

Geotechnischer Bericht

zum
Projekt

Brücke über den Strothbach

(Ersatzneubau)

Schutzbach

AZ.: 02 26 10

1. Bericht vom 08.04.2026

Erstattet von:

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
Egerländer Straße 44
65556 Limburg
Tel.: 06431/2949-0
E-Mail: info@ifg.de



Auftraggeber:

Brendebach Ingenieure GmbH
Frankenthal 16
56537 Wissen





Inhaltsverzeichnis

1.0	Veranlassung	5
2.0	Situation	6
3.0	Baugrund	8
3.1	Auffüllungen	10
3.2	Schluff	11
3.3	Kies	12
3.4	Tonschiefer	13
4.0	Bodenmechanische Laborversuche / Bodenkennwerte Lockergesteine	14
5.0	Wasserverhältnisse	15
6.0	Schlussfolgerungen und Empfehlungen	17
6.1	Baugrund- und Grundwassermodell	17
6.2	Bauwerksdaten	18
6.3	Baustellenerschließung / Baugrube / Wasserhaltung	19
6.3.1	Baustellenerschließung	19
6.3.3	Baugrube	20
6.3.3	Wasserhaltung	21
6.4	Gründung	22
7.0	Geodynamik	25
8.0	Bodenklassen / Frostklassen / Homogenbereiche	26
9.0	Schlussbemerkungen	27



Anlagenverzeichnis

- 1 Lageplan der Aufschlusspunkte + Archivbohrungen, Maßstab 1 : 100
- 2 Profilschnitt der Kleinbohrungen, Widerstandskennliniendiagramm,
Maßstab 1 : 50, RKS 2, DPH 2, RKS 1, DPH 1
- 3.1.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- 3.1.2 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.1.3 Glühverlust nach DIN EN ISO 17685-1
- 3.2.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- 3.2.3 Körnungslinie nach DIN EN ISO 17892-4
- 3.3 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1
- 4 Nachweis der Kampmittelfreiheit
- 5.1 Gründungskonzept Brückenwiderlager als Winkelstützwand,
Zug vor Brücke, Brücke frei
- 5.2 Gründungskonzept Brückenwiderlager als Winkelstützwand,
Zug auf der Brücke, Strecke frei
- 5.3 Gründungskonzept Brückenwiderlager als Winkelstützwand,
Brücke frei, Strecke frei



Unterlagen

Mitgeltende Fremdunterlagen

- [FU 1]** E-Mail Brendebach Ingenieure GmbH vom 06.02.2026 mit folgenden Anhängen:
- 6301_Strothbach_Maps_Baugrund_.pdf
 - Übersichtsplan_Bauwerk_Bestand.pdf
- [FU 2]** E-Mail Brendebach Ingenieure GmbH vom 25.02.2026 mit folgendem Anhang:
- Schutzbach, Brücke Strothbach, 09.02.2026
GESAMT_Beauftragung_BI_Sign.pdf
- [FU 1]** E-Mail Brendebach Ingenieure GmbH vom 25.03.2026 mit folgendem Anhang:
- 26-039 Lageplan (1).pdf

Mitgeltende Unterlagen IfG

- [U 1]** Geoportal Rheinland-Pfalz
- [U 2]** Geoexplorer Rheinland-Pfalz



1.0 Veranlassung

Die Brendebach Ingenieure GmbH erteilte am 25.02.2026 den Auftrag, Bodenuntersuchungen zu dem geplanten Ersatzneubau einer Bahnbrücke über den Strothbach in der Ortsgemeinde Schutzbach im Landkreis Altenkirchen (Westerwald) durchzuführen.

In dem Geotechnischen Bericht sind die erkundeten Baugrund- und Grundwasserverhältnisse darzustellen und die ergänzend durchgeführten bodenmechanischen Labor- und Grundwasseruntersuchungen auszuwerten. Der zusammenfassende Bericht nach DIN 4020 enthält geotechnisch relevante Angaben zur Bauwerksgründung, zu den Erdarbeiten sowie der Bauwerksabdichtung.



2.0 Situation

Die Westerwaldbahn GmbH erbringt im Auftrag des Zweckverbandes Schienenpersonennahverkehr Rheinland-Pfalz Nord (SPNV-Nord) Verkehrsleistungen auf der Bahnstrecke Betzdorf-Daaden, Streckennummer DB: 9288, Kursbuchstrecke DB: 463.

Im Verlauf der eingleisigen, nicht elektrifizierten Strecke ist am Haltepunkt in der Ortsgemeinde Schutzbach bei Kilometer 3,277 die Eisenbahnbrücke über den Strothbach sanierungsbedürftig und soll durch einen Ersatzneubau ersetzt werden.

Die Planung für diese Maßnahme, inkl. Veranlassung einer Baugrunderkundung, wurde seitens der Westerwaldbahn GmbH an die Brendebach Ingenieure GmbH übertragen.

Die Brücke über den Strothbach stammt nach dem mit [FU 1] vorgelegten Unterlagen aus dem Jahr 1947 und wurde als Einfeldbrücke ausgeführt. Die lichte Weite zwischen den beiderseits des Strothbaches angeordneten Widerlagern beträgt 2,0 m, die Gesamtlänge des auf der Widerlagerkonstruktion aufgelegten Überbaus 3,0 m. Der Überbau wurde mit einem leichten Dachprofil ausgebildet. Darüber ist in den Konstruktionszeichnungen für den Bestand ein Schotteroberbau dargestellt.

Für den Ersatzneubau lagen zum Zeitpunkt der geotechnischen Berichterstattung noch keine Entwurfszeichnungen vor. Nach mündlichen Planungsinformationen der Brendebach Ingenieure GmbH (Herrn Powilleit) ist zur Befristung der Sperrzeiten für die Bahnstrecke ein Ersatzneubau in Fertigteilbauweise projektiert.

Die Widerlagerkonstruktion soll statisch nach dem Konstruktionsprinzip von Winkelstützwänden vorgefertigt und auf die Baustelle transportiert werden.

Auch der Überbau, welcher statisch erneut als Einfeldträger konstruiert wird, soll als Fertigteil bzw. Halffertigteil ausgeführt werden.



Auf den Ersatzneubau wird in Anlehnung an den Bestand die Bahnstrecke mit Schotteroberbau wieder hergestellt.

Als Grundlage für die weitere Planung und Tragwerksplanung sind die geotechnischen Standortverhältnisse zu klären und im Geotechnischen Bericht zu dokumentieren.



3.0 Baugrund

Um Aufschluss über die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse zu erhalten, wurden folgende Bodenaufschlüsse angelegt:

Rammkernsondierungen:	RKS 1, RKS 2
Rammsondierungen:	DPH 1, DPH 2

Die Rammkernsondierungen wurden mit einem Durchmesser von 80/60/50 mm ausgeführt.

