

ICP – Johannes-Kepler-Straße 7 – 54634 Bitburg

Oliver Lenz  
Alfred-Andersch-Straße 8a  
54616 Winterspelt



**ICP**  
**INGENIEURE**  
**GMBH**

**Geotechnik**  
**Ingenieurgeologie**  
**Umwelt / Rückbau**

**Geschäftsführer**  
Frank Neumann  
Oliver Semmelsberger

**Amtsgericht**  
**Kaiserslautern**  
HRB2687

USt-Id-Nr. DE 152749803  
USt-Id-Nr. LU 18399128

per E-Mail an [o.lenz@bueroberg.de](mailto:o.lenz@bueroberg.de)

Projekt-Nr.	Bearbeiter	Durchwahl	Bezug / Aktenzeichen	Datum
SW25005	P.Begon / ns	06374/80507-41	--	22.04.2025

**Projekt:** Ergänzungssatzung Elcherath

**Betreff:** Kf-Wert Bestimmung

**Unterlagen:** [1] Lageplan mit Eintragung Versickerungsbereich, planLENZ, 07.03.2025

## Kurzbericht

Die ICP Ingenieure GmbH wurde vom AG (s. Adressat) mit der Bestimmung des Durchlässigkeitsbeiwertes (kf-Wert) im Bereich der geplanten Versickerung beauftragt.

Im Projektgebiet wurden -2- Versickerungsversuche VV1 / VV2 nach LANG/HUDER (Ringinfiltrationsversuch) durchgeführt. Das Versuchsprotokoll ist als Anlage 1 beigelegt.

### **Bodenbeschreibung**

*Projektgebiet Elcherath (Gemeinde Winterspelt, RLP)*

Nach Auskunft des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (LGB RLP) sind im Untersuchungsgebiet Böden mit folgendem Schichtaufbau anzutreffen:

***Regosol aus flachem, lössarmem Gruslehm (Hauptlage) über Lehmgrus (Basislage) über Schutt aus Schiefer oder Sandstein (Devon)***

### **Bodengenese**

Die beschriebenen Böden stellen eine typische Entwicklung in Hang- oder Mittelgebirgslagen auf devonischem Festgestein dar. Es handelt sich hierbei um junge, nur schwach entwickelte Böden, die in diesem Fall als **Regosole** klassifiziert sind. Diese entstehen durch Verwitterung von

**ICP, Büro Eifel**  
Johannes-Kepler-Straße 7  
54634 Bitburg  
Telefon 06561-18824  
E-Mail [bitburg@icp-geologen.de](mailto:bitburg@icp-geologen.de)

**ICP, Zentrale**  
Am Tränkwald 27  
67688 Rodenbach  
Telefon 06374-80507-0  
E-Mail [info@icp-geologen.de](mailto:info@icp-geologen.de)

**ICP, Büro Südpfalz**  
Lindelbrunnstraße 6  
76887 Bad Bergzabern  
Telefon 06343-9539022  
E-Mail [info@suew-geologen.de](mailto:info@suew-geologen.de)

Festgestein (hier: **Devonschiefer und -sandstein**) sowie durch Umlagerungsprozesse in Form von Hangschutt oder Fließerde. Die einzelnen Horizonte lassen sich wie folgt interpretieren:

- **Oberboden (Regosol aus Gruslehm, lössarm):**  
Dieser oberflächennahe Horizont besteht aus einem grobkörnigen, steinreichen Lehm, der nur geringe Lössanteile aufweist. Die geringe Bodenentwicklung weist auf eine dynamische Standortgeschichte mit Erosion oder Rutschungen hin. Es handelt sich um einen **durchlässigen, mineralreichen Oberboden** mit relativ geringer Wasserhaltekapazität.
- **Basislage (Lehmgrus):**  
Der Übergangshorizont ist geprägt durch eine Mischung aus zersetztem Ausgangsgestein (Schiefer/Sandstein) und lehmigen Feinanteilen. Diese Schicht stellt eine **zwischenzeitliche Sperrlage** für vertikal infiltrierendes Wasser dar, besitzt jedoch keine bindigen Eigenschaften wie reiner Ton.
- **Untergrund (Schutthorizont aus devonischem Schiefer/Sandstein):**  
Die tiefere Lage besteht aus grobem, verwittertem Gesteinsschutt, das in der Regel eine **hohe Skelett- und Makroporenanteil** aufweist. Bei ausreichender Tiefe und Lockerheit dieser Schicht kann sie das Sickerwasser gut aufnehmen und ableiten.

