



Berlin: informierter

Wie schütze ich mein Haus gegen Grundwasser? Vorsorge beim Bau und nachträgliche Sanierung

Einführung



Abbildung 1: Nachträgliche Schutzmaßnahmen gegen Grundwasser sind immer teuer

Warum ist ein wirksamer Schutz gegen Grundwasser so wichtig?

Hohe Grundwasserstände können beträchtliche Schäden an Gebäuden verursachen. Nachträgliche Maßnahmen sind aufwändig und teuer, deshalb sollten entsprechende Schutzmaßnahmen unter Berücksichtigung der Grundwasserstände schon bei der Bauplanung berücksichtigt werden (Abbildung 1).

Diese Broschüre soll Ihnen dabei helfen, die nicht ganz einfache Frage nach dem geeigneten Schutz eines Gebäudes gegen Grundwasser zu beantworten. Sie gibt Ihnen zudem Hinweise, was zu tun ist, wenn bei einem bereits bestehenden Gebäude ein Vernässungsschaden eingetreten ist.

Wo und wie kommt Grundwasser in Berlin vor?

Berlin wurde morphologisch und geologisch durch die Weichsel-Kaltzeit geprägt. Die wichtigsten Einheiten an der Oberfläche bilden das tief gelegene Warschau-Berliner Urstromtal mit dem Nebental der Panke (Abbildung 2). Hier sind vorwiegend gut wasserdurchlässige, sandige und kiesige Lockersedimente verbreitet. Grundwasser findet sich daher bereits in geringer Tiefe.

Auf der Barnim-Hochfläche im Norden sowie auf der Teltow-Hochfläche und der Nauener Platte im Süden, die jeweils zu weiten Teilen mit mächtigen, schlecht wasserdurchlässigen Geschiebemergeln beziehungsweise Geschiebelehm der Grundmoränen bedeckt sind, kommt das Grundwasser erst in größeren Tiefen vor. Auf diesen Grundmoränen kann sich jedoch oberflächennahes Grundwasser (sogenanntes Schichtenwasser) ausbilden (Abbildungen 2 und 3).

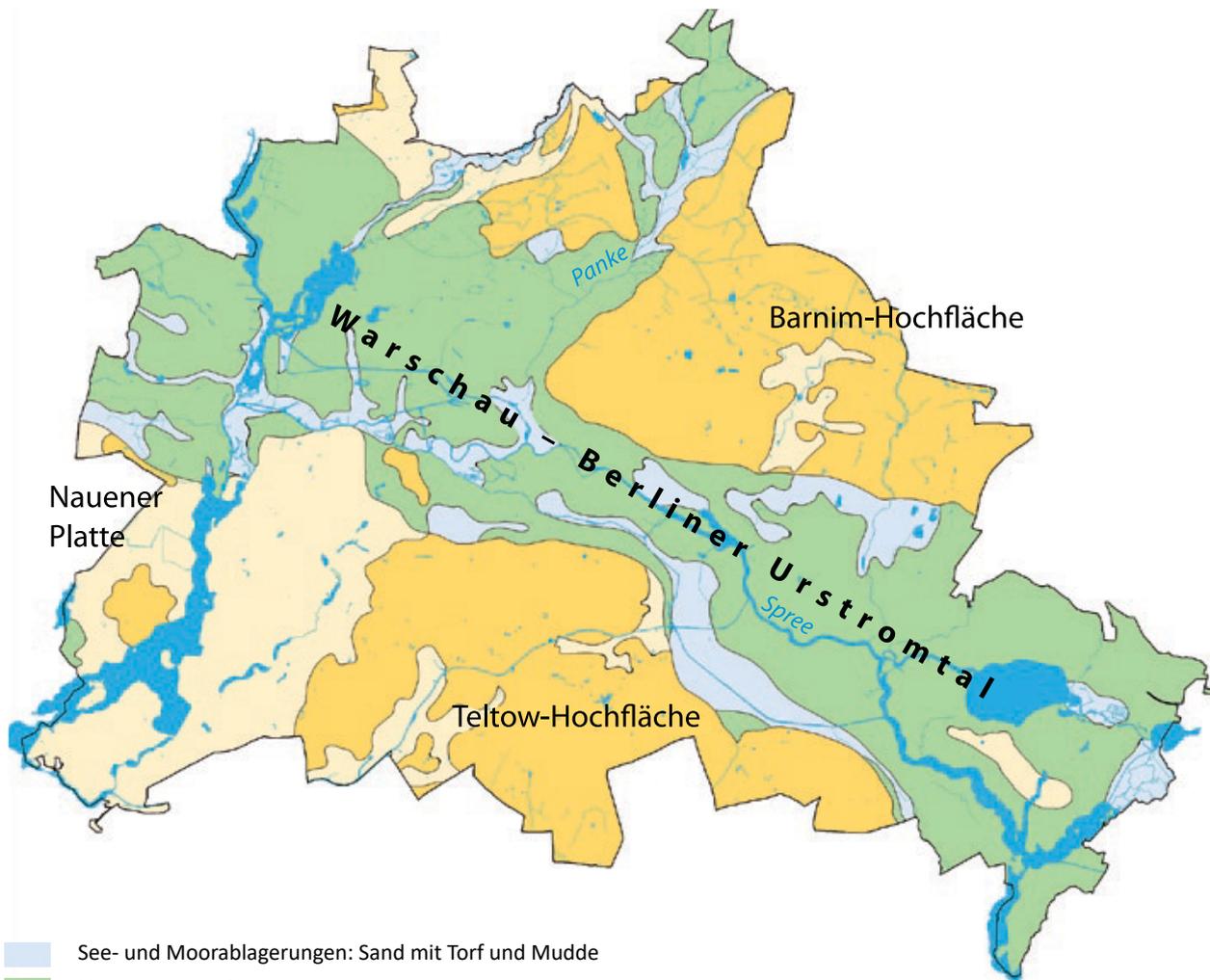


Abbildung 2: Geologische Skizze von Berlin

Aus dem Grundwasser wird das gesamte Trinkwasser und ein Großteil des Brauchwassers der Stadt gefördert. Zahlreiche Wasserwerke haben in Berlin das Grundwasser über lange Zeit durch die Trinkwasserförderung großflächig abgesenkt. In den 1990er-Jahren stieg die Grundwasseroberfläche aufgrund eines rückläufigen Trink- und Brauchwasserbedarfs und entsprechend geringerer Förderung im Einzugsgebiet (einiger) Berliner Wasserwerke an. Seit dem Jahr 2000 sind die Grundwasserstände in Berlin nur noch geringeren, klimatisch bedingten Schwankungen unterworfen. In weiten Teilen der Stadt ist das Grundwasser bereits wenige Meter unter der Erdoberfläche anzutreffen. Unterhalb der Grundwasseroberfläche ist der Porenraum der Berliner Sande und Kiese vollständig mit Grundwasser gesättigt (Abbildung 3).

Liegt die Grundwasseroberfläche innerhalb eines Grundwasserleiters (Sand und Kies), so entspricht sie der Grundwasserdruckfläche und man spricht von freiem oder ungespanntem Grundwasser. Wird der Grundwasserleiter jedoch von bindigen Deckschichten (zum Beispiel Geschiebemergel) so überdeckt, dass das Grundwasser nicht so hoch ansteigen kann, wie es seinem hydrostatischen Druck entspricht, liegt die Grundwasseroberfläche unter der Grundwasserdruckfläche des dann gespannten Grundwassers. Erst beim Durchstoßen der Deckschicht kann das Grundwasser (zum Beispiel in einer Messstelle oder einer Baugrube) bis zur Druckfläche ansteigen.