Die Rammsondierungen erfolgten nach DIN EN 22476-2 mit der Sonde Typ DPH. Der Spitzenquerschnitt der Sonde betrug 15 cm². Das Sondiergestänge wurde mit einer Fallgewichtskraft von 500 N in den Untergrund eingetrieben.

Vorlaufend zu den Bohrarbeiten wurden die Bohrpositionen auf Kampfmittelfreiheit geprüft. Die Auswertung der Kampfmittelräumfirma ist dem Bericht in der Anlage 4 beigelegt. Es wird an dieser Stelle explizit darauf hingewiesen, dass eine systematische Untersuchung des Baufeldes auf Kriegsalasten nicht erfolgt ist. Es sind somit rechtzeitig die erforderlichen gewerksspezifischen Kampfmitteluntersuchungen bauherrenseitig zu veranlassen.

Es ergeht der Hinweis, dass im Bohransatzpunktbereich RKS 2/DPH 2 die Kampfmittelsondierung einmal umgesetzt wurde. Das vom Kampfmittelsachverständigen hergestellte Bohrloch BL 2 mit einer erzielten Endteufe von 2,5 m wurde aufgrund der Messergebnisse nicht freigegeben. Das in 2,5 m Tiefe festgestellte Bohrhindernis wurde als Betonfundament interpretiert. An der Ersatzposition BL 2-1 wurde die Bohrfreigabe erteilt und ein in 2,0 m Tiefe festgestelltes Bohrhindernis als Fels interpretiert.



Diese Einschätzung des Kampfmittelsachverständigen bestätigte sich im Rahmen der Erkundungsmaßnahmen nicht. Danach handelt es sich bei den Bohrhindernissen um Steine und Blöcke innerhalb der Terrassensedimente des Daadenbaches bzw. Strothbaches.

Die Ansatzpunkte der Bodenaufschlüsse sind im Lageplan, Anlage 1 im Maßstab 1 : 100 dargestellt.

Die Aufzeichnungen der Bohrprofile aus den direkten Bodenaufschlüssen und die Widerstandskennliniendiagramme der Rammsondierungen sind im Schnitt, Anlage 2 im Maßstab 1 : 50 aufgetragen.

Aus den durchgeführten Bodenaufschlüssen, einer detaillierten Geländeaufnahme sowie den allgemeinen geologischen Kartenunterlagen ergibt sich für den Projektstandort folgendes Bild der allgemeinen Baugrundsituation:

Die Basis des Geländes wird durch devonische Festgesteine in Form von Tonschiefern eingenommen. Nach den Erkundungsergebnissen ist das Festgestein an seiner Oberfläche nur geringfügig aufgewittert bis zersetzt und geht relativ rasch in einen Verwitterungsgrad über, welcher auf einen entfestigten bis angewitterten Charakter schließen lässt. Darüber folgen kiesige Bachablagerungen. Feinkörnige Bachsedimente wurden als Abdeckung der Terrassensedimente lokal in geringer Restschichtstärke im Bereich der Aufschlüsse RKS 2/DPH 2 erfasst.

An der Untersuchungsstelle RKS 1/DPH 1 liegt den Terrassenkiesen direkt eine gemischtkörnige Auffüllung auf, welche im Bereich der Untersuchungsstelle RKS 2/DPH 2 oberhalb des Auelehms nachgewiesen wurde. Die gemischtkörnige Auffüllung wird an beiden Widerlagern durch eine humose Deckschicht überlagert.

Nachfolgend erfolgt die ausführliche Beschreibung der erkundeten Bodenschichten hinsichtlich Vorkommen, Schichtstärken, Farbe und bodenmechanischer Feldansprache.



3.1 Auffüllungen

Das oberste Schichtglied der Bodenabfolge wird durch Auffüllungen eingenommen. An beiden Widerlagern wurde mit den Aufschlüssen RKS 1 und RKS 2 eine humose Deckschicht erkundet. Sie wurde entsprechend der Beschaffenheit der mineralischen Substanz als schwach toniger, schwach sandiger, schwach kiesiger bis kiesiger Schluff mit organischen Beimengungen klassifiziert.

Der Gehalt organischer Beimengungen wurde im Feld auf 6 % bis 8 % abgeschätzt. Diese Größenordnung wurde im Labor mit einem Gehalt von 8,4 % nach der Glühverlustmethode bestätigt. Aus Verbindung mineralischer und organischer Komponenten resultiert für die dunkelbraune Schicht das im Untersuchungszeitraum festgestellte, lockere bis krümelige Gefüge.

Unterhalb der Vegetationsschicht folgen gemischtkörnige Auffüllungen. Sie wurden als sandiger, schluffiger Kies klassifiziert.

Im Bereich der Aufschlussstelle RKS 1 enthält das Material sowohl rundkörnige als auch kantige Kieskomponenten, besteht also aus einem Gemisch aus Schotter und Naturkiesanteilen. An der Aufschlussstelle RKS 2 besteht die Kiesfraktion vorwiegend aus Schotter mit entsprechend kantiger Kornform. Untergeordnet wurden Bauschuttfragmente im Mineralgemisch festgestellt.

Die Lagerungsdichte der gemischtkörnigen Auffüllungen ist als locker zu beurteilen. Diese Einschätzung ergibt sich sowohl aus dem Bohrfortschritt beim Abteufen der Rammkernsondierungen als auch aus den gemessenen Eindringwiderständen der in geringem, seitlichem Abstand zu den Schlüsselbohrungen niedergebrachten Rammsondierungen.



Für die Auffüllungen sind folgende Festigkeitskriterien anzugeben:

Oberboden:	keine
Gemischtkörnige Auffüllung:	gering bis mittel

Allerdings sind die Auffüllungen für die Gründung nicht relevant.

Die Liegendgrenze der Auffüllungen wurde im Bereich der Rammkernsondierung RKS 1 mit einem Flurabstand von 1,2 m auf ca. 227,8 mNN sowie im Bereich der Rammkernsondierung RKS 2 mit einem Flurabstand von 0,8 m auf einer Höhe von ca. 228,5 mNN erbohrt.

3.2 Schluff

Ausschließlich im Untersuchungsbereich RKS 2/DPH 2 wurden im Liegenden der Auffüllungen feinkörnige Bachsedimente nachgewiesen. Sie nehmen dort den Profilabschnitt von 0,8 m bis 1,3 m ein.

In diesem Profilabschnitt wurde ein braun gefärbter Schluff mit schwach tonigen, sandigen sowie schwach kiesigen Beimengungen erbohrt. Im Feldversuch wurde die Konsistenz des Erdstoffs im steifplastischen Spektrum mit einer nur leichten Plastizität ermittelt.

