



NICKOL & PARTNER AG

fon +49 (81 42) 57 82 - 0
fax +49 (81 42) 57 82 - 99
web www.nickol-partner.de
email info@nickol-partner.de

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025
(Akkreditierungsnummer D-PL-18395-01)

Technologiepark Ottobrunn bei München

Gemarkung Taufkirchen, Flurnrn. 878/43 und 878/44

Ergänzende Boden- und Bodenluftuntersuchung

21 Seiten, 7 Anlagen, 11 Tabellen

Projektleitung: M. Gogl, Dipl.-Bauing. (Univ.)
Projektbearbeitung: M. Jäger, Dipl.-Geoökol.
L. Heimerl, M.Sc. Umwelting.
Projektnummer: 13358-01_N04

Auftraggeber: Staatliches Bauamt München 2
Ludwigstraße 15
80539 München

Auftragnehmer: NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell
Tel.: 0 81 42 / 57 82 0 • Fax: 0 81 42 / 57 82 99

Gröbenzell, 14.08.2024

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen	5
1.1 Vorinformationen zur Altlastensituation (Flurnrn. 878/43 und 878/44)	5
1.2 Verwendete Unterlagen	6
2 Beschreibung des Untersuchungsstandorts	7
2.1 Standortsituation zum Untersuchungszeitpunkt (Flurnrn. 878/43 und 878/44)	7
2.2 Geologische Verhältnisse	10
2.3 Zu erwartende Grundwasserverhältnisse und Grundwasserflurstand	10
2.4 Ergiebigkeit quartärer Grundwasserleiter u. Tiefenlage Quartärbasis (Tert. GW-Stauer)	11
3 Durchgeführte Untersuchungen	11
3.1 Regelwerke und Verordnungen	11
3.2 Freimessung Bohransatzpunkte	12
3.3 Kleinrammbohrungen und Entnahme Bodenproben	12
3.4 Kurzbeschreibung der erbohrten Schichten	13
3.5 Organoleptische Befunde	14
3.6 Analysenumfang Boden	14
3.7 Probenahme und Analysenumfang Bodenluft	16
4 Darstellung und Bewertung der Ergebnisse	17
4.1 Abfallrechtliche Ergebnisse und Ergebnisse der PFAS-Analysen	17
4.2 Ergebnisse der zusätzlich durchgeführten Eluatanalysen auf MKW	18
4.3 Ergebnisse der Bodenluftanalysen	19
4.4 Bodenschutzrechtliche Bewertung	19
4.5 Abfallrechtliche Bewertung	20
4.6 Hinweise zur Haufwerksbeprobung und Materialabfuhr	20
5 Zusammenfassung	21

Anlagen

- Anlage 1 Lagepläne
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan, 1 : 25.000 (1 Plan)
- Anlage 1.2 Lage Kleinrammbohrungen, Bodenluftproben und Aufschlüsse gemäß Altgutachten, Maßstab 1 : 500 (1 Plan)
- Anlage 2 Profile Kleinrammbohrungen gem. DIN 4023 (5 Seiten)
- Anlage 3 Laborchemische Prüfberichte Bodenproben (Agrolab Labor GmbH, 29 Seiten)
- Anlage 4 Laborchemischer Prüfbericht und Probenahmeprotokolle Bodenluft (Dr. Graner & Partner GmbH / Nickol & Partner AG, insgesamt 8 Seiten)
- Anlage 5 Prüf-, Stufenwerte sowie geringe Schadstofffrachten gemäß PFAS-Leitfaden des bayerischen LfU, Stand März 2024
Abschnitt 3,5, Tabelle 2, Wirkungspfad Boden – Grundwasser (1 Seite)
- Anlage 6 Kennwerttabellen für die abfallrechtliche Bewertung von Erdaushub gemäß bayerischem Verfüll-Leitfaden, Stand 06.07.2023, Anlagen 2 und 3 (3 Seiten)
- Anlage 7 Orientierende Hilfwerttabelle für die Bewertung von Boden- und Bodenluftbelastungen gemäß bayerischem „LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 alt“, Stand 31.10.2021, Anhang 3 (1 Seite)

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Abkürzungen

GOK	Geländeoberkante
AP	Bohr-/Sondieransatzpunkt
NN/NHN	Normalnull/Normal-Höhennull
KRB	Kleinrammbohrung
BS	Bohrsondierung (gem. Stellungnahmen Büro Crystal Geotechnik, [5, 6])
SCH	Baggerschurf (gem. Stellungnahmen Büro Crystal Geotechnik, [5, 6])
DPH	Schwere Rammsondierung (gem. Stellungnahmen Büro Crystal Geotechnik, [5, 6])
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelstoffe gem. US-amerikanischer Environmental Protection Agency – EPA)
BaP	Benzo(a)pyren
SM	Schwermetalle (7 Metalle gem. Klärschlammverordnung – KVO zzgl. Arsen)
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe mittlerer Kettenlängen (C ₁₀ -C ₂₂ / C ₁₀ -C ₄₀)
TOC	Organischer Kohlenstoff gesamt (Total organic carbon)
DOC	Gelöster organischer Kohlenstoff (Dissolved organic carbon)
FS	Feststoff (Originalsubstanz)
BL	Bodenluft
BTEX	Benzintypische leichtflüchtige Schadstoffe Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol
LHKW	Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe
PFAS	Per- und polychlorierte Alkylverbindungen
u.d.B.	unter der laborchemischen Bestimmungsgrenze
HW	Hilfswert
GW	Grundwasser
MHGW	Mittlerer Höchstgrundwasserstand
HHW	Hundertjähriger Höchstgrundwasserstand
OSM	Obere Süßwassermolasse (Tertiär)
StBA	Staatliches Bauamt
LRA	Landratsamt
WWA	Wasserwirtschaftsamt
LfU	Bayerisches Landesamt für Umwelt
ALVF	Altlastenverdachtsfläche
LVGBT	Bayerischer Verfüll-Leitfaden (vormals Eckpunktepapier/Leitfaden Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen)
DepV	Deponieverordnung (Verordnung über Deponien und Langzeitlager)
AVV	Abfallverzeichnisverordnung (Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis)
Z-Klasse	Abfallrechtl. Zuordnungsklasse gem. bayer. Verfüll-Leitfaden
DK	Deponieklasse gem. DepV

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

1.1 Vorinformationen zur Altlastensituation (Flurnrn. 878/43 und 878/44)

Das Staatliche Bauamt München 2, Ludwigstraße 15, 80539 München prüft derzeit eine bauliche Entwicklung von Teilflächen des „Technologiepark Ottobrunn“ bei München.

Die Nickol & Partner AG wurde in diesem Zusammenhang vom StBA M 2 mit einer Standortrecherche zu den Baugrund- und Grundwasserverhältnissen sowie einer Grobrecherche zu auf den einzelnen Teilflächen des Projektumgriffs ggfs. zu erwartenden Schadstoffbelastungen beauftragt.

Die Ergebnisse der v.g. Standortrecherchen wurden von der Nickol & Partner AG in den Berichten Nr. 13358-01_BG vom 19.04.2024 und 13358-01_HE vom 30.04.2024 dargestellt [1, 2].

Gemäß Altlastenauskunft Akz. 4.4.1-1783-We des Landratsamtes München vom 08.02.2024 ist die **Flurnr. 878/44** nicht im Altlastenkataster nach Art. 3 BayBodSchG aufgeführt [4]. Allerdings wurde uns vom StBA M 2 eine Stellungnahme des Büros Crystal Geotechnik GmbH aus dem Jahr 2022 zu oberflächennahen Verunreinigungen in dieser Teilfläche zur Verfügung gestellt [5].

Gem. Stellungnahme des Büros Crystal Geotechnik war die Fläche Flurnr. 878/44 zum damaligen Untersuchungszeitpunkt teilweise mit einer Asphaltdecke befestigt, und wurde als Abstellfläche für Fahrzeuge und Container genutzt. Des Weiteren waren auf der Fläche zum Teil Fräsgutreste vorhanden (siehe Stellungnahme Crystal Geotechnik, S. 10).

Im Rahmen dieser Untersuchung wurden gem. [5] drei Baggerschürfe und zwei Bohrsondierungen durchgeführt, sowie zwei Bodenluftproben entnommen. Von dem Deckschichtmaterial mit Fräsgutresten wurde zudem eine Hotspotprobe entnommen (Probe „BP1A Hotspot“).

In den laborchemisch untersuchten Proben des Deckschichtmaterials (Entnahmetiefen 0,0 – 0,2 m u. 0,0 – 0,03 m) wurden gem. [5] im Feststoff Belastungen mit Mineralölkohlenwasserstoffen (MKW) von 1.000 – 1.600 mg/kg festgestellt. Die in diesem Material festgestellten PAK-Gehalte (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) erwiesen sich hingegen gem. [5] mit max. 3,24 mg/kg (Probe „BP 1A Hotspot“) als gering.

Ein PAK-Gehalt von 6,1 mg/kg wurde gem. [5] in einer Mischprobe der unterhalb der Auffüllungen erbohrten, natürlichen Terrassenschotter festgestellt (Probe „MP TS“, Entnahmetiefe gem. [5] 0,7 – 3,5 m u. GOK). Allerdings wird hier vom Gutachter als Ursache eine Verschleppung im Rahmen der Probenahme vermutet (siehe [5], S. 19).

Neben den v.g. Verunreinigungen wurde gem. [5] zudem in einer Probe der Auffüllungen (Probe „Sch 2 / KP2A“, Entnahmetiefe 0,2 – 0,7 m u. GOK) ein Zinkgehalt von 327 mg/kg, ein MKW-Gehalt von 1.100 mg/kg und eine PCB-Beaufschlagung (Polychlorierte Biphenyle, 6 Kongenere) von 0,07 mg/kg festgestellt.

