

VIA Outlets Zweibrücken B. V.
c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH
Londoner Bogen 10-90
66842 Zweibrücken

**INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER**



**Ingenieurbüro
Roth & Partner GmbH**

76133 Karlsruhe
Hans-Sachs-Straße 9
Telefon 0721 98453-0
Telefax 0721 98453-99

76855 Annweiler a. T.
Messplatz 14
Telefon 06346 95966-0
Telefax 06346 95966-99

79100 Freiburg
Merzhauserstraße 177
Telefon 0761 8885709-0
Telefax 0761 8885709-9

72793 Pfullingen
Im Entensee 9
Telefon 0170 3305088

info@ib-roth.com
www.ib-roth.com

Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan nach § 13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)

13.11.2025



Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung	- 4 -
2	Datengrundlage	- 5 -
3	Darstellung der Ausgangssituation	- 6 -
3.1	Lage	- 6 -
3.2	Grundstücksbesitzer / Antragsteller	- 6 -
3.3	Zukünftige Nutzung	- 6 -
3.4	Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse	- 7 -
3.5	Untergrundaufbau	- 7 -
3.6	Vorhandene Altablagerungen	- 8 -
3.7	PFAS-Situation	- 8 -
4	Sanierungsmaßnahmen	- 9 -
4.1	Einbau von unbelastetem Bodenmaterial	- 9 -
4.2	Flächenversiegelung und Entwässerung	- 10 -
4.3	Neuanlage von Grünflächen	- 11 -
4.4	Vertikale mineralische Abdichtung (geplante Dichtwand)	- 11 -
4.5	Stützmauer am südlichen Grenzbereich / Grünfläche	- 12 -
4.5.1	Sickerwasserprognose im südlichen Grünstreifen	- 12 -
5	Fachgutachterliche Überwachung	- 14 -
6	Nachsorge und Überwachung	- 14 -
7	Zeitplan und Kosten	- 14 -



Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Übersichtslageplan	M 1 : 5.000
Anlage 2:	Auszug aus der geologischen Karte	M 1 : 25.000
Anlage 3:	Auskunft Bodenschutzkataster	M 1 : 1.500
Anlage 4:	Lageplan geplante Erweiterung mit Flächenangaben	M 1 : 1.500
Anlage 5:	Skizze Auf- und Abtragsbereiche	
Anlage 6:	Lageplan Sicherungsmaßnahmen	M 1: 1.500
Anlage 7:	Schemaschnitt, Detail gepl. Abdichtung, Detail Grünfläche	
Anlage 8.1:	Tabellarische Übersicht PFAS-Untersuchungen 2024	
Anlage 8.2:	Tabellarische Übersicht PFAS-Untersuchungen 2025	
Anlage 9	Plan zur Entwässerung	
Anlage 10	Sickerwasserprognose	



1 Veranlassung

Die VIA Outlets Zweibrücken B.V. beabsichtigt die Erweiterung des Zweibrücken Fashion Outlets in südlicher Richtung. Die Erweiterungsfläche beträgt etwa 5,7 ha und umfasst die Flurstücke 270/355, 270/356 und 270/586 in 66482 Zweibrücken.

Die Lage des Untersuchungsgebietes ist im Plan der Anlage 1 eingetragen.

Das Erweiterungsgelände ist derzeit vollständig beräumt, gerodet und liegt brach.

Zwischen 2022 und 2025 wurden im Erweiterungsbereich verschiedene Untergrundkündungen zur Standortanalyse durchgeführt. Neben geotechnischen Aufgabenstellungen wurden auch umwelttechnische Themen zur Gefährdungsabschätzung hinsichtlich Boden und Grundwasser abgehandelt.

Aufgrund der Historie – für das Untersuchungsgebiet sind im Bodenschutzkataster zahlreiche Altlasten, Altstandorte oder Verdachtsflächen registriert – wurden Bodenproben zusätzlich auf PFAS-Gehalte analysiert. Aufgrund der festgestellten Untergrundbelastungen mit PFAS ist eine potenzielle Gefährdung des Grundwassers nicht auszuschließen.

Im Allgemeinen ist in solchen Fällen zunächst die Möglichkeit der Dekontamination eines mit Schadstoffen belasteten Gebietes zu prüfen.

Nach einer überschlägigen Maßnahmenprüfung zur Sanierung der nachgewiesenen PFAS-Belastungen wurde entschieden eine örtliche Sicherungsmaßnahme durchzuführen. Dies begründet darin, dass bei einer Dekontamination die anfallenden Aushubmassen nur schwerlich in geeigneten Deponien beseitigt werden können und dabei sowohl erhebliche Kosten wie auch im Rahmen einer Umweltverträglichkeit durch die erhöhte Logistik eine höhere Umweltbelastung entstehen würde.

Nach Absprache mit der zuständigen Bodenschutzbehörde ist somit für die geplanten Baumaßnahmen die Erstellung eines Sanierungsplans gemäß § 13 BBodSchG notwendig.

Die Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH, Annweiler, wurde über die Planungsbüro pbm-Südwest GmbH, Pirmasens, im Auftrag der VIA Outlets Zweibrücken B. V., mit der Ausarbeitung des nachfolgenden Sanierungsplans beauftragt.

Der Sanierungsplan wird bei der zuständigen Bodenschutzbehörde SGD Süd, Referat 31, in Neustadt/Wstr. eingereicht.



2 Datengrundlage

Für die Erstellung des Sanierungsplanes wurden die nachfolgenden Unterlagen herangezogen.

- [1] Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Bonn 12.07.1999
- [2] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV), zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, kurz MantelV, vom 09.07.2021, BGBl. 2021 Teil I Nr. 43 vom 16.07.2021
- [3] Leitfaden zur PFAS-Bewertung, Empfehlungen für die bundeseinheitliche Bewertung von Boden- und Gewässerverunreinigungen sowie für die Entsorgung PFAS-haltigen Bodenmaterials, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Berlin, Stand: 21.02.2022
- [4] Bodenschutz ALEX-Informationsblatt 29, Per- und polyfluorierte Chemikalien (PFC) in der Umwelt, Landesamt für Umwelt Rheinland-Pfalz, Mainz 2017
- [5] Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2005

Standortrelevante Unterlagen

- [6] Barriestraße, Flst. 270/586 in 66482 Zweibrücken, Umwelttechnische Untergrunderkundung, IB Roth & Partner, Annweiler, 21.12.2021, Überarbeitung vom 19.02.2022
- [7] Vollzug des Landestransparenzgesetzes (LTanspG), Auskunft aus dem Bodenschutzkataster, Zweibrücken, Wienerstraße, Flurstücke 270/55 und 270/356, Gemarkung Rimschweiler; Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Rheinland-Pfalz, Regionalstelle Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft, Bodenschutz, Kaiserslautern, Schreiben vom 22.03.2023
- [8] Gesprächsnotiz: Abstimmungstermin am 24.01.25, SGD-Süd, Umgang mit PFAS, online, Verfasser: IB Roth & Partner, Annweiler, FIRU mbH, Kaiserslautern am 29.01.25, bearbeitet von SGD-Süd am 30.01.2025.
- [9] Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet, Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken, Fachmodul Boden (Bodenbelastungen) und Grundwasser, IB Roth & Partner, Annweiler, 19.12.2024, aktualisiert am 07.05.2025.



- [10] Mainz, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2013), Kartenviewer - Layer Hydrogeologische Übersichtskarte HÜK200, <https://mapclient.lgb-rlp.de> [abgerufen am 02.05.2025]
- [11] Mainz, Landesamt für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz (Hrsg.) (2013), Kartenviewer - Layer BFD5L Bodenarten, <https://mapclient.lgb-rlp.de> [abgerufen am 02.05.2025]

3 Darstellung der Ausgangssituation

3.1 Lage

Die Flurstücke liegen zwischen dem Gewerbepark Flughafen Zweibrücken (westlich) und dem bestehenden Outlet Center (nördlich). Im zentralen Teil und im Süden des Untersuchungsgebietes befindet sich brachliegendes Grünland.

Im Norden sind geschotterte Stellflächen, im Nordwesten war ein Sportplatz vorhanden. Das Flurstück 270/586 im Osten ist durch dauerhafte Befahrungen und Lagertätigkeiten oberflächennah verdichtet. Aus diesem Grund ist die Fläche dort nicht begrünt.

Durch das Erkundungsgebiet verläuft eine Geländestufe. Während der nördliche und westliche Bereich sowie die verfestigte Lagerfläche im Osten ungefähr auf dem Niveau des bestehenden Outlet Centers bei ca. 342 mNHN liegen, fällt das Gelände nach Süden um etwa 4 Meter ab.

Es ist davon auszugehen, dass die Bereiche im Norden, Westen und Osten im Zuge des Rückbaues der ehemals vorhandenen US-Gebäude Mitte der 1990er Jahre oder im Zuge der Erschließung des Gewerbegebietes aufgefüllt wurden.

Für das Gebiet liegen im Bodenschuttkataster des Landes zahlreiche Einträge vor, die im Zusammenhang mit der Nutzung in der Vergangenheit als Militärstandort der US-Streitkräfte und als NATO-Flugplatz stehen.

3.2 Grundstücksbesitzer / Antragsteller

Der vorliegende Sanierungsplan wird von der Grundstücksbesitzerin, VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH, Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken eingereicht.

3.3 Zukünftige Nutzung

Nach derzeitigem Planungsstand sind auf ca. 12.550 m² neue Ladenflächen geplant. Dazu sollen etwa 33.250 m² PKW-Stellflächen und Verkehrswege sowie ca. 10.450 m² Grünflächen angelegt werden. Bei den Grünflächen entfallen ca. 2.093 m² auf Bestandsflächen im südlichen Grenzbereich, in denen keine baulichen Eingriffe geplant sind und im derzeitigen Zustand (Baumbestand) erhalten bleiben.

Die Gesamtfläche umfasst demnach:



12.550 m² Ladenflächen
33.250 m² Verkehrsflächen
10.450 m² Grünflächen (davon 2.093 m² Bestand)
Σ 56.250 m²

Im Plan der Anlage 4 ist die geplante Entwicklung graphisch dargestellt.

Um im Erweiterungsbereich ein geeignetes Erdplanum herzustellen, muss im Zuge der geplanten Maßnahme das Gelände im Süden aufgefüllt werden.

3.4 Geologisch-hydrogeologische Verhältnisse

Die Stadt Zweibrücken liegt im Westpfälzer Bergland (Westrich) innerhalb der sogenannten Pfälzer Mulde. Diese Synklinale ist zurückzuführen auf tektonische Aktivität im Saar-Nahe-Becken an der Grenze Unter-/Oberrotliegenden.

Aus der geologischen Karte (vgl. Anlage 2) ist zu entnehmen, dass im Untersuchungsgebiet die sog. Wellenkalle, d.h. blaugraue Tonsteine und graue Dolomite mit geringeren Anteilen an Mergeln anstehen.

Das Planungsgebiet befindet sich am Südhang einer Kuppe im Übergangsbereich des Muschelsandsteines (mu1 in Anlage 4) im Süden und des Wellenkalkes (mu2) im Norden. Lokal sind feinsandige, verlehnte Schluffe in graubrauner Färbung (qp Lö) vorhanden.

Im Plangebiet liegt die Grundwasserlandschaft „Buntsandstein“¹, es handelt sich um einen Kluffgrundwasserleiter. Die Schutzwirkung der Grundwasserüberdeckung ist nach [10] als ungünstig einzustufen. Die Grundwasserneubildungsrate beträgt etwa > 75 – 100 mm/a².

Der Grundwasserflurabstand im untersuchten Gebiet beträgt nach Angaben des Landesamtes für Geologie und Bergbau Rheinland-Pfalz etwa 40 m [10].

Ein zusammenhängender Grundwasserkörper steht im Untersuchungsgebiet nicht an. Mit unterschiedlichem Zufluss und evtl. Aufstau von Schichten- oder Niederschlagswasser ist in Abhängigkeit von Jahreszeit und Witterung zu rechnen.

Bei den Erkundungen 2022, 2024 und 2025 wurde kein Schicht- oder Grundwasser angetroffen.

Auch vernässte Bodenzonen wurden nicht festgestellt.