Die Liegendgrenze der Schluffschicht wurde auf einer Höhe von ca. 228,0 mNN festgestellt. Die Schicht besitzt bei isolierter Betrachtung eine mittlere Bodenfestigkeit, wird allerdings bei der anzunehmenden Höhenstellung der Widerlager des Ersatzneubaus keinen Wechselwirkungen mit der Brücke unterliegen.



3.3 Kies

Unterhalb der Auffüllungen (RKS 1/DPH 1) bzw. lokal noch erhaltener, feinkörniger Bachsedimente (RKS 2/DPH 2) setzen am Projektstandort auf Höhen zwischen ca. 228,0 mNN und ca. 227,8 mNN die kiesigen Bachsedimente des Daadenbaches und Strothbaches ein. Im direkten Aufschlussverfahren konnte die Schicht nur mit der Rammkernsondierung RKS 1 durchörtert werden. Die Schichtbasis wurde in diesem Aufschluss mit einem Flurabstand von 4,6 m auf einer Höhe von ca. 224,4 mNN nachgewiesen. Über das gesamte, erkundete Bodenprofil ist das Sediment als sandiger, schwach schluffiger bis schluffiger Kies einzustufen. Die Lagerungsdichte lässt sich aus der Rammwiderstandslinie der Rammsondierung DPH 1 auf ein mindestens mitteldichtes Spektrum - partiell mit Tendenz zur dichten Lagerungsdichte - einordnen.

Mit dem Aufschluss RKS 2 konnte die Schicht nicht durchörtert werden. Bei einer realisierten Endteufe von 2,9 m wurde die technische Geräteauslastung erreicht. Ähnlich wie auch bei den vorgelagerten Kampfmitteluntersuchungen, wurden im Sediment Hindernisse festgestellt, welche vom Kampfmittelsachverständigen als Fels interpretiert wurden. In Verbindung mit den Sondierergebnissen des indirekten Aufschlusses DPH 2 ist die Klassifikation allerdings widerlegt und es muss sich um steinig-blockige Einschaltungen innerhalb der Terrassensedimente handeln. Dies ergibt sich aus dem Umstand, dass mit der Rammsondierung DPH 2 der Teufenbereich zwischen 2 m und 3 m, in welchem die beiden Kampfmittelsondierungen sowie die Rammkernsondierung RKS 2 enden, durchörtert werden konnte.

In der Rammwiderstandslinie der DPH 2 ist relativ gut der Schichtwechsel zwischen den Auelehmen und den unterlagernden Kiesen durch einen sprunghaften Anstieg des Sondenwiderstandes erkennbar. Für die Schichtgrenze zum devonischen Untergrund ist eine Interpretation der Rammwiderstandslinie erforderlich. Es zeigt sich, dass mit einem Flurabstand von 5,0 m ein Rückgang des Sondenwiderstandes mit anschließend stark zunehmenden Sondierwiderständen festgestellt wurde.



Dieses Phänomen ist vermutlich auf den Schichtwechsel der Terrassensedimente zu den unterlagernden Schiefen zurückzuführen.

Somit ist festzustellen, dass die Liegendgrenze der Kiese am Standort der Brücke einen annähernd horizontalen Verlauf aufweist und sich auf Höhen zwischen ca. 224,4 mNN (RKS 1) und 224,3 mNN (DPH 2) vollzieht.

3.4 Tonschiefer

Auf Höhen zwischen 224,3 mNN und 224,4 mNN setzt unterhalb der Kiese der devonische Tonschiefer ein. Im direkten Aufschlussverfahren wurde die Schicht nur mit der Rammkernsondierung RKS 1 erfasst. Das Bohrgut bestand aus einem blättrigen, mürben Schiefer von grauer Färbung. In diesem Profilabschnitt ist der Schiefer als zersetzt einzustufen, geht jedoch schnell in einen entfestigten bis angewitterten Zustand über. Diese Hypothese ist aus dem Erreichen der technischen Geräteauslastung wenige Dezimeter unterhalb der Hangendgrenze abzuleiten. Auch die Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 stehen im Tonschiefer auf. Die genauere Klärung der Gesteins- und Gebirgsmerkmale unterhalb der Endteufe ist aus geotechnischer Sicht nicht erforderlich. Der Schiefer wird im geotechnischen Modell mit Ersatzkenndaten beschrieben, welche auf eine geringe Setzungsaktivität und ein engständiges, mechanisch wirksames Trennflächengefüge abgestimmt sind.



4.0 Bodenmechanische Laborversuche / Bodenkennwerte Lockergesteine

Zur Festlegung der maßgebenden bodenmechanischen Rechenwerte wurden Laborversuche durchgeführt. Die einzelnen Prüfdaten sind in der Anlage 3 dargestellt.

Im Einzelnen wurden folgende Bodenkennwerte ermittelt bzw.

Bodenkennwertzuordnungen in Anlehnung an DIN 1055/EAU/EAB sowie auf Grundlage von labortechnisch abgesicherten Erfahrungswerten durchgeführt:

- γ_k = Feuchtwichte (kN/m^3)
- γ'_k = Wichte unter Auftrieb (kN/m^3)
- φ'_k = Reibungswinkel ($^\circ$)
- c'_k = Kohäsion (kN/m^2)
- $E_{s,k}$ = Steifemodul (MN/m^2)
- k_f = Durchlässigkeit (m/s)

Schicht	KZ	γ_k (kN/m^3)	γ'_k (kN/m^3)	φ'_k ($^\circ$)	c'_k (kN/m^2)	$E_{s,k}$ (MN/m^2)	k_f (m/s)
Auffüllung, Oberboden	A, [OH]	17,0	7,0	-	-	-	-
Auffüllung, gemischtkörnig	A	20,0	11,0	30,0	0	5 - 15	$10^{-3} - 10^{-5}$
Schluff	TL	20,0	10,0	27,5	10	10	$10^{-6} - 10^{-8}$
Kies	GU/GÜ	21,0	12,0	35,0	0	60	$10^{-3} - 10^{-5}$
Tonschiefer, verwittert	VZ-VA	23,0	13,0	40,0	0	150	10^{-5*}

* Schätzwert Gebirgsdurchlässigkeit



5.0 Wasserverhältnisse

Die Brücke über den Strothbach befindet sich außerhalb von festgesetzten Überschwemmungsgebieten. Das Überschwemmungsgebiet des Daadenbaches grenzt im Osten an den Brückenstandort an.

Der Brückenstandort selbst befindet sich in einem Risikogebiet für Überschwemmungen außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete.

