Landkreis Mittelsachsen
Landratsamt

mittelsachsen
mitten im leben. mitten in sachsen.

Abteilung: 23 Umwelt, Forst und Landwirtschaft
Referat: **23.7 Technischer Umweltschutz und Überwachung**
Standort: Leipziger Straße 4, 09599 Freiberg

Merkblatt

zu den Anforderungen an Sickergutachten und die Bemessung von Versickerungsanlagen für vollbiologisch gereinigtes häusliches Abwasser (DIN 4261-5) und für nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser (DWA-A 138-1)

1. Allgemeine Anforderungen an den Standort / die Anlage

- Die geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse müssen für die Versickerung geeignet sein. Hiervon ist auszugehen, wenn
  - der Mindestabstand der Sohle der Versickerungsanlage zum höchsten zu erwartenden Grundwasserspiegel von 1,0 m (geringere Abstände bedürfen der Einzelfallprüfung) eingehalten wird,
  - dabei der Einbau frostfrei erfolgt (0,8 - 1,2 m Überdeckung,

    → speziell Abwasserversickerung),
  - bis in 1,00 m Tiefe unter der Sohle der Versickerungsanlage keine ständigen bzw. langfristigen Staunässen vorliegen,
  - die Durchlässigkeit des Untergrundes (in gesättigtem Zustand) bei mindestens 1×10^{-6} m/s (geringere Durchlässigkeitsbeiwerte lassen nur eine anteilige Versickerung zu) liegt und
  - die Lockergesteinsdecke (z. B. quartäre Hangschuttbildungen, Zersatzzone des Festgesteins) eine ausreichende Mächtigkeit besitzt, da eine direkte Versickerung in klüftiges Festgestein unzulässig ist.

- Bei Trinkwasserschutzgebieten ist eine Versickerung in den Schutzzonen I und II nicht zulässig, für die Schutzzone III muss eine Einzelfallentscheidung erfolgen.
  Dies gilt auch für Einzugsgebiete von Kleinanlagen, die der dauerhaften Eigenversorgung mit Trinkwasser dienen.

- Der Abstand von Versickerungsanlagen zu Grundstücksgrenzen und ist unter Berücksichtigung der Art der Versickerungsanlage und der örtlichen Gegebenheiten, insbesondere der Hydrogeologie und der Topographie so zu wählen, dass eine Beeinträchtigung des Nachbargrundstückes auszuschließen ist.

- Die Mindestabstände zu Gebäuden / Baugruben und sonstigen baulichen Strukturen sind einzuhalten.

- Im Bereich der Versickerungsanlage dürfen keine Altlasten, altlastenverdächtige Flächen oder schädliche Bodenveränderungen vorhanden sein.

Spezielle Anforderungen bei Versickerungsanlagen für vollbiologisch gereinigtes häusliches Schmutzwasser:

- Es muss eine ausreichend große Sickerfläche zur Verfügung stehen, wobei zu berücksichtigen ist, dass
  - Sickergräben (-strängen)/Blockreihen ein Verteilerschacht vorzuschalten ist,
  - die Länge der einzelnen Sickergräben (-stränge) max. 10 m betragen sollte,
  - der Abstand der Versickerungsrohre bei nebeneinanderliegenden Sickergräben/strängen mindestens 2 m betragen muss und
  - die Anordnung der Sickergräben (-stränge) senkrecht zum Geländegefälle erfolgt.

- Das Geländegefälle sollte möglichst gering sein.

- Zu Eigenwasserversorgungsanlagen sind die Mindestabstände entsprechend DIN 2001-1 (25 m bis zur Kläranlage, 50 m bis zur Versickerungsanlage im Abstrom des Brunnens) einzuhalten.

- Es muss die Möglichkeit der getrennten Entsorgung des Niederschlagswassers gewährleistet sein, da die Berechnung und Dimensionierung der Anlagen nach grundsätzlich verschiedenen Methoden erfolgt.

2. Hinweise zur Durchführung von Standortuntersuchungen

Diese Standortuntersuchungen sollten durch ein Ingenieurbüro mit hydrogeologischen Sachkenntnissen realisiert werden.

2.1. Vorarbeiten

Vor der Durchführung der Geländearbeiten sollten, sofern vorhanden, Unterlagen (z. B. Altbohrergebnisse, hydrogeologische, geologische, hydrologische und bodenkundliche Karten) ausgewertet werden.