3.5 Untergrundaufbau

Das Plangebiet liegt innerhalb einer Bodengroßlandschaft (BGL) mit hohen Anteilen an carbonatischen Gesteinen. Nach der Bodenkarte des Landesamtes für Geologie und Bergbau [11] sind Braunerden und Pararendzinen aus carbonatarmer Schlufffließerde über flachem carbonatischem Ton über tiefem Verwitterungston vorherrschend. Geringer

¹ Hydrologischer Atlas Rheinland-Pfalz, Grundwasserlandschaften, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP, Mainz, November 2005

² Hydrologischer Atlas Rheinland-Pfalz, Grundwasserneubildung, Mittlere GW-Neubildungshöhe der Reihe 1979-1998, Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht RLP, Mainz, November 2005



verbreitet sind Pararendzinen aus carbonatischer Schlufffließerde aus Dolomitsandmergel und Muschelsandstein (Muschelkalk).

Die Bodensubstrate sind als Verwitterungsbildungen und periglaziale Hangsedimente aus carbonatischen Gesteinen des Devon, Muschelkalk, Keuper und Tertiär anzusprechen.

Es handelt sich um Standorte mit mittleren nutzbaren Feldkapazitäten (nFK 1m), der durchwurzelbare Bodenraum wird mit Klasse 3, 70 bis 100 cm, angegeben.

Die Flächen sind anthropogen überprägt (Auffüllungen) und wurden teilweise als Stellflächen oder Sportplatz genutzt. Das Untersuchungsgebietes liegt derzeit brach. In der näheren Umgebung, außerhalb der anthropogen beeinflussten Flächen, ist nach [11] die Bodenart Lehm (L) vorherrschend.

Am nördlichen Rand der Erweiterungsfläche, angrenzend an das bestehende Outletgelände, wurden Auffüllungen bis maximal ca. 2,20 Meter u. GOK angetroffen. In den tonigen Schluffen sind Beton- und Ziegelbruch im Mittel bis zu ca. 30 Vol.-% enthalten. Diese Bereiche dienen als Stellflächen, sind an der Oberfläche geschottert und aufgrund der Nutzung und Befahrungen oberflächennah stark verdichtet.

Der Unterbau des ehemaligen Sportfeldes besteht aus einer ca. 0,20 m mächtigen Schicht aus Feinkies-Splitt-Mischung. Ab 0,50 m sind kalkhaltige Verwitterungshorizonte anstehend.

Im zentralen Teil sind Auffüllungen in Form von sandigen, kiesigen Schluffen mit geringen Anteilen an bodenfremden Stoffen (vor allem Ziegelbruch) in unterschiedlichen Mächtigkeiten vereinzelt bis ca. 2 Meter u. GOK und heterogen verteilt, vorhanden.

Aufgrund der Massenbewegungen, die im Untersuchungsbereich im Lauf der letzten Jahrzehnte stattgefunden haben, liegt ein inhomogener Untergrundaufbau vor. So liegen die natürliche Verwitterungshorizonte der kalkhaltigen Ton- und Sandsteine in unterschiedlichen Tiefen im Bereich von 0,40 m u. GOK bis 5 Meter u. GOK.

3.6 Vorhandene Altablagerungen

Erfahrungsgemäß liegt die Erweiterungsfläche im Einflussbereich des Altstandortes *ehem. NATO-Flugplatz Zweibrücken*.

Im Bodenschutzkataster des Bodeninformationssystems Rheinland-Pfalz (BIS-RLP) sind hierzu Eintragungen vorhanden.

Für die betroffenen Flurstücke liegt uns eine schriftliche Auskunft aus dem Bodenschutzkataster vor.

Die registrierten Altlasten, Altstandorte, Verdachtsflächen oder schädlichen Bodenveränderungen sind im Lageplan der Anlage 3 dargestellt.

3.7 PFAS-Situation

Seit 2022 wurden in der Erweiterungsfläche im Zuge verschiedener Erkundungsmaßnahmen Bodenproben auf die im Leitfaden zur PFAS-Bewertung [3] als relevante Einzelstoffe genannten Verbindungen untersucht.



Insgesamt liegen bis heute 34 Bodenproben vor, die auf PFAS-Verbindungen untersucht wurden.

In 23 der untersuchten Proben sind GFS-Werte (Geringfügigkeitsschwellenwerte) bzw. die Gesundheitlichen Orientierungswerte (GOW) überschritten. Punktuell liegen die Messwerte um das 200fache über dem Prüfwert.

Der Prüfwert VK3 (= eingeschränkter Einbau in technischen Bauwerken mit definierten Sicherungsmaßnahmen, [3]) ist in einigen Horizonten überschritten.

Häufig sind die Einzelstoffe PFOA (Perfluorooctansäure), PFHxS (Perfluorhexansulfonsäure) und vor allem PFOS (Perfluorooctansulfonsäure) auffällig.

Die Ergebnisse der einzelnen Bodenproben sind in den Anlagen 8.1 (Analysen 2024) und 8.2 (Analysen 2025) tabellarisch zusammengefasst.

Die Diskussion der PFAS-Untersuchungen sind im Fachmodul Boden (Bodenbelastungen) [9] im Detail dargestellt.

Im zentralen Bereich der Fläche wurden die höchsten Einzelwerte identifiziert.

Nach der derzeitigen Planung wird dort eine versiegelte Oberfläche entstehen (Ladenfläche, Verkehrswege, Parkplatz).

PFAS-Gehalte oberhalb der GFS-/GOW-Prüfwerte wurden vereinzelt auch im südlichen Grenzbereich - in den Bestandsgrünflächen, die ca. 2.093 m² umfassen - verzeichnet.

Es ist festzuhalten, dass die Ausbreitung der PFAS-Überschreitungen keinem Muster folgen, sondern diese diffus im oberen Lockergesteinshorizont im Gelände verteilt sind.

Ebenfalls ist zu erkennen, dass die Konzentration der vorhandenen PFAS-Einträge mit zunehmender Tiefe abnehmen.

4 Sanierungsmaßnahmen

Die Art und Lage der geplanten Sicherungsmaßnahmen sind im Plan der Anlage 6 eingezeichnet.

4.1 Einbau von unbelastetem Bodenmaterial

Die Ausgangssituation bedingt, dass für die Profilierung des Baufeldes großflächig externes Bodenmaterial aufgetragen werden muss.

Nach der derzeitigen Massenberechnung ist ein Auftrag von ca. 33.000 m³ notwendig.

An den Randbereichen im Westen, Norden und Osten ist ein Abtrag von insgesamt ca. 7.000 m³ geplant (s. Anlage 5).

Bei der Umlagerung wird darauf geachtet, dass belastetes Material vorwiegend nur in Bereiche mit gleicher oder höherer Belastung aufgebracht wird. Dies führt zu einer Konzentrierung und damit zu einer räumlichen Verkleinerung des Schadstoffherdes.

Passend dazu wurden die höchsten PFAS-Gehalte im zentralen niedrigeren Bereich festgestellt. Dort sind planmäßig die umfangreichsten Erdmassen einzubauen.

Aus Sicht des Bodenschutzes entsteht durch die zuerst vorzunehmende Umlagerung vor Ort von Abtrags- zu Auftragsbereich keine Verschlechterung der Situation.

Weiter wird nach diesem ersten Schritt das Gelände mit externem, unbelastetem Bodenmaterial aufgefüllt. Zwischen belastetem Bodenmaterial und der Oberfläche entsteht ein neuer Pufferbereich.



Weiter wird mit einem zusätzlichen Aushub (Fundamente, Kabelgräben) von bis zu 1.000 m³ gerechnet.

Diese überschüssigen Materialien sollen ebenfalls vor Ort im niedriger gelegenen Bereich (ca. südliche Hälfte der Erweiterungsfläche) wieder eingebaut werden.

Anhand der Profile der durchgeführten Erkundungsbohrungen und der darin festgestellten Mächtigkeiten der Auffüllungen im Auftragsbereich sowie unter Berücksichtigung des zusätzlichen belasteten Aushubes (Fundamente, Kabelgräben) aus dem Abtragsbereich, schätzen wir das Volumen an belastetem Bodenmaterial, das zukünftig mit unbelastetem, externen Liefermaterial abgedeckt wird auf ca. 63.500 m³.

Diese Zahl stellt demnach die Masse des Lockergesteinshorizontes dar, zwischen der derzeitigen Geländeoberfläche (Vermessungsdaten) und der Oberkante des Felshorizontes (Interpolation aus den Bohrungen) im Auftragsbereich, zzgl. des Bodenmaterials, welches aus den Abtragsbereichen in den zentralen Teil des Baufeld umgelagert werden soll.

4.2 Flächenversiegelung und Entwässerung

Planmäßig entstehen auf ca. 12.550 m² Ladenflächen sowie auf ca. 33.250 m² asphaltierte Straßen sowie Parkplätze.

Entweder werden die Parkplätze mit Pflasterfugen gestaltet oder ebenfalls asphaltiert. Im Falle einer Pflasterung der Parkplätze wird ein relativ dichtes Pflaster gefordert.

Nach DIN 18130 ist ein Untergrund bei 1*10⁻⁶ m/s durchlässig und versickerungsfähig. Von 1*10⁻⁶ m/s bis 1*10⁻⁸ m/s gilt ein Untergrund als schwach durchlässig.

Die konkrete Anforderung hier ist ein Infiltrationswert < 1*10⁻⁷ m/s.

Nachzuweisen über DIN 18507 Anhang B, „Verfahren zur Prüfung der Wasserdurchlässigkeit von Pflasterflächen“ (z.B. Doppelringinfiltrometer).

Dieser Zielwert kann durch folgende Ausführungen erreicht werden:

- Pflaster mit angedichteten Fugen
- Pflaster mit Fugenschlamm, d.h. minimale Fugenabstände und Fugenfüllmaterial mit 0/2er Sand mit Feinanteilen (eingeschlämmt)

Zum Pflaster mit Fugenschlamm wird auch auf das Merkblatt des *Betonverbandes Straße, Landschaft, Garten e.V.* (SLG) verwiesen.

Ein Pflaster mit Fugenschlamm weist z.B. nach der dortigen Tabelle 1 ein Abflussbeiwert von 0,75 auf.

Die Parkplätze werden teilweise mit Dachkonstruktionen zur Gewinnung von Solarstrom versehen.

Anfallendes Oberflächenwasser von Dächern und Grünflächen wird zusammengeführt und nach Südwesten der Erweiterungsfläche geleitet.

Stärker verschmutztes Oberflächenwasser aus Fahrbahn und Parkplätzen wird ebenfalls gesammelt, jedoch vor der Zusammenführung mit dem ersten Kanal über eine Reinigungsanlage im Südwesten der Fläche geführt.

Beide Kanäle werden dann in einem gemeinsamen Sammelkanal in ein bestehendes Regenrückhaltebecken etwa 200-300 Meter südlich der Erweiterungsfläche (externe Fläche) eingeleitet.



Anlage 9 zeigt den geplanten Verlauf der Regenwasserkanäle.

Eine direkte Einleitung von Niederschlagswasser in die geplanten Grünflächen vor Ort erfolgt nicht.

4.3 Neuanlage von Grünflächen

In den herzustellenden Grünbereichen innerhalb der Erweiterungsfläche mit Baumpflanzungen (ca. 10.450 m²) wird unbelastetes Oberbodenmaterial in einer Mächtigkeit von mindestens 0,20 m und externem Unterboden der Stärke 0,80 m aufgetragen (Evapotranspirationsschicht, zusätzlicher Filter und Puffer, Ausgleichskörper im Wasserkreislauf).

Die Fläche wird nach unten mittels einer Kunststoffdichtungsbahn (KDB) abgedichtet. Die einzelnen Bahnen werden miteinander verschweißt. Über- und unterlagert wird die KDB mit einem Schutzgeotextil. Als Alternative zum Schutzgeotextil kann auch eine Sandschutzschicht unterhalb der KDB eingebaut werden.

Für die Ausführung der KDB-Arbeiten wird ein Qualitätssicherungsplan in Anlehnung an die BAM-Vorschriften im Zuge der Ausführungsplanung ausgearbeitet.

Über der KDB wird eine Kiesfilterschicht eingebaut.

Auf der Oberfläche der Filterschicht sorgt ein Drainagerohr für die Ableitung von Sickerwasser in das erwähnte Regenrückhaltebecken außerhalb des Bebauungsplans (vgl. Kapitel 4.2).

Vorgesehen ist in den Grünflächen ein wassergesättigter Dauerstaubereich von ca. 0,20 Meter.