Abfallrechtlich bedingen die gem. Stellungnahme des Büros Crystal Geotechnik in den Auffüllungen teils festgestellten MKW-Gehalte von 1.000 – 1.600 mg/kg eine Einstufung in die abfallrechtlichen Zuordnungsklassen Z 2 bis DK 0.

Der gem. [5] in der Probe „Sch 2 / KP2A“ festgestellte Zink-Gehalt von 347 mg/kg entspricht einer Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.2 gem. bayerischem Verfüll-Leitfaden, die lokal festgestellten PAK-Beaufschlagungen von 6,1 mg/kg bzw. 3,24 mg/kg Einstufungen in die Zuordnungsklassen Z 1.2 bzw. Z 1.1.

Schutzgutgefährdungen im bodenschutzrechtlichen Sinne (insbes. Wirkungspfad Boden – Grundwasser) wurden vom Gutachter als unwahrscheinlich erachtet. Der Gutachter ging hierbei gem. [5] davon aus, dass die o.g. Kontaminanten zumindest teilweise an das festgestellte Fräsgut gebunden sind. Zudem

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

wurde vom Gutachter davon ausgegangen, dass die teils verunreinigten Auffüllungen bzw. Deckschichten im Zuge der ggfs. geplanten Baumaßnahmen entfernt werden. Siehe hierzu [5], S. 19 f.

Für die **Flurnr. 878/43** lagen uns im Vorfeld der durchgeführten Untersuchungen weder seitens des Auftraggebers (StBA M 2), noch seitens des LRA München Informationen zu eventuellen Altlasten vor.

Die o.g. Erkundungen des Büros Crystal Geotechnik bezogen sich ausschließlich auf die Flurnr. 878/44. D.h. zu eventuellen Bodenverunreinigungen im Bereich der Flurnr. 878/43 sind hier ebenfalls keine Informationen enthalten.

1.2 Verwendete Unterlagen

Bei der Erstellung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet. Angaben zu weiteren, u.a. für die Probenahme u. Bohrgutansprache vor Ort maßgebenden Regelwerken können dem Kap. 3.1 entnommen werden.

- [1] Nickol & Partner AG, Gröbenzell: Technologiepark Ottobrunn bei München – Recherche Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für die Teilflächen Gmkg. Taufkirchen, Flur-Nrn. 873, 874, 878, 878/5, 878/13, 878/24, 878/31, 878/44 und 878/51, Gmkg. Unterhaching, Flur-Nrn. 1459/12, 1459/13, 1459/15, 1459/17 und 1459/18, Bericht Nr. 13358-01_BG vom 19.04.2024
- [2] Nickol & Partner AG, Gröbenzell: Technologiepark Ottobrunn bei München – Recherche Altlastensituation für die Teilflächen Gmkg. Taufkirchen, Flur-Nrn. 873, 874, 878, 878/5, 878/13, 878/24, 878/31, 878/44 und 878/51, Gmkg. Unterhaching, Flur-Nrn. 1459/12, 1459/13, 1459/15, 1459/17 und 1459/18, Bericht Nr. 13358-01_HE vom 30.04.2024
- [3] Vom Auftraggeber (Staatliches Bauamt München 2) an die Nickol & Partner AG übermittelte Informationen, Stand 13.08.2024
- [4] Landratsamt München, Immissionsschutz, Staatliches Abfallrecht und Altlasten: Altlastenauskunft Akz. 4.4.1-1783-We vom 08.02.2024
- [5] Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg: Orientierende Altlastenerkundung – Umwelttechnische Stellungnahme, 29.04.2022
- [6] Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg: Baugrunderkundung – Geotechnische Stellungnahme, 21.01.2022
- [7] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Merkblatt Nr. 3.8/1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen, Stand 05/2023 (in Kraft getreten am 01.08.2023; im Folgenden „MB 3.8/1“)
- [8] Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft (LfW): Merkblatt Nr. 3.8/1, Untersuchung und Bewertung von Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Gewässerverunreinigungen – Wirkungspfad Boden – Gewässer, Stand 31.10.2001 (im Folgenden „MB 3.8/1 alt“)
- [9] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Leitlinien zur Bewertung von PFAS, Stand März 2024
- [10] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV): Leitfaden „Anforderung an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (LVGBT/ Eckpunktepapier), Stand 06.07.2021
- [11] Deponieverordnung (DepV), Stand 09.07.2021
- [12] Inaugenscheinnahme der Teilflächen Flurnr. 878/43 u. 878/44, Gmkg. Taufkirchen/ Freimessung Bohrpunkte, 04.07.2024
- [13] Kleinrammbohrungen, Entnahme Boden- u. Bodenluftproben, 09.07.2024

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

- [14] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000 (dGK25), aufgerufen am 01.07.2024
- [15] Abfallverzeichnisverordnung (AVV), Stand 20.06.2020
- [16] Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH, Estenfeld: Kampfmittelvorerkundung „Ottobrunn, Taufkirchen, TUM“ – Auswertungsprotokoll Kampfmittelrisikoprüfung durch kombinierte Luftbild- und Aktenauswertung – Stufe 1, Historische Recherche und Auswertung, 10.04.2024

2 Beschreibung des Untersuchungsstandorts

2.1 *Standortsituation zum Untersuchungszeitpunkt (Flurnrn. 878/43 und 878/44)*

Die Flurnrn. 878/43 und 878/44, Gemarkung Taufkirchen befinden sich im unmittelbar nördlich einer neu hergestellten, von der Ludwig-Bölkow-Alle in östlicher Richtung in den Technologiepark hinein verlaufenden asphaltierten Zufahrtstraße und eines neu hergestellten gepflasterten Fußwegs. Gemäß digitaler Flurkarte beträgt der Flächenumfang der Flurnr. 878/43 ca. 347 m², der Flächenumfang der Flurnr. 878/44 ca. 2.349 m².

Das Untersuchungsgelände ist weitestgehend eben. Die Höhenlage der Geländeoberkante im derzeitigen Zustand beträgt gem. Bohrpunkteinmessung per GPS ca. 562,75 – 562,45 m ü. NHN. Die genauen NHN-Höhen der Bohransatzpunkte können den Bohrprofilen, Anlage 2 entnommen werden.

Zum Zeitpunkt der Ortsbesichtigung und Bohrpunktfestlegung (04.07.2024) war die **Flurnr. 878/44** bereits vollständig entsiegelt. D.h. die gem. Gutachten Crystal Geotechnik zum Zeitpunkt der damaligen Erkundungen (Jan. 2022) teils vorhandene Asphaltbefestigung und die teils festgestellten Fräsgutreste waren nicht mehr vorhanden.

Die **Flurnr. 878/43** ist im derzeitigen Zustand auf der West- u. Ostseite eine unbefestigte, geschotterte Brachfläche. Etwa mittig ist das Flurstück teils mit Bäumen und Buschwerk bewachsen.

Siehe hierzu mit Luftbild hinterlegter Lageplan, Anlage 1.2 sowie Fotos Ortstermin/Bohrpunktfestlegung vom 04.07.24, Abbildungen 1 – 4.

Ein Übersichtslageplan zur Lage des Untersuchungsstandorts kann der Anlage 1.1 entnommen werden.



Abb. 1, 04.07.2024: Flurnr. 878/43 (linke Bildseite) u. Freimessung Bohrpunkt KRB 1, Blickrichtung Ost



Abb. 2, 04.07.2024: Flurnr. 878/43 (rechte Bildseite) u. Freimessung Bohrpunkt KRB 2, Blickrichtung West

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211



Abb. 3, 04.07.2024: Flurnr. 878/44, Blickrichtung Nordost



Abb. 4, 04.07.2024: Flurnr. 878/44, Blickrichtung West

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

2.2 Geologische Verhältnisse

Der Untersuchungsstandort liegt geologisch im südöstlichen Teil der Münchner Schotterebene.

Quartäre Schichten

Unterhalb ggfs. vorhandener Oberbodenschichten, Oberflächenbefestigungen bzw. anthropogener Geländevertiefungen sind gemäß geologischer Karte quartäre Niederterrassenschotter zu erwarten (Wh2,G), die während des Abschmelzens der pleistozänen Inlandsvereisungen im Junpleistozän bis Frühholozän abgelagert wurden [14].

Die unterhalb der ggfs. vorhandenen Auffüllungen folgenden natürlichen Schotter sind erfahrungsgemäß als Kiese mit wechselnden Sandanteilen, teils schwach schluffigen bis schluffigen u. ggfs. vereinzelt tonigen Beimengungen ausgebildet.

Je nach genauer Körnung können die natürlichen Schotter teils auch steinige Beimengungen aufweisen (d.h. Korngröße > 63 mm).

In Tiefen ohne Grundwassereinfluss können die Schotter zudem aufgrund natürlicher Ausfällung von Eisen- bzw. Aluminiumoxiden zu sogenannter „Nagelfluh“ verfestigt sein. Um Nachtragspotentiale aufgrund erschwerten Lösen bei Erdarbeiten, erschwerten Rammpbarkeit, erhöhtem bohrtechnischem Aufwand beim Einbringen von Verbauträgern o. dgl. zu vermeiden, empfehlen wir daher, dies bei der Ausschreibung ggfs. erforderlicher Erd- bzw. Spezialtiefbauarbeiten zu berücksichtigen.

