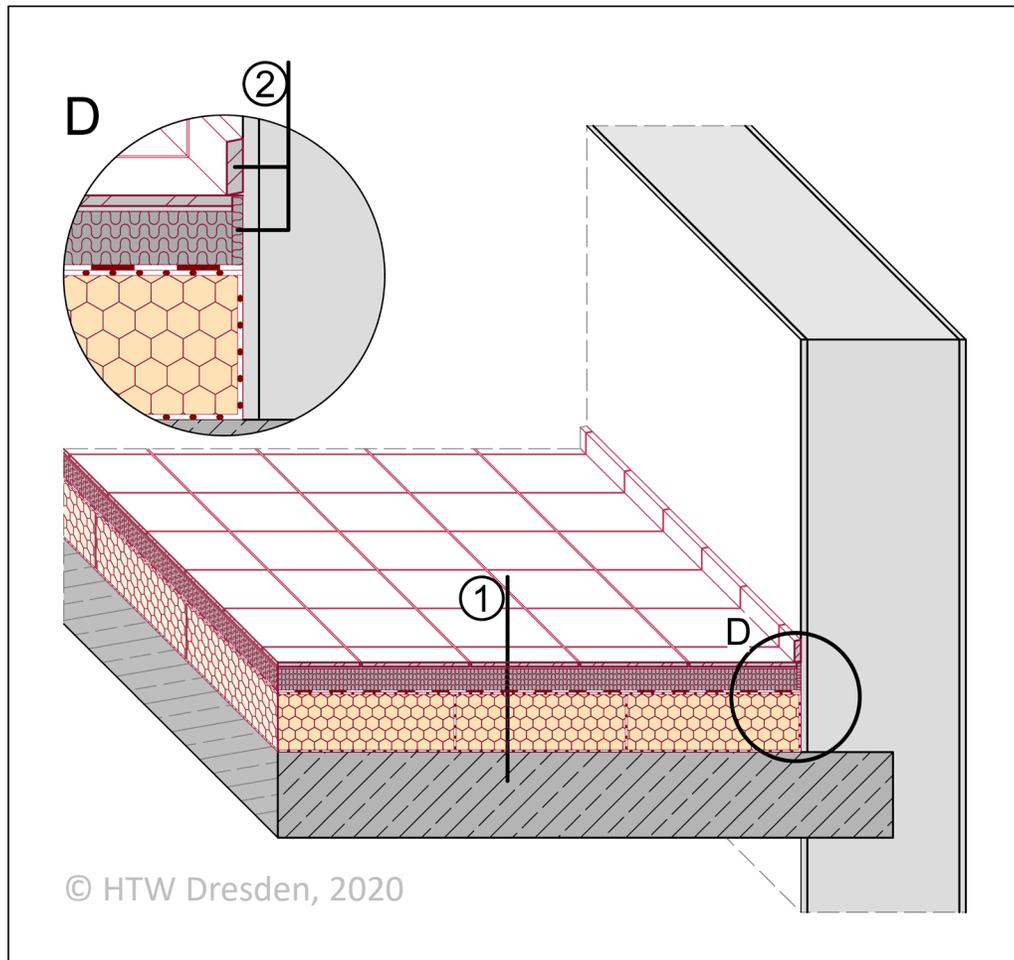
Herstellung eines hohlraumfreien Fußbodenaufbaus, um den Wassereintritt in die Schichtenfolge zu vermeiden und somit die Konstruktion gegen Durchfeuchtung und Auftrieb zu sichern. Der Austausch der Fußbodenkonstruktion ist deshalb nicht notwendig.

Integration wasserunempfindlicher Materialien (Schaumglas, Gussasphalt) in eine beständige Schichtenfolge. Keramische Bodenfliesen diene als feuchteunempfindlicher Oberbelag.

Der Einbau einer Schutzschicht über der Schaumglas-Wärmedämmung vor dem Gussasphalteinbau sowie die nachträgliche Verfüllung der Estrichrandfuge sind wichtige planerische Detailpunkte.

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

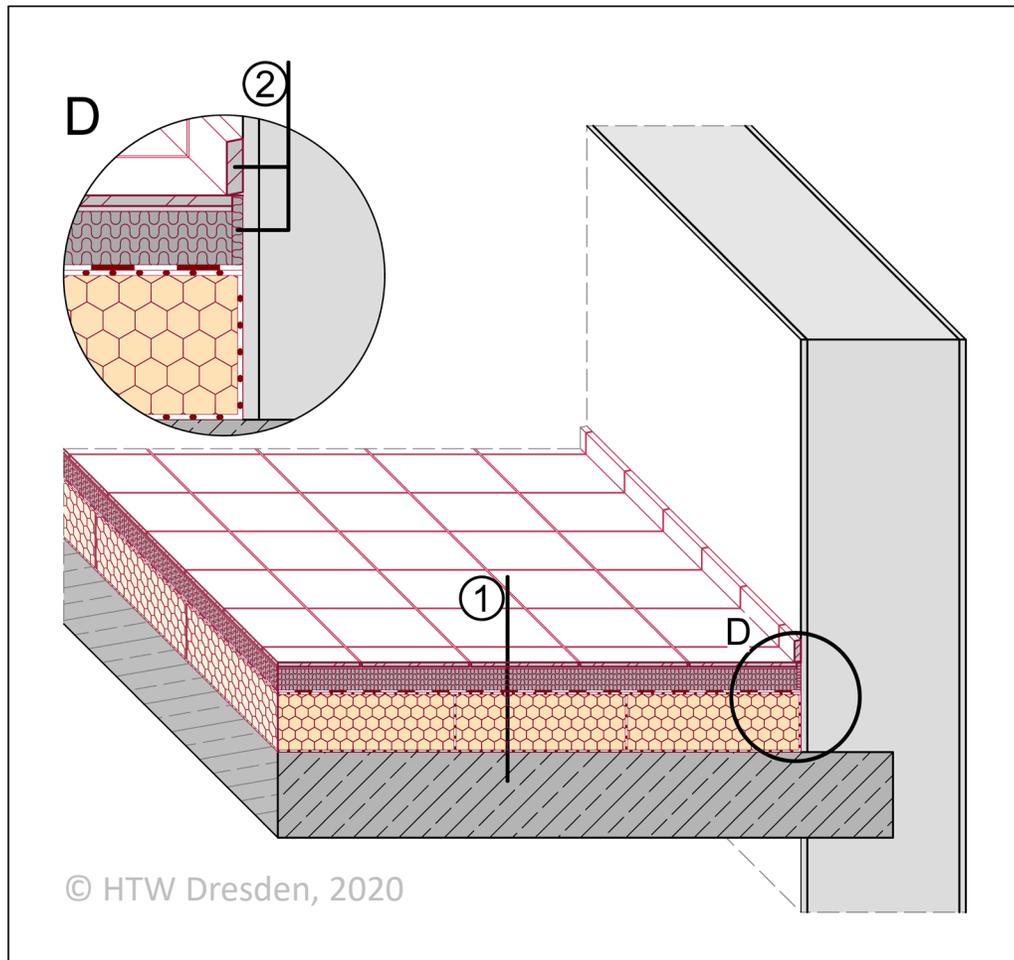
FLACHE MASSIVDECKE ÜBER DEM KELLER- BZW. ERDGESCHOSS // ANGEPASSTER ZUSTAND



- | | | |
|---|--------|------------------------------|
| ① | 15 mm | Fliesen |
| | | Dünnbettverlegung |
| | 45 mm | Estrich |
| | | Gussasphalt |
| | 5 mm | Schutzschicht |
| | | Bitumenschweißbahn, 1-lg. |
| | 140 mm | Wärmedämmschicht |
| | | Schaumglasplatten in |
| | | Heißbitumen, vollflächig und |
| | | vollfugig mit Deckabstrich |
| | 200 mm | Stahlbetondecke |
| ② | 10 mm | Sockelleiste |
| | | Gussasphalt |
| | | nachträglich eingebracht |

Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

FLACHE MASSIVDECKE ÜBER DEM KELLER- BZW. ERDGESCHOSS // KOSTENVERGLEICH

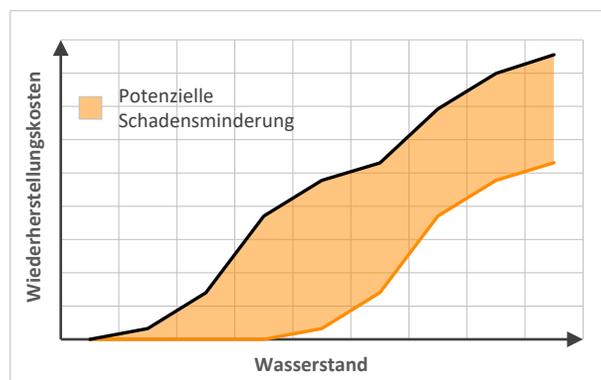
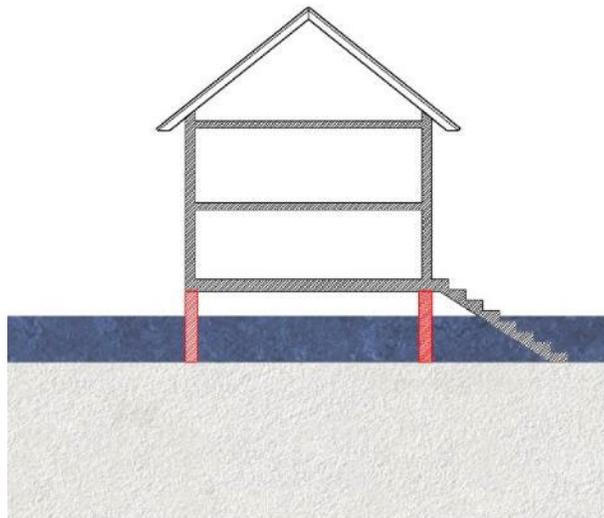


Bauleistung	Wiederherstellung der ursprünglichen Ausgangskonstruktion Euro/m ² (Netto)	Erstmalige Herstellung einer angepassten Konstruktion Euro/m ² (Netto)	Wiederherstellung der bereits angepassten Konstruktion Euro/m ² (Netto)
Rückbauarbeiten (Fliesenbelag, Estrich, Wärme- und Trittschalldämmung)	19,-	19,-	0,-
Entsorgung Wärmedämmung (Polystyrol-Hartschaumplatten)	9,25	9,25	0,-
Trocknung Massivdecke	14,50	14,50	14,50
Einbau Wärmedämmung (Polystyrol-Hartschaumplatten)	49,30	0,-	0,-
Einbau Zementestrich		0,-	0,-
Einbau Wärmedämmung (Schaumglas in Heißbitumen)	0,-	147,40	0,-
Einbau Bitumenschweißbahn	0,-	44,-	0,-
Einbau Gussasphaltestrich	0,-	42,-	0,-
Verlegung Bodenfliesen (Material ca. 25 €/m ²)	112,-	112,-	0,-
Baunebenkosten (10 %)	20,41	38,82	1,45
Summe (gerundet)	224,-	427,-	16,-

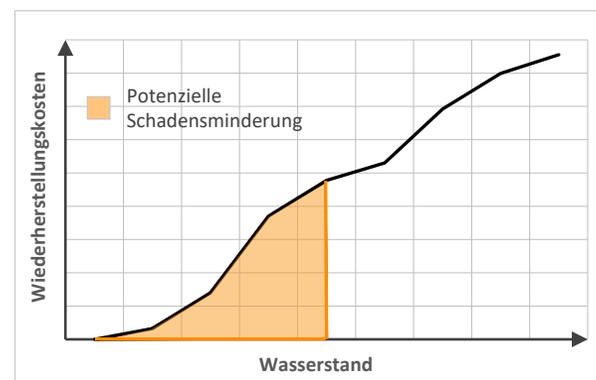
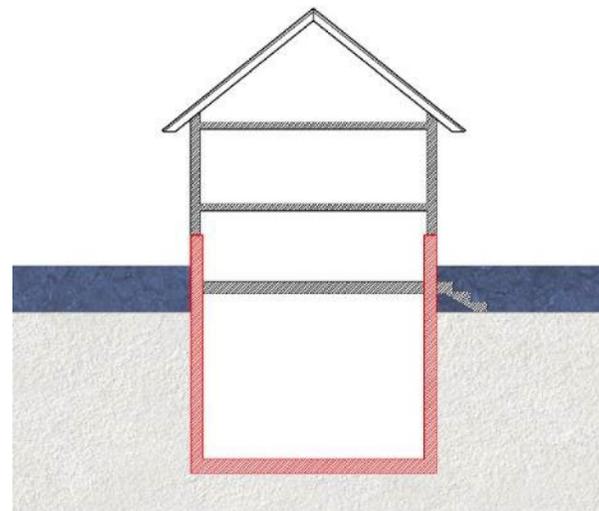
Wie lassen sich hochwasserbedingte Schäden mindern?

STRATEGIEN DER BAUVORSORGE

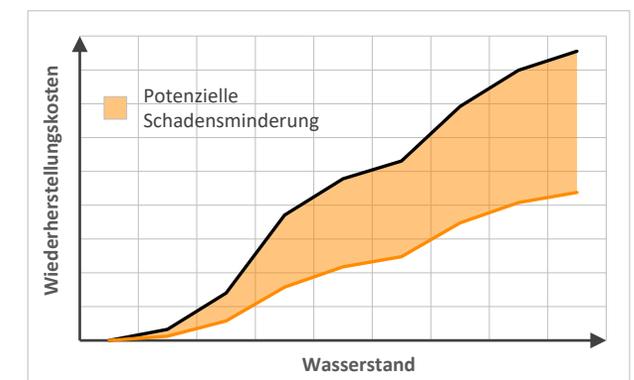
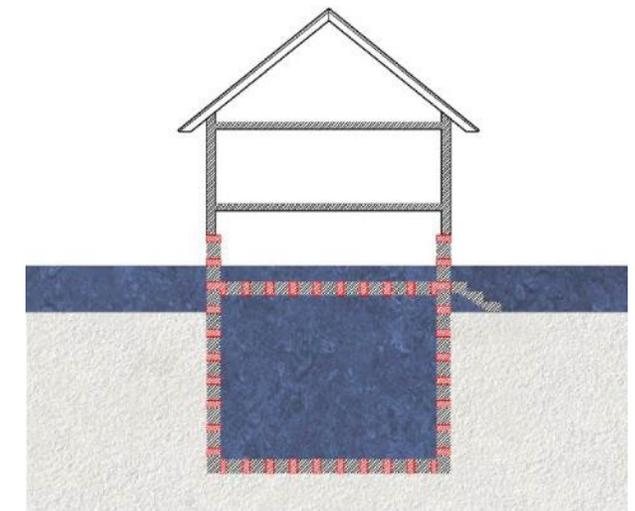
AUSWEICHEN



