

DIN 4095-1



ICS 93.020

Entwurf

Einsprüche bis 2023-04-03

Vorgesehen als
teilweiser Ersatz für
DIN 4095:1990-06**Baugrund –
Dränung zum Schutz baulicher Anlagen –
Teil 1: Begriffe und Wassereinwirkungen**

Subsoil –
Drainage for the protection of structures –
Part 1: Definitions and water effects

Sous-sol –
Drainage pour la protection des constructions –
Partie 1: Definitions et effets de l'eau

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-02-03 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nabau@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau), 10772 Berlin oder Am DIN-Platz, Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 45 Seiten

DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau)

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Grundlagen	11
4.1 Geohydraulische Grundlagen	11
4.1.1 Allgemeines	11
4.1.2 Wassergesättigte Bodenzone	11
4.1.3 Wasserungesättigte Bodenzone	13
4.2 Bemessungsgrundwasserstand	15
4.2.1 Allgemeines	15
4.2.2 Erkundung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse	15
4.2.3 Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstands	16
4.3 Planungs- und Ausführungsgrundsätze	17
4.4 Sonstige Einwirkungen	18
4.4.1 Hochwasser	18
4.4.2 Starkniederschläge	18
4.4.3 Grundwasserunterleitung	18
4.4.4 Wassereinwirkung an der Sockelzone von Gebäuden	18
5 Wassereinwirkungen auf erdberührte Bauteilflächen	19
5.1 Allgemeines	19
5.2 Bauwerke oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands	19
5.2.1 Wassereinwirkung auf Unterseiten von Bauwerken	19
5.2.2 Grundlagen der Fallunterscheidung	20
5.2.3 Fallunterscheidung	20
5.3 Bauwerke teilweise unterhalb des Bemessungsgrundwasserstands	40
5.3.1 Allgemeines	40
5.3.2 Fallunterscheidung	41
Literaturhinweise	45

Bilder

Bild 1 — Kontaktfläche zwischen Bauwerk und Baugrund zur Ermittlung der Wassereinwirkung	5
Bild 2 — Hydrostatischer Wasserdruck auf ein Bauteil im Grundwasser	12
Bild 3 — Erscheinungsformen unterirdischen Wassers in der gesättigten und der ungesättigten Bodenzone (nach [1])	14
Bild 4 — Fall 1: Geneigtes Gelände, inhomogener Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung mit geneigter, gering durchlässiger Bodenschicht	21
Bild 5 — Fall 1a: kein Stauwasserdruck, Wassereinwirkungsklasse W1 an der erdberührten Wandfläche und der Bauwerksunterseite	22
Bild 6 — Fall 1b: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und W1 an der Bauwerksunterseite	23
Bild 7 — Fall 1c: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	24
Bild 8 — Fall 2: Geneigtes Gelände, homogener Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung . .	25
Bild 9 — Fall 2a: kein Stauwasserdruck, Wassereinwirkungsklasse W1 an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	26
Bild 10 — Fall 2b: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und W1 an der Bauwerksunterseite	27

Bild 11 — Fall 2c: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	28
Bild 12 — Fall 3: Ebenes Gelände, inhomogener Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung . .	29
Bild 13 — Fall 3a: kein Stauwasserdruck, Wassereinwirkungsklasse W1 an der erdberührten Wandfläche und der Bauwerksunterseite	30
Bild 14 — Fall 3b: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und W1 an der Bauwerksunterseite	31
Bild 15 — Fall 3c: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	32
Bild 16 — Fall 4: Ebenes Gelände, homogener Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung . . .	33
Bild 17 — Fall 4a: kein Stauwasser, Wassereinwirkungsklasse W1 an der erdberührten Wandfläche und der Bauwerksunterseite	34
Bild 18 — Fall 4b: Stauwasser möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und W1 an der Bauwerksunterseite	35
Bild 19 — Fall 4c: Stauwasserdruck möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	36
Bild 20 — Fall 5: nicht unterkellertes Gebäude mit Tiefe der Arbeitsraumverfüllung von weniger als 1 m	37
Bild 21 — Fall 5a: kein Stauwasser, Wassereinwirkungsklasse W1 an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	38
Bild 22 — Fall 5b: Stauwasser möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und W1 an der Bauwerksunterseite	39
Bild 23 — Fall 5c: Stauwasser möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an der erdberührten Wandfläche und an der Bauwerksunterseite	40
Bild 24 — Fall 6: Ebenes Gelände, homogener Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung, Bemessungsgrundwasserstand oberhalb der Bauwerksunterseite	41
Bild 25 — Fall 6a: kein Stauwasser, Wassereinwirkungsklasse W1 an erdberührter Wandfläche oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands	42
Bild 26 — Fall 6b: Stauwasser möglich, Wassereinwirkungsklasse W2-S an erdberührter Wandfläche oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands	43
Bild 27 — Fall 7: Ebenes Gelände, geschichteter Baugrund seitlich der Arbeitsraumverfüllung, Bemessungsgrundwasserstand oberhalb der Bauwerksunterseite kein Stauwasser, Wassereinwirkungsklasse W1 an erdberührter Wandfläche oberhalb des Bemessungsgrundwasserstands	44