Das Schema ist im Detail der Anlage 7 zu entnehmen.

Alternativ zur beschriebenen Anlage von Grünflächen können die neuen Pflanzen in Pflanzentrögen auf der befestigten Oberfläche (Asphalt) in Form von Beton-L-Steinen oder Schachtringen mit Folienabdichtung gesetzt werden.

Ein etwaiger Überlauf würde dann mit der Entwässerung der Dachflächen in das Regenrückhaltebecken geleitet.

Mit beiden Vorgehensweisen wird eine Versiegelung der Flächen erreicht.

4.4 Vertikale mineralische Abdichtung (geplante Dichtwand)

Die gesammelten Daten aus den Aufschlüssen im Untersuchungsgebiet zeigen, dass die Oberkante des vermutlichen Festgesteinshorizonts bzw. der Oberkante des Verwitterungshorizontes von Nord/Nordwest in Richtung Süden und Südosten abfallen.

Die darüber liegenden Lockergesteine (Auffüllungen oder natürlich vorhandene bindige Materialien) weisen keine einheitlichen Stärken auf und liegen zwischen 0,3 m (Westen) bis max. 2,4 Meter (Norden).

In diesen ungesättigten Zwischenschichten oberhalb des Verwitterungs- bzw. Festgesteinshorizontes kann es entlang des beschriebenen Gradienten zu einem Schichtwasserzulauf und damit zu einem Transport von Schadstoffen kommen.



Um diesen Interflow zu unterbinden, ist der Einbau einer vertikalen Abdichtung in Form eines mineralischen Erdkörpers geplant.
Hierzu ist ein ausreichend bindiges, unbelastetes Material mit einem Durchlässigkeitsbeiwert von $K_f < 1 \times 10^{-8}$ m/s am Nord- und Westrand der Erweiterungsfläche auf einer Länge von etwa 350 Metern in den Untergrund einzubringen. Es erfolgt eine Anbindung an den Verwitterungs- bzw. Festgesteinshorizont mit einer Tiefe von mindestens 0,5 m.
Die Breite der mineralischen Abdichtung an der Sohle soll mindestens mit 0,5 m betragen und wird in tiefergreifenden Grubenbereich entsprechend den geltenden Arbeitsschutzrechtlichen Regelungen aufgeweitet.
Die Wände des Bauwerkes sind mit Neigungen von 70 – 80° anzulegen.
Auf einen lageweisen Einbau des Materials von max. 0,40 m ist zu achten. Im Zuge der Ausführungsplanung wird hierzu noch ein QS-Plan aufgestellt.

Der Detailaufbau der vertikalen Abdichtung ist ebenfalls der Anlage 7 zu entnehmen.

4.5 Stützmauer am südlichen Grenzbereich / Grünfläche

Am südlichen Rand der Erweiterungsfläche ist auf einer Länge von ca. 180 Meter die Errichtung einer Stützmauer geplant, um das Auftragsmaterial einzufassen bzw. um die gewünschte Oberflächengestaltung (Parkfläche) zu erhalten.

Südlich des Bauwerkes soll die bestehende Grünfläche im aktuellen Zustand unberührt bleiben, Eingriffe sind nicht vorgesehen.

Diese Grünfläche im südlichen Grenzbereich umfasst ca. 2.093 m² (ca. 8% der Gesamtfläche) und wird planmäßig deutlich unterhalb des übrigen Geländeniveaus liegen.

In diesem Randbereich wurden nach [9] ebenfalls PFAS-Belastungen erkundet, die nur vereinzelt die Prüfwerte gem. [3] geringfügig überschreiten.

Aufgrund der eher niedrigen PFAS-Belastung in diesem flächenmäßig kleinen Randbereich, den geologischen Verhältnisse mit dem großen Grundwasserflurabstand und der damit verbundenen Schutzwirkung des Untergrundes (Filter- und Pufferkapazität) gehen wir von einer geringen Gefährdung durch die erkundeten PFAS aus.

Weitere Punkte sind der Schutz der Bestandsflora (keine bautechnischen Eingriffe) und die geplanten Sicherungsmaßnahmen im Norden, welche den Schichtwasserzutrag unterbindet und den Einwirkungsbereich auf diese Fläche verringert.

Insgesamt ist die Einwirkung der PFAS auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser in diesem Randstreifen aus diesen Gründen aus gutachterlicher Sicht als unbedenklich anzusehen.

Zusätzlich haben wir für den zu belassenden Grünstreifen im Süden eine ALTEX-Prognoseberechnung durchgeführt, welche die Unbedenklichkeit untermauert (s. nachfolgendes Kapitel 4.5.1).

Da durch den Geländeversatz der Zugang in den Geländestreifen erschwert ist und ein Anbau von Nutzpflanzen nicht vorgesehen ist, sind Gefährdungen der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze ebenfalls nicht zu besorgen.

4.5.1 Sickerwasserprognose im südlichen Grünstreifen

Für die Sickerwasserprognose wurde der Parameter PFOS ausgewählt, da PFOS im Zuge dieser Untergrunduntersuchungen bei überwiegend allen



Prüfwertüberschreitungen in Erscheinung tritt und für PFOS in ALTEX 1D entsprechend verifizierte Hintergrunddaten vorliegen.

Für PFOS gilt nach Leitfaden zur PFAS-Bewertung 2022 [3] der Prüfwert 0,1 µg/l.

Ziel der Sickerwasserprognose war die Ermittlung der Gefährdung des Grundwassers im südlichen Randbereich der Erweiterungsfläche, wo in der Grünfläche der Ursprungszustand erhalten bleibt.

Die Sickerwasserprognose wurde mit dem aktuellen Transportmodell ALTEX 1D Version 3.3.6.3 durchgeführt.

Wir weisen auf die erfahrungsgemäß bestehenden Unsicherheiten bei den Eingangsgrößen zum tieferen Untergrund hin (z.B. k_f -Wert, Sickerwasserfließrichtung, Grundwasserzustrom, u.a.).

In der Berechnung ging die Flächengröße mit 2.093 m² ein.

Bei der Betrachtung des Schadstofffreisetzungsverhaltens wurde in diesem Szenario *Quellentyp B* gewählt. Dabei wird von einer exponentiell abfallenden Quellkonzentration ausgegangen.

Das Ergebnis:

Siwa-Prognose in der Bestandgrünfläche im südlichen Randgebiet der Erweiterungsfläche

Berechnungsgrundlagen	
Quelle UK (m u. GOK)	1,90 m (durchschnittliche Unterkante des Lockergesteins)
Ort der Beurteilung	40,0 m u. GOK (OK Grundwasser, angenommen)
Initiale Quellkonzentration PFOS	0,55 µg/l (durchschnittlicher Messwert aus den PFAS-Untersuchungen in der beaufschlagten Fläche)
Mittlerer Schadstoffgehalt	0,04 mg/kg
Gesamte Masse in der Transportstrecke	0,0 kg
Ergebnis	
Schadstoffmasse gesamt	160 g
Zeitpunkt der Prüfwertüberschreitung	Keine Prüfwertüberschreitung
Zeitpunkt Prüfwertunterschreitung	-
Dauer der Prüfwertüberschreitung	-
Max. Konzentration OdB	0,076 µg/l
Emission in das Grundwasser	0,0 kg

Die gesamte Schadstoffmasse PFOS beträgt gemäß Berechnung 0,160 kg.



Es kommt zu keinem Zeitpunkt zu einer Überschreitung des Prüfwertes PFOS
(= 0,1 µg/l).
Die Maximalkonzentration beträgt 0,076 µg/l.

Die Berechnung ist der Anlage 10 zu entnehmen.

5 Fachgutachterliche Überwachung

Die Tiefbauarbeiten sind im Zuge der Geländeauffüllungen und zur Errichtung der beschriebenen Sicherungsbauwerke vor Ort fachbautechnisch zu betreuen.
Ziel dieser Fremdüberwachung ist die Überprüfung der sachgerechten Ausführung und Wirksamkeit der vorgesehenen Maßnahmen.

Zudem werden geotechnische Fragestellungen bezüglich der vertikalen Abdichtungsmaßnahme bearbeitet.

Hierzu wird ein QS-Plan in Anlehnung an die GDA-Empfehlungen erstellt.

Über die Sanierungsmaßnahme wird eine Dokumentation mit Plänen, Skizzen, Schnitten, usw. angefertigt. Diese wird nach Abschluss der Baumaßnahme der SGDF Süd (Referat 31) zeitnah vorgelegt.

6 Nachsorge und Überwachung

Während der Tiefbauarbeiten wird aus dem zentralen Bereich mit den höchsten PFAS-Belastungen eine Bodenprobe entnommen und diese labortechnisch auf die PFAS-Belastung im Eluat untersucht (Worst-Case-Betrachtung).

Das Ergebnis dieser Untersuchung wird der SGD Süd unaufgefordert zur Verfügung gestellt.

Im südlichen Randbereich, im Grünstreifen südlich der geplanten Stützmauer, sind im Februar 2025 die drei Messpegel RKS1, RKS2 und RKS4 errichtet worden (s. Plan in Anlage 6).

Diese liegen im lokalen Abstrombereich der Erweiterungsfläche.

In regelmäßigen Abständen (2x jährlich) ist hier zu kontrollieren, ob Schichtenwasser in den Bodenhorizonten bis ca. 3 Meter u. GOK vorhanden ist.

Anstehendes Schichtenwasser wird einer laboranalytischen Untersuchung auf die PFAS-Gehalte unterzogen. Die SGD Süd erhält darüber jährliche Stellungnahmen.

7 Zeitplan und Kosten

Bevor die eigentlichen Sanierungsarbeiten beginnen, ist die gesamte Erweiterungsfläche auf Kampfmittel zu untersuchen. Dies geschieht durch systematisches Durchsieben der obersten Schichten unter Begleitung eines Sprengmeisters nach § 20 Sprengstoffgesetz. Ist Kampfmittelfreiheit hergestellt, können die Umlagerungs- und Auffüllarbeiten im Gelände starten. Zeitgleich kann die vertikale mineralische Abdichtung (s. Kapitel 4.4) erstellt werden

Für die Sanierungs- bzw. Sicherungsmaßnahme - dazu gehören auch die Herstellung der Pflasterflächen mit Entwässerungsanlagen und die Abdichtungsmaßnahmen in den



neuen Grünflächen - gehen wir derzeit von einem Zeitrahmen von ungefähr 18 Monaten aus.

Um eine Sanierung / Sicherung der PFAS-Belastung im Baufeld zu herbeizuführen, wird zum derzeitigen Zeitpunkt mit folgenden Baukosten gerechnet (es sind nur die Kosten aufgeführt, die direkt der Sicherungsmaßnahme zugeordnet werden können):

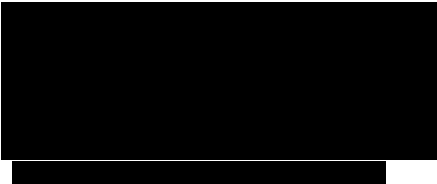
Tabelle 1: Kostenschätzung PFAS-Sanierung Sicherung Erweiterung ZFO

Maßnahme	Menge Einh.	EP netto	GP netto
Umlagern Erdmassen innerhalb Grundstück	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Aushub und Wiedereinbau von Bodenmaterialien (z.B. aus Leitungsgräben)	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Aushub Erdmassen, vertikale Abdichtung	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
KDB-Abdichtung in Grünflächen, verschweißt	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Ausführungsplanung, fachgutachterliche Baubetreuung, Umwelttechnik	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
Summe			[REDACTED]

Für die Umsetzung der im Sanierungsplan genannten Maßnahmen ist mit [REDACTED] zu rechnen.