Die Auswertung der Sturzflutgefahrenkarte für Rheinland-Pfalz ergab, dass eine Überschwemmungsgefahr bei Starkregen besteht.

Das Plangebiet befindet sich außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Die Baugrunderkundung erfolgte außerhalb von Zeiträumen mit extremen Wetterphänomenen; der Strothbach wies augenscheinlich ein normales Abflussverhalten auf. Beiderseits der Bahnbrücke wurde die Bachsohle und der Wasserstand am 26.03.2026 eingemessen und folgendermaßen dokumentiert:

Bachsohle West:	227,91 mNN
Wasserstand West:	228,11 mNN
Bachsohle Ost:	227,66 mNN
Wasserstand Ost:	227,83 mNN

Der Wasserstand des Strothbaches lag somit bei ca. 0,2 über dem Gerinnetiefpunkt.

Als standortspezifischer Bemessungswasserstand ist unter Berücksichtigung der Überflutungsgefährdung durch Sturzfluten die Höhe der Geländeoberkante anzusetzen.

In den seitlich des Strothbaches angeordneten Bodenaufschlüssen wurde Wasser in tropfbar flüssiger Form mit Flurabständen zwischen 0,8 m und 1,25 m festgestellt.



Die Brückenkonstruktion (Ersatzneubau) wird vorzugsweise mit dem Oberflächenwasser des Strothbaches in Kontakt geraten. Die hydrochemische Zusammensetzung dieses Oberflächenwassers kann aufgrund der Beschaffenheit des in den Strothbach gelangenden Wassers variieren.

Ein Teil des Wassers wird sich aus Uferfiltraten bei effluenten Abflussverhältnissen zusammensetzen. Überwiegend stammt das Oberflächenwasser aus dem im Oberstrom gelegenen Einzugsgebiet. Weiterhin ist bekannt, dass entlang des Strothbaches im Oberstrom Wasserrechte, in Bezug auf die Einleitung von Stoffen bestehen.

In unmittelbarer Nähe liegt beispielsweise eine Einleitegenehmigung für einen NW-Kanal vor. Dieses Niederschlagswasser stammt vermutlich aus den angrenzenden Straßen und kann daher bei der Verwendung von Taumitteln durch den Straßenwinterdienst Chloride enthalten. Weiterhin ist nicht auszuschließen, dass auch Nitrate und Sulfate durch landwirtschaftliche Nutzungen im Einzugsgebiet in das Wasser des Strothbaches eingetragen werden.

Für die Betonrezeptur des Ersatzneubaus wird empfohlen, diese auf Umgebungsbedingungen auszulegen, wie sie bei der Konstruktion von Kanälen und Schachtbauwerken für kommunale Abwässer Verwendung finden.



6.0 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

6.1 Baugrund- und Grundwassermodell

Die ausgewerteten Bodenaufschlüsse sowie die auf Grundlage der Feldansprache durchgeführte bodenmechanische Bewertung ergeben folgendes Baugrundmodell mit Tragfähigkeitszuordnung:

Schicht	Schichtunterkante [mNN]	Tragfähigkeit
Auffüllung	ca. 228,7 bis 228,8	Oberboden: keine Sonstige: gering bis mittel
Schluff	ca. 228,0	mittel
Kies	ca. 224,3 bis 224,4	gut bis sehr gut
Fels, verwittert	nicht erreicht	sehr gut

Wasser zirkuliert in den Terrassensedimenten. Die Basiszonen der Auffüllung sowie die feinkörnigen Bachlablagerungen lagen zum Zeitpunkt der Untersuchungen ebenfalls wassergesättigt vor.

Die Ausbildung von aufstauendem Sickerwasser ist ab Geländeoberfläche möglich.

Es besteht weiterhin für das Gelände eine Überflutungsgefahr bei Sturzregen.

Betontechnologisch wird die Verwendung einer Rezeptur empfohlen, wie sie für Abwasserkanäle und Schachtbauwerke für kommunale Abwässer eingesetzt wird (siehe Erläuterungen in Kapitel 5).



6.2 Bauwerksdaten

Eine Planung lag zum Zeitpunkt der geotechnischen Berichterstattung noch nicht vor. Ausgehend von den gemessenen Sohlhöhen und einer frostfreien Gründungstiefe wird für die beiden Widerlager von einer Gründungssohle von UK Fundament $\approx 226,80$ mNN ausgegangen.

Für vorstatische Untersuchungen der Baugrund-Bauwerk-Interaktion wird von einer Oberkante des Widerlagers von ca. 228,75 mNN ausgegangen. Darüber befindet sich dann das Schotterbett der Bahnstrecke.

Die Einwirkungen aus dem Oberbau der Gleisanlage werden in den vorstatischen Untersuchungen mit einer Ersatzflächenlast von $q_{k, \text{Bahn}} = 60 \text{ kN/m}^2$ (Belastungsebene = Schwellenunterkante) berücksichtigt. Hinzu kommt das Eigengewicht des Schotters unterhalb der Schwellenunterkante, welches auf der sicheren Seite liegend mit einem Ansatz $g_k = 10 \text{ kN/m}^2$ angesetzt wird.

Die Einwirkungen aus der Brücke werden mit 15 kN/m für den Überbau berücksichtigt. Hinzu kommen die Einwirkungen aus dem Schotteroberbau und der Nutzung der Bahntrasse. Diese Einwirkungen werden je Widerlagerseite mit einer Ersatzstreckenlast von 15 kN/m als ständige Einwirkung und 90 kN/m als veränderliche Einwirkung angesetzt.

Für die Abschätzung des Tragverhaltens der Konstruktion sind diese Ansätze aus geotechnischer Sicht hinreichend genau. Die Planung ist selbstverständlich auf Grundlage der einschlägigen Regelungen für Lastannahmen im Bereich von Bahnanlagen zu erarbeiten.

Für das Bauobjekt ergibt sich die Einstufung in die Geotechnische Kategorie GK 2.



6.3 Baustellenerschließung / Baugrube / Wasserhaltung

6.3.1 Baustellenerschließung

Eine Zuwegung zum Projektareal ist über die im Osten verlaufende Betzdorfer Straße, den Bahnhofsweg sowie die Schulstraße gewährleistet. Baustraßen und Bereitstellungsflächen außerhalb von Verkehrsanlagen sind nach Erfordernis neu anzulegen.

Humose Deckschichten sind zu entfernen und entsprechende Stabilisierungsschichten aus Schotter oder Brechkies anzuordnen. Unter der Voraussetzung, dass sich in solchen Flächen vergleichbare Verhältnisse darstellen, wie im Bereich der Bodenaufschlüsse, ist eine Stabilisierungsschichtstärke $d \geq 0,3$ m ausreichend.

