



:handbuch

zu technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Bauens in Hochwassergefährdeten Gebieten – im Rahmen des Projektes :rhein– „wohnen am strom“ der Stadt Köln

:Vorwort Oberbürgermeister der Stadt Köln

Planen, Bauen und Hochwasserschutz – ein Widerspruch?

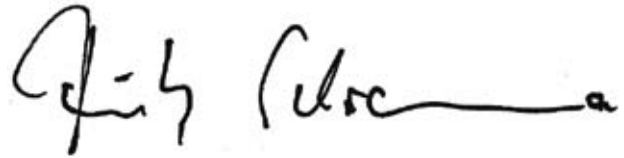
Wohnen, Arbeiten und Erholen am Wasser ist für außerordentlich viele Menschen ein besonderes Lebensbedürfnis. Die Geräusche des Wassers selbst oder der typische Geruch des Gewässers und insbesondere immer wieder der Blick aufs Wasser spricht urtypische Sinnerlebnisse im Menschen an. Schon seit jeher fasziniert das ständig sich verändernde Wechselspiel von Wind und Wellen und zieht den Menschen an oder auf das Wasser. Der Wunsch, auch am Wasser zu wohnen, scheint elementar, und Liegenschaften an einem Fluss oder an einem See zählen zu den begehrtesten Möglichkeiten des Wohnens. Die Stadt Köln mit dem Rheinstrom, mit dem markanten Stadtbild und den unterschiedlich geprägten Flusssufern ist eine Herausforderung für vorbildliche Architektur.

Hochwasserkatastrophen der letzten Jahre überall in Europa und Prognosen der Fachleute, die keine Entspannung zulassen, haben überall und so auch in Köln zu Konsequenzen geführt. Mit der weitreichenden und außerordentlich restriktiven Bundesgesetzgebung und der europäischen Hochwasser-Rahmenrichtlinie kommt dem Hochwasserschutz in Zukunft höchste Priorität zu. Die neuen Regelungen im Regionalplan der Bezirksregierung Köln zum vorbeugenden Hochwasserschutz und auch ein effizientes vom Rat einstimmig am 01. Februar 1996 beschlossenes Hochwasserschutzkonzept werden für Köln ein hohes Maß an Sicherheit bieten.

Köln jedoch lebt am und mit dem Rhein und sollte auch durch massive Hochwasserschutzmaßnahmen den unmittelbaren Bezug zum Wasser nicht verlieren. Planen und Bauen mit dem Hochwasserschutz sollte eine Herausforderung und muss auch kein Widerspruch sein. Dies belegt die vorliegende Machbarkeitsstudie. Unter Berücksichtigung rechtlicher Vorgaben, bautechnischer Regeln und unter Begleitung und Betreuung von Fachleuten des Wasserwirtschaftsbaus und Statikern werden in einem Handbuch die Möglichkeiten einer Bebauung mit dem Hochwasserschutz dargestellt. Diese Zusammenstellung macht deutlich, dass Hochwasserschutz erste Priorität hat, dass aber bautechnische Vorkehrungen wasser-nahes Bauen ermöglichen, damit eine Stadt nicht hinter dem Deich oder einer Hochwassermauer verschwinden muss.

Die Machbarkeitsstudie war in Köln eine wesentliche Grundlage für den internationalen Architekturwettbewerb :rhein–“wohnen am strom“ als Projekt der Regionale 2010 und kann sicherlich auch anderen Städten und Gemeinden eine Anregung für das Planen und Bauen mit dem Hochwasserschutz sein.

Ihr



Fritz Schramma
Oberbürgermeister der Stadt Köln



:Vorwort Geschäftsführung Regionale 2010 Agentur

Netzwerke und Erfahrungsaustausch am Rhein fördern!

Der Rhein ist das Rückgrat der Region Köln/Bonn. Er bildet nicht nur die geografische Mitte, sondern ist ein wesentliches Identifikationsmerkmal der Region, die sich vor diesem Hintergrund selbstverständlich als Rheinland bezeichnet. Die qualitätsvolle räumliche Entwicklung am Rhein ist daher auch im Rahmen des nordrhein-westfälischen Strukturförderprogramms Regionale 2010 der Region Köln/Bonn von großer Bedeutung. Deutlich wird dies an einer Vielzahl von Projekten am Rhein zwischen Leverkusen und Bad Honnef aus den Bereichen Städtebau und Stadtentwicklung, Landschaft und Freiraumentwicklung, Hochwasserschutz etc.

Prognosen besagen, dass die Region Köln/Bonn mit ihren drei Zentren Köln, Bonn und Leverkusen und den vier umgebenden Landkreisen Oberberg, Rheinberg, Rheinert und Rheinsieg auch in den nächsten 15 bis 20 Jahren ein Bevölkerungs- und damit auch Siedlungswachstum verzeichnen wird. Sowohl die Vergangenheit zeigt, aber auch planerische Zielaussagen z.B. im Rahmen des ‚Masterplan :grün‘ der Region gehen dahin, dass sich dieses Wachstum entlang der so genannten Rheinschiene und damit potenziell auch unmittelbar an den Ufern des Rheins abspielen wird. Das Siedlungswachstum im Verdichtungsraum zwischen Leverkusen und Bad Honnef seit den 1970er Jahren hat dazu geführt, dass von 144 km Uferlänge [72 Rheinkilometer] in der Region Köln/Bonn nur noch gut 20 km nicht bebaut sind. Eine wesentliche Aufgabe der Zukunft wird daher sein, einerseits die noch vorhandenen Freiräume zu sichern und zu entwickeln, damit sie auch künftig ihre Funktion als Natur-, Wirtschafts- und Kultur- und Naherholungsraum erfüllen können. Andererseits gilt es, das zu erwartende Siedlungswachstum am Rhein zu lenken und qualitativ auszugestalten. Denn der Rhein ist nicht nur Identifikationsort, sondern auch Markenzeichen der Region Köln/Bonn und damit prägend für deren Außenwahrnehmung.

Siedlungsentwicklung am Strom steht heutzutage immer im Spannungsfeld zwischen dem Bedürfnis der Menschen, am Wasser zu leben, und den damit verbundenen Risiken vor allem durch Hochwasser. Wissenschaftlich unstrittig ist, dass im Zuge des Klima-

wandels die Extremereignisse [Hoch- und Niedrigwasser] auch am Rhein zunehmen werden. An diesem Punkt setzt das vorliegende ‚Handbuch zu technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen des Bauens in hochwassergefährdeten Gebieten‘ an, das aus einer Machbarkeitsstudie des Kölner Projektbeitrags ‚Wohnen am Strom‘ zur Regionale 2010 hervorgegangen ist. Das Handbuch zeigt systematisch auf, welche Anforderungen und grundsätzlichen bautechnischen Möglichkeiten vor dem Hintergrund der geltenden Rechtsvorschriften für ein Bauen im hochwassergefährdeten Bereich bestehen.

Mit der vorliegenden Veröffentlichung möchte die Stadt Köln und die Regionale 2010, im Sinne der Förderung regionaler Kooperation, des Erfahrungsaustausches und der Netzwerkbildung zwischen den „Rheinakteuren“ der Region Köln/Bonn, die Ergebnisse der Machbarkeitsstudie all denen zugänglich machen, die in der Region und darüber hinaus mit Fragen der baulichen Entwicklung in Strom- und Flussnähe betraut sind und die damit gemeinsam an der o.g. Zielsetzung arbeiten, bei einem Bauen am Rhein und am Wasser im Allgemeinen neue zukunftsgerechte Lösungsansätze zu entwickeln und außergewöhnliche räumliche Qualitäten zu realisieren.

Köln, im Mai 2008
Dr. Reimar Molitor



:Einleitung

Vor dem Hintergrund häufiger und verstärkt auftretender Hochwasserereignisse, ihrer immensen Zerstörungsgewalt und dem Gefährdungspotential für Leib, Leben und Eigentum scheint es zunächst wenig sinnvoll, ja widersprüchlich, eine Machbarkeitsstudie zu verfassen, die einen kreativen Umgang mit Planungs- und Bauprozessen in hochwassergefährdeten Gebieten zur Diskussion bringt. Dies, weil das Bauen in diesen Gebieten mitunter eine der Hauptursachen für das stetige Ansteigen der Hochwassergefährdung und des Schadenspotentials darstellt. Nicht umsonst hat der Gesetzgeber gehandelt und einen restriktiven Weg für Planungs- und Bauprozesse im Rahmen des nun gültigen Wasserhaushaltsgesetzes vorgezeichnet.

Dass sich das vorliegende Werk dennoch mit der Frage der technischen Machbarkeit von Bauwerken in hochwassergefährdeten Gebieten und im Zusammenhang mit Hochwasserschutzanlagen beschäftigt hat zwei Gründe:

Zunächst kann es manchmal sinnvoll, ja sogar notwendig sein, innerhalb hochwassergefährdeter Gebiete zu planen und zu bauen. Ursachen dafür kann es viele geben und die Spannweite der Argumente kann vom philanthropischen „Es wäre gut“ bis zum pragmatischen „Es geht nicht anders“ reichen.

In diesen Fällen hoffen wir, mit der Machbarkeitsstudie einen Leitfaden zur schnelleren Überprüfung und Einschätzung der Entwurfsideen geliefert zu haben. Dass dieses Werk jedoch die Abwägungsprozesse, die einer Bebauung oder Ausweisung von Baugebieten in potentiellen Überschwemmungsgebieten vorangestellt werden müssen, nicht vorwegnehmen kann, liegt auf der Hand. Diese Prozesse sind immer interdisziplinär und im Einzelfall zu führen und die Ergebnisse der Abwägung können natürlich auch von hier vorliegenden Bewertungen abweichen.

In zweiter Linie dient die Machbarkeitsstudie aber auch dem Hinweis, dass die Auswirkungen eines Hochwasserereignisses eben nicht an einer zunächst abstrakten und dann gebauten Hoch-

wasserschutzlinie aufhören. Denn trotz der scheinbaren Sicherheit auf der Landseite einer Hochwasserschutzanlage bleiben auch da – zunächst unsichtbare – Gefährdungs- und Schadenspotentiale bestehen, die dieses Buch aufzuzeigen versucht. Hier gilt es, durch entsprechendes Handeln und technische Vorsorge den möglichen Gefahren und Schäden vorzubeugen.

In jedem Fall hoffen die Verfasser, mit diesem Handbuch einige Anregungen, Argumente und Hinweise geliefert zu haben, die eine vernünftige und auch kreative Diskussion des Umgangs mit Hochwasser ermöglichen. Es ist als Leitfaden zu verstehen, der wie folgt unterteilt ist:

1. Der „rechtliche Leitfaden“ führt in die maßgeblichen Gesetze ein und erläutert eingehend, anhand von Graphiken, den Inhalt des Wasserhaushaltsgesetzes, die Deichschutzverordnung und den Umgang mit Retentionsflächen sowie den eventuell zu erbringenden Ausgleichsmaßnahmen.

2. Der „technische Leitfaden“ ist in vier Abschnitte unterteilt:

- [A] Sonstige Hochwasserschutzanlagen als deichähnliche Anlagen
[Angeschüttete Spundwände]
- [B] Sonstige Hochwasserschutzanlagen an Hochufern als mobile und stationäre Anlagen
- [C] Herkömmliche Deichanlagen
- [D] Hochufer ohne besonderen Hochwasserschutz [Uferkante über Bemessungshochwasser BHW 200]

In den einzelnen Abschnitten werden verschiedene Entwurfsvarianten bzw. Bebauungsansätze in Beziehung zu ihrer Lage an der Hochwasserschutzlinie [HWS-Linie] gebracht und bewertet. Dies geschieht in einer Matrix, welche die vier untersuchten Bebauungslagen – [I] vor der HWS-Linie, [II] vor und an der HWS-Linie, [III] hinter und an der HWS-Linie, [IV] hinter der HWS-Linie – sowie die verschiedenen Gründungsarten [punktuell, linear, flächig und volumetrisch] untereinander in Wechselwirkung bringt.

Darüber hinaus wird Erforderliches aber auch Wissenswertes über die Erschließungsbedingungen in den jeweiligen Bebauungslagen vermittelt.

Vertiefend und im Detail geht die Machbarkeitstudie vor allem auf die Fälle [A] Sonstige Hochwasserschutzanlagen als deichähnlichen Anlagen [Angeschüttete Spundwände] und [B] Sonstige Hochwasserschutzanlagen an Hochufern als mobile und stationäre Anlagen ein, da sie für die Hochwasserproblematik die eigentlich interessanten und relativ neuen Problemfälle darstellen. Dies, weil herkömmliche Deiche [C] in der Regel keine Eingriffe im Deichkörper zulassen, aber insbesondere auch, weil die Deichanlagen zunehmend durch Spundwände ertüchtigt und den neuen Bemessungshochwasserständen [BHW 100 resp. BHW 200] angepasst werden und daher in die Kategorie [A] wechseln. Im Fall [D] von Hochufern ohne besonderen Hochwasserschutz – Lagen also, welche über dem Bemessungshochwasser [BHW 200] liegen – ist die Hochwasserproblematik hingegen so vernachlässigbar und allgemein zu behandeln, dass sich ihre Darstellung im Einzelfall und Detail nicht lohnt.

Der Umgang mit der Matrix in den Fällen [A] und [B] erfolgt entsprechend einem Koordinatensystem. Ist beispielsweise ein schwimmender Gebäudekomplex am Hochufer des Rheins, der die Hochwasserschutzlinie nicht berührt, in einem Entwurf vorgesehen, lässt sich der Matrix B [Sonstige Hochwasserschutzanlagen an Hochufern] entnehmen, dass es sich in diesem Fall um die Bebauungslage I mit einer volumetrischen Gründung [Ponton], also um den Fall B.1.4 handelt.

Den Symbolen im Koordinatensystem folgend wird im entsprechenden Feld gezeigt, auf welcher Seite die genauere Beschreibung eines solchen Falles und dessen technische Besonderheiten und die dazugehörigen Details zu finden ist. Außerdem signalisiert die in der Matrix enthaltene Farbe, ob diese Idee aus der Sicht der Verfasser machbar [Grün], bedingt machbar [Gelb] oder nicht machbar [Rot] ist.

Ist eine Variante rot markiert, so ist von diesem Fall aus technischen, finanziellen und / oder rechtlichen Gründen abzuraten.

3. Dieses Kapitel der Machbarkeitstudie zeigt eine Auswahl von technischen Möglichkeiten und Details an, die eine hochwassergerechte Umsetzung der Entwurfsidee anregen sollen. Naturgemäß erhebt diese Auswahl kein Anspruch auf Vollständigkeit, wohl zeigt sie aber prinzipielle Herangehensweisen auf, die bei einer hochwassergerechten Bauweise berücksichtigt werden sollten.

4. Abschließend werden in der Machbarkeitsstudie verschiedene architektonische Entwurfsvarianten bzw. –szenarien aufgezeigt. Anhand von typischen Planungsgebieten am Prallhang und Gleithang des Rheins wird beispielhaft verdeutlicht, welche Auswirkungen die rechtlichen und technischen Aspekte auf den Entwurfsprozess haben können.

Köln, im Mai 2008
ArGe r h e i n denken

:Inhaltsverzeichnis

:Vorworte

:Einleitung 4

:Glossar 8

:Rechtlicher Rahmen zum Hochwasserschutz [HWS] 12

Wasserrechtliche Grundlagen 13

Planungsrechtliche Grundlagen 13

Prüfverfahren 15

Bebildertes Recht 16

:Matrix Angeschüttete Spundwand 33

Lage I Bauten vor dem HWS 34

Lage II Bauten am HWS wasserseitig 44

Lage III Bauten am HWS landseitig 54

Lage IV Bauten hinter dem HWS 64

:Matrix Mobile und stationäre Anlagen 75

Lage I Bauten vor dem HWS 76

Lage II Bauten am HWS wasserseitig 86

Lage III Bauten am HWS landseitig 96

Lage IV Bauten hinter dem HWS 106

:Matrix Deichanlagen 117

Übersicht 118

Lagen I bis IV 120

:Matrix Hochufer ohne besonderen Hochwasserschutz 123

Übersicht 124

Lagen I bis IV 126

:Technische Aspekte 128

Aufbau Deich mit Spundwand 128

Qualmwasserdrainage 130

Auftrieb Tiefgarage 132

Anschluss Spundwand/Pfahlgründung 134

Pfahlgründung	136
Konstruktiver Kolkschutz	138
Sandsacksystem – mobiler HWS	140
Mobiler HWS	142
Halbmobiler HWS	144
Ortsfester mobiler HWS	146
Hochwasserschutz – Tor	148
Dalben	150
Wasserdurchlässige Straße	152
Rückstau	154
Rückstauventile	156
:Gleithang – Umgang mit angeschütteten Spundwänden	158
Hochverdichtet in erster Reihe	164
Zwei Reihen	168
Teppichbebauung	172
:Prallhang – Umgang mit mobilen und stationären HWS–Anlagen	176
Variante I Baukörper längs zum Fluss vor der HWS–Linie	186
Variante II Baukörper quer zum Fluss hinter der HWS–Linie	190
Variante III Baukörper quer zum Fluss vor der HWS–Linie	194
:Literaturliste	199
:Impressum	201

Hinweis

Die Darstellung des Grundwassers auf den Plänen erfolgte rein schematisch ohne Berücksichtigung der Abhängigkeiten zwischen Fluß– und Grundwasserstand.

:Glossar

Auelehm

Als Auelehm [auch „Aulehm“ oder „Auenlehm“] wird eine feinkörnige Bodenablagerung von Lockermaterial in einer Flussaue bezeichnet. Auelehm ist meist sandig-lehmig und teilweise humushaltig, außerdem aufgrund von hohem Grundwasserstand und regelmäßiger Überflutung zumeist sehr feucht.

Auflastfilter / Berme

Hier: eine Berme ist ein horizontales Stück oder ein Absatz in einer Böschung eines Dammes. Sie unterteilt die Böschung in zwei oder mehrere Abschnitte. Eine Berme vermindert den Erddruck auf den Fuß der Böschung. Bermen können als Geh- oder Fahrweg genutzt werden.

Dalben

Dalben sind in die Gewässersohle eingespannte Pfähle. Sie dienen dem Zweck des Schützens und Sicherns schwimmender Objekte. [Siehe auch D12]

Deich

Ein Deich ist ein Bauwerk, das als künstlich aufgeschütteter Damm längs eines Fluss- oder Meerufers liegt. Der Deich dient zur Abwehr von Hochwasser. Die Landseite des Deiches muss einen Deichverteidigungsweg besitzen.

Erosion / Erosionsbasis

Hier: Erosion ist der Prozess des Abtrags von Gesteinsmaterial. Die Erosionsbasis ist das Niveau, bis zu dem Erosion durch fließendes Wasser wirken kann.

Flussaue

Die Flussaue, oder Au[e], ist die vom wechselnden Hoch- und Niedrigwasser geprägte Niederung entlang eines Baches oder Flusses. Auen stehen als Teil der Flusslandschaft in permanentem Austausch mit dem Fluss selbst und seinem Einzugsgebiet. Auenökosysteme beherbergen eine große Vielfalt von Pflanzen und Tieren auf engstem Raum.

Freibord

Der Freibord bezeichnet den Abstand zwischen Wasserspiegel und der höher liegenden Kante eines Bauwerkes, meistens die Oberkante eines Deiches. [DIN 4048]

Hochwasser

Hochwasser wird der Zustand bei Gewässern genannt, bei dem der Wasserstand sich deutlich über dem normalen Pegelstand des Gewässers befindet.

Bemessungshochwasser

Das Bemessungshochwasser bezeichnet die Höhe von statistisch 100-jährigem Hochwasser [HW100] und statistisch 200-jährigem Hochwasser [HW200] in besiedelten Flächen und dient der Bemessung von HWS – Maßnahmen. Auf Grund des weltweiten Klimawandels wird nun über ein statistisch 500-jähriges Hochwasser als Bemessungsgrundlage in besiedelten Gebieten diskutiert.

Hochwasserschutz

Hochwasserschutz bezeichnet die Summe aller Maßnahmen zum Schutz von Leib und Leben der Bevölkerung sowie von Sachgütern vor Hochwasser. Es kann sich hierbei um technische Maßnahmen, natürlichen Rückhalt und Maßnahmen der weitergehenden Vorsorge handeln [Drei-Säulen Strategie].

Mobiler Hochwasserschutz

An- und abmontierbarer Hochwasserschutz wie z.B. Sandsäcke und Dammbalken.

Stationärer Hochwasserschutz

Hochwasserschutz, der für eine ständig ortsfeste Aufstellung vorgesehen ist, z.B. HWS-Wände, Deiche und Dämme.

Klei

Klei ist ein Marsch-Boden, sehr schwer und fruchtbar. Seine Dichte wird im Deichbau genutzt. Bestanden Deiche früher ausschließlich aus Klei, so ist das bei den heute wesentlich größeren und breiteren

Deichen nicht mehr möglich. Die Außenseite besteht weiterhin aus Klei, der über einem Sandkern aufgebracht wird.

Kolk

Kolk ist eine Erosionserscheinung in einem Flussbett in Form einer Vertiefung in der Fließgewässersohle oder der Uferwand. Kolke entstehen durch die Dynamik des Wasserlaufs. Mitgeführter Sand und Gesteinsbruchstücke schleifen die Gewässersohle ab, wodurch der Fluß das Gestein erodiert. [siehe auch T6]

Kölner Pegel / Pegel Köln

Der Pegel Köln steht in der Altstadt von Köln und misst den Wasserstand des Rheins am Stromkilometer 688. Er ist einer von rund dreißig Pegeln am Rhein.

Hochwasser: 1993 und 1995 stieg der Wasserstand des Rheins in Köln auf 10,63 m und 10,69 m. Erste Hochwasserschutzmaßnahmen werden in Köln ab einem Pegel von 4,5 m eingeleitet. Ab Pegel 10,7 m wird der Katastrophenalarm ausgelöst.

Niedrigwasser: 2003 erreichte der Rhein am Pegel Köln mit 0,80 m ein Rekordtief. Null ist 1,0 m Wasserstand der 150 m breiten Fahrrinne.

Durchschnitt: der Zehnjahresdurchschnitt des Rheinpegels bei Köln [Mittelwasser] beträgt 3,48 m.

Landschaftsschutzgebiet

Das Landschaftsschutzgebiet [LSG] gehört zu den Möglichkeiten des gebietsbezogenen Naturschutzes, den das Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG] bereitstellt. Welche Flächen als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen werden können, bestimmen die Bundesländer, sie legen deren Kennzeichnung fest.

Grundsätzlich sind hier alle Handlungen, Eingriffe und Vorhaben verboten, die dem Schutzzweck zuwiderlaufen, es gilt aber kein absolutes, sondern ein relatives Veränderungsverbot. Im Übrigen

gilt für jedes bauliche oder sonstige Vorhaben die Eingriffs–Ausgleichs–Regelung des Bundesnaturschutzgesetzes §19.

Naturschutzgebiet

Ein Naturschutzgebiet [NSG] beinhaltet den Schutz von Pflanzen– wie auch von Tierarten. Als Naturschutzgebiete können Flächen auch ausgewiesen werden, wenn sie aus wissenschaftlichen oder naturgeschichtlichen Gründen, sowie wegen ihrer Seltenheit oder besonderen Schönheit schützenswert sind.

Das Naturschutzgebiet gehört zu den Möglichkeiten des gebietsbezogenen Naturschutzes, den das Bundesnaturschutzgesetz [BNatSchG] §23 bereitstellt. In Naturschutzgebieten sind alle Handlungen verboten, die zu einer Zerstörung, Beschädigung oder Veränderung des Naturschutzgebietes in Teilen oder im Ganzen führen können. Es gilt ein absolutes Veränderungsverbot.

Oberlieger und Unterlieger

Oberlieger sind Anwohner an Flüssen, die in Fließrichtung des Flusses in höher gelegenen Gebieten leben, Unterlieger sind diejenigen Anwohner, die in Fließrichtung in tiefer gelegenen Gebieten leben. Konflikte entstehen, sobald ein Oberlieger eines Flusses das Wasser gegenüber einem Unterlieger uneingeschränkt und nach eigenem Belieben nutzt [Wasserumleitung, Wasserverschmutzung, Wasserstau] und somit das Hochwasserrisiko des Unterliegers steigert.

Hieraus resultiert der Leitsatz Oberlieger schützt Unterlieger.

Planfeststellung

Die Planfeststellung ist ein förmliches Verwaltungsverfahren zur verbindlichen behördlichen Feststellung eines Planes. Hier werden öffentlich–rechtliche Belange rechtsgeltend geregelt. Dadurch werden eine Vielzahl von behördlichen Entscheidungen zusammenfassend geregelt. Dies gilt insbesondere für bauliche Genehmigungen im Rahmen des Hochwasserschutzes.

Planfeststellungsabschnitt

Bei größeren Baumaßnahmen wird aus praktischen Gründen das Vorhaben in sinnvolle Abschnitte unterteilt, für die dann eigenständige Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden.

Prallhang / Gleithang

Als Prallhang bezeichnet man das kurvenäußere Ufer eines Flusses, das durch die hier stärkere Strömung abgetragen wird.

Das kurveninnere Ufer [im Strömungsschatten] wird als Gleithang bezeichnet; hier wird Material wegen der geringeren Strömung abgelagert.

Qualmwasser

Bei Hochwasser kann es an Deichen zu einer Unterströmung kommen, insbesondere bei grobporigem, sandig-kiesigem Bodengrund. Durch den Wasserdruck des hohen Flusspegels wird der Deich dann von Grundwasser unterströmt. Es tritt häufig unmittelbar hinter dem Deich an die Oberfläche und bildet temporäre Flachgewässer. Dabei erfolgt der Wasseraustritt manchmal „brodelnd“ bzw. „qualmend“, weil im Boden eingelagerte Luft hochgedrückt wird. Landläufig nennt man dieses Phänomen daher Qualmwasser oder Drängewasser.

Retentionsfläche [Rückhalteraum]

Eine Retentionsfläche bezeichnet eine neben einem Fließgewässer liegende Fläche, die im Falle eines Hochwasserabflusses als Überflutungsfläche genutzt werden kann. Ihre Benutzung schwächt die Hochwasserwelle ab, da der Querschnitt des Flusses erheblich erweitert wird. Die auf der Retentionsfläche gespeicherten Wassermassen werden zeitverzögert wieder an den Fluss abgegeben. Die Retentionsfläche wird entweder künstlich angelegt oder ist eine natürliche Gegebenheit.

Rückstau

Rückstau kann bei starken Regenfällen und Hochwasser auftreten. Nach dem Prinzip der kommunizierenden Röhren besteht die Gefahr, dass das Abwasser vom Kanal unterhalb der Rückstauenebene

ins Gebäude eindringt und dadurch umfangreiche Schäden verursacht.

Spundwand

Hier: eine Spundwand ist ein Bauteil zur Abdichtung gegen Wasser. Eine Spundwand ist ein Profil [meist aus Stahl], das in den Boden gerammt wird. Die Spundwand besteht aus einzelnen Elementen [Spundbohlen], die miteinander verbunden sind, so dass eine längere Wand entsteht.

Treibgut

Als Treibgut werden Gegenstände bezeichnet, die sich im Wasser befinden oder auf der Oberfläche treiben.

Überschwemmungsgebiet

Überschwemmungsgebiete sind laut §31b Wasserhaushaltsgesetz, Gebiete zwischen oberirdischen Gewässern und Deichen oder Hochufern und sonstige Gebiete, die bei Hochwasser überschwemmt, durchflossen oder die für Hochwasserentlastung oder Rückhaltung beansprucht werden.

Überschwemmungsgefährdete Gebiete

Gebiete, die grundsätzlich geschützt sind, aber bei Versagen der Hochwasserschutzeinrichtung überschwemmt werden.

Wasserschutzgebiet

Wasserschutzgebiete [§19 Wasserhaushaltsgesetz] werden festgesetzt, um Grund- und Oberflächenwasser, die zur öffentlichen Trinkwasserversorgung genutzt werden, zu schützen. Innerhalb des Wasserschutzgebietes können daher Handlungen und Nutzungen eingeschränkt oder verboten sowie Eigentümer und Nutzungsberechtigten von Grundstücken zur Duldung bestimmter Maßnahmen verpflichtet werden.

Wasserschutzzone I: jegliche anderweitige Nutzung ist verboten

Wasserschutzzone II : die Nutzung ist eingeschränkt

Wasserschutzzone III: die Nutzung ist eingeschränkt

Weiße Wanne

Unter „Weißer Wannen“ versteht man wasserundurchlässige [nicht wasserdichte] Betonbauwerke, die neben ihrer tragenden Funktion auch eine abdichtende Funktion gegenüber Wasser aufweisen. Sie erhalten keine zusätzlichen Abdichtungen.

:Rechtlicher Rahmen zum Hochwasserschutz [HWS]

Gesetze – Inhalte – Querverweise

1. Wasserrechtliche Grundlagen

- 1.1 Bundeswasserstraßengesetz [WaStrG]
- 1.2 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts
[Wasserhaushaltsgesetz – WHG]
- 1.3 Wassergesetz für das Land Nordrhein–Westfalen
[Landeswassergesetz – LWG]

2. Planungsrechtliche Grundlagen

- 2.1 Baugesetzbuch [BauGB]
- 2.2 Deichschutzverordnung [DschVO]
- 2.3 Regionalplan [ReP]
- 2.4 Gesetz über die Umweltverträglichkeit [UVPg]
- 2.5 Gesetz über die Umweltverträglichkeit des Landes NRW
- 2.6 Landesentwicklungsplan [LEP]
- 2.7 Landesentwicklungsprogramm [LEPro]
- 2.8 Landesplanungsgesetz [LPIG]
- 2.9 Landschaftsgesetz NRW [LG NW]
- 2.10 Schutzzonenverordnung der Stadt Köln [BauR]
- 2.11 Raumordnungsverordnung [RoV]
- 2.12 Raumordnungsgesetz [ROG]

3. Prüfverfahren

- 3.1 Baugenehmigung [BauO NRW]
- 3.2 Planfeststellung [VwVfG]
- 3.3 Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP]

4. Bebildertes Recht

- 4.1 Wasserhaushaltsgesetz [WHG]
- 4.2 Deichschutzverordnung [DschVO]
- 4.3 Retentionsfläche [WHG]

1. Wasserrechtliche Grundlagen

1.1 Bundeswasserstraßengesetz [WaStrG]

Die Bundeswasserstraßen gliedern sich nach dem Wasserwegerecht in Binnenwasserstraßen und Seewasserstraßen. Bei den Binnenwasserstraßen des Bundes unterscheidet man solche, die dem allgemeinen Verkehr dienen, und solche von untergeordneter Bedeutung, die nicht dem allgemeinen Verkehr dienen. Bundeswasserstraßen nach diesem Gesetz sind die Binnenwasserstraßen des Bundes, die dem allgemeinen Verkehr dienen; als solche gelten die in der Anlage zum Gesetz aufgeführten Wasserstraßen; dazu gehören auch alle Gewässerteile, die mit der Bundeswasserstraße in ihrem Erscheinungsbild als natürliche Einheit anzusehen sind, mit der Bundeswasserstraße durch einen Wasserzu- oder -abfluss in Verbindung stehen, einen Schiffsverkehr mit der Bundeswasserstraße zulassen und im Eigentum des Bundes stehen.

1.2 Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts [WHG]

Das Wasserhaushaltsgesetz [WHG] gilt für oberirdische Gewässer, Küstengewässer und Grundwasser, Quellen und Heilquellen und regelt die Sorgfalt im Umgang mit den Gewässern. Beispielhafte Inhalte:

- β Hochwasserschutz
- β Wasserwirtschaftliche Rahmenpläne
- β Veränderungssperre zur Sicherheit von Planungen
- β Wasserbuch

1.3 Wassergesetz für das Land Nordrhein–Westfalen [LWG]

Das Landeswassergesetz [LWG] gilt für Gewässer des WHG sowie für Handlungen und Anlagen, die sich auf die Gewässer und ihre Nutzung auswirken oder auswirken können. Beispielhafte Inhalte:

- β Einteilung der Gewässer
- β Eigentumsverhältnisse an Gewässern
- β Benutzung der Gewässer
- β Verwaltungsverfahren
- β Planfeststellung
- β Gewässerordnung

2. Planungsrechtliche Grundlagen

2.1 Baugesetzbuch [BauGB]

Die wichtigsten Regelungen:

β Bauleitplanung:

ist die Vorbereitung und Leitung der gesamten Bebauung in Stadt und Land, der zu ihr gehörigen baulichen Anlagen und Einrichtungen sowie der mit der Bebauung in Verbindung stehenden Nutzung des Bodens. Die Bauleitplanung ist maßstäbliches Planungsinstrument des Städtebaurechts, d.h. die städtebauliche Planung kann nur durch Bauleitplanung nach dem BauGB erfolgen. Entwicklungspläne und Rahmenpläne sind bei der Aufstellung der Bauleitpläne im Rahmen der Abwägung zu berücksichtigen. Die Gemeinden sind für die Erstellung der Bauleitpläne eigenverantwortlich zuständig. Deren planerisches Konzept bestimmt die Bauleitpläne.

β Flächennutzungsplan:

vorbereitender Bauleitplan = die beabsichtigte städtebauliche Entwicklung

β Bebauungsplan:

verbindlicher Bauleitplan = die parzellenscharfe Festsetzung der städtebaulichen Ordnung

β Baunutzungsverordnung:

regelt Art und Maß der baulichen Nutzung, enthält für die Darstellung im Flächennutzungsplan vier Bauflächentypen und insbesondere für Bebauungspläne elf Baugebietstypen. Mit der Festsetzung eines Baugebietes werden Zulässigkeitsvorschriften in der jeweiligen Fassung Bestandteil des Bebauungsplanes.

β Planzeichenverordnung:

enthält die in Bauleitplänen zu verwendenden Planzeichen, Zulässigkeitsvorschriften in der jeweiligen Fassung als Bestandteil des Bebauungsplanes.

2.2 Deichschutzverordnung für den Regierungsbezirk Köln

[Verordnung zur Neufassung der Verordnung zum Schutz der Deiche und sonstigen Hochwasserschutzanlagen an den Gewässern erster Ordnung und deren Rückstaubereichen an den Gewässern

erster Ordnung im Regierungsbezirk Köln] vom 26. Oktober 2001, in der Fassung der ersten Änderungsverordnung vom 30. November 2004.

2.3 Regionalplan [GEP]

Instrument der Regionalentwicklung. Steht im Spannungsfeld der Raumordnung von Bund, Landesplanung und kommunalen Bauleitplanung.

2.4 Gesetz über die Umweltverträglichkeit [UVPG]

Umweltvorsorge bei privaten und öffentlichen Vorhaben. Entscheidungen im Sinne des BauGB zur Aufstellung, Änderung und Ergänzung von Bebauungsplänen.

2.5 Gesetz über die Umweltverträglichkeit des Landes NRW

Siehe 2.4 entsprechend für das Land NRW

2.6 Landesentwicklungsplan [LEP]

Instrument der Landesplanung; nähere Definition der Rahmenvorgaben des Bundes, resultierend aus LEPro und LPIG.

2.7 Landesentwicklungsprogramm [LEPro]

Konkretisierung der Rahmenvorgaben aus dem Bundesraumordnungsgesetz [BauROG]. Hieraus ergeben sich zusammen mit LPIG die Landesentwicklungspläne.

2.8 Landesplanungsgesetz [LPIG]

unterliegt selbst dem Raumordnungsgesetz [ROG].

Ziel ist die nachhaltige Raumentwicklung; LPIG setzt die Grundsätze und Ziele zur räumlichen Entwicklung des Landes im LEPro und im LEP fest. Die regionalen Ziele sind in den GEPen festgelegt.

2.9 Landschaftsgesetz NRW [LG NW]

Gesetz zum Schutz:

- β der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts
- β der Regenerationsfähigkeit und nachhaltigen Nutzungsfähigkeit der Naturgüter

β der Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie

β der Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie des Erholungswertes von Natur und Landschaft

2.10 Schutzzonenverordnungen der Stadt Köln [BauR]

Wenn in Köln baulicher Hochwasserschutz durch den Einsatz mobiler Hochwasserschutzelemente realisiert wird, erlässt die Stadt Köln ordnungsbehördliche Verordnungen, die durch Gebote und Verbote einerseits einen reibungslosen Aufbau und Betrieb der mobilen Elemente sicherstellen und andererseits Gefahren minimieren, die durch ein Versagen der mobilen Elemente entstehen können.

Bisher liegt lediglich für den Bereich Zündorf Markt der Entwurf einer derartigen Verordnung vor; es ist jedoch davon auszugehen, dass diese im wesentlichen in der vorliegenden Form verabschiedet wird und auch bzgl. der übrigen – durch mobile Elemente geschützten Bereiche – ähnliche Verordnungen erlassen werden.

2.11 Raumordnungsverordnung [RoV]

Enthält die Leitvorstellung, dass der Gesamttraum der Bundesrepublik Deutschland und seine Teilräume durch zusammenfassende, übergeordnete Raumordnungspläne zu ordnen und zu sichern sind.

2.12 Raumordnungsgesetz [ROG]

Stammt entwicklungsgeschichtlich aus dem Städtebau; Koordination und Ausrichtung der verschiedenen Fachplanungen und Investitionen, Festlegung eines Leitbildes für die örtliche Bauleitplanung, die Fachplanungen und die sonstigen raumbedeutsamen öffentlichen Maßnahmen. Der funktionellen Verzahnung von Raumordnungsgesetz und städtebaulichen Maßnahmen trägt das BauGB Rechnung. Es formuliert Aufgaben, Leitvorstellungen und Grundsätze der Raumordnung, z.B.:

- β Begriffsbestimmung
- β Bindungswirkung an die Raumordnung
- β Bindungswirkung bei bes. Baumaßnahmen
- β Raumordnung in den Ländern

- ß Ermächtigung zum Erlass von Rechtsverordnungen
- ß Raumordnungsplan für das Landesgebiet
- ß Regionalpläne
- ß Raumordnungsverfahren
- ß Raumordnung im Bund
- ß Raumordnung des Bundes

3 Prüfverfahren

3.1 Baugenehmigung [BauO NRW]

Die Baugenehmigung bescheinigt, dass das bauliche Vorhaben mit den geprüften Vorschriften im Einklang steht. Rechtsgrundlage ist die jeweilige Landesbauordnung.

3.2 Planfeststellung [VwVfG]

Der Ausbau und die Umgestaltung von Uferanlagen ist, ebenso wie der Bau von Hochwasserschutzeinrichtungen genehmigungsbedürftig. Wegen der Fülle der dabei zu beachtenden Belange und der Vielzahl der erforderlichen Einzelgenehmigungen wird das Genehmigungsverfahren im Rahmen der Planfeststellung gebündelt. Der festgestellte Plan ersetzt alle ansonsten erforderlichen Einzelgenehmigungen. Rechtsgrundlage für die Pflicht zur Planfeststellung ist bei der Umgestaltung von Ufern und dem Bau von Hochwasserschutzeinrichtungen das Wasserhaushaltsgesetz und/oder das jeweilige Landeswassergesetz.

3.3 Umweltverträglichkeitsprüfung [UVP]

Die UVP ist ein unselbstständiger Teil verwaltungsbehördlicher Verfahren, die der Entscheidung über die Zulässigkeit von Vorhaben, also einzelnen Projekten bestimmten Umfangs (wie etwa dem Bau eines Deiches), dienen. Es sollen dabei die möglichen Umweltauswirkungen des geplanten Vorhabens ermittelt und bewertet werden, damit die so gewonnenen Erkenntnisse in die Entscheidungsfindung über die Zulässigkeit des Vorhabens einfließen können. Daher ist bei der Entscheidung über das Vorhaben das Ergebnis der UVP mit in die Abwägung einzubringen.



In Überschwemmungsgebieten nach dürfen durch Bauleitpläne keine neuen Baugebiete ausgewiesen werden, ausgenommen sind Bauleitpläne für Häfen und Werften. Die zuständige Behörde kann die Ausweisung neuer Baugebiete ausnahmsweise zulassen, wenn:



die Bauvorhaben hochwasserangepasst ausgeführt werden



der bestehende Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt wird



keine anderen Möglichkeiten der Siedlungsentwicklung bestehen oder geschaffen werden können



keine nachhaltigen Auswirkungen auf Oberlieger und Unterlieger zu erwarten ist



das neu ausgewiesene Gebiet unmittelbar an ein bestehendes Baugebiet grenzt



die Belange der Hochwasservorsorge beachtet sind



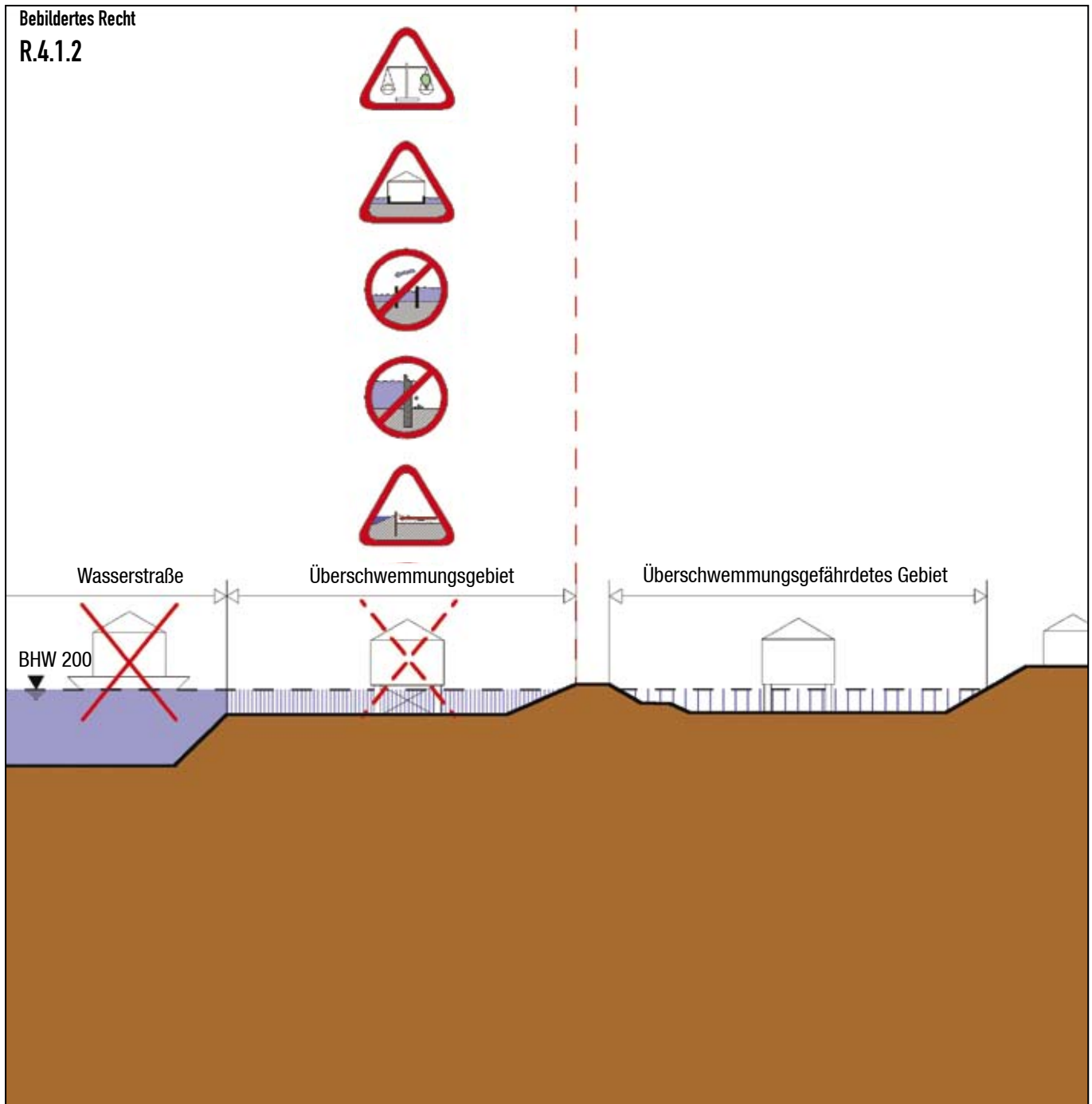
eine Gefährdung von Leben, erhebliche Gesundheits- oder Sachschäden nicht zu erwarten sind



der Abfluss bei Hochwasser nicht nachhaltig beeinträchtigt wird



die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust an Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird





§31b Absatz [4], Satz 1–4 :

Die Errichtung und Erweiterung baulicher Anlagen [...] in Überschwemmungsgebieten [...] bedürfen der Genehmigung durch die zuständige Behörde. Die Genehmigung darf nur erteilt werden wenn:



die Hochwasserrückhaltung nicht oder nur unwesentlich beeinträchtigt und der Verlust von Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird



das Vorhaben hochwasserangepasst ausgeführt wird



der Abfluss bei Hochwasser nicht nachteilig beeinflusst wird

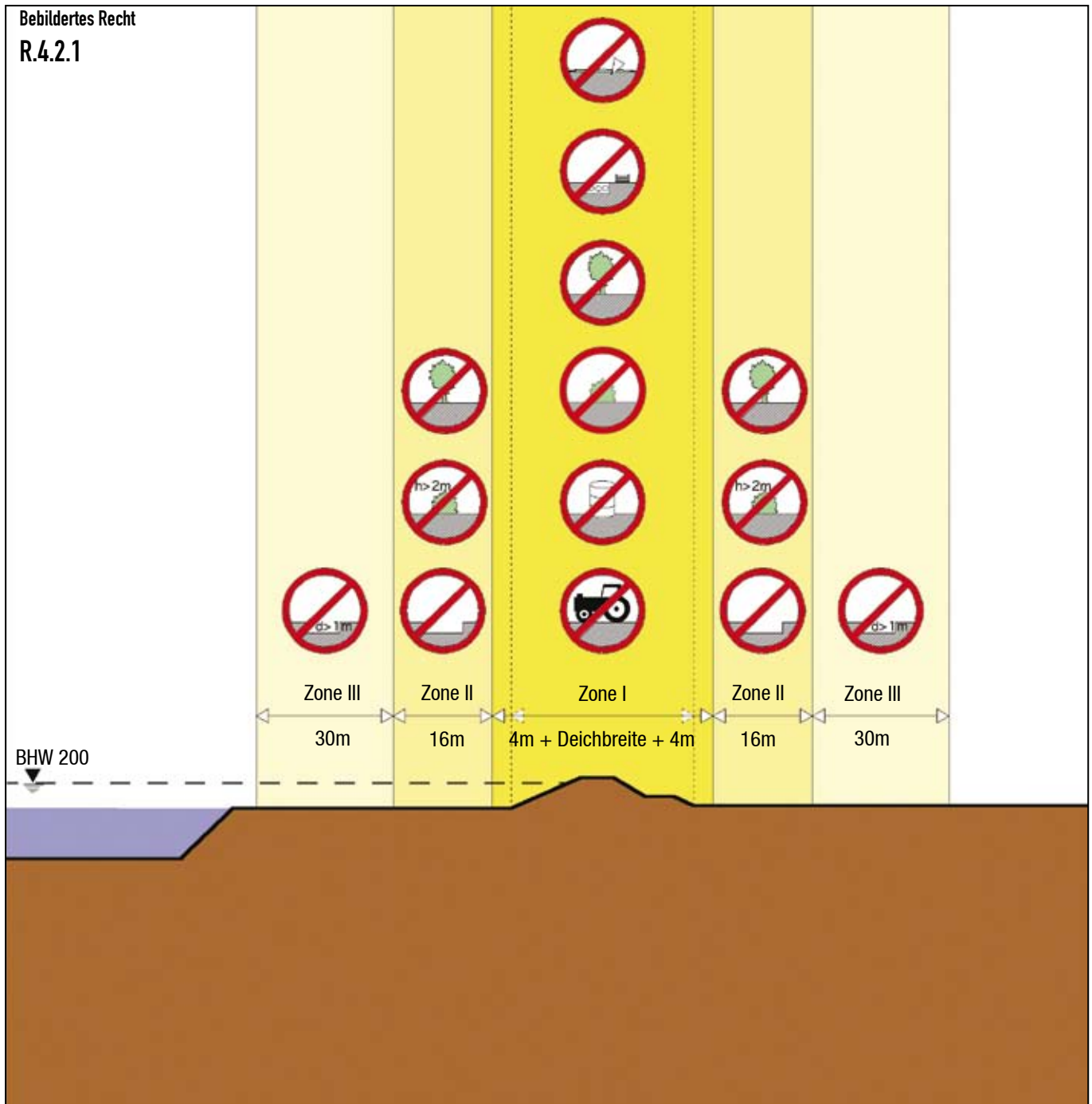


der bestehende Hochwasserschutz nicht beeinträchtigt wird



Sonstige Bestimmungen: Während der Bauphase ist der Hochwasserschutz innerhalb einer Vorwarnzeit von 36–48 Stunden vollständig zu gewährleisten

Bebildertes Recht
R.4.2.1





Innerhalb der Schutzzonen [I,II,III] für Deiche ist verboten:



das Pflanzen von Sträuchern sofern ihre natürliche Wuchshöhe im Endzustand über 2m beträgt



die dauerhafte Schädigung von deckenden Auelehmschichten



die Herstellung von Teichen und Gräben; Beschädigung der Grasnarbe; Dauerhafte Schädigung von Auelehmschichten



das Herstellen baulicher Anlagen einschließlich Zäunen, Leitungen und Dränanlagen



das Pflanzen von Bäumen



die Lagerung und Ablagerung von Gegenständen und sonstigen Stoffen



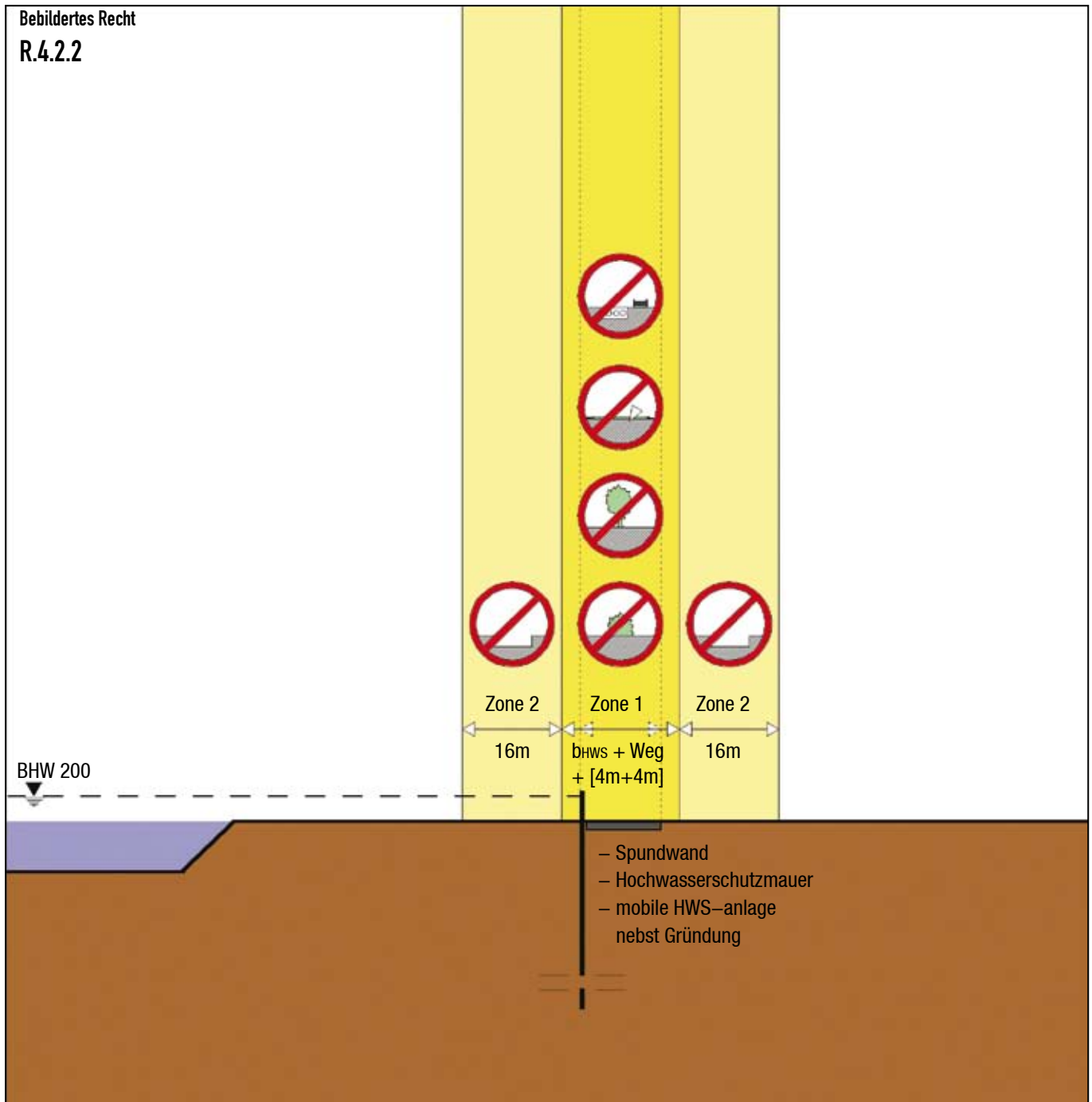
das Pflanzen von Sträuchern



dauerhafte oder vorübergehende Vertiefungen der Erdoberfläche von mehr als 1m bedürfen der Genehmigung



die landwirtschaftliche Betätigung, Düngen, ausgenommen das Beweiden durch Schafe, außer bei anhaltender Nässe und in der Zeit vom 1.11. bis 31.03. Gehen, Reiten, Fahren und Viehbetrieb außerhalb von dafür zugelassenen Wegen, sofern es nicht zur Unterhaltung, Pflege und Deichverteidigung erforderlich ist