Bei Fragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

INGENIEURBÜRO ROTH
 & PARTNER GMBH



**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

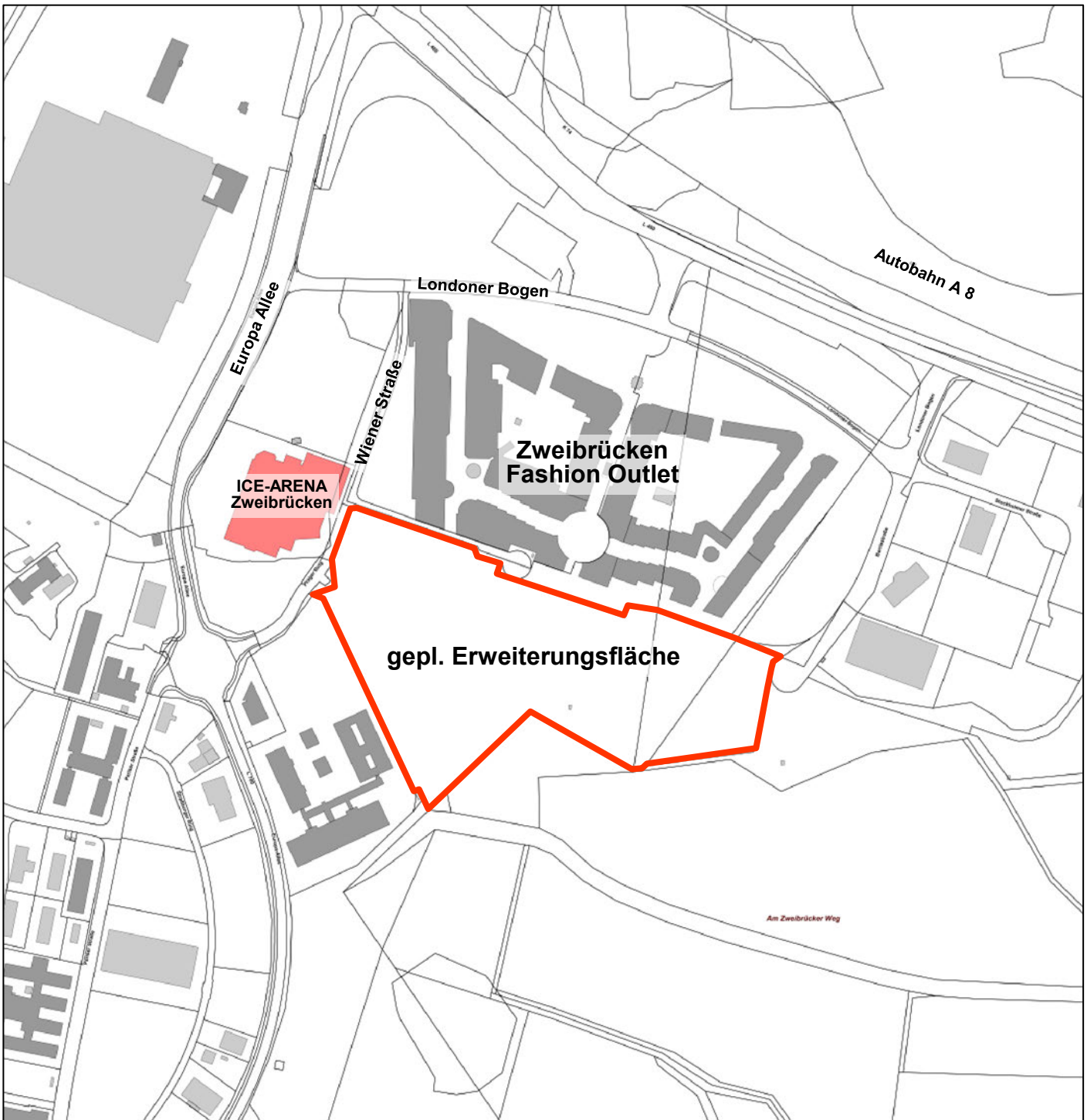
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 1


Übersichtslageplan

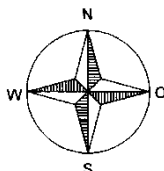
M 1 : 1.500



Plangrundlage: ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2023), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]

Legende:

 **Untersuchungsbereich
gepl. Erweiterungsfläche**



Projekt: Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)		
Planinhalt: Übersichtslageplan	Maßstab : 1:5.000	Anlage-Nr.: 1
Auftraggeber: VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		

**INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER**


Annweiler, Juni 2025

Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
 Messplatz 14 · 76855 Annweiler
 Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99
 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

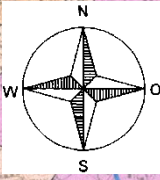
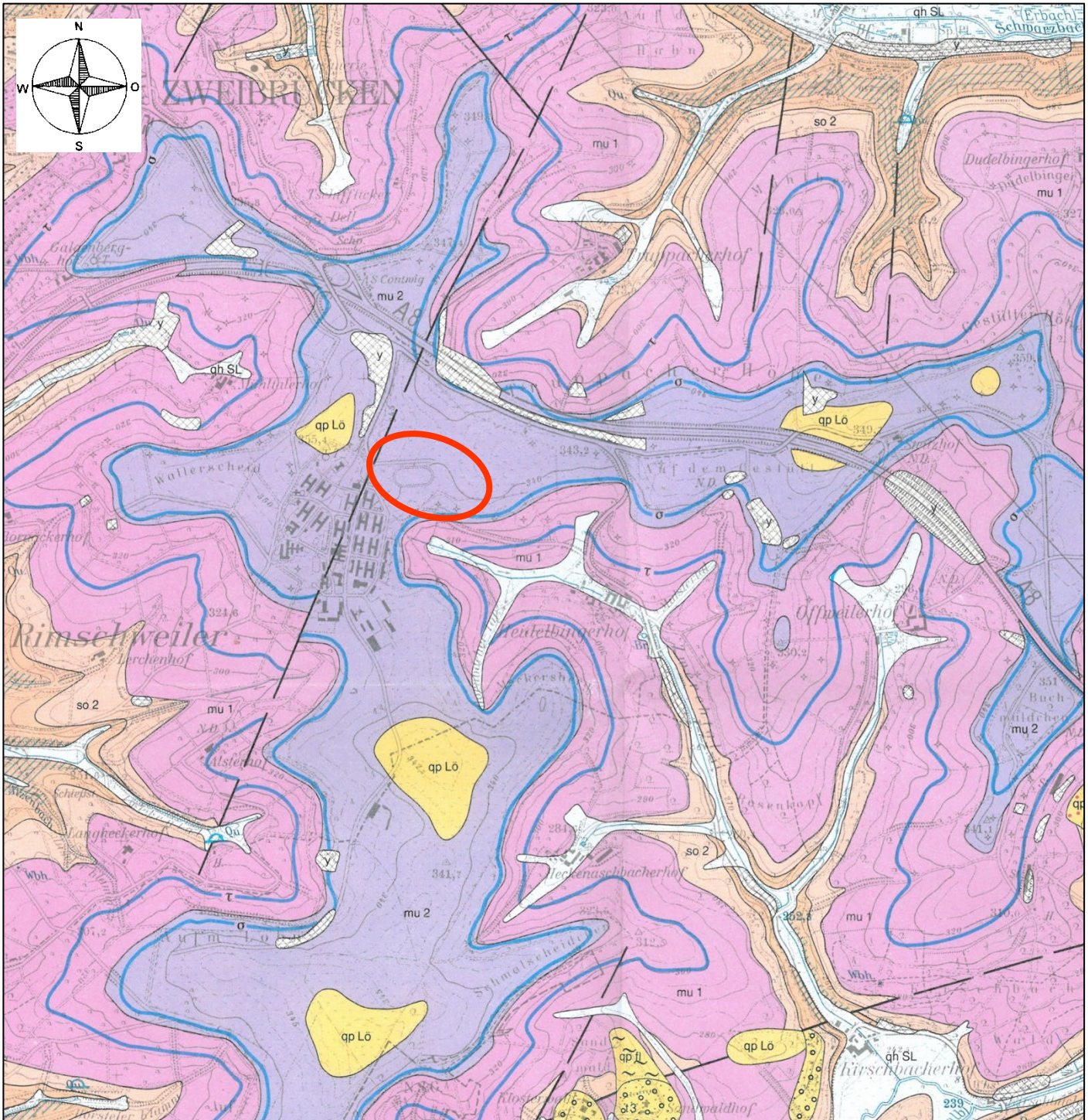
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 2


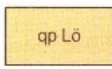
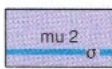
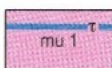
Auszug aus der geologischen Karte

M 1 : 25.000




Legende:

 **Untersuchungsbereich**

- Künstliche Aufschüttungen 
- Lößlehm  qp L_ö
- Wellenkalk  mu 2
- Wellenmergel
Mergelige Schichten
Muschelsandstein  mu 1

Plangrundlage : Geologische Karte 1:25000 Blatt 6710

Projekt: Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG)		
Planinhalt: Auszug aus der geologischen Karte	Maßstab : 1:25.000	Anlage-Nr.: 2
Auftraggeber: VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 		Annweiler, Juni 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Annweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

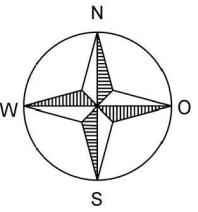
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 3

Auskunft Bodenschutzkataster

M 1 : 1.500



Registriernummer	Flächenbezeichnung und Flächeneinstufung
320 00 000 - 0016 / 007 - 03	ehem. Klärgrube, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Verdachtsfläche (in Bearbeitung)
320 00 000 - 0051 / 000 - 00	Ehem. NATO-Flugplatz Zweibrücken Potentieller Altstandort, altlastverdächtig
320 00 000 - 0051 / 004 - 03	Ehem. Heizöltank, Geb. 72 (Nr. 6184), ehem. Highschool, ehem. NATO-Flugplatz Zweibrücken Potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0016 / 002 - 10	Schadensfall, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0016 / 002 - 09	Heizöltank, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken dekontaminierte Schädliche Bodenveränderung
320 00 000 - 0016 / 009 - 01	Klärgrube, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Verdachtsfläche, nicht verdächtig (BWS 2)
320 00 000 - 0051 / 002 - 04	Ehem. Abwassersammelgrube Geb. 200, (Nr. 2008), ehem. Muni-Depot (Area 200), ehem. NATO-Flugplatz ZW Potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0051 / 002 - 12	Ehem. Heizöltank, Geb. 200, (Nr. 2189), ehem. Muni-Depot (Area 200), ehem. NATO-Flugplatz ZW Potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0016 / 009 - 03	Heizöltank, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Verdachtsfläche, nicht verdächtig (BWS 2)
320 00 000 - 0051 / 004 - 00	Ehem. Highschool mit Sporthalle, Geb. 57, 71, 72, Ehem. NATO-Flugplatz Zweibrücken Potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0051 / 002 - 24	ehem. Schrottplatz (Nr. 6300), ehem. Muni-Depot (Area 200), NATO-Flugplatz ZW potentieller Altstandort, zusammengefasst
320 00 000 - 0016 / 009 - 00	Verwaltungsgebäude 200, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrück Altstandort, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
320 00 000 - 0016 / 008 - 01	BWS2-Teilfläche 01, Schrottplatz, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Altstandort, nicht altlastverdächtig (BWS 2)
320 00 000 - 0016 / 008 - 00	Schrottplatz, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Dekontaminierte Altlast
320 00 000 - 0016 / 007 - 00	Kindergartengebäuden 218, US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Altstandort, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
320 00 000 - 0316 / 000 - 00	Ablagerungsstelle Zweibrücken, Flugplatz Zweibrücken (3) Altablagerung, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
320 00 000 - 0051 / 002 - 00	Ehem. Muni-Depot (Area 200), ehem. NATO-Flugplatz Zweibrücken Altstandort, nicht altlastverdächtig (BWS 1)
320 00 000 - 0016 / 000 - 00	Ehem. US-Kindergarten, Sportanlage, Highschool auf Flugplatz Zweibrücken Potentieller Altstandort

Plangrundlage: ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2022), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]

Projekt

**Erweiterung
Zweibrücken Fashion Outlet**
Sanierungsplan nach §13
Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)

Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Auskunft Bodenschutzkataster	1:1.500	3

Auftraggeber

VIA Outlets Zweibrücken B.V.
c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH
Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken

**INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER**



Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH
Messplatz 14 · 76855 Annweiler
Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99
info@ib-roth.com · www.ib-roth.com

Annweiler, Juni 2025

**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 4

Lageplan geplante Erweiterung mit Flächenangaben

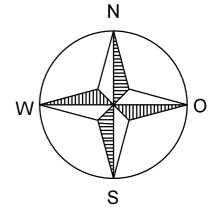
M 1 : 1.500

Gesamtfläche ca. 57.000 m²

ca. 10.450 m² Grünfläche

ca. 33.250 m² PKW-Parkplätze (Asphalt und Pflaster)

ca. 12.550 m² Ladenfläche (Gebäude)