Tabellen

Tabelle 1 — Durchlässigkeitsbereiche	8
--	---

Vorwort

Dieses Dokument wurde vom Arbeitsausschuss NA 005-05-10 AA „Baugrund; Gebäudedränung“ im DIN-Normenausschuss Bauwesen (NABau) erarbeitet.

Eingriffe in den Wasserhaushalt sind grundsätzlich wasserrechtlich erlaubnispflichtig. Dies umfasst auch die Einleitung von Dränwasser in ein natürliches Gewässer sowie die Versickerung in das Grundwasser. Das Grundwasser ist als Trinkwasserquelle besonders geschützt. Daher ist z. B. die dauerhafte Ableitung von Grundwasser durch eine Dränung nur in Sonderfällen erlaubnisfähig. Dränwasser ist nach gültiger Legaldefinition laut WHG kein Abwasser. Daher darf Dränwasser grundsätzlich nicht in die öffentliche Entwässerungseinrichtung eingeleitet werden. Gegebenenfalls mögliche Ausnahmen einer Einleitung sind im Einzelfall vor der Planung mit dem Träger der öffentlichen Entwässerungseinrichtung abzustimmen.

DIN 4095 besteht unter dem allgemeinen Titel *Baugrund — Dränung zum Schutz baulicher Anlagen* aus den folgenden Teilen:

- Teil 1: *Begriffe und Wassereinwirkungen*
- Teil 2: *Dränung von Sickerwasser*
- Teil 3: *Dränung von Grundwasser*

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN 4095:1990-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

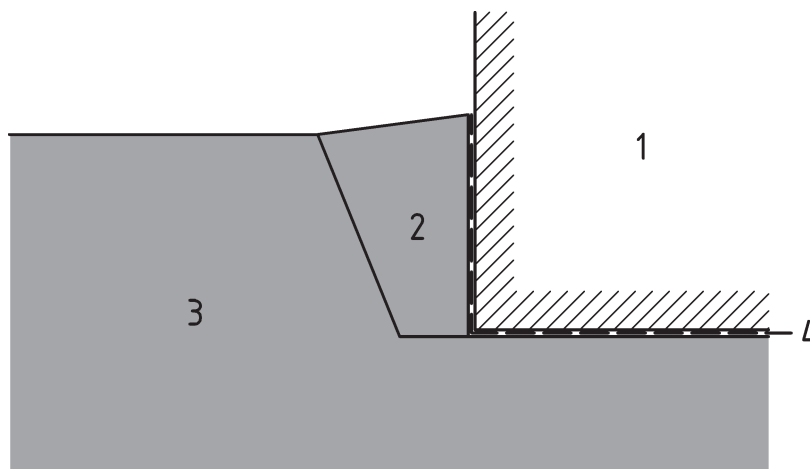
- a) vollständige technische und inhaltliche Überarbeitung;
- b) Aufteilung des Dokuments in drei Teile;
- c) geohydraulische Grundlagen ergänzt;
- d) Angaben zur Ermittlung des Bemessungsgrundwasserstands ergänzt;
- e) Angaben zu Sonstigen Einwirkungen (z. B. Hochwasser und Starkniederschläge) ergänzt;
- f) Wassereinwirkungsklassen aktualisiert und ergänzt;
- g) Bilder komplett überarbeitet.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument beschreibt die Schnittstelle zwischen dem Geotechnischen Bericht mit Darstellung der hydrogeologischen Baugrundverhältnisse und der Planung, Bemessung und Ausführung von erdberührten baulichen Anlagen mit den jeweils geltenden Regelwerken. Für die Anwendung der Norm ist geotechnisches Fachwissen, insbesondere im Bereich Geohydraulik und Hydrogeologie, erforderlich.