Innerhalb der Schutzzonen [I, II] für sonstige Hochwasserschutzanlagen, u.A. Hochwasserschutzmauern, Spundwände und Gründungen von mobilen Hochwasserschutzanlagen, ist verboten:



das Verlegen unterirdischer Leitungen und Dränanlagen



die Entnahme von Bodenmaterial und das Vertiefen der Erdoberfläche



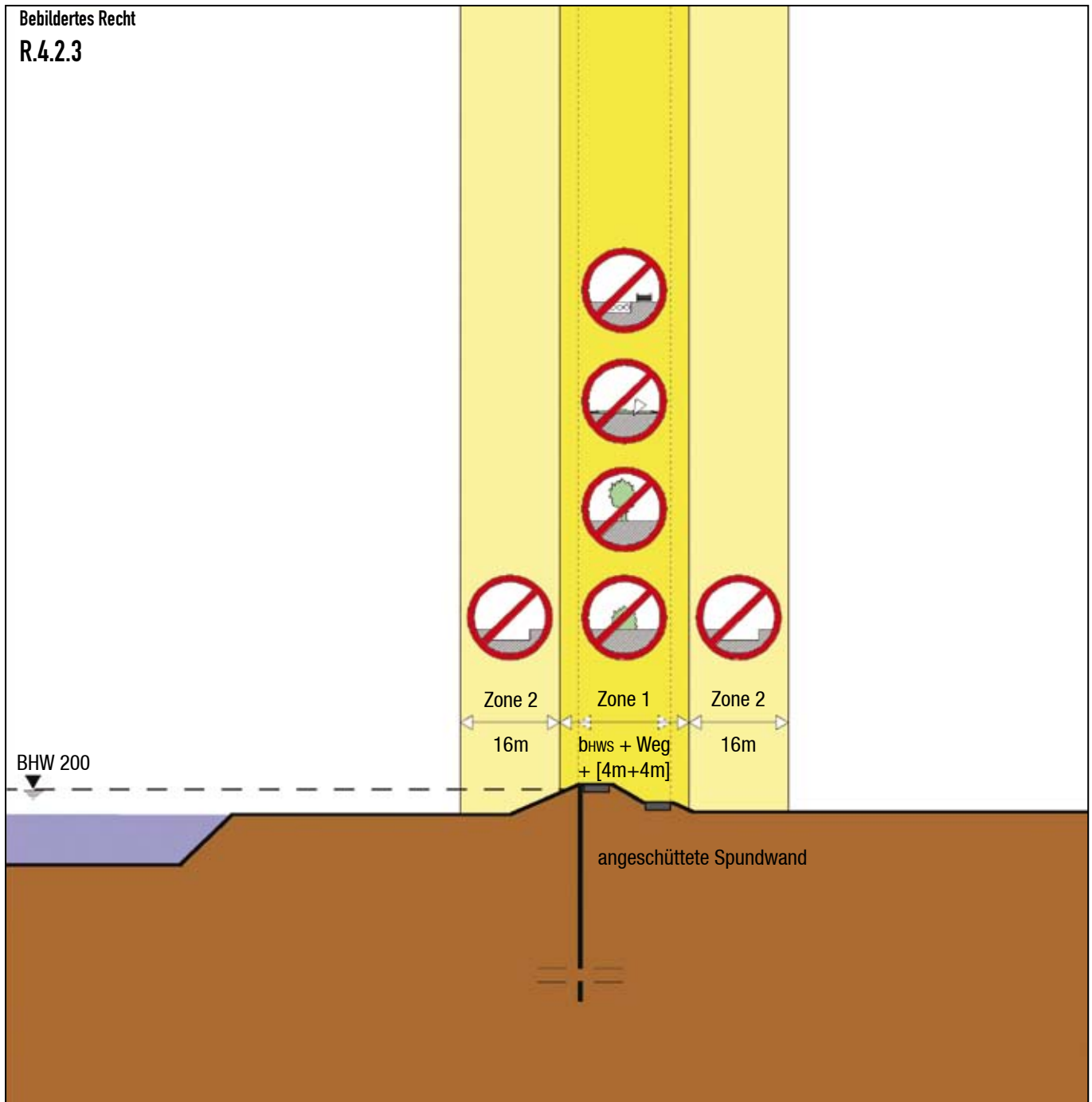
das Pflanzen von Bäumen



dauerhafte Schädigung von Deckenden Auelehmschichten



das Pflanzen von Sträuchern





Innerhalb der Schutzzonen [I, II] für sonstige Hochwasserschutzanlagen [Spundwand mit deichähnlicher Anschüttung] ist verboten:



das Verlegen unterirdischer Leitungen und Dränanlagen



die Entnahme von Bodenmaterial und das Vertiefen der Erdoberfläche



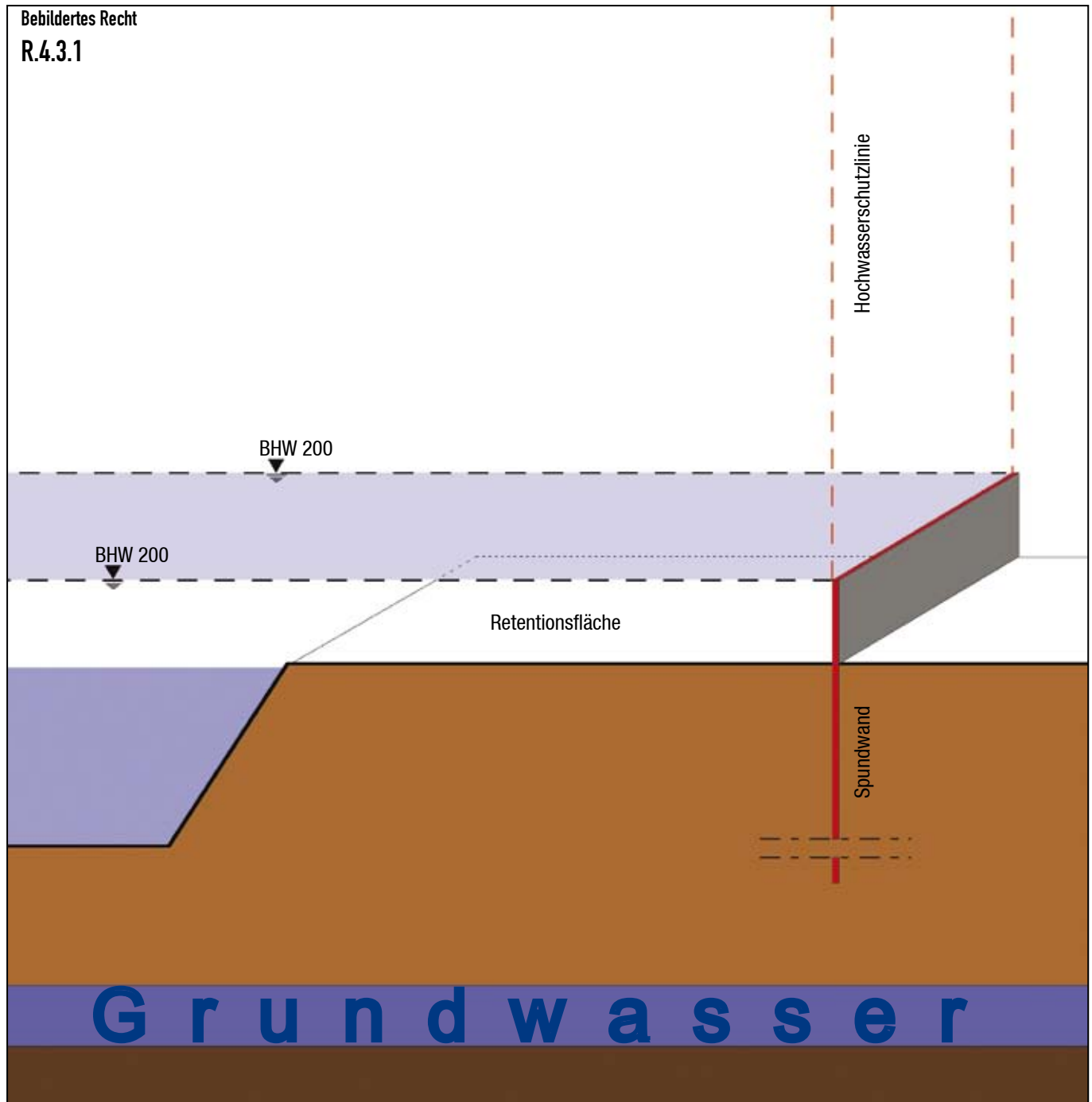
das Pflanzen von Bäumen



dauerhafte Schädigung von Deckenden Auelehmschichten



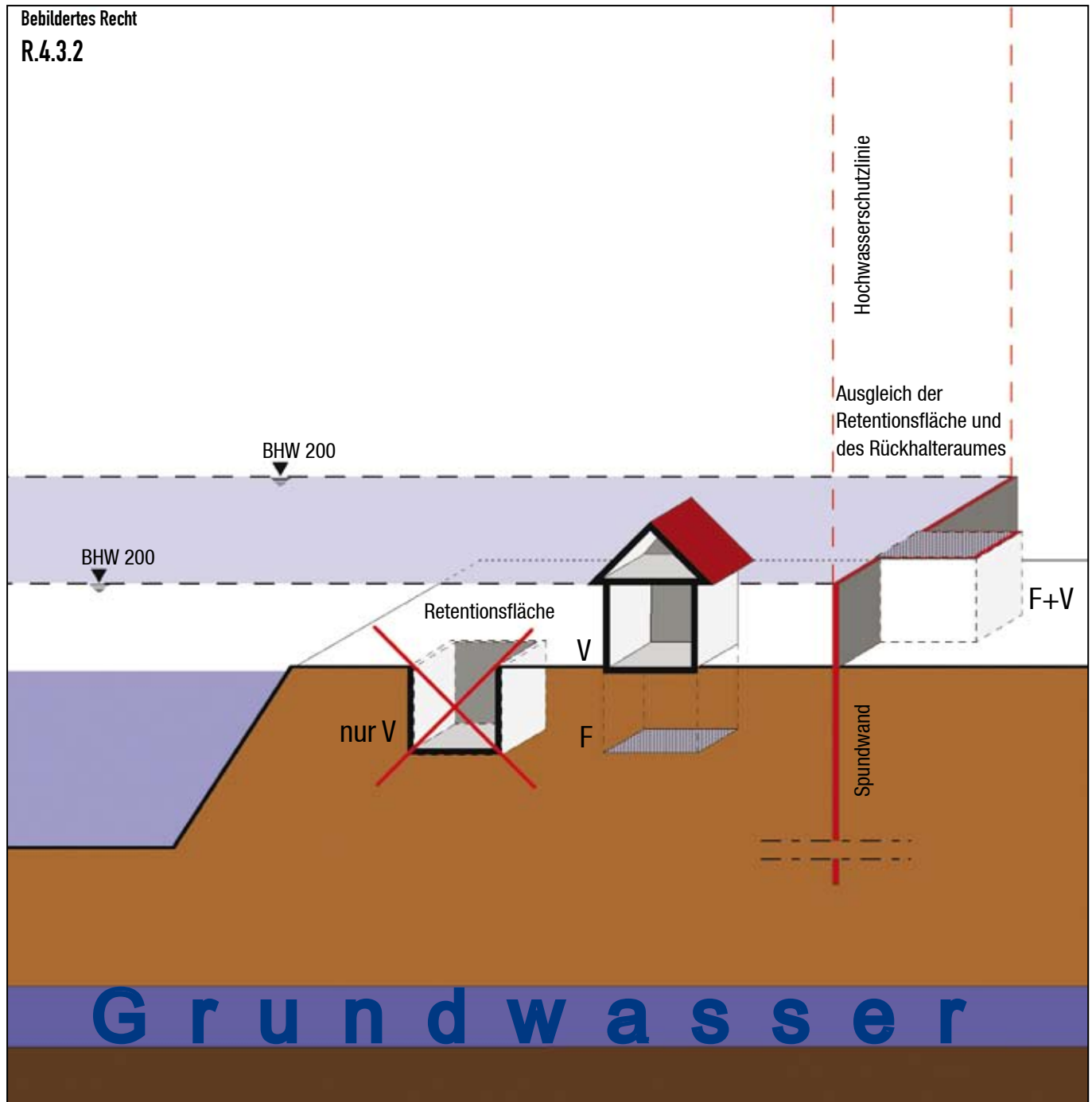
das Pflanzen von Sträuchern





Eine Retentionsfläche bezeichnet eine neben einem Fließgewässer liegende Fläche, die im Falle eines Hochwasserabflusses als Überflutungsfläche genutzt werden kann. Ihre Benutzung schwächt die Hochwasserwelle ab, da der Querschnitt des Flusses erheblich erweitert wird. Die auf der Retentionsfläche gespeicherten Wassermassen werden zeitverzögert wieder an den Fluss abgegeben. Die Retentionsfläche wird entweder künstlich angelegt oder ist eine natürliche Gegebenheit.

Innerhalb des Gebietes der Stadt Köln wurde das statistische 200-jährliche Hochwasser [BHW200] entlang einer Hochwasserschutzlinie als Schutzziel definiert. Entsprechend bemessene Hochwasserschutzanlagen begrenzen unmittelbar die möglichen Retentionsflächen.

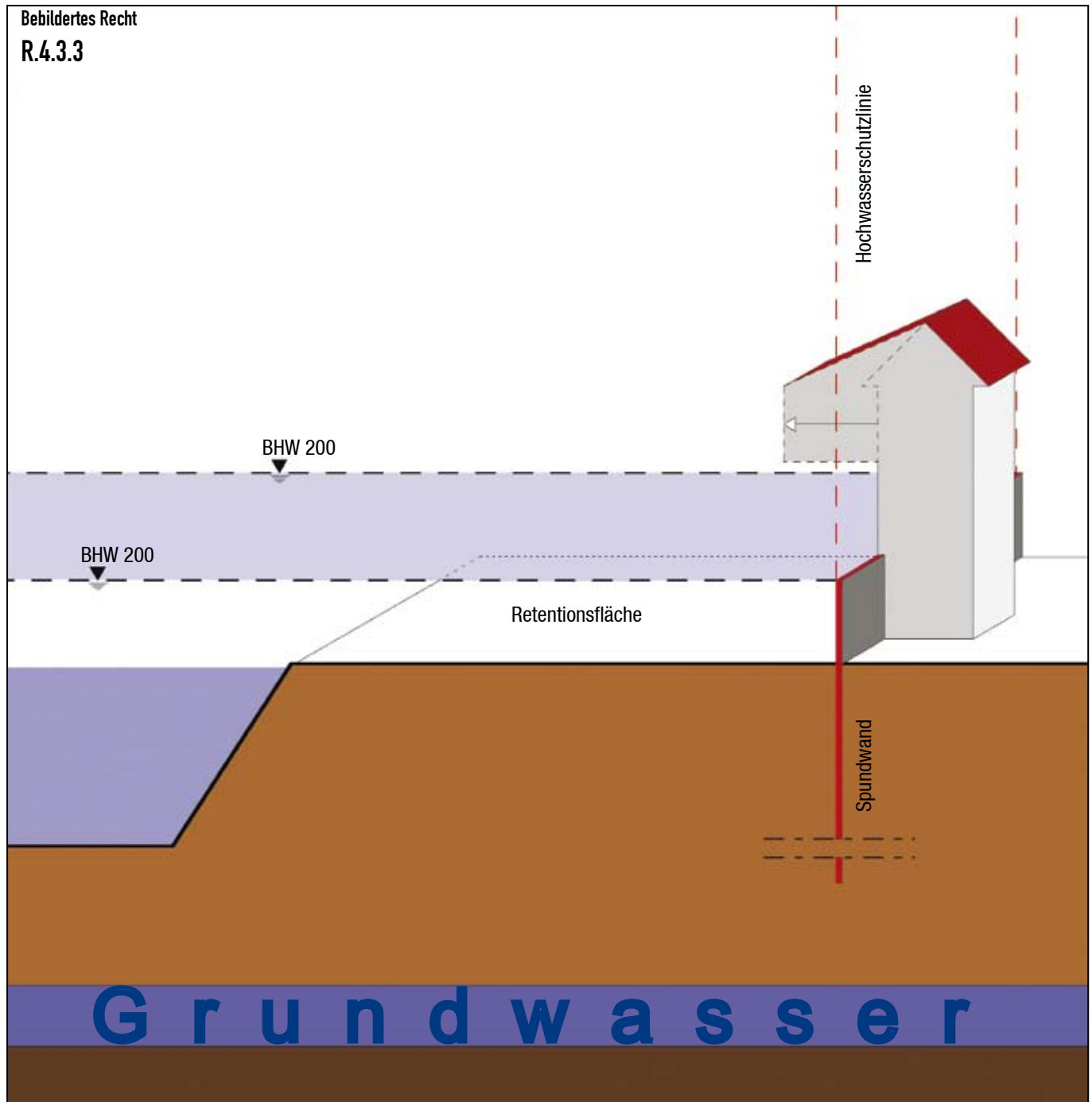




In Überschwemmungsgebieten dürfen gemäß § 31 b Wasserhaushaltsgesetz durch Bauleitpläne keine neuen Baugebiete ausgewiesen werden. Ausgenommen sind Bauleitpläne für Häfen und Werften. Ausnahmsweise kann eine Genehmigung neuer Baugebiete zugelassen werden, wenn u.a. hinsichtlich der Hochwasserrückhaltung, der verloren gegangene Rückhalteraum umfang-, funktions-, und zeitgleich ausgeglichen wird.

Die Errichtung und Erweiterung einer baulichen Anlage in einem Überschwemmungsgebiet nach § 30, § 34 und § 35 des Baugesetzbuches kann im Einzelfall ausnahmsweise genehmigt werden, wenn u.a. der verloren gegangene Rückhalteraum zeitgleich ausgeglichen wird.

Der Ausgleich umfasst sowohl Flächen als auch Volumen und kann durch die Rückverlegung der bestehenden Hochwasserschutzlinie erfolgen. Hierzu muss i.d.R ein Planfeststellungsverfahren durchgeführt werden.





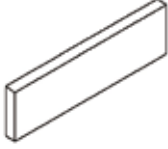
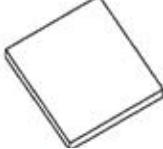
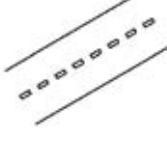
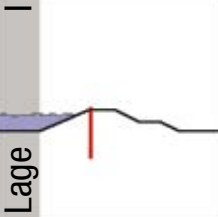
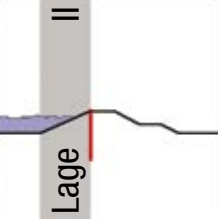
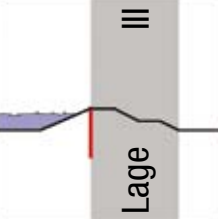
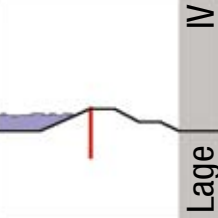
Laut § 10 Bundeswasserstraßengesetz ist das Bauen in der Wasserstraße generell verboten. Im dazugehörigen Luftraum darf nur gebaut werden, wenn dadurch der Betrieb und die Unterhaltung der Bundeswasserstraße nicht beeinträchtigt werden.

Das Auskragen in den Luftraum über der Rückhaltefläche kann im Einzelfall genehmigt werden.

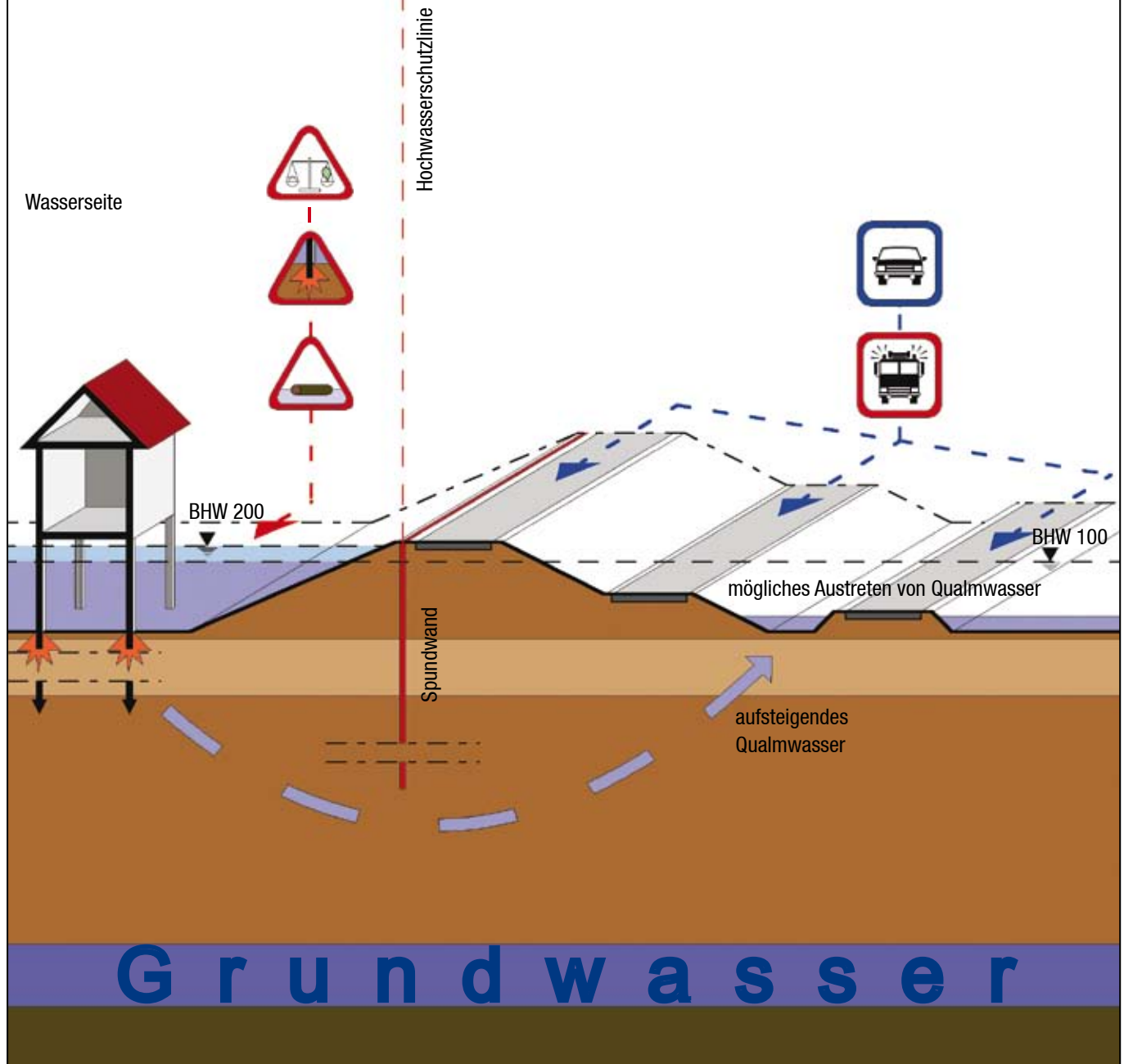
In Schutzzonen von Deichen und sonstigen HWS-Anlagen können wegen der eingeschränkten Bewirtschaftung ökologisch wertvolle Biotope entstehen, die durch ein angebautes bzw. auskragendes Bauwerk beeinträchtigt werden können.

Diese sind im Genehmigungsverfahren zu berücksichtigen und gegebenenfalls auszugleichen.

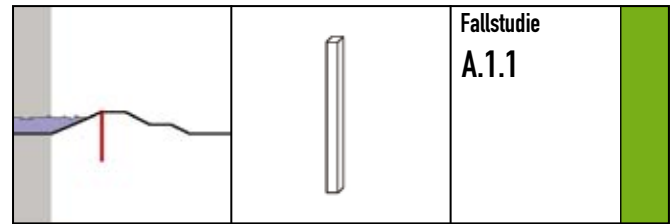
:Matrix Angeschüttete Spundwand

					
	punktueller Gründung	lineare Gründung	flächige Gründung	volumet. Gründung	Erschließung
	Fallstudie A.1.1 Seite 35	Fallstudie A.1.2 Seite 37	Fallstudie A.1.3 Seite 39	Fallstudie A.1.4 Seite 41	Fallstudie A.1.5 Seite 43
	Fallstudie A.2.1 Seite 45	Fallstudie A.2.2 Seite 47	Fallstudie A.2.3 Seite 49	Fallstudie A.2.4 Seite 51	Fallstudie A.2.5 Seite 53
	Fallstudie A.3.1 Seite 55	Fallstudie A.3.2 Seite 57	Fallstudie A.3.3 Seite 59	Fallstudie A.3.4 Seite 61	Fallstudie A.3.5 Seite 63
	Fallstudie A.4.1 Seite 65	Fallstudie A.4.2 Seite 67	Fallstudie A.4.3 Seite 69	Fallstudie A.4.4 Seite 71	Fallstudie A.4.5 Seite 73

Fallstudie
A.1.1



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage I Punktuelle Gründung



Fallstudie
A.1.1

Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als vernachlässigbar eingestuft

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sind oberhalb BHW200 anzubringen

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallendem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

Anmerkungen

β durch Pfähle wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

β traditionelle Pfahlbauweise

β Nutzung im EG [z.B. Parken]



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

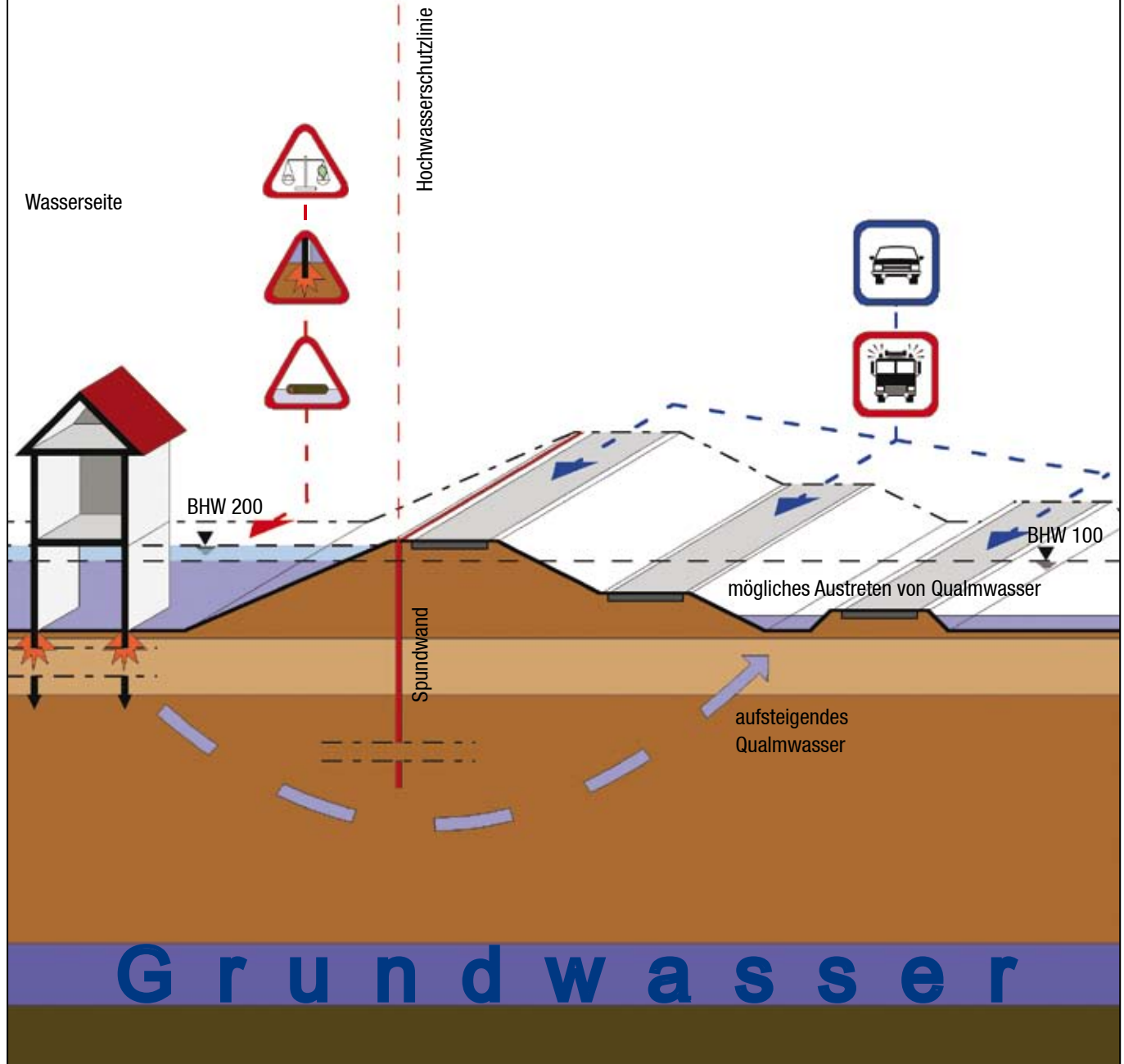


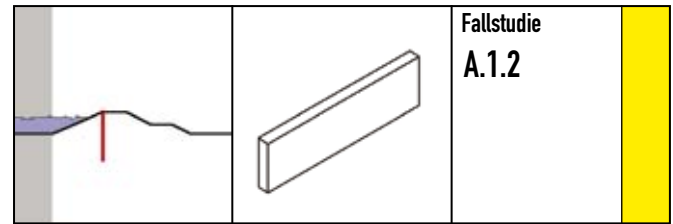
Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Fallstudie
A.1.2





Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung kann der Rückfluss erheblich behindert werden

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasser Angriffsfläche

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen- dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

Anmerkungen

β durch Schotten wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

β Nutzung im EG [z.B. Parken]



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge



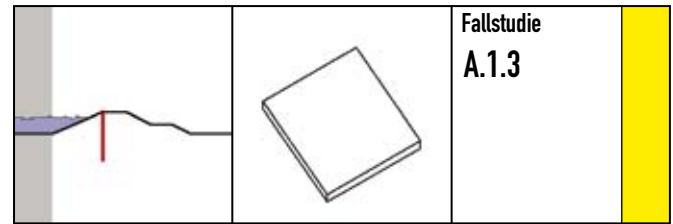
Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Fallstudie
A.1.3





Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung kann der Rückfluss erheblich behindert werden

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasser Angriffsfläche

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen–dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

β Schutz der Bebauung durch Objektschutz

β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [„Weiße Wanne“ konstruktiv entsprechend auslegen und durch Anker oder Auflasten schützen; alternativ: Flutung des UG]

Anmerkungen

β EG nur eingeschränkt nutzbar

β massiver Eingriff, Verlust von Retentionsflächen, erhebliche Ausgleichsmaßnahmen sind zu erbringen

β Nutzung im EG [z.B. Parken]



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

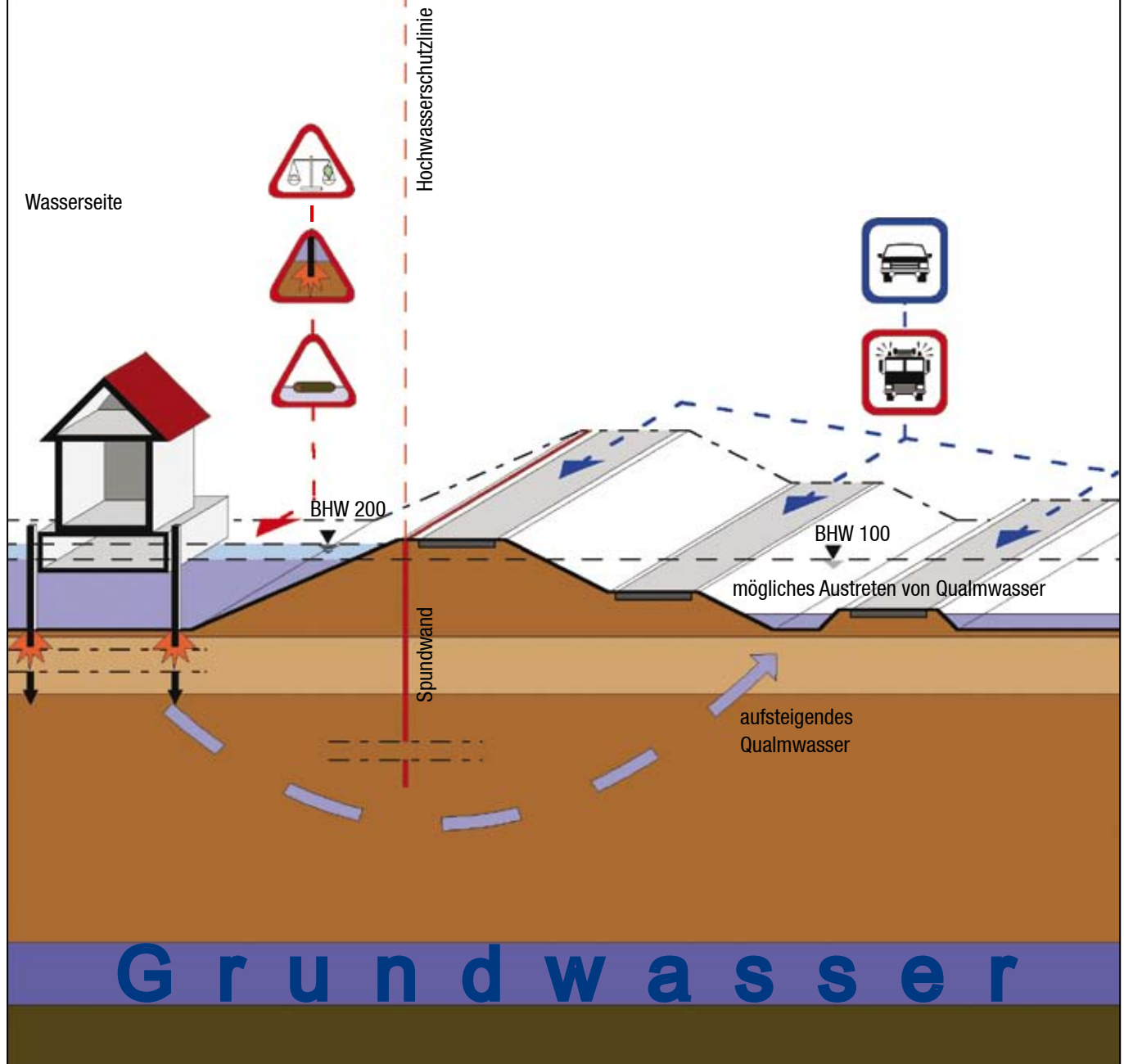


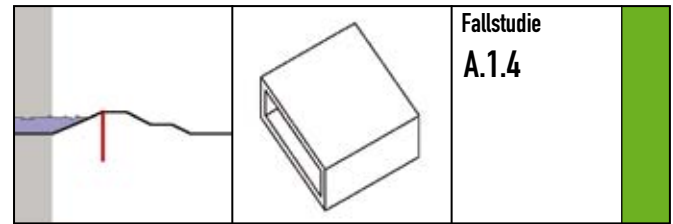
Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Fallstudie
A.1.4





Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als vernachlässigbar eingestuft

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen

β bei fallendem Hochwasser ist bei schwimmenden Hochbauten die etwaige geneigte Oberfläche des Geländes zu beachten, welche besondere Vorkehrungen für die Zeit zwischen den Hochwassern voraussetzt

β Dalben zum Schutz vor Treibgut und gegen Abtrieb des Gebäudes nötig

Anmerkungen

β Standorte in bzw. an Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

β elegante Lösung möglich

β geringer Aufwand an Ausgleichsmaßnahmen



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

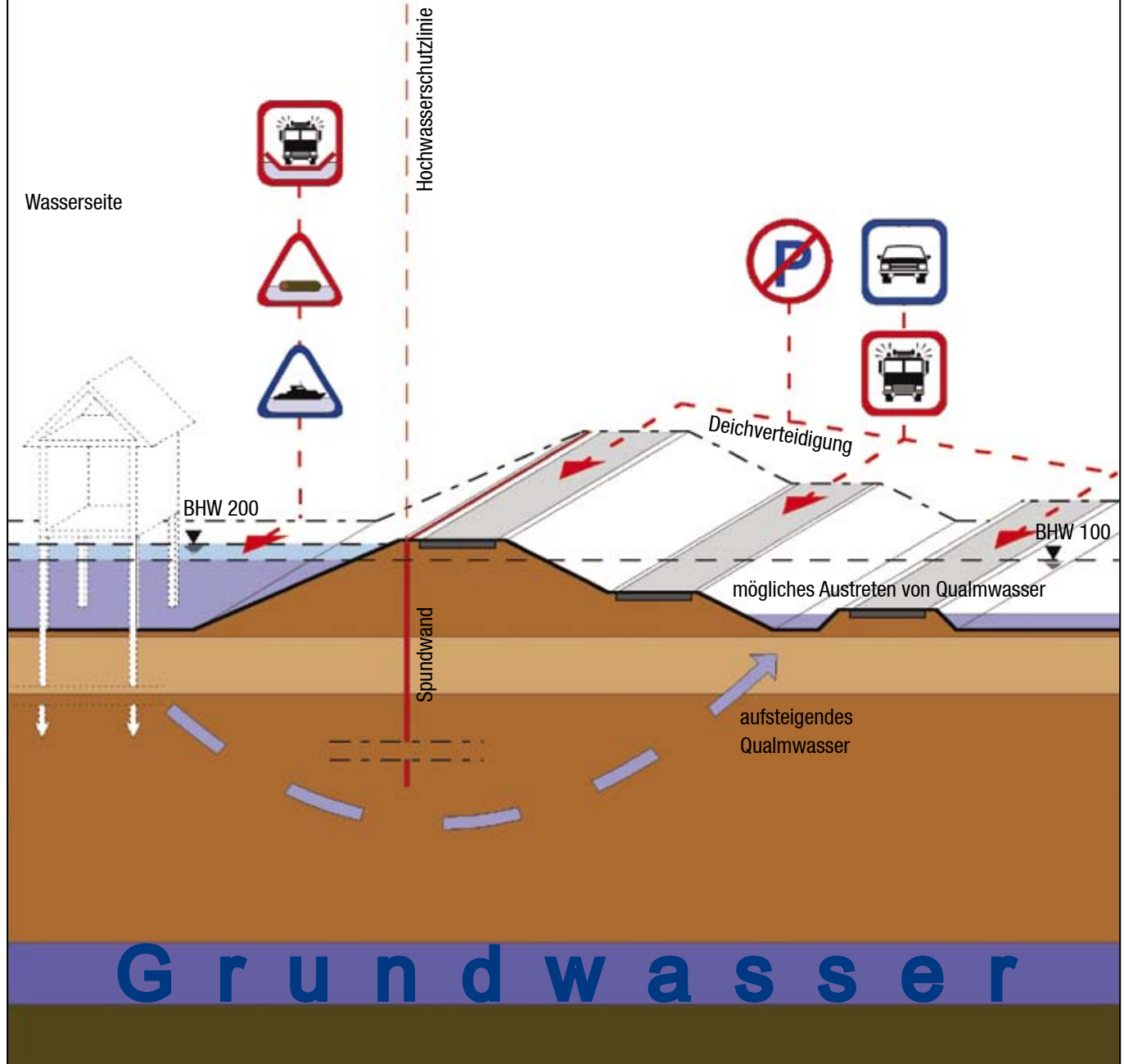


Treibgutgefahr



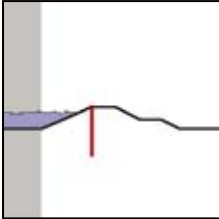
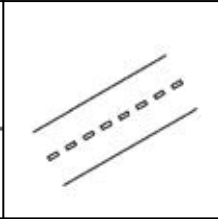
Erosionsgefahr

Fallstudie
A.1.5



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage I Erschließung

		Fallstudie A.1.5	
--	---	----------------------------	--

HWS–Verteidigungsweg

- β Deichverteidigungsweg [RingErschließung] muss gewährleistet werden
- β barrierefreie Anbindung über die HWS–Anlage erforderlich [Segmenttore etc.]

Rettungswege

- β Sicherstellen der Evakuierung im HW–Fall

Technische Besonderheiten

- β Qualmwasseraufkommen kann Straßenbelag auftreiben
- β Versiegelung ist zu vermeiden
- β evtl. Hochlage der Erschließung
- β bei Ponton–Lösung flexible Erschließung vorsehen

Anmerkungen

- β keine



PKW–Verkehr



Schifffahrtsverkehr



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge

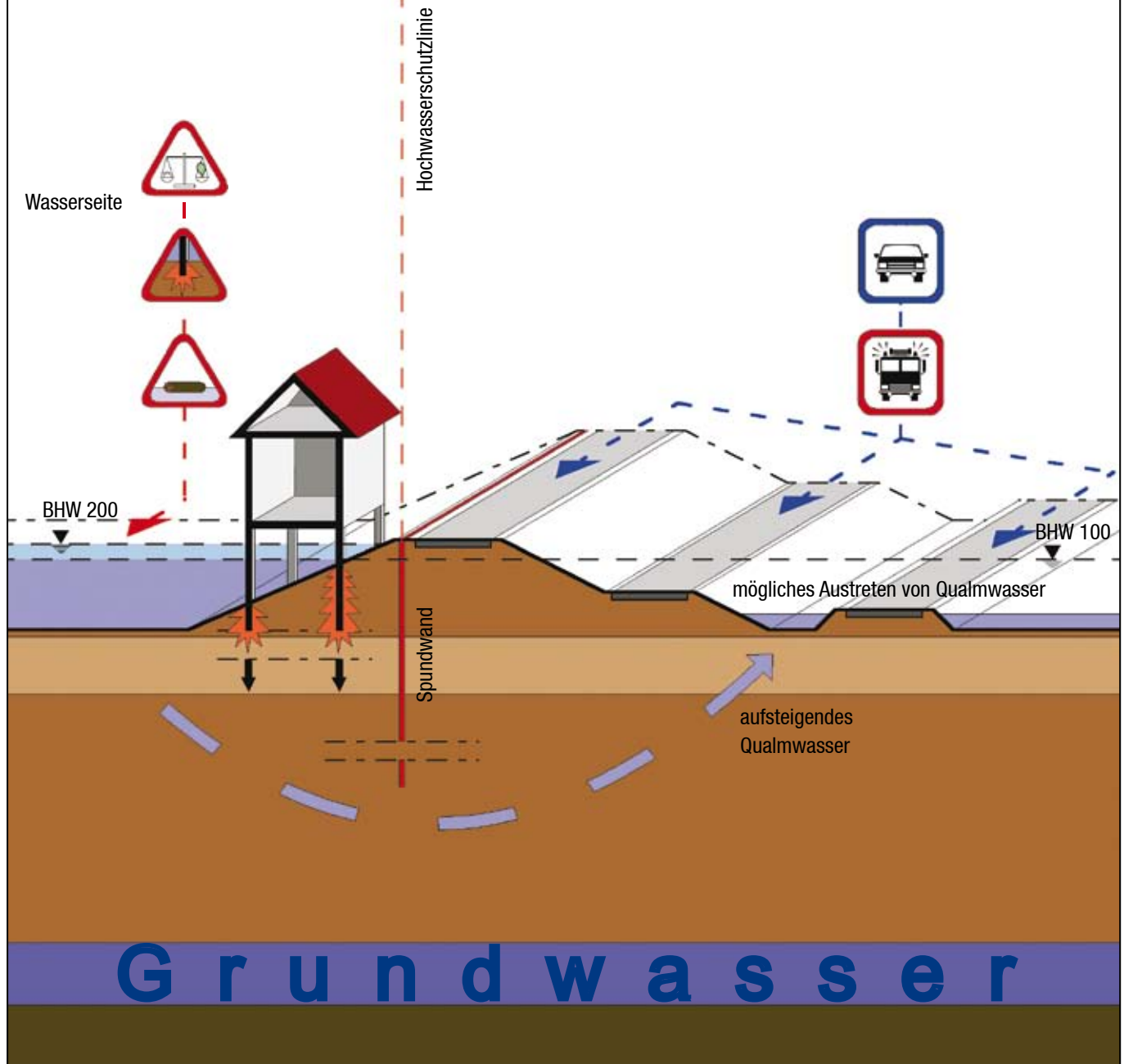


Parken verboten

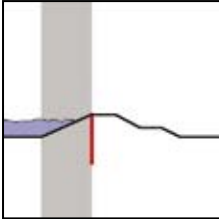


Treibgutgefahr

Fallstudie
A.2.1



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage II Punktuelle Gründung

		Fallstudie A.2.1	
--	---	----------------------------	--

Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als gering eingestuft

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen–dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

Anmerkungen

β durch Pfähle wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β traditionelle Pfahlbauweise

β vom Deich gut erreichbar

β Eindringen in Deichanlage/Biotop erfordert Ausgleichsmaßnahmen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

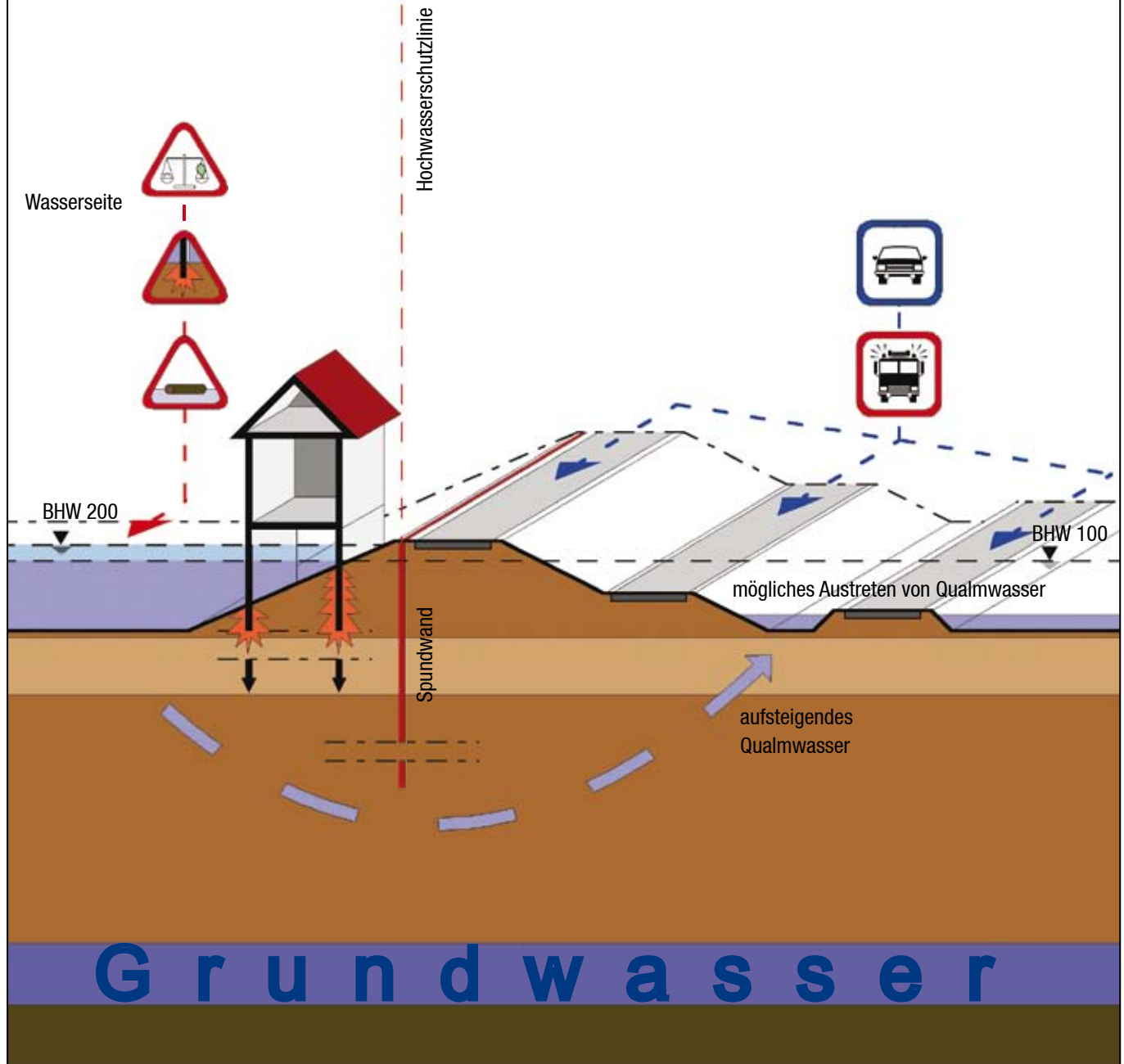


Treibgutgefahr

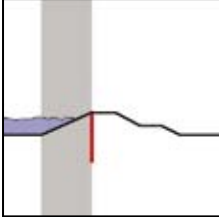
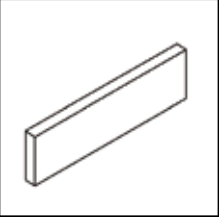


Erosionsgefahr

Fallstudie
A.2.2



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage II Lineare Gründung

		Fallstudie A.2.2	
--	---	---------------------	--

Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung des Bauwerkes und der Ausrichtung der Schotten kann der Rückfluss erheblich behindert werden

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasser Angriffsfläche

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen–dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

β Schutz der Bebauung durch Objektschutz

Anmerkungen

β durch Schotten wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β EG nur sehr eingeschränkt nutzbar

β vom Deich gut erreichbar

β Eindringen in Deichanlage erfordert Ausgleichsmaßnahmen

β Ersatz für Deichböschung ist zu schaffen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

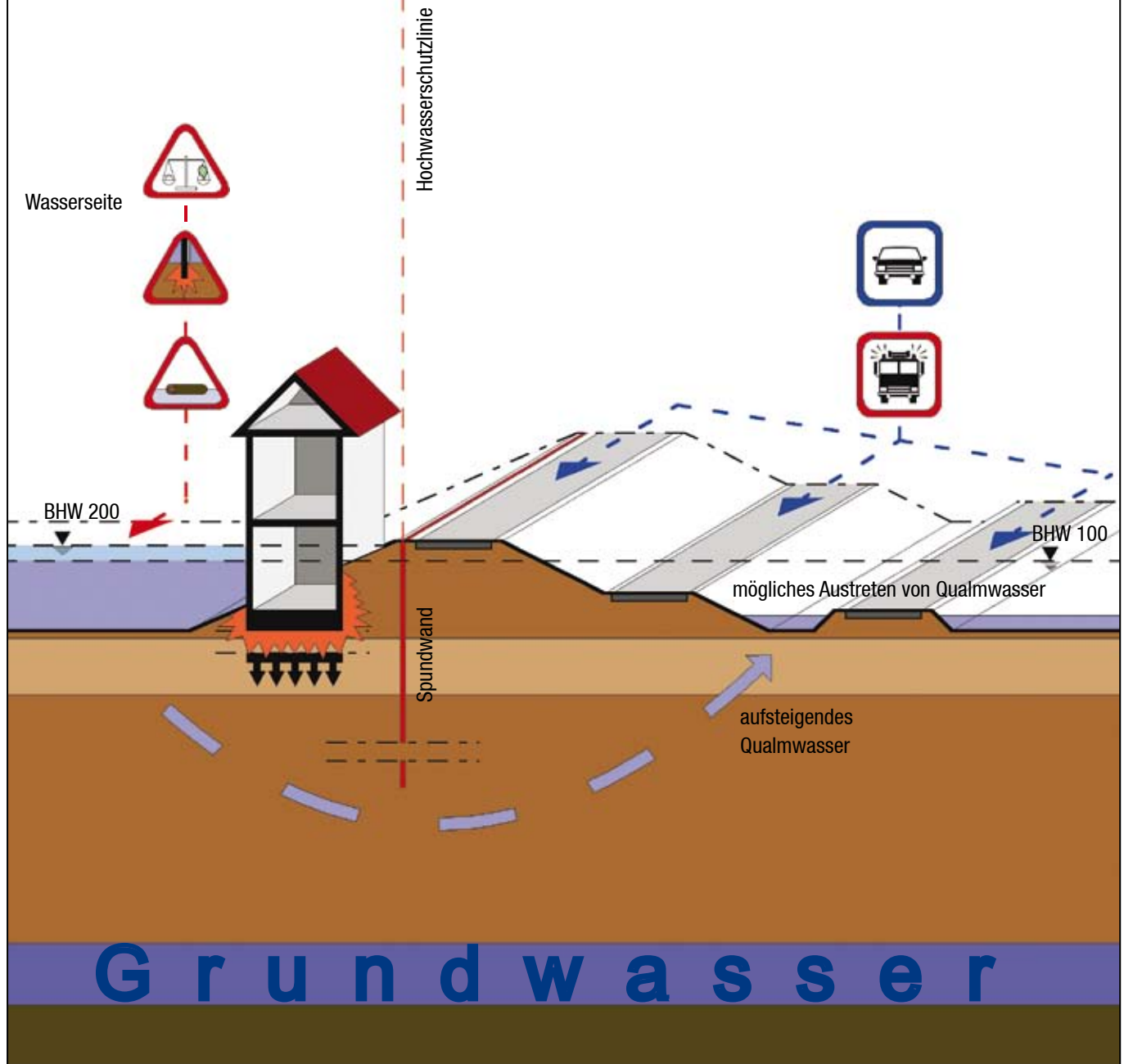


Treibgutgefahr



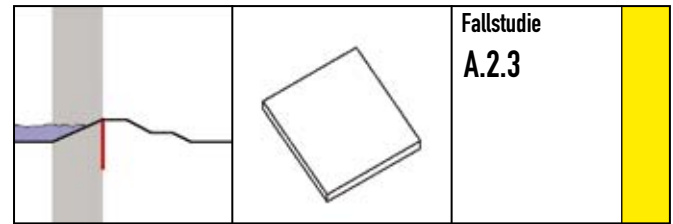
Erosionsgefahr

Fallstudie
A.2.3



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage II Flächige Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung wird der Rückfluss erheblich behindert

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasserangriffsfläche

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen– dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

β Schutz der Bebauung durch Objektschutz

β Bauwerk gegen Auftrieb sichern

Anmerkungen

β massiver Eingriff, Verlust von Retentionsflächen, erhebliche Ausgleichsmaßnahmen sind zu erbringen

β EG nur eingeschränkt nutzbar [z.B. Parken]

β vom Deich gut erreichbar

β Verhältnismäßigkeit von Aufwand zu Nutzen ist zu bedenken

β Ersatz für Deichböschung ist zu schaffen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Retentionsraum ausgleichen



PKW–Verkehr



Rettungsfahrzeuge

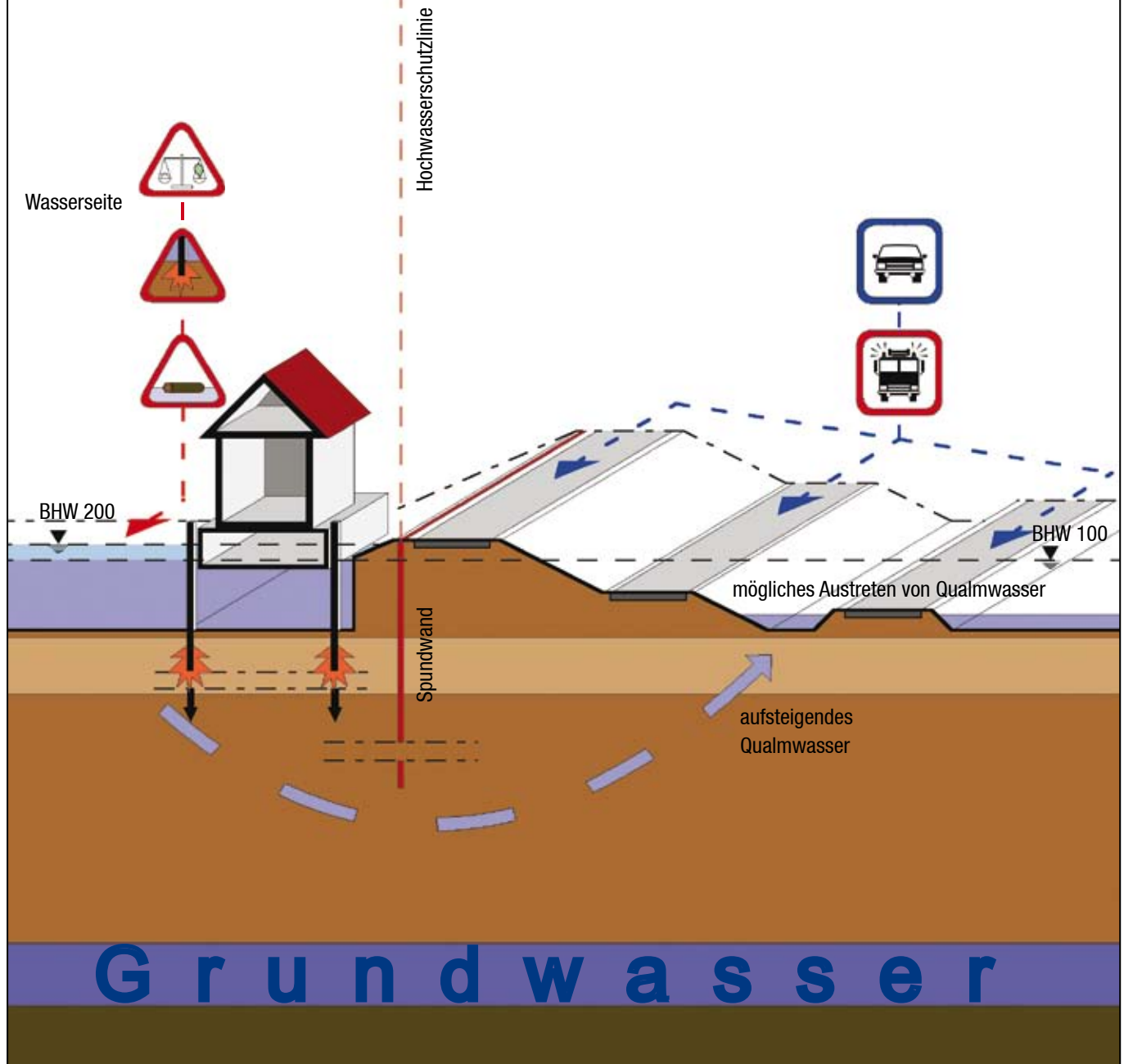


Treibgutgefahr

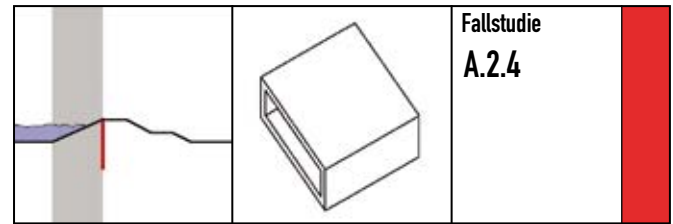


Erosionsgefahr

Fallstudie
A.2.4



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage II Volumetrische Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als gering eingestuft

Schadenspotentiale

β Verlust der Böschung

β Treibgutgefahr

Technische Besonderheiten

β flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen

β bei fallendem Hochwasser ist bei schwimmenden Hochbauten die geneigte Oberfläche des Deiches zu beachten, welche besondere Vorkehrungen für die Zeit zwischen den Hochwassern voraussetzt

β Dalben zum Schutz vor Treibgut und gegen Abtrieb des Gebäudes notwendig

Anmerkungen

β massiver Eingriff in den Böschungsbereich

β vom Deich gut erreichbar

β Verhältnismäßigkeit von Aufwand zu Nutzen ist zu bedenken

β Ersatz für Deichböschung ist zu schaffen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge

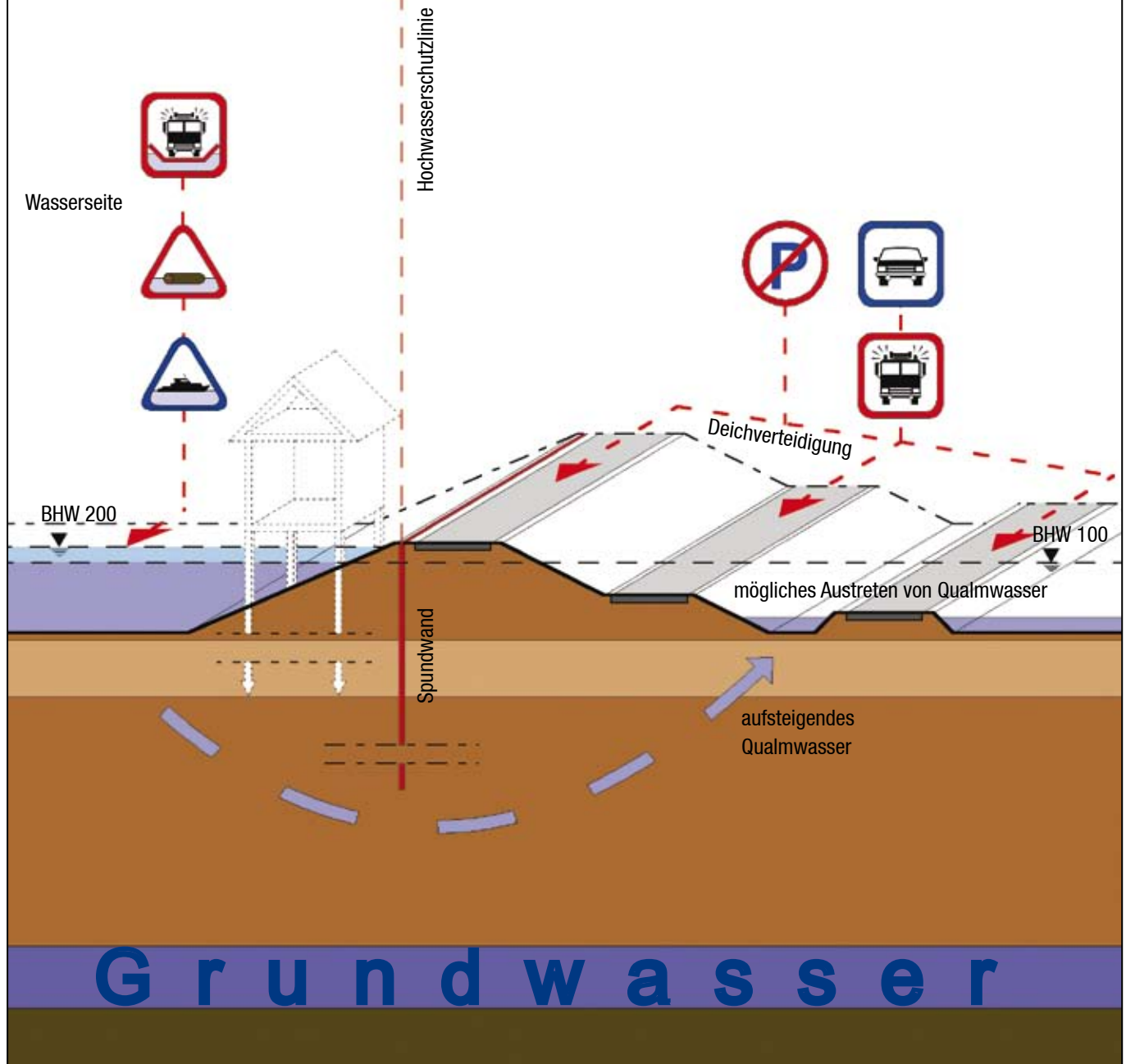


Treibgutgefahr



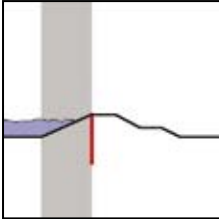
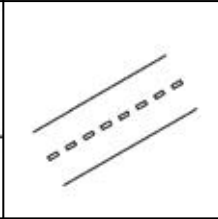
Erosionsgefahr

Fallstudie
A.2.5



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage II Erschließung

		Fallstudie A.2.5	
--	---	----------------------------	--



PKW-Verkehr



Schifffahrtsverkehr



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Parken verboten



Treibgutgefahr

HWS-Verteidigungsweg

β Ringerschließung zur Deichverteidigung muss gewährleistet werden auch während

β barrierefreie Anbindung über die HW-Anlage erforderlich [Segmenttore etc.]