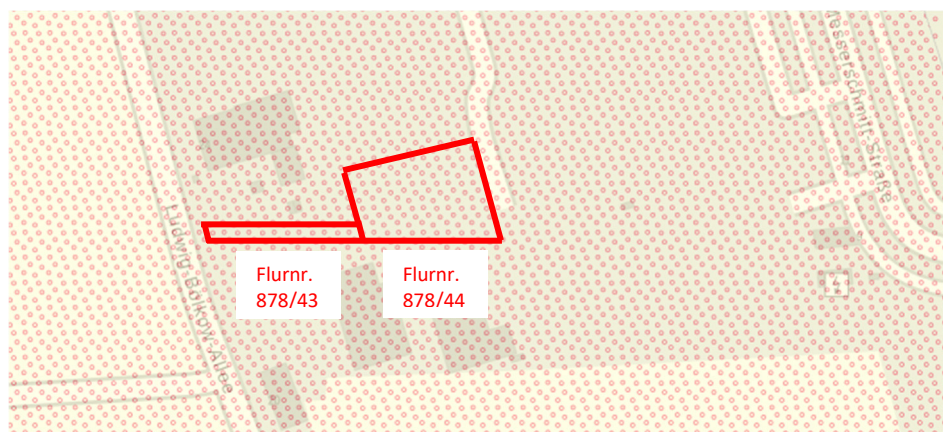


Abb. 5: Auszug dGK25 (quartäre Niederterrassenschotter, Wh2,G [14]),
Lage Flurnrn. 878/43 u. 878/44 rot gekennzeichnet

2.3 Zu erwartende Grundwasserverhältnisse und Grundwasserflurstand

Das erste Grundwasserleiterstockwerk ist in den unter 2.2 erläuterten natürlichen Kalkschottern zu erwarten. Es handelt sich hierbei um einen nicht gespannten, quartären Schichtgrundwasserleiter. Die GW-Hauptfließrichtung im Projektgebiet ist nach Norden gerichtet.

Bei der Beurteilung der Standortsituation bzgl. eventueller Gefährdungen des Schutzgutes Grundwasser kann grob überschlägig von einem Grundwasserflurabstand von ca. 9 m ausgegangen werden.

Detaillierte Angaben hierzu, einschließlich GW-Gleichenplänen sowie Angaben zum MHGW und HHW können unserer geologisch-hydrogeologischen Standortreche Nr. 13358-01_BG vom 19.04.2024 entnommen werden [1].

2.4 Ergiebigkeit quartärer Grundwasserleiter u. Tiefenlage Quartärbasis (Tert. GW-Stauer)

Die Quartärbasis (tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse – OSM) ist gemäß Standort-recherche erst in Tiefen ≥ 18 m unter Geländeniveau zu erwarten [1, 14]. Die tertiären Schichten sind daher für die Beurteilung der oberflächennahen Bodenverhältnisse nicht relevant.

Aufgrund der Mächtigkeit der Wassersäule im quartären Leiterstockwerk (ca. 9 m) und der erfahrungsgemäß hohen hydraulischen Durchlässigkeit der quartären Kalkschotter im Raum München (i.d.R. Durchlässigkeitsbeiwerte k_f im Bereich von $10^{-4} - 10^{-3}$ m/s) kann z.B. hinsichtlich einer ggfs. geplanten thermischen Nutzung von einer rel. hohen Ergiebigkeit des quartären Grundwasserleiters ausgegangen werden. Im Detail wäre dies allerdings bei der weiteren Planung durch Errichtung entsprechender Grundwassermessstellen („Probebrunnen“), und anschließende Durchführung von GW-Leistungspumpversuchen zu beurteilen.

3 Durchgeführte Untersuchungen

3.1 Regelwerke und Verordnungen

Neben den im Unterlagenverzeichnis (Kap. 1.2) angegebenen Regelwerken gelten für die hier dargestellten Untersuchungen folgende altlastenspezifische Regelwerke und Verordnungen:

- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz, Berlin: Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 09.07.2021
- Bayer. LfU-Merkblatt Nr. 3.8/4, „Probenahme von Boden und Bodenluft bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer“, Stand 15.11.2017
- Bayer. LfU-Merkblatt Nr. 3.8/5, „Untersuchung von Bodenproben und Eluaten bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Gewässer“, Stand 21.04.2017
- Bayer. LfU-Merkblatt Nr. 3.8/6 „Entnahmen und Untersuchung von Wasserproben bei Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen – Wirkungspfad Boden–Gewässer“, Stand Mai 2023
- LfU-Merkblatt Nr. 3.8/8 „Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen – Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) und Expositionsszenario Boden-Bodenluft-Innenraumluft“, Stand: Mai 2023
- VDI-Richtlinie 3865, Blatt 1 – Messen organischer Bodenverunreinigungen – Messplanung für die Untersuchung von Bodenluft auf leichtflüchtige organische Verbindungen
- VDI-Richtlinie 3865, Blatt 2 – Messen organischer Bodenverunreinigungen – Techniken für die aktive Entnahme von Bodenluftproben
- DIN ISO 10381-7, Bodenbeschaffenheit – Probenahme – Teil 7: Anleitung zur Entnahme von Bodenluftproben
- DGUV-Regel 101-004 (vormals BGR 128): „Kontaminierte Bereiche“, Stand Februar 2006
- Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz auf Baustellen (Baustellenverordnung – BaustellV)
- Verordnung zum Schutz vor gefährlichen Stoffen (Gefahrstoffverordnung – GefStoffV)
- Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover, in Zusammenarbeit mit den staatlichen geologischen Diensten: Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, 2005 („KA 5“)

3.2 Freimessung Bohransatzpunkte

Gemäß vom Auftraggeber übermitteltem Bericht zur Kampfmittelvorerkundung [16] besteht für das Untersuchungsgelände kein Verdacht auf Gefährdungen durch Kriegseinwirkungen bzw. Kampfmittel.

Allerdings haben offensichtlich nur kurze Zeit vor der Bodenuntersuchung vor Ort auf einer unmittelbar südlich angrenzenden Teilfläche (Flurnr. 878/28) Straßenbauarbeiten, sowie Einbau von Leitungsschächten und eine Neuverlegung von Leitungen stattgefunden.

Um hier Schadensfälle bzw. eventuelle Regressforderungen Dritter zu vermeiden, wurden die Ansatzpunkte der Kleinrammbohrungen deshalb zur Sicherheit vor Beginn der Arbeiten durch eine entsprechend qualifizierte Fachkraft im Bodenradarverfahren („Georadar“) freigemessen.

3.3 Kleinrammbohrungen und Entnahme Bodenproben

Durchführung Kleinrammbohrungen

Bei den aktuellen Bodenuntersuchungen vom 09.07.2024 wurden die Kleinrammbohrungen KRB 1 – 5 niedergebracht. Die Endtiefen betrugen je nach Schichtenaufbau und lokalem Bohrwiderstand 2 – 2,5 m u. AP, siehe Bohrprofile, Anlage 2.

Die Bohrungen wurden jeweils im Bohrdurchmesser 80 mm begonnen, mussten jedoch aufgrund insbes. in den natürlichen Quartärkiesen hohen Bohrwiderstandes teils teleskopiert, d.h. mit zunehmender Tiefe teils Bohrdurchmessern von 60 bzw. 50 mm fortgesetzt werden.

Die Lage der Aufschlüsse KRB 1 – 5 kann dem Lageplan, Anlage 1.2 entnommen werden.

Die Lage der Altaufschlüsse gem. den uns vorliegenden Stellungnahmen des Büros Crystal Geotechnik ([5, 6], Bohrsondierungen BS 1 – 2, Schürfe SCH 1 – 3 u. schwere Rammsondierungen DPH 1 – 3) ist ebenfalls in der Anlage 1.2 dargestellt.

Aufnahme Bohrprofile und Entnahme Bodenproben

Die Bohrprofilaufnahme und Probenahme erfolgte durch einen entsprechend qualifizierten Geologen der Nickol & Partner AG.

Die Schichtenansprache und Prüfung des Bohrguts auf eventuelle organoleptische Auffälligkeiten erfolgte jeweils unmittelbar nach Ziehen der Bohrschappe gemäß DIN 14688-1, bzw. gemäß den spezifischen Anforderungen an die Bohrgutansprache im Bereich altlastenverdächtiger Auffüllungen.

Die Probenentnahme erfolgte je laufenden Bohrmeter, bzw. bei Schichtwechsel und/oder bei sensorischen Auffälligkeiten. Das Probenmaterial wurde jeweils in zwei per Schraubdeckel verschließbare 500 ml-Braungläser eingefüllt. Die Proben wurden bis zur Durchführung der Laboranalytik gekühlt und lichtgeschützt aufbewahrt.

Die Probenbezeichnung setzt sich jeweils aus der Flurnr., der Bezeichnung der Bohrung und der Entnahmetiefe zusammen.

Die Verfüllung der Bohrlöcher erfolgte mit sensorisch unauffälligem Bohrgut, bzw. mit nachweislich unbelastetem Kiesmaterial.

3.4 Kurzbeschreibung der erbohrten Schichten

KRB 1 (Westseite Flurnr. 878/43)

Bei KRB 1 wurde bis ca. 0,4 m u. AP (unter Bohransatzpunkt) ein Schotterplanum aus aufgefüllten bzw. bei früheren Erdbewegungen umgelagerten Kiesen mit stark schluffigen sowie sandigen Beimengungen erbohrt. Unterhalb dieses Materials folgte bis ca. 0,6 m u. AP schluffiges, schwach humoses Material mit kiesig-sandigen Beimengungen, das vermutlich den alten Oberboden darstellt.

Unterhalb der v.g. Schichten folgten bis zur Endtiefe der KRB 1 (2,5 m) sandige, schwach schluffige natürliche Kiese des Quartärs.



Abb. 6 (09.07.2024): Bohrpunkt KRB 1

KRB 2 (Ostseite Flurnr. 878/43)

Bei KRB 2 wurde bis ca. 0,5 m u. AP ebenfalls kiesiges Material mit sandig-schluffigen Beimengungen erbohrt, das vermutlich bei früheren Erdbewegungen im Bereich der Flurnr. 878/43 umgelagert wurde. Unterhalb der v.g. Schicht folgten bis zur Endtiefe der KRB 2 (2,0 m) sandige, schwach schluffige Quartärkiese.