Ebenso sollten weitere Informationen des Antragstellers bzw. des beauftragten Gutachters, von Nachbarn oder Ortskundigen zu Bodenverhältnissen, welche im Zuge von Baumaßnahmen erkundet wurden, und Angaben zu existierenden Hausbrunnen inklusive Angabe von Grundwasserständen unter Geländeoberkante eingeholt werden.

2.2. Durchführung der Standortuntersuchung

- Anlage eines Schurfes/von Schürfen am zukünftigen Standort der Versickerungsanlage mit der Mindestsohlfläche von 1 m² bis in den versickerungsfähigen Horizont.

- Vertiefung des Schurfes nach Sickertest oder Anlage eines zusätzlichen Aufschlusses (z. B. Rammkernsondierung) bis ca. 1,00 m unter die Sohle der geplanten Versickerungsanlage.

- Dokumentation des Schichtenprofils nach DIN 4220 (hier besonders Punkt 5.2.2 Bodenart) sowie EN ISO 14688 (früher DIN 4022) und DIN 4023 sowie Angaben zum Grund/Schichtwasserstandes.

2.3. Methoden für die Durchlässigkeitsbestimmungen in Abhängigkeit der geplanten Versickerungsanlage (siehe Tabelle A.1 der DWA-A 138-1)

- Großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf (≥ 1 m²) (höchste Ergebnisqualität)
- Kleinflächige Feldversuche
  - kleine Testgrube/ Probeschurf (< 1 m²)
  - Doppelzylinder-Infiltrometer
  - Open-End-Test
- Laborverfahren mit ungestörten Proben (z. B. Permeameter)
- Laborverfahren mit gestörten Proben/ Sieblinienauswertung für Sandböden

2.4 Durchführung großflächiger Sickerversuch

Schritt 1 - Herstellung Schurfgrube:
Die Schurfgrube für die Sickertests sollte mit einer Grundfläche von 1 m² (Länge 1 m x Breite 1 m) bis in den versickerungsfähigen Horizont angelegt werden.

Schritt 2 - Herstellung der Wassersättigung:
Dazu ist der Schurf mit Wasser aufzufüllen. Bei größeren Absenkungen sollte immer wieder bis auf Ausgangswasserspiegelhöhe nachgefüllt werden. Die Wassersättigung des Bodens ist im Allgemeinen nach einer Standzeit von etwa einer Stunde erreicht.

Hinweis: Beim Befüllen des Schurfes ist darauf zu achten, dass der Schurf nicht höher als bis Unterkante Mutterboden und/oder Auffülle mit Wasser aufgefüllt wird.

Schritt 3 - Sickerversuch:
Prinzipiell sind die Sickerversuche nur in der Schicht vorzunehmen, in der versickert/verrieselt werden soll.

Das Absinken des Wasserstandes ist dann 1 Stunde lang alle 15 Minuten zu messen.

Die Messergebnisse sind gemäß dem Formblatt für Sickertest (siehe Anlage 1) zu protokollieren. Abweichungen vom Sickertest (z. B. Nichteinhalten der Zeitvorgaben infolge starker Absenkung z.B. über klüftigem Fels) sind schriftlich festzuhalten.
Schritt 4 - Wiederholung Sickerversuch:

Der Versuch ist direkt im Anschluss nach Möglichkeit zweimal zu wiederholen. Zu Beginn der Messungen sollte der Wasserstand durch Nachfüllen wieder auf das Ausgangsniveau eingestellt.

Schritt 5 - Berechnung Durchlässigkeitsbeiwert:

Die Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes sollte bei einem Sickertest im Schurf möglichst gemäß der in der Anlage 2 erläuterten Formel erfolgen.

Sofern die ermittelten Durchlässigkeitswert (k_f-Werte) zwischen $5 \cdot 10^{-6}$ m/s - $5 \cdot 10^{-3}$ m/s liegen, kann der Untergrund als aufnahmefähig und, sofern auch die anderen Anforderungen der DIN 4261-5 eingehalten werden, der Standort für die Abwasserversickerung als geeignet angesehen werden.

Hinweis: Sickerversuche im Bohrloch (punktuelle Versuchsverfahren) sind in den überwiegend bindigen Verwitterungsböden unserer Region sehr kritisch zu bewerten, da die damit gewonnenen Ergebnisse mit erheblich höheren Unsicherheiten hinsichtlich der Repräsentanz des kf-Wertes behaftet sind.

2.5. Bemessung der Versickerungsanlage

2.5.1. Vollbiologisch gereinigtes häusliches Abwasser

Die Versickerungsanlage ist gemäß DIN 4261-5 auszuwählen und zu bemessen.

