

Die vollständige dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser gewinnt aufgrund der anwachsenden Flächenversiegelung zunehmend an Bedeutung. Ihr Ziel ist es, die natürliche Reinigung der Niederschlagswässer zu fördern, einer Verminderung der Grundwasserneubildung langfristig entgegenzuwirken und die Kläranlagen zu entlasten. Die Auswertung zeigt, in welchem Maße die Böden für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet sind und welche Gründe gegebenenfalls einer Versickerung entgegenstehen. Sie soll als Erstabschätzung für die Planung von Versickerungsanlagen dienen und helfen, die notwendigen hydrologischen Untersuchungen vor Ort hinsichtlich des Umfangs und der Flächenauswahl effizient durchzuführen.

Wesentliche Eingangsgröße ist die mittlere gesättigte Wasserleitfähigkeit im 2-Meter-Raum. Böden mit zu geringer Lockergesteinsmächtigkeit, zu starkem Staunässeinfluss oder zu hoch anstehendem Grundwasser bilden Ausschlussflächen für die vollständige Regenwasserversickerung. Staunasse Böden bergen, auch wenn sie bei nicht zu bindigen Substraten scheinbar akzeptable Wasserdurchlässigkeiten aufweisen, ein zu großes Risiko für die Einrichtung langfristig und witterungsunabhängig arbeitender Versickerungsanlagen. Sie werden daher entweder aus der Planung ausgeschlossen oder erfordern aufwendigere Maßnahmen mit unterirdischem Stauraum und eventuell gedrosselter Ableitung.

Der Bewertung der mittleren gesättigten Wasserleitfähigkeit liegen der Runderlass des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft NRW vom 18.05.1998 (MBL NRW 1998 S. 654, ber. 1998 S. 918) und die Grenzwerte des Arbeitsblattes A 138 der DWA (Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall, 2005) zugrunde, die hinsichtlich der Wasserdurchlässigkeit auf Wertebereichen aus dem Bauingenieurwesen basieren. Die vorliegende Auswertung bezieht sich jedoch auf den 2-Meter-Raum des kartierten Bodens, in dem andere Lagerungsverhältnisse als im tieferen Untergrund vorliegen. Das heißt, dass Böden durch pedogene oder auch biogene bzw. biogen stabilisierte Gefügebildung andere Häufigkeitsverteilungen der mittleren gesättigten Wasserleitfähigkeit aufweisen als strukturarme bis strukturfreie, rein mineralische Substrate, die im Bauingenieurwesen untersucht werden.

Daher wird die mittlere Wasserleitfähigkeit im wassergesättigten Boden hier für die vollständige Versickerung in drei Klassen eingestuft: "geeignet", "bedingt geeignet", "ungeeignet". Der Grenzwert zwischen "ungeeignet" und "bedingt geeignet" entspricht mit $5 \cdot 10^{-6}$ m/s bzw. 43 cm/d¹ annähernd der bodenkundlichen Grenze zwischen mittlerer Wasserleitfähigkeit (10 bis 40 cm/d) und hoher Wasserleitfähigkeit (40 bis 100 cm/d). Der Grenzwert zwischen "bedingt geeignet" und "geeignet" entspricht mit $1 \cdot 10^{-5}$ m/s bzw. 86 cm/d der Obergrenze der bodenkundlich hohen Wasserleitfähigkeit und orientiert sich am Bemessungswert des Arbeitsblattes A 138 für die Flächenversickerung von "mindestens $2 \cdot 10^{-5}$ m/s" bzw. 173 cm/d. Wenn dieser Grenzwert unterschritten wird oder staunasse Böden vorliegen, sind aufwändigere Bewirtschaftungen mit gedrosselter Ableitung notwendig.

In Abhängigkeit von den Bodeneigenschaften, die nach der Bodenkarte flächenhaft vorherrschen und das Verhalten des Bodens im Landschaftswasserhaushalt bestimmen, wird in [Tabelle 4](#) in Anlehnung an DWA Themenheft "Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung" (2007) der Einsatz folgender Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung abgeschätzt:

- die unmittelbare Versickerung mit Oberbodenpassage über die Fläche bzw. in Versickerungsmulden
- die Versickerung mit Rückhaltung mit Oberbodenpassage in Mulden-Rigolen-Systemen oder direkt in Rigolen oder Schächten
- die Versickerung ohne Oberbodenpassage mit Rückhaltung über Mulden-Rigolen-Elemente
- die gedrosselte Ableitung nach Passage von Mulden oder Rigolen (Mulden-Rigolen-Systemen)

¹ Die Umrechnungsfaktoren sind in [Tabelle 1](#) und [2](#) dargestellt.
15. 12. 2023



Es ist darauf hinzuweisen, dass diese Erstbewertung der Böden für den Einsatz von Maßnahmen zur Regenwasserbewirtschaftung maßstabsbedingt keine grundstücksscharfe Darstellung und Planung zulässt, wenn nicht detailliertere Grundlagendaten wie die großmaßstäbige Bodenkarte oder Baugrundachten zu einzelnen Grundstücken zur Verfügung stehen.