Rettungswege

β Sicherstellen der Evakuierung im HW-Fall

Technische Besonderheiten

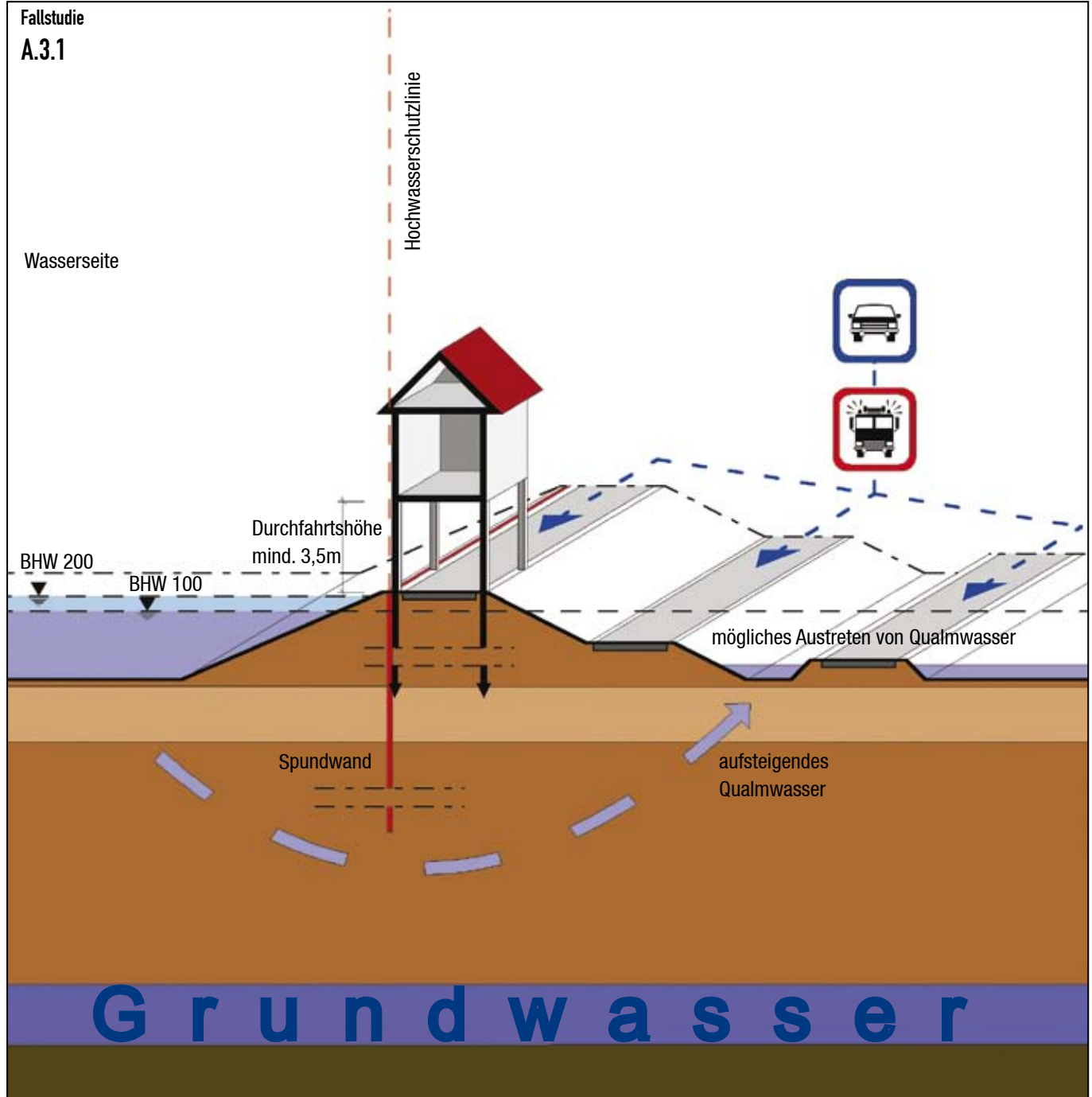
β Qualmwasseraufkommen kann Straßenbelag auftreiben

β Versiegelung ist zu vermeiden

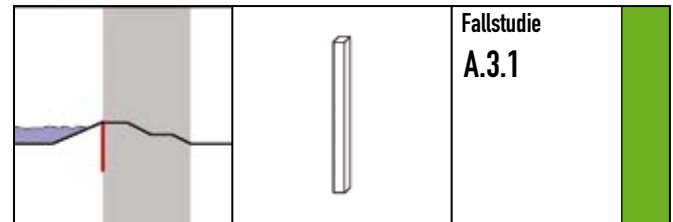
Anmerkungen

β Minimierung der Deichdurchbrüche bei Erschließung der baulichen Anlagen ist aus Kostengründen anzustreben, Durchbrüche sind gegen Hochwasser zu sichern [Tore, mobiler HWS]

Fallstudie
A.3.1



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Punktueller Gründung



Fallstudie
A.3.1

Standfestigkeit des HWS

β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen; während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss ein Teil des wasserseitigen Deiches abgetragen werden, die Standsicherheit des Deiches muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Gefährdung des Deiches während der Bauzeit

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Durchfahrthöhe für Feuerwehr und SLW30 [Schwerlastwagen 30t] auf dem Deichverteidigungsweg mind. 3,5m

Anmerkungen

β hohe Wohnqualität

β Hochlage der Haus- und Kanalanschlüsse ist günstig

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein

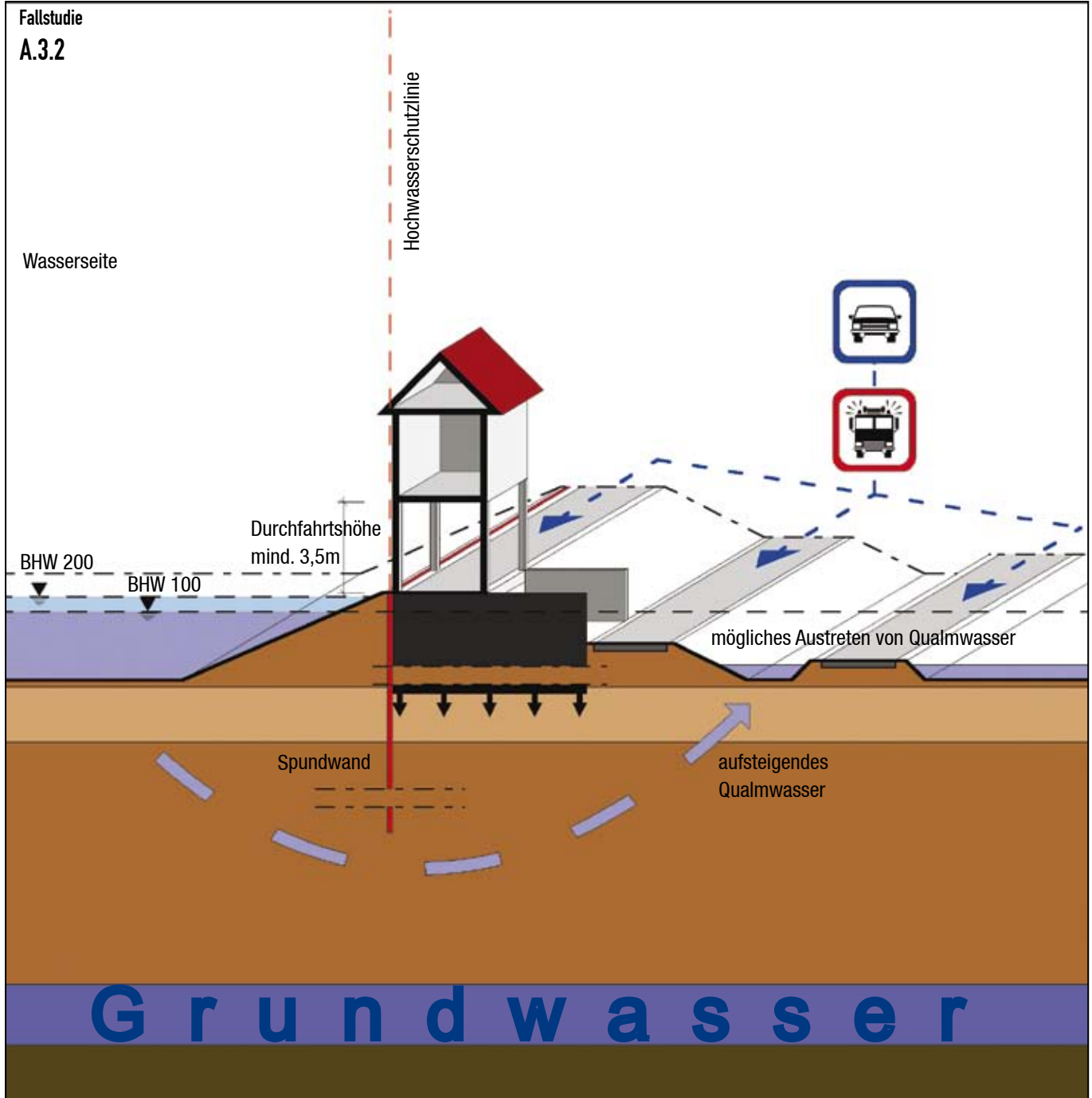


PKW-Verkehr

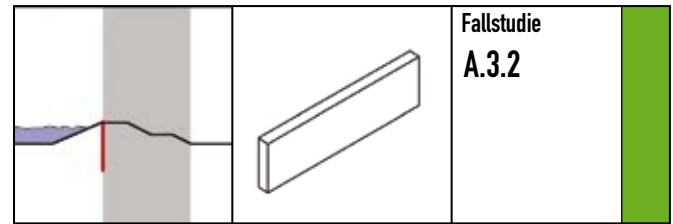


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.3.2



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Lineare Gründung



Standfestigkeit des HWS

β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen; während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss ein Teil des wasserseitigen Deiches abgetragen werden, die Stand–sicherheit des Deiches muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Gefährdung des Deiches während der Bauzeit

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Durchfahrtshöhe für Feuerwehr und SLW30 [Schwerlast–wagen 30t] auf dem Deichverteidigungsweg mind. 3,5m

Anmerkungen

β hohe Wohnqualität

β Hochlage der Haus– und Kanalanschlüsse ist günstig

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein

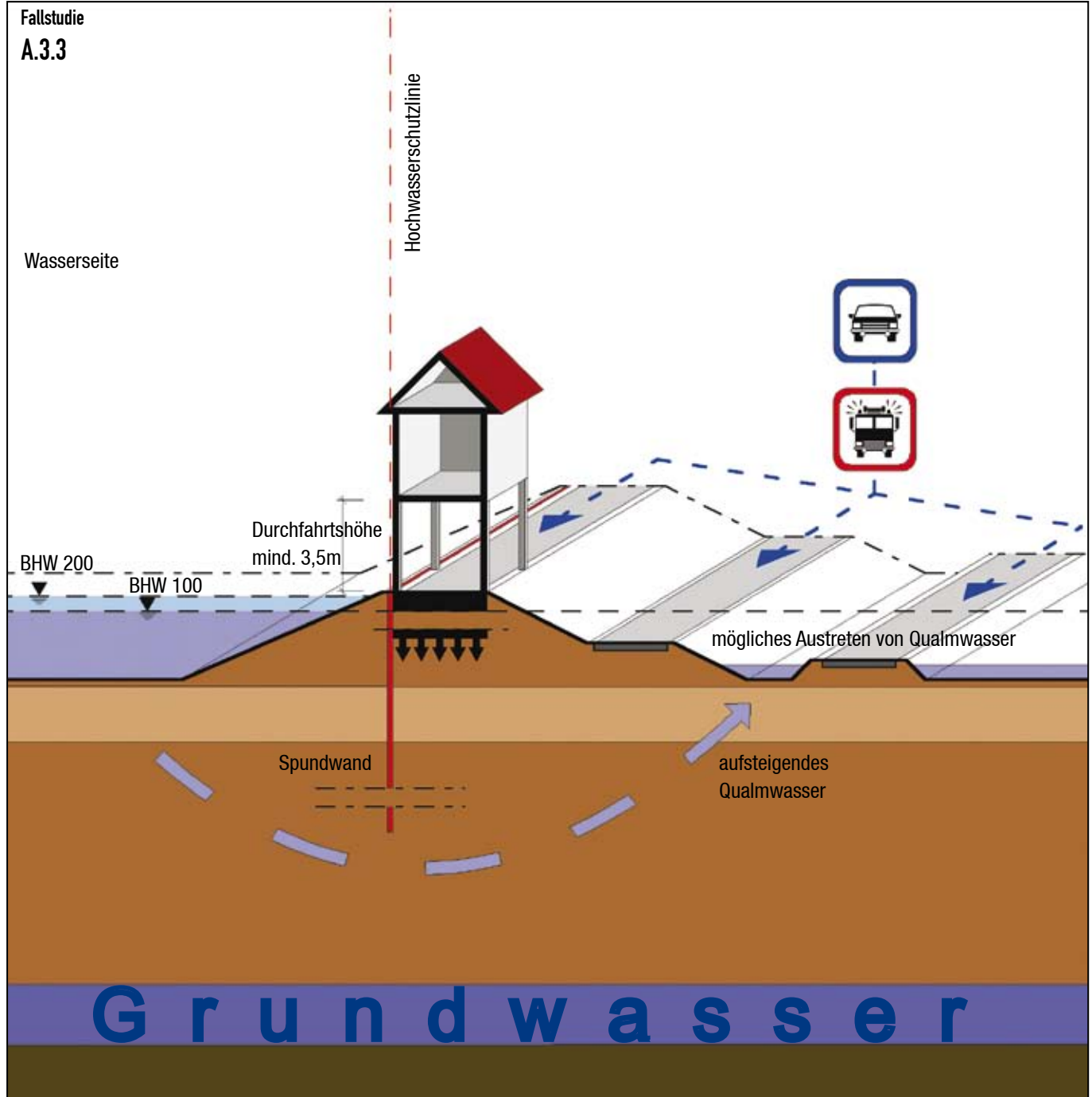


PKW–Verkehr

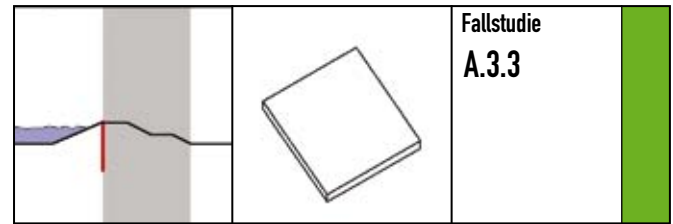


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.3.3



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Flächige Gründung



Standfestigkeit des HWS

β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen; während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss ein Teil des wasserseitigen Deiches abgetragen werden, die Stand–sicherheit des Deiches muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Gefährdung des Deiches während der Bauzeit

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Durchfahrtshöhe für Feuerwehr und SLW30 [Schwerlast–wagen 30t] auf dem Deichverteidigungsweg mind. 3,5m

Anmerkungen

β hohe Wohnqualität

β Hochlage der Haus– und Kanalanschlüsse ist günstig

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



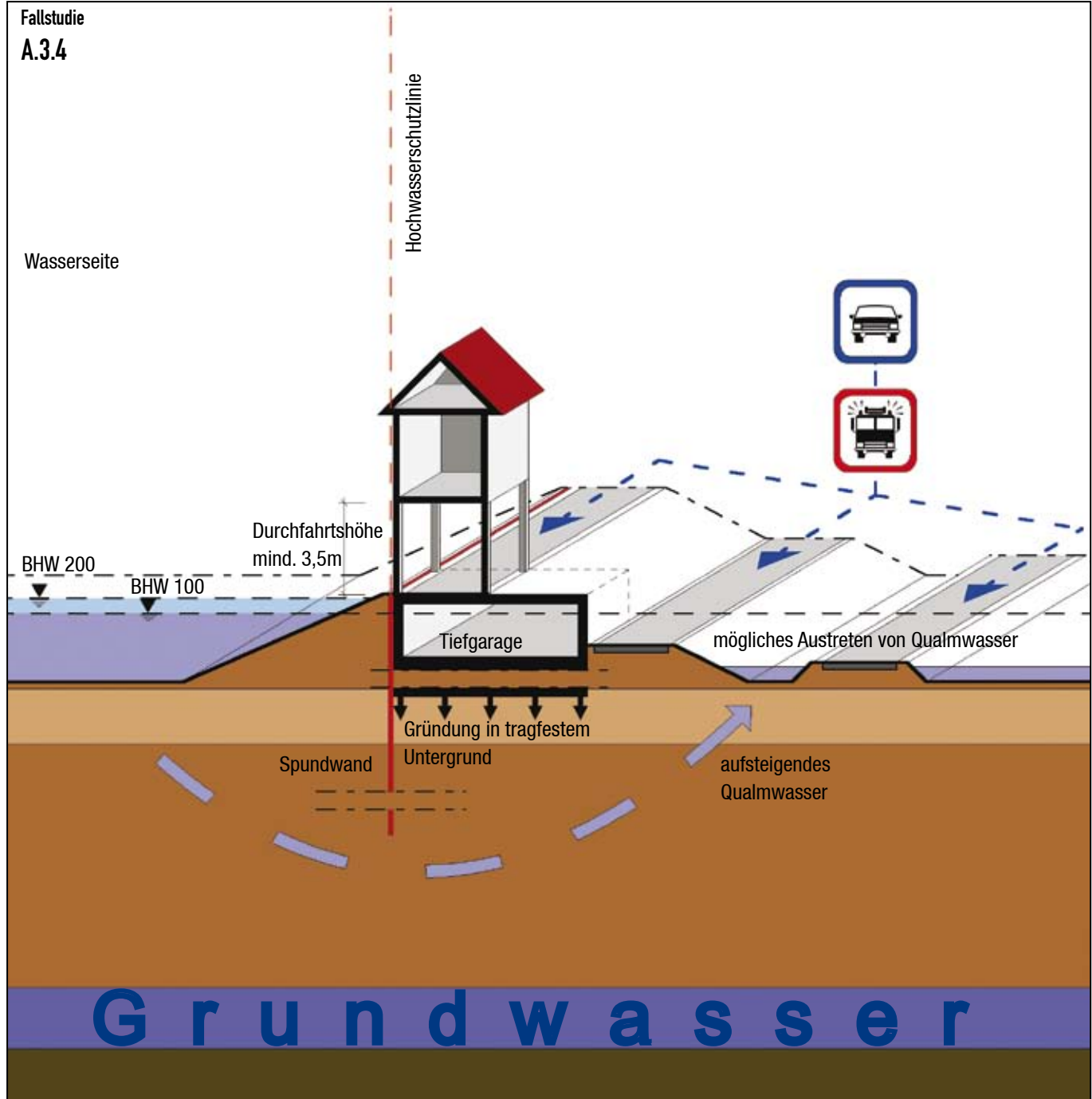
PKW–Verkehr



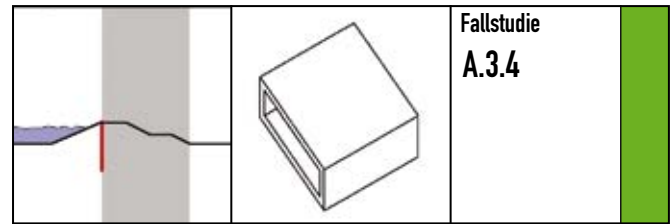
Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.3.4

Wasserseite



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Volumetrische Gründung



Standfestigkeit des HWS

β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen; während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss ein Teil des wasserseitigen Deiches abgetragen werden, die Stand–sicherheit des Deiches muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Gefährdung des Deiches während der Bauzeit

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Weiße Wanne gegen eindringendes Wasser

β Auftriebssicherung [z.B. Flutung der Tiefgarage]

β Durchfahrtshöhe für Feuerwehr und SLW30 [Schwerlast–wagen 30t] auf dem Deichverteidigungsweg mind. 3,5m

Anmerkungen

β hohe Wohnqualität

β Hochlage der Haus– und Kanalanschlüsse ist günstig

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



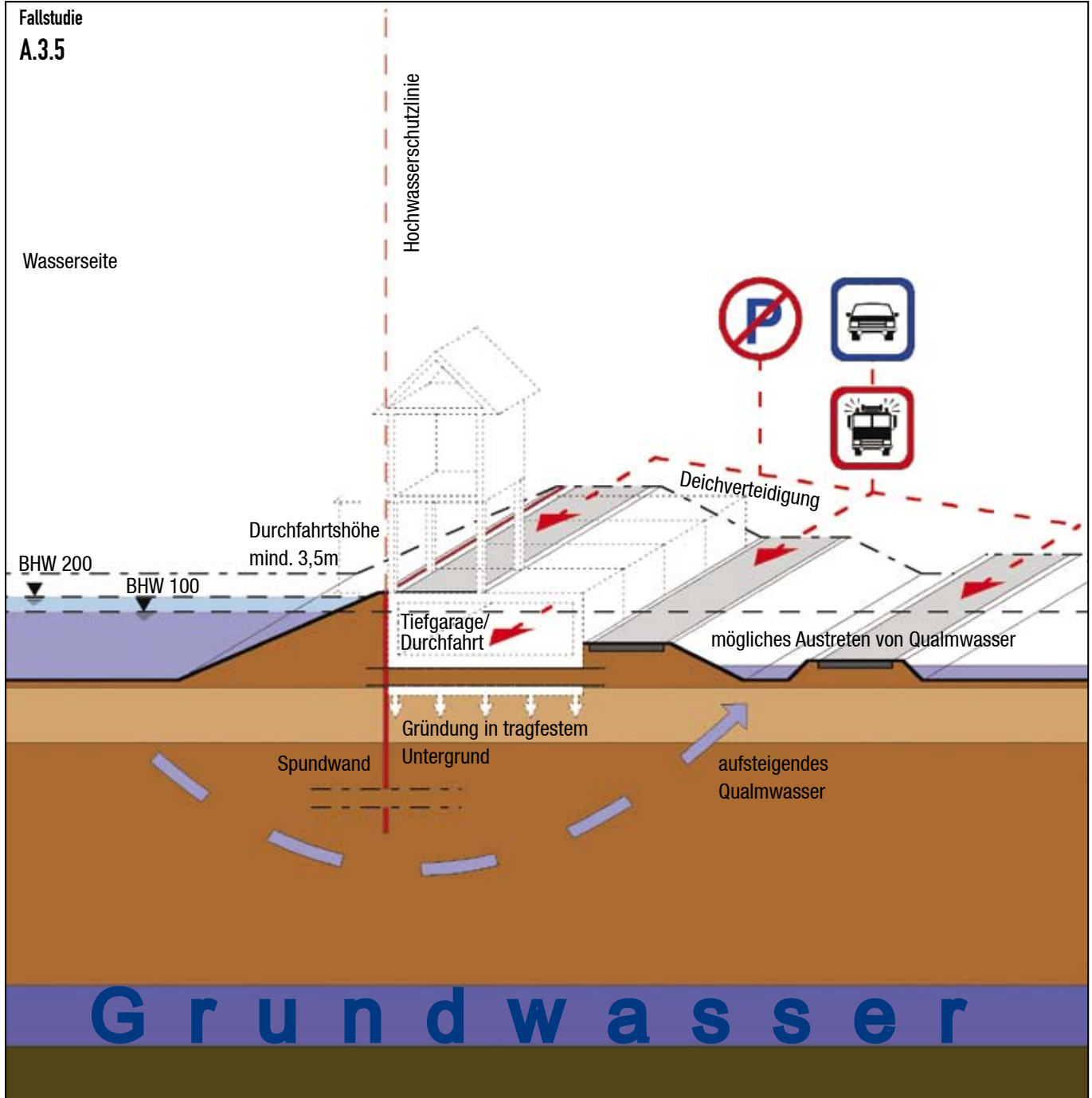
PKW–Verkehr



Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.3.5

Wasserseite



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Erschließung

		Fallstudie A.3.5	
--	--	----------------------------	--

HWS–Verteidigungsweg

- β Deichverteidigungsweg [Ringerschließung] muß auch in der Bauzeit gewährleistet werden
- β Durchfahrtshöhe für Feuerwehr und SLW30 [Schwerlastwagen 30t] auf dem Deichverteidigungsweg mind. 3,5m

Rettungswege

- β Sicherstellen der Evakuierung im HW–Fall

Technische Besonderheiten

- β Qualmwasseraufkommen kann Straßenbelag auftreiben
- β Versiegelung ist zu vermeiden
- β Weiße Wanne gegen eindringendes Wasser
- β Auftriebssicherung [z.B. Flutung der Tiefgarage]

Anmerkungen

- β elegante Lösungen [z.B. Innere Erschließung durch Tiefgarage] möglich



Parken verboten

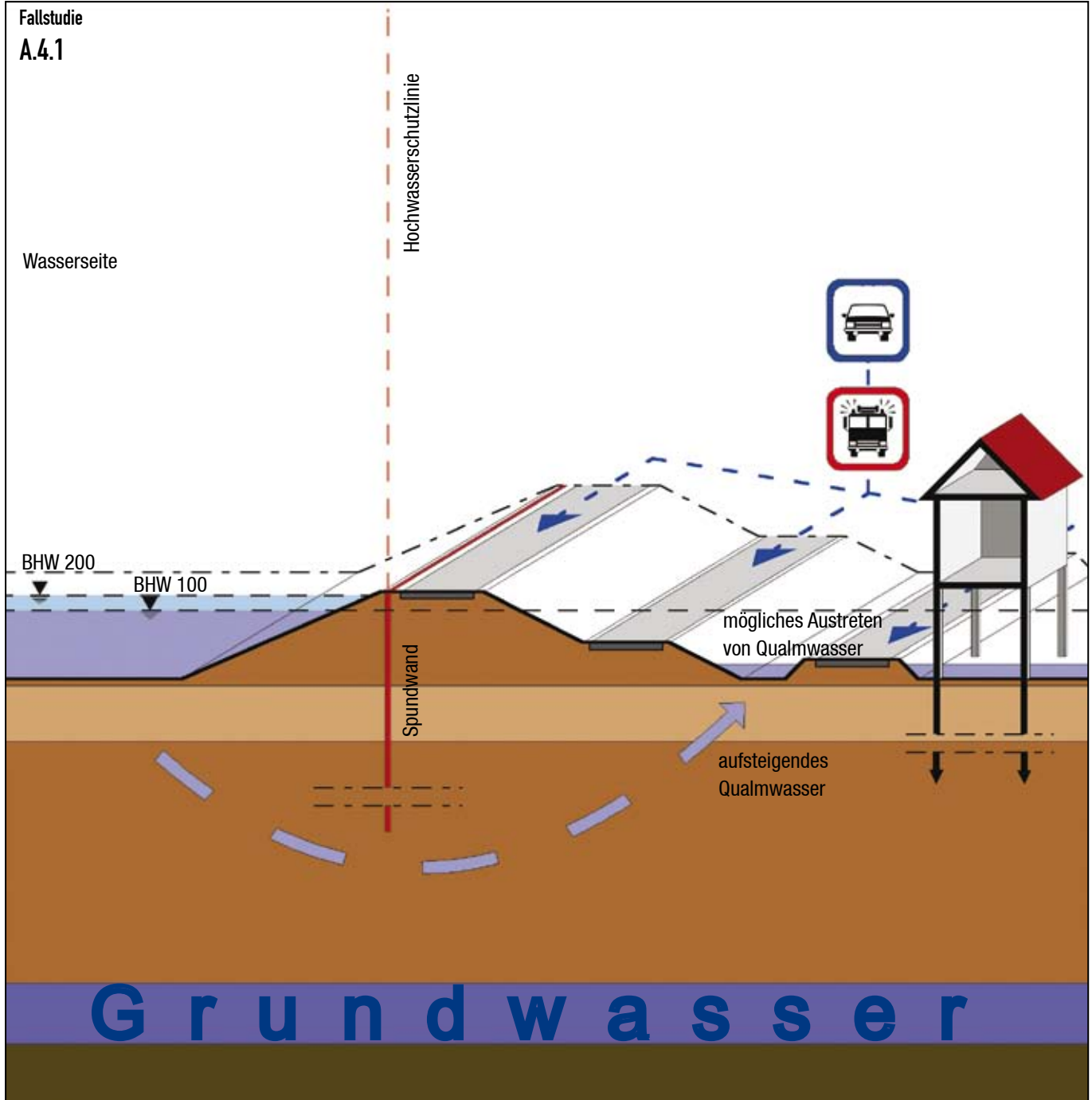


PKW–Verkehr

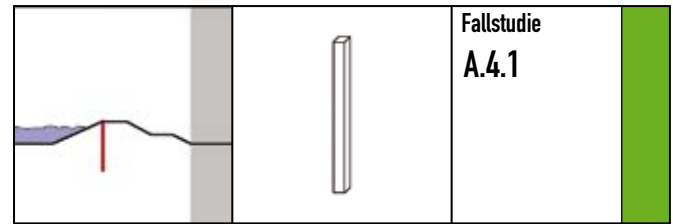


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.4.1



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Punktueller Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β im EG und Hinterland besteht Qualmwassergefahr

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc.; für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
- β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

- β Anhebung EG über Geländeniveau reduziert das Schadenspotential und den Aufwand für den konstruktiven Objektschutz
- β Angemessene Wahl der Nutzung im EG [z.B. Parken] mindert das Schadenspotential

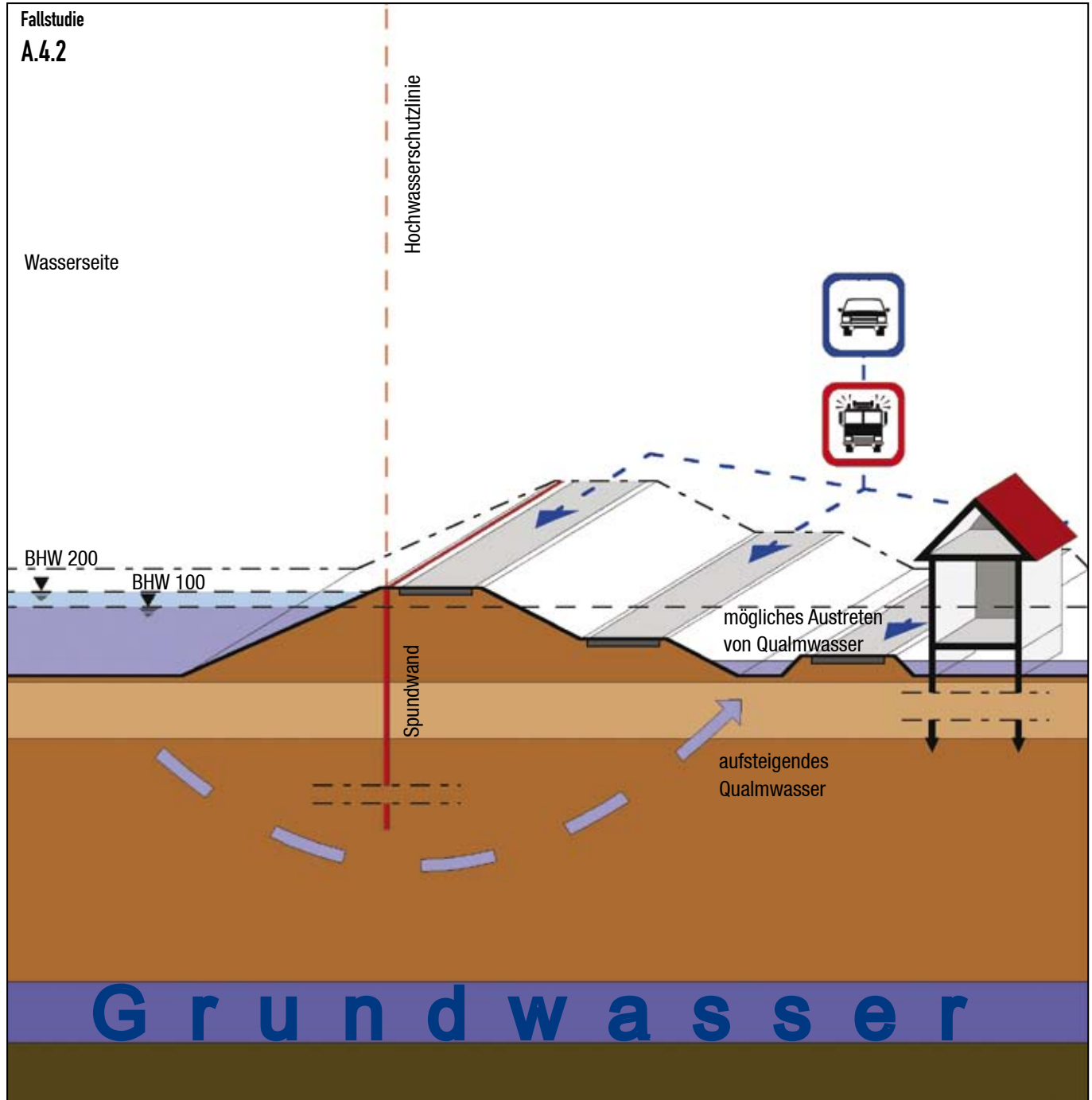


PKW-Verkehr

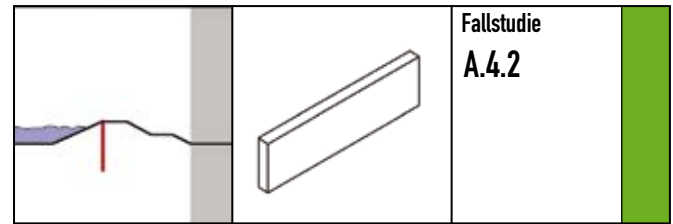


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.4.2



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Lineare Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β im EG und Hinterland besteht Qualmwassergefahr

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [Masse sowie flutbarer Sockelbereich]
- β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc.; für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
- β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

- β Anhebung EG über Geländeniveau reduziert das Schadenspotential und den Aufwand für den konstruktiven Objektschutz
- β Angemessene Wahl der Nutzung im EG [z.B. Parken] bei entsprechender Dimensionierung des Sockelbereiches mindert das Schadenspotential

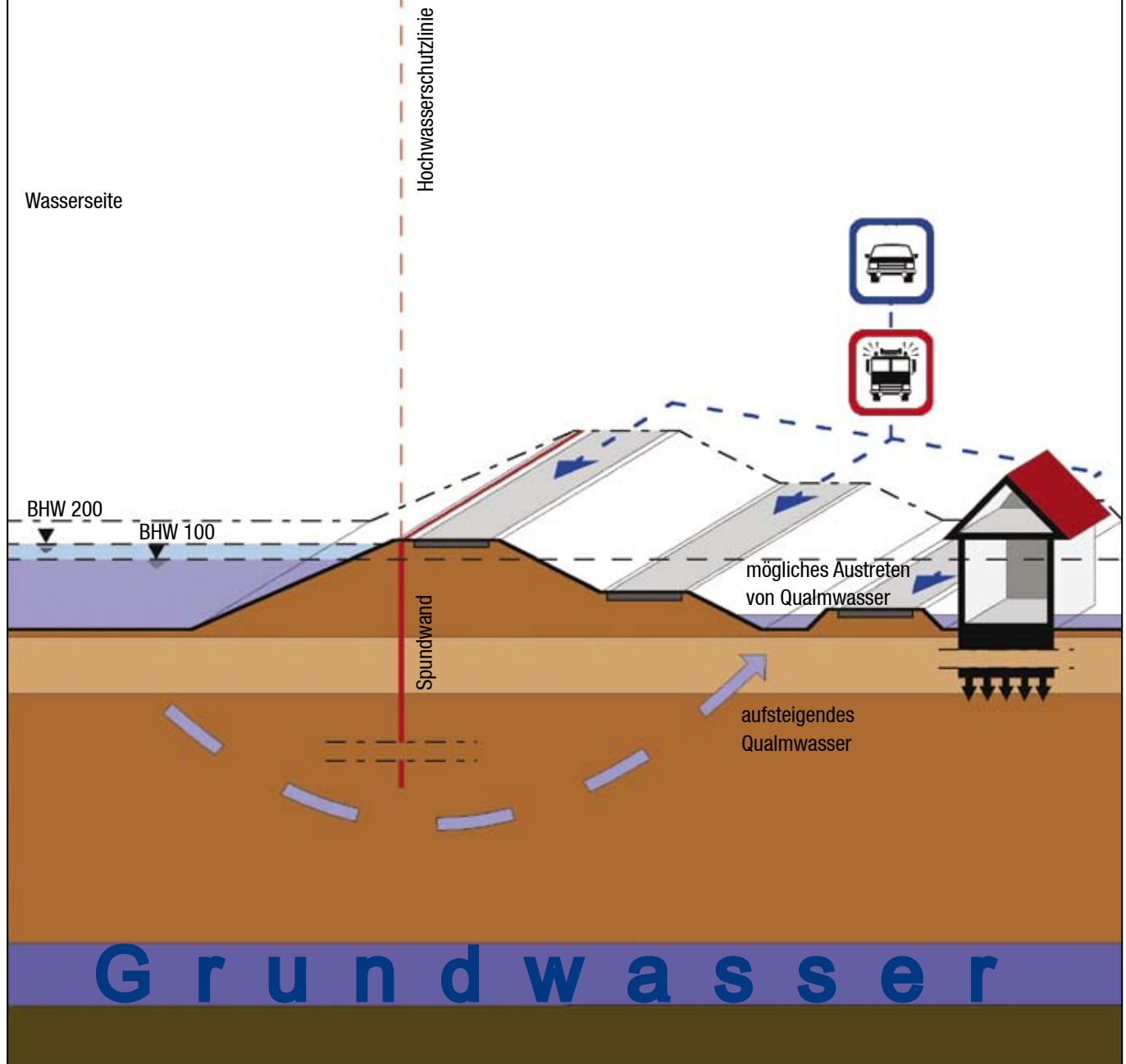


PKW-Verkehr

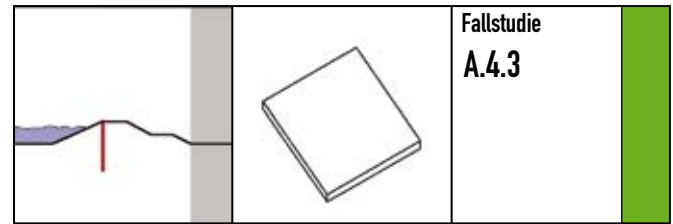


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.4.3



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Flächige Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β im EG und Hinterland besteht Qualmwassergefahr

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [„Weiße Wanne“ konstruktiv entsprechend auslegen und durch Anker oder Auflasten schützen; alternativ: Flutung des EG]
- β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc.; für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
- β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

- β Anhebung des Erdgeschosses über Geländeniveau reduziert das Schadenspotential und den Aufwand für den konstruktiven Objektschutz

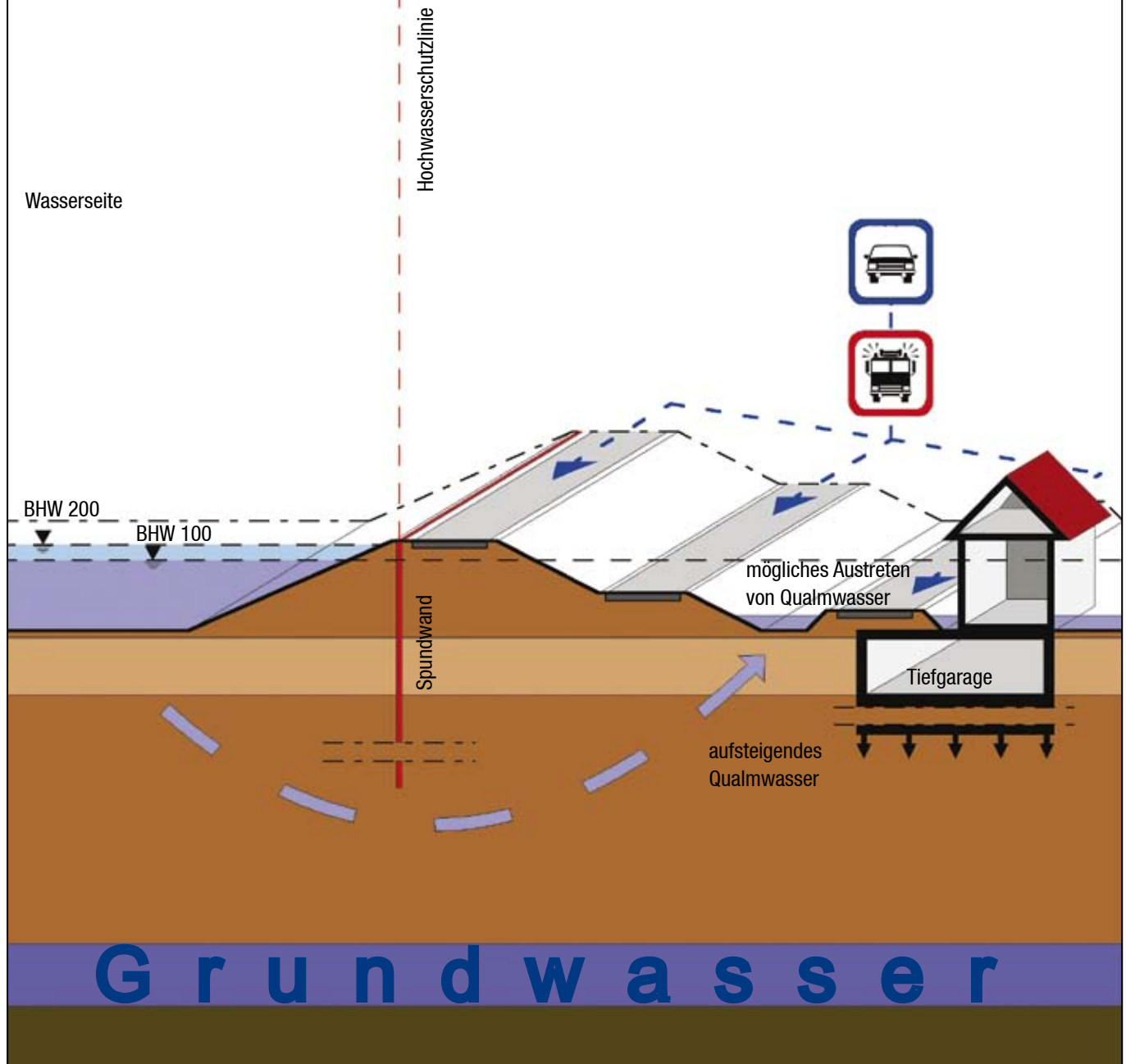


PKW-Verkehr

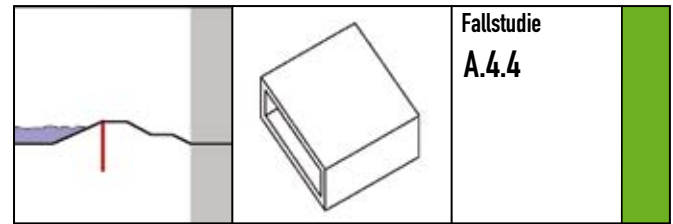


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.4.4



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Volumetrische Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β im EG und Hinterland besteht Qualmwassergefahr

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [„Weiße Wanne“ konstruktiv entsprechend auslegen und durch Anker oder Auflasten schützen; alternativ: Flutung des EG]
- β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc.; für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
- β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

- β Bei Flutung des UG ist eine mechanische Entwässerung vorzusehen

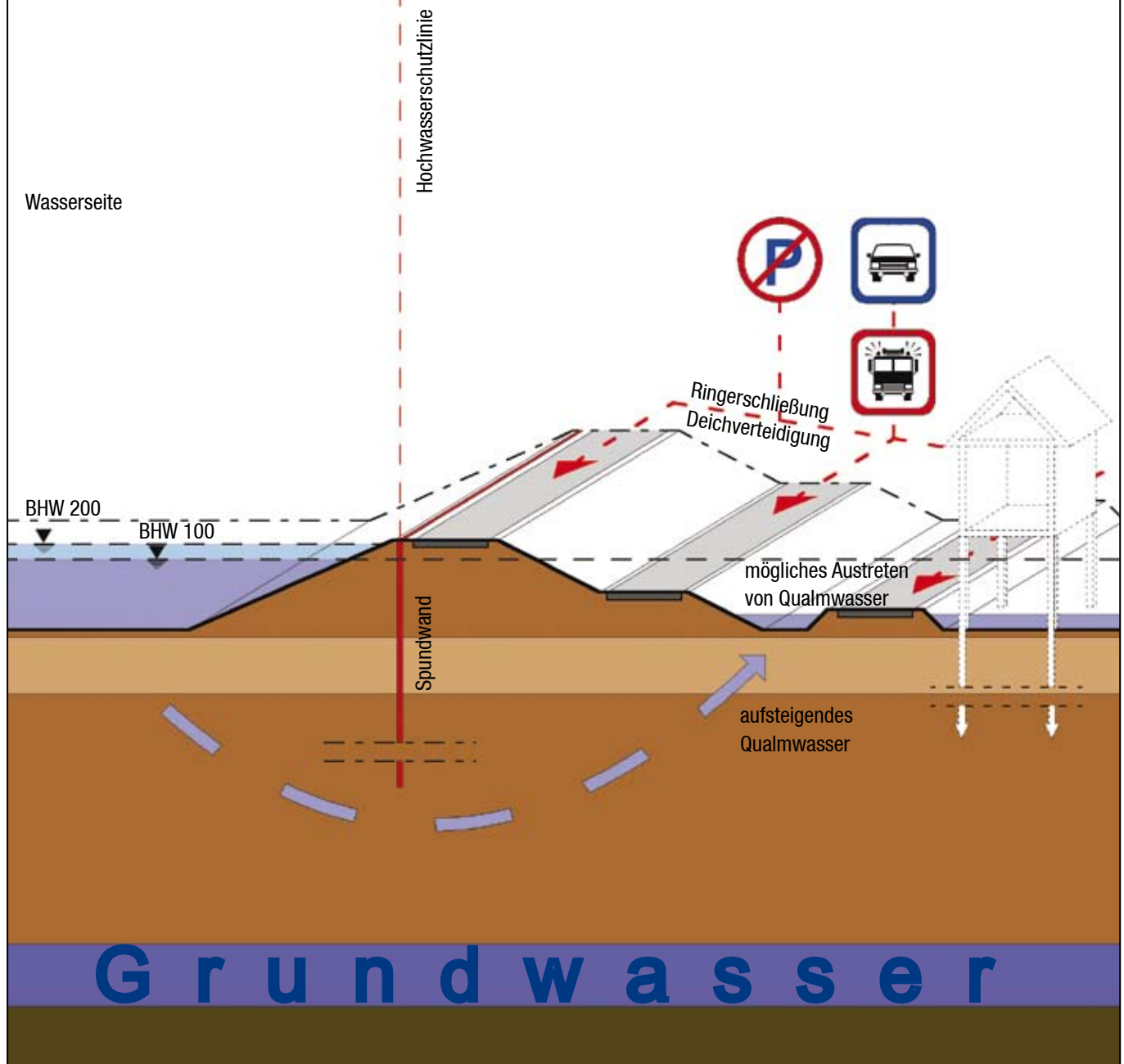


PKW-Verkehr

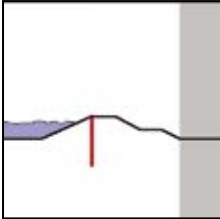
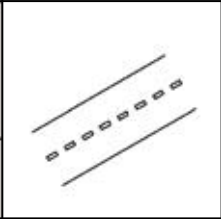