Dem Antrag ist eine Schnittdarstellung der Versickerungsanlage und ein Lageplan eingetragenem Standort des Schurfes/Aufschlüsse sowie der Versickerungsanlage beizulegen.

Hinweis: Die spezifische erforderliche Wandfläche der Versickerungsanlage ergibt sich aus der Wasserdurchlässigkeit in Abhängigkeit der Bodenart und der hydraulischen Spitzenbelastung (150 l/d und Einwohnerwert (EW) der Kleinkläranlage). Die Versickerungsfläche darf 1 m²/EW nicht unterschreiten.

2.5.2. Nicht schädlich verunreinigtes Niederschlagswasser

Die Versickerungsanlage ist gemäß DWA-A 138-1 auszuwählen, zu bemessen und zu planen. Hierbei ist zu beachten, dass vor Versickerung über unterirdische Versickerungsanlagen i.d.R. grundsätzlich eine Niederschlagswasserbehandlung erforderlich wird.

Hinweis: Sofern sich der geplante Standort in einem Gebiet mit Altbergbau befindet, ist eine Stellungnahme des Sächsischen Oberbergamtes einzuholen und den Antragsunterlagen beizufügen.

Anlagen:

Anlage 1: Formblatt für Sickertest - Schurfversickerung
Anlage 2: Formel zur k_f-Wert-Berechnung
Anlage 3: Vordruck Erklärung Planer/ Ingenieurbüro für Anlagen zur Versickerung von Schmutzwasser aus Kleinkläranlagen
Anlage 4: Veranschaulichung

Das Merkblatt wurde nach bestem Wissen und Gewissen unter Beachtung langjähriger Erfahrungen beim LRA Mittelsachsen erstellt. Es erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit und schließt Haftungsansprüche gegenüber dem Ersteller aus. Weitere Hinweise, Anregungen und Kritiken aus der Praxis sind jederzeit willkommen und werden gern entgegengenommen.

Formblatt für Sickertest - Schurfversickerung

Landkreis/Gemeinde/Gemarkung: …….

Flurst.-Nr./Eigentümer: …….....

Schurfabmessung (Länge, Breite, Tiefe u. GOK): …….....

Wurde Grundwasser/Hangsickerwasser/Schichtwasser * erschlossen? ja/nein*

In welcher Tiefe? .....

Schichtansprache/Profilbeschreibung (Petrographie/Lithologie, Genese, Farbe, Trennflächengefüge, Einfallen, Gefügemerkmale):

1. Schurf

Teufe (m u. GOK)	**Mächtigkeit (m)**	**Ansprache**

2. Dokumentation bis 1 m unter Sohle Schurf/Versickerungsanlage

Teufe (m u. GOK)	**Mächtigkeit (m)**	**Ansprache**

Dokumentation des Sickertestes:

Versuch Nr:	V_{ges} in m^3/l*	W_{Anf} in m ü. Sohle/ u. GOK*	W_{End} in m ü. Sohle/ u. GOK*	Absenkung in cm nach				V_{zu} ja/ nein	s_{mittel}	t_s in min/ cm
				15 min	30 min	45 min	60 min			
1										
2										
3										

*	-	Zutreffendes unterstreichen
V_{ges}	-	Eingefüllte Wassermenge in m³ oder l
W_{Anf}	-	Wasserstand bei Versuchsbeginn in m ü Sohle oder unter GOK
W_{End}	-	Wasserstand bei Versuchsende in m ü sohle oder unter GOK
s_{mittel}	-	durchschnittliche Absenkung je 15 Minuten
t_s	-	spezifische Absenkzeit in min/cm
V_{zu}	-	Wasser nachgefüllt ja/nein

Durchlässigkeitsbeiwertermittlung (k_f-Wert):

Berechnungsgrundlage: ……

k_f-Wert: *Versuch 1* .....

k_f-Wert: *Versuch 2* .....

k_f- Wert: *Versuch 3* .....

k_f- Mittelwert aus Versuch 1 bis 3: ……

Wertung des Ergebnisses:

.....

.....

Name des Beobachters (Druckschrift): ……

Dienststelle des Beobachters: .....