Abb. 7 (09.07.2024): Bohrpunkt KRB 2

KRB 3 (Flurnr. 878/44)

Bei KRB 3 wurde bis ca. 0,8 m u. AP aufgefülltes bzw. umgelagertes Kiesmaterial mit sandigen, schluffigen bis stark schluffigen Beimengungen festgestellt. Unterhalb des v.g. Materials folgten bei KRB 3 bis zur Endtiefe (2,5 m) sandige, schwach schluffige bis schluffige Quartärkiese.



Abb. 8 (09.07.2024): Bohrpunkt KRB 3

KRB 4 (Flurnr. 878/44)

Bei KRB 4 reichte das evtl. umgelagerte sandige, schluffige bis stark schluffige Kiesmaterial bis ca. 0,4 m u. AP. Unterhalb des v.g. Materials folgten bei KRB 4 bis zur Endtiefe (2,0 m) sandige, schwach schluffige Quartärkiese.



Abb. 9 (09.07.2024): Bohrpunkt KRB 4

KRB 5 (Flurnr. 878/44)

Bei KRB 5 wurde bis ca. 0,4 m u. AP sandiges, stark schluffiges Kiesmaterial erbohrt, welches vermutlich bei früheren Erdarbeiten am Standort aufgefüllt bzw. umgelagert wurde. Unterhalb des v.g. Materials folgten bei KRB 5 bis zur Endtiefe (2,0 m) sandige, schwach schluffige Quartärkiese.



Abb. 10 (09.07.2024): Bohrpunkt KRB 5

3.5 Organoleptische Befunde

In den unter 3.3 erläuterten, teils aufgefüllten oberflächennahen Kiesen wurde zwar bei den chemisch-analytischen Untersuchungen bei KRB 5 (Tiefenbereich 0 – 0,4 m u. AP) ein MKW-Gehalt von 640 mg/kg festgestellt, sowie im unterlagernden Material (Probe KRB 5/1,40-2,00) ein MKW-Gehalt von 100 kg/kg. Siehe Darstellung u. Bewertung der laborchemischen Ergebnisse, Kap. 4. Geruchliche (olfaktorische) Auffälligkeiten wurden jedoch hier bei der Bohrprofilaufnahme vor Ort nicht festgestellt.

Bei KRB 3 wiesen die bis ca. 0,4 m u. AP erbohrten aufgefüllten Kiese teils rötlich-braune Verfärbungen auf, jedoch keine anderweitigen sensorischen Auffälligkeiten.

Bei KRB 1, 2 und 4 wurden weder geruchliche, noch anderweitige sensorische Auffälligkeiten festgestellt.

3.6 Analysenumfang Boden

Zur orientierenden Beurteilung des in den Flurnrn. 878/43 u. 878/44 ggfs. vorhandenen Schadstoffinventars sowie Abschätzung der bei ggfs. geplanten Erdarbeiten zu erwartenden abfallrechtlichen Belastungsklassen wurden zunächst folgende chemisch-analytische Laboruntersuchungen durchgeführt:

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Tabelle 1: Umfang laborchemische Untersuchungen, BODEN

Probe/ Entnahmetiefe	Material	Analysenumfang
878-43/ KRB 1/0,00-0,40	Kies, aufgefüllt/umgelagert	Bayer. Verfüll-Leitfaden, FS + Eluat; FS Fraktion < 2 mm; Eluat Gesamtfraktion
878-43/ KRB 1/0,40-0,60	Humoses Material (vermutlich alter Oberboden)	Bayer. Verfüll-Leitfaden, FS + Eluat; FS Fraktion < 2 mm; Eluat Gesamtfraktion; zzgl. TOC/DOC
878-43/ KRB 1/0,60-1,50 ^{a)}	Kies, Quartär	PFAS, Gesamtfraktion, Eluat 1 : 2
878-44/ KRB 3/0,00-0,80	Kies, aufgefüllt/umgelagert	Bayer. Verfüll-Leitfaden, FS + Eluat; FS Fraktion < 2 mm; Eluat Gesamtfraktion
878-44/ KRB 4/0,00-0,40	Kies, aufgefüllt/umgelagert	Bayer. Verfüll-Leitfaden, FS + Eluat; FS Fraktion < 2 mm; Eluat Gesamtfraktion
		PFAS, Gesamtfraktion, Eluat 1 : 2
878-44/ KRB 5/0,00-0,40	Kies, aufgefüllt/umgelagert	Bayer. Verfüll-Leitfaden, FS + Eluat; FS Fraktion < 2 mm; Eluat Gesamtfraktion
878-44/ KRB 5/0,40-1,40 ^{b)}	Kies, Quartär	PFAS, Gesamtfraktion, Eluat 1 : 2

^{a)} bei Probe KRB1/0,00-0,40 Probenmenge für Erstellung 1 : 2-Eluat nicht ausreichend →

PFAS-Analytik aus Probe KRB 1/0,60-1,50 durchgeführt

^{b)} bei Probe KRB5/0,00-0,40 Probenmenge für Erstellung 1 : 2-Eluat nicht ausreichend →

PFAS-Analytik aus Probe KRB5/0,40-1,40 durchgeführt

Aufgrund einer bei KRB 5, Tiefenbereich 0,00-0,40 m u. GOK festgestellten MKW-Verunreinigung (siehe Ergebnisse/Bewertung, Kap. 4) wurden zur Beurteilung eventueller Gefährdungen des Schutzgutes Grundwasser gem. bayer. LfU-MB Nr. 3.8/1 zudem folgende Untersuchungen durchgeführt:

Tabelle 2: Umfang zusätzliche laborchemische Untersuchungen auf MKW (Minearölkohlenwasserstoffe, C₁₀–C₄₀)

Probe/Entnahmetiefe	Material	Analysenumfang
878-43, KRB 2/0,00-0,50	Kies, aufgefüllt/umgelagert	MKW, C ₁₀ –C ₄₀ , FS + Eluat FS Fraktion < 2 mm; Eluat 1 : 2, Fraktion < 32 mm
878-44, KRB 5/0,00-0,40	Kies, aufgefüllt/umgelagert	MKW, C ₁₀ –C ₄₀ , Eluat Eluat 1 : 2, Fraktion < 32 mm
878-44, KRB 5/1,40-2,00 ^{a)}	Kies, Quartär	MKW, C ₁₀ –C ₄₀ , FS + Eluat FS Fraktion < 2 mm; Eluat 1 : 2, Fraktion < 32 mm

^{a)} bei Probe KRB5/0,40-1,40 für Erstellung 1 : 2-Eluat nicht ausreichend →

zusätzliche Eluatanalytik MKW aus Probe KRB5/1,40-2,00 durchgeführt

Die laborchemische Untersuchung der Bodenproben erfolgte durch das nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüflabor Agrolab GmbH, 84079 Bruckberg. Die Prüfberichte, einschließlich Angabe der Analysenverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen, sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Die bodenschutz- und abfallrechtliche Bewertung der Ergebnisse ist dem Kap. 4 zu entnehmen.

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

3.7 Probenahme und Analysenumfang Bodenluft

Durchgeführte Untersuchungen

Bei den KRB 1, 3 und 5 wurden zur Untersuchung der Bodenluft auf eventuelle Verunreinigungen mit der für Benzin/Kerosin typischen Schadstoffgruppe BTEX sowie der für ältere Reinigungs- bzw. Lösemittel typischen Schadstoffgruppe LHKW Bodenluftproben entnommen.

Die Probenahme erfolgte konform zur VDI-Richtlinie 3865 (Blatt 2 – Messen organischer Verunreinigungen – Techniken für die Entnahme von Bodenluftproben). Die Proben wurden jeweils mit einer Bodenluftsonde aus dem Bohrloch der KRB entnommen.

Die genauen Bohrlochtiefen können der Anlage 2 entnommen werden, die Probenahmeprotokolle der BL-Proben der Anlage 4.

Probenahmetechnik

Nach Abdichtung des Bohrlochs gegen Fremdluftzutritte (Gummipfropfen) wurde die Bodenluft mit einem Volumenstrom von ca. 60 l/h über die gesamte Bohrlochlänge abgesaugt. Während des Pumpens wurden der O₂-, CO₂-, CO-, CH₄- und H₂S-Gehalt der abgesaugten Luft kontinuierlich per Infrarot-Sensor mit einem Messgerät „Microtector G-460“ gemessen. Neben den v.g. Gasmesswerten wurden Temperatur, Luftdruck und Luftfeuchte protokolliert (siehe Probenahmeprotokolle, Anlage 4).

Nach einer ausreichenden Spülzeit wurden die Proben jeweils mit einer sterilen Einwegspritze über einen Bypass entnommen, und mit leichtem Überdruck in je zwei 20 ml Septumfläschchen („Headspace“) injiziert.

Der laborchemische Untersuchungsumfang der Bodenluftproben ist in Tabelle 3 zusammengestellt. Die Untersuchung erfolgte durch das nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierte Prüflabor Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München. Die Prüfberichte des Labors, einschließlich Angabe der Analysenverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Die Probenahmeprotokolle sind ebenfalls der Anlage 4 zu entnehmen, die Beurteilung der Analysenergebnisse dem Kap. 4.

Tabelle 3: Umfang chemisch-analytische Untersuchungen, BODENLUFT

Probe	Material	Analysenumfang
878/43, KRB 1 BL	Bodenluft, Entnahmetiefe ca. 0,8 m	BTEX, LHKW
878/44, KRB 3 BL	Bodenluft, Entnahmetiefe ca. 0,8 m	BTEX, LHKW
878/44, KRB 5 BL	Bodenluft; Entnahmetiefe ca. 0,8 m	BTEX, LHKW

4 Darstellung und Bewertung der Ergebnisse

4.1 Abfallrechtliche Ergebnisse und Ergebnisse der PFAS-Analysen

In den Tabellen 4 – 8 sind die Ergebnisse der laborchemischen Untersuchungen auf den Parameterumfang des in Bayern für die abfallrechtliche Bewertung von unbelastetem bzw. schwach belastetem Erdaushub maßgebenden Verfüll-Leitfadens dargestellt (vormals LVGBT/Eckpunktepapier [10]).