Dieses Dokument dient zur Ermittlung der Wassereinwirkungen an den Kontaktflächen zwischen Baugrund bzw. der Arbeitsraumverfüllung einschließlich evtl. Dränungen und den erdberührten Flächen eines Bauwerks einschließlich der zugehörigen Schutz- und Abdichtungsschichten sowie weiterer Lagen oder Beschichtungen (Bild 1) als Grundlage für die Bemessung von Abdichtungen oder wasserundurchlässigen Bauteilen.

Durch Festlegung der Wassereinwirkungen wird auch die Grundlage für die Bemessung und den Nachweis der Sicherheit von Bauwerken oder Bauwerksteilen gegen Aufschwimmen geschaffen.



Legende

- 1 Gebäude oder bauliche Anlage
- 2 Arbeitsraumverfüllung
- 3 Baugrund
- 4 Kontaktfläche zwischen Bauwerk und Baugrund

Bild 1 — Kontaktfläche zwischen Bauwerk und Baugrund zur Ermittlung der Wassereinwirkung

Grundsätzlich wird unterschieden nach Fällen mit und ohne Beeinflussung durch Grundwasser. Wassereinwirkungen werden an Bauwerksflächen beschrieben, wobei getrennt wird nach vertikalen Bauwerksflächen (z. B. erdberührte Wände, Stirnseiten von Bodenplatten und Bodenplattenüberstände) und horizontalen Bauwerksunterseiten (z. B. Bodenplatten).

Nicht Gegenstand von DIN 4095 sind:

- die Planung, Bemessung und Ausführung von Abdichtungen, wasserundurchlässigen Betonbauteilen oder anderen Feuchteschutzmaßnahmen;
- zur Wasserrückhaltung angelegte Schichten und Dränungen auf Gebäudedecken;
- landwirtschaftliche Dränanlagen und Dränanlagen im Garten- und Landschaftsbau sowie im Verkehrsbau, sofern diese nicht in DIN 4095-3 behandelt werden.

Die auf DIN 4095-1 basierenden Regelungen für die Dränung von Stauwasser zum Schutz baulicher Anlagen sind in DIN 4095-2 enthalten und von Grundwasser in DIN 4095-3.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN 18533-1, *Abdichtung von erdberührten Bauteilen — Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze*

DIN EN 1990, *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung*

DIN EN 1997-1, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 1: Allgemeine Regeln*

DIN EN 1997-2, *Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik — Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

DIN und DKE stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

— DIN-TERMinologieportal: verfügbar unter <https://www.din.de/go/din-term>

— DKE-IEV: verfügbar unter <https://www.dke.de/DKE-IEV>

3.1

Baugrund

3.1.1

Gestein

natürlich entstandenes, mehr oder weniger fest zusammenhängendes Gemenge von Mineralien (seltener aus nur einer Mineralart)

3.1.2

Festgestein

Fels

aus gleich- oder ungleichartigen Festgesteinskörpern bestehender In-Situ-Verband, der zumeist eine deutliche Anisotropie und Diskontinuität der mechanischen und hydraulischen Eigenschaften aufweist, z. B. Sandstein, Granit, Schiefer

3.1.3

Lockergestein

Boden

nicht oder nur gering verfestigtes Gemenge aus Mineralien, Gesteinsbruchstücken und organischem Material, das nach Korngrößen aufgeteilt werden kann, z. B. Kies, Sand, Schluff, Ton

3.1.4

Gesteinskörper

aus Locker- oder Festgestein bestehende Baugrundsicht

3.1.5

Baugrund

Boden oder Fels einschließlich aller Inhaltsstoffe (z. B. Grundwasser und Kontaminationen), in und auf welchem Bauwerk gegründet bzw. eingebettet werden, oder der durch Baumaßnahmen beeinflusst wird

3.2

geotechnische Kategorie

Einordnung einer Bauaufgabe abhängig von der Schwierigkeit der baulichen Anlage und des Baugrundes

Anmerkung 1 zum Begriff: Zur Festlegung der Mindestanforderungen an Umfang und Qualität von Geotechnischen Untersuchungen, Berechnungen und der geotechnischen Planung wird für geotechnische Bauaufgaben in die geotechnischen Kategorien GK 1, GK 2 und GK 3 nach DIN EN 1997-1 unterschieden.

3.3

Wasser im Baugrund

3.3.1

Grundwasser

unterirdisches Wasser, das die Hohlräume im wassergesättigten Bereich eines Gesteinskörpers zusammenhängend und praktisch vollständig ausfüllt

3.3.2

Sickerwasser

unterirdisches Wasser, das sich im wasserungesättigten Bereich eines Gesteinskörpers durch Schwerkraft abwärts bewegt und das die Hohlräume des Gesteinskörpers nur teilweise ausfüllt

Anmerkung 1 zum Begriff: Sickerwasser kann aus Versickerung von Niederschlag, Tauwasser, Oberflächenwasser oder aus Versickerungsanlagen resultieren.