WIDERSTEHEN



ANPASSEN



Umsetzung von Bauvorsorgekonzepten

BEISPIELE AUS NEUBAU UND BESTANDSERTÜCHTIGUNG

Neubau

Bestandsgebäude



Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

HOCHWASSERSTÄNDE – ERFAHRUNGEN AUS DER VERGANGENHEIT



Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

EINDRINGWEGE DES WASSERS



- 1 Eindringen von Grundwasser durch Kellerwände und Sohle
- 2 Eindringen von rückstauendem Wasser aus der Kanalisation
- 3 Eindringen von Grundwasser durch nicht druckwasserdichte Wanddurchführungen (Rohrwege, Medien)
- 4 Eindringen von Oberflächenwasser durch Lichtschächte und Kellerfenster
- 5 Eindringen von Oberflächenwasser durch Außenwände
- 6 Eindringen von Oberflächenwasser durch Gebäudeöffnungen (Fenster, Türen)

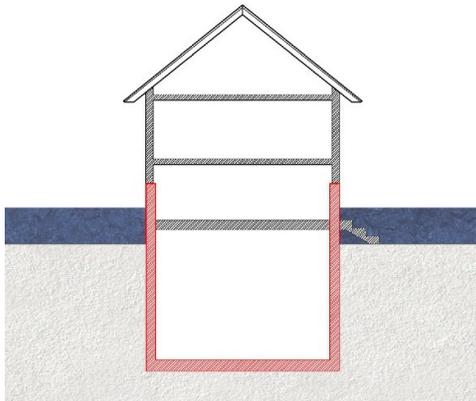
Hochwasser 2002: ~ 0,30 m über OKFF 1. OG

Hochwasser 2013: ~ 2,00 m über OKFF EG

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

BAUVORSORGEKONZEPT

WIDERSTEHEN

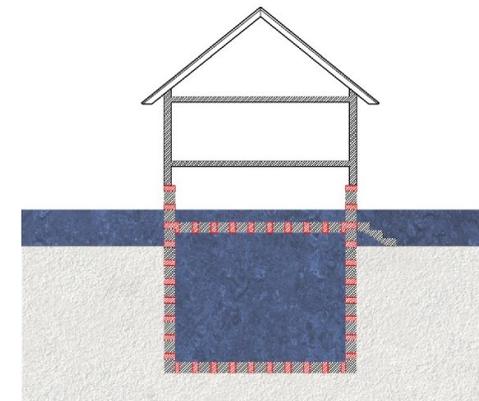


Wassereintritt in das Gebäude wird verhindert
(bis zu einer festgelegten Überflutungshöhe)

bei häufigen HW-Ereignissen

hier bis zu einem HQ_{10} ,
d.h. einem Wasserstand von etwa 125 cm über
GOK; entspricht etwa 75 cm über OKFF EG

ANPASSEN



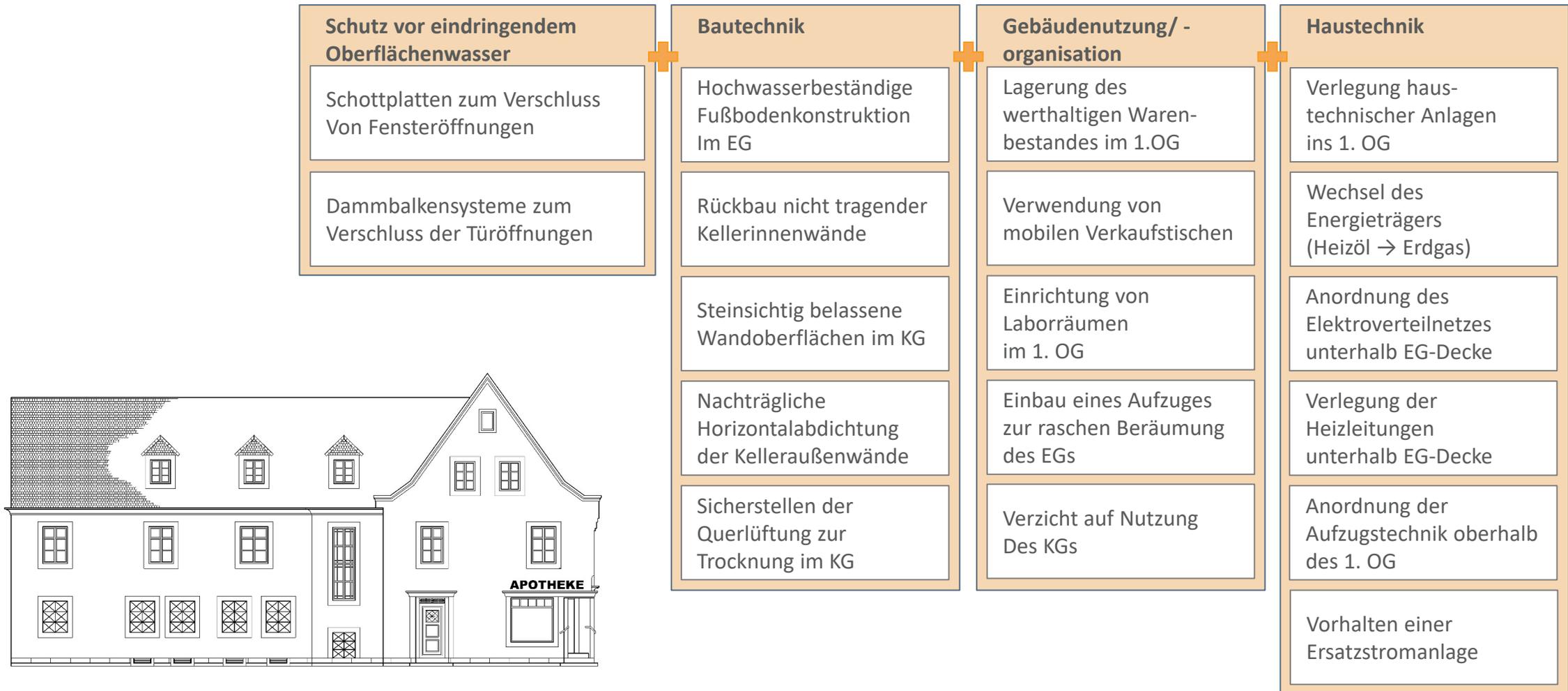
planmäßiger Wassereintritt
in das Gebäude

bei mittleren und seltenen HW-Ereignissen

hier ab einem HQ_{10} ,
d.h. einem Wasserstand von mehr als 125 cm über
GOK; entspricht mehr als 75 cm über OKFF EG