Rettungsfahrzeuge

Fallstudie
A.4.5



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Erschließung

		Fallstudie A.4.5	
--	---	----------------------------	--

HWS–Verteidigungsweg

ß keine Einflüsse

Rettungswege

ß keine Sondermaßnahmen erforderlich

Technische Besonderheiten

ß Qualmwasseraufkommen kann Straßenbelag auftreiben

ß Weiße Wanne oder flutbare Tiefgarage

Anmerkungen

ß kein Eingriff in die bestehende HWS–Anlage



Parken verboten

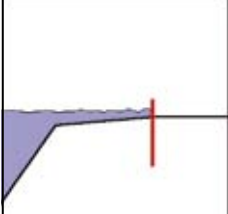
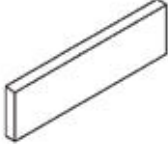
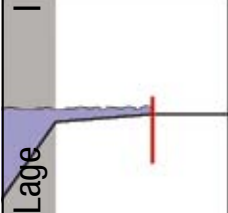
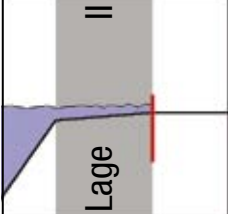
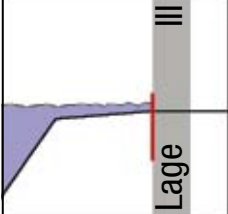
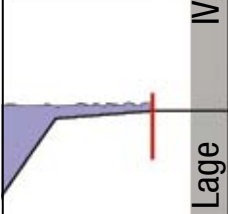


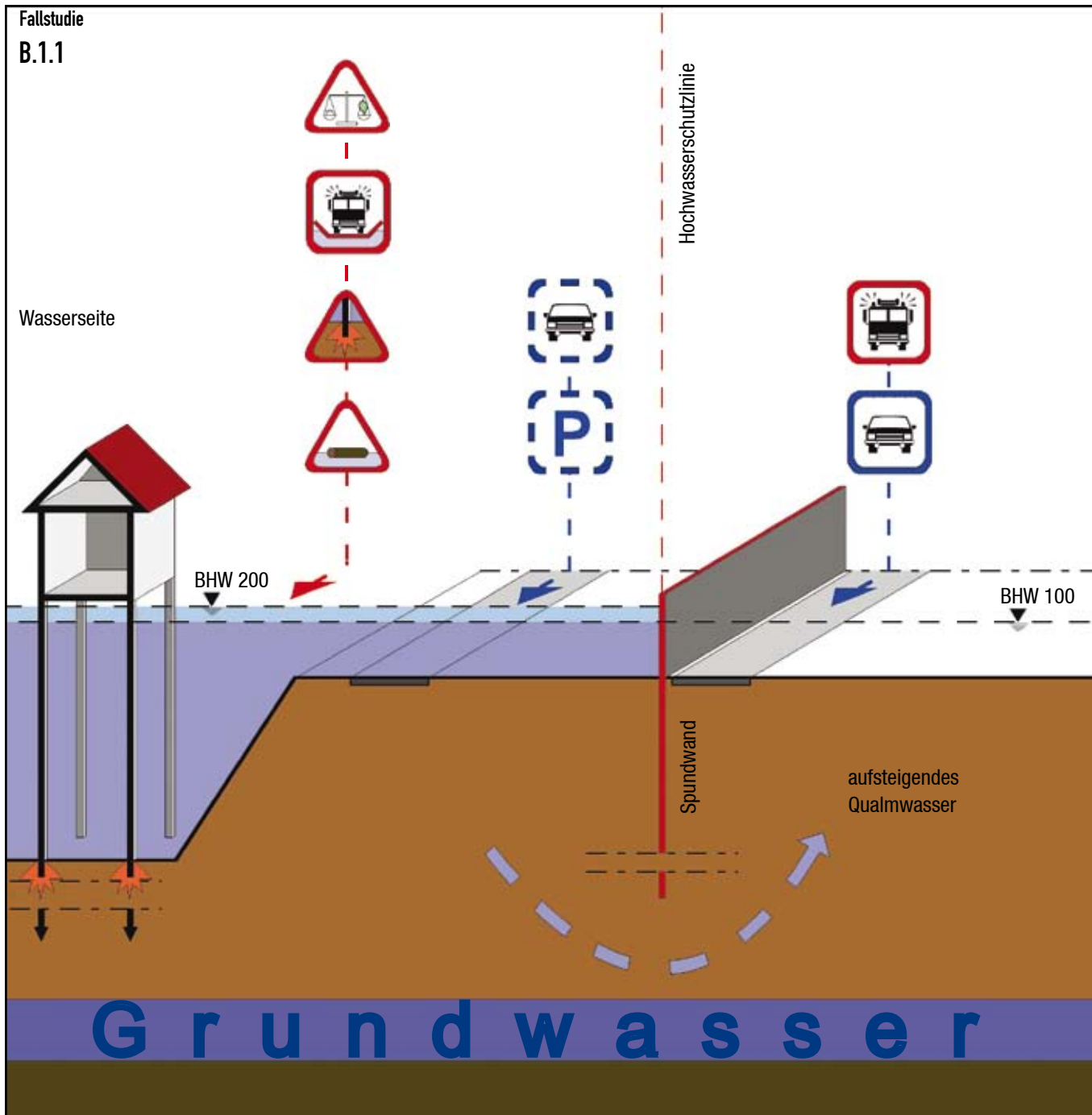
PKW–Verkehr



Rettungsfahrzeuge

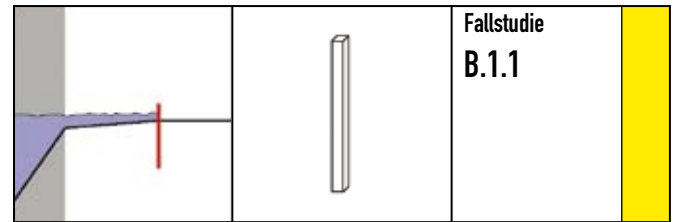
Matrix Mobile und stationäre Anlagen an Hochufern

		 punktuelle Gründung	 lineare Gründung	 flächige Gründung	 volumetr. Gründung	 Erschließung
I		Fallstudie B.1.1 Seite 77	Fallstudie B.1.2 Seite 79	Fallstudie B.1.3 Seite 81	Fallstudie B.1.4 Seite 83	Fallstudie B.1.5 Seite 85
II		Fallstudie B.2.1 Seite 87	Fallstudie B.2.2 Seite 89	Fallstudie B.2.3 Seite 91	Fallstudie B.2.4 Seite 93	Fallstudie B.2.5 Seite 95
III		Fallstudie B.3.1 Seite 97	Fallstudie B.3.2 Seite 99	Fallstudie B.3.3 Seite 101	Fallstudie B.3.4 Seite 103	Fallstudie B.3.5 Seite 105
IV		Fallstudie B.4.1 Seite 107	Fallstudie B.4.2 Seite 109	Fallstudie B.4.3 Seite 111	Fallstudie B.4.4 Seite 113	Fallstudie B.4.5 Seite 115



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage I Punktuelle Gründung



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen–
dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

β flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen

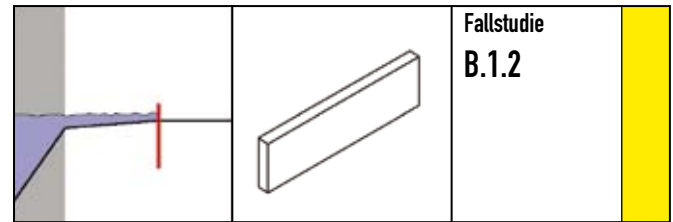
Anmerkungen

β durch Pfähle wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Re–
tentionsraumes ist auszugleichen

β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

β „traditionelle“ Pfahlbauweise





Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

β die Wandscheiben sind möglichst parallel zur Fließrichtung um Anpralllasten zu reduzieren

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasser Angriffsfläche

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

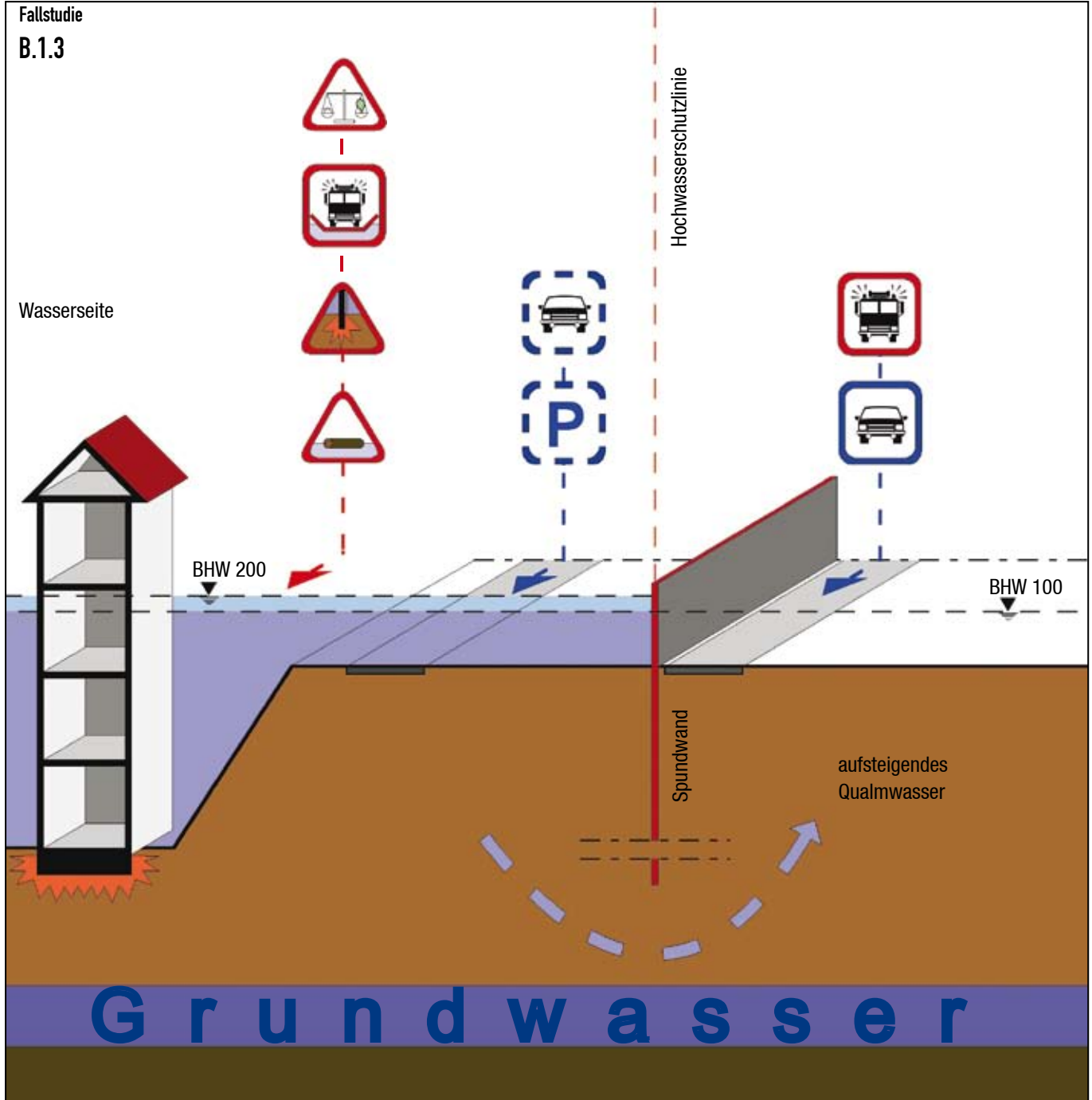
β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

β flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen

Anmerkungen

β durch Schotten wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt



Sonstige Hochwasserschutzanlagen Lage I Flächige Gründung



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



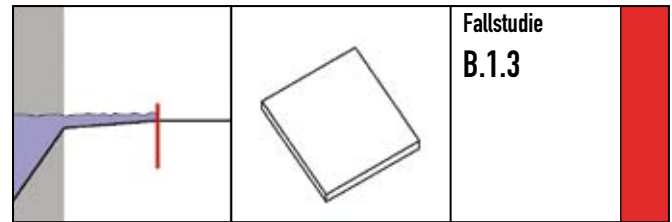
schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung kann der Rückfluss erheblich behindert werden

Schadenspotentiale

β Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β größere Hochwasser Angriffsfläche

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β Schutz der Bebauung durch Objektschutz

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [„Weiße Wanne“ konstruktiv entsprechend auslegen und durch Anker oder Auflasten schützen; alternativ: Flutung des EG]

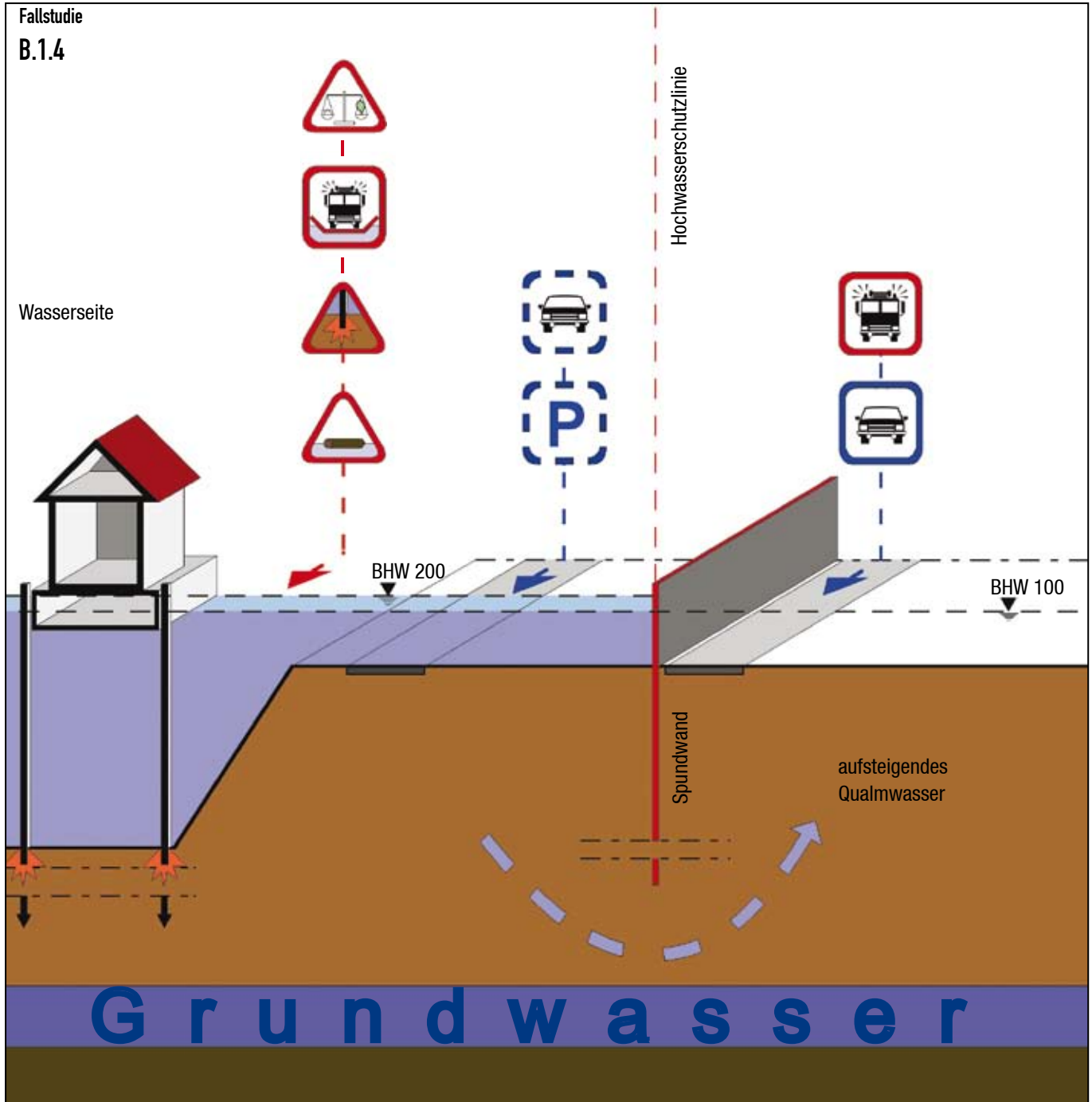
Anmerkungen

β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

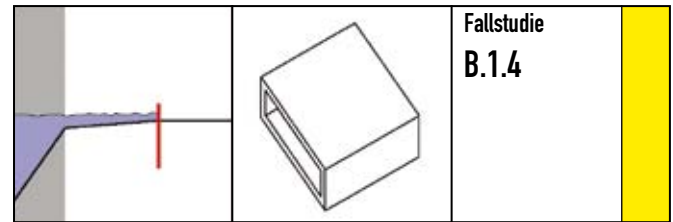
β Geschosse im Wasser nur sehr eingeschränkt nutzbar

β massiver Eingriff, Verlust von Retentionsflächen und –volumen, Erhebliche Ausgleichsmaßnahmen sind zu erbringen

β Verhältnismäßigkeit von Aufwand zu Nutzen ist zu bedenken



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage I Volumetrische Gründung



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

ß die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

ß eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

ß Gefährdung der Böschung während der Bauzeit

ß Treibgutgefahr

ß Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

ß ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

ß flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen

ß bei fallendem Hochwasser ist bei schwimmenden Hochbauten die geneigte Uferböschung zu beachten, welche besondere Vorkehrungen für die Zeit zwischen den Hochwassern voraussetzt

ß Dalben zum Schutz vor Treibgut und gegen Abtrieb des Gebäudes nötig

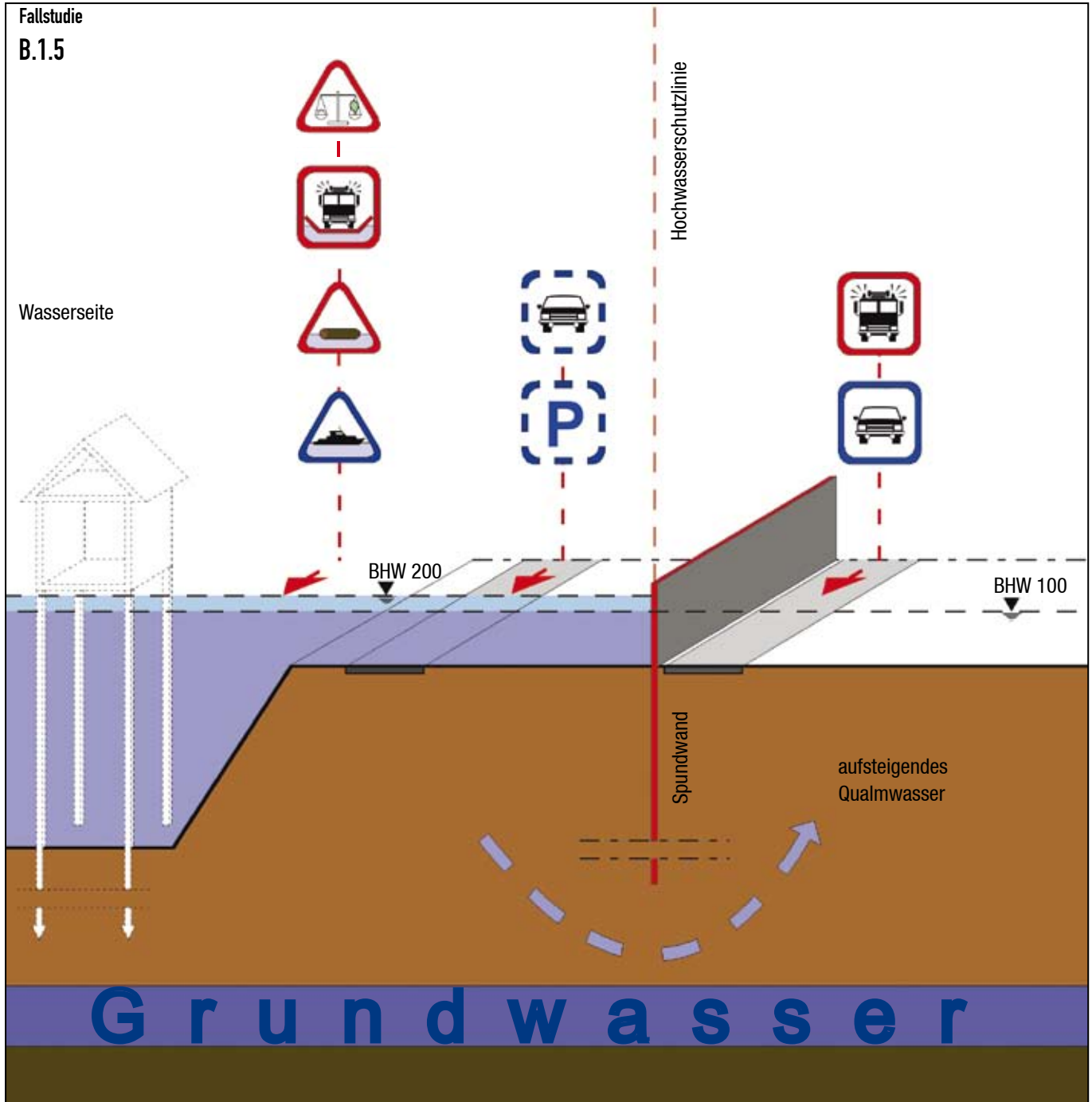
Anmerkungen

ß durch Pfähle wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

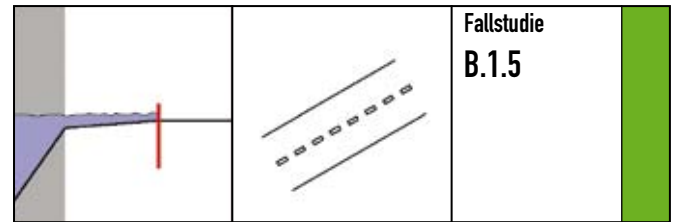
ß Standorte an Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt

ß elegante Lösung möglich

ß geringer Aufwand an Ausgleichsmaßnahmen



Sonstige Hochwasserschutzanlagen Lage I Erschließung



Fallstudie
B.1.5



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Schifffahrtsverkehr

HWS-Verteidigungsweg

ß Keinen Einfluß

Rettungswege

ß Evakuierung im Hochwasserfall notwendig

ß Einsatz von schwimmenden Rettungsfahrzeugen möglich

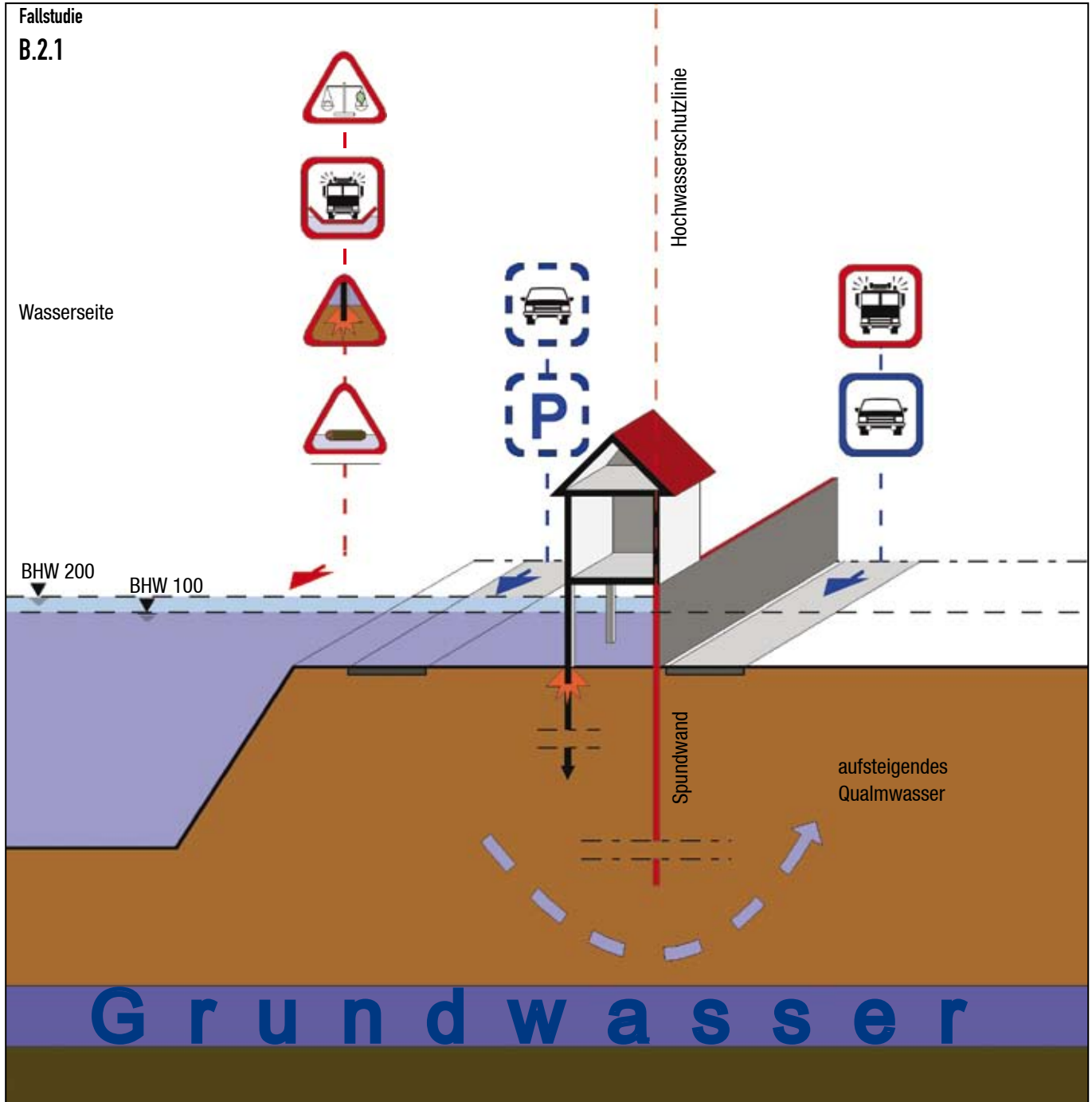
ß Ev. Zugang über HWS-Anlage an Anlegestellen vorsehen

Technische Besonderheiten

ß Die Erschließung muß auf unterschiedliche Wasserstände reagieren können

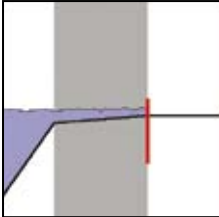
Anmerkungen

ß Eindringen in eine Bundeswasserstraße ist nicht zulässig



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage II Punktuelle Gründung

		Fallstudie B.2.1	
--	---	----------------------------	--



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS-Anlage

β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen [während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss u.U. ein Teil der HWS-Anlage abgetragen werden, die Standsicherheit der HWS-Anlage muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als vernachlässigbar eingestuft

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen-dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

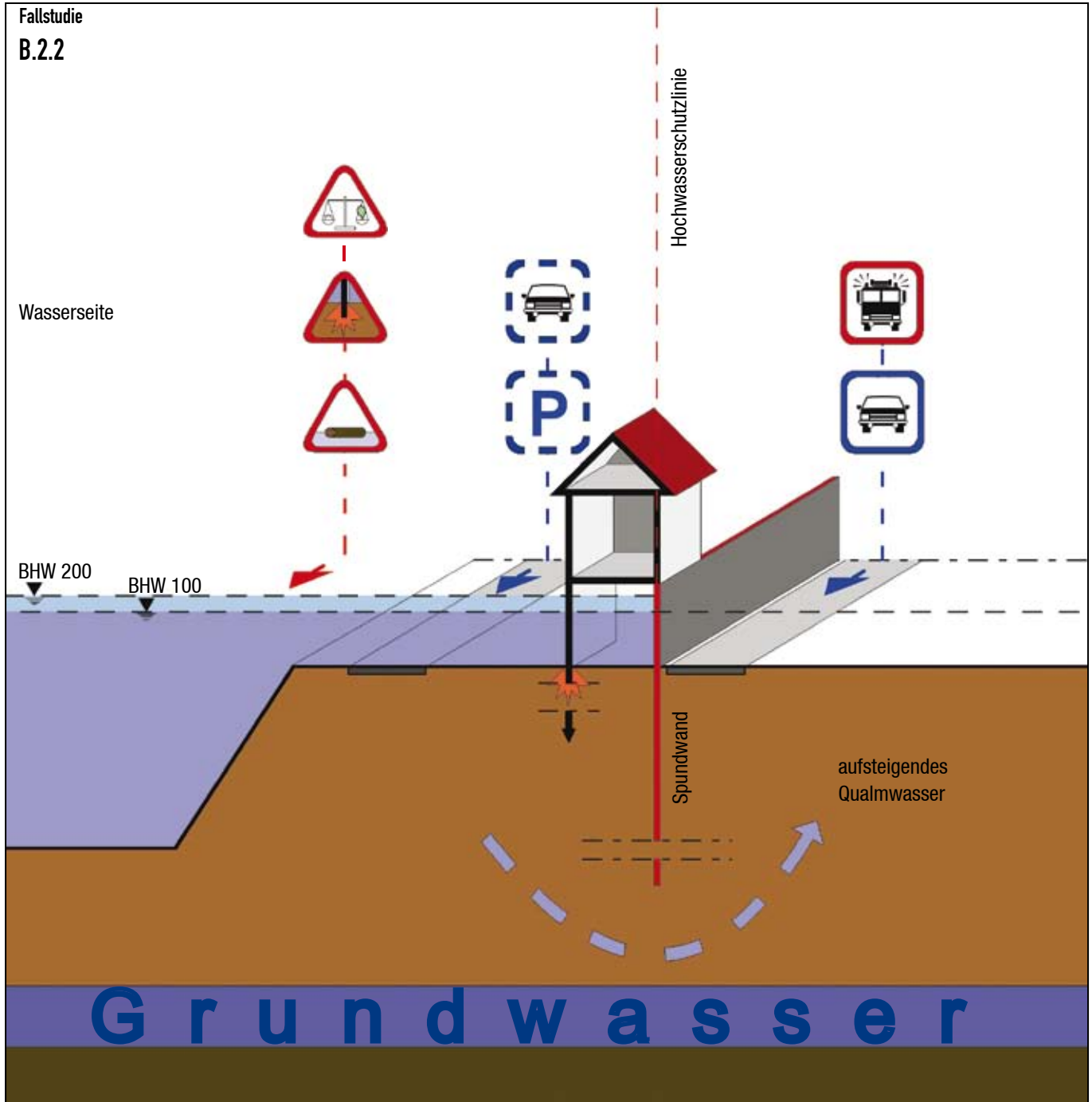
β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

Anmerkungen

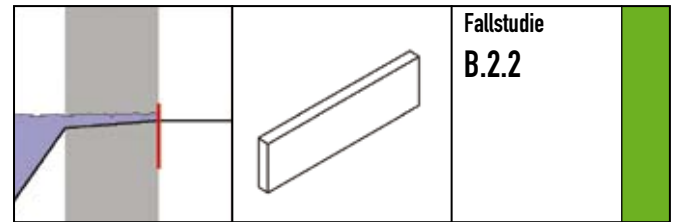
β durch Stützen wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage II Lineare Gründung



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS-Anlage

β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind zu berücksichtigen [während der Bauphase kann eine gesonderte Arbeitsebene von Nöten sein; für die Fundamentierung muss u.U. ein Teil der HWS-Anlage abgetragen werden, die Standsicherheit der HWS-Anlage muss aber weiterhin gewährleistet sein; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β je nach Dimensionierung und Ausrichtung der Schotten kann der Rückfluss erheblich behindert werden

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β bei ggf. geplanten Vertiefungen ist zu beachten, dass bei fallen-dem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

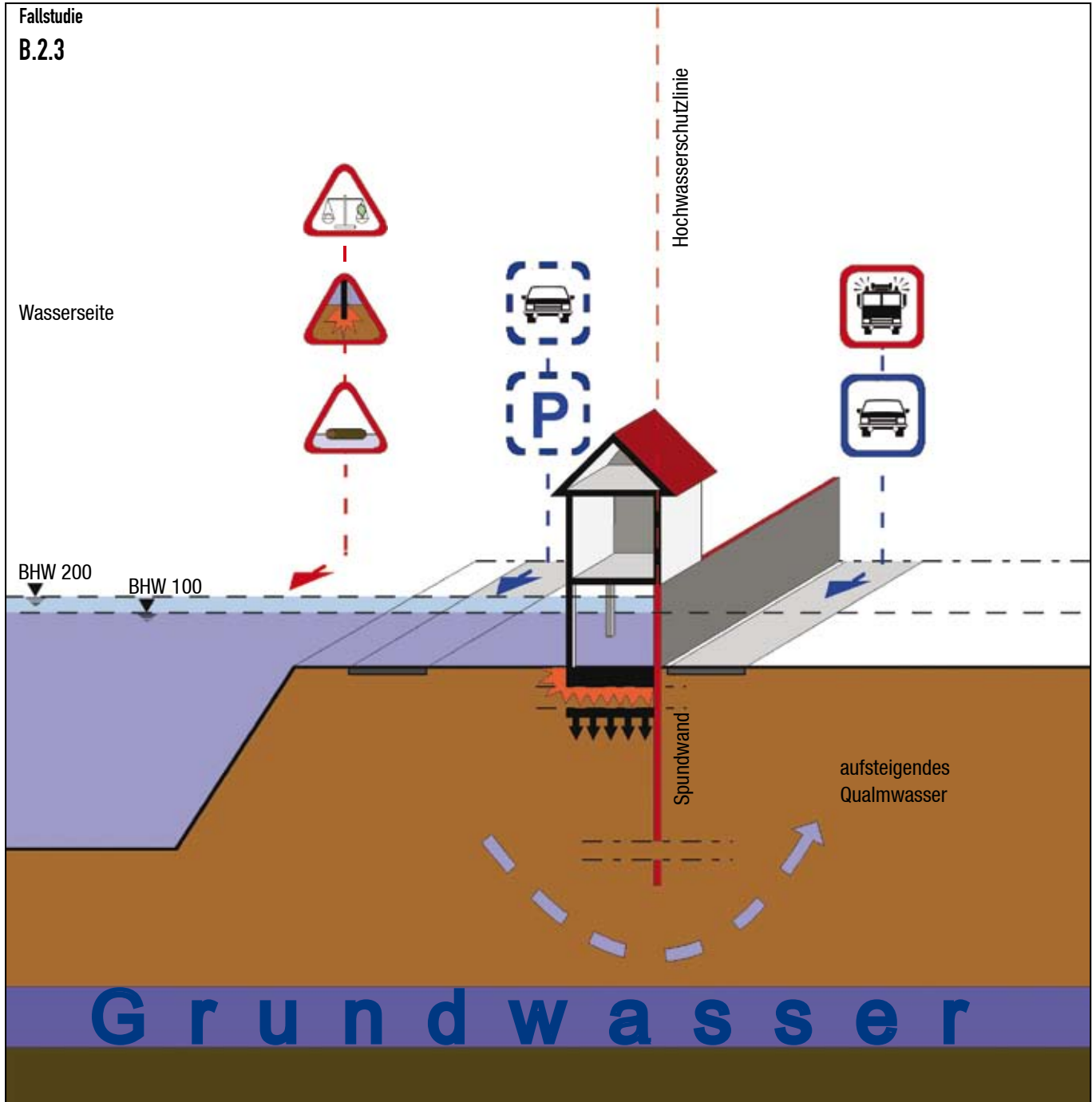
β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

Anmerkungen

β durch Stützen wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

β der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Sonstige Hochwasserschutzanlagen Lage II Flächige Gründung

		Fallstudie B.2.3	
--	--	----------------------------	--



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS-Anlage

β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS-Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird bei Skelettbauweise im EG als vernachlässigbar eingestuft,

β bei massiver Bauweise im EG kann die Beeinträchtigung erheblich sein

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β Auftriebsgefahr

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

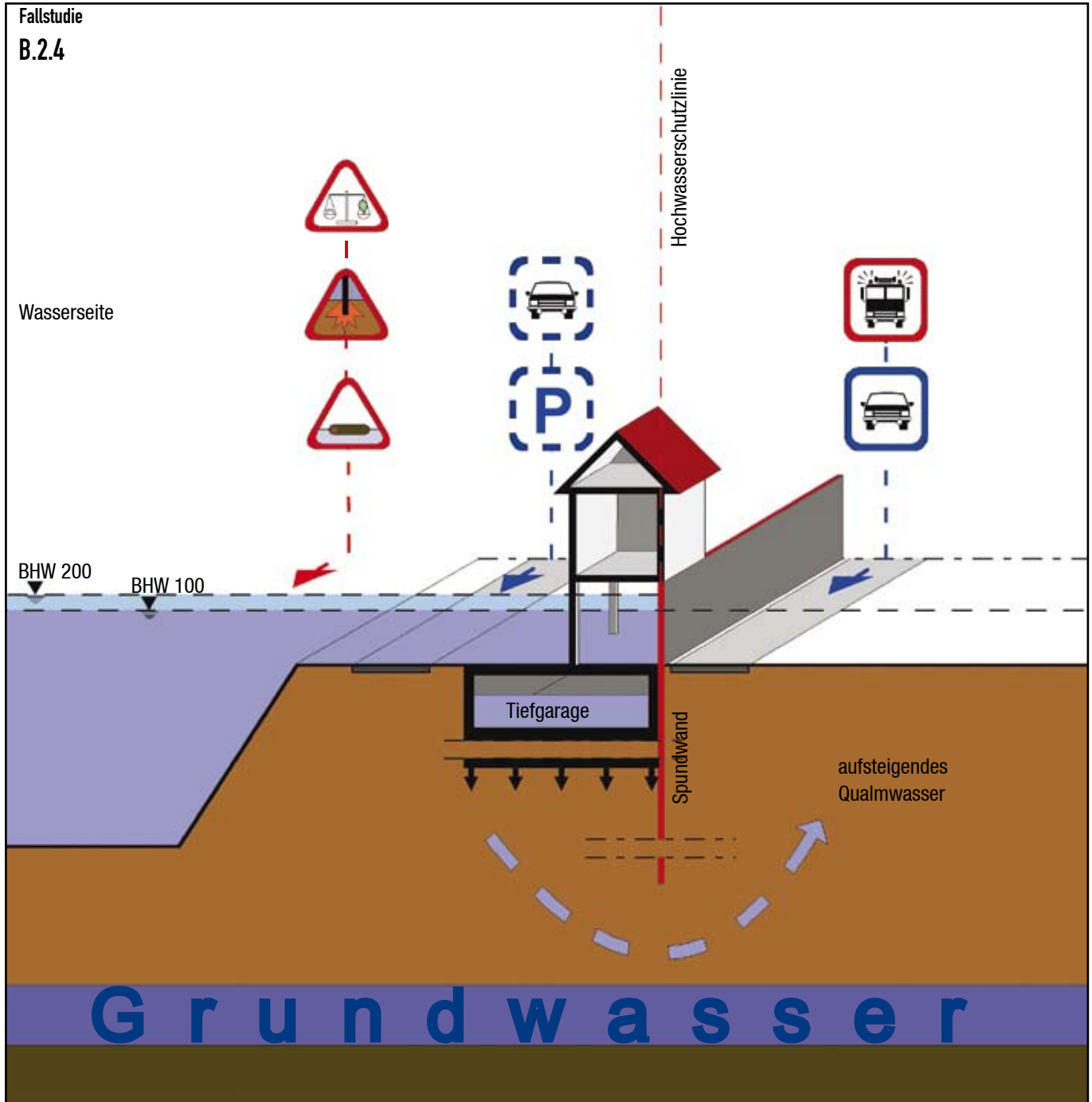
Anmerkungen

β durch Pfähle verlorener Retentionsraum ist auszugleichen

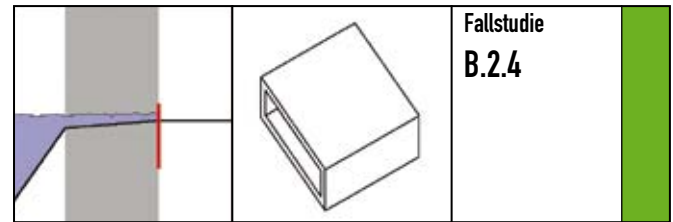
β Erschließung kann durch/über HWS-Anlage erfolgen

β der HWS muss zu jeder Zeit gewährleistet sein

β Verhältnismässigkeit der Maßnahme ist zu prüfen



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage II Volumetrische Gründung



Retentionsraum ausgleichen



PKW-Verkehr



eingeschränkter PKW-Verkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Erosionsgefahr

Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS-Anlage

β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS-Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als gering eingestuft

β UG muss nach HW-Ereignis leer gepumpt werden

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr

β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

β Auftriebsgefahr

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse müssen oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr

β Schutz vor Treibgut [z.B. Dalben]

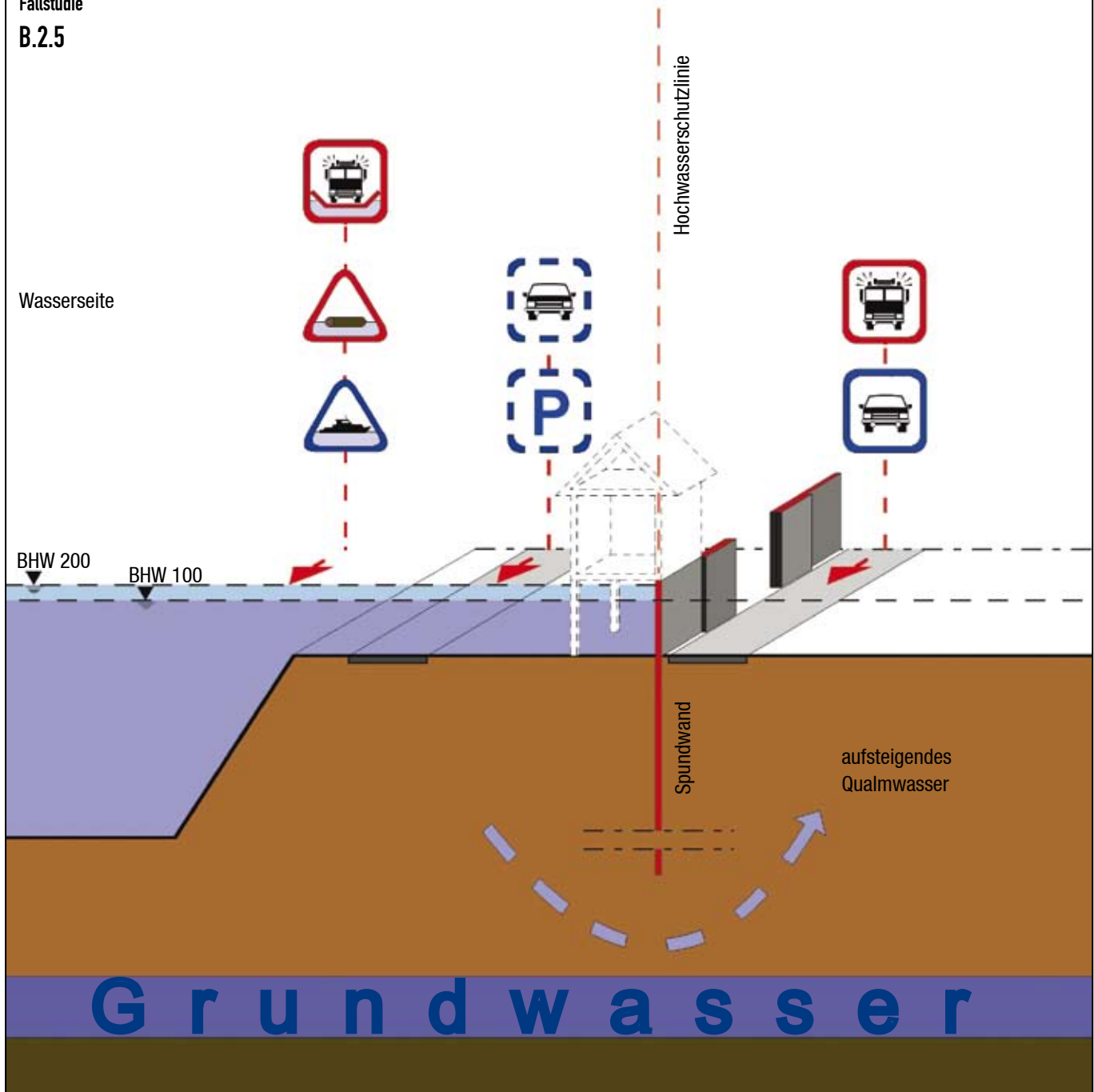
β Bauwerk gegen Auftrieb sichern [„Weiße Wanne“ konstruktiv entsprechend auslegen und durch Anker oder Auflasten schützen; alternativ: Flutung des EG]

Anmerkungen

β der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen

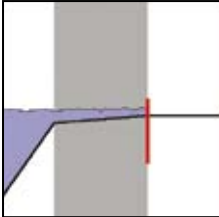
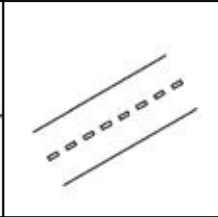
β Erschließung kann durch/über HWS-Anlage erfolgen

β der HWS muss zu jeder Zeit gewährleistet sein



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage II Erschließung

		Fallstudie B.2.5	
--	---	----------------------------	--



eingeschränkter PKW-Verkehr



PKW-Verkehr



Schiffahrtsverkehr



eingeschränktes Parken



Rettungsfahrzeuge



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr

HWS-Verteidigungsweg

ß landseitiger Zugang zu HWS-Anlage ist zu gewährleisten
ß unter Umständen barrierefreie Anbindung über/ durch die HWS-Anlage erforderlich

Rettungswege

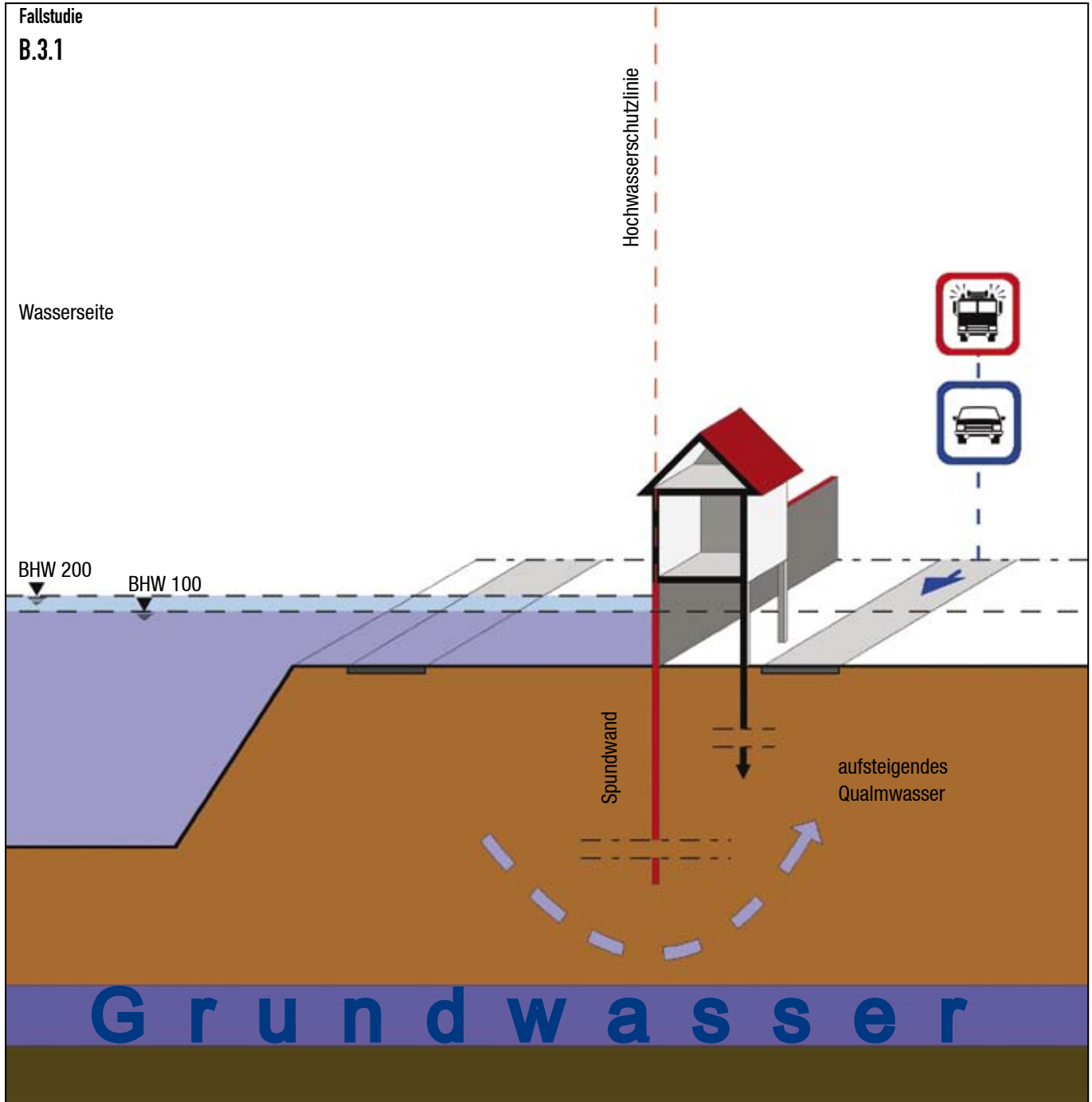
ß Sicherstellen der Evakuierung im HW-Fall

Technische Besonderheiten

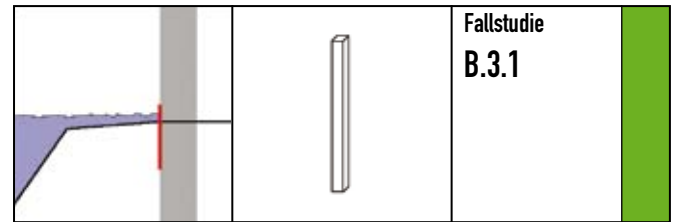
ß Durchwegung der HWS-Anlage ist durch Segmenttore, Rampen, mobile HWS-Elemente, etc. gegen Hochwasser zu sichern

Anmerkungen

ß der HWS muss auch in der Bauzeit gewährleistet sein



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Punktuelle Gründung



Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS–Anlage

β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS–Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β Qualmwasser

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]

β Anbindung an HWS–Anlage

β Zugänglichkeit zur HWS–Anlage sichern

β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Gräben, etc. – für das Gebäude sind u.U. zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]

β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die Bodenbedingungen im HW–Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

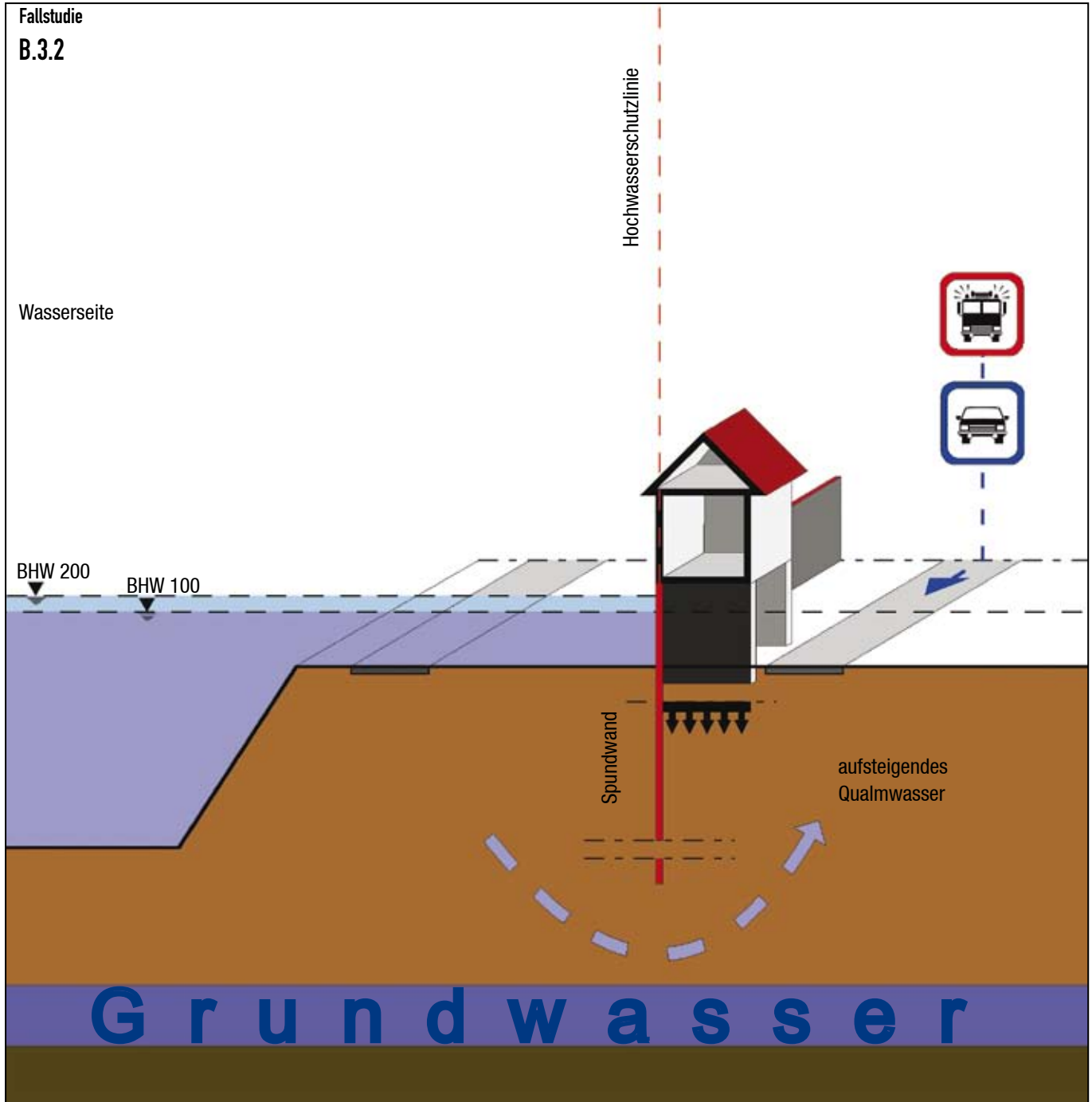
β EG nur eingeschränkt nutzbar



PKW–Verkehr

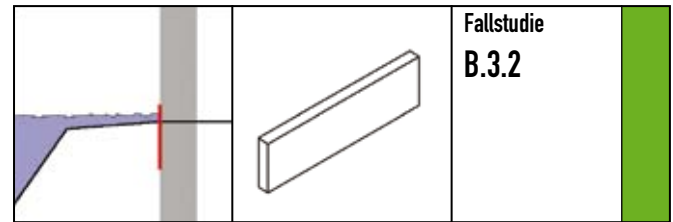


Rettungsfahrzeuge



Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage III Lineare Gründung



Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS–Anlage
 β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS–Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β die Wandscheiben sind möglichst senkrecht zur HWS–Anlage anzuordnen um eine Sperrwirkung zu vermeiden
 β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

β Qualmwasser

Technische Besonderheiten

β Erhöhung der HWS–Standfestigkeit
 β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden
 β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
 β ausreichend tiefe Gründung [Erosionsgefahr]
 β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]
 β Anbindung an HWS–Anlage
 β Zugänglichkeit zur HWS–Anlage sichern
 β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
 β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die Bodenbedingungen im HW–Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]



PKW–Verkehr



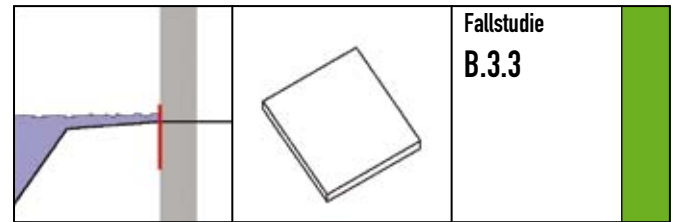
Rettungsfahrzeuge

Anmerkungen

β EG nur eingeschränkt nutzbar
 β der HWS muss zu jeder Zeit gewährleistet sein

Sonstige Hochwasserschutzanlagen

Lage III Flächige Gründung



Standfestigkeit des HWS

β abhängig von der Bemessung der HWS–Anlage
 β bestehender HWS wird im Bau– und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS–Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

β die Wandscheiben sind möglichst senkrecht zur HWS–Anlage anzuordnen um eine Sperrwirkung zu vermeiden

Schadenspotentiale

β Qualmwasser

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden
 β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
 β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr
 β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]
 β Anbindung an HWS–Anlage
 β Zugänglichkeit der HWS–Anlage gewährleisten
 β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc.; für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
 β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW–Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]

Anmerkungen

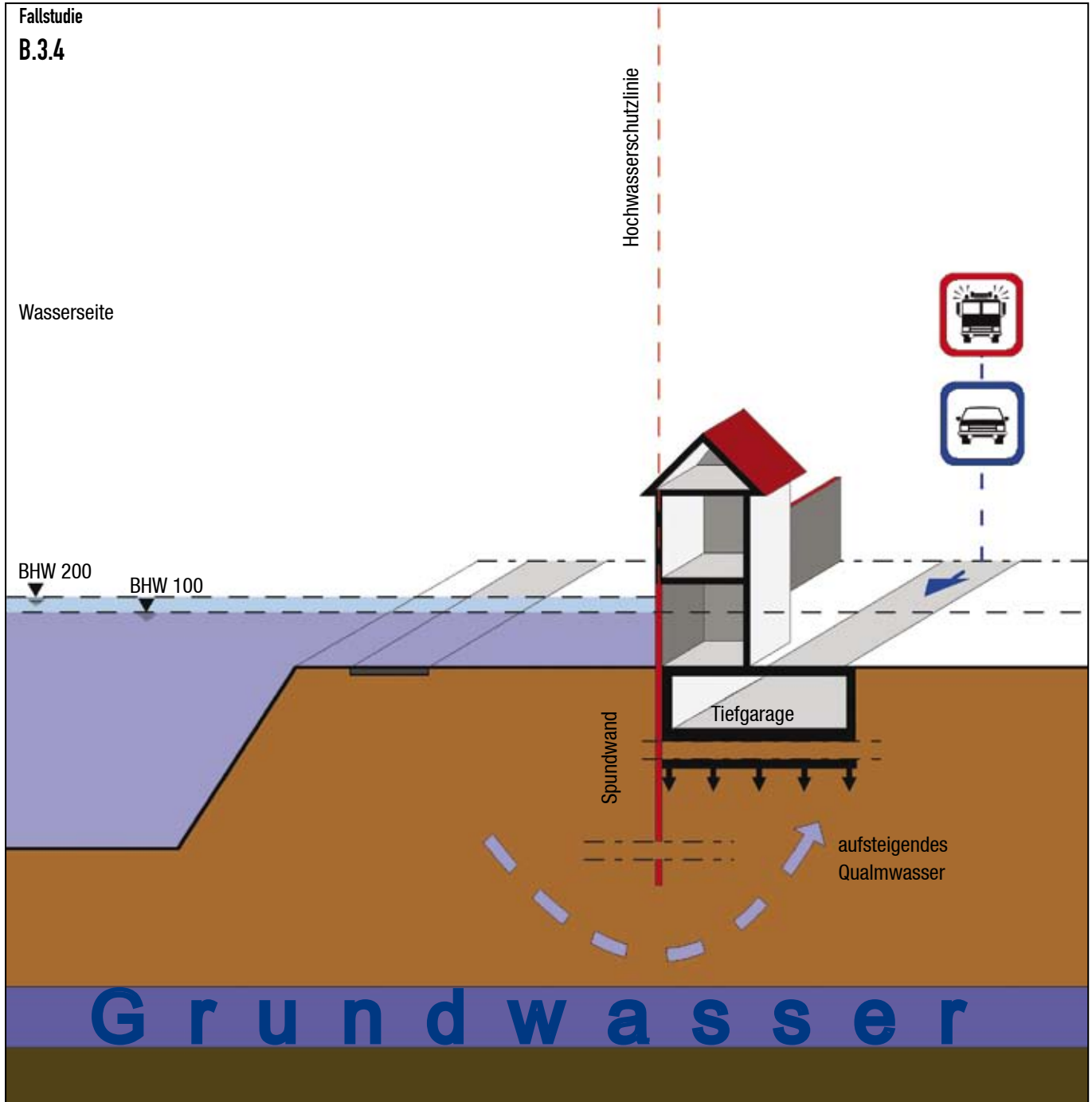
β EG nur eingeschränkt nutzbar
 β der HWS muss zu jeder Zeit gewährleistet sein

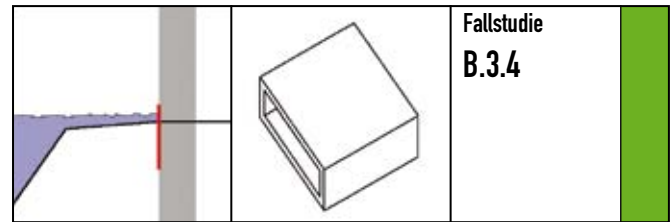


PKW–Verkehr



Rettungsfahrzeuge





Standfestigkeit des HWS

- abhängig von der Bemessung der HWS-Anlage
- β bestehender HWS wird im Bau- und Endzustand erheblich beeinträchtigt, entsprechende Gegenmaßnahmen sind vorzusehen, um die Standfestigkeit der HWS-Anlage jederzeit zu gewährleisten [z.B. gesonderte Arbeitsebenen in der Bauphase; im Endzustand treten Bodenpressungen auf, die für die Spundwand nachzuweisen sind]

Rückfluss Wasser

- β die Wandscheiben sind möglichst senkrecht zur HWS-Anlage anzuordnen, um eine Sperrwirkung zu vermeiden
- β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

- β Qualmwasser

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr
- β Bauteile unter BHW200 gegen Beanspruchungen durch HW schützen [Auftrieb, Wasserdruck, Strömungsdruck, etc.]
- β Anbindung an HWS-Anlage
- β Zugänglichkeit der HWS-Anlage gewährleisten
- β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]
- β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb, wassergesättigter Boden, etc.]