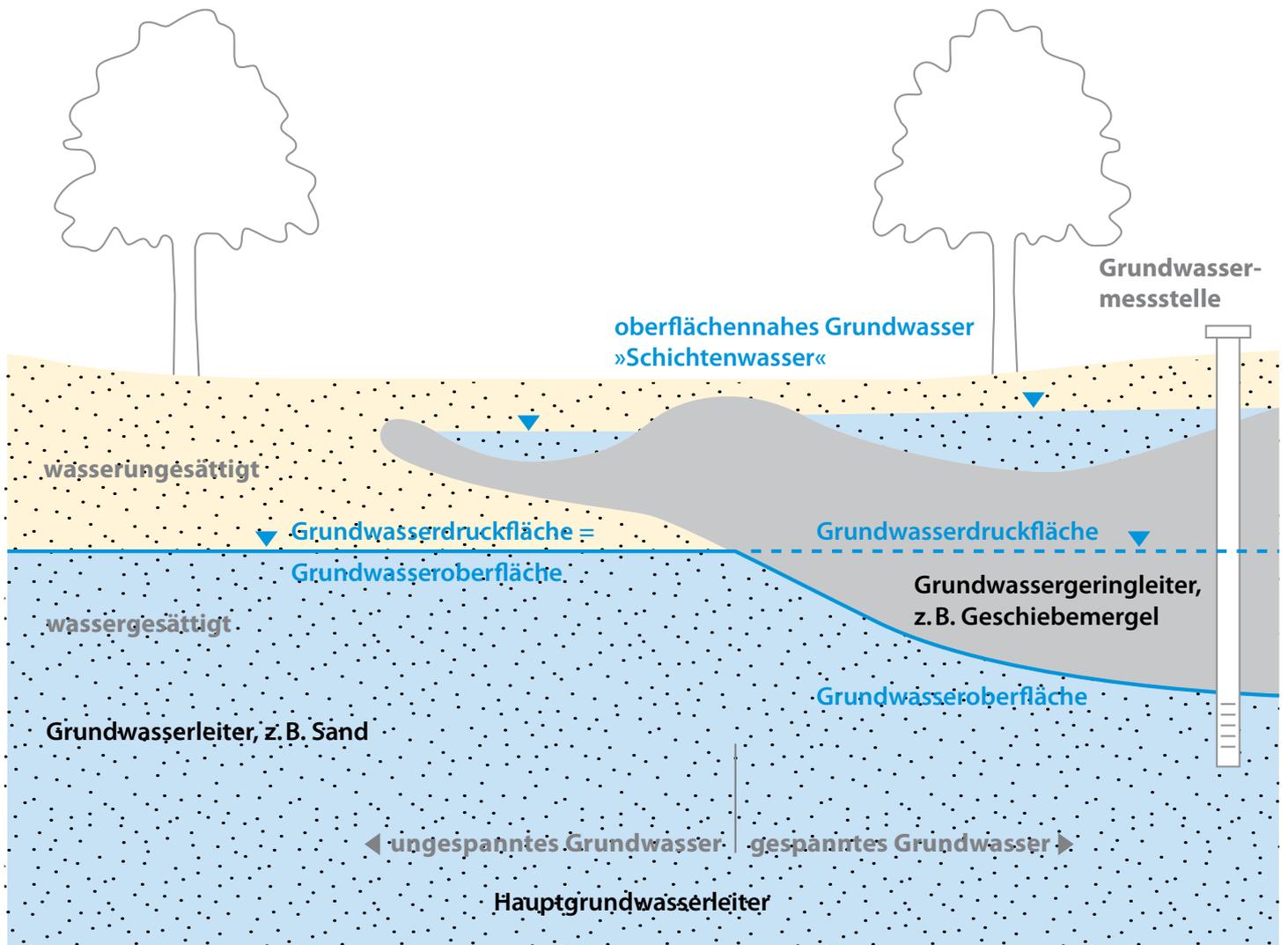


Abbildung 3: Hydrogeologische Begriffe

Befindet sich über einem großen, zusammenhängenden Grundwasserleiter ein Grundwassergeringleiter wie zum Beispiel ein Geschiebemergel, so kann sich hier in sandigen Partien oberhalb des Geschiebemergels oder in eingeschalteten Sandlinsen oberflächennah Grundwasser bilden, das auch als sogenanntes Schichtenwasser bezeichnet wird.

Der Grundwasserstand unterliegt gewissen Schwankungen, die einerseits durch natürliche Prozesse wie zum Beispiel Niederschläge und andererseits durch künstliche wie zum Beispiel Grundwasserabsenkungen durch die Trinkwassergewinnung oder Baumaßnahmen verursacht werden.

In einem Ballungsraum wie Berlin überlagern sich diese Prozesse vielfach zeitlich und räumlich, so dass die Ermittlung des höchsten, unbeeinflussten natürlichen Grundwasserstandes, der für die Bauwerksabdichtung entscheidend ist, genauer Analysen bedarf.

Näheres zum Thema Grundwasser finden Sie im Internet unter:

www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser

Planungsgrundlagen

Wesentliche Planungsgrundlage für den Schutz von neu zu errichtenden Bauwerken und die Sanierung von bestehenden Gebäuden sind Kenntnisse über die Grundwasserstände vor Ort.

Während der Bauzeit ist der aktuelle Grundwasserstand für die in den Untergrund einbindenden Fundamente und Untergeschosse maßgebend. Aus ihm lässt sich ableiten, ob in diesem Zeitraum eine Grundwasserabsenkung zur Trockenhaltung der Baugrube erforderlich ist.

Um ein Gebäude langfristig gegen Grundwasser zu schützen und so zum Beispiel Kellervernässungen zu vermeiden, sind zudem Kenntnisse über den höchsten gemessenen Grundwasserstand beziehungsweise den zu erwartenden höchsten Grundwasserstand unabdingbar. Diese Informationen sind auch für die Berechnung der statischen Auslegung der Baugrube und der Bauwerksgründung von Bedeutung.

Anhand der Messwerte des Landesgrundwasserdienstes, die zum Teil bereits seit dem Jahr 1869 erhoben werden, werden im Rahmen der Informationen zum Grundwasser Angaben zum aktuellen Grundwasserstand und zum höchsten Grundwasserstand (HGW) des Hauptgrundwasserleiters und des Panketalgrundwasserleiters für das angefragte Grundstück abgeleitet.

Da die Grundwasserstände im Land Berlin einer Vielzahl von künstlichen Eingriffen (zum Beispiel Entnahme von Grundwasser für die öffentliche Trinkwasserversorgung) unterliegen, gibt es nicht für alle Gebiete Messungen der unbeeinflussten Grundwasserstände. Für große Bereiche des Urstromtals wird daher für den Hauptgrundwasserleiter der so genannte zu erwartende höchste Grundwasserstand (zeHGW) angegeben, der auf den Berechnungen eines mathematischen Grundwasserströmungsmodells beruht. Der zu erwartende höchste Grundwasserstand – also der Grundwasserstand, der sich witterungsbedingt maximal einstellen kann – ist insbesondere für das Bauwesen ein zukunftsorientiertes Planungsinstrument.

In der Grundwasserauskunft wird weiterhin eine Information über eventuell am Standort vorhandenes oberflächennahes Grundwasser gegeben. Dieses so genannte Schichtenwasser kann über oder zwischen bindigen Bodenschichten vorwiegend im Bereich der Hochflächen auftreten.

Anhand der oben genannten Informationen kann von Fachplaner*innen oder Sachverständigen der Bemessungswasserstand (BWS), der nach DIN 18533-1 als der »Bemessungsgrundwasserstand (HGW), der sich witterungsbedingt und auf Grund hydrogeologischer Beschaffenheit im Baugrund einstellen kann« definiert ist, festgelegt werden und eine geeignete Bauwerksabdichtung zum langfristigen Schutz des Gebäudes vor Vernässungsschäden geplant werden.

Näheres zum Thema Grundwasser, projektbezogenen Informationen und gebührenfreien und gebührenpflichtigen Auskünften finden Sie im Internet unter:

www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/hydrogeo/de/gwinfo.shtml

Maßnahmen zum wirksamen Gebäudeschutz

Grundsätzliches

Um Feuchteschäden an erdberührten Bauteilen durch Wasser im Baugrund zu vermeiden, müssen Bauwerke gegen diese Einwirkungen geschützt werden. Im Baugrund wird dieser Schutz im Neubau und Bestand durch die Anordnung von Abdichtungen (gegebenenfalls in Verbindung mit Dränungen, siehe Abbildung 6) sichergestellt. Hinzu kommen konstruktive Maßnahmen wie Schwellen und Aufkantungen, um Wassereintritte über tiefliegende Fenster in Lichtschächten, Hauseingangstüren, Kellereingängen und anderen Öffnungen beziehungsweise Durchdringungen zu vermeiden, sowie Rückstausicherungen zum Schutz gegen Wasser aufgrund von Rückstau in den öffentlichen Abwasserleitungen.

Da Bauwerksabdichtungen in der Regel nach Gebäudeerstellung nicht mehr oder nur noch mit erhöhtem Aufwand zugänglich sind, sollten sie über die gesamte Lebensdauer eines Bauwerkes funktionstüchtig sein. Hierzu bedarf es einer sorgfältigen Planung und Ausführung der Abdichtungsmaßnahmen. Der erste wichtige Schritt ist es, Kenntnis über den Bodenaufbau und die Arten des im Boden vorhandenen Wassers (siehe Abbildung 4) sowie den Bemessungswasserstand zu erlangen.

In Abbildung 4 sind die verschiedenen Bodenarten und möglichen Wasserbeanspruchungen bei Gründung eines Bauwerks oberhalb des Grundwassers und Verfüllung der Baugrube mit stark durchlässigen Böden oberhalb des höchsten Grundwasserstandes (HW) dargestellt.

Sofern ein Gebäude dauerhaft oberhalb des Grundwassers gegründet ist, kann bei am Bauwerk anstehenden stark durchlässigen Böden anfallendes Wasser schnell versickern, ohne hierbei einen Wasserdruck aufzubauen (nichtstauendes Sickerwasser). An Schichtwechselln zwischen stark und wenig durchlässigen Böden, wie zum Beispiel dicht gelagerten Sanden oder bindigen Böden wie Geschiebelehm, -mergel oder Schluff, bildet sich Stauwasser. In wenig durchlässigen Böden kann das anfallende Wasser nur langsam versickern. Man spricht von aufstauendem Sickerwasser. Stark durchlässige Schichten in wenig durchlässigen Böden führen Schichtenwasser. Ohne Anordnung einer Dränanlage kann sich unmittelbar vor der Wand außerdem Stauwasser bilden (siehe Abbildung 4).

Als Kennwert für die Abgrenzung zwischen stark und wenig durchlässigen Böden wird der Durchlässigkeitsbeiwert k_f herangezogen. Böden gelten als stark wasserundurchlässig, wenn $k_f > 10^{-4} \text{ m/s}$ beträgt¹.