Literatur

Abwassertechnische Vereinigung e. V. (ATV) (1990): Arbeitsblatt A 138: Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser; Gesellschaft zur Förderung der Abwassertechnik e. V. (GFA), St. Augustin.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2005): DWA-Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2007): DWA-Merkblatt DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Hennef.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA) (2007) Themen: Abkopplungsmaßnahmen in der Stadtentwässerung, Hennef.

DIN 18300-1:1989-05: VOB Verdingungsordnung für Bauleistungen; Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten. - Beuth, Berlin.

Tabelle 1 Faktoren zur Umrechnung der Dimensionen der Wasserleitfähigkeit

von	nach	Faktor
cm * d ⁻¹	m * s ⁻¹	$10^{-2} / 24 / 60 / 60 = 1.1574 * 10^{-7}$
m * s ⁻¹	cm * d ⁻¹	$10^2 * 24 * 60 * 60 = 8640000$

Tabelle 2 Beispiele für die Umrechnung der gesättigten Wasserleitfähigkeit

cm * d ⁻¹	m * s ⁻¹		m * s ⁻¹	cm * d ⁻¹
10	$1,2 * 10^{-6}$		$5 * 10^{-7}$	4,3
50	$5,8 * 10^{-6}$		$1 * 10^{-6}$	8,6
100	$1,2 * 10^{-5}$		$5 * 10^{-6}$	43,0
150	$1,7 * 10^{-5}$		$1 * 10^{-5}$	86,0
200	$2,3 * 10^{-5}$		$5 * 10^{-5}$	432,0
250	$2,9 * 10^{-5}$		$1 * 10^{-4}$	864,0

Zur Orientierung werden die Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert nach DIN 18130-1:1998_05 in Tabelle 3 aufgelistet; demnach differenziert die hier für den 2-Mater-Raum ausgelegte „Eignung des Bodens für eine vollständige dezentrale Versickerung“ lediglich innerhalb des mittleren Durchlässigkeitsbereichs nach DIN 18130-1:1998.-:05.

Tabelle 3 Durchlässigkeitsbereiche in Abhängigkeit vom Durchlässigkeitsbeiwert k in m/s

k in m/s t	Bereiche
unter 10^{-8}	sehr schwach durchlässig
über 10^{-8} bis 10^{-6}	schwach durchlässig
über 10^{-6} bis 10^{-4}	durchlässig
über 10^{-4} bis 10^{-2}	stark durchlässig
über 10^{-2}	sehr stark durchlässig

Zur Ergänzung dieser Informationen wird auf folgende Erläuterungen verwiesen:

=> [Grundwasserstufe](#)

=> [Stauwasserstufe](#)

=> [Wasserleitfähigkeit](#)

Tabelle 4

Klassifikation, Bewertung, Beschreibung von Böden zur Eignung für eine vollständige dezentrale Versickerung oder für den Einsatz von Niederschlags-Bewirtschaftungsmaßnahmen durch Versickerung (V), Speicherung (S) und Ableitung (A) sowie die Farbzuzuweisung in der Karte

Für die Farben werden zur Nachvollziehbarkeit auch die RGB-Farbwerte angegeben, für die Schraffuren gilt: 168 0 0.

Code	Klasse	Beschreibung	Bewertung für die vollständige Versickerung	Bewertung für den Einsatz von Bewirtschaftungsmaßnahmen	Farbzuzuweisung in der Karte
sic_8	über 86	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe ohne	geeignet	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	165 245 122
sic_7	über 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit über $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (über 86 cm/d) Staunässe schwach	geeignet und schwach staunass	V Flächen- und Muldenversickerung, auch Sickerbecken	165 245 122
sic_6	43 bis 86	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe ohne	bedingt geeignet	VS Mulden-Rigolen-Elemente (Versickerung mit unterirdischem Stauraum)	245 245 122
sic_5	43 bis 86 und schwach staunass	Wasserleitfähigkeit $5 \cdot 10^{-6}$ bis $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (43 bis 86 cm/d) Staunässe schwach	ungeeignet und schwach staunass	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	255 211 127
sic_4	unter 43	Wasserleitfähigkeit unter $5 \cdot 10^{-6}$ m/s (unter 43 cm/d) Staunässe ohne	ungeeignet	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	255 211 127
sic_3	zu flach	Lockergestein *) unter 1 m mächtig	zu flach	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	232 190 255
sic_2	staunass	Staunässe im 2-Meter-Raum mittel, stark oder sehr stark	staunass	VSA Mulden-Rigolen-Systeme (Bewirtschaftung mit gedrosselter Ableitung)	202 122 245
sic_1	grundnass	Grundwasserflurabstand weniger als 1 m	grundnass	keine Versickerung möglich (kein unterirdischer Stauraum verfügbar)	190 232 255

*) Lockergestein ist hier definiert als unter 75 Vol.-% Festgestein und Grobboden

Wenn über 75 Vol.-% Festgestein und Grobboden vorliegen und darin

- mehr Grobboden als Festgestein, dann gilt das Material als Schutt und zählt auch noch zum Lockergestein
- mehr Festgestein als Grobboden, dann gilt das Material als Festgestein