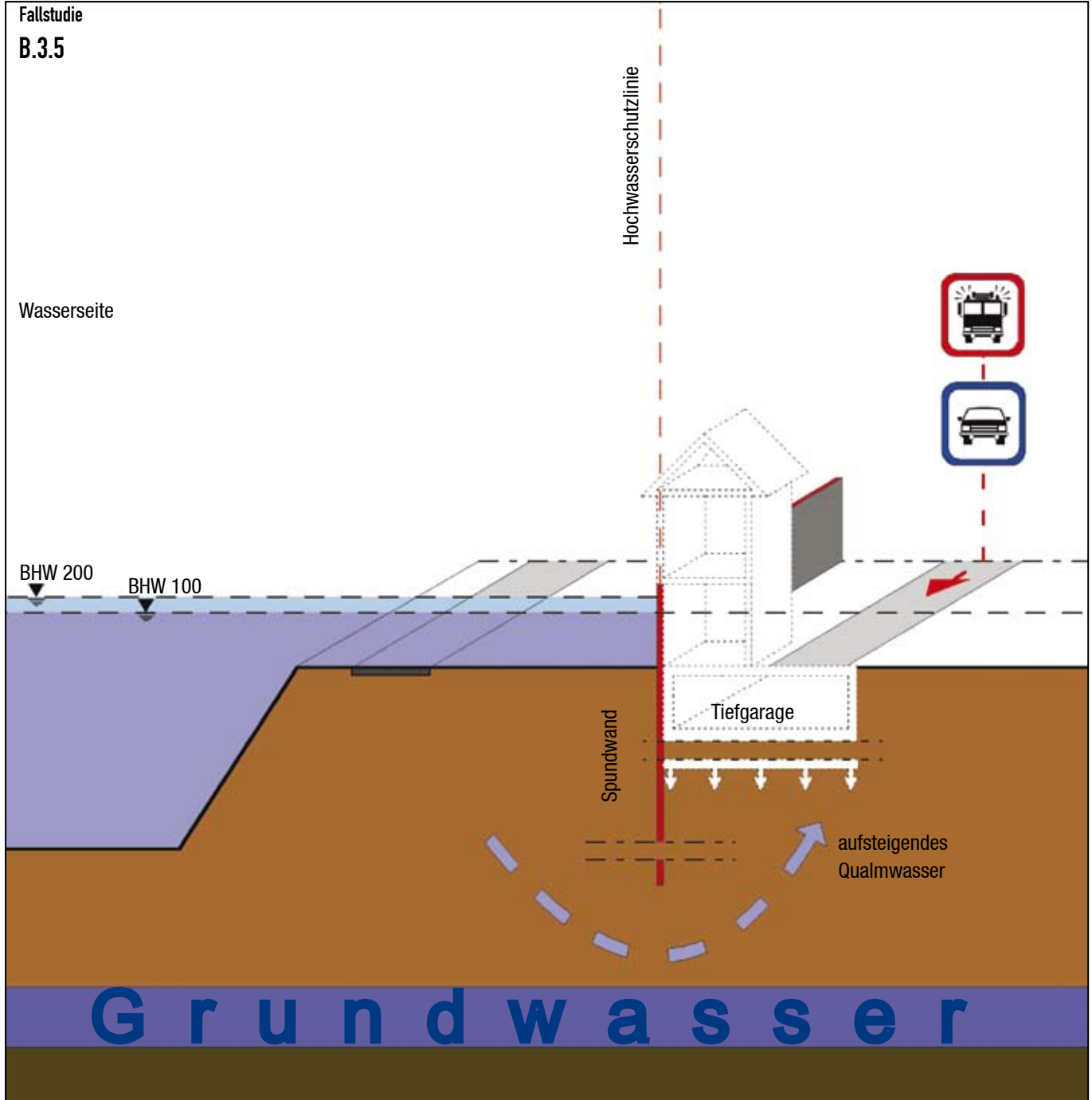
PKW-Verkehr



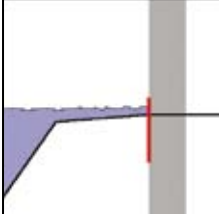
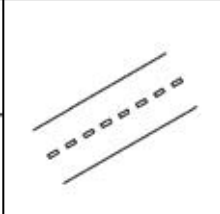
Rettungsfahrzeuge

Anmerkungen

- β EG nur eingeschränkt nutzbar
- β der HWS muss zu jeder Zeit gewährleistet sein



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage III Erschließung

		Fallstudie B.3.5	
--	---	----------------------------	---

HWS–Verteidigungsweg

β landseitiger Zugang zu HWS–Anlage ist zu gewährleisten

Rettungswege

β keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

β Anbindung an HWS–Anlage

Anmerkungen

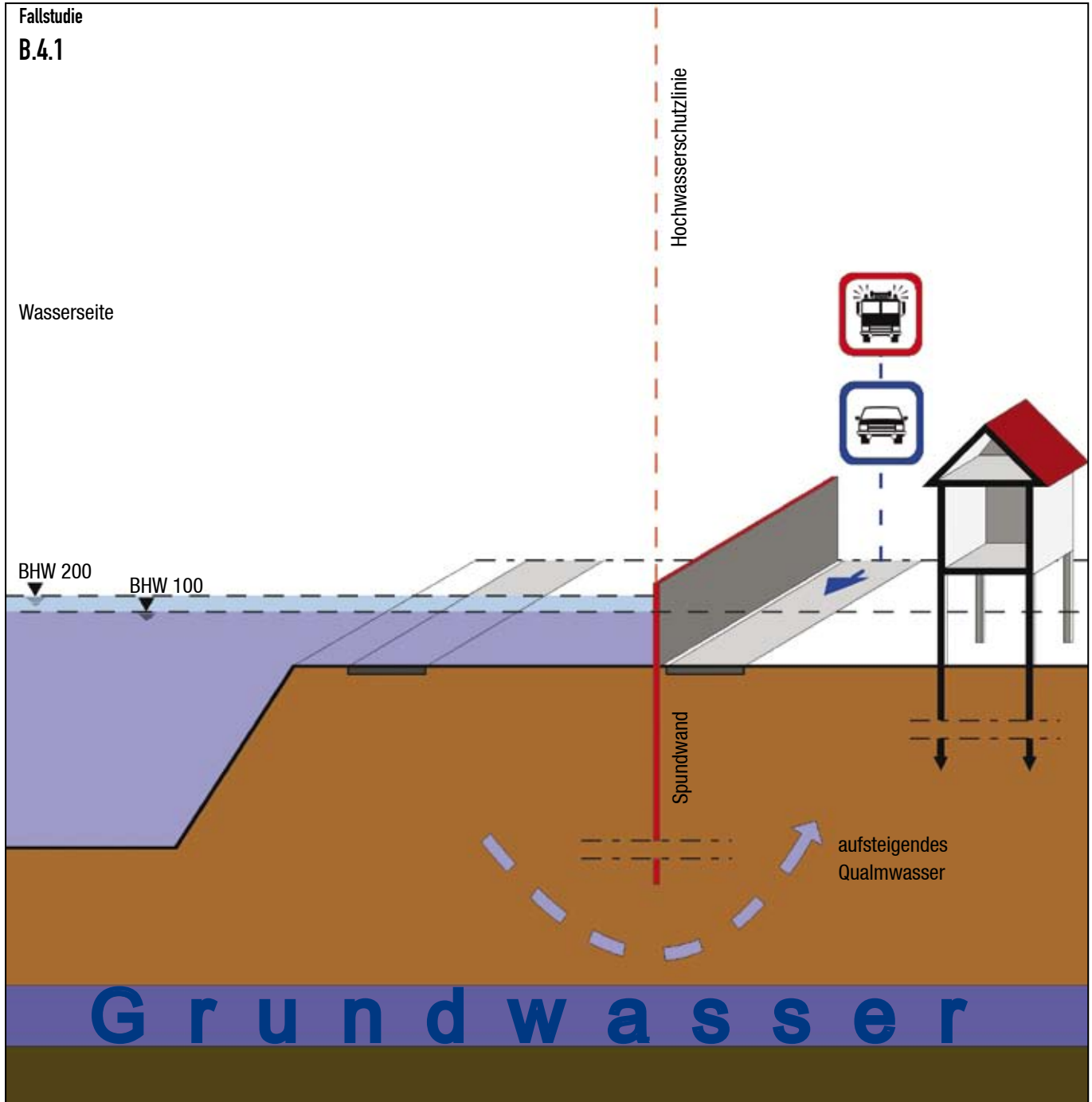
β keine



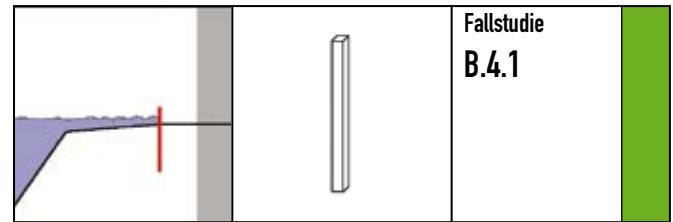
PKW–Verkehr



Rettungsfahrzeuge



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Punktuelle Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

β keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]

β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb o.ä.]

Anmerkungen

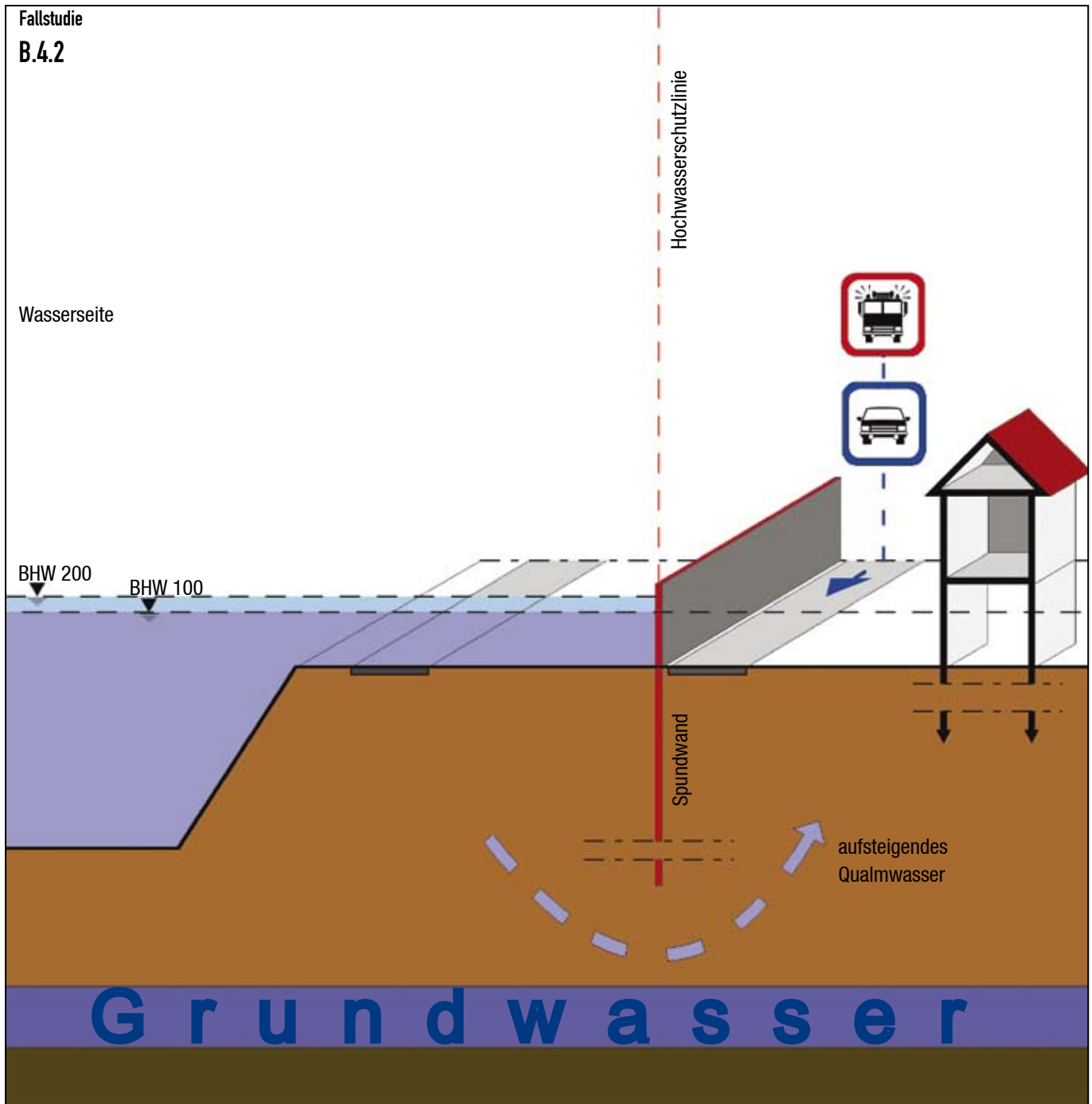
β keine



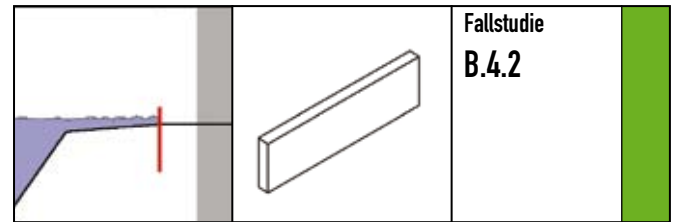
PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Lineare Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

β keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]

β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb o.ä.]

Anmerkungen

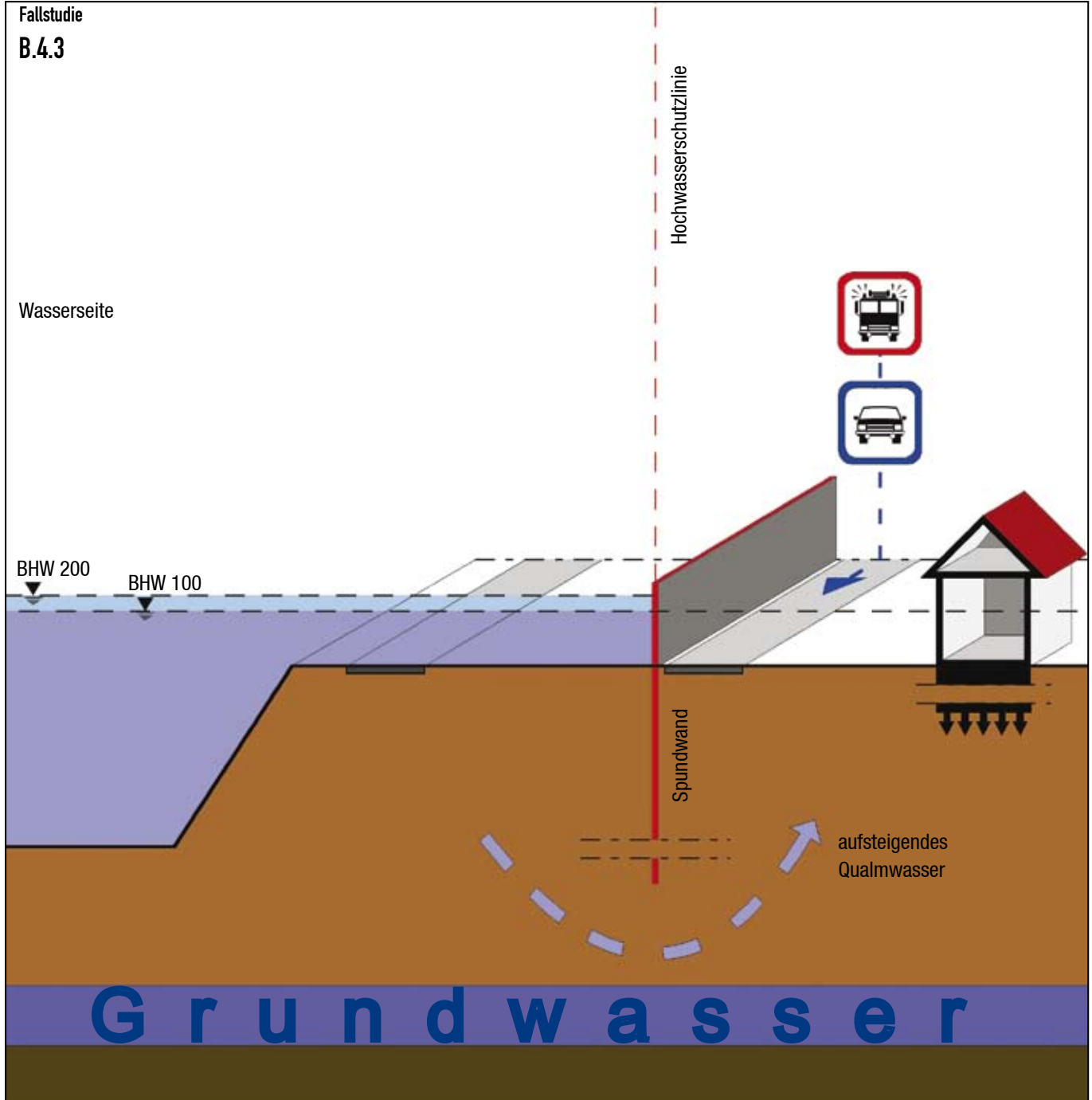
β keine



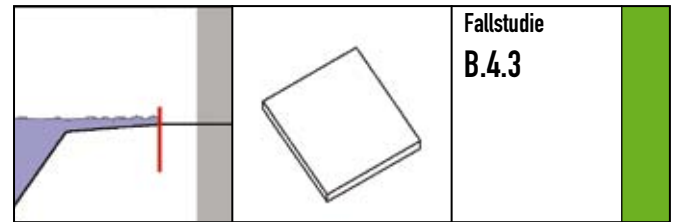
PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Flächige Gründung



Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

β keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]

β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb o.ä.]

Anmerkungen

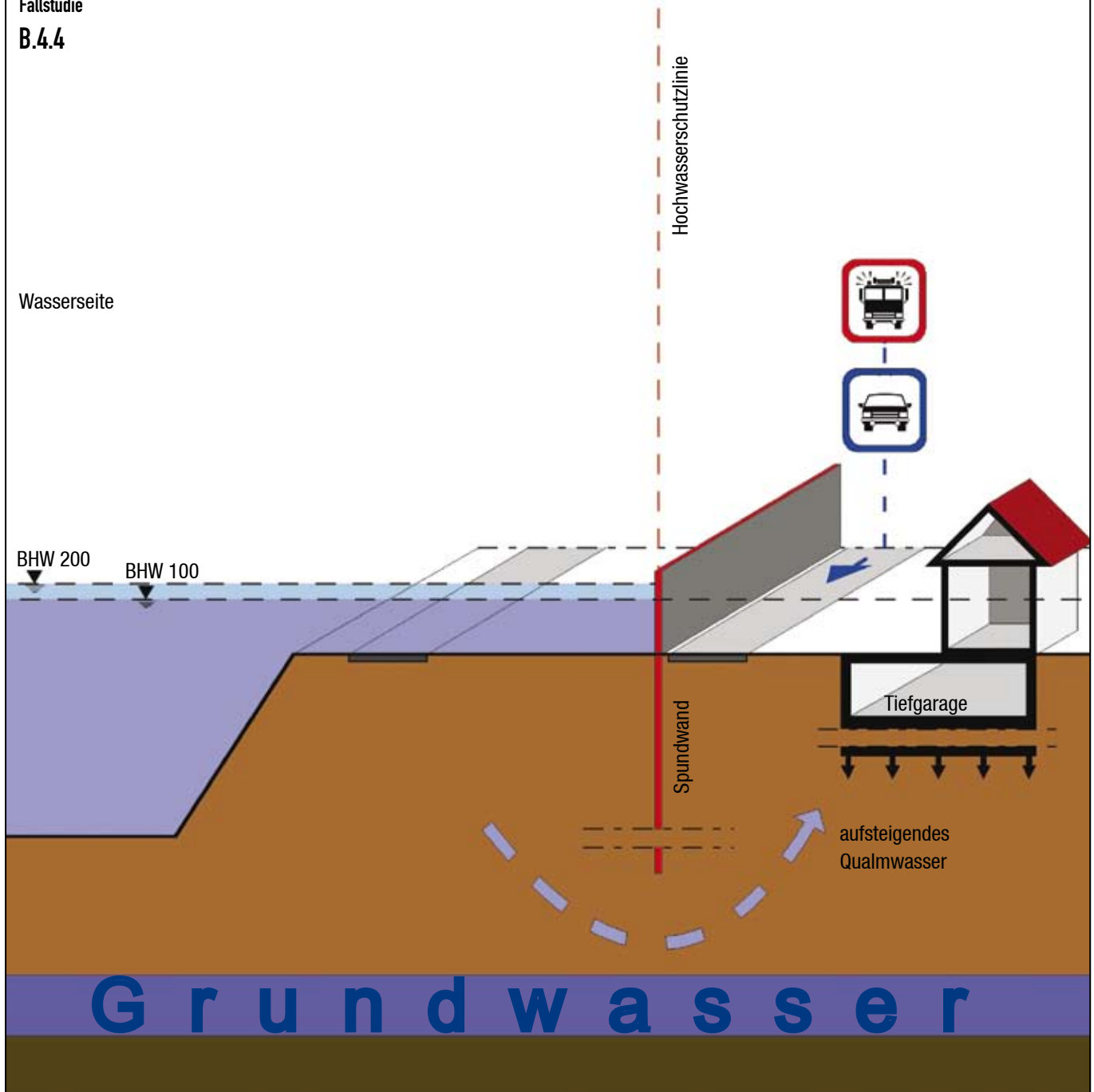
β keine

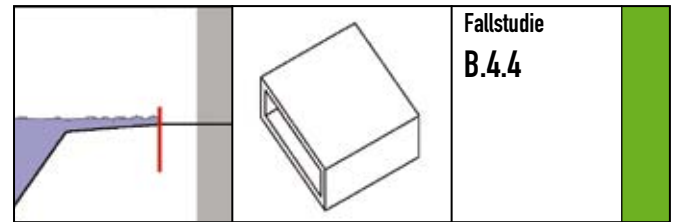


PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge





Standfestigkeit des HWS

β die Standsicherheit wird nicht beeinträchtigt

Rückfluss Wasser

β eine Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

β eine Beeinträchtigung des Grundwasserstroms besteht erst beim Einbinden der Wandscheiben in die Tertiärschichten und ist daher in der Regel vernachlässigbar

Schadenspotentiale

β keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

β Hausanschlüsse sollten oberhalb BHW200 angebracht werden

β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

β Schutz vor Qualmwasser durch Objektschutz oder durch Fassen und gezieltes Ableiten [Drainage, Qualmwasserpolder, Gräben, etc. für das Gebäude sind mögliche, zusätzliche Lasten zu berücksichtigen]

β die Gründungssohle ist ausreichend tief in den tragfähigen Baugrund einzubinden [die veränderten Bodenbedingungen im HW-Fall sind zu berücksichtigen; z.B. Auftrieb o.ä.]

Anmerkungen

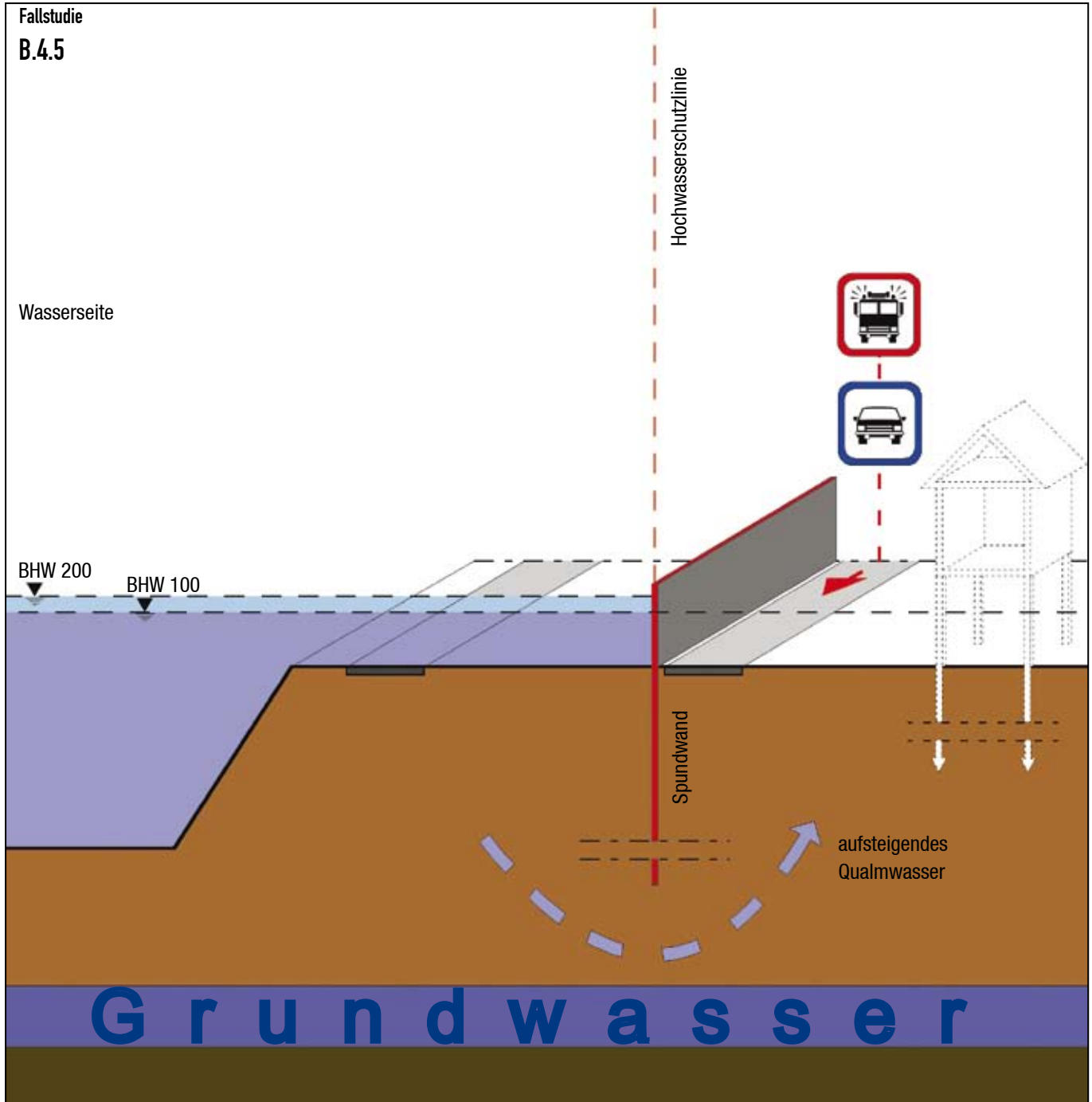
β ortsübliche Bauweise



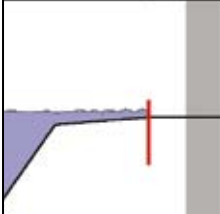
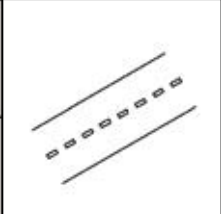
PKW-Verkehr



Rettungsfahrzeuge



Sonstige Hochwasserschutzanlagen
Lage IV Erschließung

		Fallstudie B.4.5	
--	---	----------------------------	---

HWS–Verteidigungsweg

ß landseitiger Zugang zu HWS–Anlage ist zu gewährleisten

Rettungswege

ß keine Besonderheiten

Technische Besonderheiten

ß keine technischen Besonderheiten

Anmerkungen

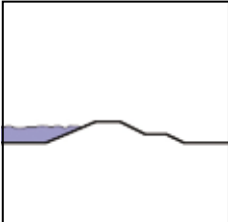
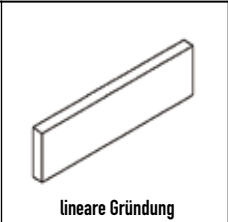
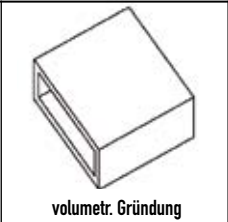
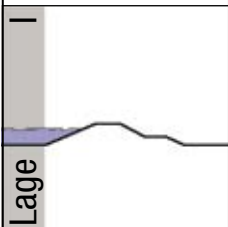
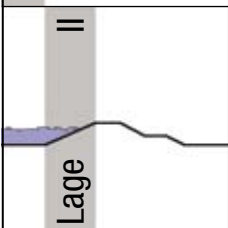
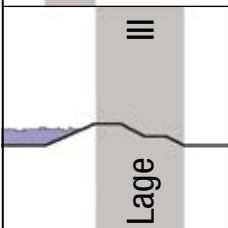
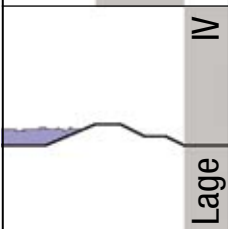
ß ortsübliche Bauweise und entsprechende Erschließung



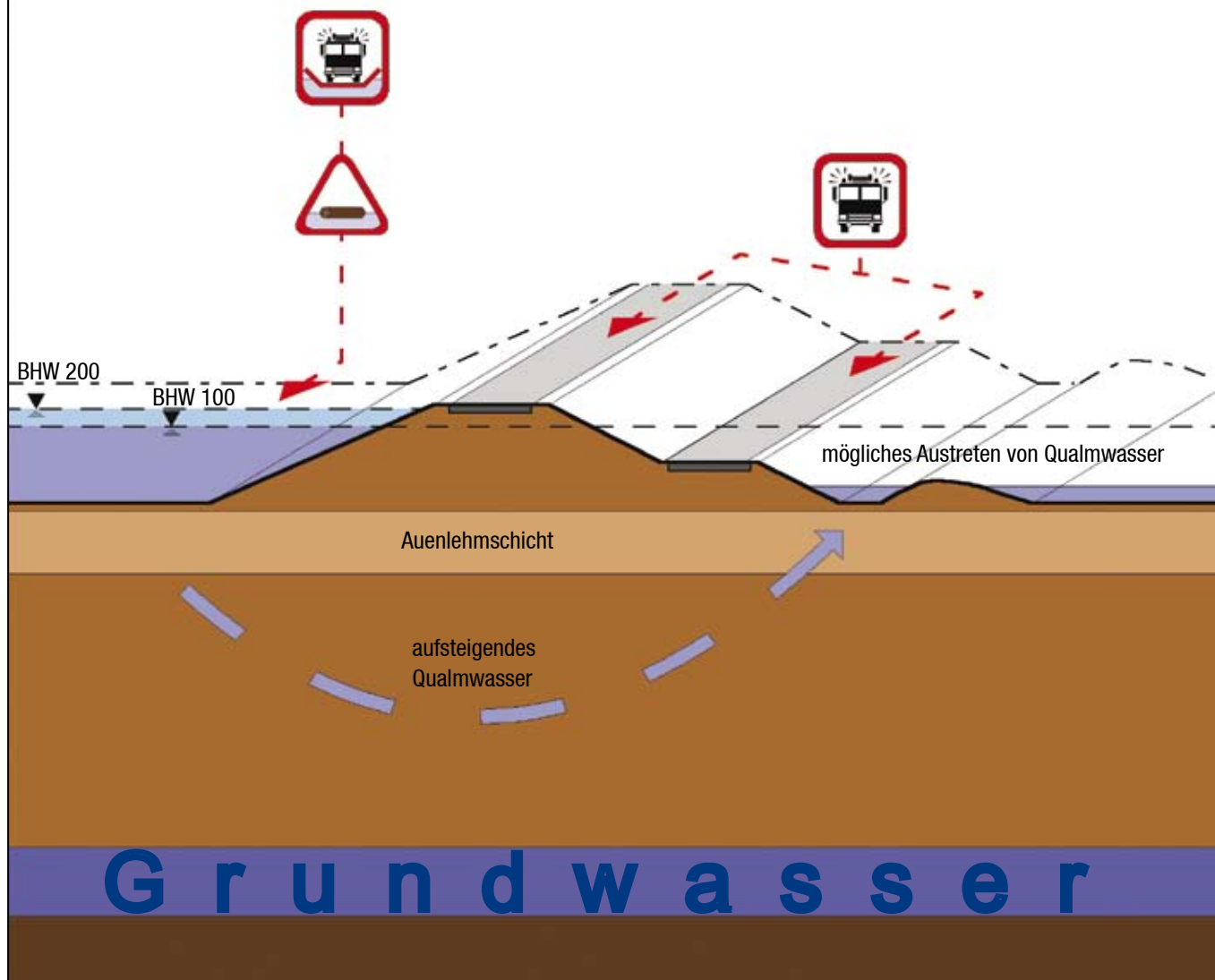
PKW–Verkehr

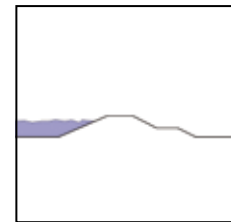


Rettungsfahrzeuge

						
	punktueller Gründung	lineare Gründung	flächige Gründung	volumetr. Gründung	Erschließung	
I  Lage	Fallstudie C.1.1 Seite 120	Fallstudie C.1.2 Seite 120	Fallstudie C.1.3 Seite 120	Fallstudie C.1.4 Seite 120	Fallstudie C.1.5 Seite 119	
II  Lage	Fallstudie C.2.1 Seite 120	Fallstudie C.2.2 Seite 120	Fallstudie C.2.3 Seite 120	Fallstudie C.2.4 Seite 120	Fallstudie C.2.5 Seite 119	
III  Lage	Fallstudie C.3.1 Seite 121	Fallstudie C.3.2 Seite 121	Fallstudie C.3.3 Seite 121	Fallstudie C.3.4 Seite 121	Fallstudie C.3.5 Seite 119	
IV  Lage	Fallstudie C.4.1 Seite 121	Fallstudie C.4.2 Seite 121	Fallstudie C.4.3 Seite 121	Fallstudie C.4.4 Seite 121	Fallstudie C.4.5 Seite 119	

Fallstudie
C.1.1-4.5



	Fallstudie C.1.1-4.5
--	--------------------------------

Deichverteidigungsweg

β Deichverteidigungsweg darf in den Lagen I bis III nicht beeinträchtigt werden,

Rettungswege

β Sicherstellung der Evakuierung im Hochwasserfall für die Lagen I und II erforderlich;

Technische Besonderheiten

β Erschließung für die Lagen I und II ggf. wasserstandsunabhängig planen, so dass diese jederzeit gewährleistet ist, bei aufschwimmenden Lösungen (Pontons) sind bewegliche Erschließungen erforderlich, die sich dem Wasserstand anpassen können.

β Deichdurchbrüche sind grundsätzlich zu vermeiden; dennoch notwendige, genehmigte Durchbrüche gegen sind gegen Hochwasser zu sichern.

β Qualmwasser kann auch landseitigen Straßenbelag schädigen, sich in Senken ansammeln und die Zugänglichkeit erschweren, insofern sind Straßen möglichst höhengleich zu planen.

Herkömmliche Deiche sind im Sinne des Hochwasserschutzes relativ einfache und dennoch hoch spezialisierte Bauwerke. Als künstlich aufgeschüttete Dämme, homogen oder mehrschichtig [z.B. mit einem Sandkern und einer Deckschicht aus Klei], widerstehen sie dem Wasserdruck alleine durch ihr Gewicht.

Die Außenseiten sowie der innere Aufbau der Deiche sind sehr empfindlich gegen äußere Beeinträchtigungen, da sie sich bei länger anhaltenden Hochwasserereignissen mit Wasser voll saugen, weich werden und fast plastische Eigenschaften annehmen. Ebenso darf die Wasser undurchlässige Lehmschicht auf der die Deiche fußen nicht beschädigt werden, da sonst eine Unterspülung der Anlage und ein Deichbruch drohen.

Da der innere Aufbau der Deiche in der Regel keine unmittelbar sinnvollen Anschlussmöglichkeiten an Bauwerke zulässt aber auch weil die Deichschutzverordnung §2 bis §5 explizite und weit reichende Gebote und Verbote für Deiche vorsieht, wurde in der Fallstudie [C] für Deichanlagen eine vereinfachte und zusammenfassende Darstellung und Beurteilung der einzelnen Lagen, Gründungsarten und der Erschließung gewählt.



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Rettungsfahrzeuge / Deichverteidigung

Lage I Übersicht

Standfestigkeit des HWS

- β Beeinträchtigung der Standsicherheit abhängig von Dimension, Anzahl und Anordnung der Gründungselemente, der erforderlichen Baugrube, sowie vom Abstand zum Deich
- β mögliche Beeinträchtigung der Strömungsrichtung durch aufgehende Gebäudeteile

Rückfluss Wasser

- β je nach Dimension und Ausrichtung der Bauteile kann der Rückfluss behindert werden

Schadenspotentiale

- β Treibgutgefahr
- β Erosionsgefahr (Auskolkung)
- β Gefährdungspotential während der Bauzeit durch Hochwasser

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse sind oberhalb BHW200 anzubringen
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β ausreichend tiefe Gründung vorsehen (Erosionsgefahr)
- β Bauteile unter BHW200 vor Beanspruchung durch Hochwasser schützen [Auftriebsicherheit, Wasserdruck, etc.]
- β bei geplanten Vertiefungen beachten, dass bei fallendem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

Anmerkungen

- Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt
- Reduktion des Retentionsraumes, der Verlust ist auszugleichen
- Nutzungen im EG (direkt gefährdeter Bereich) können z.B. durch Parken etc. erfolgen

Lage II Übersicht

Standfestigkeit des HWS

- β je nach Lage kann schon das Einbringen einzelner Pfähle das Deichgefüge stören; Zunehmende Gefährdung bei linearen, flächigen und volumetrischen Gründungen, da sie Strömungsänderungen und damit Erosion [Auskolkung] hervorrufen können

Rückfluss Wasser

- β Behinderung des Rückflusses abhängig von Dimension und Geometrie der Gründung und der aufgehenden Bauteile

Schadenspotentiale

- β Treibgutgefahr
- β Gefährdung von Baustelle und Hinterland durch Hochwasser
- β Abtragen oder Durchhörtern von Schichten des Deiches durch Baugeräte während der Bauzeit

Technische Besonderheiten

- β Hausanschlüsse sind oberhalb BHW200 anzubringen
- β Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden
- β ausreichend tiefe Gründung vorsehen (Erosionsgefahr)
- β Bauteile unter BHW200 vor Beanspruchung durch Hochwasser schützen [Auftriebsicherheit, Wasserdruck, etc.]
- β bei geplanten Vertiefungen beachten, dass bei fallendem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

Anmerkungen

- β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt
- β Reduktion des Retentionsraumes, der Verlust ist auszugleichen
- β aufgrund der Nähe zum Fluss sind die anzusetzenden GW-Stände für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]

Lage III Übersicht

Standfestigkeit des HWS

ß je nach Lage kann schon das Einbringen einzelner Pfähle das Deichgefüge stören; Zunehmende Gefährdung bei linearen, flächigen und volumetrischen Gründungen, da sie Strömungsänderungen und damit Erosion [Auskolkung] hervorrufen können

Rückfluss Wasser

ß keine Beeinträchtigung des Rückflusses

Schadenspotentiale

ß Treibgutgefahr

ß Gefährdung der Baustelle und Hinterland durch Hochwasser

ß Abtragen oder Durchrötern von Schichten des Deiches durch Baugeräte während der Bauzeit

ß je nach Höhenlage und Geländeausbildung kann die Beeinträchtigung durch Qualmwasser und einen erhöhten GW-Spiegel bestehen

Technische Besonderheiten

ß Hausanschlüsse sind oberhalb BHW200 anzubringen

ß Rückstau bei Gebäudeentwässerung vermeiden

ß Ausreichend tiefe Gründung vorsehen (Erosionsgefahr)

ß Bauteile unter BHW200 vor Beanspruchung durch Hochwasser schützen [Auftriebsicherheit, Wasserdruck, etc.]

ß bei geplanten Vertiefungen beachten, dass bei fallendem Hochwasser „wassergefüllte Wannen“ bestehen bleiben

Anmerkungen

ß aufgrund der Nähe zum Fluss sind die anzusetzenden GW-Stände für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]

Lage IV Übersicht

Standfestigkeit des HWS

ß bei der Herstellung von Gründungen außerhalb der Deichschutzzone besteht keine Gefährdung der Standsicherheit des Deiches

Rückfluss Wasser

ß keine Beeinträchtigung des Rückflusses

Schadenspotentiale

ß je nach Höhenlage und Geländeausbildung kann die Beeinträchtigung durch Qualmwasser und einen erhöhten GW-Spiegel bestehen

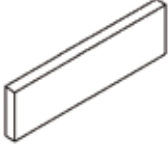
Technische Besonderheiten

ß bei geplanten Vertiefungen beachten, dass sich austretendes Qualmwasser in den Vertiefungen sammeln kann und nur langsam wieder versickert

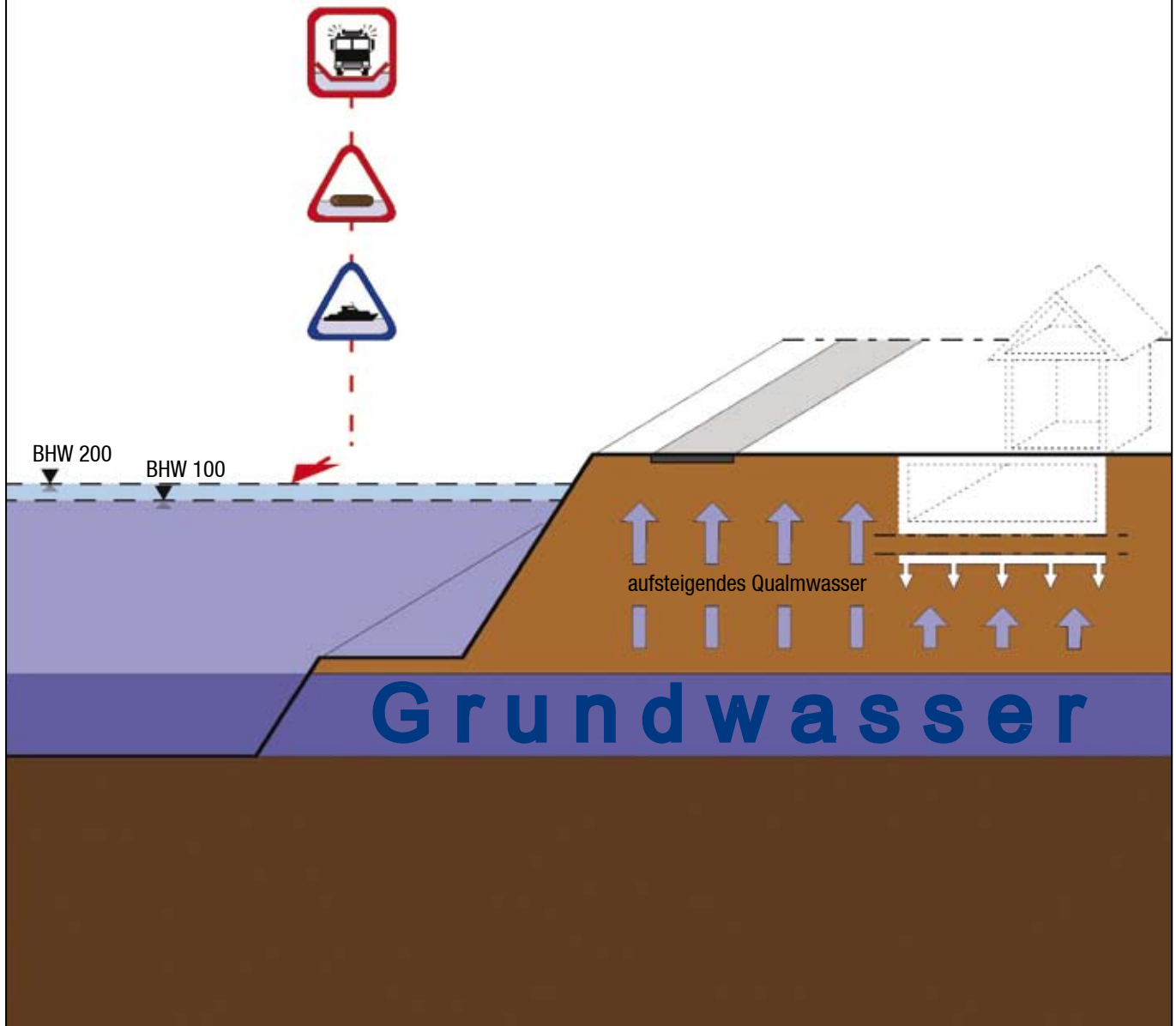
ß ggf. Höherlegung oder gesonderte Sicherung der Haus- und Kanalanschlüsse bedenken, da Qualmwasser austreten kann

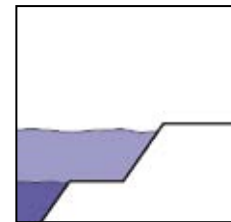
Anmerkungen

ß aufgrund der Nähe zum Fluss sind die anzusetzenden GW-Stände für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]

					
	punktueller Gründung	lineare Gründung	flächige Gründung	volumetrische Gründung	Erschließung
I	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie
Lage	D.1.1	D.1.2	D.1.3	D.1.4	D.1.5
	Seite 126	Seite 126	Seite 126	Seite 126	Seite 125
II	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie
Lage	D.2.1	D.2.2	D.2.3	D.2.4	D.2.5
	Seite 126	Seite 126	Seite 126	Seite 126	Seite 125
III	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie
Lage	D.3.1	D.3.2	D.3.3	D.3.4	D.3.5
	Seite 127	Seite 127	Seite 127	Seite 127	Seite 125
IV	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie	Fallstudie
Lage	D.4.1	D.4.2	D.4.3	D.4.4	D.4.5
	Seite 127	Seite 127	Seite 127	Seite 127	Seite 125

Fallstudie
D.1.1-4.5



	Fallstudie D.1.1–4.5
--	--------------------------------

Rettungswege

β Sicherstellung der Evakuierung im Hochwasserfall für die Lagen I und II erforderlich;

Technische Besonderheiten

β Erschließung für die Lagen I und II ggf. wasserstandsunabhängig planen, so dass diese jederzeit gewährleistet ist, bei aufschwimmenden Lösungen (Pontons) sind bewegliche Erschließungen erforderlich, die sich dem Wasserstand anpassen können

β Qualmwasser kann je nach Höhenlage auch landseitigen Straßenbelag schädigen

Hochufer, deren Oberkanten über dem Bemessungshochwasser BHW 100 bzw. BHW 200 liegen, sind zunächst hinreichend gegen Hochwasserereignisse geschützt und gehören im Sinne des gesetzlichen Regelwerkes nicht zu den Überschwemmungsgebieten bzw. zu den überschwemmungsgefährdeten Gebieten.

In der Fallstudie D für Hochufer ohne besonderen Hochwasserschutz wurden die Gründungsarten nach Lagen zusammengefasst, da die unmittelbar vom Hochwasser betroffenen Lagen I und II hinreichend und sinngemäß am Beispiel der Lage I B für Sonstige Technische Hochwasserschutzanlagen an Hochufern erläutert wurden und die Lagen III und IV als Regelfälle im Rahmen gängiger Planungs- und Bauordnungsregelungen behandelt werden können.

