



## **Anlage 1a: Ermittlung der Sickerfähigkeit von Böden**

### **Allgemeines**

Eine Versickerung von gesammeltem Niederschlagswasser aus dem Bereich von bebauten oder befestigten Flächen (z.B. Dachflächen, Hofflächen) setzt eine ausreichende Sicker- und Aufnahmefähigkeit des Bodens voraus. Diese muss im baurechtlichen Genehmigungsverfahren für das betreffende Grundstück exemplarisch an einer ausgewählten und geeigneten Stelle, vordergründig an der Stelle der geplanten Sickereinrichtungen (Mulde, Rigole, Sickerschacht), nachgewiesen werden.

Die Durchlässigkeit des Bodens wird durch den Bodendurchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) in [m/s] ausgedrückt. Der Bodendurchlässigkeitsbeiwert in dem das Niederschlagswasser vollständig versickert werden kann, liegt zwischen  $1 \times 10^{-3}$  m/s und  $1 \times 10^{-6}$  m/s. Befindet sich der zu bestimmende Bodendurchlässigkeitsbeiwert innerhalb dieser Grenzen, so gilt die Möglichkeit der Niederschlagswasserbeseitigung durch Versickerung im Zuge des baurechtlichen Genehmigungsverfahrens als nachgewiesen. Ab Werten von bereits  $1 \times 10^{-5}$  m/s kann allerdings nicht mehr von einer längerfristigen gesicherten Niederschlagswasserbeseitigung ausgegangen werden, es ist somit ein erhöhter Wartungsaufwand der Niederschlagswasserbeseitigungsanlagen zu erwarten. Bei Bodendurchlässigkeitsbeiwerten kleiner als  $1 \times 10^{-6}$  m/s ist eine Entwässerung ausschließlich durch Versickerung nicht mehr gewährleistet, so dass eine ergänzende Ableitungsmöglichkeit (z.B. Oberflächengewässer, Kanalanschluss) vorzusehen ist.

Liegen Kiese ohne erhebliche Beimengen (z.B. Ton, Schluff) vor, kann von einer längerfristigen Sickerfähigkeit ausgegangen werden. Ein Sickertest ist hier in der Regel entbehrlich. Besteht allerdings der Verdacht, dass nur eine Kieslinse als begrenzter Bereich vorliegt oder lassen sich die Untergrundverhältnisse nicht hinreichend beurteilen, so ist ein Sickertest durchzuführen.

Wichtig bei der Durchführung eines Sickertestes zum Nachweis der Möglichkeit der Versickerung im baurechtlichen Genehmigungsverfahren ist, dass dieser nicht vom Antragsteller selbst durchgeführt werden darf. Ein Sickertest ist von einer fachkundigen Person (z.B. Bauvorlageberechtigter, Tiefbaufirma, Baugrundgutachter) durchzuführen. Analoges gilt bei einer Bescheinigung über die ausreichende Sickerfähigkeit des Bodens (Kiesboden).

Das Arbeitsblatt DWA-A 138 („Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“) als eine eingeführte und allgemein anerkannte Regel der Technik beschreibt im Anhang B die verschiedenen Verfahren zur Bestimmung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes.

- Überschlägige Abschätzung mit Hilfe der Bodenansprache: Ist der Untergrund z.B. aufgrund vorhandener Baugrundaufschlüsse bereits bekannt, kann dem vorgefundenen Boden ein Durchlässigkeitsbeiwert überschlägig zugeordnet werden. Die Abschätzung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes anhand der Bodenart setzt für eine abschließende Bemessung eine ausreichende Erfahrung voraus. Die Werte sind wegen der fehlenden Bestimmung der tatsächlichen Sicker- und Aufnahmefähigkeit des Bodens nur bedingt geeignet.

- Labormethoden: Baugrunderkundung z.B. mittels Rammkernsondierung und anschließender Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit im Labor mit Hilfe der Kornverteilung (Siebanalyse) oder speziellen Laborgeräten (Permeameter). Die Ergebnisse einer Sieblinienauswertung sind besonders stark zu korrigieren. Die Labormethoden beziehen sich allerdings nur auf die genommenen Bodenproben und geben keine zuverlässigen Aussagen über die Aufnahmefähigkeit des Bodens (z.B. bei Aufschluss einer Kieslinse).

- Feldmethoden: Bestimmung der Sicker- und Aufnahmefähigkeit mittels Sickertest in einer Schürfgrube, in einer bestehenden Sickereinrichtung oder in einer Aufschlussbohrung. Der Sickertest in einer Schürfgrube stellt das gängigste Verfahren dar und ist nachfolgend detaillierter beschrieben.

Die vorstehend beschriebenen Verfahren zur Bestimmung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes sind in der Regel bis maximal 7 m Tiefe sinnvoll und angebracht. Eine Ermittlung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes in tieferen Erdschichten ist im Einzelfall vor Ausführung mit der Fachkundigen Stelle für Wasserwirtschaft am Landratsamt Starnberg abzuklären.