Anmerkung 2 zum Begriff: Sickerwasser im wasserungesättigten Bereich eines Gesteinskörpers weist einen Unterdruck gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck auf und bewirkt deshalb keinen Wasserdruck auf angrenzende Bauwerksflächen.

3.3.3

Stauwasser

unterirdisches Wasser, das durch Aufstau von Sickerwasser auf einer geringer durchlässigen Bodenschicht zeitlich und örtlich begrenzt oberhalb eines geschlossenen Grundwasserspiegels entsteht

Anmerkung 1 zum Begriff: Stauwasser bewirkt in Abhängigkeit von der Stauhöhe über der unterlagernden, gering durchlässigen Bodenschicht einen Wasserdruck auf angrenzende Bauwerksflächen.

3.3.4

Kapillarwasser

unterirdisches Wasser, das durch Kapillarkräfte in Abhängigkeit der durch die Hohlräume gebildeten Strömungskanäle aus dem wassergesättigten Bereich eines Gesteinskörpers gehoben bzw. gehalten wird

3.3.5

Haftwasser

unterirdisches Wasser in der ungesättigten Bodenzone, das an der Oberfläche der festen Bodenteilchen gegen den Einfluss der Schwerkraft gehalten wird und eine unbewegliche Hülle um die Mineralkörner bildet

3.3.6

Bodenfeuchte

unterirdisches Wasser in der ungesättigten Bodenzone, das aus Kapillarwasser, Haftwasser und Sickerwasser besteht und keinen Druck auf angrenzende Bauwerksflächen ausübt

3.3.7

Grundwasserleiter

Gesteinskörper, der ausreichend große und zusammenhängende Hohlräume enthält, die einen Grundwasserfluss ermöglichen

3.3.8

Grundwassergeringleiter

Gesteinskörper, der zwar von Grundwasser durchströmt werden kann, jedoch gegenüber benachbarten Grundwasserleitern eine deutlich geringere Wasserdurchlässigkeit aufweist

3.3.9

Grundwassernichtleiter

Grundwasserstauer

Gesteinskörper, der keine zusammenhängenden oder nur so kleine Hohlräume enthält, dass kein relevanter Grundwasserfluss möglich ist

3.3.10

Grundwasserstockwerk

übereinanderliegende Grundwasserleiter, die durch Grundwassernichtleiter oder Grundwassergeringleiter hydraulisch voneinander getrennt sind

3.3.11

Durchlässigkeitsbeiwert

k

Maß für die hydraulische Durchlässigkeit eines Gesteinskörpers

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Durchlässigkeitsbeiwert entspricht bei laminarer Wasserströmung in den Hohlräumen des Gesteinskörpers nach dem Darcy'schen Gesetz dem Quotienten aus Filtergeschwindigkeit und hydraulischem Gradienten.

Anmerkung 2 zum Begriff: Als Anhaltswerte für die Durchlässigkeitsbereiche dient Tabelle 1 (in Anlehnung an DIN 18130-1:1998-05).

Tabelle 1 — Durchlässigkeitsbereiche

Durchlässigkeitsbeiwert k in m/s	Bezeichnung	hydrogeologischer Gesteinstyp	Beispiele für Lockergesteine
$k < 10^{-8}$	sehr gering durchlässig	Grundwassernichtleiter	Ton, schluffiger Ton
$10^{-8} \leq k < 10^{-6}$	gering durchlässig	Grundwassergeringleiter	Schluff, sandiger Schluff
$10^{-6} \leq k < 10^{-4}$	durchlässig	Grundwasserleiter	Feinsand, Sand-Schluff-Gemische
$10^{-4} \leq k < 10^{-2}$	stark durchlässig		Mittel- und Grobsand, sandiger Kies
$k \geq 10^{-2}$	sehr stark durchlässig		Kies, Schotter

3.3.12

Grundwasserdruck

Porenwasserdruck

Wasserdruck an einem Messpunkt im wassergesättigten Bereich in den Hohlräumen eines Gesteinskörpers

3.3.13

Grundwasserdruckhöhe

Höhe der Wassersäule über dem Messpunkt im wassergesättigten Bereich eines Gesteinskörpers, die einen dem Grundwasserdruck am Messpunkt entsprechenden Wasserdruck bewirkt