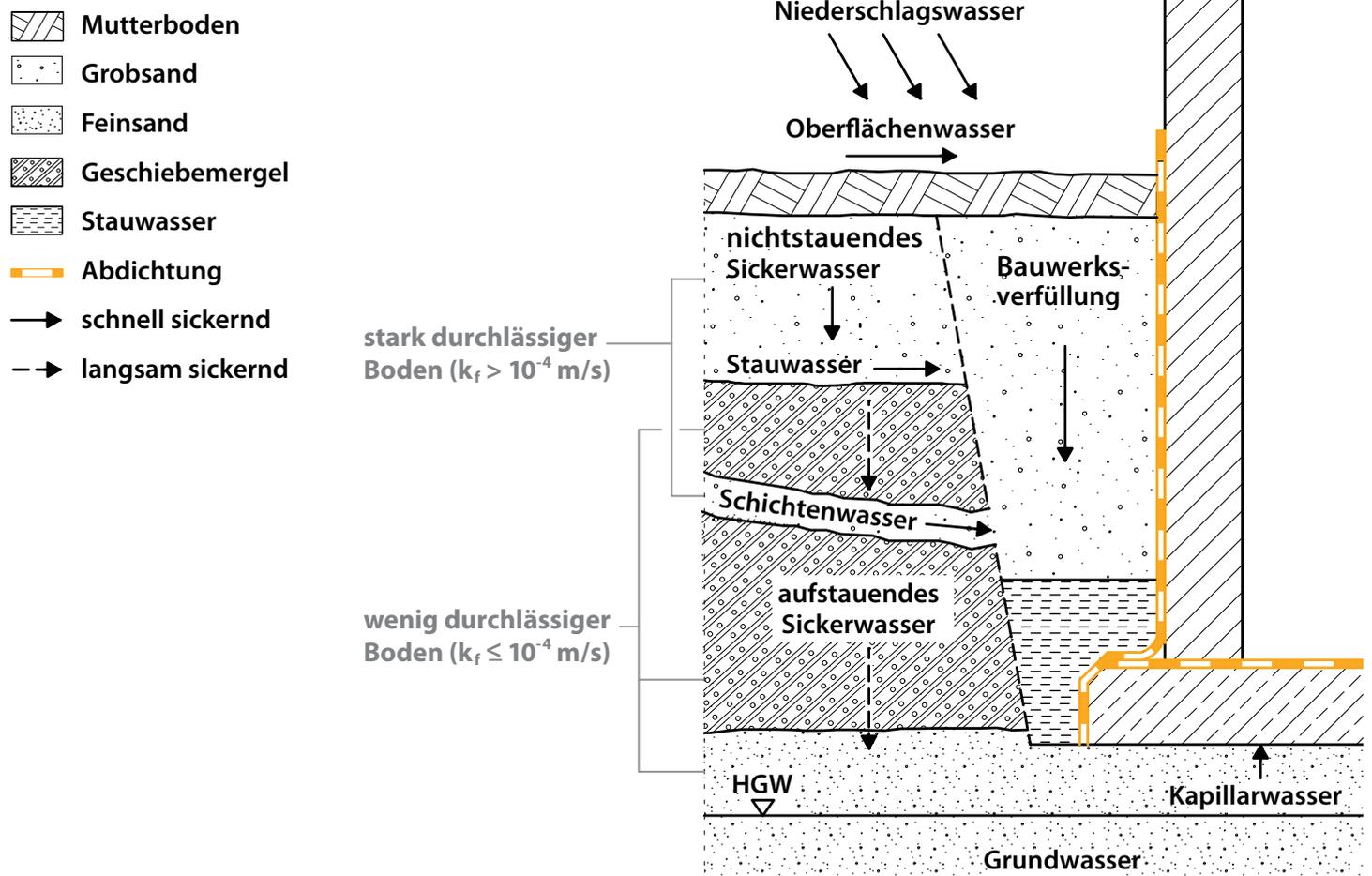
Einen Sonderfall stellt das Kapillarwasser dar, welches entgegen der Schwerkraft in Böden aufsteigt.

Die notwendigen Untersuchungen zur Festlegung der Beanspruchung sollten vorzugsweise von einem* einer unabhängigen Expert*in (Baugrundsachverständige) durchgeführt werden. Ersatzweise ist es die Pflicht des*der Objektplaners*in, sich Kenntnis über die vorliegenden Randbedingungen zu verschaffen.

Aus der Art der Beanspruchung, der Tiefe der Fundamente und dem Bemessungswasserstand werden die Anforderungen an die Bauwerksabdichtung für jedes Gebäude individuell nach den derzeit gültigen Regeln der Technik (DIN 18533¹) festgelegt.

Eine Alternative zu aufwändigen druckwasserhaltenden Abdichtungen kann auch darin bestehen, auf das Kellergeschoss zu verzichten und die Technikräume im Erd- oder Dachgeschoss anzuordnen.

Abbildung 4: Wasserarten an einer Bauwerkswand



Maßnahmen gegen Bodenfeuchte, nichtstauendes Sickerwasser und kapillar aufsteigende Feuchte

Bei einer Beanspruchung durch Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser bildet sich am Bauwerk kein hydrostatischer Wasserdruck. Bodenfeuchte oder nichtstauendes Sickerwasser liegt vor, wenn das Bauwerk in stark durchlässigem Boden oberhalb des HGW gegründet ist. In diesem Zusammenhang wird auch die kapillar aufsteigende Feuchte in Boden und Mauerwerkswänden relevant, welche insbesondere bei Bestandsbauten häufig zu erhöhten Feuchtegehalten sowie Putzschäden und Salzausblühungen in den unteren Wandbereichen führt.

Die notwendigen Schutzmaßnahmen sind im Neubau und Bestand häufig unterschiedlich, so dass sie im Folgenden getrennt aufgezeigt werden.

Maßnahmen im Neubau

Um Wassereintritte aus Bodenfeuchte oder nichtstauendem Sickerwasser zu vermeiden, werden im Neubau vertikale Abdichtungen vor den Kelleraußenwänden und horizontale Abdichtungen auf den Kellersohlen angeordnet. Zum Schutz gegen kapillar aufsteigende Feuchte werden horizontale Abdichtungen in die Wandquerschnitte eingelegt. Die Abdichtung soll das Bauwerk hierbei umschließen, so dass alle Abdichtungen miteinander verbunden sein müssen. Als Spritzwasserschutz soll die Abdichtung bis 30 Zentimeter über die Oberkante des Geländes hochgeführt werden (Abbildung 5).

Im Neubau werden als flächenhafte Abdichtungen nach DIN 18533¹ verschiedene Bitumen- oder Kunststoffbahnen und spachtel- oder spritzbare Bitumendickbeschichtungen (KMB) verwendet. Für Querschnittsabdichtungen in Wänden kommen überwiegend Bitumen-Dachbahnen zum Einsatz.

Alternativ können Abdichtungen auch aus wasserundurchlässigem Beton (WU-Beton) hergestellt werden. Bauten aus wasserundurchlässigem Beton sind dadurch gekennzeichnet, dass der Schutz gegen von außen einwirkendes Wasser durch die Betonkonstruktion selbst erbracht wird. Zusätzliche äußere Abdichtungen aus Bitumen- oder Kunststoffbahnen sind nicht erforderlich. Die Regelung der Ausbildung von Baukörpern aus wasserundurchlässigem Beton erfolgt nicht in DIN 18533¹, sondern in der so genannten WU-Richtlinie². Trotzdem ist die Ausbildung von Abdichtungen mit Bauteilen aus WU-Beton Stand der Technik.

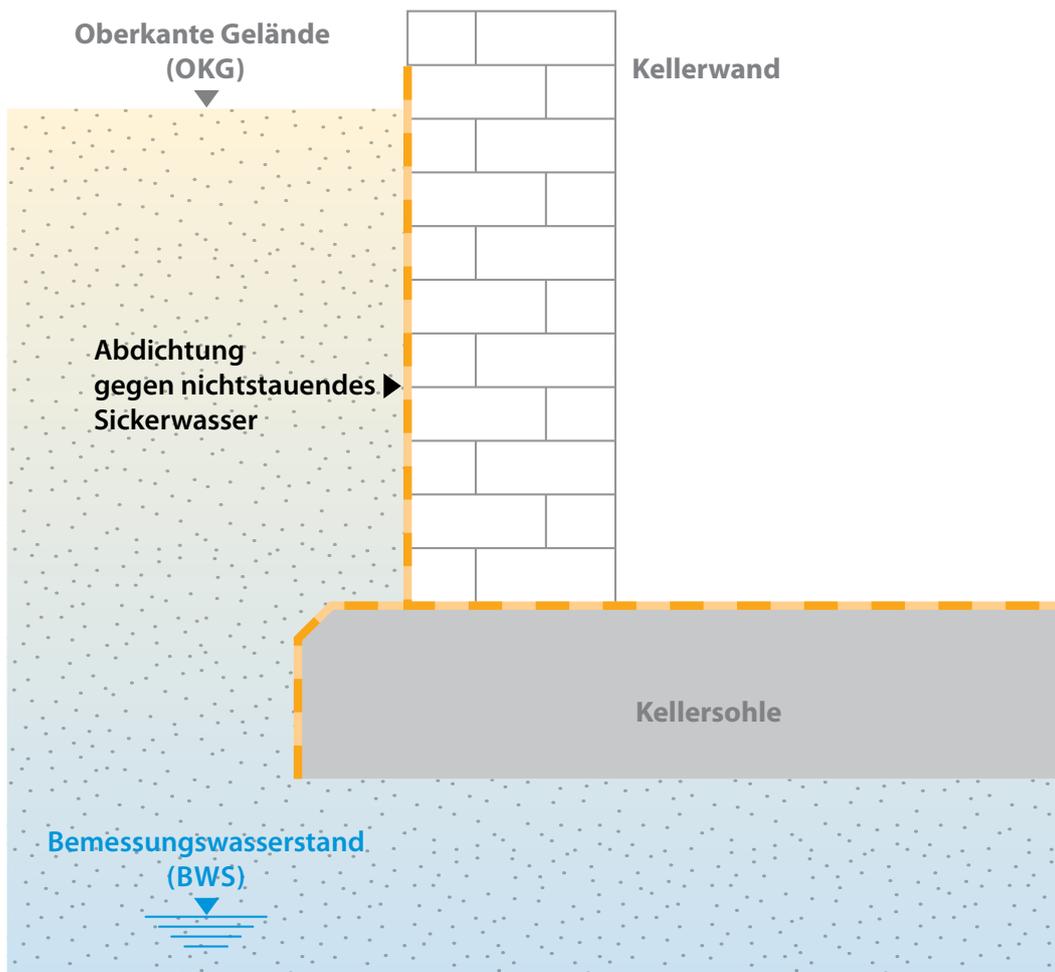


Abbildung 5: Abdichtung eines Kellers gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser

Nach der Art der Wasserbeanspruchung und der geplanten Nutzung wird zwischen zwei Nutzungsklassen unterschieden², die von dem*der Planer*in im Zusammenwirken mit dem*der Bauherrn*in festzulegen sind:

Nutzungsklasse A

- kein Wasserdurchtritt in flüssiger Form und keine Verfärbungen (Durchfeuchtungserscheinungen) – auch nicht temporär – im Bereich von Rissen und Fugen während der Nutzungszeit,
- Anwendungsbeispiele: Lagerräume mit hochwertiger Nutzung, Büro- und Wohnräume.

Nutzungsklasse B

- zeitlich begrenzter Wasserdurchtritt in flüssiger Form und Verfärbungen (Durchfeuchtungserscheinungen) – auch längerfristig – während der Nutzungszeit zulässig,
- Anwendungsbeispiele: Lagerräume mit geringen Anforderungen, Tiefgaragen, Installations- und Versorgungsschächte.

Bei der Nutzungsklasse A ist darauf zu achten, dass bei hochwertiger Nutzung gegebenenfalls zusätzliche raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen wie Beheizung und Wärmedämmung zu ergreifen sind, um beispielsweise Tauwasserbildung auf Bauteiloberflächen zu vermeiden³. Weiterhin tritt in diesen Räumen – wie übrigens auch bei Stahlbeton-Bauwerken mit außenliegender »schwarzer« Abdichtung – das Problem des Abführens der hohen Baufeuchten in den ersten Monaten/Jahren der Nutzung auf.

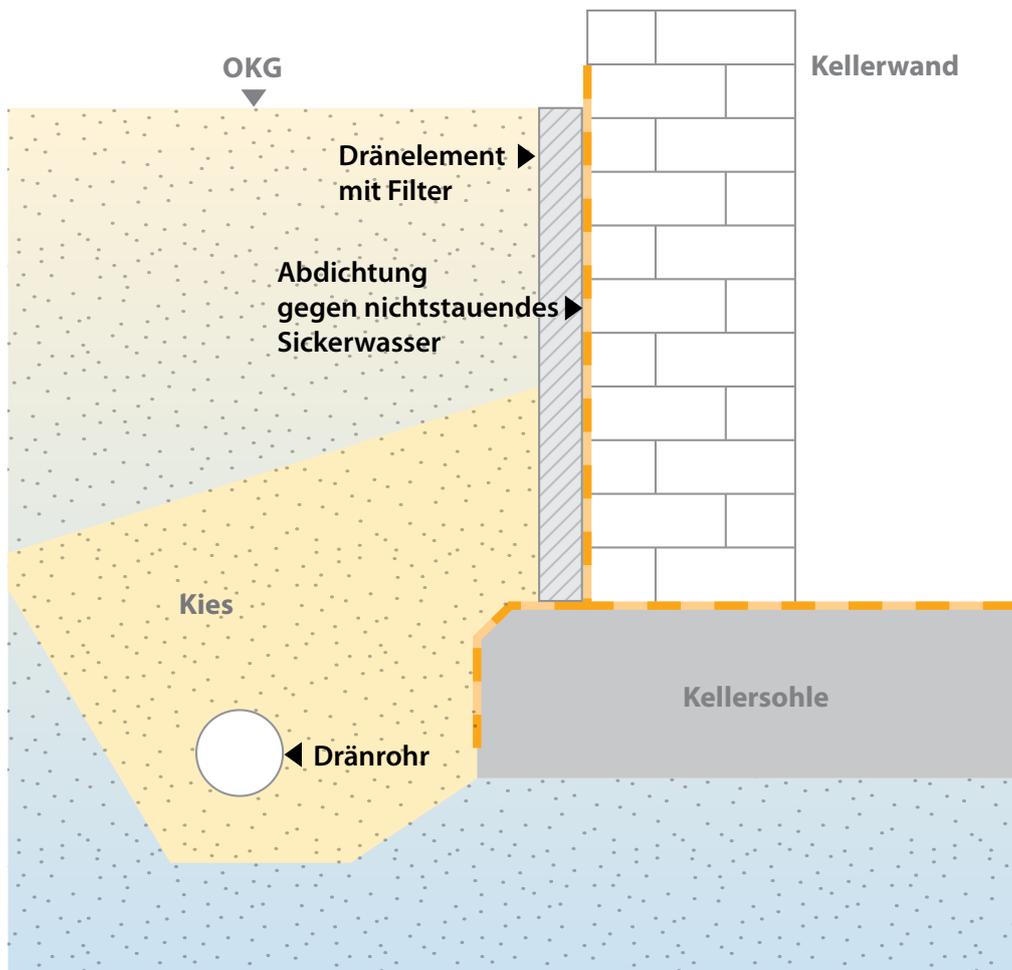


Abbildung 6: Aufbau einer Drainage vor einer Kelleraußenwand

In der Praxis werden insbesondere für die Lastfälle Bodenfeuchte, nichtstauendes Sickerwasser und aufstauendes Sickerwasser häufig Kombinationsabdichtungen aus hautförmigen Vertikalabdichtungen mit Sohlplatten aus WU-Beton angeboten. Für diese Ausführung gibt es keine technischen Regeln, was zu späteren Streitigkeiten über die Ausführung führen kann. Kombinationsabdichtungen sollten daher immer vor Ausführung vertraglich explizit vereinbart werden.

Besteht die Gefahr, dass sich am Bauwerk zeitweise Sickerwasser aufstaut, kann durch eine Drainage ein wasserdruckfreier Zustand am Bauwerk hergestellt und damit die Beanspruchung der Bauwerksabdichtung auf Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser reduziert werden.

Eine Drainage ist also eine Maßnahme zur Entwässerung des Bodens, die vor den Kelleraußenwänden und ringförmig im Bereich der Kellersohle um ein Gebäude verlegt wird. Sie besteht nach DIN 4095⁴ aus Dränleitungen, Dränschichten (Filter- und Sickerschichten) und einem Sickerschacht beziehungsweise einer Ableitung an eine Vorflut (zum Beispiel Gewässer) – siehe Abbildung 6.

Drainagen sind besonders effektiv bei Gebäuden in Hanglage. Im Grundwasser sind sie jedoch nicht geeignet, da sie lediglich temporär anfallendes Wasser abführen und keine dauerhafte Grundwasserabsenkung bewirken dürfen.