Legende

 Erweiterungsbereich

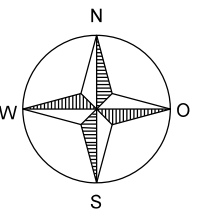


Projekt Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)		
Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Lageplan geplante Erweiterung mit Flächenangabe	1:1.500	4
Auftraggeber VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 		Anweiler, Juni 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Anweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		



Anlage 5

Skizze Auf- und Abtragsbereiche



Legende

 Erweiterungsbereich



Plangrundlage:
- ©GeoBasis-DE / LVermGeoRP (2022), dl-de/by-2-0, <http://www.lvermgeo.rlp.de> [Daten bearbeitet]
- Auf- und Abtragsplan, Vermessungsbüro Leo Lüttig, 66953 Pirmasens, 21.11.2024

Projekt		
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)		
Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Skizze Auf- und Abtragsbereiche	1:1.500	5
Auftraggeber		
VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 		Annweiler, Juni 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Annweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

25U138/Anlage5.dgn

**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

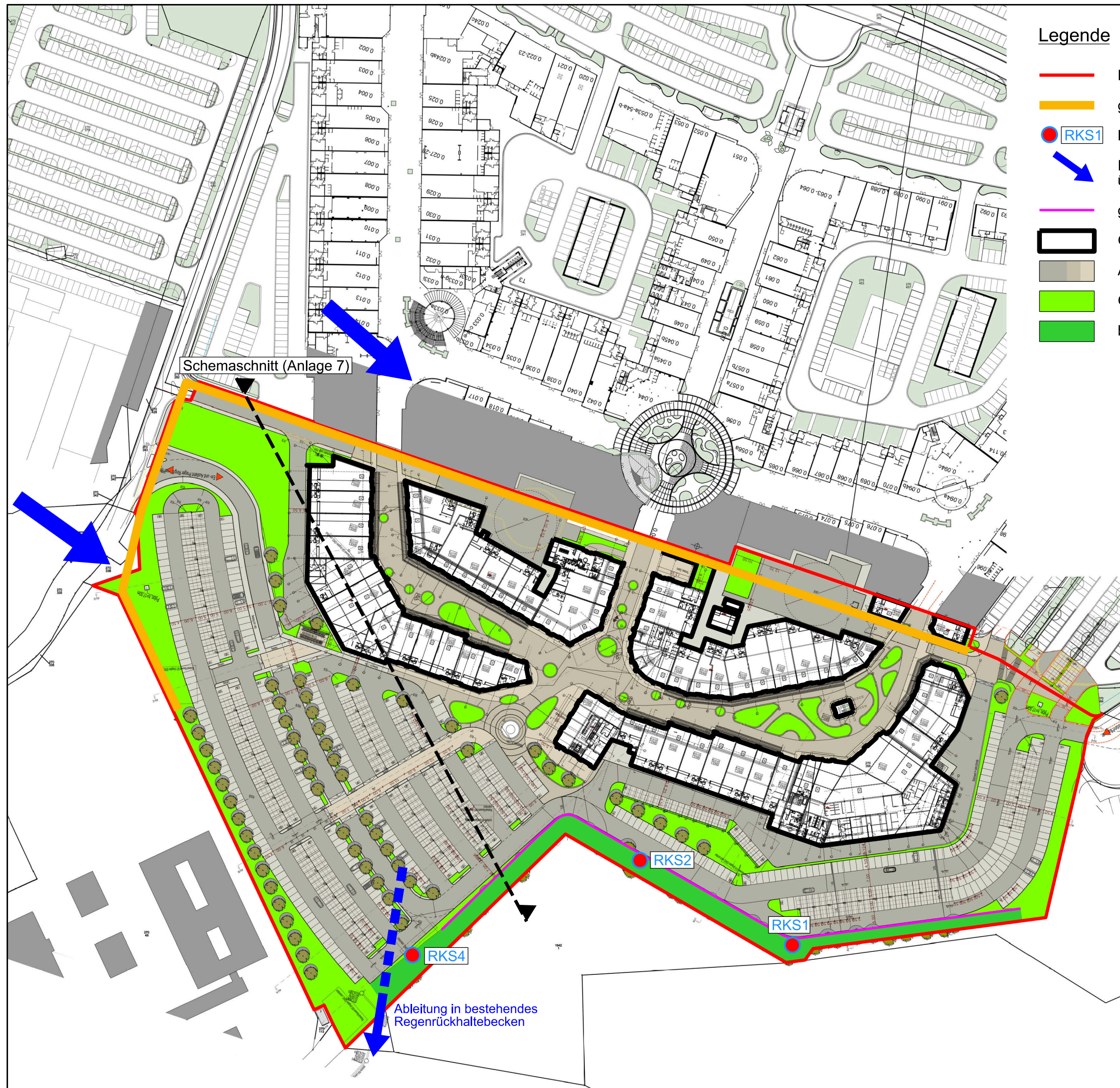
INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 6

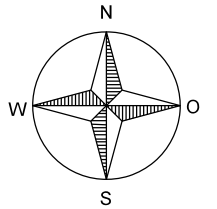
Lageplan Sicherungsmaßnahmen

M 1 : 1.500



Legende

- Erweiterungsbereich
- gepl. Dichtwand
- RKS1 Messpegel (Monitoring)
- ➔ Hydrogeologische Fließrichtung über dem Festgesteinshorizont
- gepl. Stützmauer
- Gebäude
- Asphalt-/Pflasterflächen
- Grünflächen mit KDB-Abdichtung
- best. Grünfläche im südl. Grenzbereich 2.093m²



Schemaschnitt (Anlage 7)

Ableitung in bestehendes Regenrückhaltebecken

Projekt Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)		
Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Lageplan Sicherungsmaßnahmen	1:1.500	6
Auftraggeber VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER		Anweiler, Juli 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Anweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

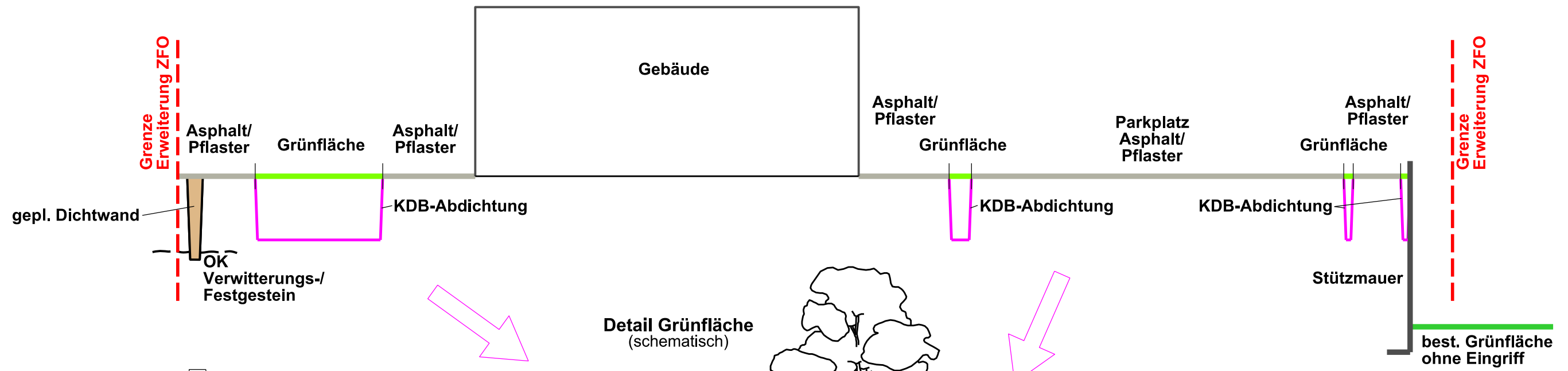
**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER

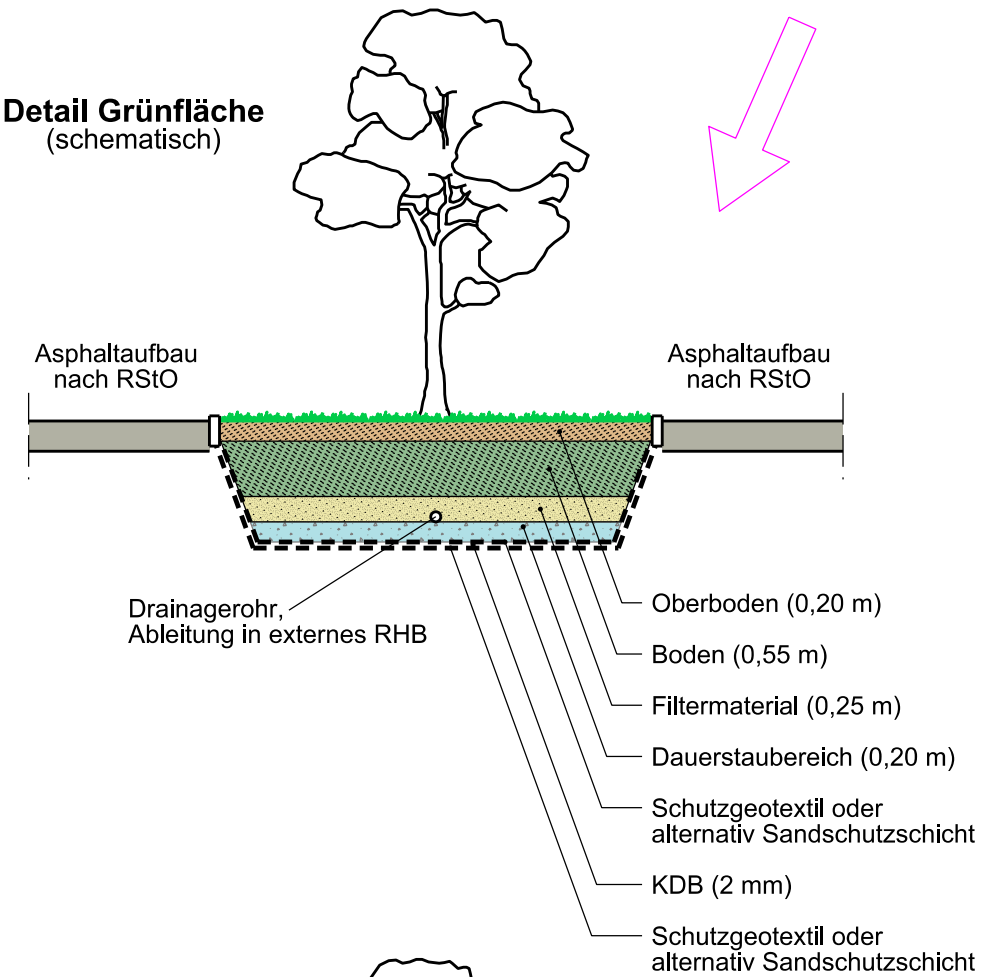


Anlage 7

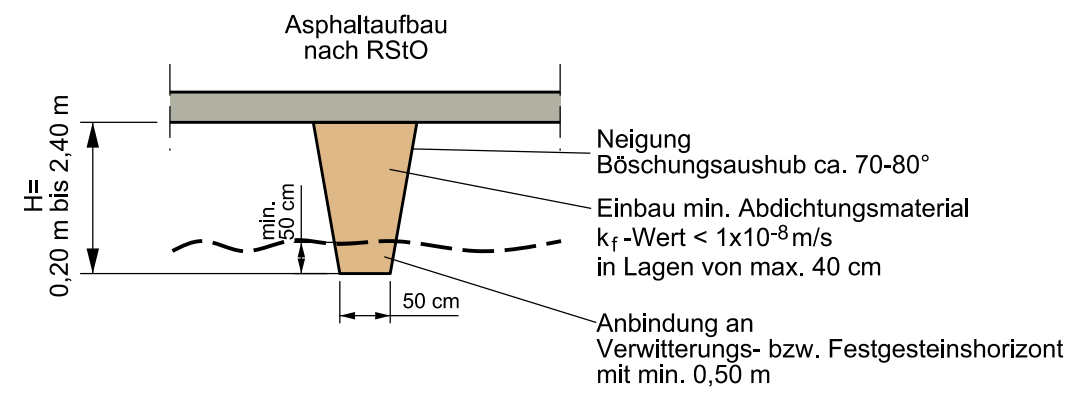
Schemaschnitt, Detail gepl. Abdichtung, Detail Grünfläche