Die Untersuchungen erfolgten gem. den Vorgaben des Verfüll-Leitfadens für Böden sowie Material mit Bauschuttanteilen < 10 % im Feststoff aus der Fraktion < 2 mm, im Eluat aus der Gesamtfraktion.

Tabelle 4: Analysenergebnisse und Bewertung – KRB 1/0,00-0,40

Probenbezeichnung	878/43, KRB 1/0,00-0,40
Material	Kies, stark schluffig, sandig, aufgefüllt/umgelagert
Einstufung gem. bayer. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel gem. AVV [15]	17 05 04
Bemerkungen	Der im Eluat festgestellte pH-Wert (pH 9,1, siehe Prüfbericht) ist erfahrungsgemäß auf für Material der Münchner Schotterebene typische natürliche Kalkschotteranteile zurückzuführen, und daher nicht einstu- fungsrelevant.

Tabelle 5: Analysenergebnisse und Bewertung – KRB 1/0,40-0,60

Probenbezeichnung	878/43, KRB 1/0,40-0,60
Material	alte Oberbodenschicht (Schluff, kiesig, schwach sandig, schw. humos)
Einstufung gem. bayer. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel gem. AVV [15]	17 05 04
Bemerkungen	bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC/DOV beachten (siehe Prüfbericht)

Tabelle 6: Analysenergebnisse und Bewertung – KRB 3/0,00-0,80

Probenbezeichnung	878/44, KRB 3/0,00-0,80
Material	Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig, aufgefüllt/umgelagert
Einstufung gem. bayer. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel gem. AVV [15]	17 05 04
Bemerkungen	Der im Eluat festgestellte pH-Wert (pH 9,2, siehe Prüfbericht) ist erfahrungsgemäß auf für Material der Münchner Schotterebene typische natürliche Kalkschotteranteile zurückzuführen, und daher nicht einstu- fungsrelevant.

Tabelle 7: Analysenergebnisse und Bewertung – KRB 4/0,00-0,40

Probenbezeichnung	878/44, KRB 4/0,00-0,40
Material	Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig, aufgefüllt/umgelagert
Einstufung gem. bayer. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel gem. AVV [15]	17 05 04
Bemerkungen	Der im Eluat festgestellte pH-Wert (pH 9,7, siehe Prüfbericht) ist erfahrungsgemäß auf für Material der Münchner Schotterebene typische natürliche Kalkschotteranteile zurückzuführen, und daher nicht einstu- fungsrelevant.

Tabelle 8: Analysenergebnisse und Bewertung – KRB 5/0,00-0,40

Probenbezeichnung	878/44, KRB 5/0,00-0,40
Material	Kies, aufgefüllt/umgelagert
Einstufung gem. bayer. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 2
Einstufungsbestimmende Parameter	MKW (FS), 640 mg/kg
Abfallschlüssel gem. AVV [15]	17 05 04
Bemerkungen	--

Die Ergebnisse der stichprobenartig durchgeführten Untersuchungen auf die Schadstoffgruppe PFAS (per- und polychlorierte Alkylverbindungen) sind in Tabelle 9 zusammengestellt.

Tabelle 9: Analysenergebnisse PFAS

Probe	PFAS (Eluat, [µg/l])
KRB 1/0,60-1,50	n.b. ^{a)}
KRB 4/0,00-0,40	0,010
KRB 5/0,40-1,40	n.b. ^{a)}

^{a)} sämtliche Einzelparameter u.d.B. → keine PFAS-Gehalte quantifizierbar (siehe Prüfbericht, Anlage 3)

4.2 Ergebnisse der zusätzlich durchgeführten Eluatanalysen auf MKW

Die Ergebnisse der aufgrund der MKW-Verunreinigung bei KRB 5, Tiefenbereich 0 – 0,4 m u. GOK durchgeführten zusätzlichen Eluatanalysen auf MKW (kettenförmige Mineralölkohlenwasserstoffe, C₁₀-C₄₀) sind in Tabelle 10 zusammengestellt. Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 3 zu entnehmen.

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Tabelle 10: Ergebnisse Eluatanalysen auf MKW (C_{10} – C_{40})

Probe	MKW, Feststoff, Fraktion < 2 mm [mg/kg]	MKW, Eluat 1 : 2, Fraktion < 32 mm [µg/l]
KRB 2/0,00-0,50	< 50	< 50
KRB 5/0,00-0,40 ^{a)}	640 ^{a)}	< 50
KRB 5/1,40-2,00	100	< 50

^{a)} siehe Ergebnisse Analytik gem. bayer. Verfüll-Leitfaden, Tabelle 8 u. Anlage 3

4.3 Ergebnisse der Bodenluftanalysen

Die laborchemischen Ergebnisse der Bodenluftuntersuchungen sind in Tabelle 11 zusammengestellt. Die Probenahmetechnik ist in Kap. 3.6 erläutert. Prüfbericht des Labors und Probenahmeprotokolle sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 11: Analysenergebnisse Bodenluft, inkl. Bewertung gem. bayer. LfU-MB Nr. 3.8/1 [7]

Probe	BTEX		LHKW	
	Analysenergebnis [mg(kg)]	Hilfswert gem. LfU-MB 3.8/1, Anh. 1, Tabelle 4 [mg/m ³]	Analysenergebnis [mg(kg)]	Hilfswert gem. LfU-MB 3.8/1, Anh. 1, Tabelle 4 [mg/m ³]
KRB 1/BL	n.b. ^{a)}	10 (Benzol: 1)	n.b. ^{a)}	5
KRB 3/BL	n.b. ^{a)}		n.b. ^{a)}	
KRB 5/BL	0,76 (Benzol: u.d.B.)		n.b. ^{a)}	

^{a)} sämtliche Einzelparameter u.d.B. (unter der laborchemischen Bestimmungsgrenze)

4.4 Bodenschutzrechtliche Bewertung

Wirkungspfad Boden – Grundwasser

Der bei KRB 5, Tiefenbereich 0 – 0,4 m u. GOK im Feststoff festgestellte MKW-Gehalt von 640 mg/kg stellt zwar eine Überschreitung des Hilfswertes 1 für MKW gem. bayerischem LfU-Merkblatt 3.8/1 „alt“ (100 mg/kg) dar [8]. Der Hilfswert 2 für MKW (1.000 mg/kg) wird jedoch deutlich unterschritten.

Zur Orientierung ist die gemäß LfU-MB 3.8/1 „alt“ für die Bewertung von Schadstoffgehalten im Feststoff (Originalsubstanz) maßgebende Kennwerte dem vorliegenden Gutachten in Anlage 7 beigelegt.

Gemäß aktueller Fassung des LfU-MB Nr. 3.8/1 ist für die Beurteilungen eventueller Schutzgutgefährdungen über den Wirkungspfad der MKW-Gehalt im Eluat maßgebend [7].

Bei den durchgeführten Eluatanalysen waren laborchemisch keine MKW nachweisbar, siehe hierzu Angaben in Tabelle 10 sowie Prüfberichte Labor, Anlage 3. Zudem kann aufgrund des Grundwasserflurabstandes am Standort von ca. 9 m von einer Mächtigkeit der unbelasteten Grundwasserüberdeckung $\geq$ ca. 8 m ausgegangen werden.

Bodenluft

Der in der Bodenluftprobe KRB 5 BL festgestellte BTEX-Gehalt (benzintypische Aromaten Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) von 0,76 mg/kg liegt deutlich unterhalb des Hilfwertes 1 gem. LfU-MB Nr. 3.8/1, Anhang 1, Tabelle 4. Siehe hierzu Angaben in Tabelle 11 sowie Prüfbericht, Anlage 4.

Die bei KRB 5 festgestellte BTEX-Beaufschlagung stellt daher lediglich eine Überschreitung der laborchemischen Nachweisgrenze dar, und ist hinsichtlich eventueller Schutzgutgefährdungen nicht relevant.

Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze

Die Flurnr. 878/44 (Aufschlüsse KRB 3 – 5) ist derzeit eine Abstell- bzw. Lagerfläche in einem gewerblich genutzten Gebiet. Eine Nutzung als Kinderspielfläche, Park- und Freizeitanlage o. dgl. besteht derzeit nicht.

Zudem kann davon ausgegangen werden, dass im Falle einer baulichen Entwicklung der Flurnr. 878/44 die bei KRB 5 festgestellte MKW-Verunreinigung im Zuge der Erdarbeiten bzw. des Baugrubenaushubs vollständig ausgekoffert wird.

Die Wirkungspfade Boden – Mensch und Boden – Nutzpflanze sind daher nach derzeitigem Kenntnisstand für die gutachterliche Beurteilung nicht relevant.

Bei den in der Flurnr. 878/43 durchgeführten Aufschlüssen (KRB 1 u. 2) ergaben die laborchemischen Untersuchungen weder Hinweise auf umweltfachlich relevante Schadstoffbelastungen des Bodens, noch der Bodenluft.

4.5 Abfallrechtliche Bewertung

Aufgrund der bei KRB 5, Tiefenbereich 0 – 0,4 u. GOK festgestellten MKW-Belastung von 640 mg/kg ist in diesem Teil der Flurnr. 878/44 bei Erdeingriffen mit dem Anfall von Aushubmaterial der abfallrechtlichen Belastungsklasse Z 2 gem. bayerischem Verfüll-Leitfaden zu rechnen [10].

Auf Grundlage der vorliegenden Ergebnisse kann hierbei von einer rel. kleinräumigen bzw. oberflächen-nahen Verunreinigung ausgegangen werden.