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

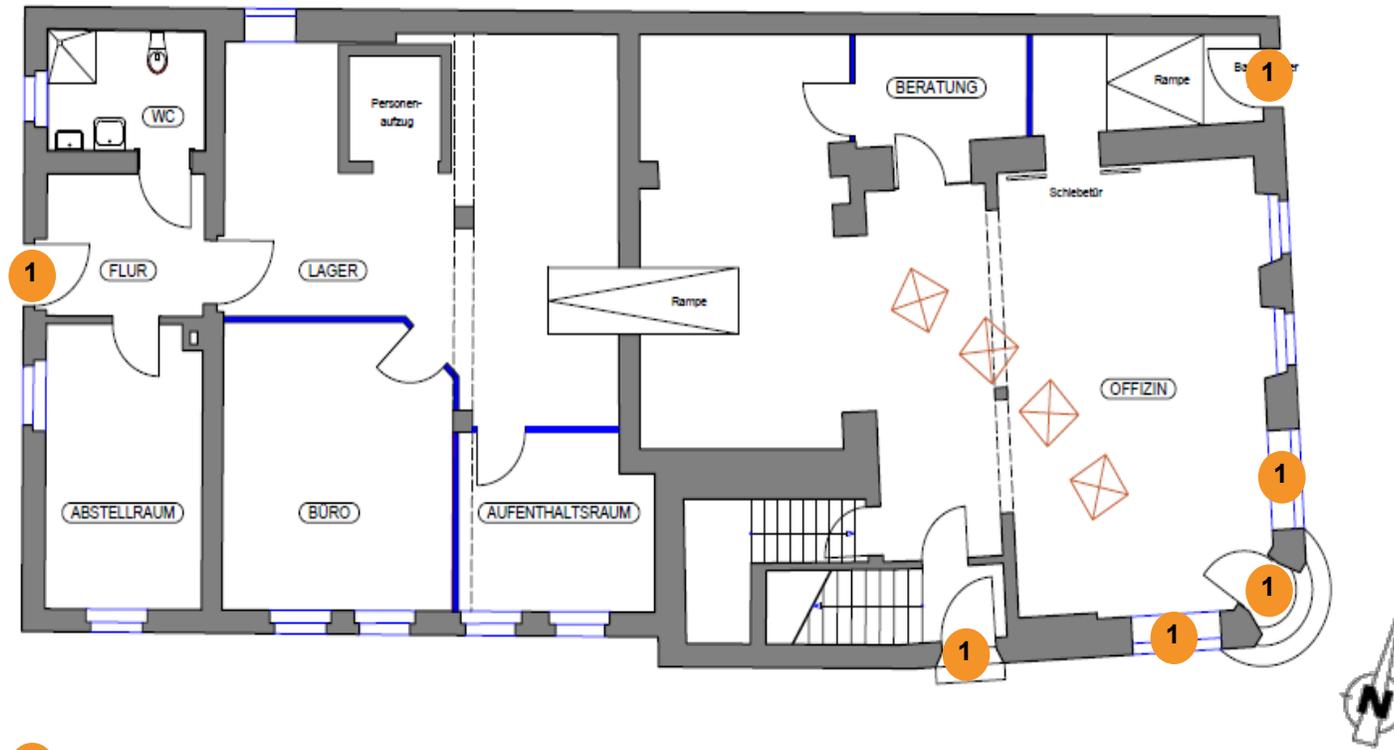
BAUVORSORGEKONZEPT



Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

OBJEKTBEZOGENE MASSNAHMEN

Schutz vor eindringendem Oberflächenwasser



1 Barriersysteme in Gebäudeöffnungen

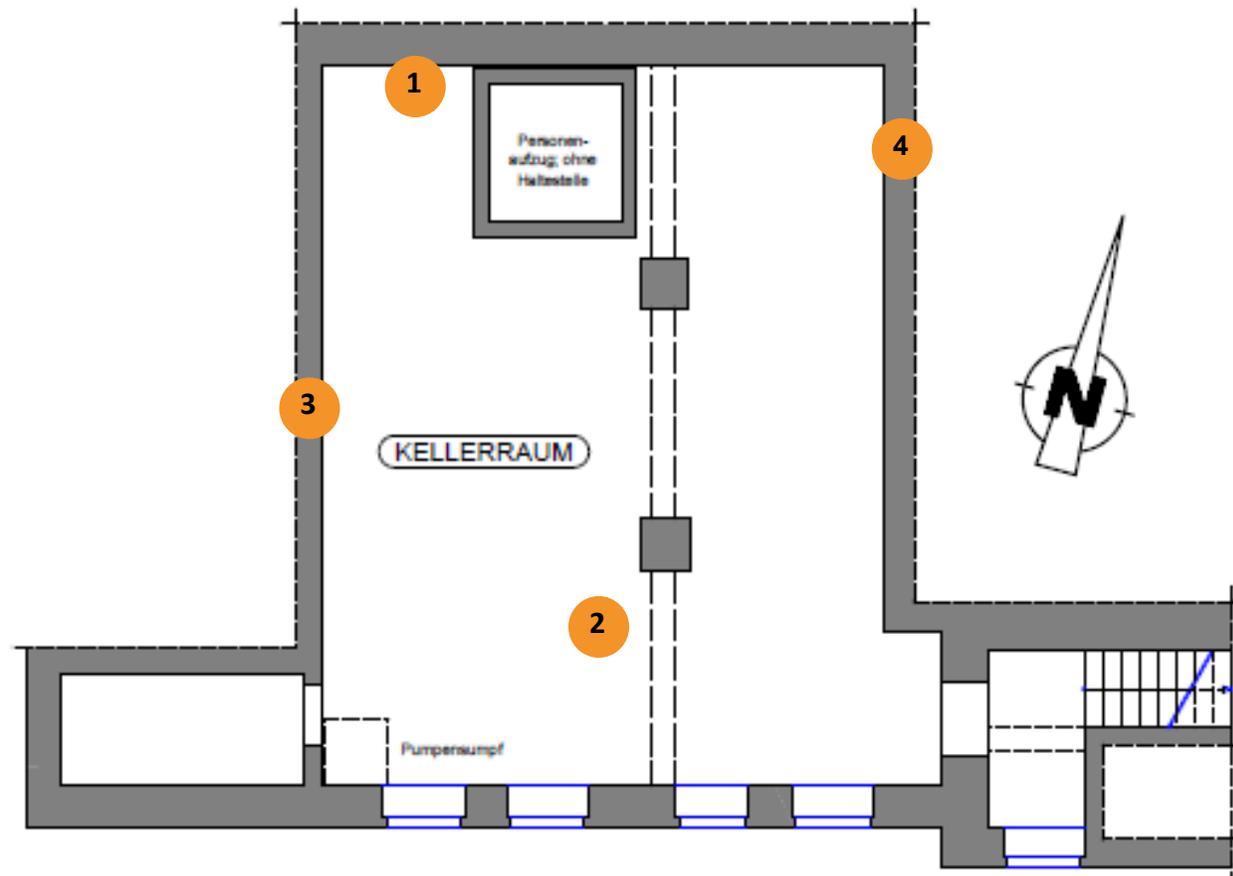


Fotos: Günther, 2017

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

OBJEKTBEZOGENE MASSNAHMEN

Bautechnische Maßnahmen im Kellergeschoss



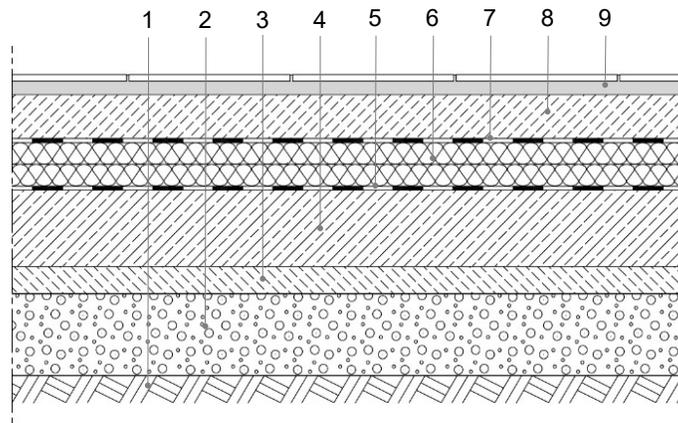
- 1 Querlüftung zur Unterstützung der Trocknung
- 2 Rückbau nicht tragender Innenwände
- 3 Entfernen von Wandbekleidungen (steinsichtige Oberflächen)
- 4 Einbau Querschnittsabdichtung unterhalb Kellerdecke, Horizontal Sperre durch Injektionsverfahren