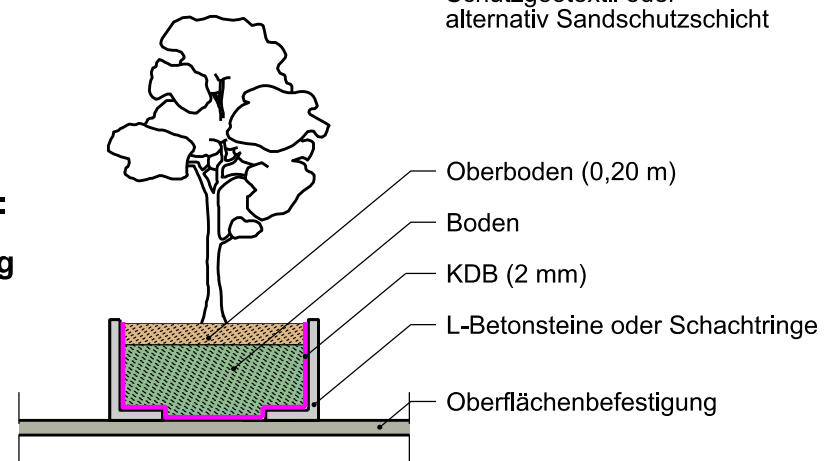
Detail Grünfläche (schematisch)



Detail gepl. Dichtwand (schematisch)



Alternative Grünfläche: Pflanztöpfe auf Oberflächenbefestigung (schematisch)



Projekt Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)		
Planinhalt Schemaschnitt Detail gepl. Dichtwand Detail Grünfläche	Maßstab ohne	Anlage-Nr. 7
Auftraggeber VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER		Annweiler, Juni 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Annweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		



Anlage 8.1

Tabellarische Übersicht PFAS-Untersuchungen 2024



Anlage 8.2

Tabellarische Übersicht PFAS-Untersuchungen 2025

Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
 Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken
 Ergänzende Bodenuntersuchungen Belastungssituation PFAS
 (2:1-Eluat)

Nr.	PFC in µg/l	GFS-/GOW-Wert [µg/l]	MP RKS1 (0-0,9 m)	Quotienten summe	RKS1 (1,2-2,10 m)	Quotienten summe	MP RKS2 (0-1,1 m)	Quotienten summe	RKS2 (1,1-2,4 m)	Quotienten summe	MP RKS3 (0-1,9 m)	Quotienten summe	RKS4 (0 - 1,2 m)	Quotienten summe	RKS4 (1,2-1,9 m)	Quotienten summe	MP HS1	Quotienten summe	MP HS2	Quotienten summe
1	PFBA Perfluorbutansäure	10	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	0,016	0,002
2	PFPeA Perfluorpentansäure	3	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	0,000	0,042	---
3	PFHxA Perfluorhexansäure	6	0,065	0,011	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	0,011	0,002	0,040	0,007
4	PFHpA Perfluorheptansäure	0,3	0,015	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	0,000	0,016	---
5	PFOA Perfluoroktansäure	0,1	0,047	0,470	0,012	0,120	<0,01	0,000	0,033	0,330	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	0,013	0,130	0,055	0,550
6	PFNA Perfluorononansäure	0,06	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000
7	PFDA Perfluordekansäure	0,1	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---
8	PFBS Perfluorbutansulfonsäure	6	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000	<0,01	0,000
9	PFHxS Perfluorhexansulfonsäure	0,1	0,089	0,890	0,068	0,680	0,169	1,690	0,152	1,520	0,060	0,600	<0,01	0,000	0,050	0,500	0,107	1,070	0,305	3,050
10	PFHpS Perfluorheptansulfonsäure	0,3	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	0,029	---	<0,01	---	<0,01	0,000	0,012	---
11	PFOS Perfluoroktansulfonsäure	0,1	0,089	0,890	0,028	0,280	0,113	1,130	1,923	19,230	0,322	3,220	0,107	1,070	0,055	0,550	0,276	2,760	2,249	22,490
12	H ₆ PFOS 6:2 Fluortelomersulfonsäure	0,1	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---
13	PFOSA Perfluoroktansulfonamid	0,1	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	---	<0,01	0,000	<0,01	---
	Quotientensumme	1,000	2,261	2,261	1,080	1,080	2,820	2,820	21,080	21,080	3,820	3,820	1,070	1,070	1,050	1,050	3,962	3,962	26,098	26,098
	PFUdA Perfluorundecansäure	0,1	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
	PFDoA Perfluordodecansäure	0,1	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
	PFPeS Perfluorpentansulfonsäure	0,1	<0,01		<0,01		<0,01		0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
	PFDS Perfluordecansulfonsäure	0,1	<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01		<0,01	
	Capstone A		---		---		---		---		---		---		---		---		---	
	Capstone B		---		---		---		---		---		---		---		---		---	
	Summe weitere PFC-Substanzen																			
	SUMME PFAS (o. Capstone)		0,305		0,108		0,282		2,118		0,382		0,136		0,105		0,407		2,735	

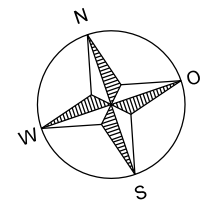
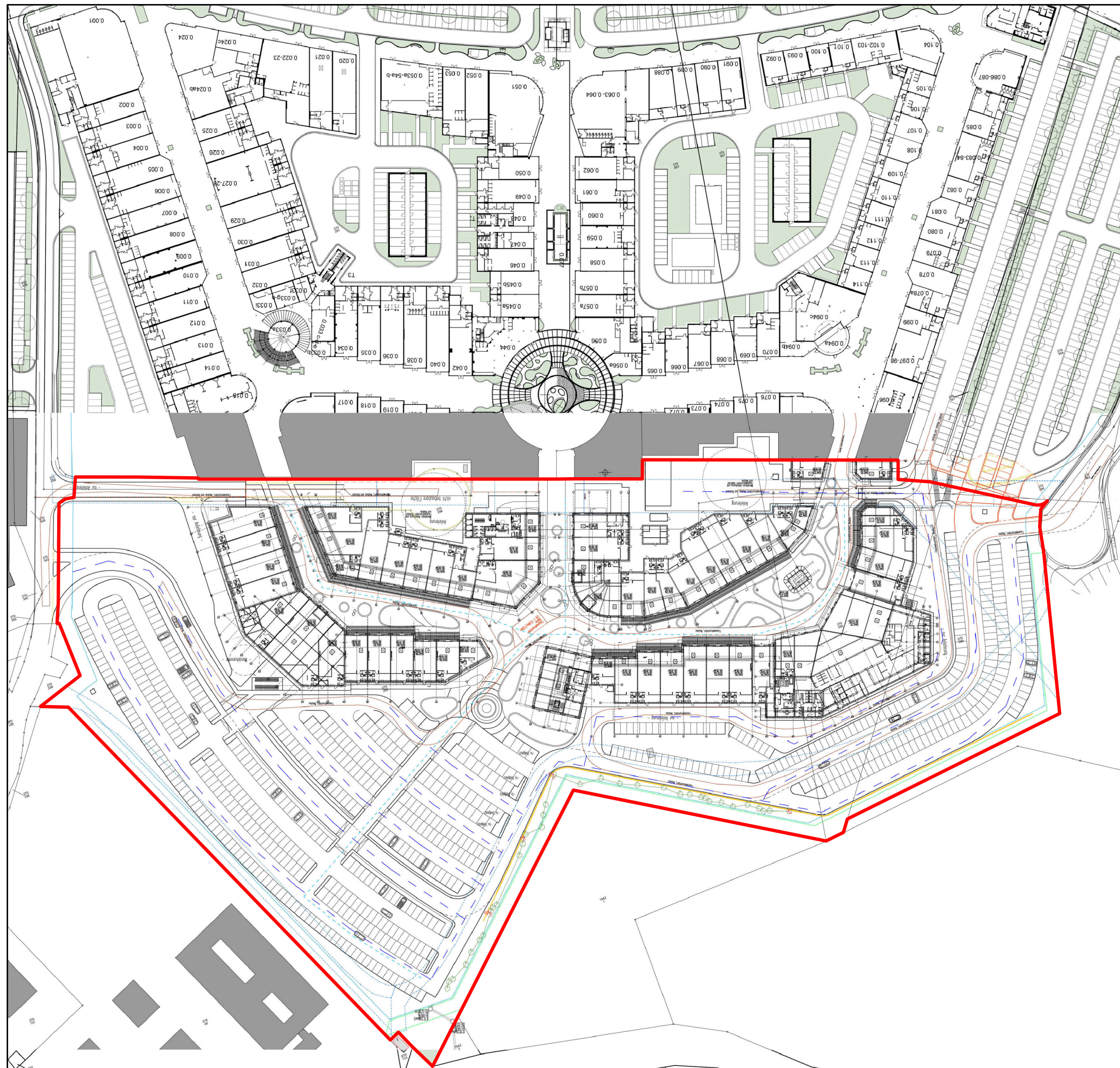
**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 9

Plan zur Entwässerung



Legende

- Erweiterungsbereich
- - - Entwässerungskanal für Dach- und Grünflächen
- - - Entwässerungskanal für Fahrbahn und Parkplätze

Projekt Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet Sanierungsplan nach §13 Bundes-Bodenschutzgesetz (BodSchG)		
Planinhalt	Maßstab	Anlage-Nr.
Plan zur Entwässerung	1:1.500	9
Auftraggeber VIA Outlets Zweibrücken B.V. c/o Via Outlet Germany Management Services GmbH Londoner Bogen 10-90, 66842 Zweibrücken		
INGENIEURBÜRO ROTH & PARTNER 		Anweiler, September 2025
Ingenieurbüro Roth & Partner GmbH Messplatz 14 · 76855 Anweiler Telefon 06346 95966-0 · Telefax -99 info@ib-roth.com · www.ib-roth.com		

**VIA Outlets Zweibrücken B. V.
Erweiterung Zweibrücken Fashion Outlet
Sanierungsplan § 13 BBodSchG**

INGENIEURBÜRO
ROTH & PARTNER



Anlage 10

Sickerwasserprognose

Modellgestützte Sickerwasserprognose mit ALTEX-1D

Version

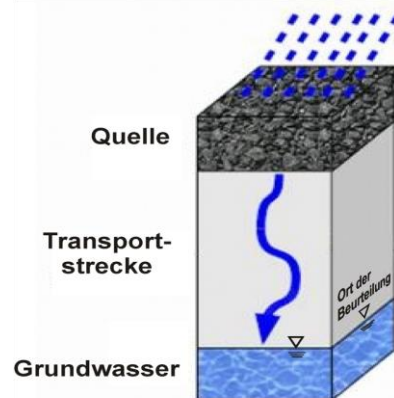
Ver. 3.3.6.3

LABO

Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz

www.labo-deutschland.de/Veroeffentlichungen-Altlasten

Projektdate
Projektname: Erweiterung ZFO, Sanierungsplan
Projektbeschreibung: Siwa-Prognose Grünfläche Süd
bearbeitet von : Hr. Heger



Eingabedaten - Standortbeschreibung

Kontaminationsgeometrie

Kontaminationsfläche	(m ²)	2093,0
Quelle OK (m u. GOK)	(m)	0,00
Quelle UK (m u. GOK)	(m)	1,90
Länge in GW-Fließrichtung	(m)	10,0

Wasserhaushalt

Verfahren zur Berechnung der Sickerwasserrate		
eigene Angabe	(mm/a)	100
Abschätzung nach Beims/Gutt		
Niederschlag	(mm/a)	(-)
Bodentyp	(-)	(-)
Vegetationsart	(-)	(-)
Versiegelungsgrad	(%)	(-)
Sickerwasserrate n. Beims/Gutt	(mm/a)	(-)