### Versickerungseignung

Die Versickerungseigenschaften sind bei dieser Bodenabfolge **grundsätzlich als mäßig bis gut** zu bewerten, allerdings unter Vorbehalt standortkonkreter Untersuchungen:

- Der **gruslehmige Oberboden** weist infolge seines Lehmanteils eine **mittlere Wasserleitfähigkeit** auf, kann jedoch bei langanhaltender Nässe zu Staunässe neigen.
- Die darunterliegende **Lehmgrus-Schicht** kann je nach Verdichtung die Versickerung verzögern, wirkt also **potenziell als temporäre Stauzone**.
- Der **Schutthorizont** aus devonischem Material bietet **günstige Bedingungen für die Tiefenversickerung**, sofern keine stauenden Tonschichten oder anthropogene Verdichtungen vorliegen.

### Fazit

Aus bodenkundlicher Sicht bietet die genannte Bodenabfolge potenziell günstige Voraussetzungen für die Versickerung von Niederschlagswasser, insbesondere bei dezentralen Maßnahmen wie Mulden- oder Mulden-Rigolen-Systemen. Die tatsächliche Infiltrationsleistung ist jedoch maßgeblich von der mächtigen und Durchlässigkeit der Basislage sowie dem Skelettanteil im Untergrund abhängig. Eine standortbezogene Versickerungsprüfung (z. B. nach DWA-A 138) ist daher unerlässlich und wurde entsprechend an -2- vorgegebenen Standorten durchgeführt.

**Allgemeines / Durchführung**

Die Menge des zur Versickerung gelangenden Wassers wird von zwei Faktorengruppen bestimmt. Die eine besteht aus der *Menge und Verteilung des zu versickernden Wassers* und der *Evapotranspiration (Boden- und Pflanzenverdunstung)*. Die andere besteht aus Bodeneigenschaften, wie dem Zusammenhang zwischen *Wasserspannung* einerseits, *Wasserleitfähigkeit* und *Wassergehalt* andererseits und dazu dem *Infiltrationsvermögen*. Des Weiteren spielen die *Tiefe der Grundwasseroberfläche* und die *Topografie der Bodenoberfläche* (Anfall von Oberflächenwasser) eine Rolle.

Nach dem Arbeitsblatt DWA-A 138 kommen für die Versickerung Lockergesteinsböden in Frage, deren  $k_f$ -Werte (Durchlässigkeitsbeiwerte) im Bereich von  $1 \times 10^{-3}$  bis  $1 \times 10^{-6}$  m/s liegen (Flächenversickerung  $2 \times 10^{-5}$  m/s). Weiterhin muss zur Reinigung der eingeleiteten Niederschlagswässer eine ausreichend mächtige, belebte Bodenzone vorhanden sein (ca. 0,3 m).

Bei einer Bodenpassage in entsprechender Größenordnung wird ein Großteil der zumeist partikelgebundenen Schadstoffe zurückgehalten.

Der Abstand zwischen mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW) und Sohle der Versickerungsanlage (Mächtigkeit des Sickerraums) muss mindestens 1 m betragen, damit eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Der Feinkorngehalt des Bodens auf der für die Versickerung herzustellenden Muldensohle sollte so gering wie möglich sein, um eine Verstopfung der Poren in diesem Bereich zu verhindern. Die Sohle der Muldenfläche sollte bei der Herstellung der Mulde so wenig wie möglich verdichtet werden. Bei Aushub von gewachsenem Boden ist beim Abziehen der Oberfläche eine Verdichtung durch die Baggerschaufel zu vermeiden.