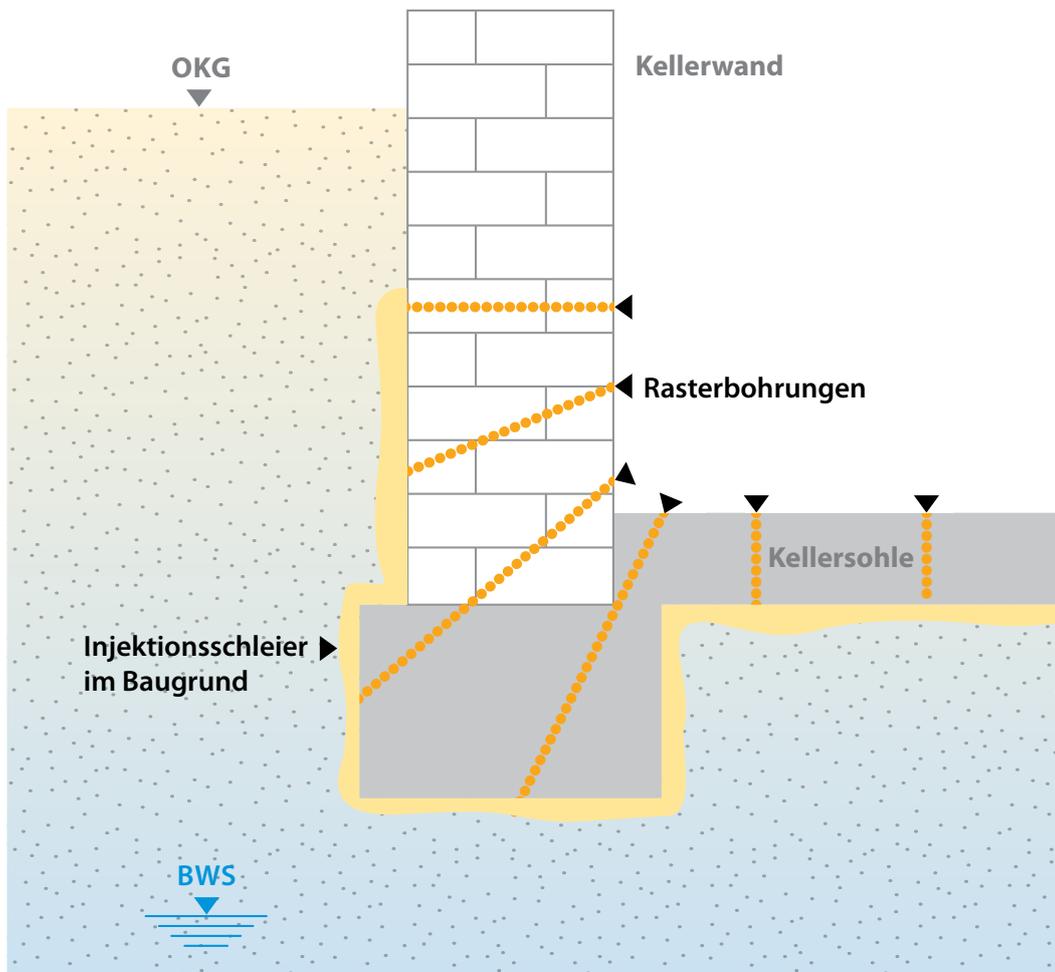


Abbildung 7: Prinzipskizze zum Injektionsschleier im Baugrund

Maßnahmen im Bestand

Um teure Fehlentscheidungen zu verhindern, sollten vor der Sanierungsplanung der Bauwerkszustand und/oder die Ursachen eingetretener Feuchteschäden durch Fachplaner*innen beziehungsweise Sachverständige untersucht werden. Ob es sich um die vollständige Instandsetzung eines Altbaus oder um die Beseitigung eines partiellen Schadens handelt, beeinflusst lediglich den Umfang der erforderlichen Untersuchungen, nicht aber das prinzipielle Erfordernis und die Herangehensweise.

Vertikalabdichtungen außen

Für die Trocknung durchfeuchteter Wände ist die Herstellung einer nachträglichen Abdichtung auf der erdberührten Außenseite der Bauteile die beste Lösung⁵.

Derartige Abdichtungen können mit sämtlichen in DIN 18533¹ geregelten Stoffen hergestellt werden. Sie entsprechen den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Darüber hinaus kommen weitere Stoffe wie zum Beispiel mineralische Dichtungsschlämme in Betracht.

Nachträgliche Außenabdichtungen sind technisch und finanziell aufwändig, da die Außenseite unter Beachtung der Standsicherheit der Gebäude erst freigelegt und der Untergrund fachgerecht für die Aufnahme der Abdichtung vorbereitet werden muss.

Ist dies beispielsweise bei Über- oder Nachbarbebauungen nicht ausführbar, bleibt als eine Möglichkeit die »Abdichtung« des anstehenden Erdreiches durch eine Schleierinjektion (Abbildung 7).

Bei Ausführung der Schleierinjektion wird der das Bauwerk umgebende Baugrund als Stützgerüst genutzt und das Füllgut über Rasterbohrungen, die das abzudichtende Bauteil durchstoßen, direkt ins Erdreich appliziert mit dem Ziel, vor dem Bauteil eine durchgehende Abdichtung herzustellen. Dies setzt in der Regel voraus, dass außenseitig keine Dämmplatten angeordnet sind. Durch Injektion von Stoffen auf Acrylatbasis entsteht vor dem Bauteil ein Gemisch aus Gel und Erdstoff, das bei richtigem Verhältnis zu einer funktionsfähigen Abdichtung führt. Da die Injektionsstoffe mit Grund- oder Sickerwasser in Berührung kommen, dürfen nur solche Produkte verwendet werden, für die der Nachweis der Umweltunbedenklichkeit sowohl für die flüssige Mischung als auch für den erhärteten Injektionsstoff vorliegt.

Mittels Injektionen kann eine flächenhafte Abdichtung nicht nur vor der Wand im Erdreich, sondern auch im Wandquerschnitt selbst hergestellt werden. »Das Prinzip besteht darin, ursprünglich nicht für Abdichtungszwecke vorgesehenen Konstruktionsteilen nachträglich die Funktion der Abdichtung zuzuweisen⁶«.

Bei Ausführung einer Flächenabdichtung im Bauteil wird das Füllgut vergleichbar der Schleierinjektion über Rasterbohrungen in den Querschnitt derart eingebracht, dass eine durchgehende Abdichtungsebene entsteht. Bei Mauerwerk wird diese Ebene in der Regel im Fugennetz hergestellt.

Vertikalabdichtungen innen

In der Praxis werden als kostengünstige Sanierungsmaßnahme sehr häufig nachträgliche Innenabdichtungen⁵ angeboten. Häufigste Ausführungsart stellen Abdichtungen mit mineralischen Dichtungsschlämmen dar.

Bei Anordnung einer Abdichtung auf der Bauteilinnenseite bleibt das erdberührte Bauteil vollständig durchfeuchtet. Das seitliche Eindringen von Wasser im Baugrund in den Wandquerschnitt verhindern Innenabdichtungen nicht. Eine Trocknung des Außenwandquerschnitts wird selbst bei geeigneten Klimaten im Rauminnen nicht eingeleitet.

Planer*innen, Ausführende und Bauherr*innen müssen gleichermaßen über diese Zusammenhänge eindeutig und unmissverständlich aufgeklärt sein, wenn spätere Auseinandersetzungen über Anspruch und Realität der Maßnahme sicher vermieden werden sollen.

Querschnittsabdichtungen in Wänden

Um den kapillaren Wassertransport in Mauerwerkswänden zu unterbinden, können nachträglich Abdichtungen in den Wandquerschnitt eingebracht werden. Geeignet sind sowohl mechanische als auch Injektionsverfahren. Die Lage der Horizontalsperre (Einbauhöhe) richtet sich einerseits nach den Erfordernissen des gewählten Verfahrens (ausreichende Baufreiheit für Sägen, Verkeilung etc.) und andererseits nach dem Bemessungswasserstand.

Das Wirkprinzip der mechanischen Verfahren ist denkbar einfach. Sie beruhen auf dem Einbringen einer bahnen- oder plattenförmigen Sperrschicht, die den kapillaren Feuchtetransport bei fachgerechter Ausführung vollständig unterbricht. Hierdurch lässt sich ein Zustand erreichen, der in Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit einer Horizontalsperre im Neubau vergleichbar ist. Die mechanischen Verfahren zur nachträglichen Querschnittsabdichtung gelten als allgemein anerkannte Regel der Technik⁷.

Das instand zu setzende Mauerwerk wird abschnittsweise unter Beachtung der Standsicherheit des Gebäudes in der Regel zunächst durch Sägen oder Bohren getrennt, die Abdichtungsschicht eingeschoben und die verbleibenden Hohlräume abschließend wieder kraftschlüssig verpresst. Ist eine durchgehende Lagerfuge vorhanden, kann die Querschnittsabdichtung auch ohne vorheriges Öffnen durch Vibration in den Querschnitt eingebracht werden.

Bei den Injektionsverfahren für Horizontalsperren werden – wie bei der Flächeninjektion – flüssige Stoffe in das abzudichtende Bauteil eingebracht, wo sie die Kapillarporen des Mauerwerks verstopfen, verengen oder wasserabweisend auskleiden⁸. Für den Erfolg der Maßnahme ist nicht nur die handwerklich einwandfreie Ausführung, sondern auch die Auswahl eines geeigneten Injektionsmittels entscheidend. Nicht jedes Mittel ist für jede Randbedingung erfolgreich einsetzbar.

Deshalb ist die Durchführung entsprechender fachkundiger Voruntersuchungen, beispielsweise hinsichtlich des vorhandenen Durchfeuchtungsgrades oder der Salzbelastung, unerlässlich.

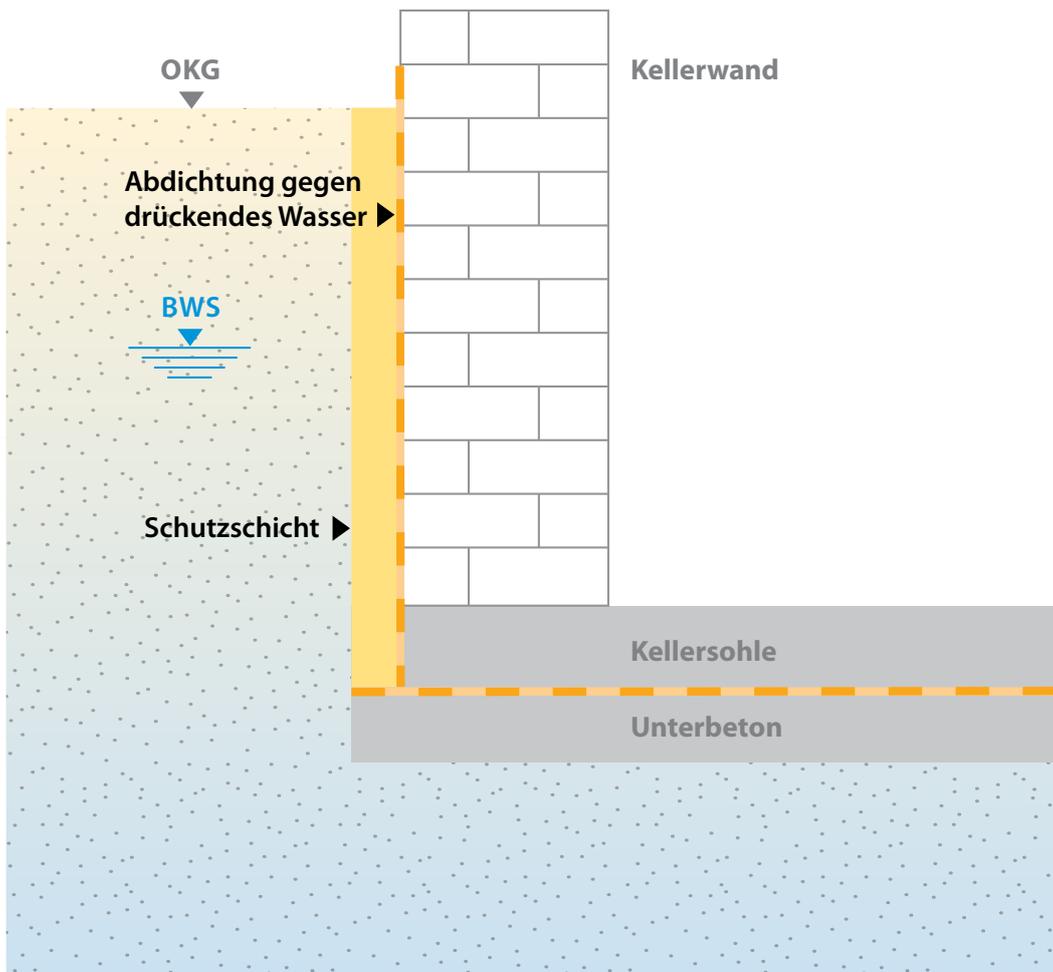


Abbildung 8: Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser als »Schwarze Wanne«