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

OBJEKTBEZOGENE MASSNAHMEN

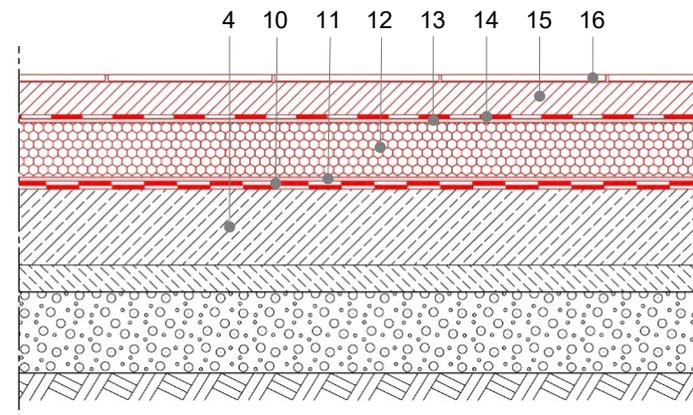
Fußbodenaufbau mit Schaumglas und Gussasphaltestrich auf massiver Bodenplatte

Bestands-
konstruktion:



- 1 gewachsener Boden
- 2 kapillarbrechende Kiesschicht 8/32, d = 15 cm
- 3 Sauberkeitsschicht, Normalbeton C 8/10, unbewehrt, d = 5 cm
- 4 Unterbeton, Normalbeton C 20/25, bewehrt, d = 14 cm
- 5 Flächenabdichtung, Bitumenschweißbahn, 1-lagig, d = 0,5 cm
- 6 Wärme- und Trittschalldämmung, Polystyrol-Hartschaum, 2-lagig, d = 8 cm
- 7 Trennlage, Bitumenschweißbahn, 1-lagig, d = 0,5 cm
- 8 Zementestrich, d = 8 cm
- 9 Bodenfliesen, Dickbettverfahren, d = 1,5 + 2,5 cm

Angepasste
Konstruktion:

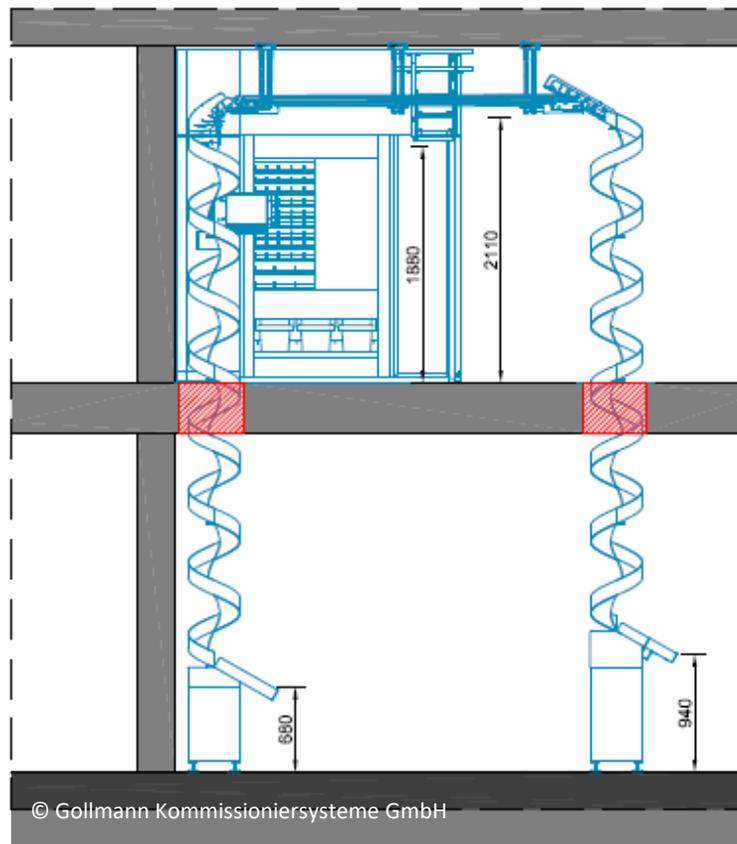


- 4 Unterbeton, Normalbeton C20/25, bewehrt, d=14cm
- 10 Flächenabdichtung, Bitumenschweißbahn, 2-lagig, d = 1 cm
- 11 vollflächige Bettung, Heißbitumen, d = 0,5 cm
- 12 Wärmedämmschicht, Schaumglas, d = 12 cm
- 13 Deckabstrich, Heißbitumen, d = 0,5 cm
- 14 Abdeckung, Bitumenbahn, 1-lagig, d = 0,5 cm
- 15 Gussasphaltestrich, 2-lagig, d = 5 cm
- 16 Bodenfliesen, Dünnbettverfahren, d = 1,5 cm