Datum: ……

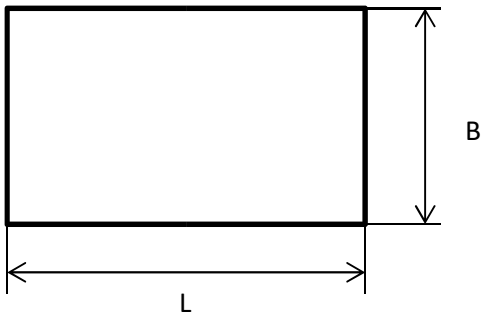
Unterschrift: .....

Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes (k_f – Wert) anhand der Ergebnisse des Sickertests im Schurf

Zur Berechnung des Durchlässigkeitsbeiwertes anhand eines in einem Schurf durchgeführten Versickerungstestes empfehlen wir die Verwendung nachfolgender Formel:

$$k_f = \frac{L * B * (W_{Anf} - W_{End})}{i * t * [L * B + \{2 * (L + B) * (W_{End} + \frac{(W_{Anf} - W_{End})}{2})\}]}$$

Die einzelnen Parameter können aus den Bildern 1 und 2 abgeleitet werden.



B - Schurfbreite in m

L - Schurflänge in m

Bild 1: Grundriss Schurf

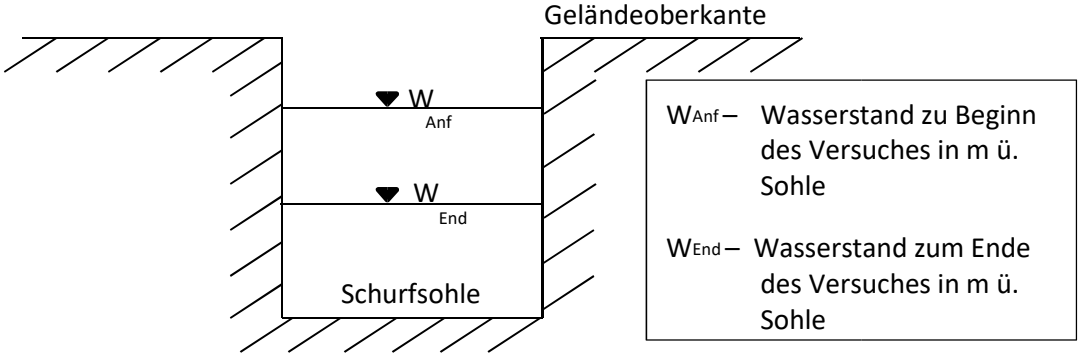


Bild 2: Schurfprofil

Die o. g. Formel leitet sich aus dem Gesetz von DARCY ab: **$Q = k_f * A * i$**

Q - Versickerungsleistung in m³/s
k_f - Durchlässigkeitsbeiwert im gesättigten Zustand in m/s
A - durchströmte Fläche
i - hydraulisches Gefälle in m/m (zweckmäßigerweise sollte i = 1 gesetzt werden)

Die Versickerungsleistung Q errechnet sich aus dem Volumen und der Versickerungszeit:

$$\mathbf{Q = V / t}$$

V - in der Zeit t versickerndes Wasservolumen in m^3
t - Versickerungszeit in s

Die Fläche A ergibt sich aus:

$$\mathbf{A = A_G + A_S}$$

A_G - Grundfläche des Schurfes in m^2
A_S - mittlere benetzte Seitenfläche des Schurfes in m^2

mit

$$\mathbf{A_G = L * B}$$

und

$$\mathbf{A_S = 2 * (L + B) * \{W_{End} + (W_{Anf} - W_{End}) / 2\}}$$

Erklärung Planer/Ingenieurbüro

Die standörtlichen Bedingungen sind für eine Versickerung geeignet.

Die Standortuntersuchung wurde gemäß Merkblatt zu den Anforderungen an Sickergutachten und die Bemessung von Versickerungsanlagen für vollbiologisch gereinigtes häusliches Abwasser durchgeführt.

Die Anlage wurde nach DIN 4261-5:2012-10 (Kleinkläranlagen - Teil 5: Versickerung von biologisch aerob behandeltem Schmutzwasser) geplant und bemessen.

_____ _____

Datum Stempel/ Unterschrift

Veranschaulichung

A n l a g e 4
Blatt 1

Bild 1: Abteufen einer Rammkernsondierung als zusätzlicher Aufschluss

Bild 2: mit Rammkernsondierung erbohrtes Kernmaterial zur Dokumentation des Schichtenprofiles

Bild 3: Beispiel für das Befüllen einer Schurfgrube

F

Bild 4: Durchführung Sickerversuch, Messung der Wasserstandsabsenkung