Die festgestellte Verunreinigung ist allerdings bei Kostenschätzungen für ggfs. geplante Erdeingriffe zu beachten. Zudem ist die Verunreinigung zur Vermeidung schadstoffbedingter Nachtragspotentiale bei der Ausschreibung ggfs. geplanter Erdarbeiten zu beachten.

4.6 Hinweise zur Haufwerksbeprobung und Materialabfuhr

Material mit Schadstoffverdacht ist bei der Bauausführung von sensorisch unauffälligem Erdaushub zu separieren, und bauseits auf Haufwerken bis max. ca. 500 m³ aufzuhalten.

Das Material ist durch ein entsprechend qualifiziertes Fachbüro zu beproben (LAGA PN 98/DIN 19698-1), und den für eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung erforderlichen chemisch-analytischen Laboruntersuchungen zuzuführen. Bei Überschreitung von Z 2-Werten gem. bayerischem Verfüll-Leitfaden sind zudem die Ergänzungsparameter gemäß Deponieverordnung (DepV) zu analysieren [10, 11].

Eine Zwischenlagerung von Material mit Kontaminationsverdacht auf unversiegelten Flächen ist zu vermeiden.

Zur Vermeidung einer Schadstoffverlagerung durch Wind ist Material mit Schadstoffverdacht zudem durch geeignete Planen abzudecken.

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

5 Zusammenfassung

Das Staatliche Bauamt München 2 prüft derzeit den Erwerb der Flurnrn. 878/43 und 878/44, Gemarkung Taufkirchen. Die v.g. Flurstücke befinden sich im nordwestlichen Teil des Technologieparks Ottobrunn bei München.

Für die Flurnr. 878/43 lagen uns im Vorfeld der Untersuchung keine altlastenrelevanten Informationen vor. Die hier durchgeführten Bohrungen KRB 1 und 2 mit anschließender laborchemischer Untersuchung ausgewählter Bodenproben ergaben keine Hinweise auf bodenschutz- bzw. abfallrechtlich relevante Schadstoffgehalte. Die Untersuchung einer Bodenluftprobe auf die leichtflüchtigen Schadstoffparameter BTEX und LHKW ergab ebenfalls keine Auffälligkeiten.

In der Flurnr. 878/44 wurde bei der Bohrung KRB 5 (siehe Lageplan, Anlage 1.2) in oberflächennaher Tiefe im Feststoff eine MKW-Belastung (Mineralölkohlenwasserstoffe, C₁₀-C₄₀) von 640 mg/kg festgestellt.

Die anschließende Untersuchung zweier Proben der KRB 5 auf MKW im Eluat ergab keine Auffälligkeiten. Zudem sind aufgrund des Grundwasserflurabstandes am Standort von ca. 9 m aus fachgutachterlicher Sicht keine Gefährdungen des Schutzgutes Grundwasser zu erwarten.

Der bei KRB 5 in der Bodenluft festgestellte Spurengehalt an BTEX (0,76 mg/m³) sowie der in der Probe KRB 4/0,00-0,40 festgestellte Spurengehalt an PFAS (0,01 µg/l, Eluat 1 : 2) stellen lediglich Überschreitungen der laborchemischen Nachweisgrenze dar, und sind hinsichtlich eventueller Schutzgutgefährdungen im Sinner der geltenden bodenschutzrechtlichen Bestimmungen (bayer. LfU-Merkblatt Nr. 3.8/1) nicht relevant.

Im Fall von Erdingriffen ist jedoch im Bereich der KRB 5 aufgrund der festgestellten MKW-Belastung zumindest lokal mit Aushubmaterial der abfallrechtlichen Zuordnungsklasse Z 2 gemäß bayerischem Verfüll-Leitfaden (vormals LVGBT/Eckpunktepapier) zu rechnen.

Aufgrund der nur punkteweise durchgeführten Aufschlüsse können zudem weitere oberflächennahe Verunreinigungen, z.B. aufgrund Tropfverlusten von hier während früherer Nutzungen ggfs. abgestellten Kraftfahrzeugen, Baugeräten etc. nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