Der Korrekturfaktor  $f_{\text{Methode}}$  stellt eine Bewertung der Bestimmungsmethode dar. Insbesondere methodenspezifische Unsicherheiten der Ergebnisse werden mit diesem Faktor gewichtet. Informationen zur Eignung von Bestimmungsmethoden sind ergänzend mit Anhang A, Tabelle A.1 in Abhängigkeit des Versickerungsverfahrens und der Bodenart gegeben. Vorzugsweise sollte der Durchlässigkeitsbeiwert für Planungen durch Feldversuche bestimmt werden

*Tabelle 1: Korrekturfaktoren zur Festlegung des Bemessungs- $k_f$ -Wertes gemäß Anhang B des Regelwerkes DWA A 138 (Ausgabe 2024)*

Bestimmungsmethode		Korrekturfaktoren $f_{\text{Methode}}$
Großflächige Feldversuche in Testgrube/Probeschurf ( $\geq 1 \text{ m}^2$ )		1
kleine Testgrube/ Probeschurf ( $< 1 \text{ m}^2$ )		0,9
Doppelzylinder-Infiltrometer		0,9
Open-End-Test		0,8
Labormethoden	Sieb-/Schlamm-analyse	0,1
	Permeameter <small>(ungestörte, Probe, vertikale Probenahme)</small>	0,7

Die bemessungsrelevante Infiltrationsrate für die Bemessung wird als Produkt aus dem ermittelten Durchlässigkeitsbeiwert und dem resultierenden Korrekturfaktor nach Gl. (5) berechnet:

$$k_i = k \cdot f_K = \text{konstant}$$

mit

- $k_i$  m/s bemessungsrelevante Infiltrationsrate
- $k$  m/s Durchlässigkeitsbeiwert des Bodens, zum Beispiel  $k_f$ -Wert
- $f_K$  – resultierender Korrekturfaktor Wasserdurchlässigkeit nach Gl. (6)

### Ermittlung des $k_f$ -Wertes

Die Auswertung erfolgt gemäß dem Zusammenhang zwischen *Absinkmaß und Versuchsdauer* nach folgender Formel:

$$k_f = d/28 \cdot 1/h_m \cdot (\Delta h/\Delta t) \quad [\text{m/s}]$$

$k_f$  gesuchter Durchlässigkeitsbeiwert

$L, B$  Länge und Breite der Grube

$A_w = L \cdot (B + h_m)$  wirksame Versickerungsfläche

$d = -h_1 + \sqrt{h_1^2 + (4 \cdot A_w / \pi)}$  äquivalenter Durchmesser eines runden Loches

$h_m = (h_1 + h_2) / 2$  mittlere Druckhöhe für den Messzeitraum  $\Delta t$

$\Delta t$  Differenz, Zeitintervall  $t_1 - t_2$

$h_1$  Ausgangsdruckhöhe, Füllhöhe bei Beginn

$h_2$  Druckhöhe zur Messzeit  $t_2$  am Ende

$\Delta h$  Druckdifferenz  $h_1 - h_2$

Vom AG wurde mittels Radlader ein ebenes Loch in einer Tiefe von 0,5 m und 0,6 m hergestellt. Anschließend wurde ein Stahlzylinder in den Boden gedrückt, sodass dieser luftdicht mit dem anstehenden Boden verbunden ist und wird mit Wasser gefüllt. Nach einer Aufsättigung des Bodens beginnt die Versuchsdurchführung – Messung des Absinkmaßes pro Zeit.