3.3.14

ungespannter Grundwasserleiter

Grundwasserleiter, in dem das Grundwasser an der Oberfläche des wassergesättigten Bereiches unter atmosphärischem Luftdruck steht

3.3.15

gespannter Grundwasserleiter

Grundwasserleiter, der an seiner Oberfläche durch einen Grundwassernichtleiter oder Grundwassergeringleiter begrenzt wird und in dem die Grundwasserdruckhöhe oberhalb seiner Oberfläche liegt

3.3.16

Grundwasseroberfläche

freie Grundwasseroberfläche

Oberfläche des wassergesättigten Bereichs in einem ungespannten Grundwasserleiter

3.3.17

Grundwasserdruckfläche

Fläche, die durch die Grundwasserdruckhöhe an der Oberfläche des gespannten Grundwasserleiters gebildet wird

3.3.18

Grundwasserstand

Höhe der Grundwasseroberfläche über Bezugsniveau in einem ungespannten Grundwasserleiter bzw. Höhe der Grundwasserdruckfläche über Bezugsniveau in einem gespannten Grundwasserleiter

3.3.19

Standrohrspiegelhöhe

hydraulisches Potential

Summe aus Grundwasserdruckhöhe am Messpunkt und geodätischer Höhe des Messpunktes über einem horizontalen Bezugsniveau (z. B. Normalhöhennull – NHN)

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei hydrostatischen Grundwasserverhältnissen entspricht die Standrohrspiegelhöhe (das hydraulische Potential) dem Grundwasserstand.

3.3.20

Bemessungsgrundwasserstand

BGW

höchster innerhalb der planmäßigen Nutzungsdauer eines Gebäudes zu erwartender Grundwasserstand unter Berücksichtigung langjähriger Beobachtungen und zukünftig erwartbare Änderungen der Grundwasserverhältnisse

3.4

Dränung zum Schutz baulicher Anlagen

3.4.1

Dränung

Fassung und Ableitung von Stauwasser oder Grundwasser an oder unter Flächen durch Dränanlagen, um Wasserdruck auf Bauteilflächen zu verhindern

3.4.2

Drän

besteht aus Filterschicht, Dränschicht und Dränleitung

Anmerkung 1 zum Begriff: Filterschicht und Dränschicht können auch aus einem zum umgebenden Boden und zur Dränleitung filterstabilen Mischkornfilter bestehen.

3.4.3

Dränanlage

besteht aus Drän und Ableitung sowie Kontroll- und Spüleinrichtungen

3.4.4

Dränleitung

Leitung aus Dränrohren zur Aufnahme und Ableitung von in der Dränschicht gefasstem Wasser

3.4.5

Filterschicht

wasserdurchlässige Schicht, durch die ein Eintrag von Bodenmaterial in die Dränschicht („Verschlammen“) in ausreichendem Maß verhindert wird (mechanische Filterwirksamkeit) und durch die das aus dem Boden zuströmende Wasser in ausreichendem Maß durchgeleitet wird (hydraulische Wirksamkeit)

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Filterschicht muss sowohl gegenüber dem angrenzenden Boden als auch gegenüber der Dränschicht mechanisch und hydraulisch filterwirksam sein. Die Filterschicht kann aus mineralischen Kornfiltern, geotextilen Filtern oder Filterelementen bestehen.

3.4.6

Kornfilter

natürlich vorkommende oder hergestellte Gemische aus Gesteinskörnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Kornfilter können einlagig als Einstufenfilter oder mehrlagig als Mehrstufenfilter ausgeführt werden.

3.4.7

Einstufenfilter

einlagige Kornfilter aus enggestuften Gesteinskörnungen mit einer Ungleichförmigkeitszahl $C_U \leq 5$

3.4.8

Mehrstufenfilter

mehrlagige Kornfilter aus unterschiedlichen Gesteinskörnungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Gesteinskörnungen der einzelnen Filterstufen müssen gegeneinander mechanisch und hydraulisch filterwirksam sein.

3.4.9

Dränschicht

wasserdurchlässige Schicht, in der das aus dem Boden zuströmende Wasser gefasst und in eine Dränleitung abgeleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dränschicht kann aus mineralischen, geotextilen oder baulichen Dränelementen bestehen.

3.4.10

Dränelement

Bauteil für die Herstellung eines Dräns

BEISPIEL Dränrohr, Dränmatte, Dränplatte oder Dränsteine

3.4.11

Dränrohr

Rohre, die Wasser aufnehmen und ableiten, z. B. geschlitzte oder gelochte Vollsickerrohre, Teilsickerrohre mit und ohne Fließsohle

3.4.12

Schutzschicht

Schicht vor erdberührten Wand- und auf Deckenflächen, die die Abdichtung vor Beschädigungen schützt

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dränschicht kann auch eine Schutzschicht sein. Anforderungen an Schutzschichten sind in DIN 18533-1 geregelt.