NICKOL & PARTNER AG

Gröbenzell, 14.08.2024

i.V. Matthias Jäger
Dipl.-Geoökol.
Senior Consultant

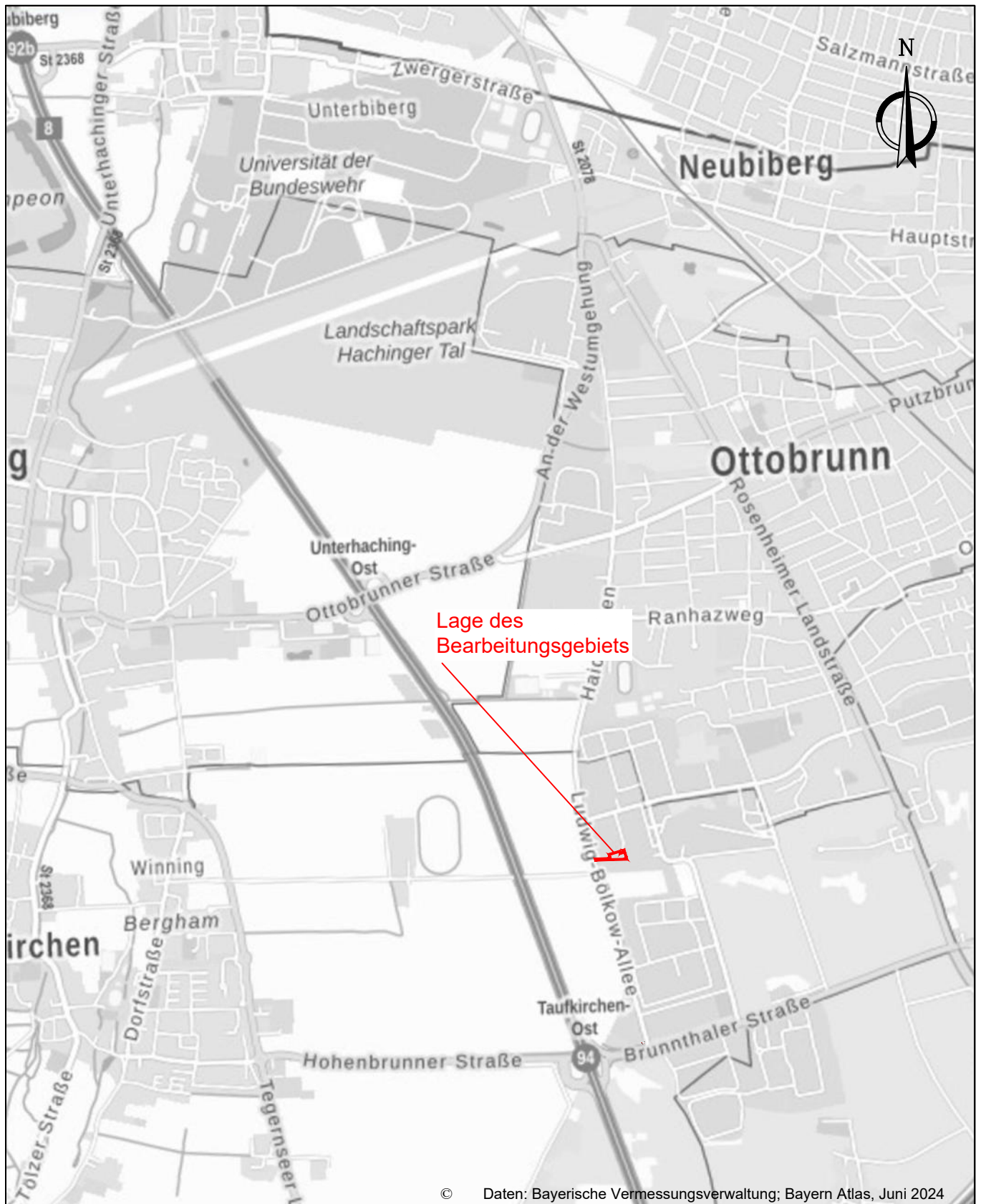


i.A. Lukas Heimerl
M.Sc. Umwelting.
Projektingenieur

Anlage 1

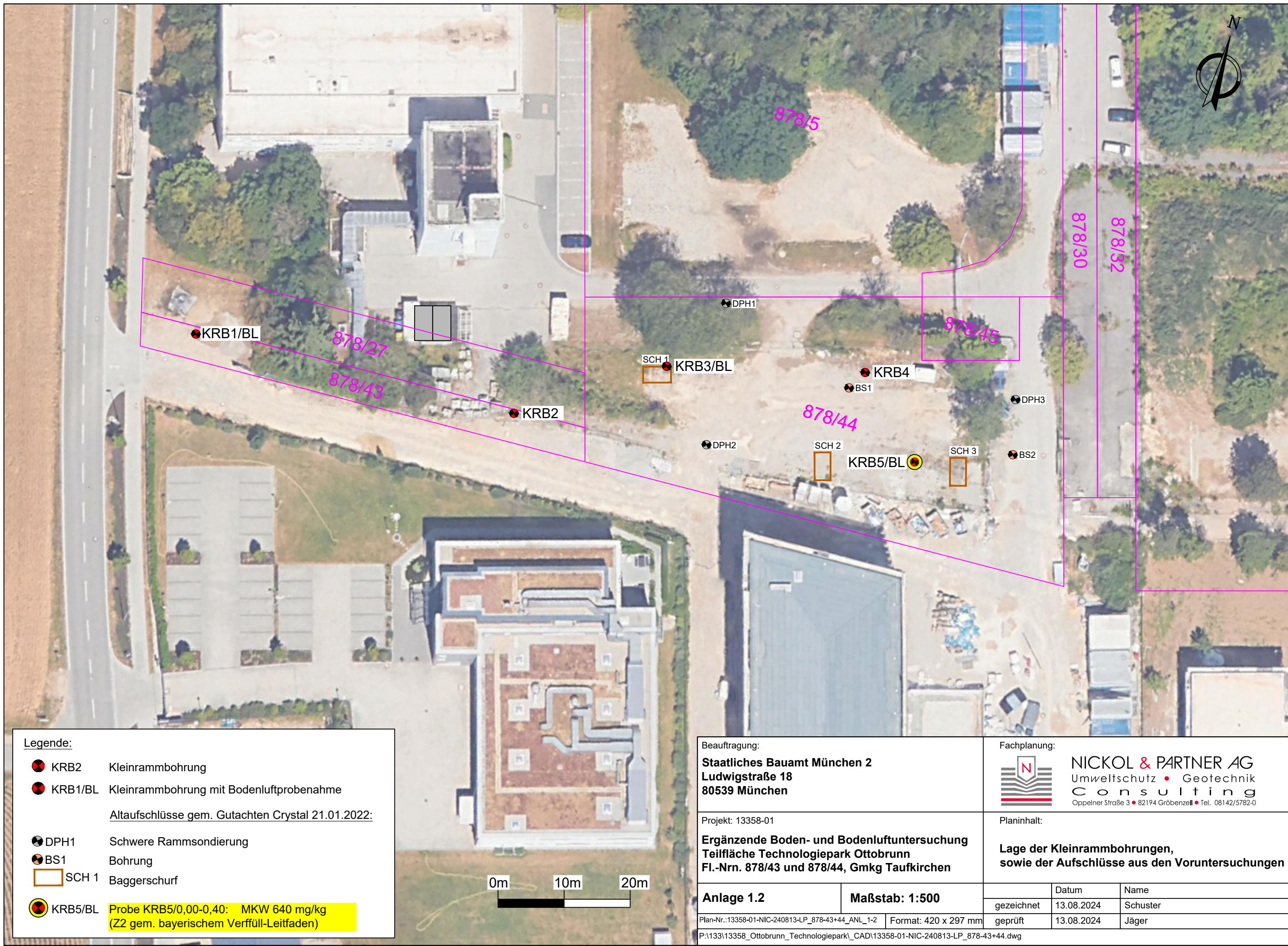
Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000 (1 Plan)

Anlage 1.2 Lage Kleinrammbohrungen, Bodenluftproben und Aufschlüsse gemäß
Altgutachten, Maßstab 1 : 500 (1 Plan)



© Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bayern Atlas, Juni 2024

Beauftragung: Staatliches Bauamt München 2 Ludwigstraße 18 80539 München		Fachplanung:  NICKOL & PARTNER AG Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0		
Projekt: 13358-01 Ergänzende Boden- und Bodenluftuntersuchung Teilfläche Technologiepark Ottobrunn Fl.-Nrn. 878/43 und 878/44, Gmkg Taufkirchen		Planinhalt: Übersichtslageplan		
Anlage 1.1	Maßstab: 1:25.000		Datum	Name
		gezeichnet	13.08.2024	Schuster
Plan-Nr.:13358-01-NIC-240813-LP_878-43+44_ANL_1-1	Format: 210 x 297 mm	geprüft	13.08.2024	Jäger
P:\133\13358_Ottobrunn_Technologiepark\CAD\13358-01-NIC-240813-LP_878-43+44.dwg				



Legende:

- KRB2 Kleinrammbohrung
- KRB1/B Kleinrammbohrung mit Bodenluftprobenahme
- DPH1 Schwere Rammsondierung
- BS1 Bohrung
- SCH 1 Baggerschurf
- KRB5/B Probe KRB5/0,00-0,40: MKW 640 mg/kg (Z2 gem. bayerischem Verfüll-Leitfaden)

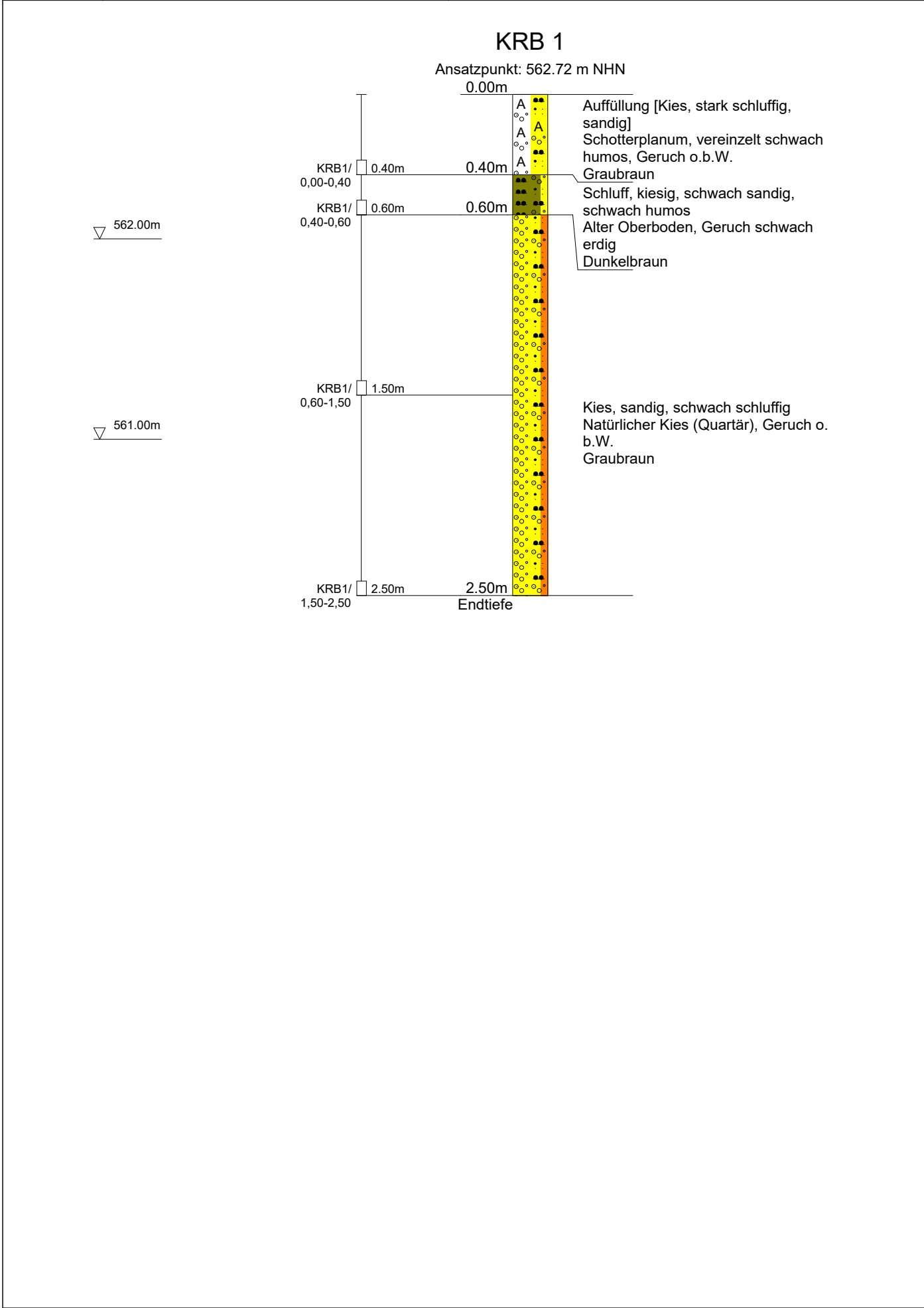
Altaufschlüsse gem. Gutachten Crystal 21.01.2022:

Beauftragung: Staatliches Bauamt München 2 Ludwigstraße 18 80539 München			Fachplanung:  NICKOL & PARTNER AG Umweltschutz • Geotechnik C o n s u l t i n g Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0			
Projekt: 13358-01 Ergänzende Boden- und Bodenluftuntersuchung Teilfläche Technologiepark Ottobrunn Fl.-Nrn. 878/43 und 878/44, Gmkg Taufkirchen			Planinhalt: Lage der Kleinrammbohrungen, sowie der Aufschlüsse aus den Voruntersuchungen			
Anlage 1.2		Maßstab: 1:500			Datum	Name
				gezeichnet	13.08.2024	Schuster
Plan-Nr.:13358-01-NIC-240813-LP_878-43+44_ANL_1-2		Format: 420 x 297 mm		geprüft	13.08.2024	Jäger
P:\133\13358_Ottobrunn_Technologiepark\CAD\13358-01-NIC-240813-LP_878-43+44.dwg						