Dass das Hochwasser aber auch in den scheinbar sicheren Standorten der Lagen III und IV Schäden verursachen kann, wird aus der Skizze deutlich. Daher wird die Gelegenheit genutzt, auf diese Schadenspotentiale hinzuweisen, um im Lichte der Hochwasserproblematik u.U. nützliche Hinweise für eine vorsorgende Planung und Realisierung von Bauwerken geben zu können.



schwimmende
Rettungsfahrzeuge



Treibgutgefahr



Schifffahrtsverkehr

Standfestigkeit des HWS

β die Standfestigkeit wird nicht beeinträchtigt, da keine HWS – Anlage vorhanden

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird als gering und vernachlässigbar bewertet

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr
β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers

Technische Besonderheiten

β ausreichend tiefe Gründung wegen Erosionsgefahr
β flexible Hausanschlüsse oder autarke Versorgung vorsehen
β bei fallendem Hochwasser ist bei schwimmenden oder aufgeständerten Hochbauten die geneigte Uferböschung zu beachten, welche besondere Vorkehrungen für die Erschließung in der Zeit zwischen den Hochwassern voraussetzt
β Schutz vor Treibgut und Abtrieb [z.B. Dalben]

Anmerkungen

β durch die Gründung und ggf. durch das Bauwerk wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen
β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt
β Verhältnismäßigkeit der Maßnahme ist zu überprüfen

Standfestigkeit des HWS

β die Standfestigkeit wird nicht beeinträchtigt, da keine HWS – Anlage vorhanden

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss wird in der Regel als gering und vernachlässigbar bewertet, allerdings kann diese je nach Höhenlage bei massiver Bauweise und ungeeigneter Ausrichtung der Bauteile erheblich ansteigen

Schadenspotentiale

β Treibgutgefahr
β Erosionsgefahr bei Rückfluss des Wassers
β Beeinträchtigung der Standfestigkeit der Uferkante

Technische Besonderheiten

β bei geplanten Vertiefungen und Hohlräumen beachten, dass sich das Hochwasser bzw. Qualmwasser in diesen sammeln kann
β ggf. Höherlegung oder gesonderte Sicherung der Haus- und Kanalanschlüsse bedenken, da Hochwasser eindringen bzw. Qualmwasser austreten kann

Anmerkungen

β Hochwasser- und Grundwasserstände sind für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]
β durch die Gründung und ggf. durch das Bauwerk wird Retentionsraum reduziert, der Verlust des Retentionsraumes ist auszugleichen
β Standorte in Bundeswasserstraßen werden nicht genehmigt
β Verhältnismäßigkeit der Maßnahme ist zu überprüfen

Lage III Übersicht

Standfestigkeit des HWS

β die Standfestigkeit wird nicht beeinträchtigt, da keine HWS – Anlage vorhanden

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β je nach Höhenlage und Geländeausbildung kann die Beeinträchtigung durch Qualmwasser und einen erhöhten GW– Spiegel bestehen

β Beeinträchtigung der Standfestigkeit der Uferkante

Technische Besonderheiten

β bei geplanten Vertiefungen beachten, dass sich austretendes Qualmwasser in den Vertiefungen sammeln kann und nur langsam wieder versickert

β ggf. Höherlegung oder gesonderte Sicherung der Haus– und Kanalanschlüsse bedenken, da Qualmwasser austreten kann

β ggf. Abdichtung des Untergeschosses [Weiße Wanne]

Anmerkungen

β Hochwasser– und Grundwasserstände sind für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]

Lage IV Übersicht

Standfestigkeit des HWS

β die Standfestigkeit wird nicht beeinträchtigt, da keine HWS – Anlage vorhanden

Rückfluss Wasser

β die Beeinträchtigung für den Rückfluss besteht nicht

Schadenspotentiale

β je nach Höhenlage und Geländeausbildung kann die Beeinträchtigung durch Qualmwasser und einen erhöhten GW– Spiegel bestehen

Technische Besonderheiten

β bei geplanten Vertiefungen beachten, dass sich austretendes Qualmwasser in den Vertiefungen sammeln kann und nur langsam wieder versickert

β ggf. Höherlegung oder gesonderte Sicherung der Haus– und Kanalanschlüsse bedenken, da Qualmwasser austreten kann

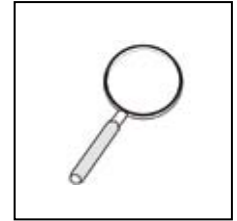
β ggf. Abdichtung des Untergeschosses [Weiße Wanne]

Anmerkungen

β Hochwasser– und Grundwasserstände sind für die Standsicherheit der Bebauung zu beachten [Auftriebsicherung, Wasserdruck auf Sohlplatte, etc.]

D.1

Das Diagramm zeigt den Querschnitt eines Deichs mit einer Spundwand. Die Spundwand ist mit einer Innendichtung versehen und reicht bis zur Quartärbasis (OK_Quartärbasis _39,1m). Der Deich besteht aus einem Gefälle 1:3, einer Deichkronenweg T30, einem Auflastfilter (OK_Auflastfilter _43,0m) und einer Fahrberme T30. Die Hinterlandhöhe beträgt OK_Hinterland _41,5m. Die Bodenschicht ist gering wasserdurchlässig. Die Spundwand ist mit einer Innendichtung versehen.



Bemessungshochwasser

In der Regel ist das Bemessungshochwasser [BHW] als Ereignis bestimmter Eintrittswahrscheinlichkeit mit Hilfe von Abfluss- oder Niederschlagsbeobachtungen und der Statistik auszuwählen. Im Hochwasserschutzkonzept der Stadt Köln wurde in der Regel das BHW200 berücksichtigt, dies entspricht einem Hochwasserereignis mit einer zweihundertjährigen Wahrscheinlichkeit.

Bermen

Bermen werden vorwiegend auf der Landseite von Deichen angeordnet. Sie erleichtern die Unterhaltung und erhöhen die Stand-sicherheit [Auflastfilter], wenn sie die Deichbreite vergrößern. Befahrbare Bermen sollten mindestens 3m, alle anderen Bermen mindestens 1m breit sein. Alle müssen ein vom Deichkörper abweisendes Quergefälle von mindestens 2% erhalten.

Deichkrone

Die Deichkrone sollte im allgemeinen mindestens 3m breit sein; bei Deichen unter 2m Höhe genügen für eine nicht befahrbare Krone 2m Breite. Eine Deichkrone sollte zur guten Entwässerung schwach gewölbt oder zur Wasserseite hin um mindestens 2% geneigt sein.

Deichschutzstreifen

Deichschutzstreifen an den land- und wasserseitigen Böschungsfüßen sollten zur Deichüberwachung und -verteidigung bei Deichen geringerer Bedeutung 3–4m, sonst mindestens 5m breit sein. Sie unterliegen Beschränkungen hinsichtlich der Nutzung.

Deichwege

Deichwege dienen der Deichverteidigung und Unterhaltung. Sie müssen auch von schweren Fahrzeugen befahren werden kön-

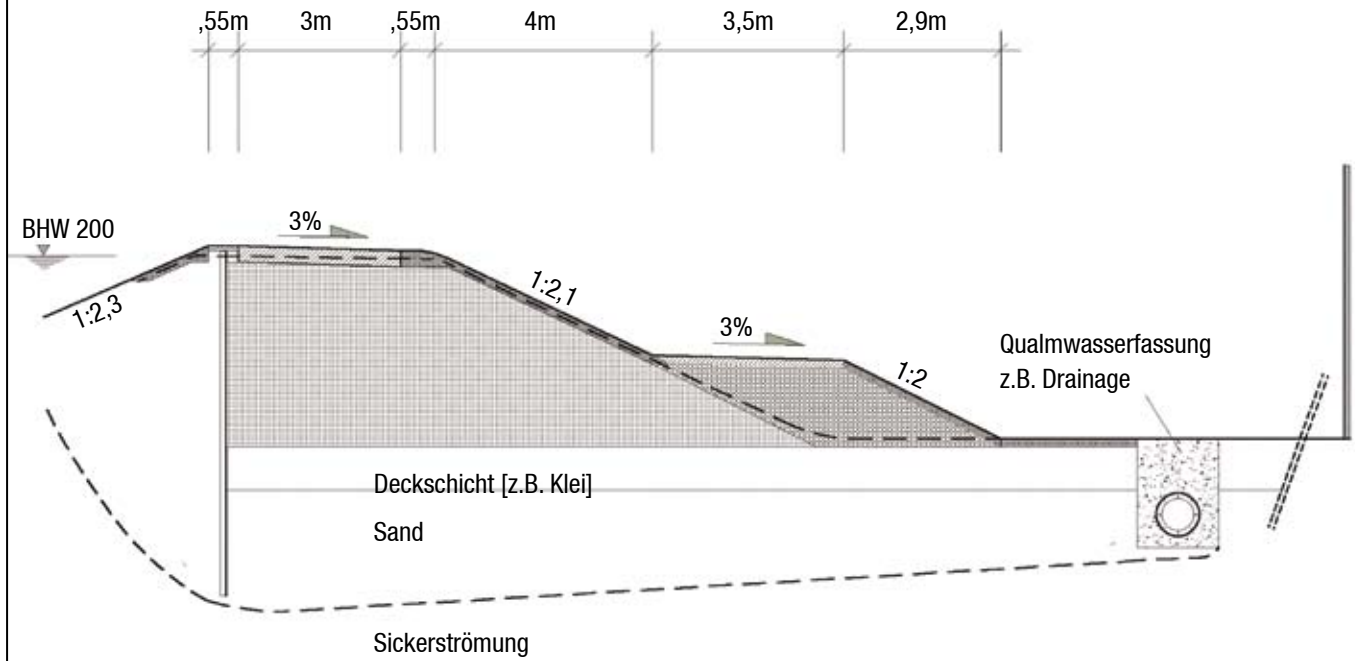
nen. Der Deichweg sollte landseitig auf der Berme angelegt werden. Die Deichkrone sollte nur im Ausnahmefall zur Anlage eines solchen Weges genutzt werden, weil die Fahrsicherheit bei Sturm und Hochwasser stark beeinträchtigt ist. Bei Richtungsverkehr müssen Deichwege auf mindestens 3m Breite befestigt sein. Wenn kein Ringverkehr möglich ist, ist die Anlage von Wendepunkten und Ausweichstellen [mindestens 25m Länge] im Abstand von etwa 400m notwendig. Eine einwandfreie Entwässerung ist unerlässlich.

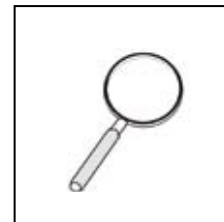
Dichtungen

Dichtungen verringern den Sickerwasserdurchfluss. Nach Möglichkeit ist die Dichtung an eine geringdurchlässige Untergrundsicht anzuschließen, wobei der Einfluss auf die Grundwasserströmung und auf den Austausch zwischen Gewässer und Grundwasser und damit auf etwaige Polderwasserstände zu beachten ist. Eine Innendichtung wird von der Deichkrone aus durch den Deichquerschnitt geführt. Sie hat den Vorteil der geringsten Dichtungsfläche, wobei die beidseitige Überdeckung sie sehr gut gegen äußere Einwirkungen schützt und die Aufnahme des Wasserüberdrucks von beiden Seiten [z.B. bei Flutung von Poldern] ermöglicht. Eine Innendichtung kann auch in den fertigen Deichkörper eingebracht werden. Als Dichtungselemente sind geeignet: Deichkerne aus tonig schluffigem Boden oder Beton sowie Schmal-, Schlitz-, Spund- und Injektionswände.

Freibord

Der Freibord ist der vertikale Abstand zwischen Deichkrone bzw. OK Hochwasserschutzwand und dem Bemessungshochwasser. Er setzt sich aus Windstau, Wellenaufbauhöhe und ggf. Zuschlägen zusammen.





Dränungen haben die Aufgabe, Qualmwasser [Sickerwasser] aus dem Deichkörper, gegebenenfalls auch aus dem Untergrund, zu sammeln und abzuleiten. Sie können aus Dränrohren, Sickerpackungen oder Filterkörpern bestehen und liegen üblicherweise im Bereich der landseitigen Böschung.

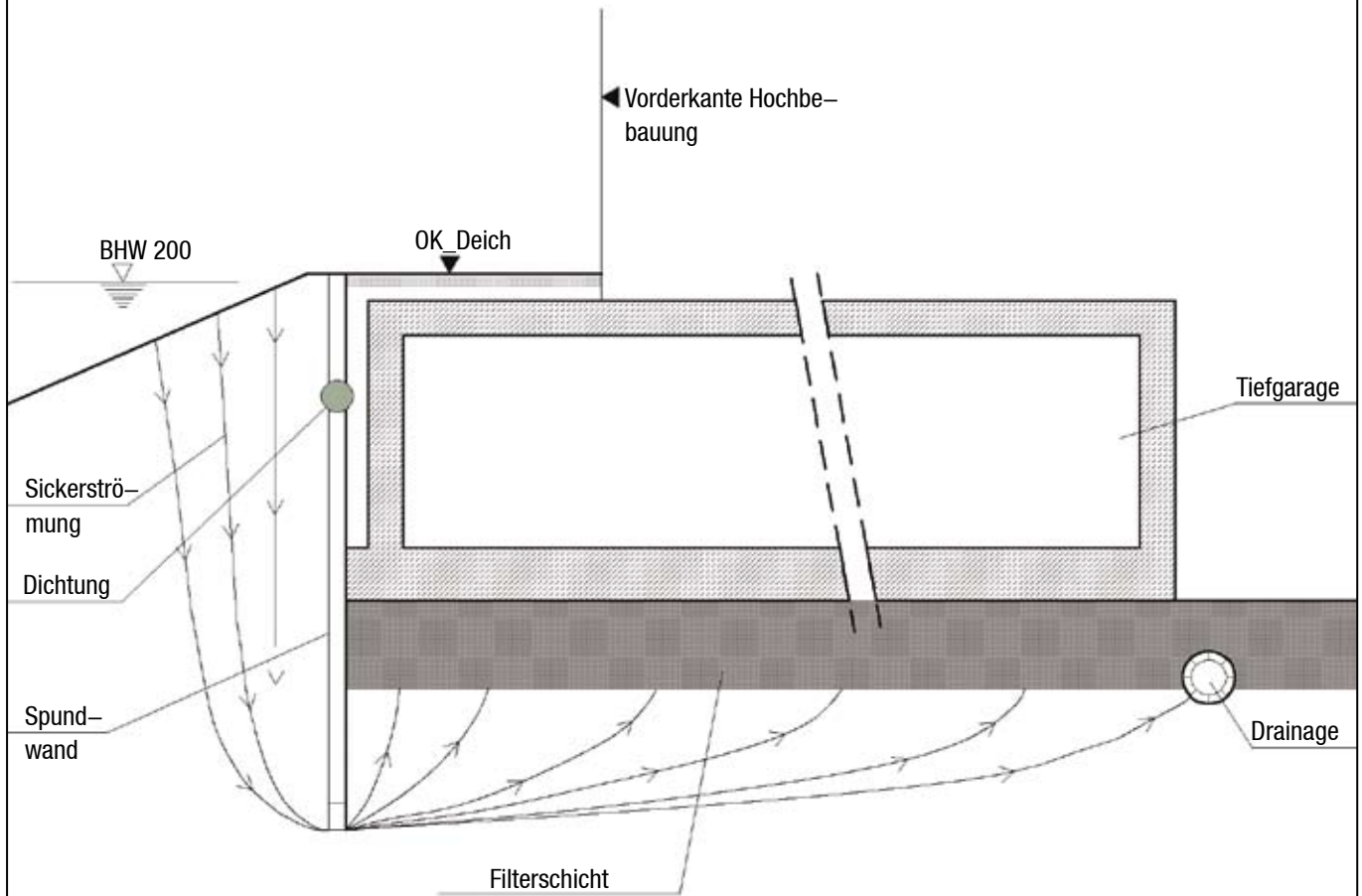
Dränungen sind so zu bemessen, dass sie den Wasserzufluss mit mindestens zweifacher Sicherheit abführen können. Die Dränmaterialien dürfen den Wasseraustritt aus dem zu entwässernden Boden nicht behindern, sie müssen aber gegenüber diesem Boden filterfest sein. Wird ein Deich aus Materialien stark unterschiedlicher Körnung hergestellt, so ist an deren Grenze ebenfalls jede Erosion durch Einhaltung der Filterbedingungen zu vermeiden. Filterkörper werden im Allgemeinen aus Sand, Kies, Splitt, Schotter, Schlacke und Geotextilien hergestellt. In der Praxis werden bei Deichen Mischfilter bevorzugt, deren Material sich beim Einbau jedoch nicht entmischen darf. Die Dicke von Filterschichten sollte mindestens 0,5m bei Mischfiltern und jeweils 0,25m bei Stufenfiltern betragen.

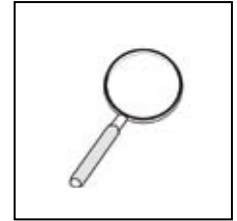
Zur Ableitung des Drängewassers können am landseitigen Deichfuß auch Gräben angeordnet werden, die es Schöpfwerken oder anderer Vorflut zuleiten. Im Interesse der Standsicherheit des Deiches und aus Unterhaltungsgründen sollte der Abstand zwischen der deichseitigen Böschungskante des Grabens und dem Deichfuß mindestens 2,5m betragen.

Auenlehmdecken sollten zur Verminderung der Qualmwassermenge und der Gefahr eines hydraulischen Grundbruches weder durchschnitten noch zu sehr geschwächt werden. Wenn die Gefahr des Ausspülens von Schluff und Sand aus der Sohle und den Bö-

schungen besteht, muss auf offene Drängewassergräben verzichtet werden. Das Wasser kann dann durch unfilterte Sickerrohrleitungen, Rigolen oder ähnliches abgeleitet werden.

[Hinsichtlich der Fassung des Qualmwassers kann der Planfeststellungsabschnitt 4 in Köln als Beispiel genannt werden, dies ist der einzige Planfeststellungsabschnitt in Köln in dem das Qualmwasser gesondert gefasst wird.]





Auf Bauwerke im Grundwasserbereich oder im offenen Wasser wirkt Wasserdruck. Der hydrostatische Druck wirkt stets senkrecht auf die belastete Fläche. Die Größe der Auftriebskraft hängt von dem durch das Gebäude verdrängte Wasservolumen ab und somit von der Höhe des Wasserstandes. Die Auftriebskraft nimmt mit dem steigenden Wasserspiegel und dem gleichzeitig verdrängten Wasservolumen zu.

Für den Fall, dass die Auftriebskraft größer als die Summe aller Gebäudelasten ist, schwimmt das Gebäude auf.

Die Sicherheit gegen Auftrieb kann erhöht werden durch:

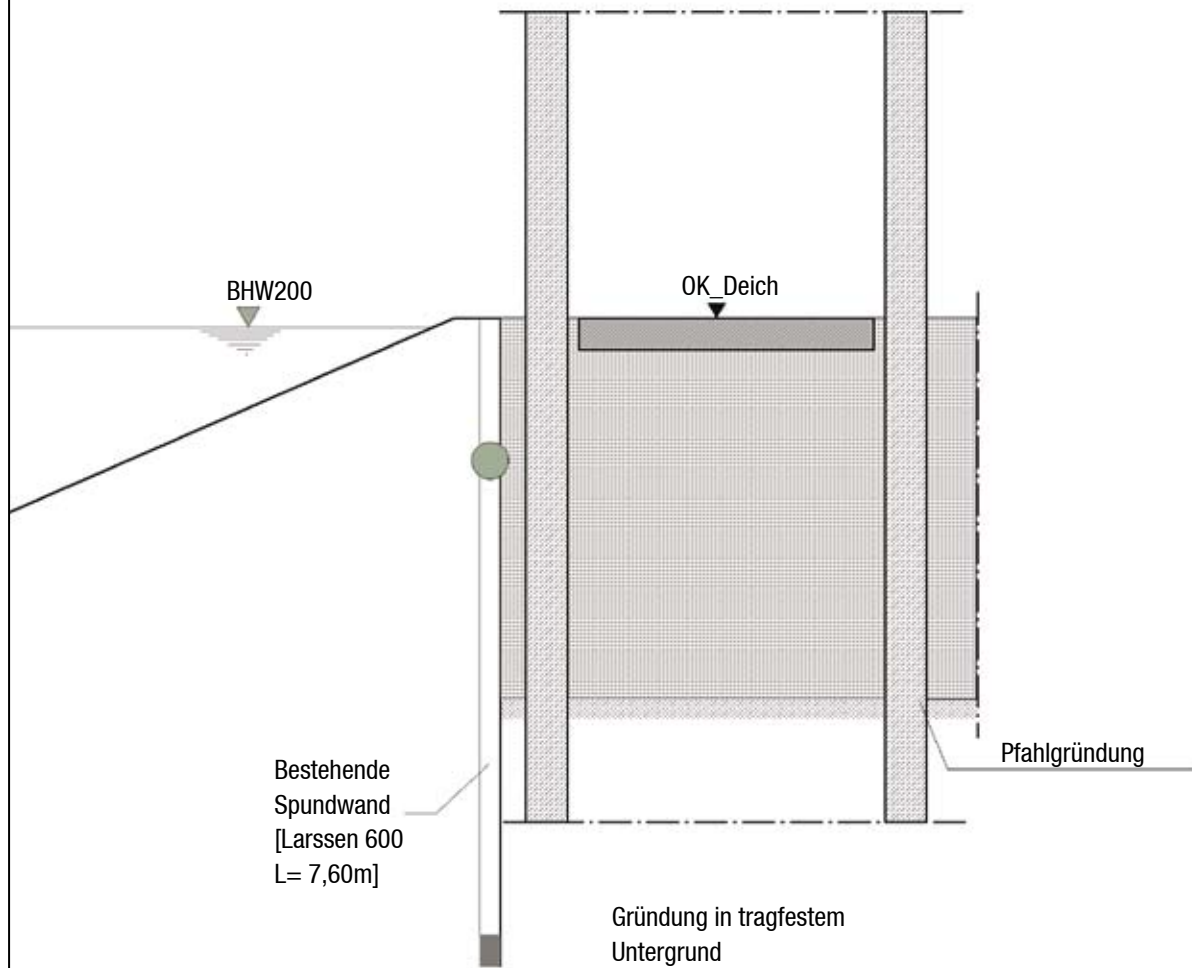
β Vergrößern der Eigenlasten [z.B. Erstellung einer massiven Konstruktion, Rückverankerung von schlanken Baukörpern, gezieltes Fluten von Teilbereichen]

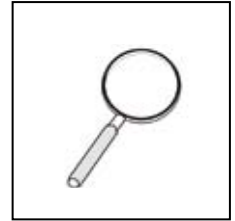
β Verringern der Auftriebskraft [z.B. durch ständige Absenkung des Grundwassers]

Dabei ist neben der Auftriebsicherheit auch der erhöhte Wasserdruck auf die einzelnen Gebäudeteile zu berücksichtigen. Dies betrifft insbesondere die Kellerwände und Gründungssohlen [Bodenplatten].

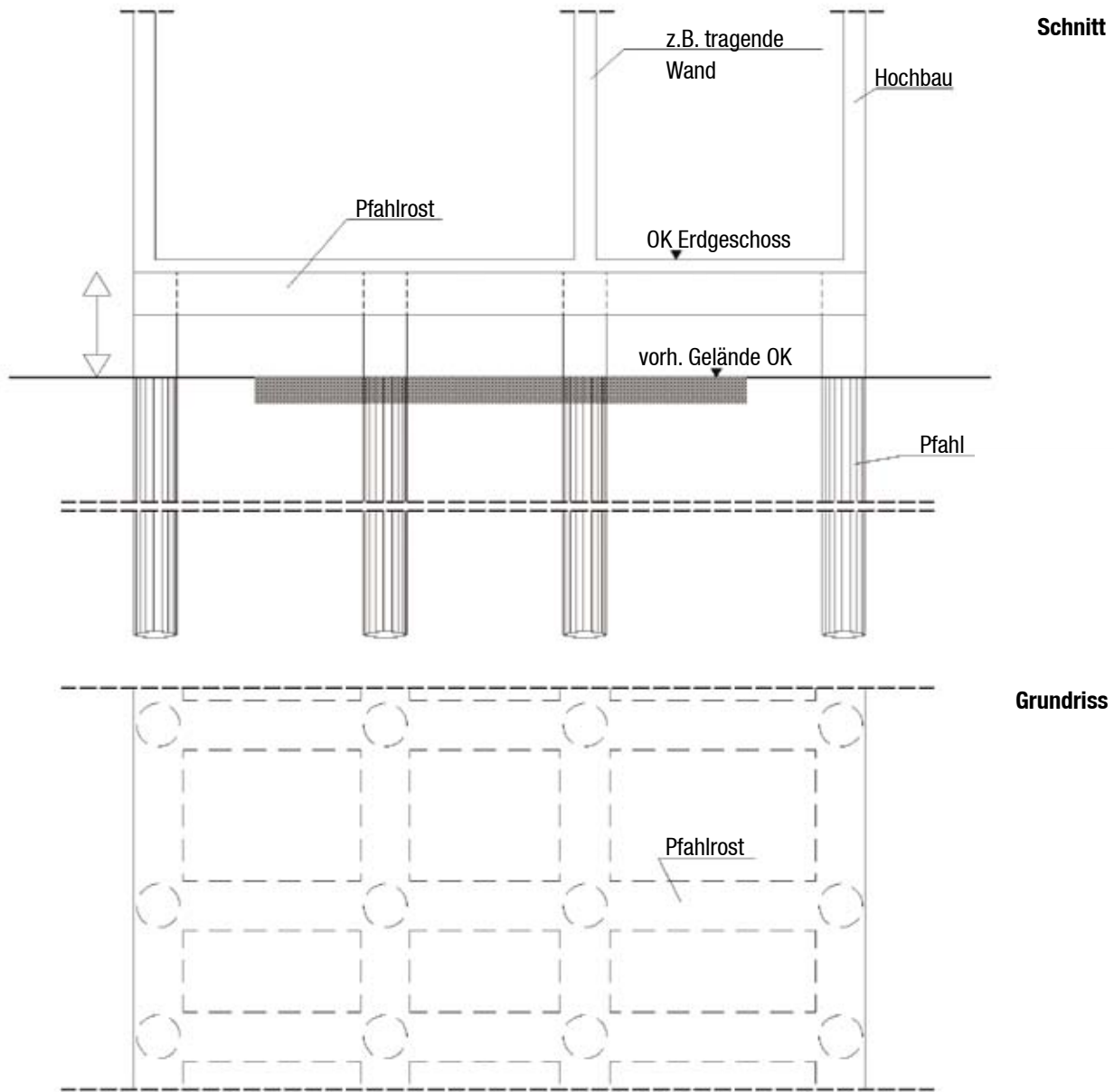
Bei der Erstellung eines Gebäudes in unmittelbarer Nähe zur Hochwasserschutzwand ist die Sickerströmung zu beachten [siehe auch unter D.2 Qualmwasserdrainage]. Um aufsteigendes Wasser im unmittelbaren Bereich zwischen Hochwasserschutzwand und dem Gebäude zu verhindern, sollte das Bauwerk an die Wand angeschlossen werden. Dies kann über eine direkte Betonage z.B. an

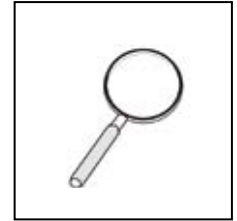
die Spundwand erfolgen – im Fußbereich wird dann eine Konsole angeschweißt, die in die Bauwerkssohle einbetoniert und verpresst wird. Wenn das Gebäude abgerückt wird, ist zubeachten, dass der verbleibende „Schlitz“ zwischen Hochwasserschutzwand und Gebäude über Drainageleitungen entwässert wird.





Im Falle einer Pfahlgründung auf der Deichkrone ist eventuell eine temporäre Aufschüttung von Nöten, um einen angemessenen Arbeitsraum zu schaffen. Die Gründungstiefe hängt auch hier von der Lage des tragfesten Untergrundes ab.



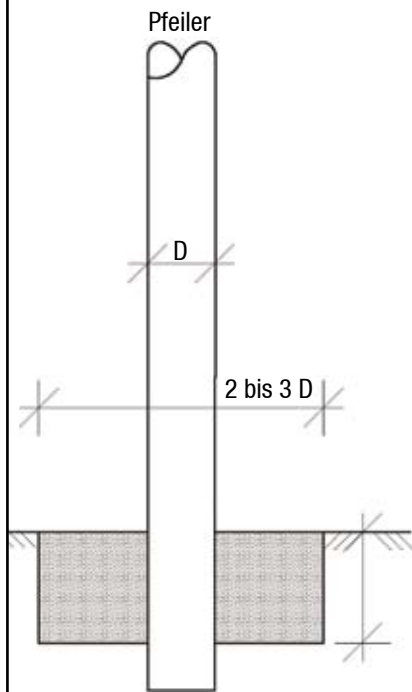


In der Regel werden Pfähle bei tiefliegendem tragfähigem Baugrund angeordnet, um die Lasten der Bauwerke in den Untergrund zu übertragen. Die Pfahlkraft wird durch Mantelreibung oder Spitzendruck oder Mantelreibung und Spitzendruck auf den tragfähigen Baugrund übertragen. Die Art der Kraftübertragung hängt vom Baugrund und der Beschaffenheit der Pfähle ab.

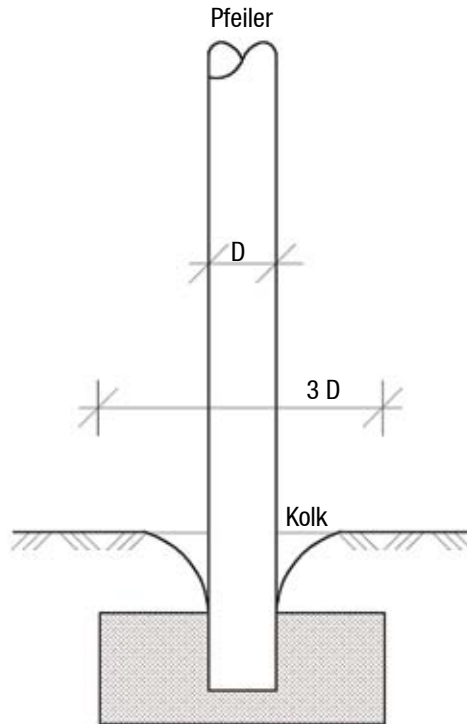
Die unter einem Bauwerk angeordneten Pfähle werden im Allgemeinen oben durch eine Rostplatte miteinander verbunden. Pfähle und Rostplatte bilden den Pfahlrost. Nach der Höhenlage der Rostplatte unterscheidet man tiefe und hohe Pfahlroste. Die Wahl hängt von der Art des Bauwerks und vom Material der Pfähle und der Rostplatte ab [Hinweis: Holzpfähle und hölzerne Rostplatten von Dauerbauten müssen ständig unter Wasser liegen].

Der tiefe Pfahlrost besteht aus Grundpfählen. Sie reichen bei massigen Baukörpern, wie z.B. Brückenpfeilern, in den Baukörper hinein und nehmen die Lasten meist unmittelbar auf. Die Unterkanten der Rostplatten liegen im Allgemeinen frostfrei. Im Grundwasserbereich werden die Rostplatten meist im Schutze einer Grundwasserhaltung erstellt; in offenem Wasser z.B. nach Umspundung unter Wasserhaltung.

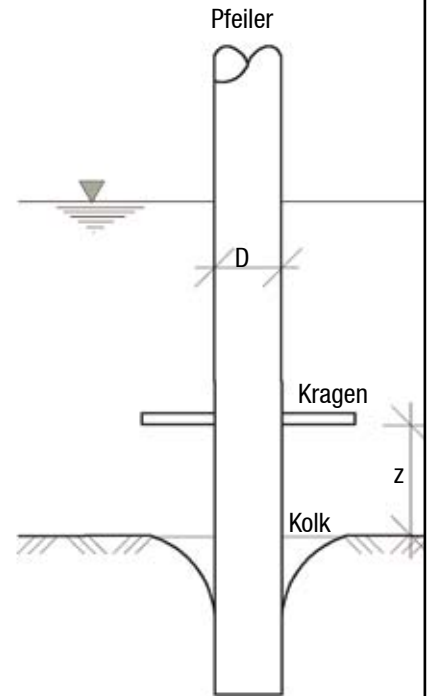
Der hohe Pfahlrost besteht aus Langpfählen. Sie ragen aus dem Boden heraus und werden zusätzlich auf Knicken beansprucht. Die Rostplatte kann man aus Fertigteilen montieren oder auf einer Schalung in Ortbeton erstellen. In der Regel werden hohe Pfahlroste bei Anlegebrücken, Kaimauern, etc. angewandt, seltener schon bei Brückenpfeilern, Widerlager o. dgl.. Die Anwendung für Hochbauten erfolgt aufgrund der relativ hohen Baukosten eher selten.



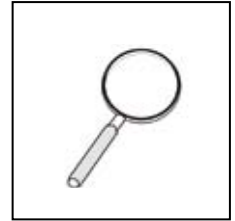
Steinschüttung



Fußsicherung

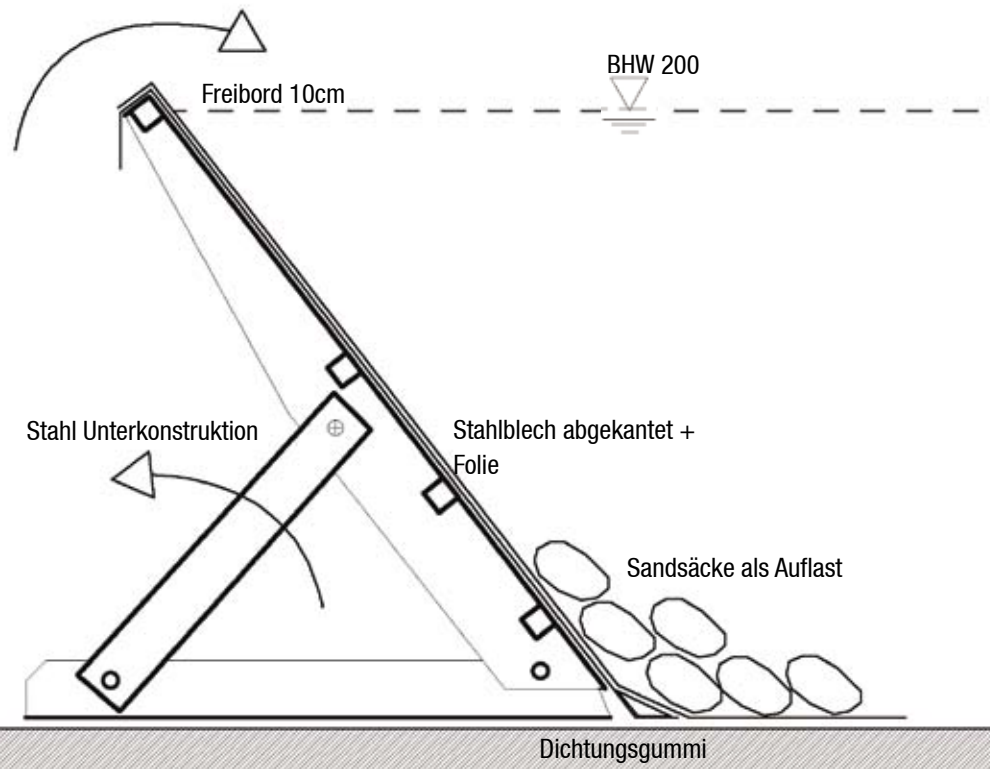


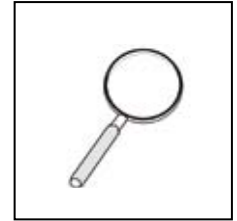
Pfeiler mit Kragen



Durch Bauwerke im Fließquerschnitt wird die Strömung lokal beschleunigt, so dass es dort zu Erosionserscheinungen [lokale Kolke] kommen kann. Je nach Situation vor Ort werden dadurch vorhandene Fundamente freigelegt, unterspült und in ihrer Standsicherheit gefährdet. Für den Planer ist es daher wichtig, verlässliche Aussagen über die Kolkabmessungen zu bekommen, damit er im Vorfeld entsprechende Schutzmassnahmen vorsehen kann.

Nach Überschreiten der kritischen Geschwindigkeit v beginnt die Feststoffbewegung an der Gerinnesohle in Pfeilernähe. Die Feststoffe folgen der Strömung und werden von der Anström- zur Rückseite transportiert. Mit zunehmender Geschwindigkeit verstärkt sich dieser Prozess und die Abmessungen des Kolks nehmen zu. Aufgrund der Druckverteilung entsteht eine abwärts gerichtete Strömung auf der Anströmseite des Pfeilers. Bei zylindrischen Pfeilern ist der Kolk vorne, bei rechteckigen seitlich am größten.





Um zu verhindern, dass das Wasser zum Gebäude hinströmen kann, ist dieses z.B. durch ein umlaufendes Hochwasserbauwerk zu sichern. Dazu können stationäre, teilmobile oder mobile Hochwasserschutzanlagen eingesetzt werden.

Mobile Hochwasserschutzwände bestehen aus transportablen Schutzelementen, meist Dammbalken oder aufklappbaren Systemen [siehe Bild]. Diese Systeme bieten jedoch aus statischen Gründen nur bis zu einer maximalen Wandhöhe von 2,5m Schutz. Meist werden sie zusätzlich auf der dem Wasser abgewandten Seite durch eine Stahlkonstruktion rückwärtig abgestützt.

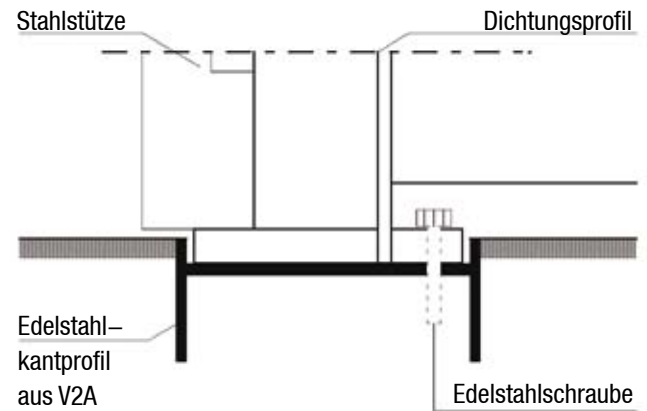
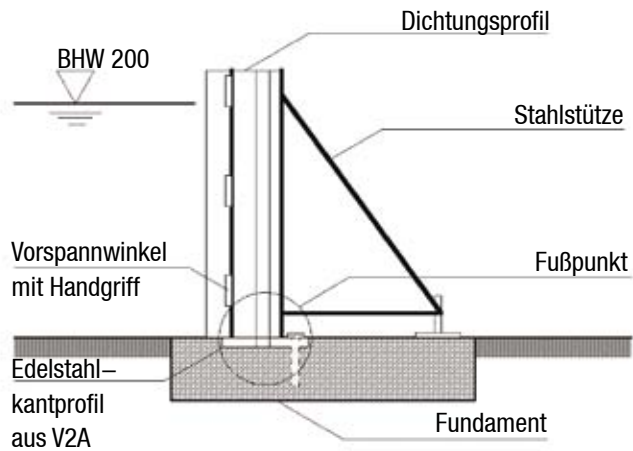
Mit Ausnahme des mobilen Hochwasserschutzes mittels Dammbalken, die auch zur Sicherung von Tür- und Toröffnungen geeignet sind, werden aufwändige stationäre oder teilmobile Systeme überwiegend im Rahmen der öffentlichen Hochwassersicherung eingesetzt.

Am Gebäude selbst bestehen zur Verhinderung des Eindringens von Wasser durch Tür- und Fensteröffnungen gesonderte Sicherungsmöglichkeiten, z.B. passgenau zugeschnittene Einselemente für Eingangs- und Fensteröffnungen.

Dammbalkensysteme oder Sandsäcke können einen ausreichenden Schutz bieten. Dabei ist jedoch zu beachten, dass für einen mobilen Objektschutz eine ausreichende Standsicherheit des Gebäudes gewährleistet sein muss.

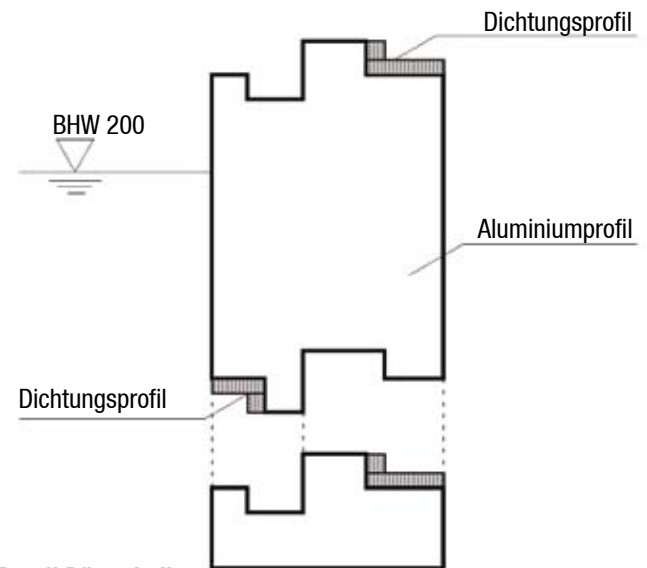
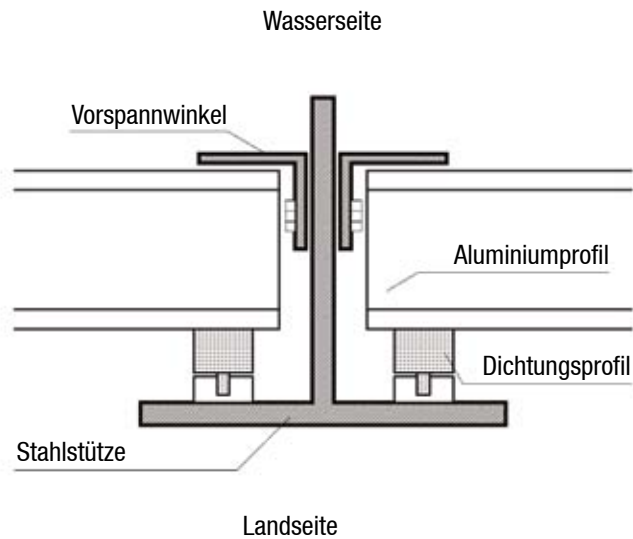
Details

D.8



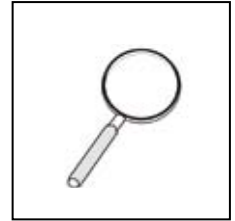
Schnitt

Fußpunkt



Grundriss Stahlstütze

Detail Dämmbalken



Mobile Hochwasserschutzwände bestehen aus senkrechten Stützen, Stützkonstruktionen und dazwischen befindlichen Wandelementen.

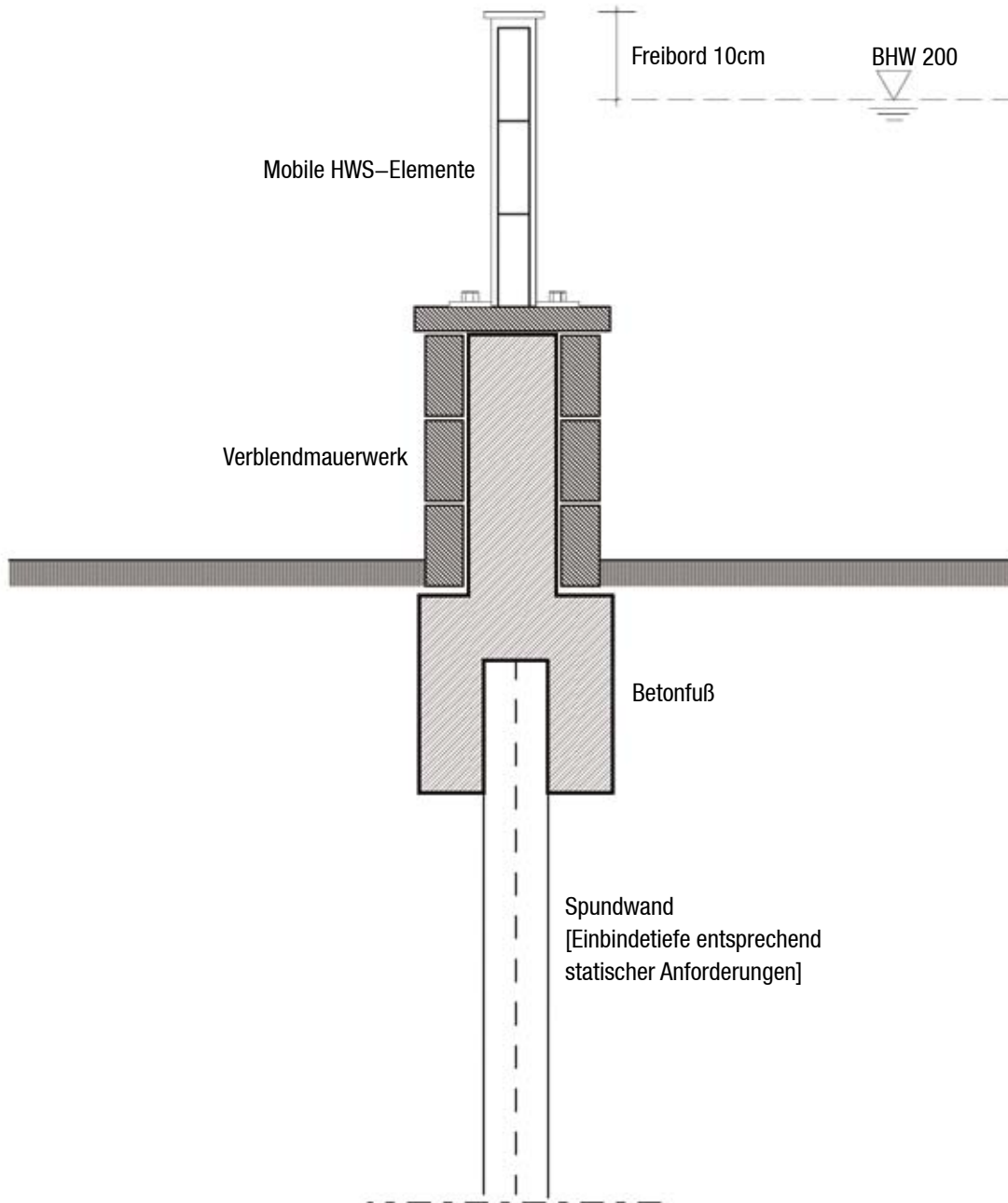
Die vertikalen Stützen werden in ortsfeste Befestigungsvorrichtungen am Boden eingesetzt, können aber auch, wenn keine Halterungen vorhanden sind und der Untergrund ausreichend stabil ist, unmittelbar auf diesem verdübelt oder verschraubt werden [z.B. auf der Asphaltdecke einer Straße].

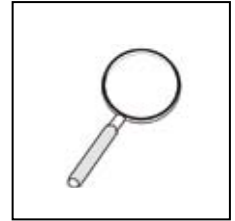
Auf der Luftseite wird die gesamte Wandkonstruktion durch schräg stehende Stützen gehalten. Zwischen den senkrechten Stützen werden mit Gummidichtungen versehene Wandelemente [meist Aluminium- oder Holztafeln] eingelegt.

Ein eigens zur Befestigung der mobilen Wände hergestelltes Betonfundament mit einem eingearbeiteten Edelstahlprofil vereinfacht den Aufbau und verbessert Stabilität und Dichtigkeit der gesamten Wandkonstruktion.

Die Dichtheit der horizontalen und vertikalen Fugen wird durch Dichtungsprofile aus Hartgummi oder Hartschaumstoff erreicht. Die Dichtungsprofile werden durch Spannvorrichtungen, das Eigengewicht der Wandelemente und den Wasserdruck gegen die Dichtflächen gepresst.

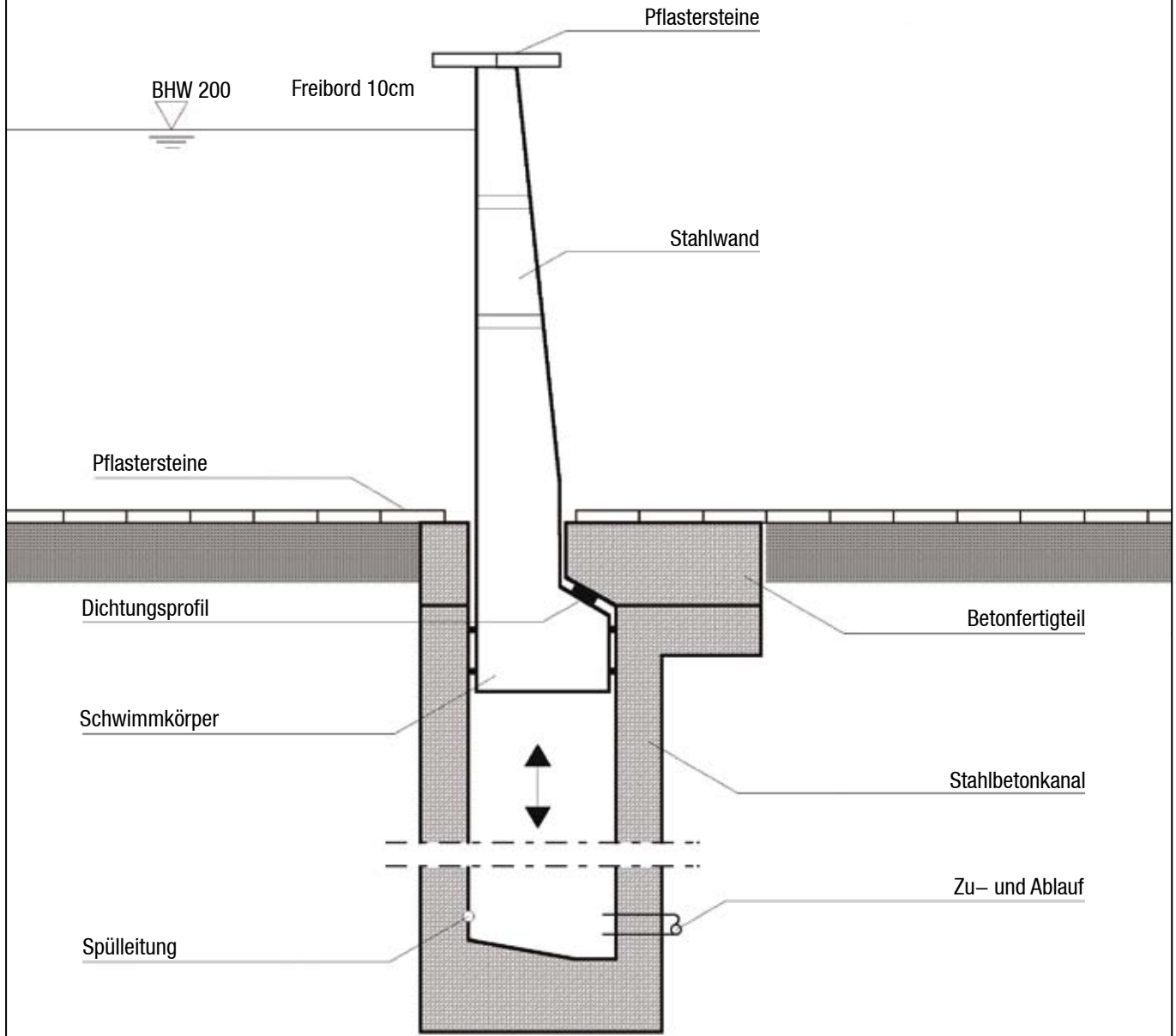
Zur Abdichtung gegen den Untergrund gibt es bis zu 150mm dicke Schaumstoffdichtungen, die zusammengedrückt selbst bei Kopfsteinpflaster eine ausreichende Dichtheit gewährleisten. Für Geländesprünge und ähnliche Unregelmäßigkeiten wie Bahngleise gibt es entsprechende Sonderkonstruktionen.

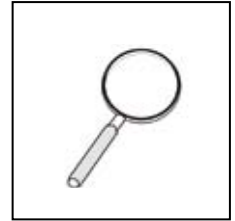




Um zu verhindern, dass das Wasser zum Gebäude hinströmen kann, ist dieses z.B. durch ein umlaufendes Hochwasserbauwerk zu sichern. Dazu können stationäre, teilmobile oder mobile Hochwasserschutzanlagen eingesetzt werden.

Teilmobile Hochwasserschutzwände sind im allgemeinen „mobile“ Dammbalkensysteme in Kombination mit einer ortsfesten Halterungskonstruktion, z.B. eingelassenen Fundamenten zur Verankerung der Hochwasserschutzwand oder fest installierten Stützen mit Führungsschienen zur Aufnahme der Dammbalken. Es ist jedoch anzumerken, dass diese Systeme nicht vor ansteigendem Qualmwasser schützen, sondern lediglich den Schutz vor der oberirdischen Flutwelle bieten!





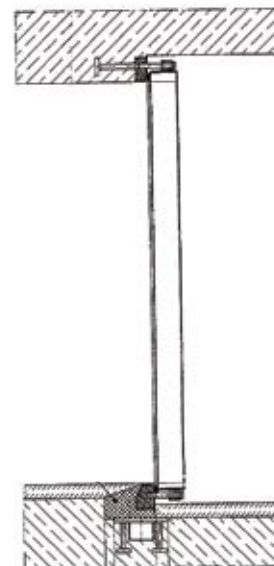
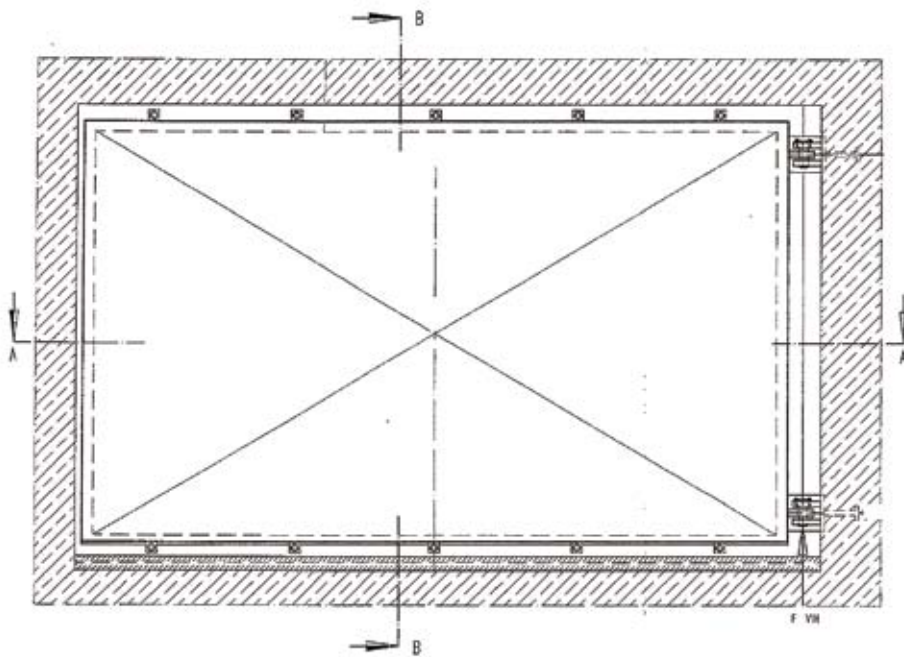
Dieses System richtet sich unter Zuhilfenahme des Auftriebs mehr oder weniger selbsttätig auf.