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

OBJEKTBEZOGENE MASSNAHMEN

Verlegung des Warenbestandes in nicht überflutungsgefährdete Gebäudebereiche



Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN / ALARM- UND EINSATZPLAN

Prognostizierter Pegel Elbe, Schöna Richtwasserstand	Wasserstand am Gebäude, Bezug: Türschwelle Offizin	Operative Maßnahmen
600 cm	–	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserwarnstufe III • tägliche Kontrolle und Dokumentation der Pegelstände (siehe Tabelle 1) • Funktionsfähigkeit der Ersatzstromanlage (Notstromgerät) und Benzinvorräte prüfen; min. 1 L Motoröl vorhalten; Bedienung der Ersatzstromanlage trainieren • Auslagern / Entsorgung nicht (mehr) benötigter Gegenstände
700 cm	–	<ul style="list-style-type: none"> • Hochwasserwarnstufe IV • Montage der Hochwasserschutzsysteme (Schottplatten) vor den Kellerfenstern • Lebensmittel- und Wasservorräte für mindestens 5 Tage anlegen • Sicherstellung der Funktion der Erdgas-Übergabestation bei Hochwasser durch Luftsaugrohr aus dem 1. Obergeschoss
750 cm	–	<ul style="list-style-type: none"> • Montage der Hochwasserschutzsysteme (Schottplatten) vor den Schaufenstern • Wasserpumpe(n) bereithalten, um die Höhe des eventuell über die erdberührten Kelleraußenwände in das Kellergeschoss eindringenden Wassers zu regulieren Ziel: solange der außenseitige Wasserstand am Gebäude niedriger ist als die Höhe der montierten Hochwasserbarrieren an Türen und Fenstern, wird angestrebt den Wasserstand im Kellergeschoss unterhalb der Horizontalabdichtung (ca. 30 cm unter der Unterkante der Fertigdecke, etwa drei Stufen der Kellertreppe) zu halten und somit das Eindringen von Wasser in die Deckenkonstruktion (Leichtbeton-Hohldeckendecke) zu verhindern
775 cm	ca. -50 cm	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstand erreicht die Gebäudehülle (Fassade Dresdner Str.) • Büroeinrichtung (Mobiliar) aus dem Aufenthaltsraum auslagern (Verladen und Abtransportieren)
825 cm	ca. 1 cm	<ul style="list-style-type: none"> • Montage der Hochwasserschutzsysteme (Dambalkensystem vor den Eingangstüren (Hintereingang, Treppenhaus, Offizin) • der barrierefreier Zugang von der Marktstraße dient als letzter Ausgang bzw. erster Zugang zum Gebäude • Räumung / Evakuierung der Apotheke im Erdgeschoss • Schutz vor Kanalisationsrückstau; Absperrschieber für Abwasserleitung im Schuppen neben der Garage (unter dem Eisendeckel) schließen; nach dem Entsichern (entfernen der roten Kunststoffsickeung) kann der Schieber nach unten gedrückt werden • Installation / Aufbau der „Notverkaufs-Einrichtung“ im 1. Obergeschoss des Gebäudes (siehe auch Abschnitt 7.1 Betriebsunterbrechung / Ersatzbetrieb) • Aufzugskabine in Parkposition (1. Obergeschoss) bringen • Notdienstkasten demontieren
> 916 cm	ca. 90 cm	<ul style="list-style-type: none"> • Überflutung der installierten Hochwasserschutzsysteme → Wasser kann in das Erdgeschoss des Gebäudes eindringen • Demontage der Stellmotoren der Automatiktüren (Ladeneingang, barrierefreier Eingang) → Kontaktdaten Fachfirma siehe Tabelle 3 • Demontage der Kälte- und Klimageräte → Kontaktdaten Fachfirma siehe Tabelle 3

Anpassung im Bestand: Wohn- und Geschäftshaus

ORGANISATORISCHE MASSNAHMEN / ALARM- UND EINSATZPLAN

Prognostizierter Pegel Elbe, Schöna Richtwasserstand	Wasserstand am Gebäude, Bezug: Türschwelle Offizin	Operative Maßnahmen
825 cm	ca. 1 cm	<ul style="list-style-type: none"> • Montage der Hochwasserschutzsysteme (Dammbalkensystem vor den Eingangstüren (Hintereingang, Treppenhaus, Offizin)) • der barrierefreier Zugang von der Marktstraße dient als letzter Ausgang bzw. erster Zugang zum Gebäude • Räumung / Evakuierung der Apotheke im Erdgeschoss • Schutz vor Kanalisationsrückstau; Absperrschieber für Abwasserleitung im Schuppen neben der Garage (unter dem Eisendeckel) schließen; nach dem Entsichern (entfernen der roten Kunststoffversicherung) kann der Schieber nach unten gedrückt werden • Installation / Aufbau der „Notverkaufs-Einrichtung“ im 1. Obergeschoss des Gebäudes (siehe auch Abschnitt 7.1 Betriebsunterbrechung / Ersatzbetrieb) • Aufzugskabine in Parkposition (1. Obergeschoss) bringen • Notdienstkasten demontieren

Beispielobjekt: Reihenhaus

NEUBAU IM ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDETEN BEREICH

Erdgeschoss: Außenwandkonstruktion aus Stahlbeton ohne Wärmedämmung im überflutungsgefährdeten Bereich für untergeordnete Nutzung (Garage)

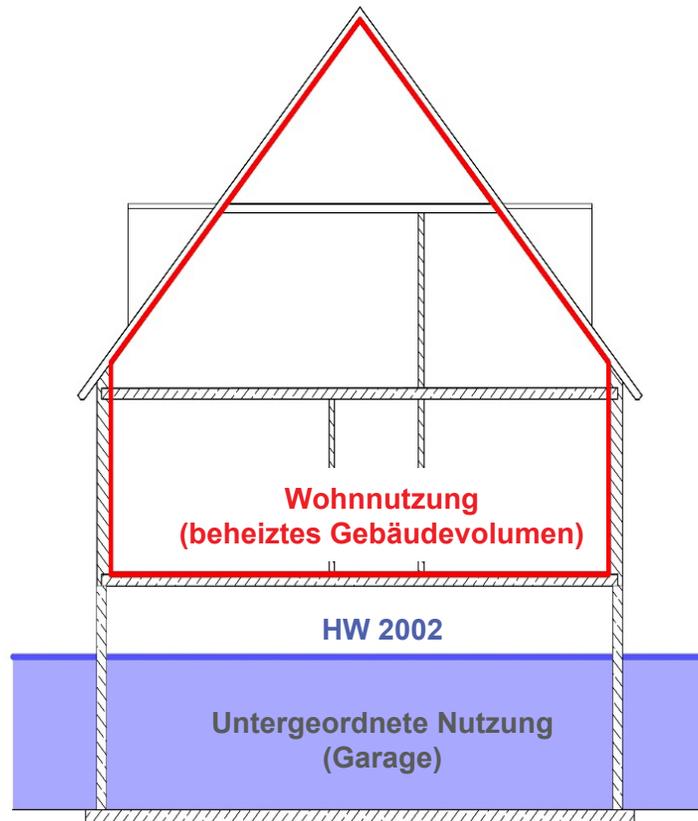
Obergeschoss: Porenbeton-Mauerwerk mit zusätzlicher Wärmedämmung oberhalb des überflutungsgefährdeten Bereichs für Nutzung als Wohnraum