3.4.13

Vorflut

Einrichtung zur Ableitung von gesammeltem Wasser in einen Vorfluter durch Hebung oder mit natürlichem Gefälle, soweit die Rückstausicherung gewährleistet ist

3.4.14

Vorfluter

Gewässer oder Anlagen, in welche Wasser eingeleitet wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Vorfluter können Gewässer (z. B. Fluss, See, Meer, Grundwasser) oder Anlagen (z. B. Entwässerungssystem, Speicheranlagen) sein.

Anmerkung 2 zum Begriff: Auf die Einleitung von Dränwasser in ein Abwassersystem besteht kein Anspruch. Für die Einleitung in ein Gewässer ist eine wasserrechtliche Erlaubnis erforderlich.

3.4.15

Dränwasser

in einer Dränanlage erdseitig vor Bauteilflächen gesammeltes Stau- oder Grundwasser

4 Grundlagen

4.1 Geohydraulische Grundlagen

4.1.1 Allgemeines

Die Beschreibung der unterirdischen Wasserbewegung erfolgt nachstehend für ein Lockergestein innerhalb der als Poren bezeichneten Hohlräume zwischen den einzelnen Gesteinspartikeln. Sie kann grundsätzlich auch auf die Wasserbewegung innerhalb der durchflusswirksamen Trennflächen und Klüfte eines Festgesteins übertragen werden.

Für die unterirdische Wasserbewegung wird zwischen wassergesättigter und wasserungesättigter Bodenzone unterschieden. In der wassergesättigten Bodenzone sind die Poren vollständig mit Wasser gefüllt. Wassergesättigte Bodenbereiche ergeben sich durch Aufstau von zufließendem unterirdischem Wasser innerhalb einer durchlässigen Bodenschicht auf einer undurchlässigen oder gering durchlässigen Bodenschicht. Großräumig und dauerhaft aufgestautes unterirdisches Wasser wird als Grundwasser bezeichnet. Erfolgt der Aufstau dagegen nur zeitlich befristet auf einer lokalen unterirdischen Stauschicht, so wird es als Stauwasser bezeichnet.

In der wasserungesättigten Bodenzone sind die Poren nur teilweise mit Wasser und der restliche Anteil mit Luft gefüllt. Das zumeist aus Niederschlagsversickerung resultierende Wasser bewegt sich in der ungesättigten Zone im Wesentlichen durch die Schwerkraft abwärts und wird als Sickerwasser bezeichnet.

4.1.2 Wassergesättigte Bodenzone

In einem ungespannten Grundwasserleiter wird die wassergesättigte Bodenzone durch die freie Grundwasseroberfläche begrenzt. Hier entspricht der Wasserdruck dem atmosphärischen Luftdruck, der zumeist definitionsgemäß zu null gesetzt wird. Unterhalb der Grundwasseroberfläche nimmt der auf erdberührte Bauteilflächen einwirkende Wasserdruck in den Poren des Gesteinskörpers aufgrund der Schwere des Wassers zu. Zusätzlich ist der Porenwasserdruck in einem durchströmten Boden abhängig vom Abbau des hydraulischen Potentials entlang der Fließstrecke in Abhängigkeit vom Durchfluss und der Durchlässigkeit des Bodens.

In einem nicht durchströmten Boden (oder bei Vernachlässigung des Potentialabbaus infolge der Strömung) wirkt eine hydrostatische Wasserdruckverteilung. In diesem Fall ist das hydraulische Potential h im gesamten betrachteten wassergesättigten Bodenbereich gleich. Die Druckhöhe h_D entspricht dann der Tiefe des betrachteten Punkts unterhalb der Grundwasseroberfläche in einem ungespannten Grundwasserleiter bzw. unterhalb der Grundwasserdruckfläche in einem gespannten Grundwasserleiter. Der Porenwasserdruck p am betrachteten Punkt ergibt sich zu:

$$p = h_D \cdot \gamma_W = (h - z) \cdot \gamma_W$$

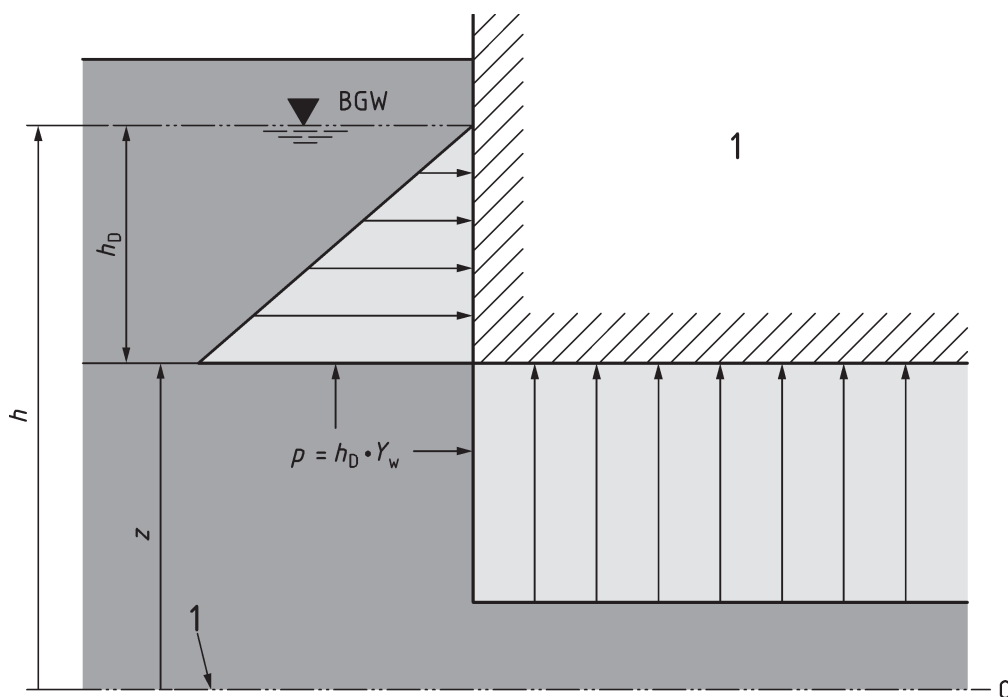
Dabei ist

γ_W die Wichte des Wassers $\approx 10 \text{ kN/m}^3$;

z die geodätische Höhe des betrachteten Punkts über Bezugsniveau;

h die piezometrische Höhe (Summe aus Druckhöhe und geodätischer Höhe).

Der Porenwasserdruck p ist nicht richtungsabhängig und wirkt senkrecht auf die belastete Fläche. Bild 2 zeigt beispielhaft den hydrostatischen Wasserdruck auf erdberührte Bauteilflächen, die unterhalb der Grundwasseroberfläche des Grundwasserleiters liegen.



Legende

- 0 Bezugsniveau
- 1 Bauwerk
- h piezometrische Höhe
- h_D Druckhöhe
- z geodätische Höhe des betrachteten Punkts über Bezugsniveau
- BGW Bemessungsgrundwasserstand
- p Porenwasserdruck am betrachteten Punkt
- γ_W Wichte des Wassers $\approx 10 \text{ kN/m}^3$

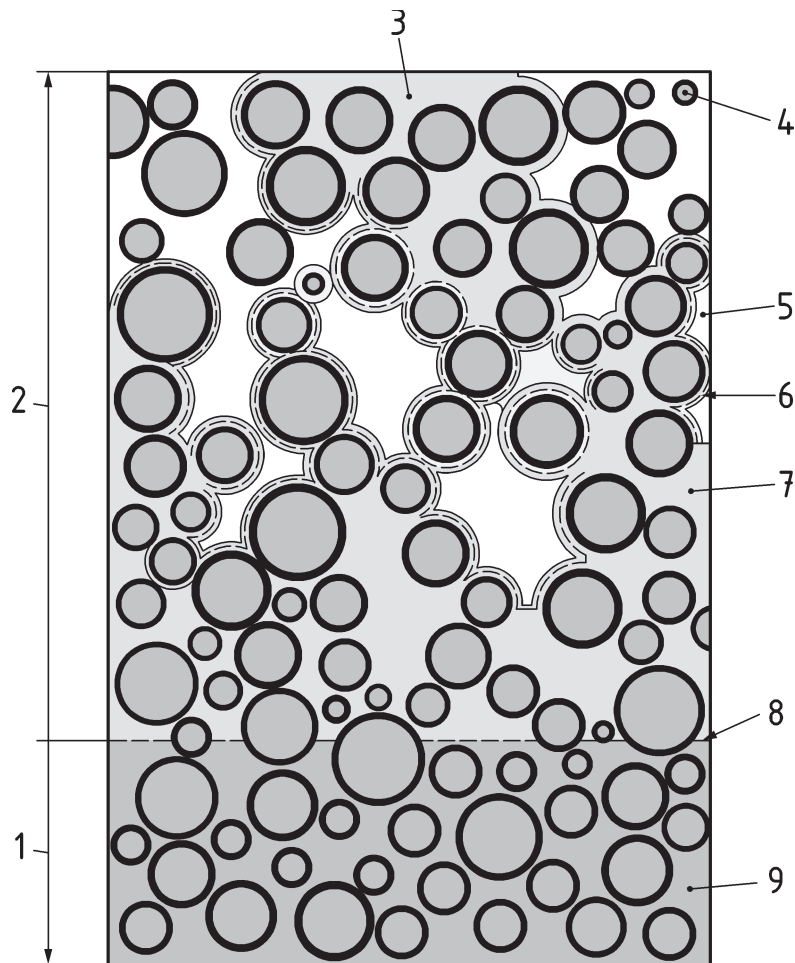
Bild 2 — Hydrostatischer Wasserdruck auf ein Bauteil im Grundwasser