Eventuell anfallendes Wasser im Betonkanal wird über ein Rohr abgeführt. Bei steigenden Wasserständen füllt sich über dieses Rohr der Betonkanal, sodass die im Betonkanal befindliche Schutzwand durch den Auftrieb angehoben wird.

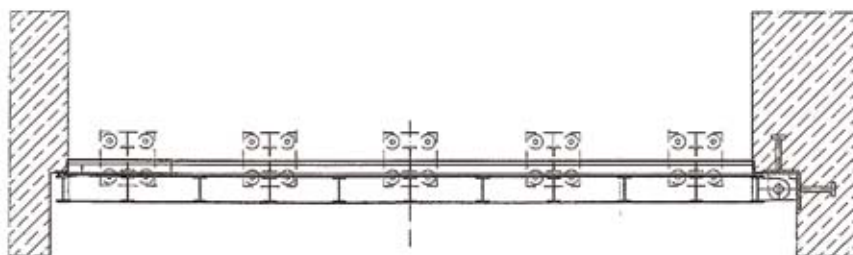
Der Schwimmkörper ist mit der Hochwasserschutzwand verbunden, sodass diese mit steigendem Wasserstand aus der Nische herausgeschoben wird. Zur Reinigung des Betonkanals gibt es eine Spülleitung mit einem Ablaufrohr. In der Praxis werden auch Hochwasserschutz Tore eingesetzt, die seitlich aus Nischen auf Rollen herausgefahren werden.

Die Größe der beweglichen Anlagen wird durch das Gewicht und die Stabilität der Konstruktion begrenzt, da der Aufwand für den Öffnungs- und Schließmechanismus bei größeren Bauteilen überproportional ansteigt. Große, hydraulisch betriebene Hochwasserschutz Tore sind aber durchaus in Einzelfällen gebaut worden.

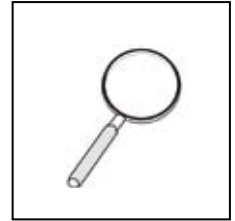
Details
D.11



Schnitt B-B



Schnitt A-A Tor geschlossen

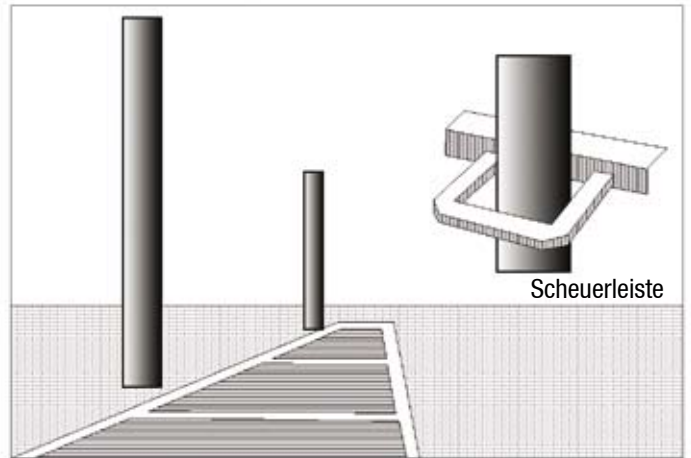


Für größere Öffnungen, z.B. Tiefgaragenzufahrten, kann als Objektschutz ein Hochwasserschutztor vorgesehen werden. Die Hochwasserschutztore können für einseitigen Wasserdruck, aber auch für zweiseitigen Wasserdruck ausgelegt werden. Dabei ist jedoch zu beachten, dass gleichzeitig die Standsicherheit des Gebäudes darauf abgestimmt und gewährleistet sein muss.

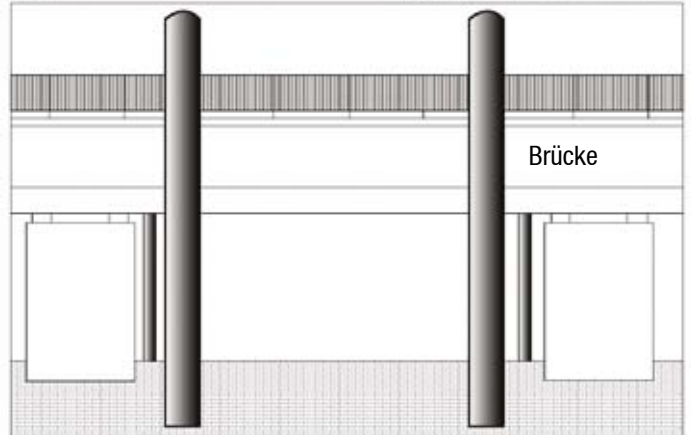
Der Einbau eines solchen Tores ist jedoch mit hohen Kosten verbunden, da solche Hochwasserschutztore in der Regel als Einzelanfertigung erstellt werden.

[Hinweis: Im Bereich der Stadt Köln wurden diese Tore sogar in das städtische Hochwasserschutzkonzept integriert und sind damit Teil einer Hochwasserschutzwand [Planfeststellungsabschnitt 7].

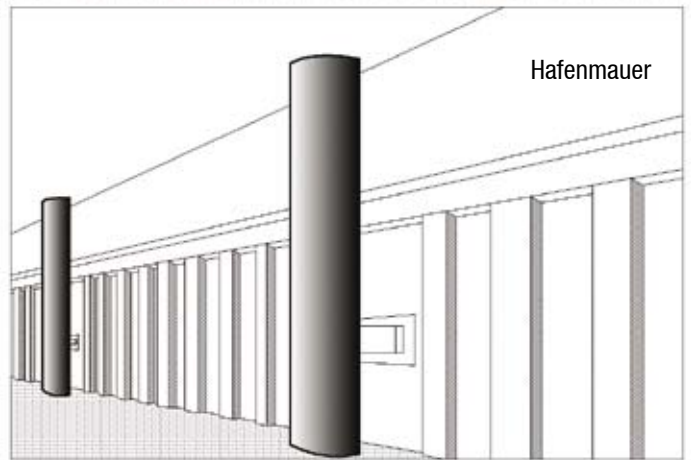
Führungsdalben

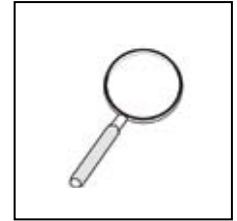


Schutzdalben/ Leitdalben



Streichdalben





Führungsdalben

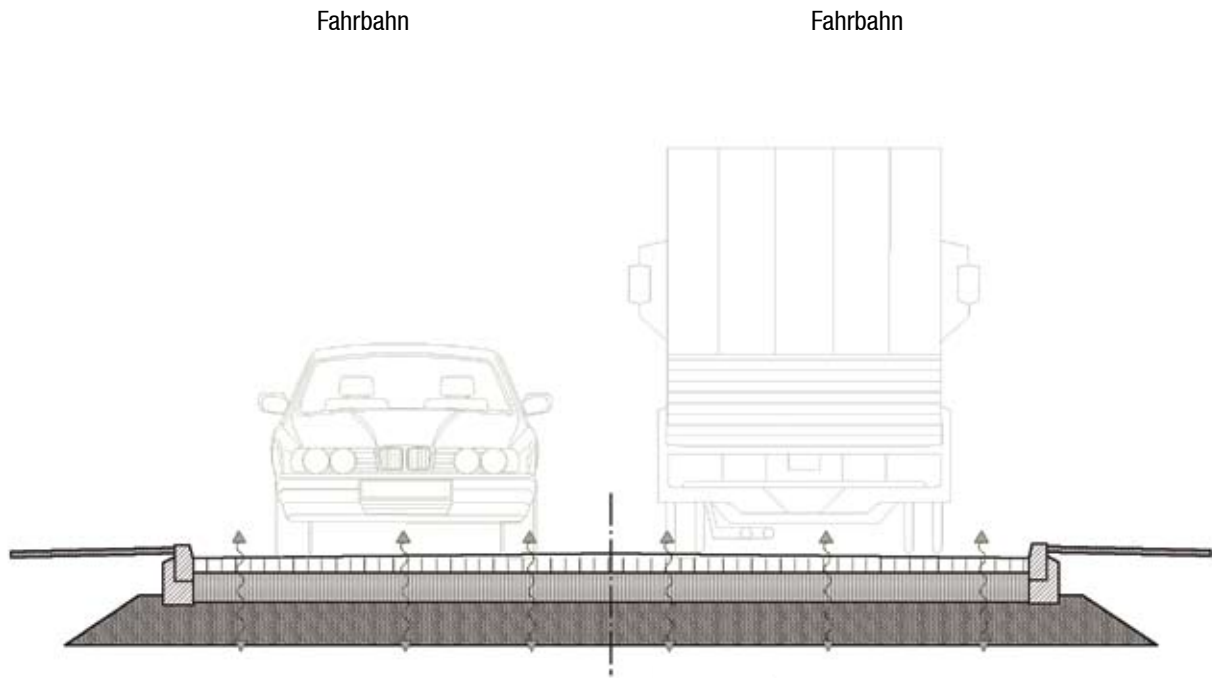
Steganlagen, Pontons oder Schwimmdocks werden an Führungsdalben befestigt, so dass eine vertikale Verschiebung der Anlagen bei unterschiedlichen Wasserständen möglich ist. Ausserdem kann ein schwimmendes Gebäude so vor massiven Schäden durch Treibgut geschützt werden. Bei zeitweise überfluteten baulichen Anlagen dienen die Dalben der Orientierung für Schiffe, damit diese nicht auf unerwartete Hindernisse stoßen.

Schutzdalben [Abweisdalben] und Leitdalben [Leitwerke]

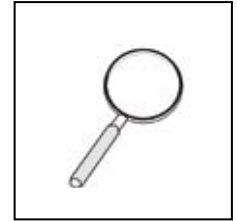
Um Wasserbauwerke vor Schiffskollisionen zu schützen, werden Schutzdalben bzw. Leitdalben verwendet. Die Grafik zeigt den Einsatz von Dalben, um Brückenpfeiler zu schützen. Schiffe werden dadurch im sicheren Abstand an den Pfeilern vorbeigeleitet.

Streichdalben

Streichdalben sind an Kaimauern, in Schleusen, an Hafenanlagen befestigt und reichen nicht bis in den Grund. Die hölzernen Dalben schützen Wasserbauwerk und Schiffe, wenn diese an den Dalben entlangreiben.



wasserdurchlässiger Straßenaufbau
[z.B. Rasengittersteine und Schottertragschicht mit Gefälle]



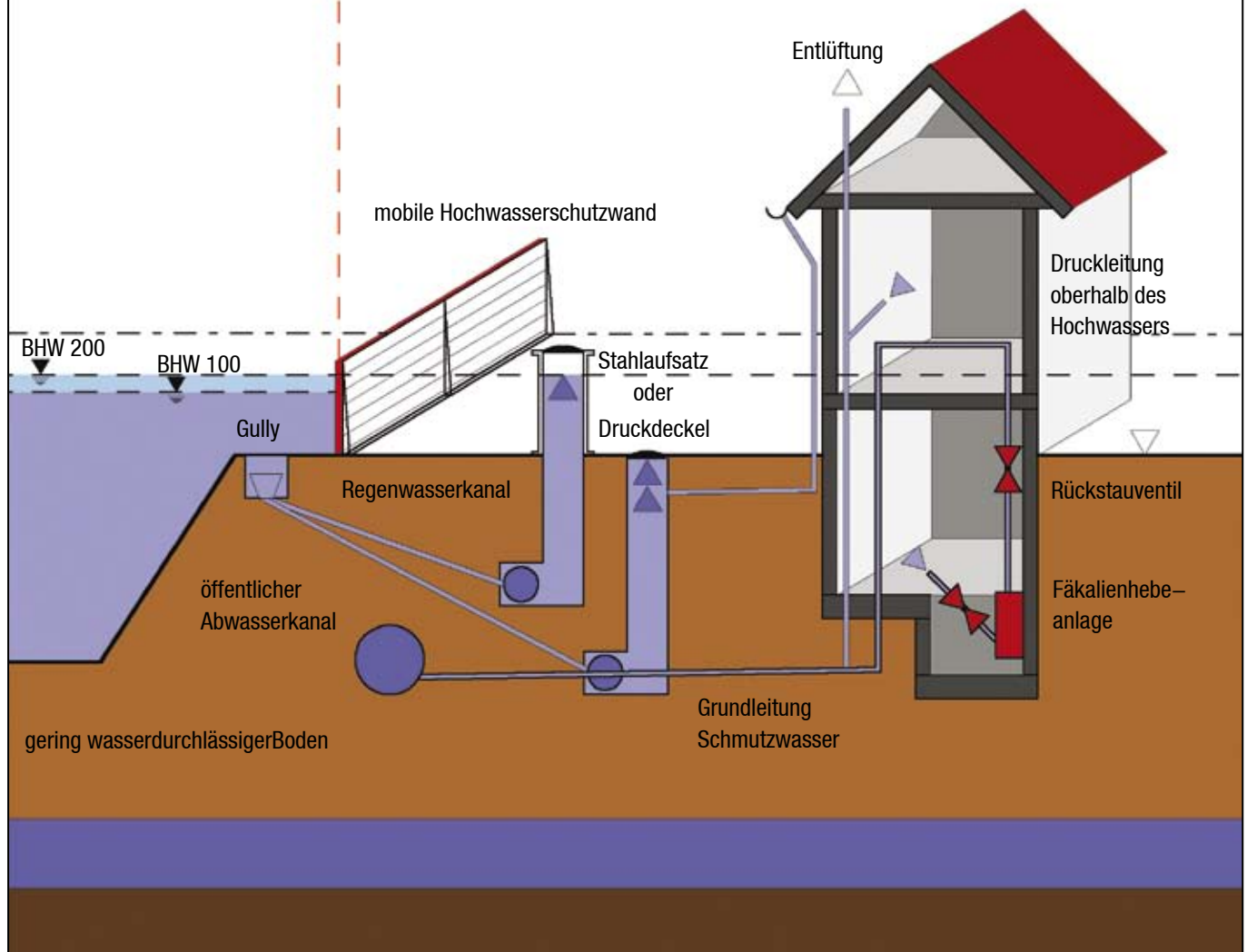
Grundsätzlich besteht die Möglichkeit einer flächigen Versiegelung der Geländeoberkante. Im näheren Bereich hinter der Hochwasserschutzwand bzw. des Deiches besteht jedoch die Gefahr, dass es zu lokalen Aufbrüchen infolge des aufsteigenden Qualmwassers kommt.

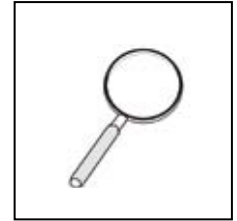
Das Risiko nimmt mit der Entfernung von der Hochwasserschutzwand bzw. des Deiches ab, da analog der Wasserdruck mit der Entfernung von der Hochwasserschutzwand fällt [eine detaillierte Angabe hinsichtlich der Aufbruchsicherheit kann erst mit Kenntnis der vorhandenen Bodenschichten, insbesondere der Höhenlage der bindigen Bodenschichten gemacht werden].

Eine Möglichkeit, um z.B. den Aufbruch einer Erschließungsstraße zu verhindern, ist der Einbau eines wasserdurchlässigen Straßenaufbaus [z.B. Rasengitterstein mit einer Schottertragschicht]. Durch die Berücksichtigung dieses Aufbaus wird die Aufbruchsicherheit für die Straße gewährleistet, da das Wasser an die Oberfläche treten kann und somit keine Spannung unterhalb der Straße aufgebaut wird.

Dieser Straßenaufbau kann jedoch nur im Bereich von Anliegerstraßen ausgeführt werden [Nutzung für das „wöchentliche“ Müllfahrzeug oder der Lkw für den Umzug ist darin eingeschlossen]. Für die Nutzung von „regelmäßigem“ Schwerlastverkehr ist der Aufbau nicht geeignet.

Details
D.14

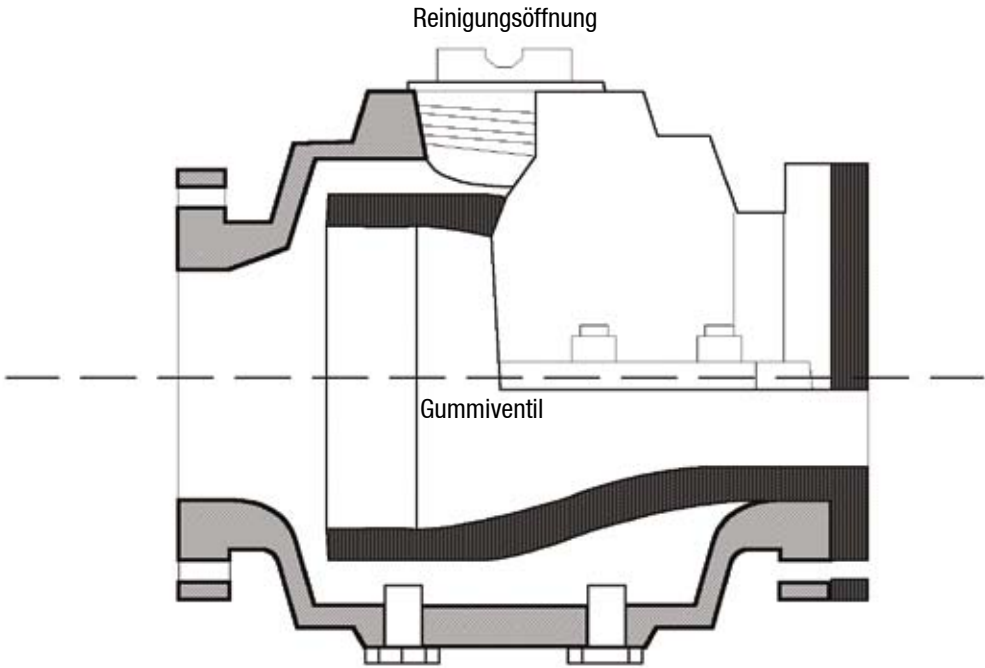


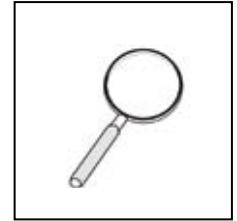


Fällt fäkalienhaltiges Abwasser aus Toilettenanlagen an, muss es in der Regel mittels einer Hebeanlage über die Rückstauenebene gehoben werden.

Um den Rückstau von Fäkalien zu verhindern, wird ein in verschiedenen Größen erhältliches Rückstauventil eingesetzt.

Dränagen dürfen nie an Misch- oder Schmutzwasserkanäle angeschlossen werden. Sofern ein Anschluss an einen Regenwasserkanal oder einen freien Vorfluter [Gewässer] erfolgt, ist auch hier eine Rückstausicherung unerlässlich. Zu bedenken ist auch, dass bei Verschluss der Rückstausicherung die Dränage nicht arbeiten kann und das Grundwasser ansteigt. Besser ist hier den Keller als wasserdichte Wanne auszubauen.





Herzstück der Armatur ist ein Vollgummirückstauventil, das mit Vordruck öffnet und dessen Dichtlippen bei Rückdruck zusammen gepresst werden. Die Festkörper werden dabei umschlossen. Keine weiteren beweglichen Teile wie Scharnier oder Klappen sind vorhanden; Dichtsitze oder Packungen werden nicht benötigt. Reinigungsöffnungen ermöglichen die leichte Entfernung von Ablagerungen.

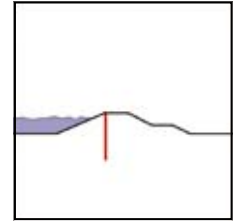
Die Wartung ist mindestens zweimal im Jahr durchzuführen. Hauptsächlich bezieht sich die Wartung auf die Entfernung von Schmutz und Ablagerungen, Prüfung von Dichtungen, Kontrolle der Mechanik, Feststellen der Dichtheit und Funktionsprüfung.

Material:

β Ventilkörper aus Naturgummi, Neoprene, Hypalon, Chlorbutyl, Polyurethane, Bunan, Viton, EPDM oder lebensmittelechten Gummimischungen

β Gehäuse aus Grauguß, optional mit Epoxylackierung oder Gummiiinnenauskleidung



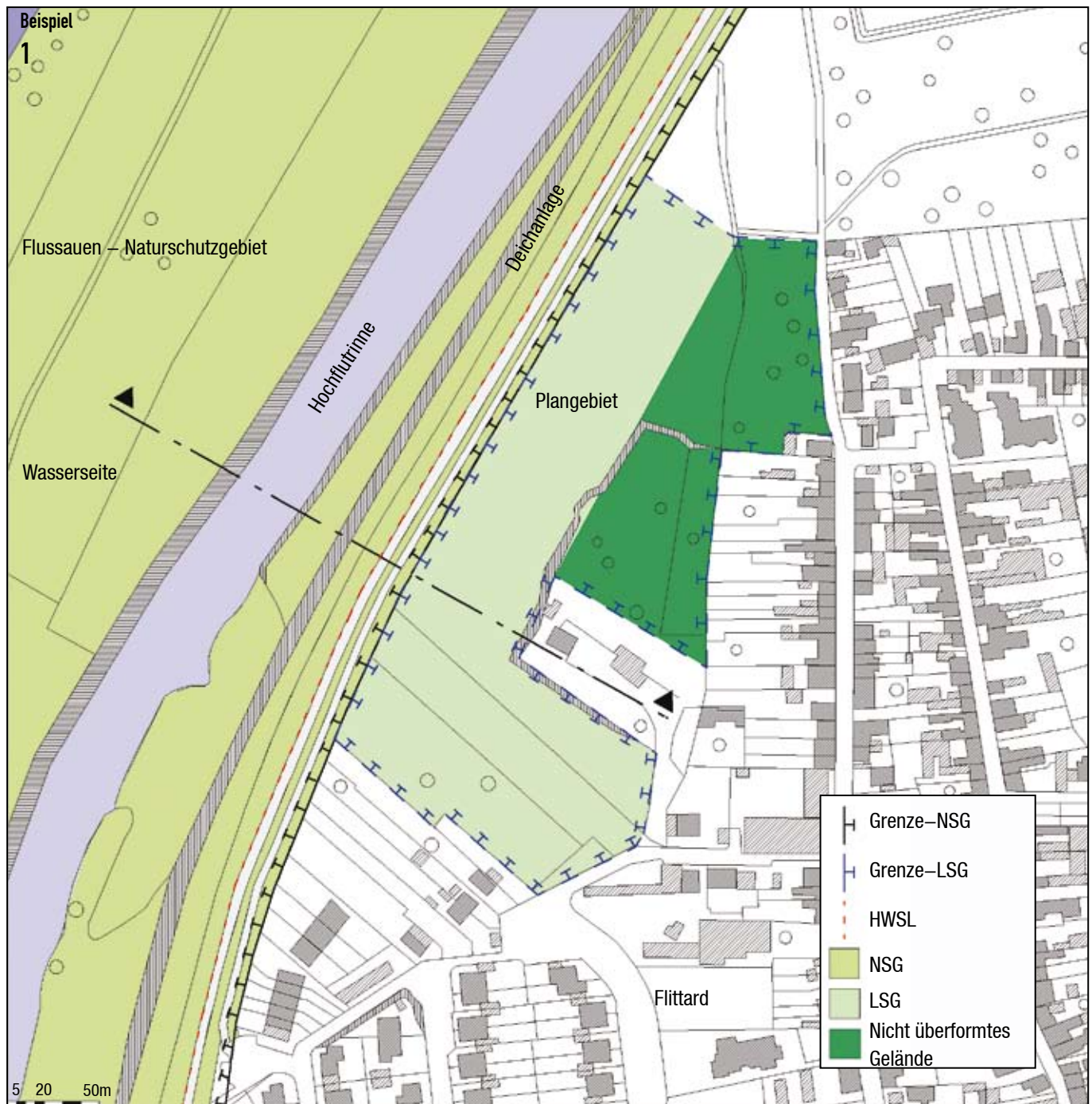


Beispielhaft für den Umgang mit sonstigen Hochwasserschutzanlagen, d.h. mit angeschütteten Spundwänden wurde am Gleithang im Nord–Osten Kölns das Plangebiet Frasengasse behandelt.

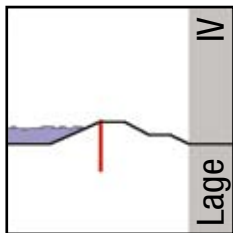
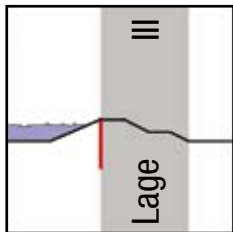
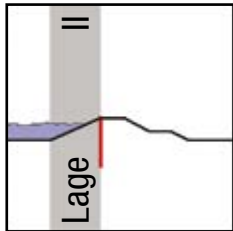
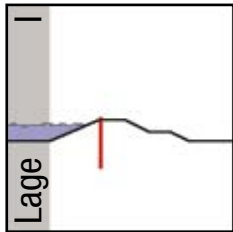
Landschaftlich sehr reizvoll gelegen, entlang eines mit Spundwänden verstärkten ehemaligen Deiches, erstreckt sich das Grundstück am Rande Flittards. Der alte Deichkörper wurde vor ca. 100 Jahren errichtet, vor kurzem ertüchtigt und auf die Schutzhöhe BHW200 ausgebaut.

Das obere Bild zeigt die vor dem Deich liegende Auenlandschaft mit der Hochflutrinne. Das untere zeigt den Blick über das eigentliche Plangebiet hinter der Hochwasserschutzanlage. Hier befindet sich ein erhaltenswertes Gehöft, das an ein nicht überformtes Gebiet angrenzt. Im Hintergrund sieht man die Bayer–Werke in Leverkusen. Eine Beplanung und Bebauung des Gebietes ist zur Zeit nicht möglich, da die Fläche im Landschaftsplan Köln als Landschaftsschutzgebiet definiert ist.

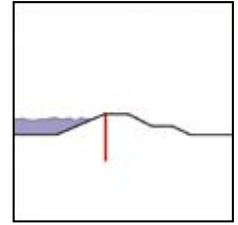
Im Rahmen der Studie wurde eine Planänderung und Ausweisung der Fläche als Baugebiet für die Ausarbeitung der Varianten angenommen. Diese ist von der Stadt Köln als grundsätzlich machbar bewertet worden.



Gleithang Beurteilung der Lagen



Beispiel 1



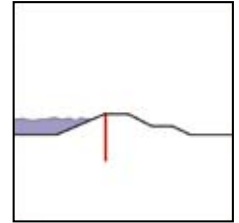
Lage I, das Bauen vor der HWS-Linie ist nicht gestattet, da es sich hierbei um ein ausgewiesenes Naturschutz- und Wasserschutzgebiet handelt. Jeder Eingriff in ein solch intaktes, naturnahes Gebiet ist untersagt, eine Landschaftsplanänderung wäre kaum zu begründen.

Lage II, das Anbauen an die HWS-Linie vor dem Deich ist nur bedingt machbar, da der gesamte Deichfuß Bestandteil der Naturschutzgebietes ist. Da Infolge der jüngst abgeschlossenen Erneuerung des Deiches noch keine hochwertige Flora und Fauna zu erwarten ist, wurde die Möglichkeit einer Herausnahme des Deiches aus dem Naturschutzplan als machbar bewertet.

Lage III, das Anbauen an die HWS-Linie landseitig ist bedingt machbar. Auch hier müsste der Deich aus dem Landschaftsplan herausgenommen werden. Solange die rechtlichen und technischen Belange eingehalten werden, kann eine Ausnahmegenehmigung erwirkt werden.

Lage IV, das Bauen hinter der HWS-Linie ist möglich. Hier ist allerdings mit erhöhtem Qualmwasseraufkommen zu rechnen.





Variante 1 Lang – Lang – Rhythmus

linear angeordnete Bebauung; 1A – Lage mit Blick auf das Naturschutzgebiet; Verzicht auf 1B – Lage in zweiter Reihe



Variante 2 Kurz – Lang – Rhythmus

Abwechselnd große Bebauung im Versatz;
Differenzierung der Bebauung in 1A und 1B Lage; Fortsetzung der Reihung [1C, 1D Lage] denkbar



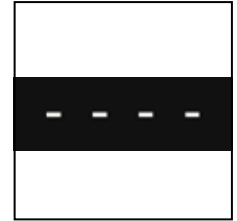
Variante 3 Lang – Lang – Lang – Rhythmus

Flächige, teppichartige Bebauung;
Qualitätsdifferenzierung durch Abstand zum Rhein /Rheinblick



Hochverdichtet in 1A Lage

1.1



Bei dieser Variante handelt es sich um eine über den Deich auskragende Winkelbebauung in bester Lage. Die Normwohneinheiten sind als durchgehende Maisonnetten konzipiert und haben durch die Anwinkelung des Gebäudes einen optimierten, ungestörten Blick auf den Rhein, das Naturschutzgebiet und den landseitig des Deiches gelegenen Grünbereich.

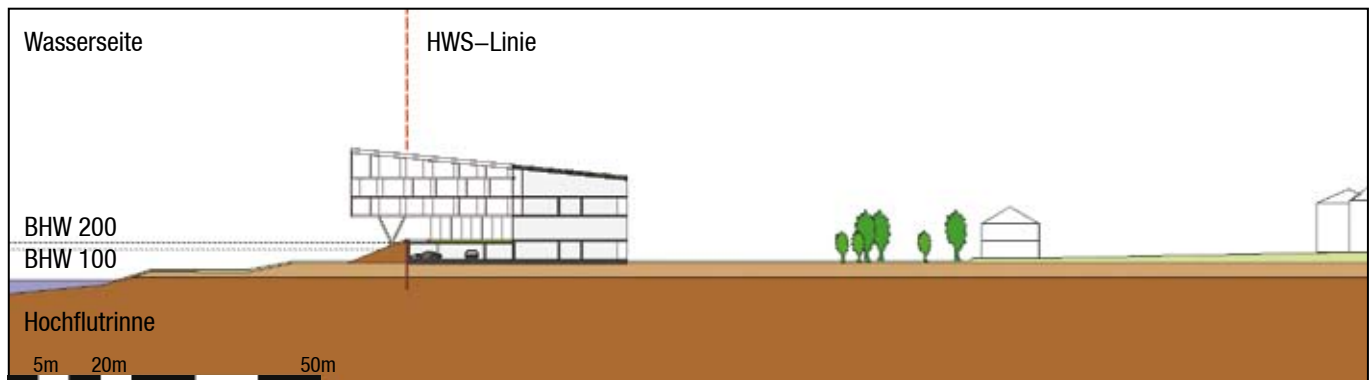
Die Ost–West–Ausrichtung der auskragenden Bauteile ermöglicht eine optimale Besonnung der Wohnungen sowie einen Ausblick auf die Innenstadt Kölns. Die Erschließung erfolgt über eine an den Deich anschließende Tiefgarage sowie fußläufig über den bestehenden Deichverteidigungsweg. Die Überhöhung des 1. Obergeschoßes [h=3,5m] ist wegen der Durchfahrtshöhe für SW2000 Fahrzeuge notwendig.

Auf Grund der besonders hohen Qualität der Wohneinheiten und Dichte der Baukörper wurde auf eine zweite Bebauungsreihe verzichtet, ebenso um die restlichen Qualitäten des ehemaligen Landschaftsschutzgebietes möglichst weitgehend zu erhalten.

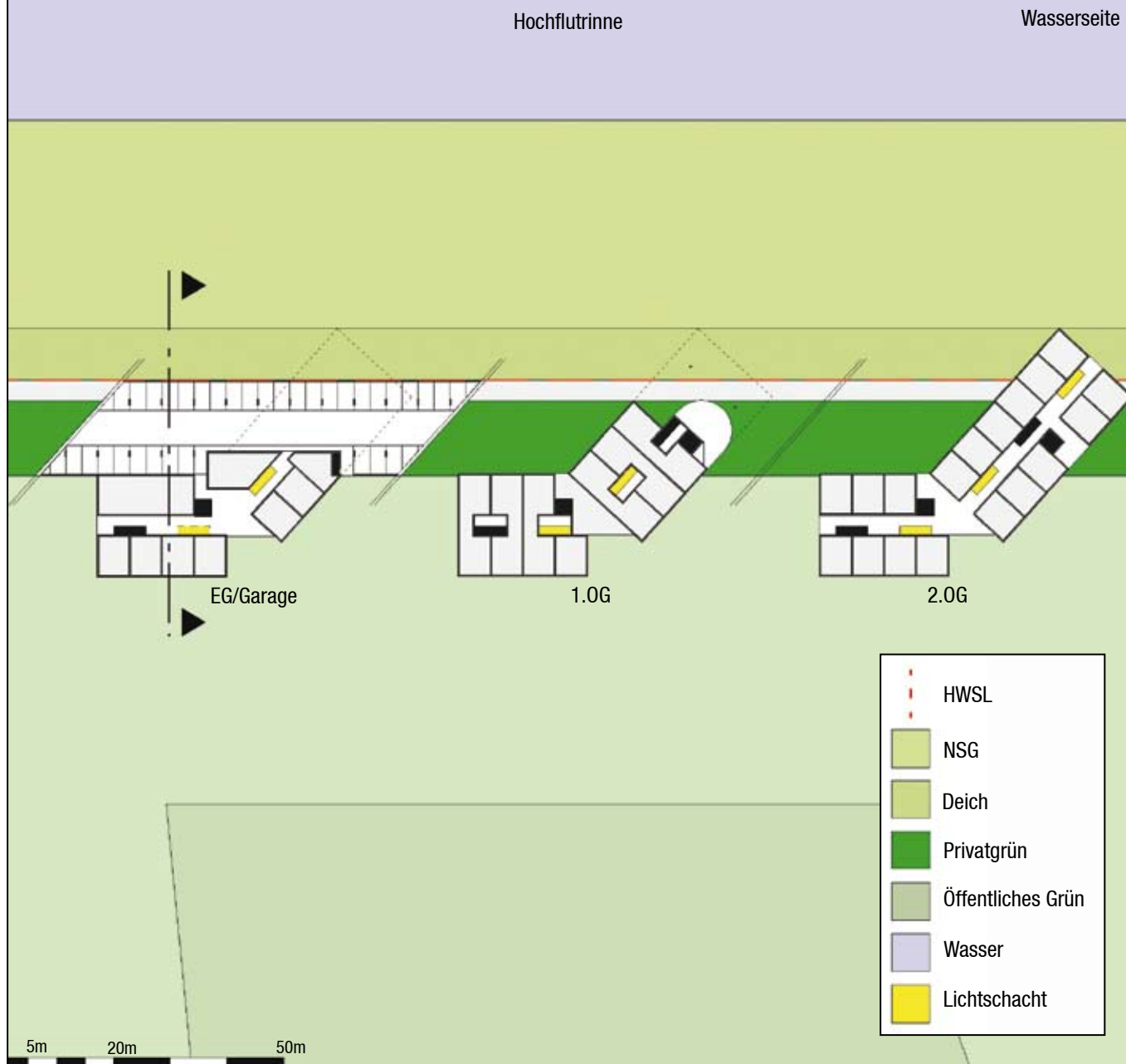
Die Stützen, welche die Last der über die HWS Linie auskragenden Gebäudeteile abtragen, stellen nur einen geringfügigen Eingriff in Retentionsfläche und –volumen dar. Bei Bedarf könnte dieser Verlust durch die Verschiebung der HWS an die Grenze der landseitigen Garagenaußenwand mehr als ausgeglichen werden. Dies hätte allerdings ein Planänderungsverfahren zur Folge.

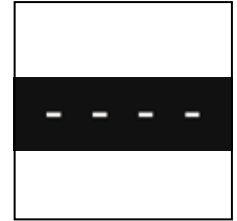
Die Behinderung des rückfließenden Wassers durch die Stützen wird als unbedeutend bewertet.

Die Hochlage der Baukörper sowie die leichte Anhebung des Erdgeschoßes minimiert das Schadenspotential durch aufsteigendes Qualmwasser.



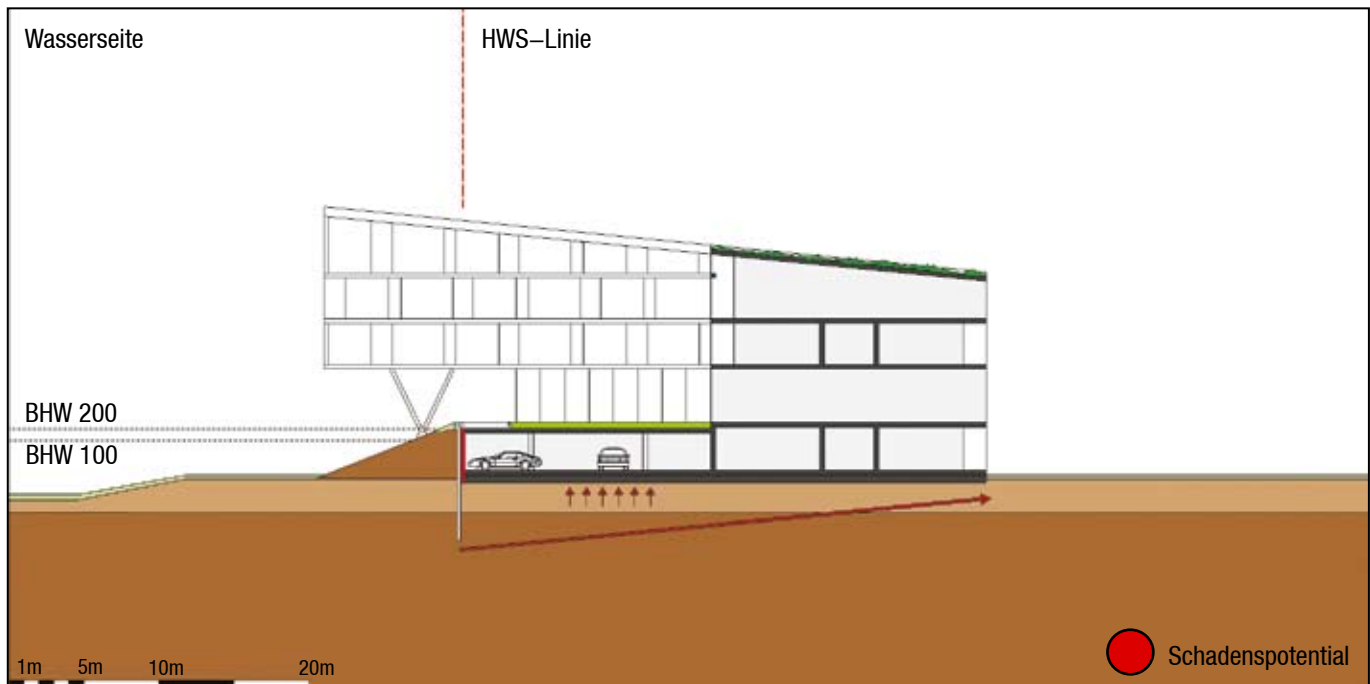
Beispiel
1.1

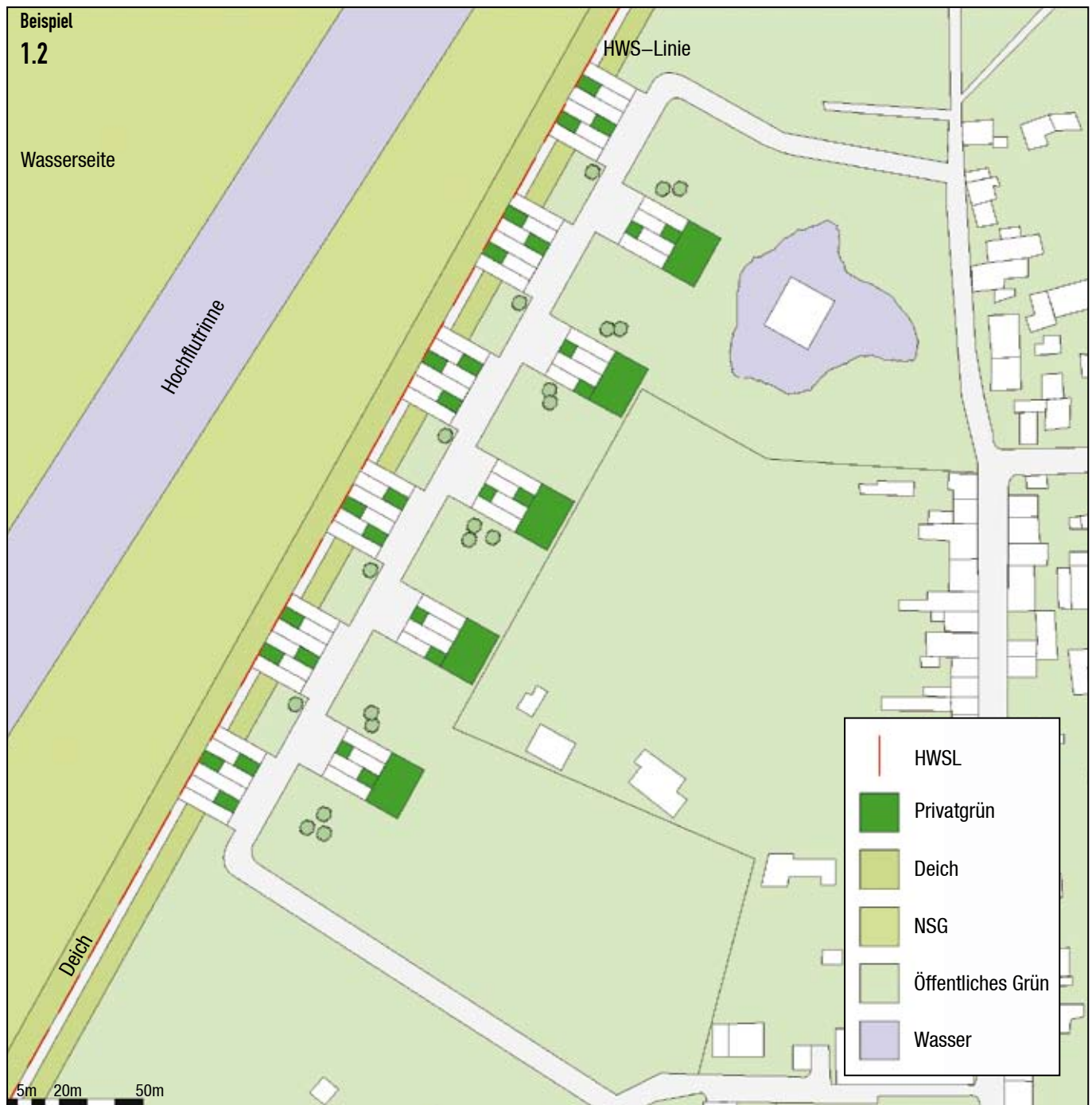


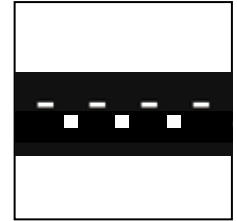


Technische Besonderheiten

- ß Sicherung der Spundwand während der Bauzeit notwendig
- ß Anschluss der Tiefgarage an die Spundwand des Deiches
- ß Schutz gegen Auftrieb der Tiefgarage
- ß Erosionsgefahr im Bereich der wasserseitig gelegenen Stützen.





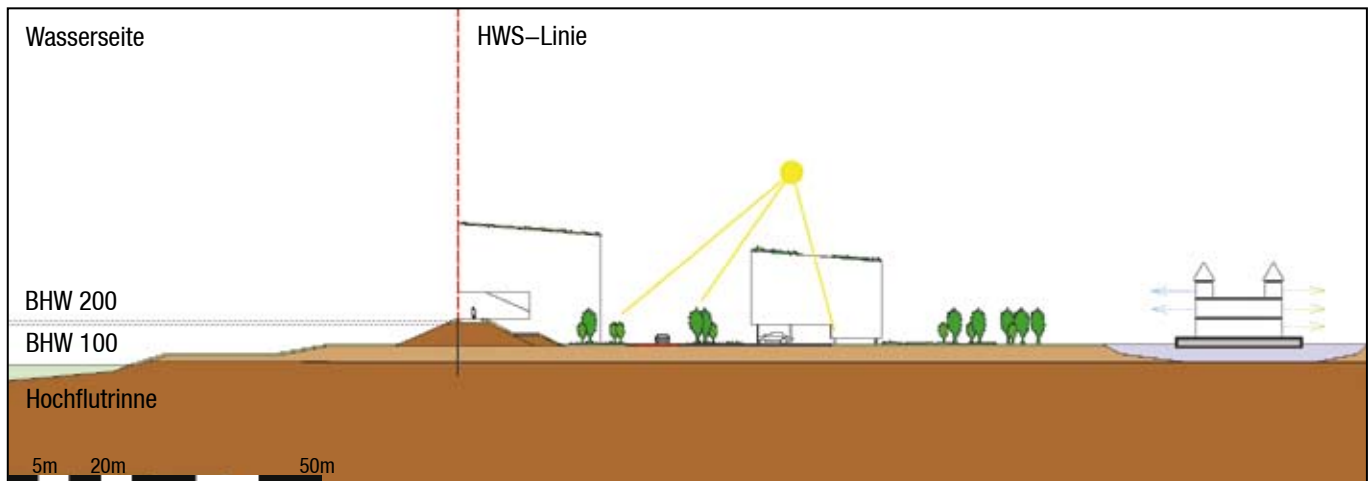


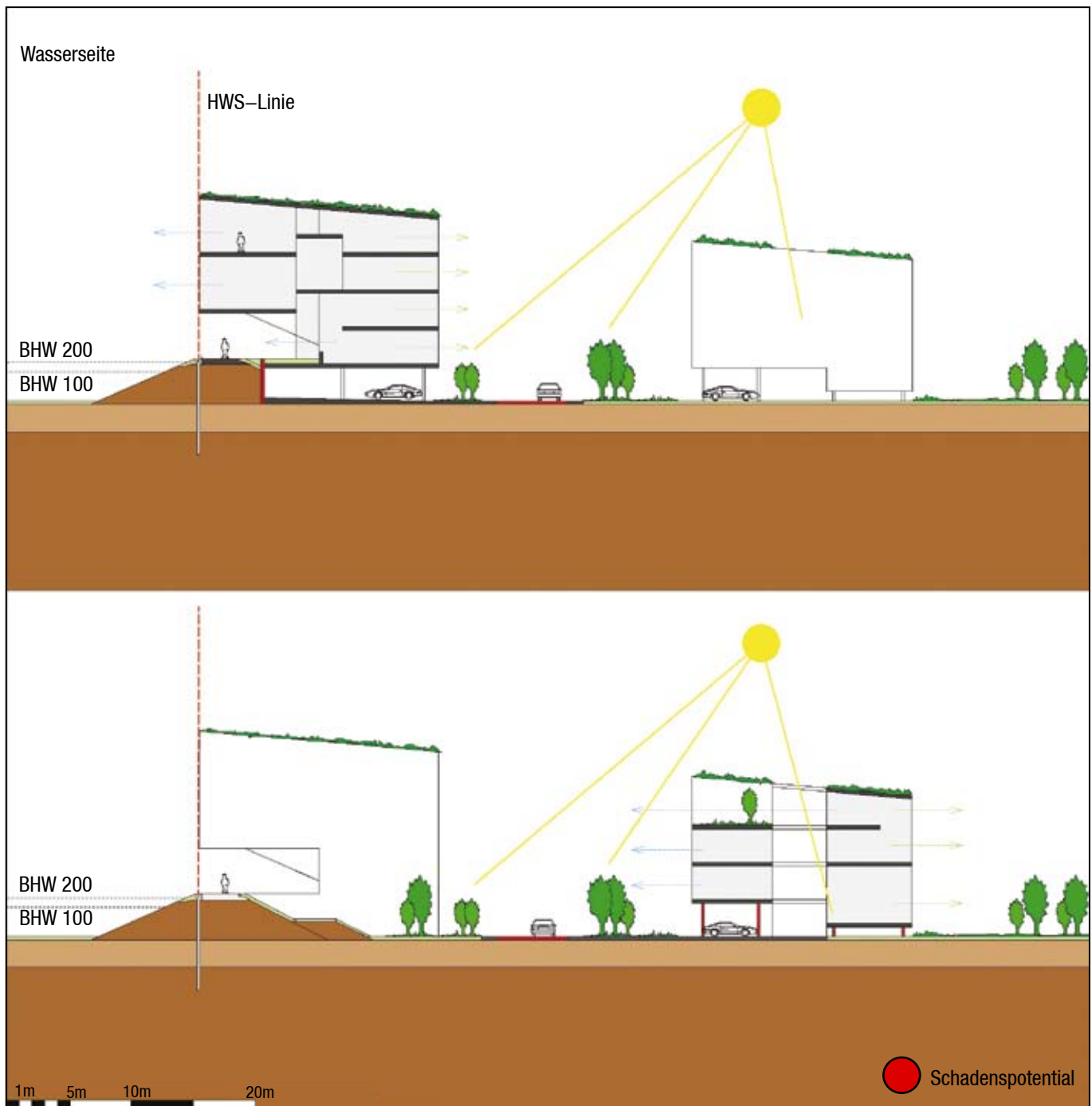
Bei dieser Variante handelt es sich um eine Bebauungsreihe in 1A-Lage, und eine zweite in 1B-Lage. Auch hier sind alle Wohneinheiten als Maisonnetten ausgebildet. Die Baukörper stehen versetzt zueinander, sodass auch die Bebauung in der zweiten Reihe einen ungestörten Blick auf das Naturschutzgebiet und den Rhein hat. Die Gebäude der zweiten Reihe haben zudem ein angehobenes Erdgeschoss, so dass das Schadenspotential durch das Qualmwasser minimiert werden kann. Im Erdgeschoss können Parkmöglichkeiten angeboten werden.

Die HAUPTerschließung erfolgt parallel zum Deich zwischen den Reihen. Sie ermöglicht bei Bedarf mit dem bestehenden Weg auf der Deichkrone eine Ringerschließung zur Deichverteidigung.

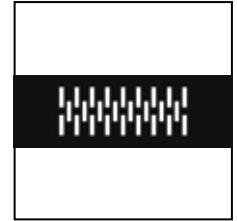
Technische Besonderheiten

- β Sicherung der Spundwand während der Bauzeit notwendig
- β Gebäudeanschluss an die Spundwand
- β Ausbildung der HAUPTerschließung
- β Aufständigung der zweiten Baureihe







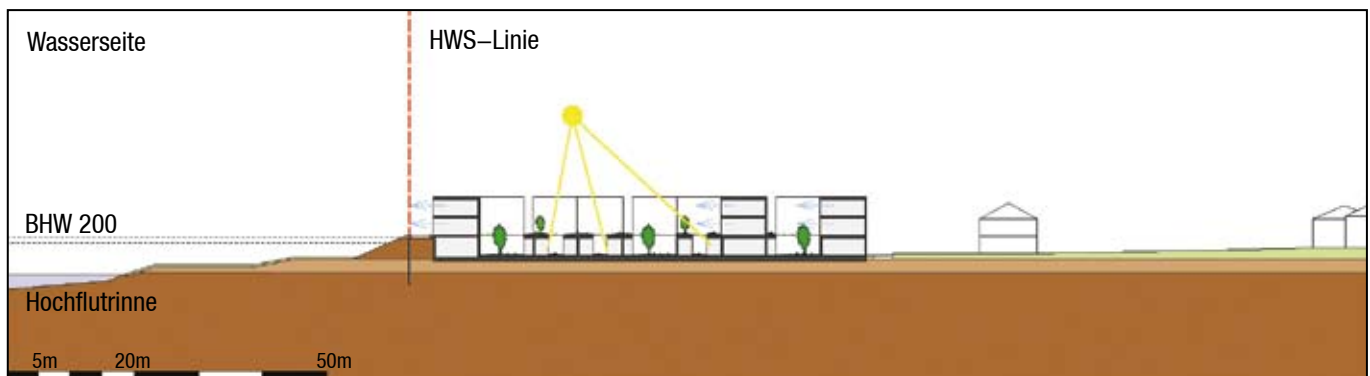


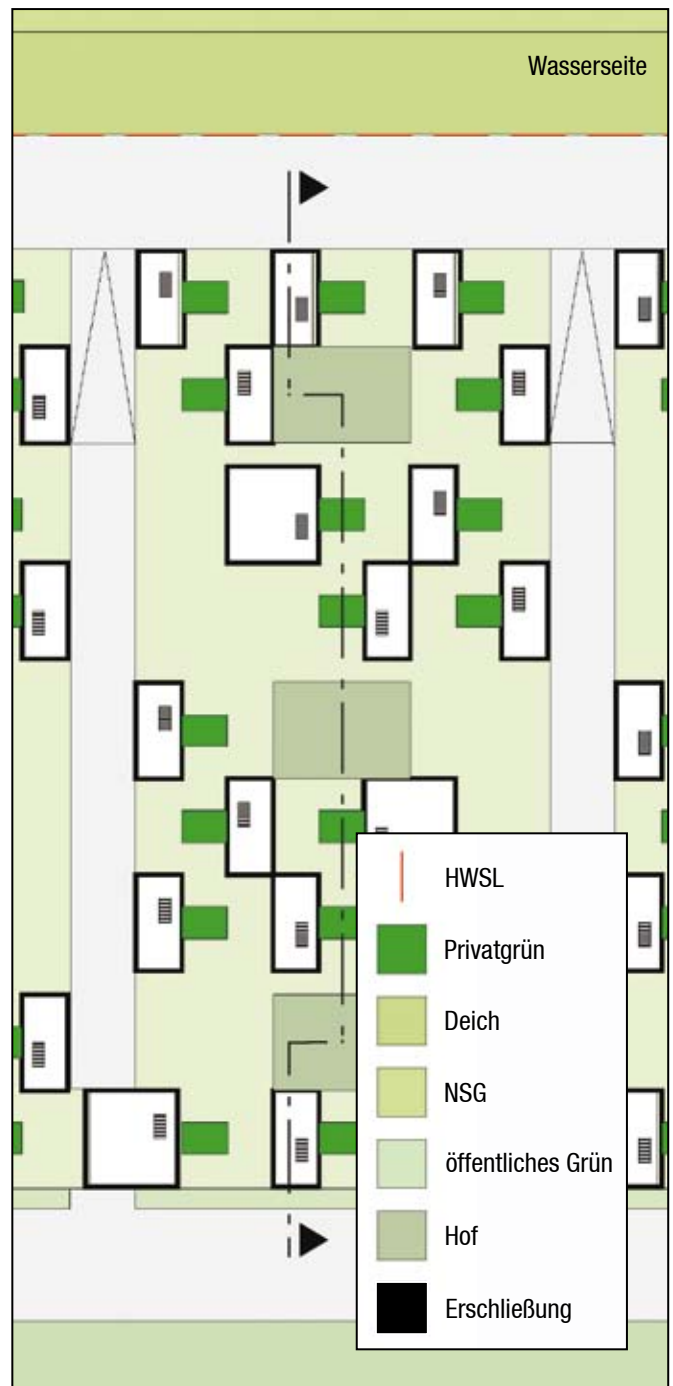
Diese Variante zeigt eine hochverdichtete Bebauungsstruktur. Die Erschließung erfolgt über den Deichkronenweg mit Stichen in das Sockelgeschoß. Sammelhöfe dienen der Erschließung mehrerer Wohneinheiten und der Belichtung des Sockelgeschosses. Alle Wohnungen sind mehrgeschossig ausgebildet. Die Baukörper die, aus dem Sockelgeschoß herausragen, stehen im Versatz zueinander, sodass eine größtmögliche Blickbeziehung zum Rhein und dem Naturschutzgebiet gegeben ist.