Maßnahmen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser

Eine Beanspruchung durch von außen drückendes Wasser liegt vor, wenn der Bemessungswasserstand oder der aktuelle Grundwasserstand oberhalb der Kellersohle liegt. Aufstauendes Sickerwasser tritt auf bei Gebäuden, die oberhalb des Grundwassers in wenig durchlässigem Boden gegründet sind (vergleiche Abbildung 4).

Grundwasser oder aufstauendes Sickerwasser bauen einen hydrostatischen Druck auf, was eine ungleich höhere Beanspruchung gegenüber den Lastfällen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser verursacht. Fehler in der Auslegung oder Ausführung der Bauwerksabdichtung können zu erheblichen Schäden an der Bausubstanz durch überflutete Keller bis hin zu einer Gefährdung der Standsicherheit führen.

Maßnahmen im Neubau

Abdichtungen von Bauwerken, die unterhalb des Bemessungswasserstandes liegen, müssen als geschlossene Wanne ausgeführt werden.

In Abhängigkeit von der Art der Abdichtung spricht man von »Schwarzen« oder »Weißen Wannen« (Abbildungen 8 und 9). Bei beiden Bauweisen handelt es sich um langjährig erprobte Varianten, die bei fachgerechter Planung und Ausführung ein hohes Maß an Feuchteschutz bieten.

»Schwarze Wannen« werden mit Abdichtungsbahnen aus Bitumen oder Kunststoff hergestellt und sind in DIN 18533¹ geregelt.

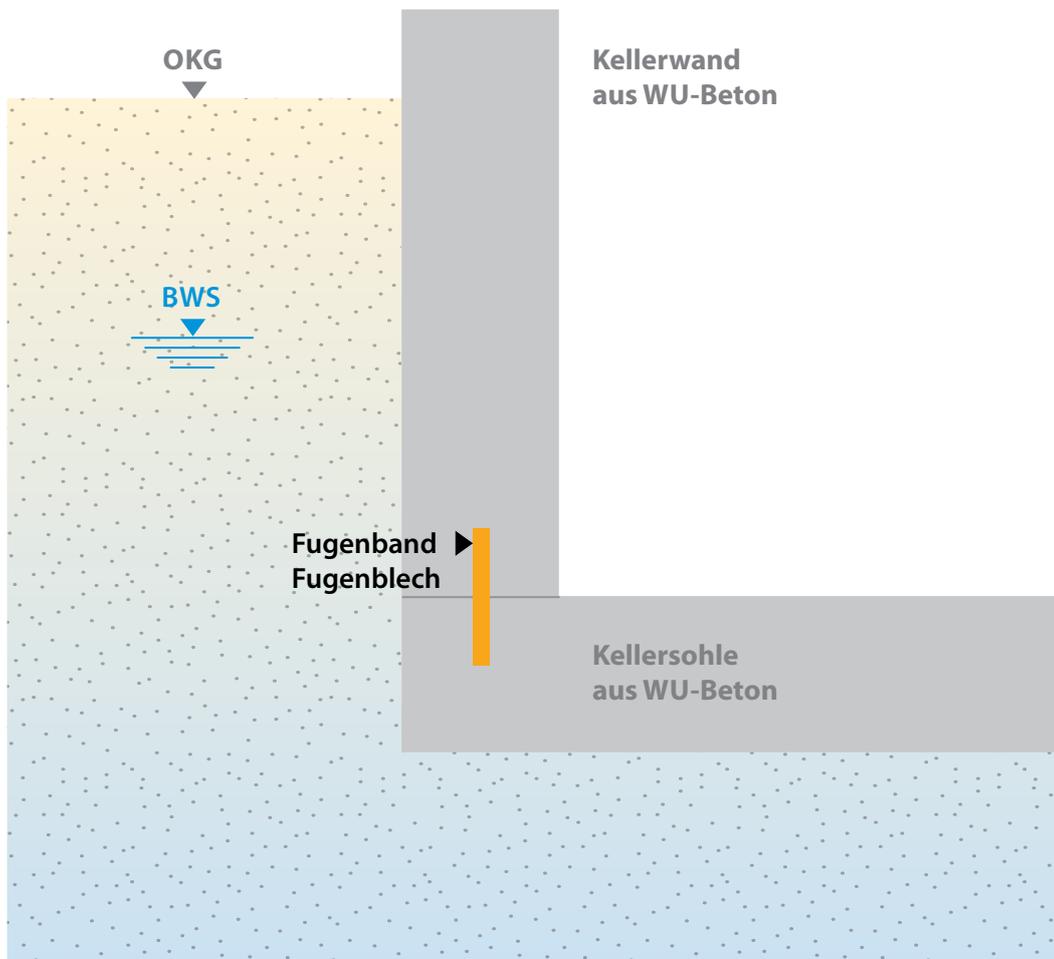


Abbildung 9: Abdichtung gegen von außen drückendes Wasser als »Weiße Wanne«

Die Anzahl der einzusetzenden Materialien und die jeweils erforderliche Lagenanzahl der Bahnen richtet sich nach der Eintauchtiefe ins Grundwasser.

Der Einsatz von spachtelbaren Bitumendickbeschichtungen (KMB) ist nach DIN 18533¹ im Grundwasser nicht vorgesehen, sondern auf die Anwendung für den Lastfall aufstauendes Sickerwasser bis zu einer Gründungstiefe von 3 Meter unter der Oberkante Gelände (OKG) beschränkt.

Neben höheren Anforderungen in der Fläche werden in diesem Lastfall auch deutlich höhere Anforderungen an die Detailsbildungen gestellt. So müssen beispielsweise Rohrdurchdringungen nach DIN 18533¹ immer mit Los-Fest-Flanschkonstruktionen abgedichtet werden.

Für die Herstellung einer »Weißen Wanne« müssen grundsätzlich die gleichen Entscheidungen hinsichtlich der Nutzungsklasse und zusätzliche raumklimatische und bauphysikalische Maßnahmen bei höherwertigeren Nutzungen getroffen werden, wie bei einer Beanspruchung durch Bodenfeuchte (siehe Seite 8).

In der Planung und Ausführung müssen zusätzliche Maßnahmen zur Abdichtung von Fugen durch Fugenbänder oder -bleche durchgeführt werden, da Fugen nicht ohne weiteres ausreichend dicht sind. Bei drückendem Wasser sind in Abhängigkeit vom Planungskonzept gegebenenfalls erhöhte Anforderungen an die Rissbreitenbegrenzungen im Beton zur Vermeidung wasserführender Risse einzuhalten, was gegenüber Normalbeton zu einem erhöhten Bedarf für die Stahleinlagen führt.