Aufgrund der angestrebten Verwendung von Fertigteilen für den Ersatzneubau, welche das Ziel einer Sperrzeitverkürzung auf ein unvermeidbares Minimum verfolgen, wird zur Diskussion gestellt, die Aufstellorte von Mobilkränen zum Einheben der Bauteile an den Verwendungsort einer eigenständigen Baugrunderkundung zu unterziehen und den Baugrundaufbau oberhalb der Terrassensedimente im Bereich der Abstützpunkte im Vorfeld feststellen zu lassen. Ergebnisabhängig ist dann zu prüfen, ob für die zum Einsatz vorgesehenen Kranplatten eine standsichere und gebrauchstaugliche Gründung nachgewiesen werden kann oder Zusatzmaßnahmen ergriffen werden müssen.

Im Standsicherheitsnachweis sind gegebenenfalls auch die Einflüsse des Taleinschnittes des Strothbaches bzw. Daadenbaches - je nach Lage des Aufstellortes - zu berücksichtigen.



6.3.3 Baugrube

Der Rückbau der bestehenden Brücke sowie die Errichtung des Ersatzneubaus erfolgen zweckmäßigerweise im Schutz einer geböschten Baugrube.

Die Bahnstrecke ist dementsprechend stillzulegen und ein Gleisrückbau einschließlich Oberbau im Umfeld der Eingriffe durchzuführen. Weiterhin ist eine bauzeitliche Verrohrung des Strothbaches zu empfehlen, um eine Trockenlegung im Baubereich zu gewährleisten. Hierzu ist im Oberstrom ein Fangedamm zu errichten und darin die temporäre Bachverrohrung einzubinden, sodass das Oberflächenwasser im Bereich der Baustelle in der temporären Verrohrung geführt wird. Im Unterstrom kann das gefasste Wasser dann in das natürliche Bachbett eingeleitet werden.

Ansonsten sind Temporärböschungen bei den vorliegenden Untergrundverhältnissen und bei den erforderlichen Standhöhen von bis zu ca. 3 m mit einem Generalwinkel $\beta \leq 45^\circ$ zu planen.

Ausschachtungen unterhalb des Grundwasserspiegels sind im Schutz einer Wasserhaltung zu betreiben. Es gelten die Hinweise des Kapitels 6.3.3.



6.3.3 Wasserhaltung

Unter der Voraussetzung, dass der Strothbach in einer temporären Bachverrohrung geführt wird, ist aus geotechnischer Sicht eine offene Wasserhaltung als ausreichend zu erachten.

Das Grundwasser wird über eine offene Wasserhaltung abgesenkt. Kurzbrunnen aus gelochten Schachtringen sind bis mindestens 1,5 m unter das Absenkziel einzubringen, sodass beim Pumpeneinsatz hier eine hinreichende Vorflut besteht.

Je Widerlagerseite sind zwei Kurzbrunnen zur Erzielung einer ausreichenden Absenkung einzuplanen. Es bietet sich an, das Förderwasser nach Passage einer Absetzanlage in den Strothbach bzw. Daadenbach über ein Prallblech abzuleiten.

Sowohl für die Entnahme des Grundwassers bzw. Oberflächenwassers aus Erfassungsverlusten der Bachverrohrung und die Einleitung der Förderwässer in das Gewässer sind die entsprechenden Genehmigungen mit ausreichender Vorlaufzeit zu beantragen.



6.4 Gründung

Die planmäßige Gründungssohle wird in den Terrassenkiesen verlaufen. Die Kiese sind für eine Lastabtragung geeignet.

Beim Aushub der Baugrubensohle kann sich durch Steine und Blöcke im Sediment ein Aushubrelief ergeben. In diesem Fall ist durch den Einbau einer Reliefausgleichsschicht aus Schotter für eine entsprechend profilgerechte Ausbildung der Gründungssohle zu sorgen. In der Ausschreibung sollte hierfür in senkrechter Projektion unterhalb der Gründungsflächen zuzüglich eines seitlichen Überstandes von 0,2 m eine Reliefausgleichsschicht mit $d \approx 0,15$ m budgetiert werden.

Mehr- und Minderstärken durch das erwartete Aushubrelief sind aus geotechnischer Sicht akzeptabel; die Schicht soll ausschließlich der profilgerechten und standfesten Ausbildung der Gründungsebene dienen.

Für die Bodenwiderlager sind alle relevanten Sicherheitsnachweise gesondert zu führen. Insoweit erübrigt sich die Angabe von Bemessungswerten für die Gründung. Der Untergrund ist mit den geotechnischen Parametern für die Terrassenkiese auszubilden.

Auf der sicheren Seite liegend kann auf den Ansatz der etwa 2,8 m unter dem angesetzten Gründungsniveau einsetzenden Schiefer im Modell verzichtet werden.

Für die Hinterfüllung der Widerlager wird die Verwendung von Liefermaterial der Körnung 0/32-56 empfohlen.



Für diesen Baustoff können folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

$$\begin{aligned}\gamma_k &= 21,0 \text{ kN/m}^3 \\ \gamma'_k &= 12,0 \text{ kN/m}^3 \\ \varphi'_k &= 37,5^\circ \\ c'_k &= 0 \text{ kN/m}^2 \\ E_{s,k} &= 80 \text{ MN/m}^2 \text{ (nicht gründungsrelevant)}\end{aligned}$$

Mit vorstehenden Ansätzen wurde die Vorbemessung durchgeführt. Untersucht wurde eine hinsichtlich der Bauteilabmessungen nicht optimierte Widerlagerkonstruktion in Form einer Winkelstützwand mit einer Gesamtfußlänge von 1,9 m. Der luftseitige (wasserseitige) Sporn wurde mit einer Breite von 0,5 m, der erdseitige Sporn mit einer Breite von 0,9 m angesetzt. Die vertikale Widerlagerwand wurde in einer Breite von 0,5 m in das Modell einbezogen.

Die Untersuchungsergebnisse der Vorbemessung sind in Anlage 5 zusammengefasst. Untersucht wurden folgende Fälle:

- Anlage 5.1: Zug vor der Brücke, Brücke frei
- Anlage 5.2: Zug auf der Brücke, Strecke frei
- Anlage 5.3: Brücke frei, Strecke frei

Zu erwähnen ist, dass auf der Passivseite der Erdwiderstand nicht angesetzt wurde.

Es konnte über die vorstatische Bemessung der Gründungskonstruktion gezeigt werden, dass das Zielkonzept einer Bauweise mit Widerlagerkonstruktionen in Form von Winkelstützwänden zielführend ist und zu einer standsicheren und aus geotechnischer Sicht auch gebrauchstauglichen (setzungsarmen) Gründung führt.