Die Feststellung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes gibt keine Auskunft über die Erlaubnisfähigkeit einer Versickerung. Zum Schutz des Grundwassers ist bei Vorliegen ungünstiger hydrogeologischer Verhältnisse (z.B. bei hoch anstehendem Grundwasser), bei hoch belasteten Nie-

derschlagswasserabflüssen (z.B. Kupfer-, Zink- oder Bleiblechdächern) oder bei örtlichen Beschränkungen (z.B. in Wasserschutzgebieten, auf Altlastenverdachtsflächen) trotz Vorlage einer nachgewiesenen Möglichkeit der Versickerung diese nicht oder nur eingeschränkt möglich.

### Durchführung eines Sickertests

Mit einer Schürfgrube ist der Untergrund so aufzuschließen, dass die Testgrube eine Sohlfläche von etwa 2,0 m<sup>2</sup> erhält. Die Tiefe soll unter Berücksichtigung einer frostfreien Verlegung der Entwässerungsleitungen etwa 2,0 m, mindestens allerdings 1,0 m unter das vorgesehene Zulaufniveau (Einlaufrohr in die Sickereinrichtung) betragen.

Die Schürfgrube ist anschließend etwa 1,0 m hoch mit Wasser aufzufüllen und bei größeren Absenkungen immer wieder auf diese Wasserspiegelhöhe nachzufüllen. Die Wassersättigung des Untergrundes ist im Allgemeinen nach einer Standzeit von etwa 1 Stunde erreicht. Erst jetzt beginnt die eigentliche Messung zur Ermittlung der Durchlässigkeit des Bodens (Bodendurchlässigkeitsbeiwert,  $k_f$ -Wert).

Zu Beginn der nun folgenden Messungen wird der Wasserstand durch Nachfüllen wieder auf 1,0 m eingestellt. Danach wird der absinkende Wasserspiegel jede Viertelstunde über mindestens 1 Stunde gemessen. Die Absenkung wird aus mindestens 4 Messwerten durch Mittelwertbildung bestimmt und in die spezifische Absenkzeit mit der Einheit [min/cm] umgerechnet. Anschließend erfolgt die Berechnung des Bodendurchlässigkeitsbeiwertes. Ein Beispiel ist nachfolgend aufgeführt. Für die Messwernerfassung kann das „Formblatt für die Durchführung eines Sickertestes“ verwendet werden. Es steht im Internetangebot des Landratsamts Starnberg zur Verfügung.

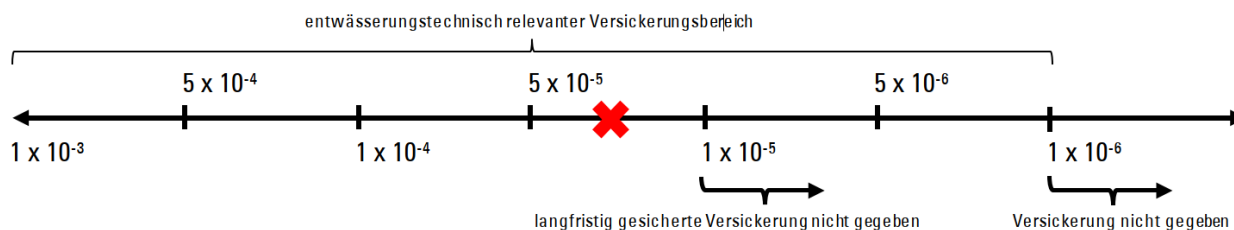
### Beispiel

Ablesung nach	Absenkung	Differenzwert
15 min	5 cm	5 cm / 15 min
30 min	8 cm	3 cm / 15 min
45 min	10 cm	2 cm / 15 min
60 min	11 cm	1 cm / 15 min
Durchschnittliche Absenkung	Absenkung 5 cm + 3 cm + 2 cm + 1 cm bei 4 Messwerten: 2,75 cm / 15 min	

Umrechnung in den Bodendurchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert):

$$\left. \begin{array}{l} 2,75 \text{ cm} = 0,028 \text{ m} \\ 15 \text{ min} = 900 \text{ s} \end{array} \right\} 0,028 \text{ m} / 900 \text{ s} = 3,11 \times 10^{-5} \text{ m/s}$$

Vergleich mit versickerungsrelevanten Bereich:  $1 \times 10^{-3}$  m/s bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s:



## Schlussfolgerung

Der ermittelte Bodendurchlässigkeitsbeiwert liegt im entwässerungstechnisch relevanten Versickerungsbereich. Mit der Durchführung eines Sickertestes ist die Sicker- und Aufnahmefähigkeit des anstehenden Bodens an der Stelle der Testgrube möglich und nachgewiesen. Die geplante Versickerungsanlage sollte nun unmittelbar an dieser Stelle errichtet werden, da sich die Untergrundverhältnisse bereits in geringem Abstand von der Schürfgrube ändern können.

Aus dem Sickertest kann nicht gefolgert werden, dass die Sickerfähigkeit des Untergrundes auf Dauer gesichert ist. Eine entsprechende Vorreinigung (Absetzschacht) zum Feststoffrückhalt (z.B. Grobstoffe wie Laub und Moos, Schlamm) ist zum Schutz der Sickereinrichtung bei einer unterirdischen Versickerung über Rigolen oder Sickerschächte zwingend erforderlich. Die Sickereinrichtung sowie die Vorreinigungsanlage ist regelmäßig (z.B. halbjährlich) auf ihre Funktion zu überprüfen und gegebenenfalls zu warten.

(Quelle: Landratsamt Starnberg – Fachkundige Stelle für Wasserwirtschaft)