Transportstrecke

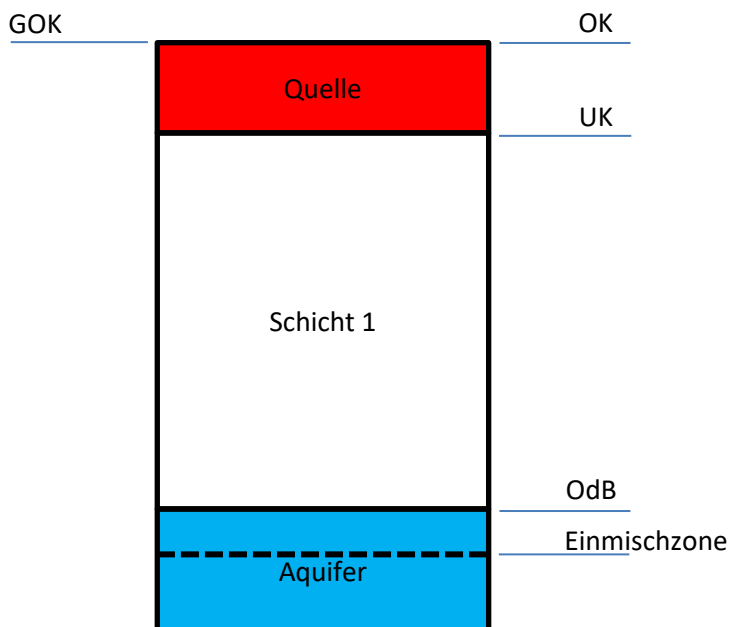
Ort der Beurteilung OdB (m. u. GOK)	(m)	40,00
mittl. Temp. Transportstrecke	(°C)	15
Disp-SF (gesamte Transportstrecke)	(-)	0,100
Vorbelastung Transportstrecke	(µg/l)	0,000

Aquiferparameter

Mächtigkeit der Einmischzone	(m)	0,5
Durchlässigkeit kf-Wert	(m/s)	1,000E-05
hydraulisches Gefälle	(m/m)	4,000E-02
Schadstoff-Anstromkonzentration	(µg/l)	0,000

Typisches Schichtprofil

Schicht-Anzahl	1			
Schichtaufbau	von (m u. GOK)	bis (m u. GOK)	Bodenart Tab. 30/31 KA 5	Festgestein GeoBerichte 19
Schicht-Nr. 1	1,90	40,00		^k
Schicht-Nr. 2				
Schicht-Nr. 3				
Schicht-Nr. 4				
Schicht-Nr. 5				
Schicht-Nr. 6				
Schicht-Nr. 7				
Schicht-Nr. 8				
Schicht-Nr. 9				
Schicht-Nr. 10				



Eingabedaten - Quelle

Schadstoff: PFOS

Vergleichswerte am ODB ($\mu\text{g/l}$)		
Prüfwert	GFS	Ersatzwert
BBodSchV	LAWA 2016	Anwender
0,00	0,100	0,0000

Charakterisierung der Schadstoffeigenschaften

phys.-chemische Eigenschaften		Abbaueigenschaften	
Diffusionskoeffizienten		Henry-	Halbwertszeit
Wasser	Luft	Konstante	Abau
(m^2/a)	(m^2/a)	(-)	Jahre
1,212E-02	1,147E+02	1,390E-07	41

Gesamte Schadstoffmasse

Ermittlung über Kubatur		
mittl. Trockenraumdichte	(kg/dm^3)	-
mittl. Schadstoffgehalt	(mg/kg)	-
kontaminierte Kubatur	(m^3)	3976,7
Schadstoffmasse	(kg)	-

Ermittlung über Sondierungen					
Anzahl Sondierungen	6				
	S1	S2	S3	S4	S5
Flächenrepräsentanz (%)	16,67	16,67	16,67	16,67	16,66
Schichtanzahl	2	2	1	2	1

flächenspez. Schadstoffmasse	(g/m^2)	0,1
Fläche	(m^2)	2093,0
Schadstoffmasse	(kg)	0,160

Schadstofffreisetzung

zeitliche Entwicklung Quellkonzentration:	exp.	
Quellentyp	Fall B	
mobilisierbarer Anteil	%	80,00
initiale Quellkonzentration	$\mu\text{g/l}$	0,550
Abklingkonstante berechnet	1/a	0,000666077

Eingabedaten - Transport

Parameter zur Ermittlung der Feld-/Luftkapazität

Schicht-Nr	Trocken- rohddichte	Grobboden- anteil	Humus- gehalt	Feld- kapazität	Luft- kapazität
	(kg/dm ³)	(Vol. %)	(Masse %)	(Vol. %)	(Vol. %)
1	1,8	35	0,01	23	0
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

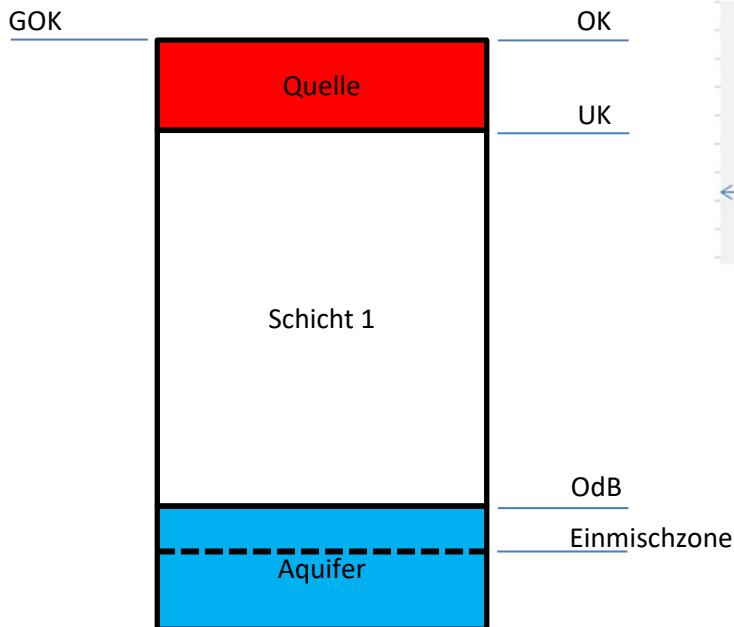
Parameter zur Ermittlung des kd-Wertes

Schicht-Nr	pH-Wert	Tongehalt	Corg	Ref-Konz.- Linearisierung	kd-Wert
	(-)	(%)	(Masse %)	(µg/l)	(l/kg)
1	-	-	0,5	-	1,85767615
2	-	-		-	
3	-	-		-	
4	-	-		-	
5	-	-		-	
6	-	-		-	
7	-	-		-	
8	-	-		-	
9	-	-		-	
10	-	-		-	

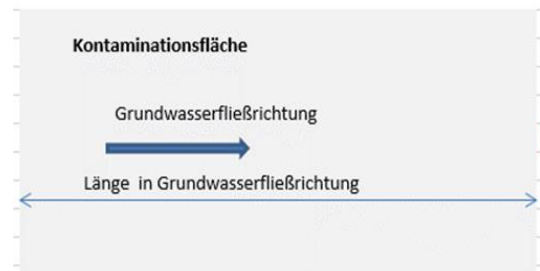
Ergebnis der Berechnung - Standort

Konzeptionelles Standortmodell

typisches Schichtprofil



Horizontalprojektion



Allgemeine Standortdaten		
Ort der Beurteilung	(m u. GOK)	40,00
Kontaminationsfläche	(m ²)	2093,0
kontaminiertes Volumen	(m ³)	3976,7
Sickerwasserrate	(mm/a)	100,0

Transportkenngrößen		
Länge der Transportstrecke	(m)	38,10
Sickerwassergeschwindigkeit	(m/a)	0,435
Retardationsfaktor	(-)	15,5

Aufenthaltsdauer in der Transportstrecke (a)		
Sickerwasser	Schadstoff	
87,6	1361,6	

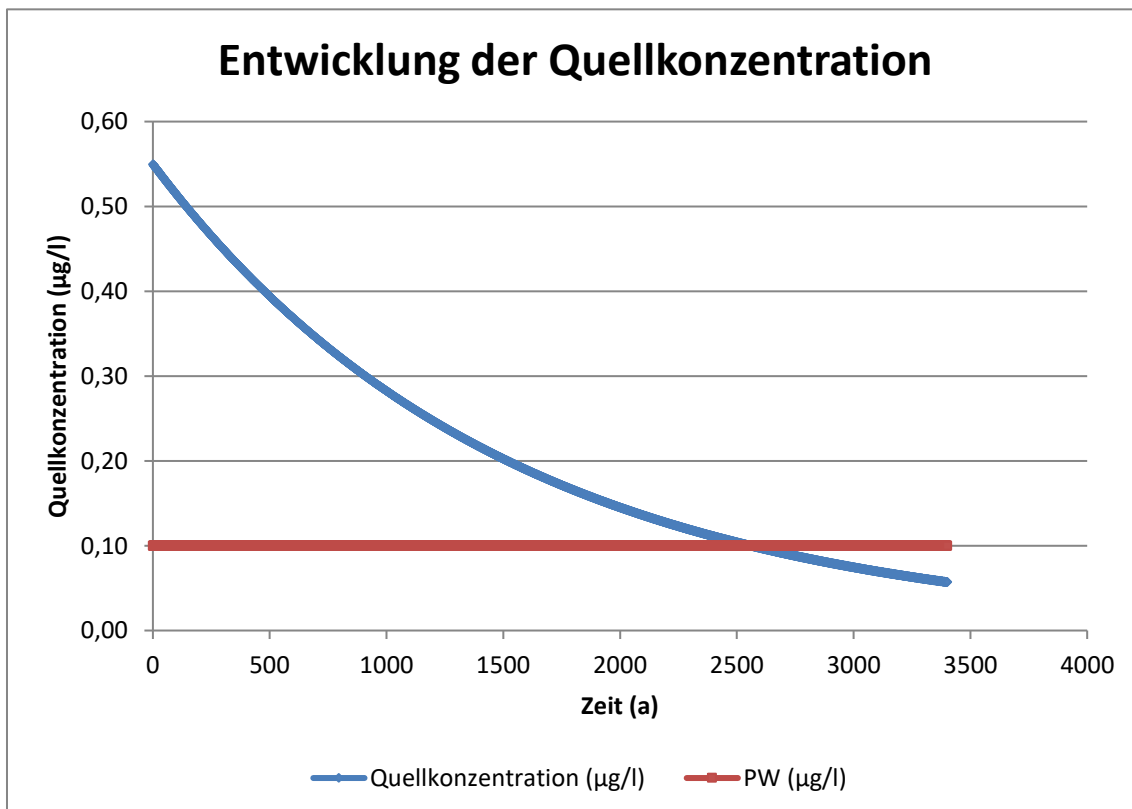
Äquivalente Transportparameter		
Trockenraumdichte	(kg/dm ³)	1,80
Feldkapazität	(Vol. %)	23,00
Dispersionsskalenfaktor	(-)	0,100
kd-Wert	(l/kg)	1,858

Ergebnis der Berechnung - Quelle

Schadstoff Vergleichswert ($\mu\text{g/l}$)
 PFOS GFS 0,1

Schadstoffvorrat		
mittlerer Schadstoffgehalt	(mg/kg)	0,0
flächenspez. Schadstoffmasse	(g/m ²)	0,1
gesamter Schadstoffmasse	(kg)	0,160
mobilisierbarer Anteil	(Masse %)	80
mobilisierbare Masse	(kg)	0,128

Freisetzungverhalten					
zeitliche Entwicklung der Quellkonzentration			Fall B		
Quellentyp			exp.		
initiale Quellkonzentration	($\mu\text{g/l}$)		0,550		
initiale Quellstärke	(mg/(m ² *a))		0,1		
Abklingkonstante	(1/a)		6,661E-04		
Emissionsdauer	(a)		2559,4		