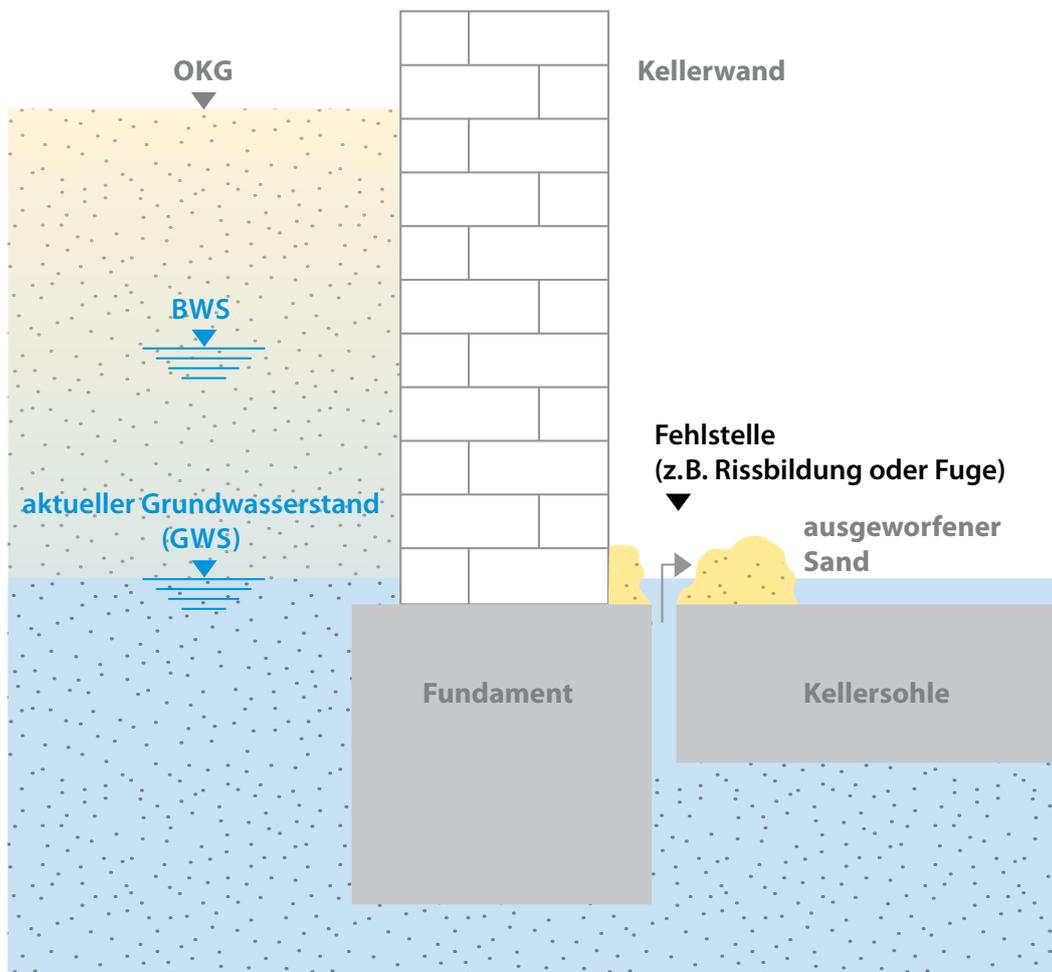


Abbildung 10: Erosionsschäden bei einer Fehlstelle zwischen Fundament und Kellersohle

Maßnahmen im Bestand

Die nachträgliche Abdichtung von nassen Kellern gegen von außen drückendes Wasser ist eines der schwierigsten bautechnischen Probleme. Eine Patentlösung existiert nicht, so dass es – auch um die Sanierungskosten auf das Notwendige zu beschränken – erforderlich ist, einen unabhängigen Fachmann oder eine unabhängige Fachfrau einzuschalten.

Geeignete Sachverständige können bei den Ingenieur- und Architektenkammern erfragt werden (siehe Kontaktadressen).

Wie bereits erläutert, müssen zunächst die Ursachen der eingetretenen Feuchteschäden festgestellt und analysiert werden, um hierauf aufbauend die notwendigen Maßnahmen zur Sanierung zu treffen (siehe Seiten 5 und 6).

Bei von außen drückendem Wasser ist insbesondere die Ermittlung des Bemessungswasserstandes von Bedeutung, damit die Abdichtung fachgerecht ausgelegt und ausgeführt wird.

Sanierung von Fehlstellen

Dringt Feuchtigkeit lediglich im Bereich von Rohrdurchdringungen (Strom, Wasser, Gas) ein, kann im ersten Schritt die Sanierung auf diese Bereiche beschränkt bleiben. Die Schadensstelle wird freigegeben und die Durchdringungen gemäß den Forderungen der DIN 18533¹ abgedichtet. Kommt es im Bereich von Fehlstellen zu Erosionserscheinungen (erkennbar durch aus dem Erdreich in den Keller ausgeworfenen Sand, siehe Abbildung 10) kann die Standsicherheit eines Gebäudes gefährdet sein.

Bei diesen Schäden müssen unbedingt ein*e Sachverständige*r eingeschaltet und die Fehlstellen sofort abgedichtet werden, beispielsweise durch Injektionsmaßnahmen.

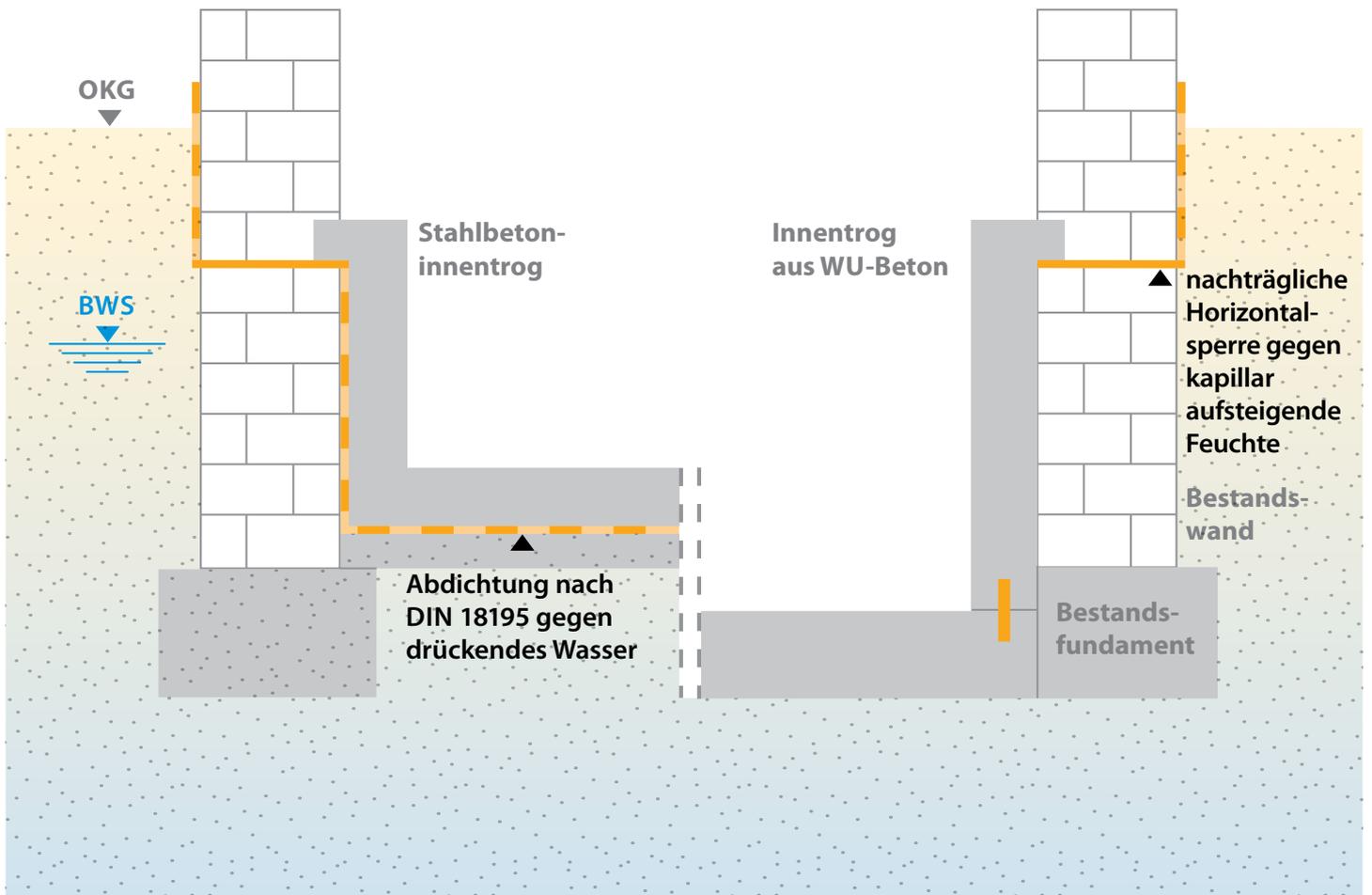


Abbildung 11: Nachträgliche Ausführung eines Innentroges auf der Bestandskellersohle (links) oder durch Tieferlegen (rechts)

Innentrogabdichtung

Bei der Ausführung eines Innentroges wird in den Keller von innen ein Trog betoniert. Die Abdichtung kann entweder mit bahnenförmigen Abdichtungen nach DIN 18533¹ oder als »Weiße Wanne« erfolgen, wobei eine Hochführung des Troges an allen Außen- und Innenwänden über den Bemessungswasserstand erforderlich ist (siehe Abbildung 11). Oberhalb des Troges werden gegebenenfalls weitere Maßnahmen wie die Ausführung einer nachträglichen Querschnittsabdichtung und die Erneuerung der Außenabdichtung im erdberührten Bereich oberhalb des Bemessungswasserstandes erforderlich.

Diese technisch aufwändige und kostenintensive Maßnahme führt zu uneingeschränkt nutzbaren Kellerräumen. Da durch den Einbau des Innentroges die vorhandene Raumhöhe gemindert wird, ist im Einzelfall zu prüfen, ob die vorhandene Sohle entfernt und der Trog tiefergelegt werden muss, damit beispielsweise die ausreichende Raumhöhe für Aufenthaltsräume erreicht wird.

Eine derartige Maßnahme muss in jedem Fall von einem Ingenieurbüro geplant und von einer Fachfirma mit entsprechenden Referenzen ausgeführt werden.