Die Bachsohle des Strothbaches ist nach der Widerlagermontage nach wasserbaulichen Gesichtspunkten wieder herzustellen.

Hinterfüllungsbereiche sind nach den einschlägigen technischen Richtlinien zu gestalten und so zu konstruieren, dass eine Korrespondenz des erdseitigen und wasserseitigen Grund- bzw. Oberflächenwasserspiegels erreicht wird.



7.0 Geodynamik

Nach DIN 4149 ist der Projektstandort in der Gemeinde Schutzbach, Gemarkung Schutzbach in keine ausgewiesene Erdbebenzone einzuordnen.

Somit muss kein gesonderter Nachweis für den Lastfall Erdbeben erbracht werden.



8.0 Bodenklassen / Frostklassen / Homogenbereiche

Nach DIN 18300 (Erdarbeiten) ergibt sich folgende Bodenklassifikation:

Bodenarten	Bodenklassen nach DIN 18300	Homogenbereich nach DIN 18301
Auffüllung, Oberboden	1	_*)
Auffüllung, gemischtkörnig	3 - 5	EA-A
Schluff	4	EA-Lo1
Kies	3 -5	EA-Lo2
Tonschiefer	n.G.d.A.	n.G.d.A.

_*) Oberbodenarbeiten sind als Landschaftsbauarbeiten zu erfassen
n.G.d.A. = nicht Gegenstand der Arbeiten

Die im Baubereich anstehenden Böden sind nach ZTV E-StB 17 hinsichtlich der Frostepfindlichkeit wie folgt einzustufen:

Bodenarten	Frostepfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17
Auffüllung, Oberboden	-
Auffüllung, gemischtkörnig	F 2 bis F 3
Schluff	F 3
Kies	F 2 - F 3
Tonschiefer	nicht frostzugänglich

F 1 - nicht frostepfindlich
F 2 - gering bis mittel frostepfindlich
F 3 - sehr frostepfindlich

Insbesondere bei Winterbaustellen sind die entsprechenden Zusatzmaßnahmen zur Sicherung der Planums- und Gründungsflächen zu beachten.



9.0 Schlussbemerkungen

Der vorliegende Geotechnische Bericht enthält die Beschreibung der Baugrund- und Grundwassersituation am Projektstandort Eschweiler.

Aus der vorliegenden Baugrunderkundung, den durchgeführten bodenmechanischen Laborprüfungen und der Feststellung der Grundwasserverhältnisse ergibt sich in Abstimmung mit den Planvorgaben die Einstufung in die geotechnische Kategorie GK-2.

Folgerichtig ist nach den Vorgaben des Eurocode 7 in Verbindung mit nationalem Anhang und DIN 1054:2010-12 der Geotechnische Entwurfsbericht zur Fortschreibung zu bringen. Grundlagen hierfür sind die weiteren Planvorlagen sowie tragwerksplanerische Vorgaben.

Erst nach deren endgültigen Abstimmung mit den geotechnischen Vorgaben und der Erstellung des Geotechnischen Entwurfsberichts wird die baureife Grundlage geschaffen.

Ergänzend wird bereits jetzt darauf hingewiesen, dass die Bodenverhältnisse, welche aus punktuellen Bodenaufschlüssen abgeleitet wurden, durch den geotechnischen Berater im Zuge der Bauausführung zu prüfen und die Gründungssohlen abnehmen zu lassen sind.



Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und fortzuschreiben.

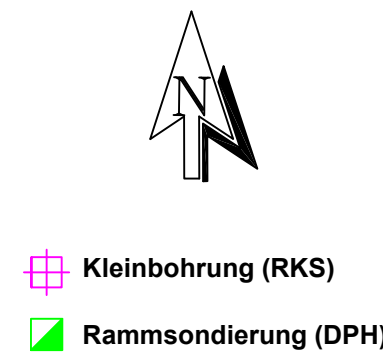
Limburg, den 08.04.2026/sh

Bearbeiter:
Jochen Stegemann
(Dipl.-Ing. FH)

Ralph Schäffer
(Dipl.-Ing.)

Christian Zirfas
(Bachelor of Engineering)
(M.A. European Business)

Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas
GmbH & Co. KG



Projekt: Brücke über den Strohtbach S C H U T Z B A C H
Planbezeichnung/Maßstab: Lageplan der Aufschlusspunkte Maßstab: 1:100

Anlage: 1	Projekt-Nr.: 02 26 10	
Blattgröße: A 3	Datei: Anlage 1	
 Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg Telefon: 06431/29490 Telefax: 06431/294944	Bearbeiter: ste	Datum:
	Gezeichnet: td	02.04.2026
	Geändert1 :	
	Geändert2 :	
	Geändert3 :	
	Gesehen1 : ste	02.04.2026
	Gesehen2 :	
	Gesehen3 :	
	Gesehen4 :	

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Brücke über den Strothbach Schutzbach