In den meisten Fällen reicht es aus, für ein Bauwerk einen konstanten Bemessungsgrundwasserstand anzugeben (siehe 4.2.3). Der auf das Bauwerk einwirkende Wasserdruck kann in diesen Fällen als hydrostatisch bezogen auf den Bemessungsgrundwasserstand angenommen werden.

4.1.3 Wasserungesättigte Bodenzone

Unmittelbar oberhalb der wassergesättigten Bodenzone bildet sich in Porengrundwasserleitern ein mit Kapillarwasser nahezu vollständig gefüllter Bodenbereich aus, in dem Wasser durch Kapillarkräfte aus der gesättigten Zone gehoben bzw. gehalten wird. Da die aus zusammenhängenden Poren bestehenden Fließkanäle physikalisch Kapillare darstellen, nimmt die kapillare Steighöhe zu, je feinkörniger der Boden ist. Dieser Kapillarsaum beträgt in kiesigen Böden wenige Zentimeter und in Feinsand bis etwa ein Meter. Im Kapillarsaum wirkt ein Unterdruck gegenüber dem atmosphärischen Luftdruck ein. Deswegen treten im Kapillarsaum keine Wasserdrücke auf Bauteilflächen auf.

In der wasserungesättigten Zone oberhalb des Kapillarsaums sind die Bodenteilchen von Haftwasser umgeben, das gegen die Schwerkraft gehalten wird und im Gegensatz zum Sickerwasser unbeweglich ist. Unter Haftwasser wird hygroskopisches gebundenes Wasser und Adsorptionswasser verstanden, das eine Hülle um die Mineralkörner bildet und das durch Kapillarkräfte an den Berührungspunkten der Bodenteilchen gebunden wird (Bild 3). Das an die Bodenteilchen gebundene Wasser steht an den Berührungspunkten der Bodenteilchen miteinander sowie über das Kapillarwasser auch mit dem Grundwasser in der wassergesättigten Bodenzone in Verbindung.



Legende

- 1 und 2 wassergesättigte Bodenzone
- 3 Sickerwasser
- 4 Bodenteilchen umgeben von Adsorptionswasser
- 5 Bodenluft mit Wasserdampf
- 6 Haftwasser
- 7 Kapillarwasser
- 8 Grundwasseroberfläche ($p = p_{\text{atm}}$)
- 9 Grundwasser

Bild 3 — Erscheinungsformen unterirdischen Wassers in der gesättigten und der ungesättigten Bodenzone (nach [1])

Sickerwasser stammt zumeist aus der Versickerung von auf die Geländeoberfläche auftreffendem Niederschlag und bewegt sich infolge der Schwerkraft entlang der Wasserhüllen der Bodenteilchen im wasserungesättigten Bodenbereich abwärts.

Oberhalb der Oberfläche von Grund- oder Stauwasser stellt sich in der wasserungesättigten Bodenzone ein Wasserdruck unterhalb des atmosphärischen Luftdrucks (Saugspannung) ein. Durch diesen Wasserunterdruck gegenüber dem Luftdruck in den Bodenporen wird das Porenwasser in der Bodenmatrix gebunden. Deshalb kann Sickerwasser nicht gedrängt werden und Dränungen in der wasserungesättigten Bodenzone sind unwirksam. Dränungen sind nur von Grundwasser und Stauwasser möglich. Wasserdruck kann nur unterhalb eines Grundwasser- oder Stauwasserspiegels auf erdberührte Bauteilflächen einwirken.