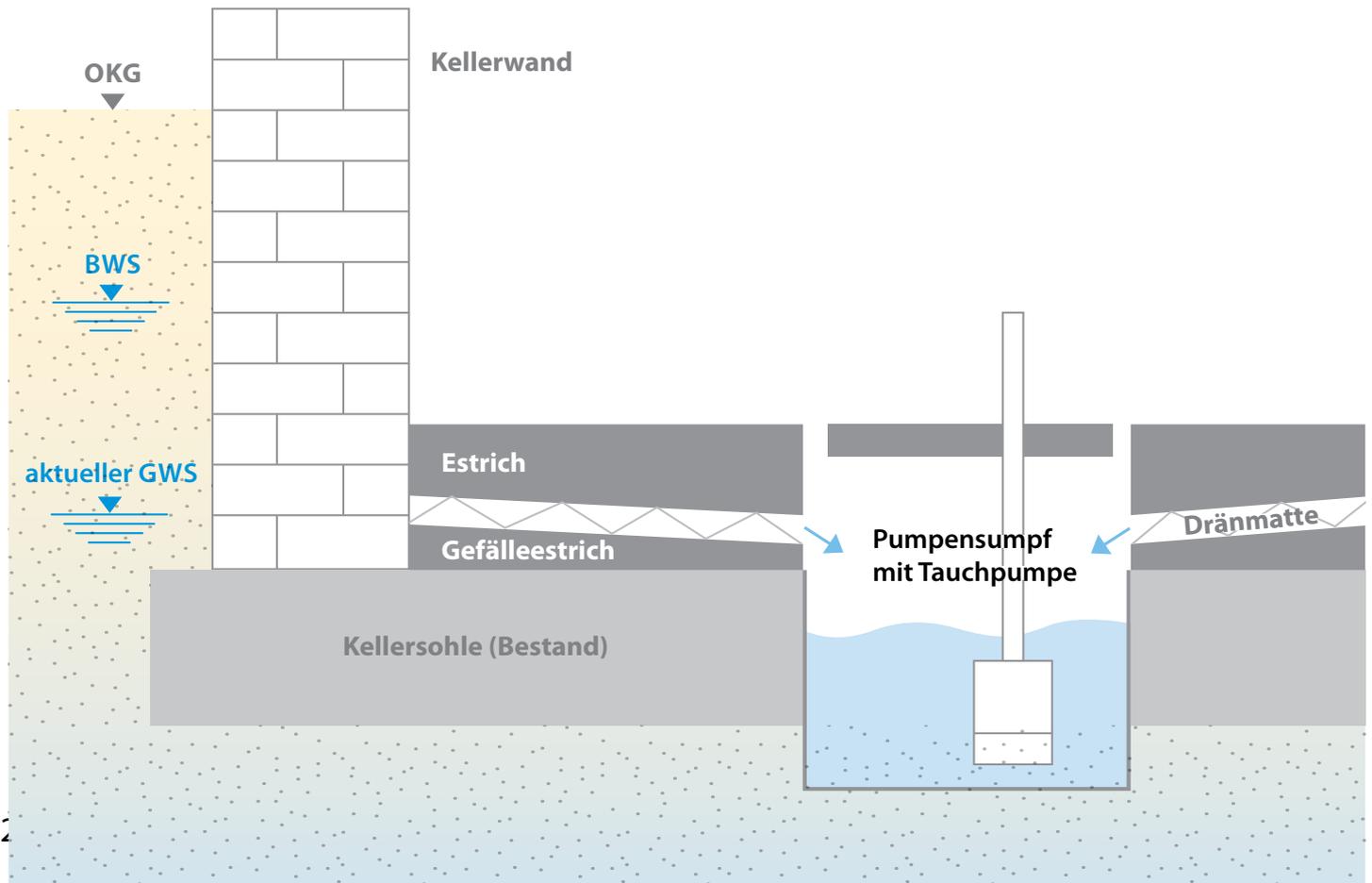


Abbildung 12: Fußbodenaufständerung

Fußbodenaufständerung

Die Aufständerung bietet sich dann an, wenn der Grundwasserstand in der Regel unterhalb der Kellersohle liegt (und es nur vereinzelt nach stärkeren Regenfällen zu Wassereintritten im Bodenbereich kommt) oder gegebenenfalls sogar mit einem Absinken des Grundwassers gerechnet werden kann. Eine hochwertige Nutzung der Kellerräume sollte bei dieser Maßnahme allerdings nicht angestrebt werden.

Bei der Fußbodenaufständerung wird im einfachsten Fall auf der Kellersohle nur ein Gefälleestrich aufgebracht, auf dem anfallendes Wasser zu einem am Tiefpunkt liegenden Pumpensumpf abgeleitet und abgepumpt wird. Diese Maßnahme ist mit der Wasserbehörde abzustimmen.

Trockene Oberflächen kann man in der Regel dann erreichen, wenn zusätzlich eine Dränmatte (zur Wasserführung) und ein weiterer Estrich eingebaut werden (Abbildung 12).

Wie der Innentrog führt diese Maßnahme zu einem Verlust an Raumhöhe. Auch wird durch die Fußbodenaufständerung nicht das Eindringen von Wasser verhindert, wie bei einer Abdichtungsmaßnahme, sondern lediglich anfallendes Wasser geregelt abgeführt.

Ist dies im Einzelfall ausreichend, stellt die Aufständerung eine preisgünstige Alternative zu umfänglichen und teuren Abdichtungsmaßnahmen dar.

Kosten

Die Kosten für die Ausführung von Abdichtungsmaßnahmen sind von vielen Parametern abhängig, wie zum Beispiel der Beanspruchung und der Art der Abdichtung, aber auch der Gebäudegeometrie. Eine Kostenangabe kann deshalb nicht gemacht werden. In Abhängigkeit von den Gesamtbaukosten geht man üblicherweise von einem Anteil von drei bis fünf Prozent aus.

Die fachgerechte Planung und Ausführung von Abdichtungen insbesondere im Neubau verursacht jedoch in jedem Fall weit geringere Kosten, als wenn nachträglich Schäden durch aufwändiges erneutes Freilegen der Kelleraußenwände, Ausbau von schwimmenden Estrichen, Heizungsanlagen und Ähnlichem beseitigt werden müssen.

Für die nachträgliche Abdichtung von Kellern können sich bei einem Einfamilienhaus Kosten von circa 2.000 Euro brutto für die Sanierung reiner Fehlstellen bis hin zu mehreren 10.000 Euro für den Einbau eines Innentroges ergeben.

Literatur

- 1 DIN 18533: Abdichtung von erdberührten Bauteilen**
Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze
Teil 2: Abdichtung mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
Teil 3: Abdichtung mit flüssig zu verarbeitenden Abdichtungsstoffen
- 2 DAfStb-Richtlinie**
Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Deutscher Ausschuss für Stahlbeton e.V.
- 3 Deutscher Beton-und Bautechnik-Verein e.V.**
Merkblatt Hochwertige Nutzung von Untergeschossen – Bauphysik und Raumklima
- 4 DIN 4095**
Dränung zum Schutz baulicher Anlagen; Planung, Bemessung und Ausführung
- 5 WTA-Merkblatt 4-6**
Nachträgliches Abdichten erdberührter Bauwerke, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.
- 6 Merkblatt**
Abdichten von Bauwerken durch Injektion: ABI-Merkblatt, STUVA (Hrsg.), Fraunhofer IRB Verlag Stuttgart
- 7 WTA Merkblatt 4-7**
Nachträgliche Mechanische Horizontalsperre, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.
- 8 WTA Merkblatt 4-10-15**
Mauerwerksinjektion gegen kapillare Feuchtigkeit, Wissenschaftlich-Technische Arbeitsgemeinschaft für Bauwerkserhaltung und Denkmalpflege e.V.

Kontaktadressen/Ansprechpartner*innen

Auskünfte zu Geologie und Grundwasser

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz

Abteilung Integrativer Umweltschutz,
Arbeitsgruppe Geologie und Grundwasser-
management, II B 3

Brückenstraße 6

10179 Berlin

Telefon 030 9025 –2044

Telefax 030 9025 –2543

www.berlin.de/senuvk

Sachverständige und Planer*innen

Industrie- und Handelskammer Berlin

Fasanenstraße 85

10623 Berlin

Telefon 030 31510-0

Telefax 030 31510-166

www.ihk-berlin.de

Baukammer Berlin

Heerstraße 18/20

14052 Berlin

Telefon 030 79 74 43-00

Telefax 030 79 74 43-29

www.baukammer-berlin.de

Architektenkammer Berlin

Alte Jakobstraße 149

10969 Berlin

Telefon 030 29 33 07-0 /-49

Telefax 030 29 33 07-16

www.ak-berlin.de

Handwerkskammer Berlin

Blücherstraße 68

10961 Berlin

Telefon 030 259 03-01

Telefax 030 259 03-235

www.hwk-berlin.de

Informationen im Internet

Informationen zum **Baugrund**: www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/geologie/de/baugrund.shtml

Informationen zum **Grundwasser**: www.berlin.de/senuvk/umwelt/wasser/hydrogeo/index.shtml

Aktuelle Grundwasserstände in Berlin: <https://wasserportal.berlin.de/start.php>

Umweltatlas Berlin, Anwendung FIS-Broker: <https://fbinter.stadt-berlin.de/fb/index.jsp>

Umweltportal Berlin: <https://www.berlin.de/umwelt/themen/>

Impressum

Herausgeberin

Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und
Klimaschutz
Brückenstraße 6
10179 Berlin
www.berlin.de/senuvk

Konzept und Text

Arbeitsgruppe Geologie und Grundwasser-
management, II B 3
Alexander Limberg, Ulrike Hörmann,
Dr. Johannes Birner, Fabian Hecht

Fachliche Mitwirkung

CRP Bauingenieure
Thomas Platts

Foto- und Abbildungsnachweis

Titelbild: Bernd Leitner/stock.adobe.com
Abbildung 1: Alexander Limberg
Abbildung 2 bis 12: Adler & Schmidt
Kommunikationsdesign

Berlin, Dezember 2009

**Aktualisiert für Internetpräsenz
Berlin, November 2020**