Bearbeiter: td

Datum: 02.04.2026

Prüfungsnummer: 022610_1

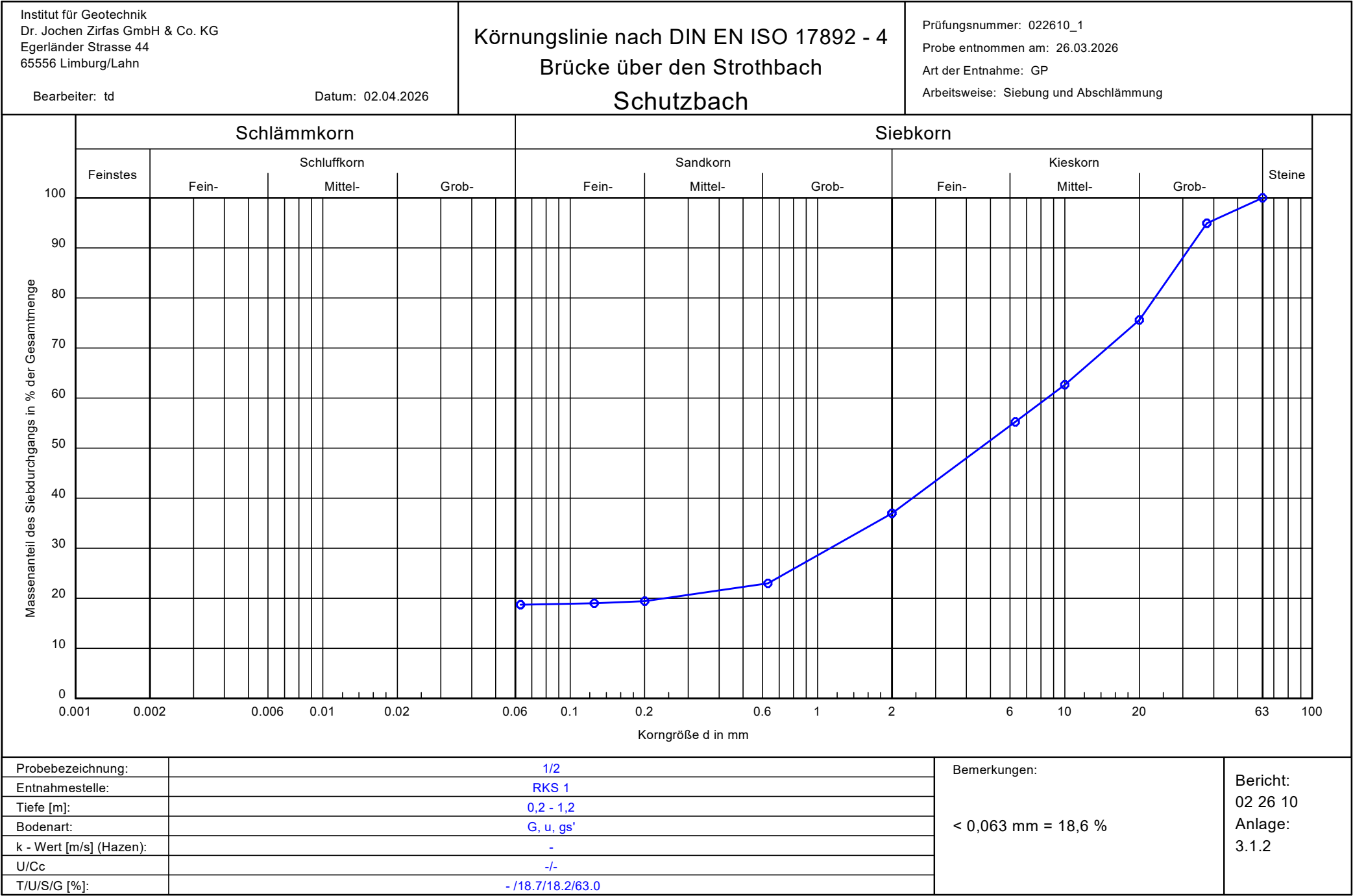
Bodenart: Auffüllung

Art der Entnahme: GP

Probe entnommen am: 26.03.2026

Probenbezeichnung:	1/1
Entnahmestelle:	RKS 1
Entnahmetiefe [m]:	0,0 - 0,2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	286.87
Trockene Probe + Behälter [g]:	253.60
Behälter [g]:	139.22
Porenwasser [g]:	33.27
Trockene Probe [g]:	114.38
Wassergehalt [%]:	29.09

Probenbezeichnung:	1/2
Entnahmestelle:	RKS 1
Entnahmetiefe [m]:	0,2 - 1,2
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1997.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	1806.00
Behälter [g]:	348.20
Porenwasser [g]:	191.50
Trockene Probe [g]:	1457.80
Wassergehalt [%]:	13.14



Glühverlust nach DIN EN ISO 17685-1

Brücke über den Strothbach Schutzbach

Bearbeiter: td

Datum: 02.04.2026

Prüfungsnummer: 022610_1

Probenbezeichnung: 1/1

Tiefe [m]: 0,0 - 0,2

Art der Entnahme: GP

Bodenart: Auffüllung

Probe entnommen am: 26.03.2026

Probenbezeichnung	1/1	1/1	1/1
Ungelühte Probe + Behälter [g]	47.10	48.92	47.88
Gegelühte Probe + Behälter [g]	45.27	47.30	46.04
Behälter [g]	27.06	27.97	25.63
Massenverlust [g]	1.83	1.62	1.84
Trockenmasse vor Glühen [g]	20.04	20.95	22.25
Glühverlust [-]	0.091	0.077	0.083
Mittelwert [-]	0.084		

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
Egerländer Strasse 44
65556 Limburg/Lahn