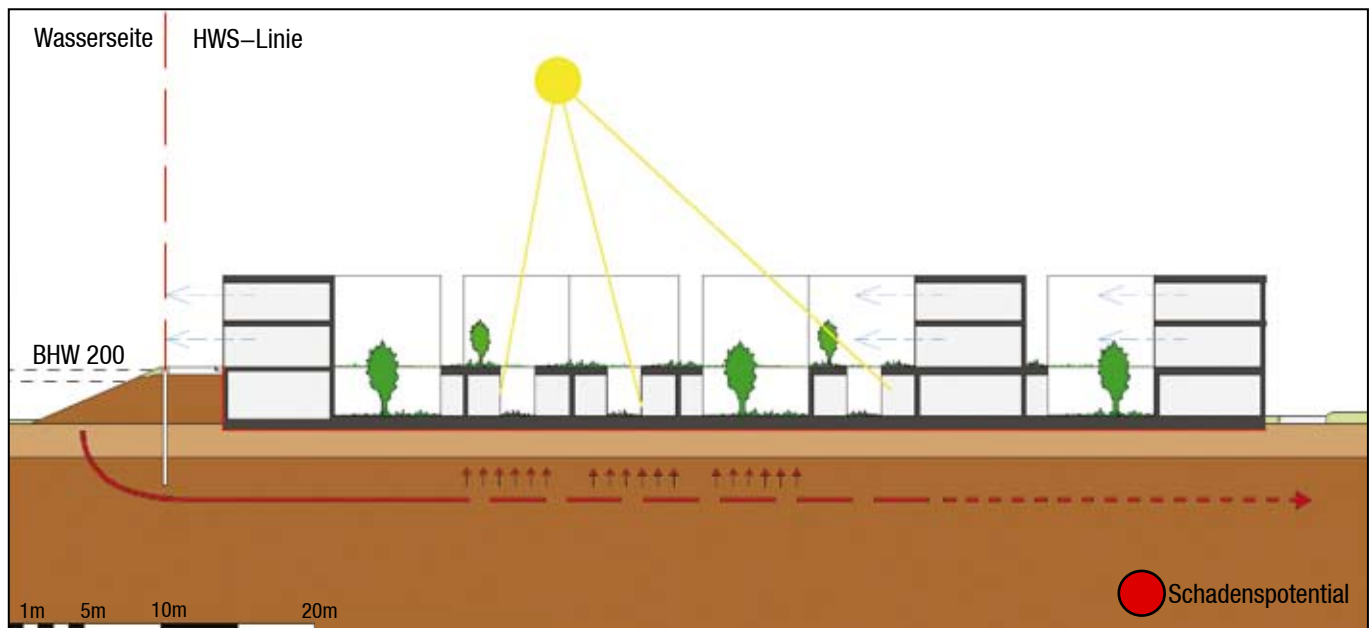
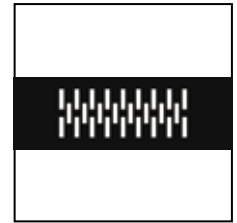
Durch die flächige Pressung des Bodens wird der Qualmwasser-austritt landseitig verschoben und gemindert. Die Bodenplatte ist entsprechend gegen aufsteigendes Wasser zu sichern.

Technische Besonderheiten

- ß Sicherung der Spundwand während der Bauzeit notwendig
- ß Gebäudeanschluss an die Spundwand
- ß Schutz gegen Auftrieb der Tiefgarage
- ß Die Qualmwasserrfassung z.B. mit Drainage

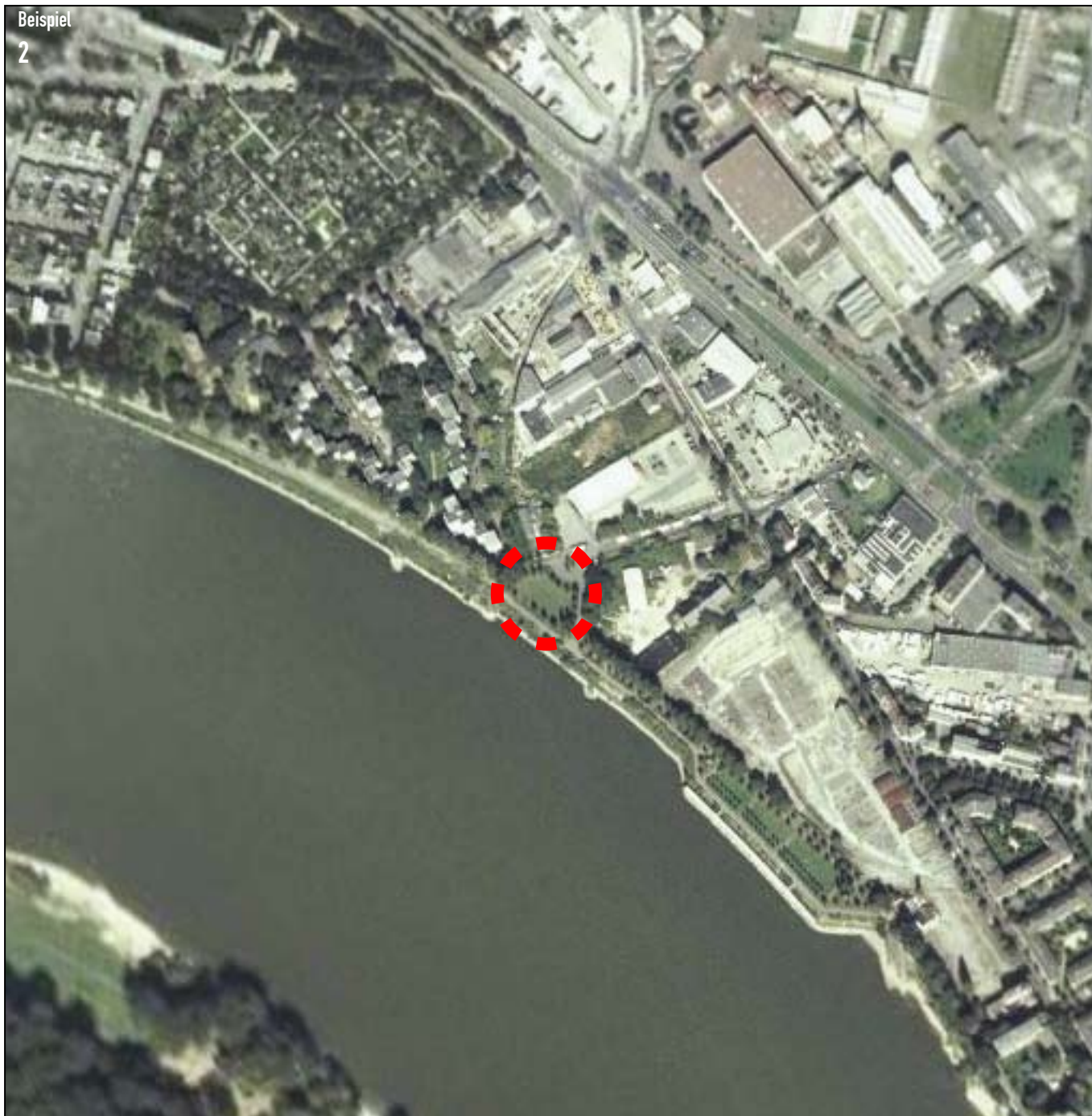


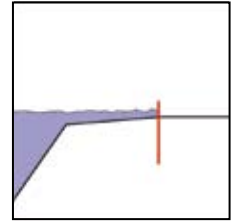




Beispiel

2





Beispielhaft für den Umgang mit sonstigen Hochwasserschutzanlagen, d.h. mit stationären und mobilen Hochwasserschutzwänden an Hochufern / Prallhängen wurde im Rahmen der Studie das Plangebiet Faulbach behandelt.

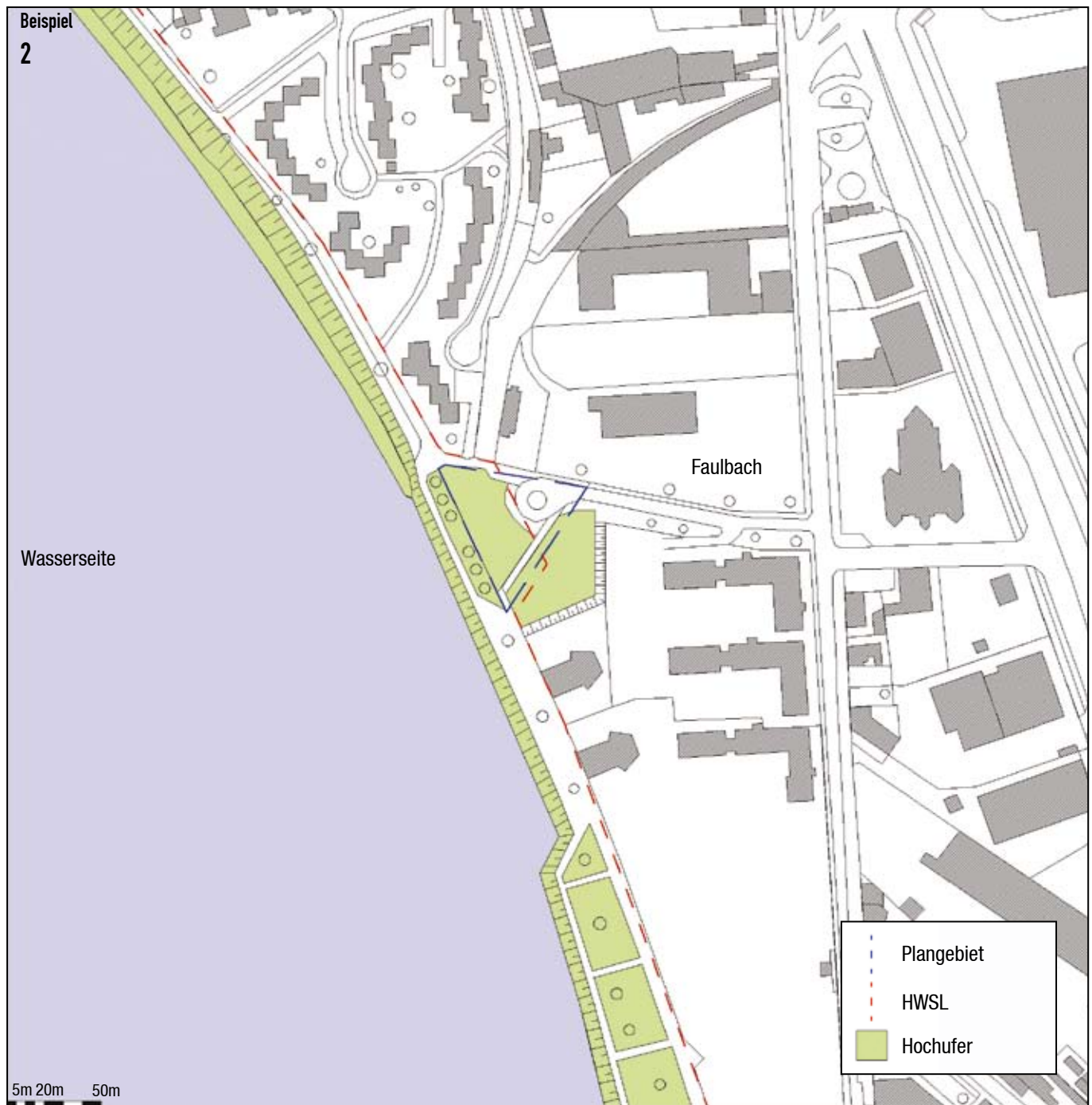
Im Kölner Nord–Osten gelegen, grenzt das Plangebiet an die Rheinuferpromenade.

Ein begrüntes Dreieck weitet die Uferpromenade wohltuend auf, der Anblick der zur Zeit vernachlässigten Frei– und Parkflächen im Hintergrund läßt jedoch zur Zeit noch einiges zu Wünschen übrig.

Das unmittelbar angrenzende, einstige Gewerbegebiet wurde in ein Wohnviertel umgestaltet. Die Erschließung des dreieckigen Grundstückes erfolgt über die vorhandene Straße mit einem Wendehammer. Zur Zeit geltender Bebauungsplan sieht die Errichtung eines runden Hochhauses mit zwanzig Etagen vor.

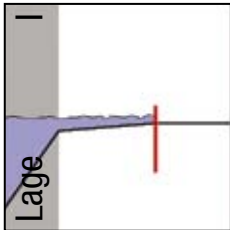
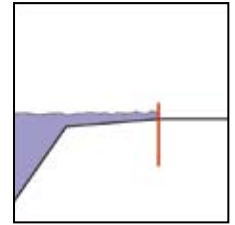
In der weiteren Bearbeitung der Varianten wird der Bebauungsplan ohne den Turm berücksichtigt, da – wie noch gezeigt wird – die nachteiligen Auswirkungen des Turmes auf das Plangebiet ein „realistisches“ Planspiel verunmöglichen.



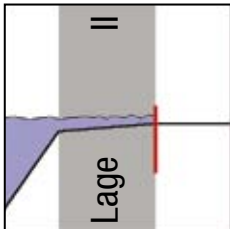


Prallhang Beurteilung der Lagen

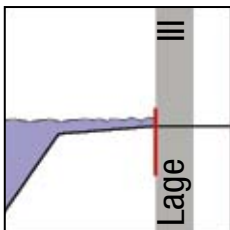
Beispiel 2



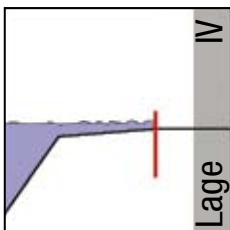
Lage I, das Bauen vor der HWS–Linie ist nicht machbar, da das Errichten von Bauwerken innerhalb einer Wasserstraße an dieser Situation generell auszuschliessen ist.



Lage II, der Anbau an die HWS–Linie wasserseitig ist nur bedingt machbar, da das Gründen vor der HWS–Linie einen unmittelbaren und zeitgleichen Ausgleich der verloren gegangenen Retentionsflächen nach sich zieht.

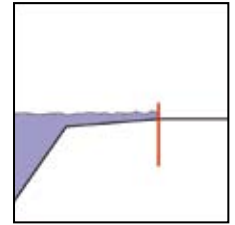


Lage III, der Anbau an die HWS–Linie landseitig ist prinzipiell gestattet, solange es den technischen Regeln entspricht, die Zugänglichkeit zur HWS–Anlage [Deichverteidigungsweg] gewahrt bleibt und einer Evakuierung im Notfall [auch während der Bauzeit] nichts entgegensteht.



Lage IV, der Bau hinter der HWS–Linie ist im Allgemeinen machbar. Es ist der Regelfall an Uferlagen und in der Nähe von Hochwasser–schutzanlagen.





Analyse Bestand

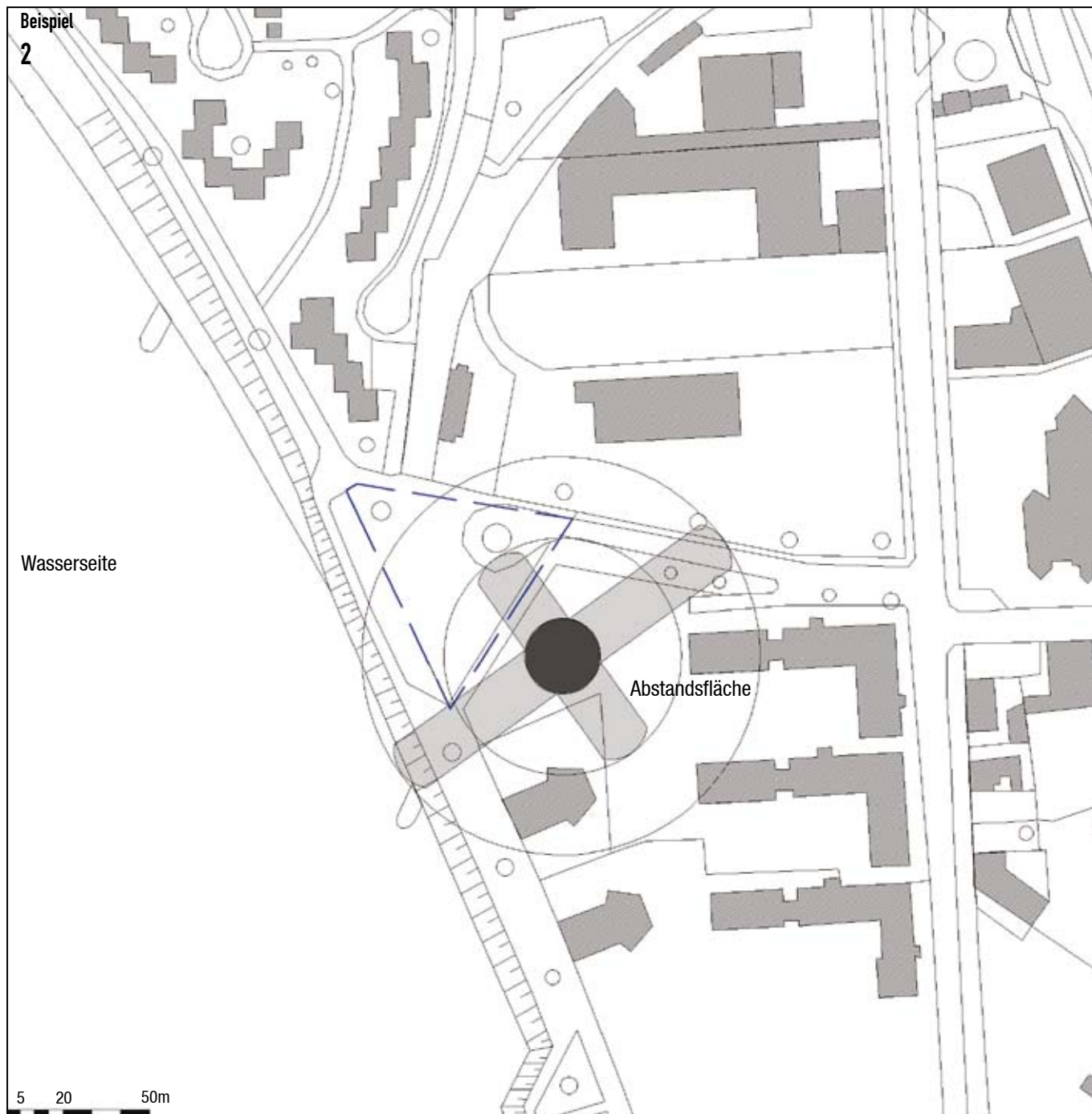
Der zur Zeit gültige Bebauungsplan sieht die Errichtung eines runden Büroturmes mit zwanzig Etagen vor. Die Auswirkungen auf das Grundstück werden nachfolgend beschrieben. In der weiteren Bearbeitung der Varianten ist der Turm nicht berücksichtigt. Seine Auswirkung auf das Plangebiet wird jedoch im Folgenden diskutiert.

Variante 1 Baukörper längs zum Fluss

In ersten Beispiel wird unter Berücksichtigung der Abstandsflächen und der im aktuellen Planfeststellungsabschnitt festgelegten HWS-Linie ein Bauvolumen eingesetzt, welches die größtmögliche Wohndichte generiert, ohne dabei die HWS-Linie zu verschieben und eine Verringerung des Retentionsraumes zur Folge zu haben.

Varianten 2/3 Baukörper quer zum Fluss

An den folgenden beiden Beispielen soll der Umgang mit dem Ausgleich von Retentionsflächen und der Möglichkeit einer Verlegung der HWS-Linie verdeutlicht werden. Eine Verlegung der HWS-Linie hat jedoch generell hohe Kosten, längere Planungszeiten und einen erheblichen Planungsaufwand zur Folge.

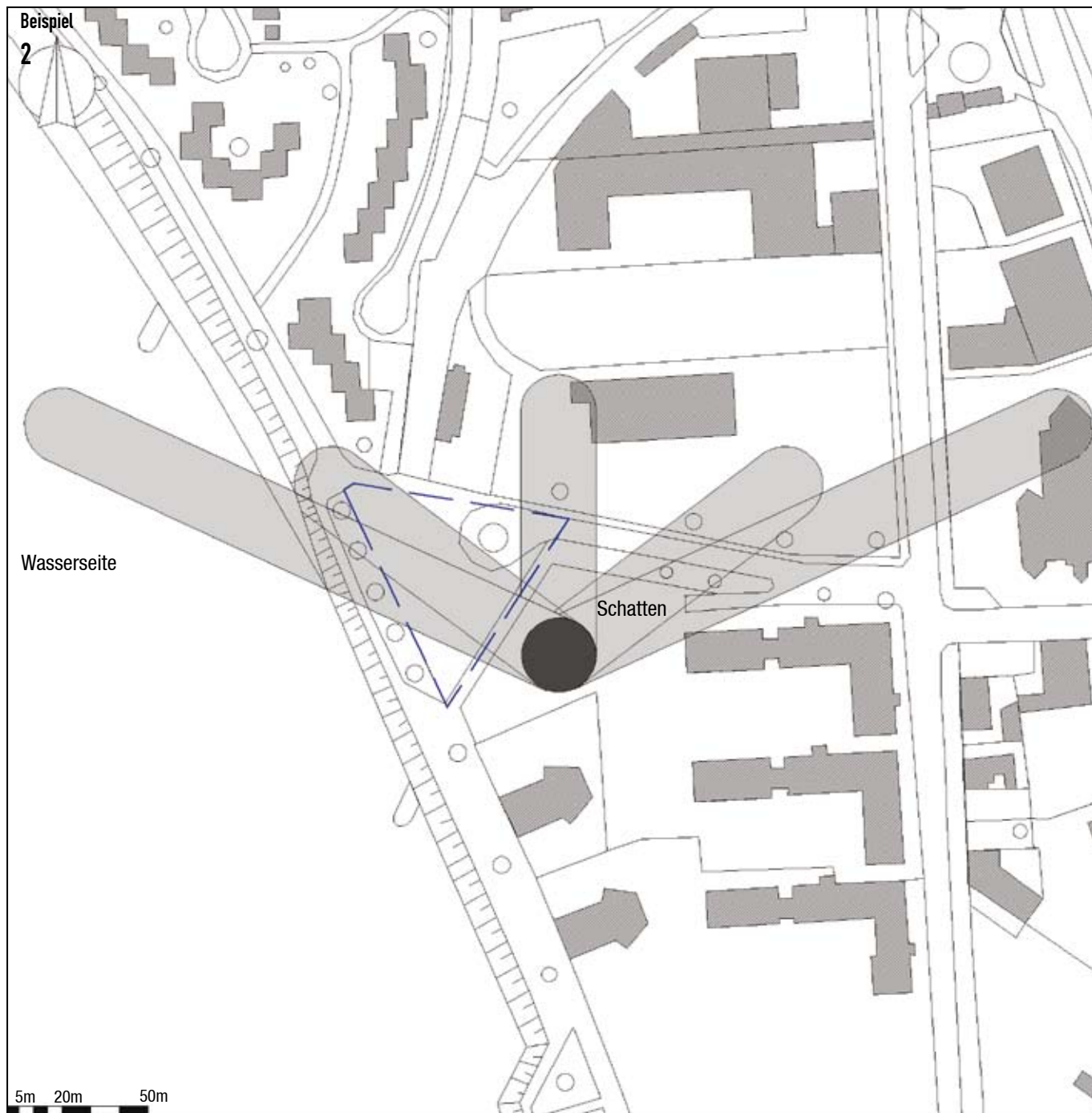


Abstandsflächen des geplanten Turmes

2



Auf dem unmittelbar an das Planungsgebiet grenzende Gelände ist ein runder Büroturm mit 20 Etagen vorgesehen. Seine Lage ist hinsichtlich der angrenzenden Wohnbebauung optimiert. Sollte er ausgeführt werden, wäre das restliche Planungsgebiet wegen den zu berücksichtigenden Abstandsflächen nur unzureichend bebau-
bar.



Verschattung des geplanten Turmes

2



Wegen der zu erwartenden, starken Verschattung durch den Turm ist das vorhandene Plangebiet nicht für hochwertiges Wohnen geeignet. Hier dargestellt ist die Verschattung am:

21. März bzw. 23. September

Schattenwurf [v.l.n.r]

08.00, 10.00, 12.00, 14.00 und 16.00 Uhr.



Baukörper längs zum Fluss vor der HWS-Linie

2.1



Diese Variante zeigt einen linearen Baukörper, der parallel zum Flusslauf positioniert ist. Das aufgeständerte 5-geschoßige Gebäude gibt den Blick auf die Uferpromenade und das Wasser frei. Die Hochwasserschutzlinie verläuft, wie im zur Zeit gültigen PFA festgelegt, landseitig hinter dem Gebäude.

Bei diesem Beispiel wird deutlich, was das Bauen vor der HWS-Linie für Probleme birgt, denn der verloren gegangene Retentionsraum kann nicht ohne eine Verlegung der HWS-Linie ausgeglichen werden, selbst wenn das EG zu fluten wäre.

Als absoluter Einzelfall wäre, die relativ geringe Beeinträchtigung der Retentionsfläche hinzuzunehmen, ein Regelfall darf jedoch nicht daraus abgeleitet werden. Im Sinne des Leitgedankens „Oberlieger schützt Unterlieger“ wäre eine Verlegung der HWS-Linie um ca. zwei Meter landwärts sicherlich sinnvoller.

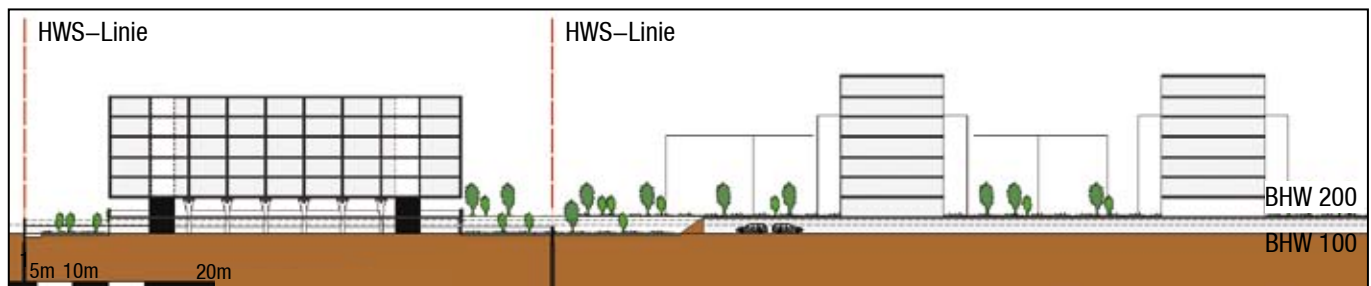
Das Gebäude wird im Normalfall über die bestehende Straße erschlossen. Im Boden eingelassene „Ortsfeste Bewegliche HWS-Tore“ sichern im HW-Fall das Hinterland. Das Gebäude kann über Brücken dennoch erreicht und im Notfall evakuiert werden.

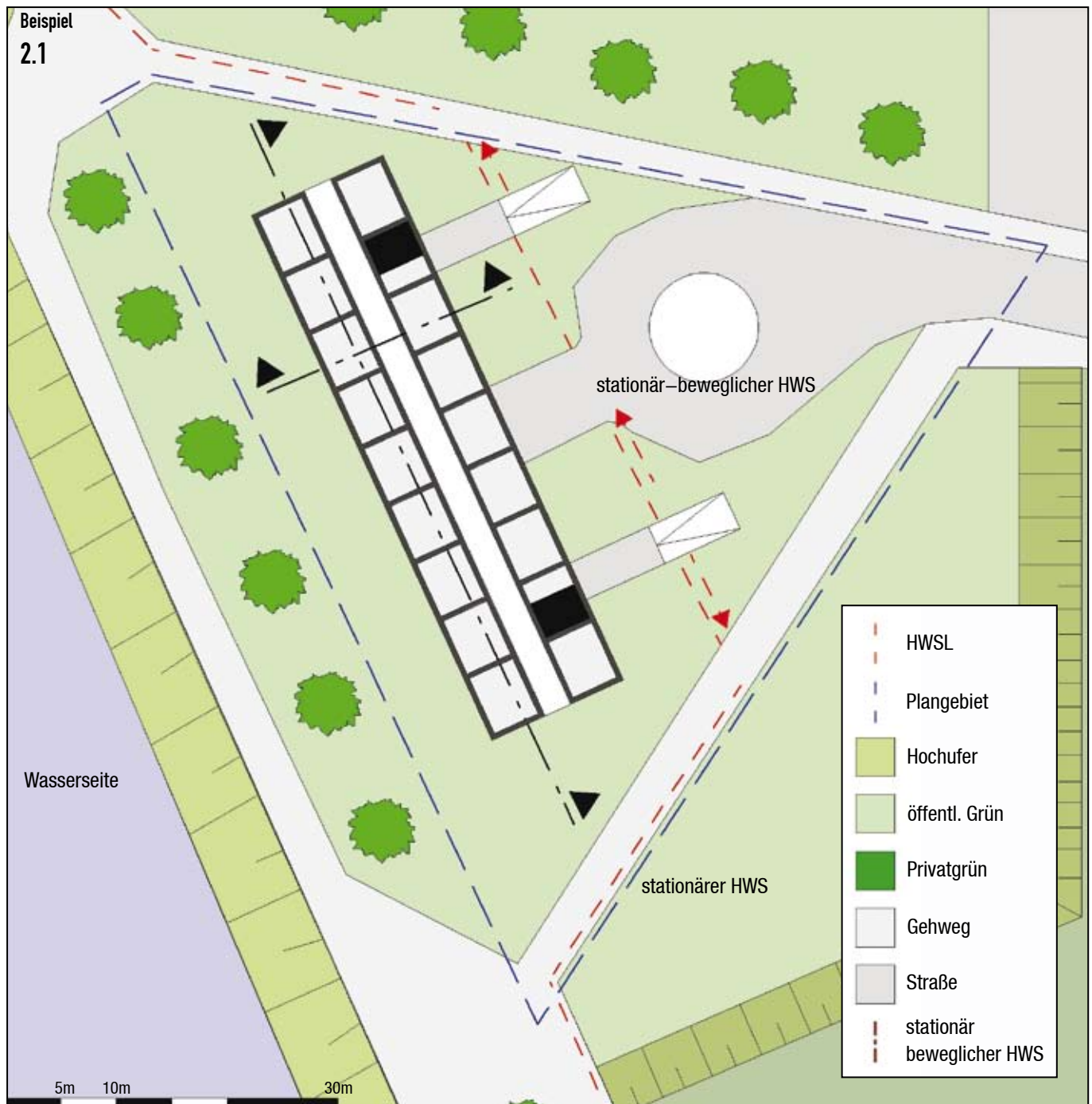
Die Lage und Geometrie des Grundstücks erleichtern den Rückfluss des Wassers. Die Verschmutzung des Erdgeschosses nach einem HW-Fall verursacht Kosten.

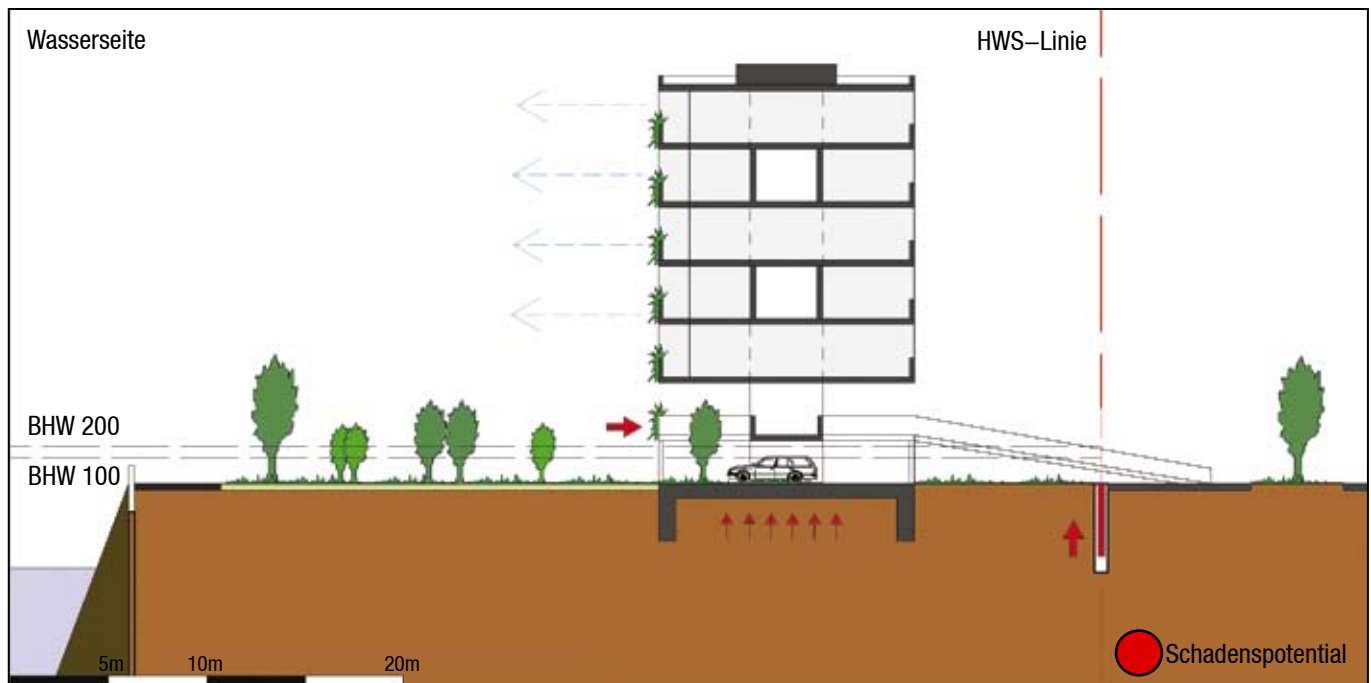
Technische Besonderheiten

ß Aufständigung des Gebäudes

ß Hochwasserschutz Tore und deren Anschluss an die bestehenden HWS-Anlagen









Baukörper quer zum Fluss hinter der HWS-Linie

2.2



Diese Variante zeigt einen linearen Baukörper, der sich über einer Plattform erhebt. Erschlossen wird die Anlage über die bestehende Zufahrt. Der vorhandene Wendehammer liegt unter einer Plattform, welche durch ein Auge die Zufahrts- und Parkplatzsituation beleuchtet.

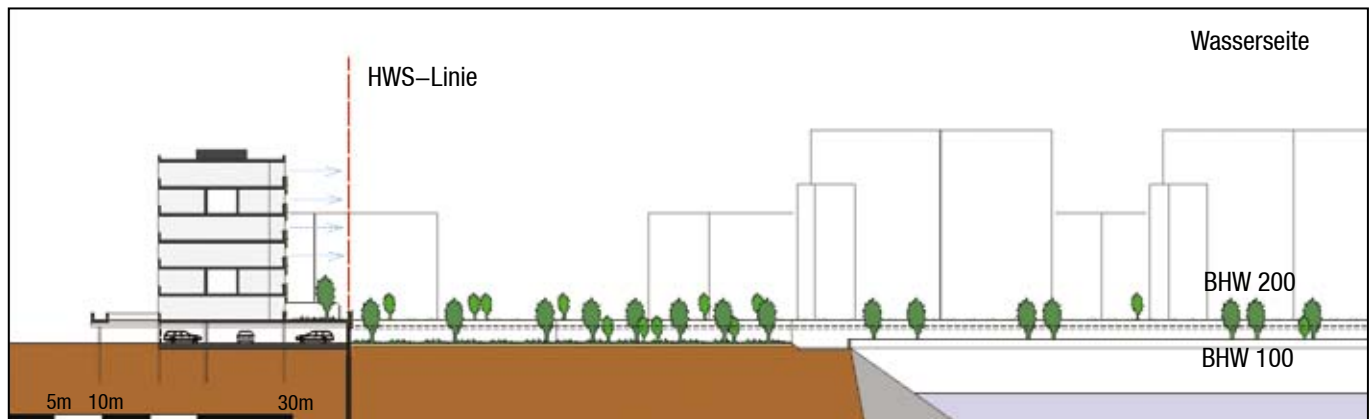
Das Gebäude positioniert sich entlang der nördlichen Grundstücksgrenze mit Blick auf die Innenstadt. Der Baukörper gliedert sich in den Neubaubestand ein und führt ihn fort, ohne die Grünfläche und den Bezug zum Rhein und dessen Uferpromenade zu zerstören.

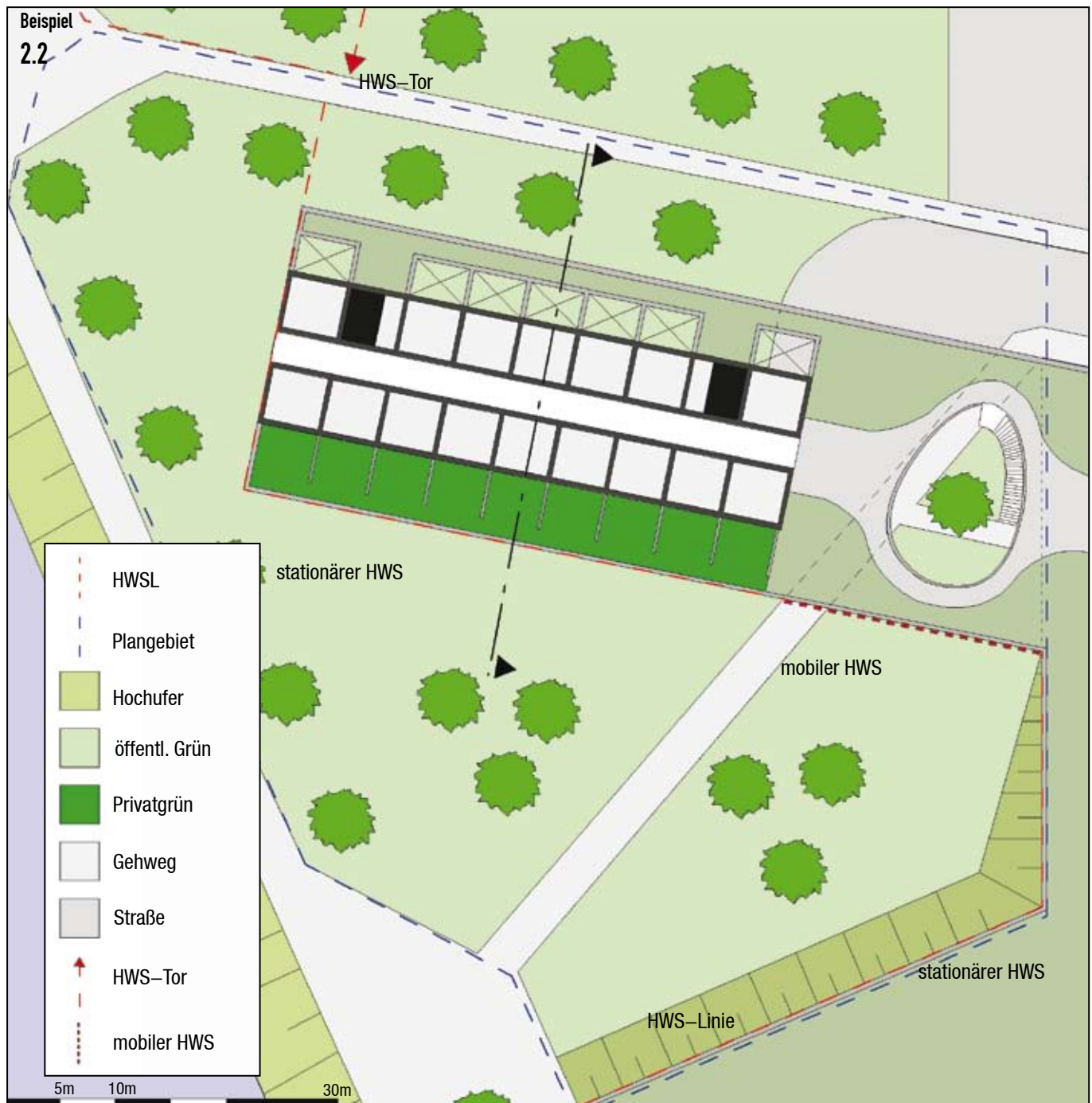
Durch das Verschieben der HWS-Linie wasserseitig vor das Gebäude und das Ausnutzen der für den Turm vorgesehenen Fläche als Retentionsraum ist neues Potential entstanden. Der Retentionsraum wird bei diesem Beispiel im Vergleich zu Variante 1 geringfügig vergrößert. Allerdings stellt sich der HWS gegen die Strömungsrichtung des Rheins und erhöht somit das Schadenspotential am Gebäude.

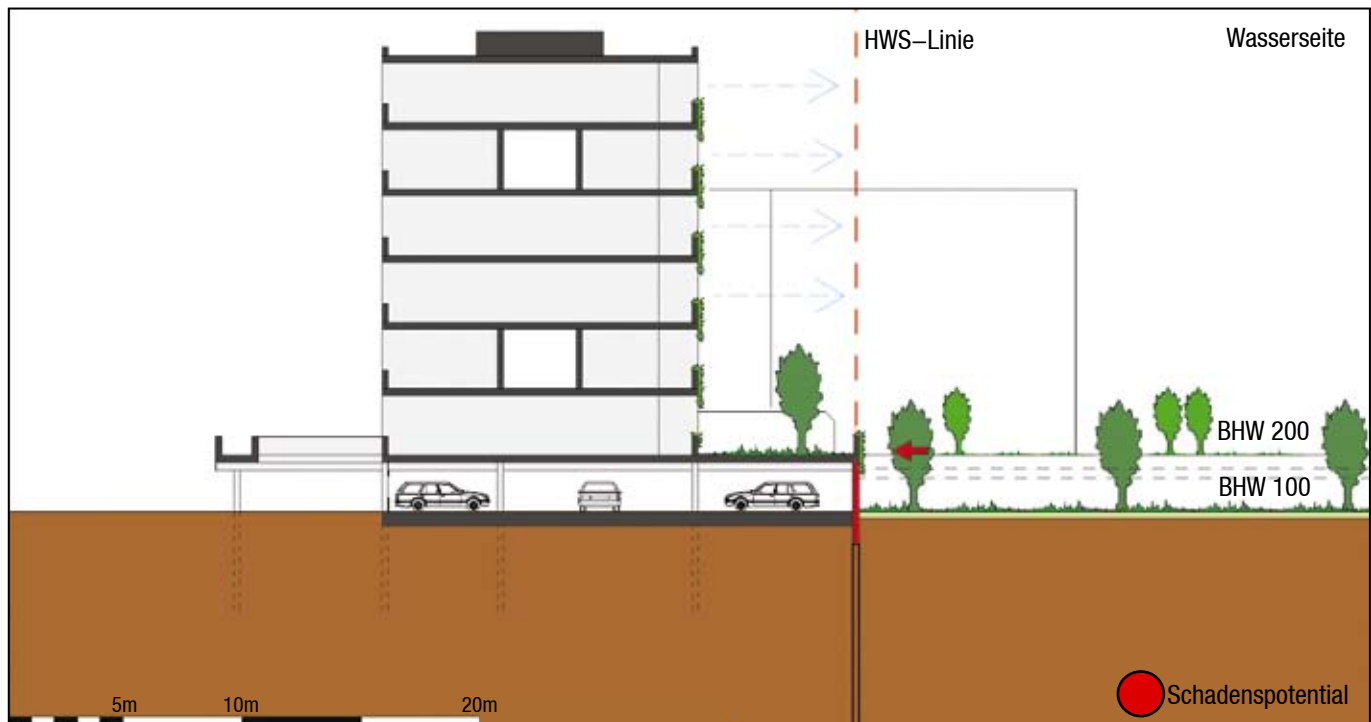
Die Lage und Geometrie des Grundstücks erleichtern den Rückfluss des Wassers.

Technische Besonderheiten

- ß Integration des HWS in das Gebäude
- ß Mobile HWS-Anlagen
- ß Hochwasserschutzstore











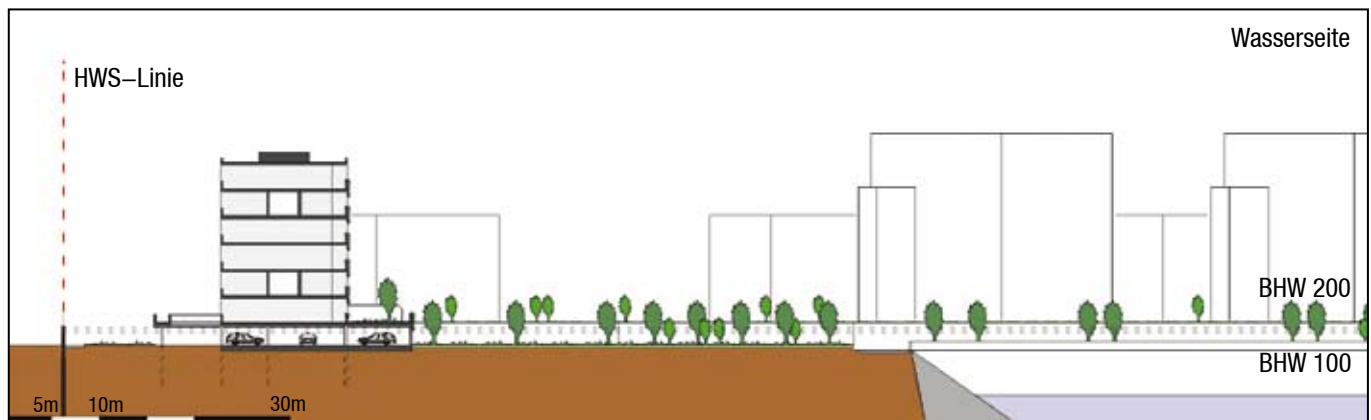
Der Baukörper und die städtebauliche Situation sind ähnlich wie im Beispiel_B.2. Hier ist der Sockel als flutbare Tiefgarage ausgebildet.

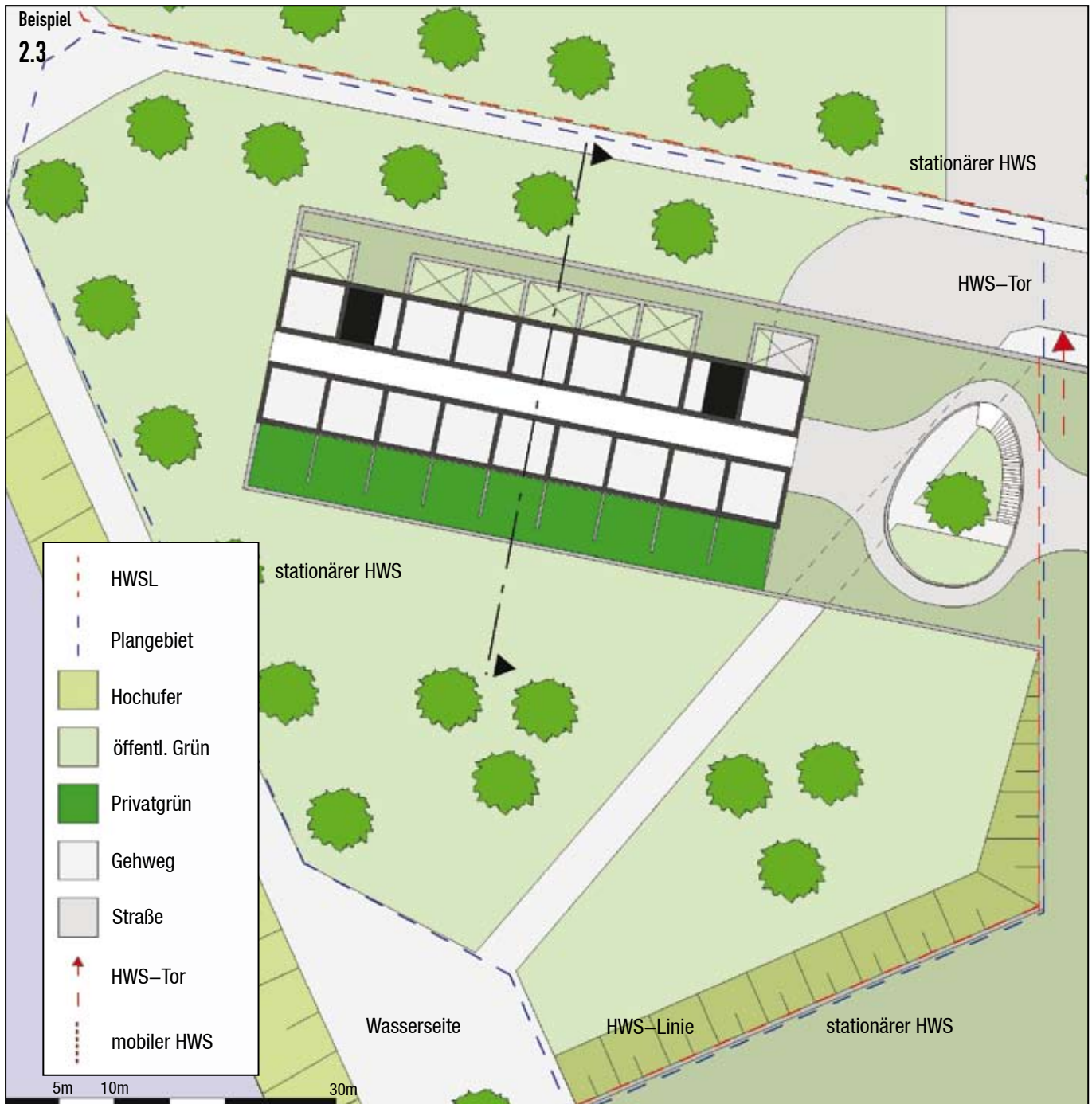
Die HWS-Linie verläuft landseitig hinter dem Gebäude entlang. Die großzügige Verlegung der HWS-Linie und der damit maximierte Gewinn an Retentionsfläche [2,7-fach] erfüllt im vollen Maß die Anliegen einer auch für die Unterlieger nützlichen hochwasserge-rechten Planung und bietet gute Argumente für die im Zuge der Verlegung der HWS-Linie erforderlichen Planänderungsverfahren.

Großflächige Hochwasserschutztoranlagen bzw. mobile Hochwas-serschutzzelemente werden allerdings auch höhere Kosten verur-sachen, ebenso wie die Beseitigung der Verschmutzung, die ein Hochwasser in der Garage hinterlassen wird.

Technische Besonderheiten

- ß Integration des HWS in das Gebäude
- ß Hochwasserschutz Tore
- ß Mobile HWS- Anlagen







:Literaturliste

- β Gebäudeversicherung Baden–Württemberg: Informationspapier zu Wassereinwirkungen und Entwässerungstechnik bei Gebäuden, 1996 [unveröffentlicht]
- β Informationen des Amtes für Stadtentwässerung der Stadt Köln zum Hochwasserschutzkonzept Köln, November 1995
- β Länderarbeitsgemeinschaft Wasser [LAWA]: Leitlinie für einen zukunftsweisenden Hochwasserschutz, Hochwasser–Ursachen und Konsequenzen, LAWA Arbeitskreis „Hochwasser“, 1995
- β Landtag Nordrhein–Westfalen: Bauordnung für das Land NRW Landesbauordnung, 07. März 1995
- β N.N.: Mit dem Hochwasser leben, Ratgeber, Stein–Verlag, Baden–Baden, 1. Auflage, 1995
- β Regionalverband Nordschwarzwald: Hochwasserkolloquium, 3. Bericht zum Hochwasser, Eigenverlag, Pforzheim, 1992
- β Regionalverband Nordschwarzwald: Hochwasserschutz. Teil 4: Ergebnisse der Flussgebietsuntersuchungen Nagold, Eigenverlag, Pforzheim, 1994
- β Regionalverband Nordschwarzwald: Konsequenzen aus dem Hochwasser vom 15.02.1990. 2. Bericht zum Hochwasser, Eigenverlag, Pforzheim, 1990
- β Hochwasserschutzfibel [alte und neue Auflage]. Herausgegeben vom Bundesministerium für Verkehr, Bau– und Wohnungswesen, 2002
- β Stadt Köln: Hochwassermerkblatt für Bewohner gefährdeter Gebiete, Köln, 1994
- β Bürgerinitiative Hochwasser Altgemeinde Rodenkirchen e.V.: Handbuch Hochwasser, Köln, 2004
- β Verordnung über die Errichtung und Änderung von Gebäuden in den Überschwemmungsgebieten der bei Hochwasser gefährbringenden Wasserläufe, 25. November 1959. Gesetz und Verordnungsblatt für das Land Nordrhein–Westfalen, Ausgabe A, Nr. 42, Düsseldorf, 1959
- β G.P. Wahl: Hochwasserschäden. Vorbeugende Maßnahmen und Schadensbeseitigung durch den Maler, Die Mappe 6, 1986
- β Ralf Immendorf: Hochwasser – Natur im Überfluss, C.F. Müller Verlag Heidelberg, 1997
- β Dr. Stefanie Heiden, Dr. Rainer Erb: Hochwasserschutz heute Nachhaltiges Wassermanagement, Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. ,Berlin, 2001
- β Heinz Patt: Hochwasser–Handbuch – Auswirkungen und Schutz, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, 2001
- β DVD: Jeder cm zählt ... Hochwasser [–schutz] am Niederrhein, Staatliches Umweltbundesamt Krefeld, 2002
- β DIN 18195 Bauwerksabdichtung
- β DIN 1986 Entwässerungsanlagen
- β Diverse Firmenprospekte

:Impressum

arbeitsgemeinschaft r h e i n denken

arnautovic + heinze, raumbauer
maybachstraße 96 B 50670 köln

jäck molina architekten
burgmauer 68 B 50667 köln

Auftraggeber

Regionale 2010 Agentur
Standortmarketing
Region Köln/Bonn GmbH
Ottoplatz 1 B D–50679 Köln

in Kooperation mit

Stadt Köln – Der Oberbürgermeister
Stadtplanungsamt
Herr Rainer Drese
Willy–Brandt–Platz 2 B D–50679 Köln

Rechtsberatung

Stadt Köln – Der Oberbürgermeister
Bauverwaltungsamt [62/1]
Herr Bernd Kiefer
Willy–Brandt–Platz 2 B D–50679 Köln

Technische Beratung

Schüßler–Plan – Ingenieurgesellschaft
für Bau– und Verkehrswegeplanung GmbH
Frau Dipl.–Ing. Nicole Jaschinski
Venloer Straße 301–303 B D–50823 Köln

Ingenieurgemeinschaft
Führer B Kosch B Jürges,
Herr Prof. Dr.–Ing. Thomas Jürges
Reormonder Straße 110 B D–52072 Aachen