Beispielobjekt: Reihenhaus

NEUBAU IM ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDETEN BEREICH

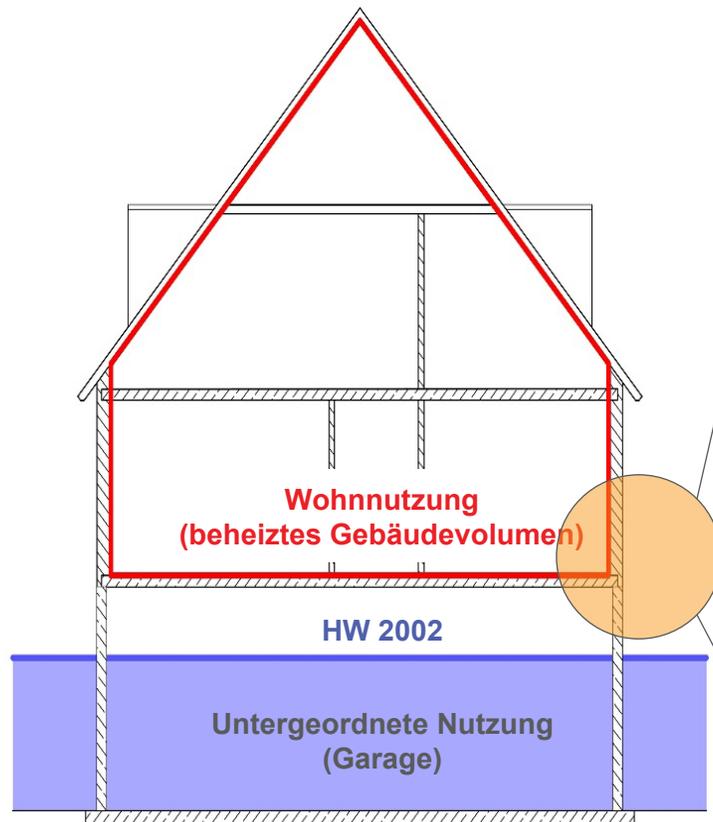
Ausweichen



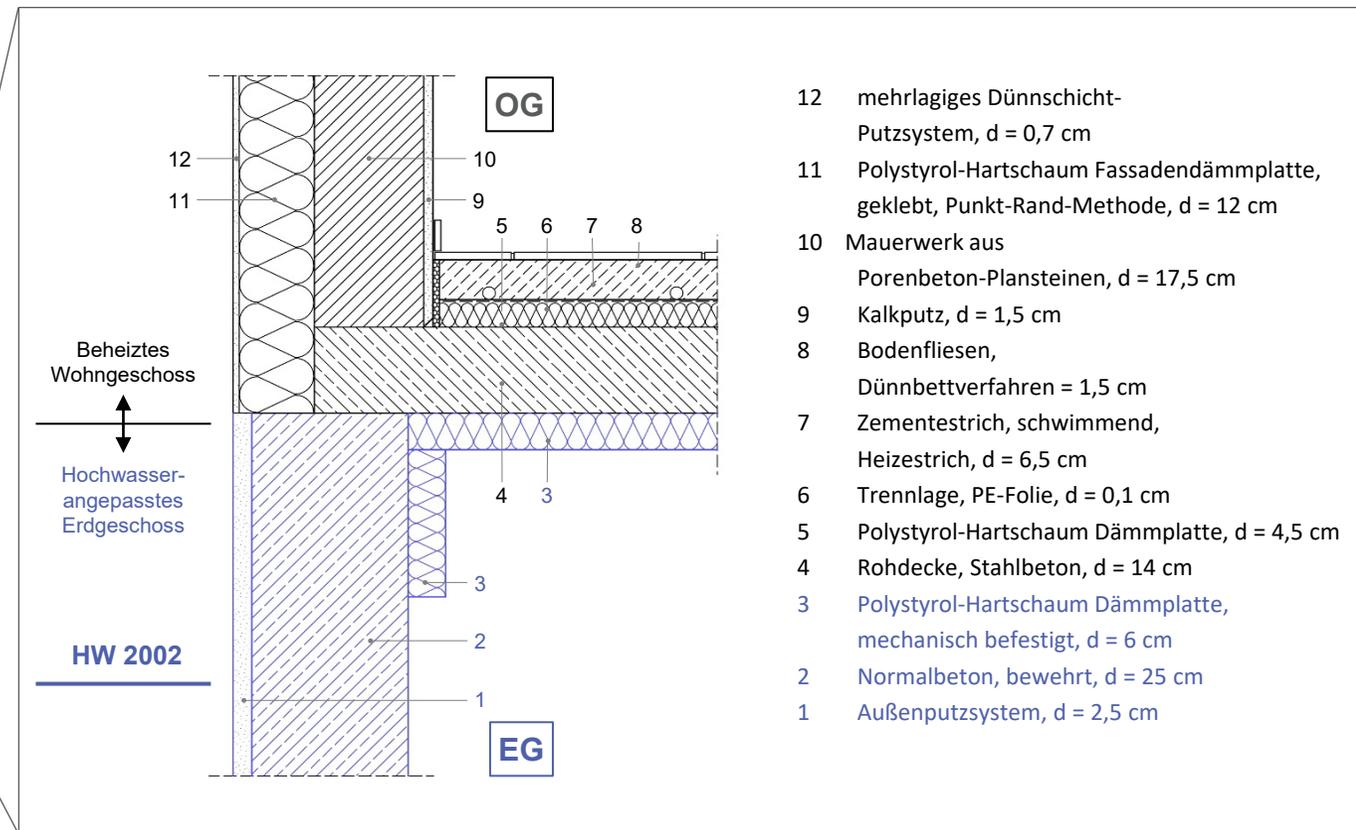
Beispielobjekt: Reihenhaus

NEUBAU IM ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDETEN BEREICH

Ausweichen



Anpassen



- 12 mehrlagiges Dünnschicht-
Putzsystem, d = 0,7 cm
- 11 Polystyrol-Hartschaum Fassadendämmplatte,
geklebt, Punkt-Rand-Methode, d = 12 cm
- 10 Mauerwerk aus
Porenbeton-Plansteinen, d = 17,5 cm
- 9 Kalkputz, d = 1,5 cm
- 8 Bodenfliesen,
Dünnbettverfahren = 1,5 cm
- 7 Zementestrich, schwimmend,
Heizestrich, d = 6,5 cm
- 6 Trennlage, PE-Folie, d = 0,1 cm
- 5 Polystyrol-Hartschaum Dämmplatte, d = 4,5 cm
- 4 Rohdecke, Stahlbeton, d = 14 cm
- 3 Polystyrol-Hartschaum Dämmplatte,
mechanisch befestigt, d = 6 cm
- 2 Normalbeton, bewehrt, d = 25 cm
- 1 Außenputzsystem, d = 2,5 cm

Beispielobjekt: Wohnquartier Sandsteingärten

NEUBAU IM ÜBERFLUTUNGSGEFÄHRDETEN BEREICH

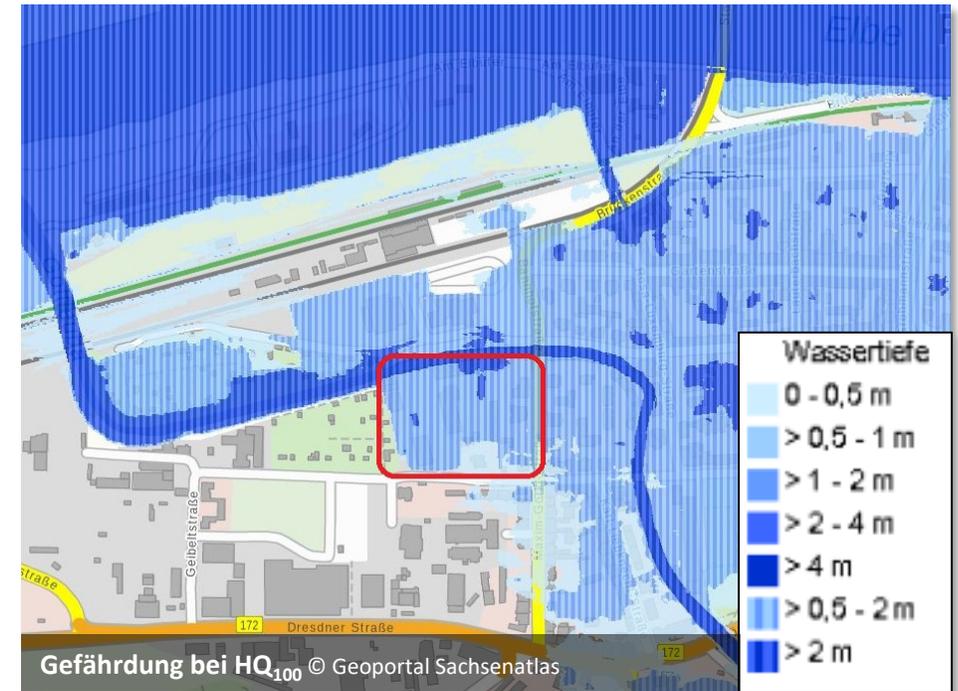
Ausgangssituation

ursprüngliche Geländehöhe 116,00 m ü. NHN

Einwirkung von Grund- und Flusshochwasser der Elbe und Gottleuba bei einem HQ_{100} mit Wasserstand von 118,00 m ü. NHN zu erwarten