Bericht: 02 26 10
Anlage: 3.2.1

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Brücke über den Strothbach

Schutzbach

Bearbeiter: td

Datum: 02.04.2026

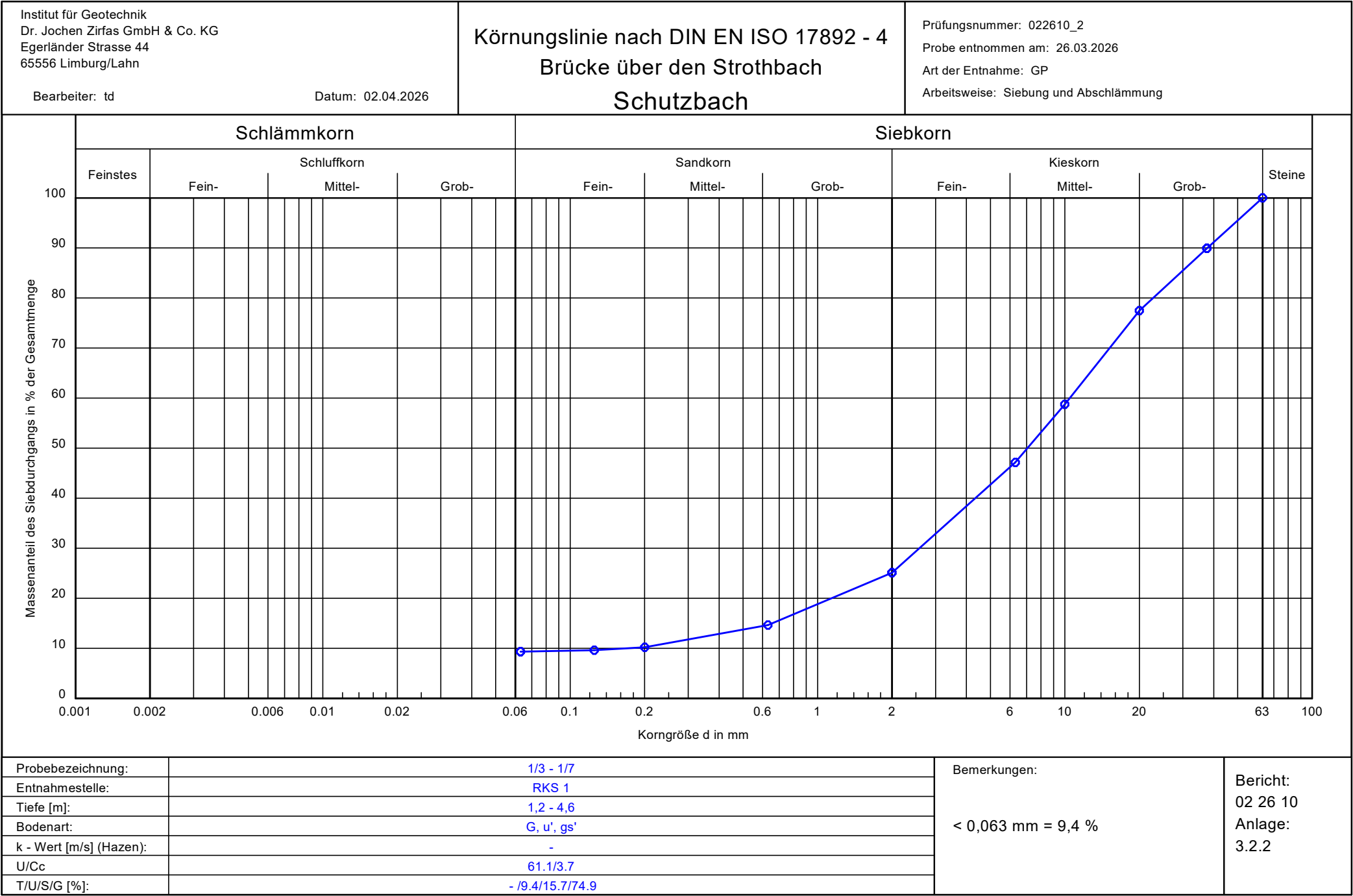
Prüfungsnummer: 022610_2

Bodenart: Kies

Art der Entnahme: GP

Probe entnommen am: 26.03.2026

Probenbezeichnung:	1/3 - 1/7
Entnahmestelle:	RKS 1
Entnahmetiefe [m]:	1,2 - 4,6
Feuchte Probe + Behälter [g]:	3432.00
Trockene Probe + Behälter [g]:	3140.90
Behälter [g]:	671.50
Porenwasser [g]:	291.10
Trockene Probe [g]:	2469.40
Wassergehalt [%]:	11.79



Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
Egerländer Strasse 44
65556 Limburg/Lahn

Bericht: 02 26 10
Anlage: 3.3

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Brücke über den Strothbach Schutzbach

Bearbeiter: td

Datum: 02.04.2026

Prüfungsnummer: 022610_3

Bodenart: Tonschiefer, verwittert

Art der Entnahme: GP

Probe entnommen am: 26.03.2026

Probenbezeichnung:	1/8
Entnahmestelle:	RKS 1
Entnahmetiefe [m]:	4,6 - 5,3
Feuchte Probe + Behälter [g]:	393.10
Trockene Probe + Behälter [g]:	376.00
Behälter [g]:	139.77
Porenwasser [g]:	17.10
Trockene Probe [g]:	236.23
Wassergehalt [%]:	7.24

ANLAGE 4

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit
KMS Kampfmittelsondierung Maximilian Becker
Bericht vom 26.03.2026

Projekt: Brücke über den Strothbach -Ersatzneubau- S C H U T Z B A C H	Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg		
Plan: - Bestätigung der Kampfmittelfreiheit -	Proj.Nr.: 02 26 10	Datum: 02.04.26	Anlage: 4
	Maßstab: ohne	Gez.: STE	Gepr.: STE



Kampfmittelsondierung Maximilian Becker
Idarer Straße 13 | D-55743 Idar-Oberstein

Institut für Geotechnik
Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG
z.Hd.: Frau Careen Sperlich
Egerländer Straße 44
65556 Limburg-Staffel

Bestätigung der Kampfmittelfreiheit – Bohrloch (vertikal) (gem. ATV DIN 18299 Abschnitt 0.1.18 VOB/C)

Bauvorhaben:	Baugrunderkundung / Bohrlochfeld 01
Ort:	Schutzbach, Strohbach
Auftraggeber:	Institut für Geotechnik Dr. Jochen Zirfas GmbH & Co. KG Egerländer Straße 44 65556 Limburg-Staffel
Ansprechpartner:	Frau Careen Sperlich
Untersuchungsdatum:	26.03.2026
Sondierverfahren:	Geomagnetik
Sondiermethodik:	Bohrlochsondierung
Sondiertechnik:	Vallon VX1

Beschreibung der Arbeiten:

Die beauftragten und bauseits eingemessenen Bohransatzpunkte wurden durch ein Kleinbohrgerät (1,8To Lafettenbohrgerät auf Raupenfahrgestell) erschütterungsfrei, mittels Vollbohrschnecke, bis zum kampfmittelrelevanten Gefahrenband des Bundeslandes Hessen (5,0m unter GOK oder anstehender Fels) abgeteuft und danach mit 2“ HDPE-Rohren verrohrt. In diese HDPE-Rohre wurde o. g. Sondiertechnik abgelassen und das Bohrloch, von unten nach oben, EDV-gestützt mittels Geomagnetik gemessen als auch aufgezeichnet.

Im Anschluss an die Sondierung wurden die Messergebnisse mit „VALLON EVA2000 2.48“ ausgewertet und auf kampfmittelrelevante Anomalien/Störpunkte interpretiert.

Die Sondierung wurde nach anerkannten Methoden der Geophysik und nach dem heutigen Stand der Technik durchgeführt.

Bohransatzpunkte:

Bohrlochsondierung | BL (Tiefe):

BL 1 (5,0m)	BL 2 (2,5m)	BL 2-1 (2,0m)
----------------	----------------	------------------

- An **BL 2** wurde ein Bohrhindernis in ca. 2,5m Tiefe festgestellt und musste aufgrund dessen versetzt werden!
→ **BL 2-1**

Ergebnis:

Es wurden keine ferromagnetischen Messungen, die auf Kampfmittel hindeuten, an o. g. Bohransatzpunkten gemessen. Die Kampfmittelfreiheit ist in dem unmittelbaren Umfeld um den jeweiligen Bohrpunkt (Radius ca. 1,0m) und für die gebohrte/sondierte Tiefe erteilt!

Hinweise auf Kampfmittel liegen nicht vor. Gegen die Ausführung der Bauarbeiten bestehen keine Bedenken.

Hinweis:

Es wird darauf hingewiesen, dass trotz fachgerechter Untersuchung und Beräumung nach dem Stand der Technik und den gesetzlichen Vorgaben nicht auszuschließen ist, dass sich auf den untersuchten o. g. Flächen weiterhin Kampfmittel befinden. Bei jeglichem Verdacht des Antreffens von Kampfmitteln ist deshalb die zuständige Polizeibehörde zu benachrichtigen und die Bauarbeiten sind in diesem Bereich sofort einzustellen.

Idar-Oberstein, den 26.03.2026

M. Becker



Schutzbach, Strohbach

Bohrlochfeld 01

Legende

- Freigabe erteilt
- Freigabe nicht erteilt

2-1

Q



Dienstleister: Kampfmittelsondierung Maximilian Becker

Bearbeiter: Maximilian Becker

Datenschicht: VSM