## Ergebnis

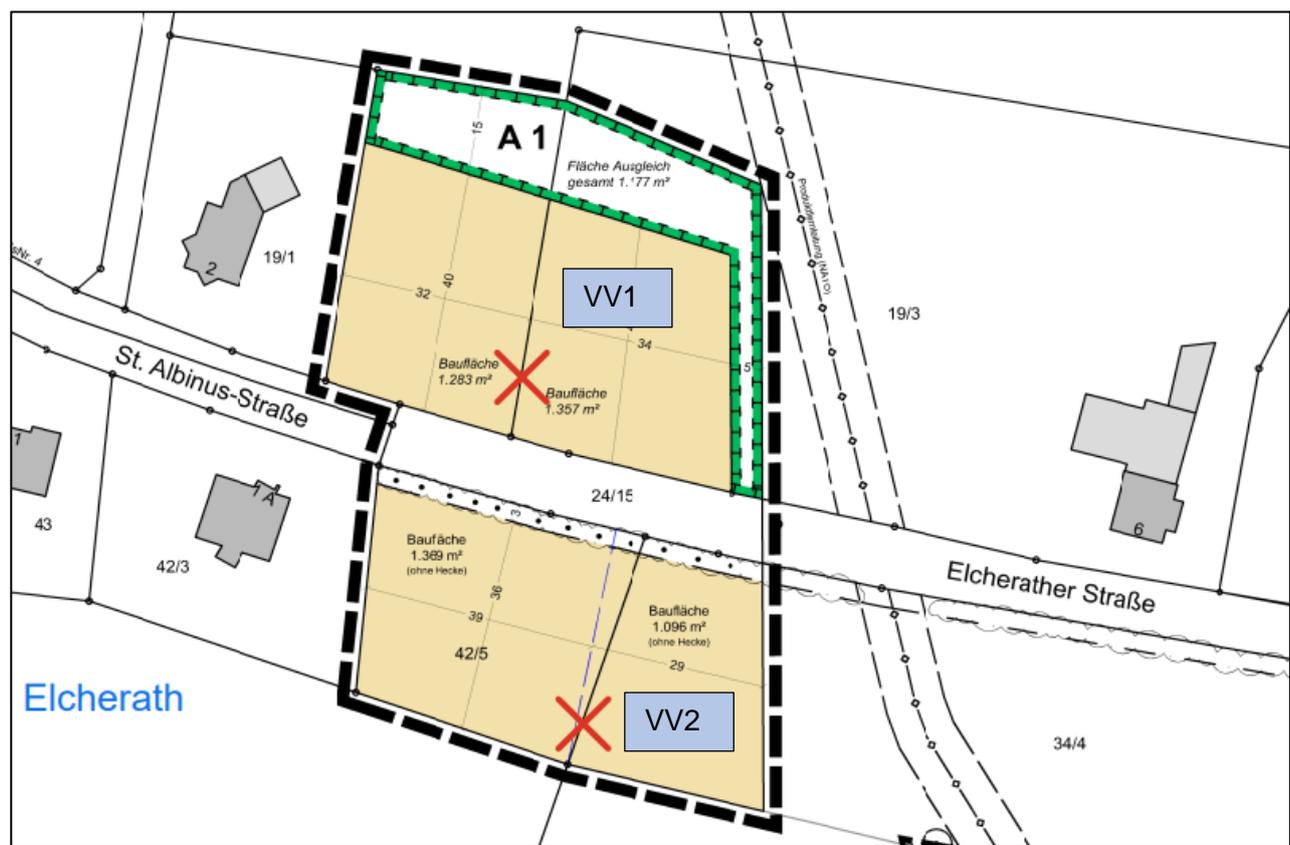
Tabelle 2: Ergebnis der Versickerungsversuche

Versickerungsversuch VV	Tiefe unter GOK [m]	$k_f$ [m/s]	Bemessungs- $k_i$ [m/s]
1	0,5	$3,6 \times 10^{-5}$	$3,2 \times 10^{-5}$
2	0,6	$7,1 \times 10^{-5}$	$6,4 \times 10^{-5}$

## Bewertung

Die Böden sind daher gemäß DIN 18130 als **durchlässig** zu klassifizieren und für eine gezielte Versickerung nach dem Arbeitsblatt DWA-A138 als **geeignet** zu beurteilen.

## Lageplan:



Im Bereich der roten Kreuze (Vorgabe AG) wurde die Durchlässigkeit untersucht



Luftbild

Die UTM-Koordinaten sowie die Endteufen der niedergebrachten Aufschlüsse (m uAP und m üNNH) sind der Tabelle 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Höhen- und Koordinatenangaben

Höhen- und Koordinatenangaben				
Beobachter:	PK			
Koordinatensystem:	UTM-Koordinatensystem			
Ansatzpunkte	UTM-Koordinaten		Ansatzpunkt (AP)	Endteufe
	Hochwert [m]	Rechtswert [m]	[m üNNH]	[m uAP]
KD1 (Kanaldeckel)	5567241.50029	299617.10572	483,56	
VV1	5567242.99488	299635.01106	483,96	
VV2	5567190.51970	299643.68014	481,28	

**Fotos:**



Kanaldeckel (Festpunkt)



VV1



VV2



Bei Unsicherheiten/Unklarheiten oder der Gefahr der Fehlauslegung ist der Unterzeichner heranzuziehen.

## ICP Ingenieure GmbH



Frank Neumann  
(Dipl.-Geologe/Berat. Geowissenschaftler)

gez.  
Pascal Begon  
(B. Eng., B. Sc. UGW)

### Anlagen

- 1 Versickerungsversuch VV1 + VV2
  - Ringinfiltrometer nach LANG/HUDER