→ Schutzziel der Planung

hochwasserangepasste Bauweise im überflutungsgefährdeten Bereich,
Kalksandsteinmauerwerk mit Wärmedämmverbundsystem oberhalb des
Schutzziels für Nutzung als Wohnraum



Beispielobjekt: Wohnquartier Sandsteingärten

BAUVORSORGEKONZEPT UND STRATEGIEN

Ausweichen

Anhebung des Geländes auf 118,20 m ü. NHN

Festlegung

OK RB bei 118,35 m ü. NHN

OK FFB bei 118,50 m ü. NHN

Keine hochwertige Nutzung unterhalb des Vorsorgeziels

→ Ausnahme: Hausanschlussräume



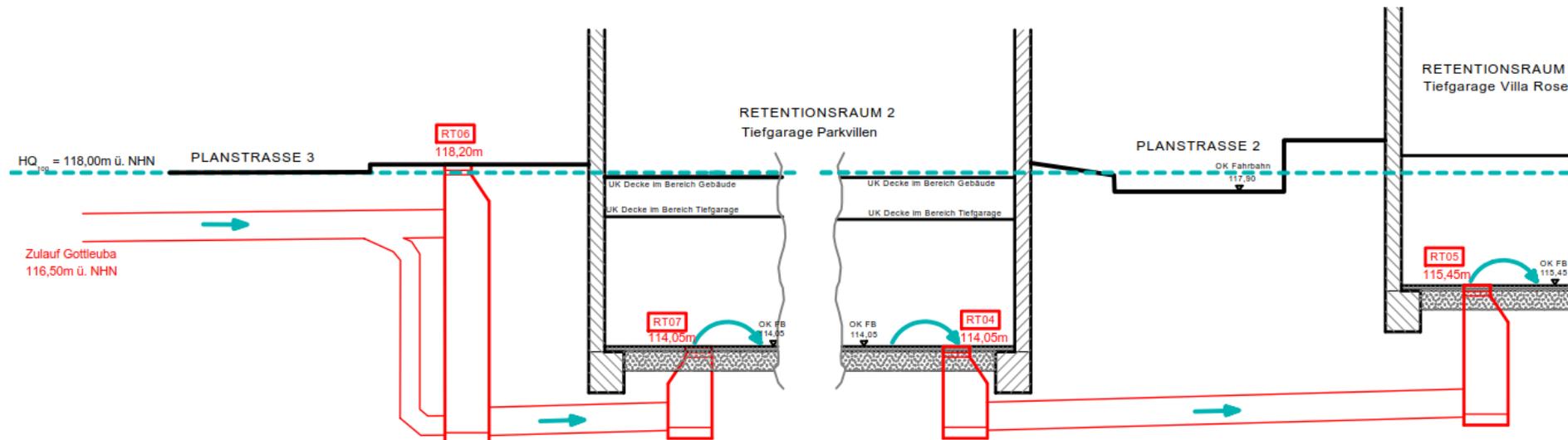
Beispielobjekt: Wohnquartier Sandsteingärten

BAUVORSORGEKONZEPT UND STRATEGIEN



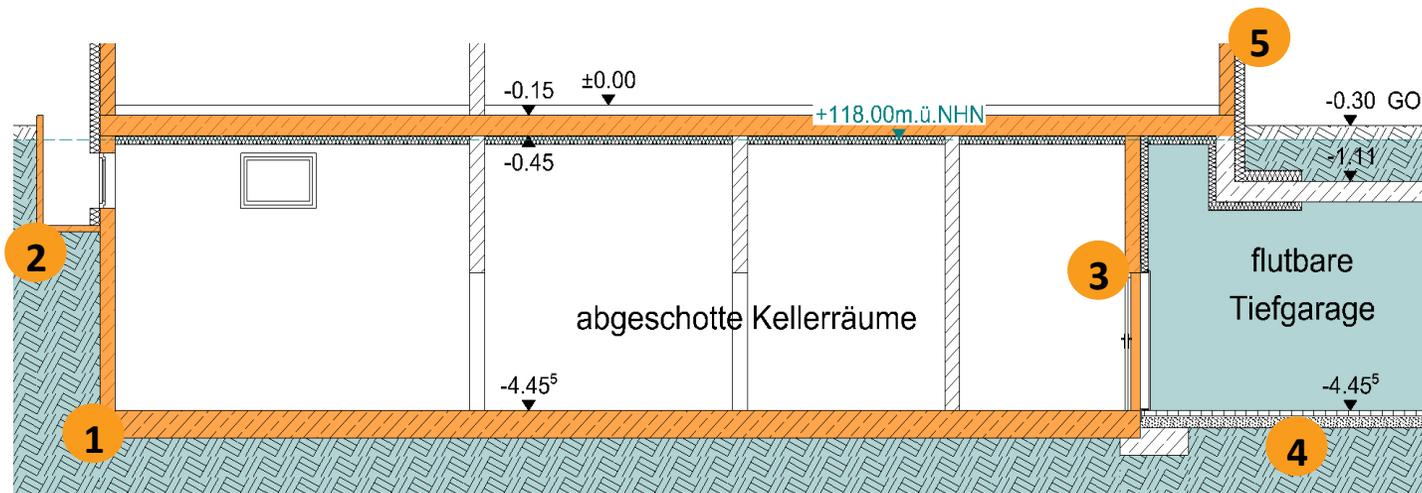
Ausgleich des Retentionsverlusts infolge der Geländeanhebung erforderlich

kontrollierte Flutung der Tiefgaragen über durchlässig gestaltete Sohle und Zuleitungssystem



Beispielobjekt: Wohnquartier Sandsteingärten

BAUVORSORGEKONZEPT UND STRATEGIEN



OK Abdichtungsebene bei 118,50m ü. NHN

Schottung der Kellerräume
(inkl. Hausanschlussräume)
gegenüber der flutbaren Tiefgarage

Berücksichtigung der Einwirkung aus
Hochwasser im tragwerkplanerischen Konzept
→ Wasserdruck und Auftrieb

- 1** Außenwände und Sohle aus WU-Beton
- 2** druckwasserdichte Lichtschächte
- 3** Hochwasserschott-Türen
- 4** durchlässige Ausbildung der TG-Sohle
- 5** polymermodifizierte Bitumendickbeschichtung

Beispielobjekt: Wohnquartier Sandsteingärten

UMSETZUNG DER MASSNAHMEN



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



HOWAB
 INGENIEURBERATUNG

Beratender Ingenieur für hochwasserangepasstes Bauen

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



Download Präsentation

QR-Code scannen oder
[https://hochwasservorsorgeausweis.de/
 230612_bauvorsorge_tud](https://hochwasservorsorgeausweis.de/230612_bauvorsorge_tud)