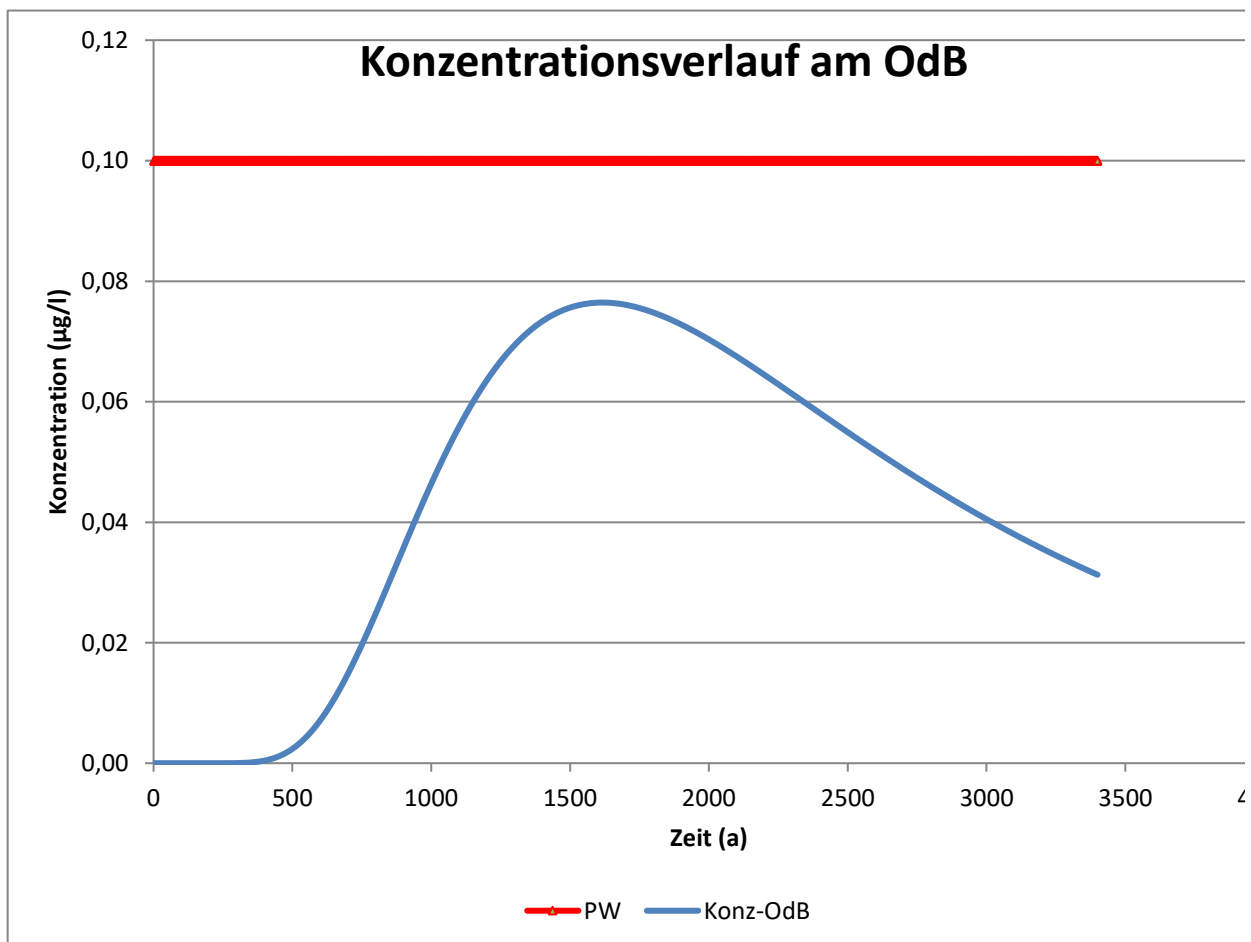


Ergebnis der Berechnung - Prognose

gewählter Berechnungszeitraum

bis Unterschreitung Prüfwert am OdB	(ja/nein)	Nein
bis zu einem vorgegebenen Zeitpunkt	(a)	-
Berechnungsende (Jahre nach Emissionsbeginn)	(a)	3401,0

Kenngrößen für den OdB		
Maximalkonzentration	($\mu\text{g/l}$)	0,076
Zeitpunkt der Maximalkonzentration	(a)	1615,0
Zeitpunkt der Prüfwertüberschreitung	(a)	keine PW-Ü.
Zeitpunkt der Prüfwertunterschreitung	(a)	terschreitung
Dauer der Prüfwertüberschreitung	(a)	keine PW-Ü.
maximale Fracht	(g/a)	keine Berech.
mittlere Fracht	(g/a)	keine Berech.
maximale Emissionsstärke	($\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	keine Berech.
mittlere Emissionsstärke	($\text{mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$)	keine Berech.

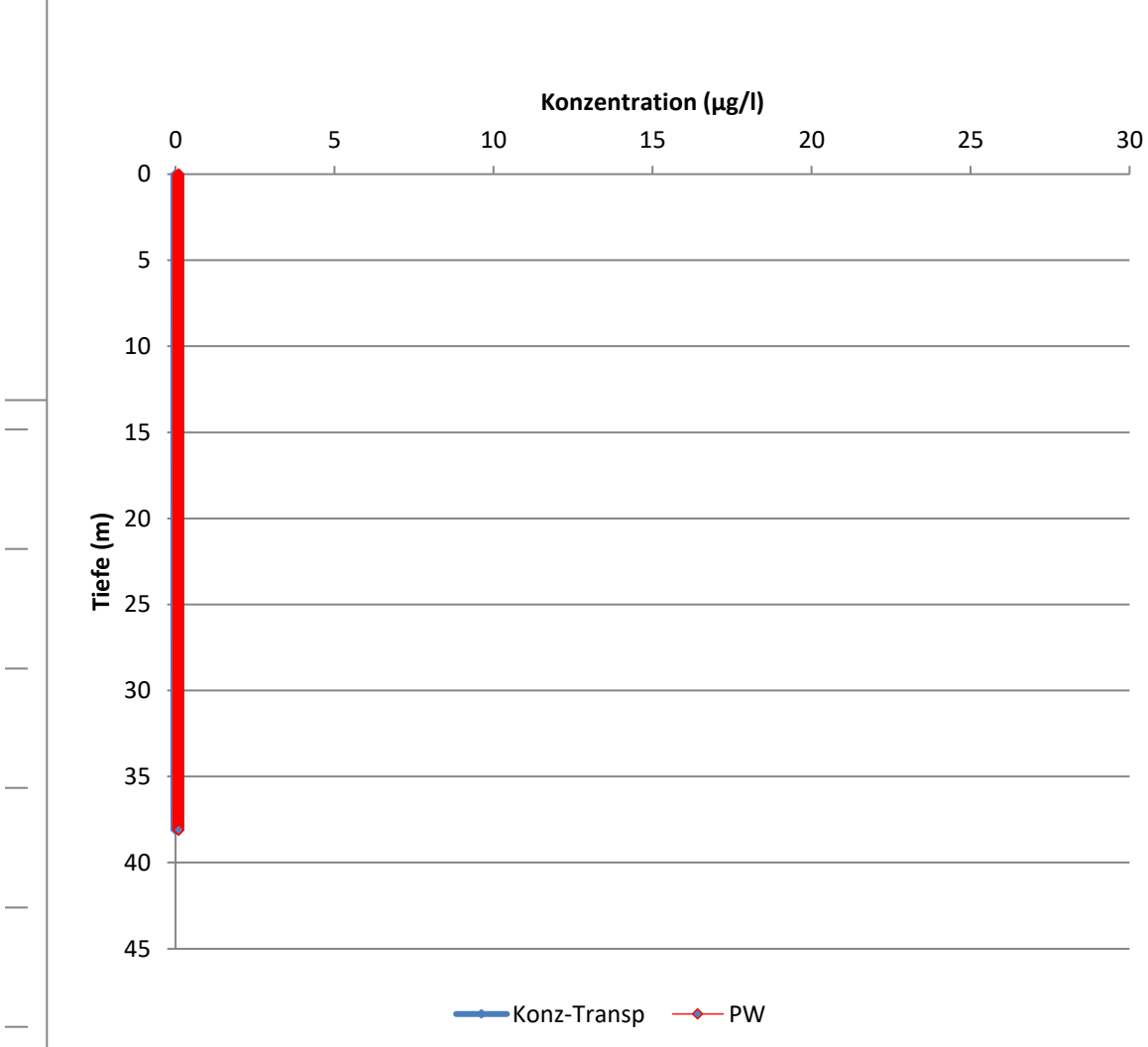


Ergebnis der Berechnung - Prognose

Kenngrößen für die Transportstrecke

Zeitpunkt (Jahre nach Emissionsbeginn)	(a)	0
Maximalkonzentration	($\mu\text{g/l}$)	0,000
Tiefe der Maximalkonzentration	(m)	0,0

Konzentrationsprofil in der Transportstrecke



4000

Ergebnis der Berechnung - Prognose

Verteilung der Schadstoffmasse in der Transportstrecke

Masse sorbiert am Bodenfeststoff	(kg)	0
Masse gelöst im Sickerwasser	(kg)	0
Masse in der Bodenluft	(kg)	0
gesamte Masse in der Transportstr	(kg)	0

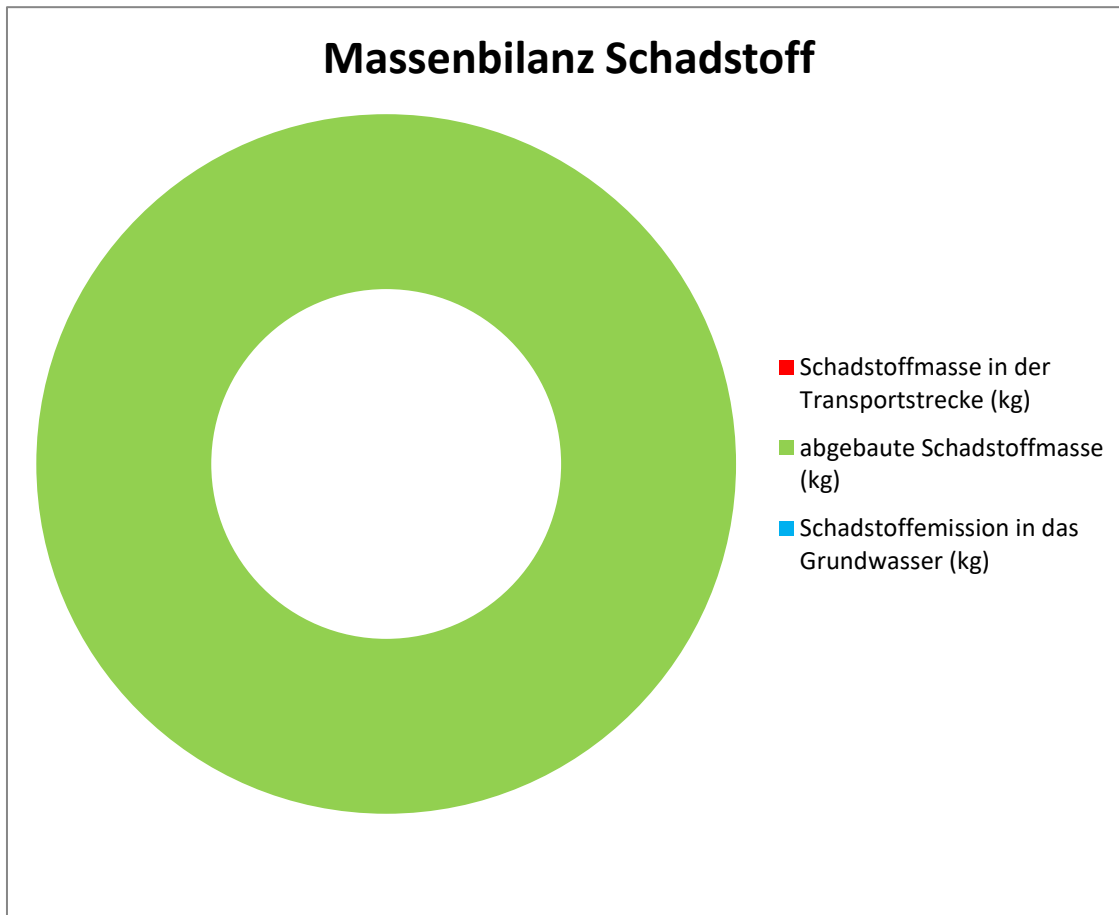
Schadstoffverteilung in der Transportstrecke

- Schadstoffmasse sorbiert am Bodenfeststoff (kg)
- Schadstoffmasse gelöst im Sickerwasser (kg)
- Schadstoffmasse in der Bodenluft (kg)

Ergebnis der Berechnung - Prognose

Schadstoff-Massenbilanz

Berechnungszeitpunkt	(a)	0,0
Emission aus der Quelle	(kg)	0,128
Masse in der Transportstrecke	(kg)	0,000000
abgebaute Schadstoffmasse	(kg)	0,128
Emission in das Grundwasser	(kg)	0,000



Auswirkungen auf das Grundwasser

maximale Konzentration in der Einmischzone ($\mu\text{g/l}$)	($\mu\text{g/l}$)	0,010
mittlere Konzentration in der Einmischzone ($\mu\text{g/l}$)	($\mu\text{g/l}$)	0,000
max. Verdünnungsfaktor	(-)	7,3
max. Überschreitungsfaktor GFS	(-)	0,1