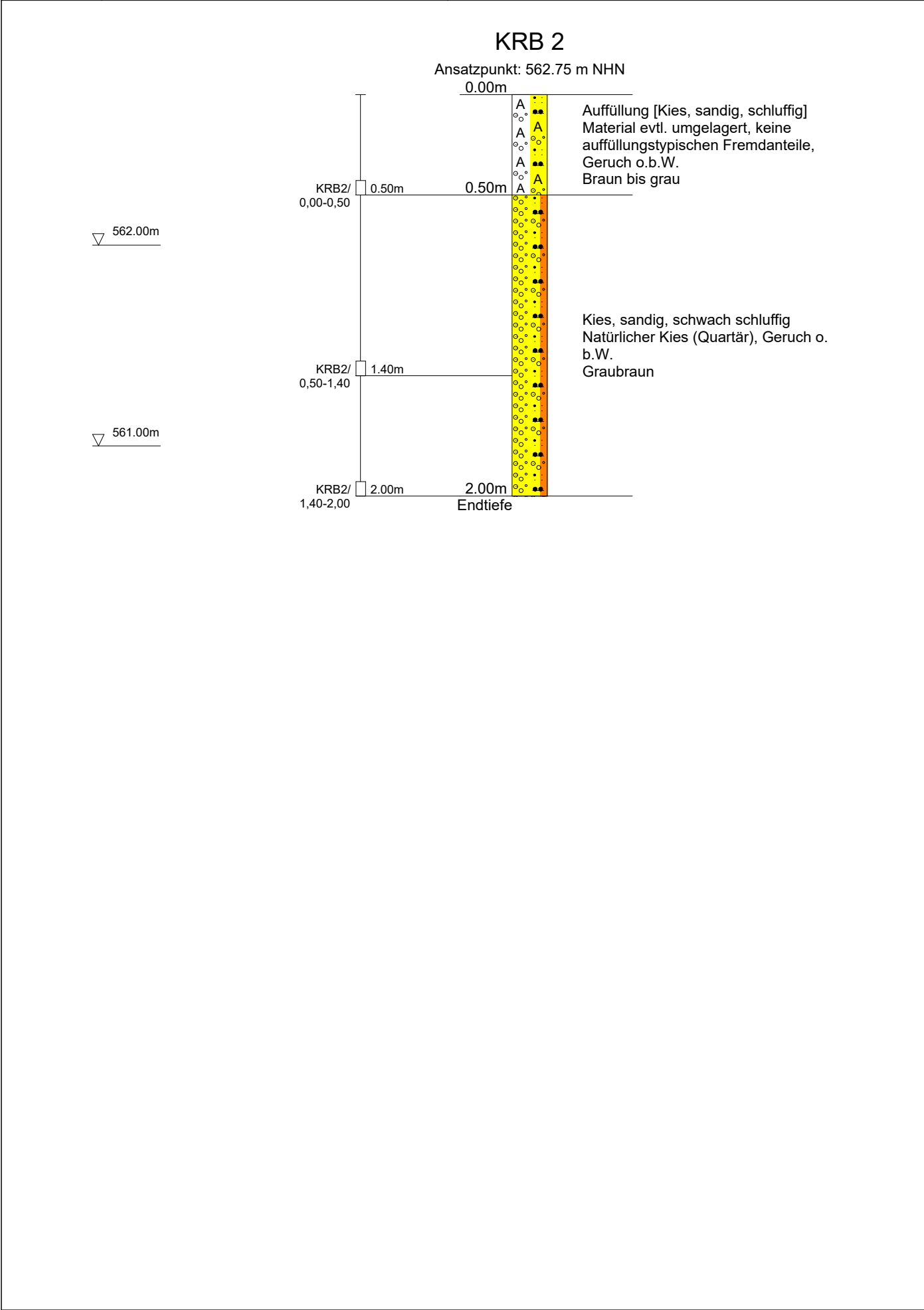
Anlage 2

Profile Kleinrammbohrungen gem. DIN 4023 (5 Seiten)

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Gmkg. Taufkirchen, Flurnrn. 878/43, 878/44
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13358-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.07.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 25



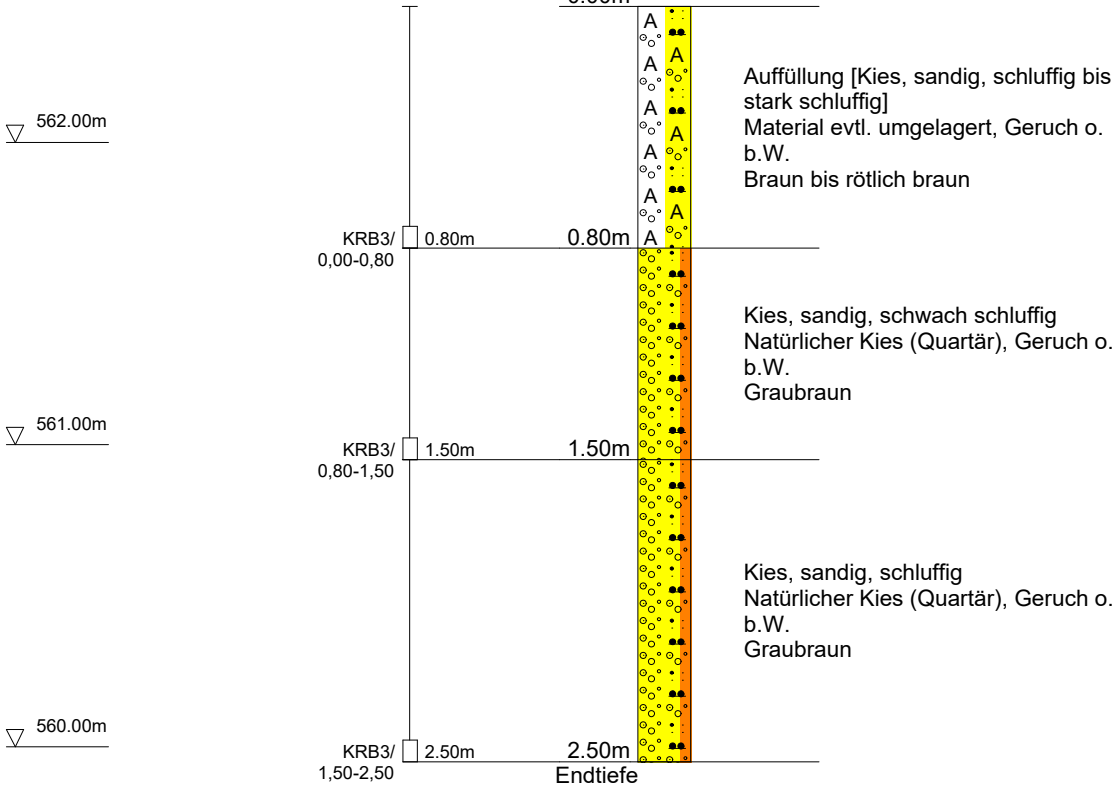
	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Gmkg. Taufkirchen, Flurnrn. 878/43, 878/44
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13358-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.07.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 25



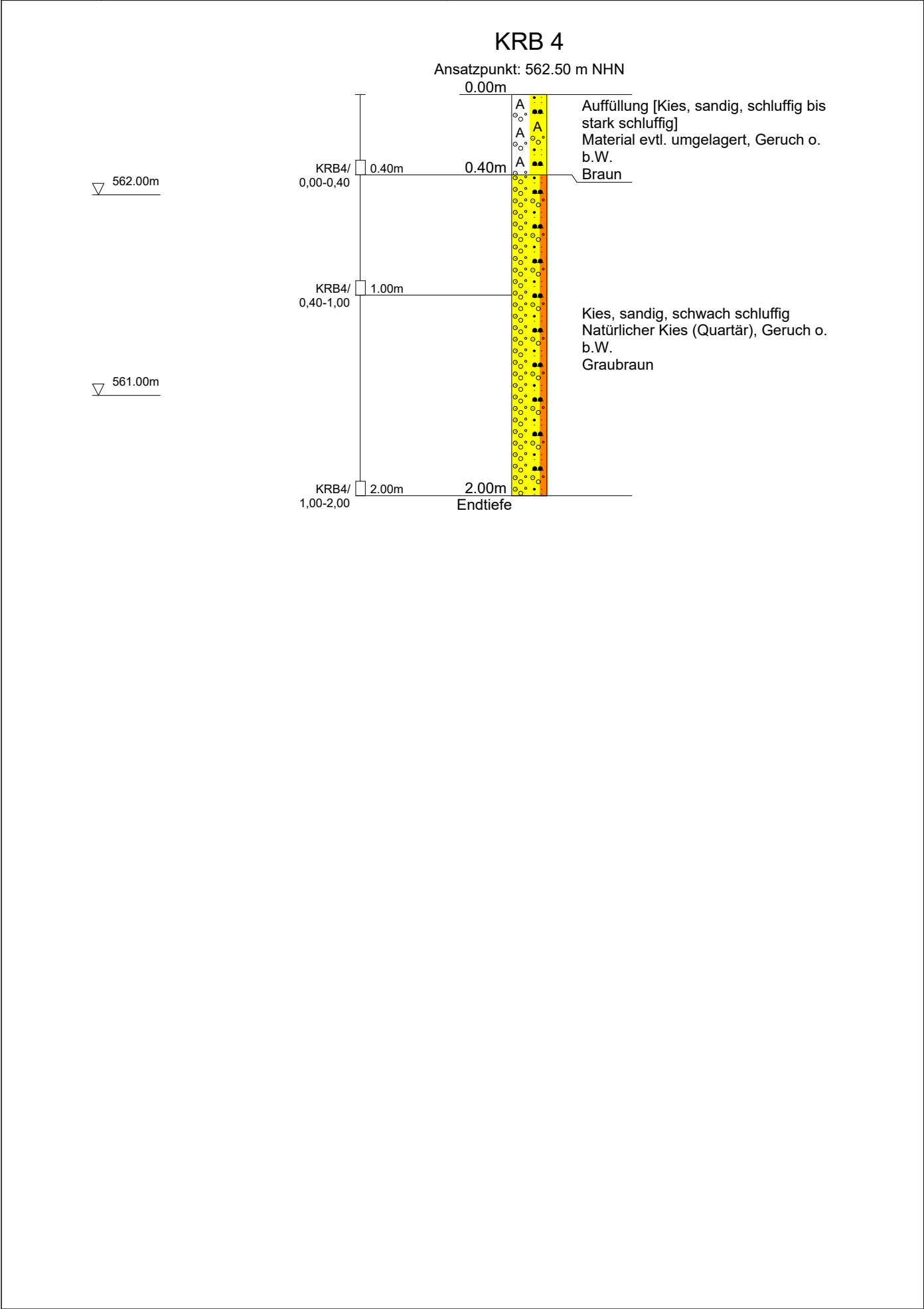
	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Gmkg. Taufkirchen, Flurnrn. 878/43, 878/44
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13358-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.07.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 25

KRB 3

Ansatzpunkt: 562.45 m NHN
0.00m



	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Gmkg. Taufkirchen, Flurnrn. 878/43, 878/44
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13358-01
	82194 Gröbenzell	Anlage 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.07.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 25

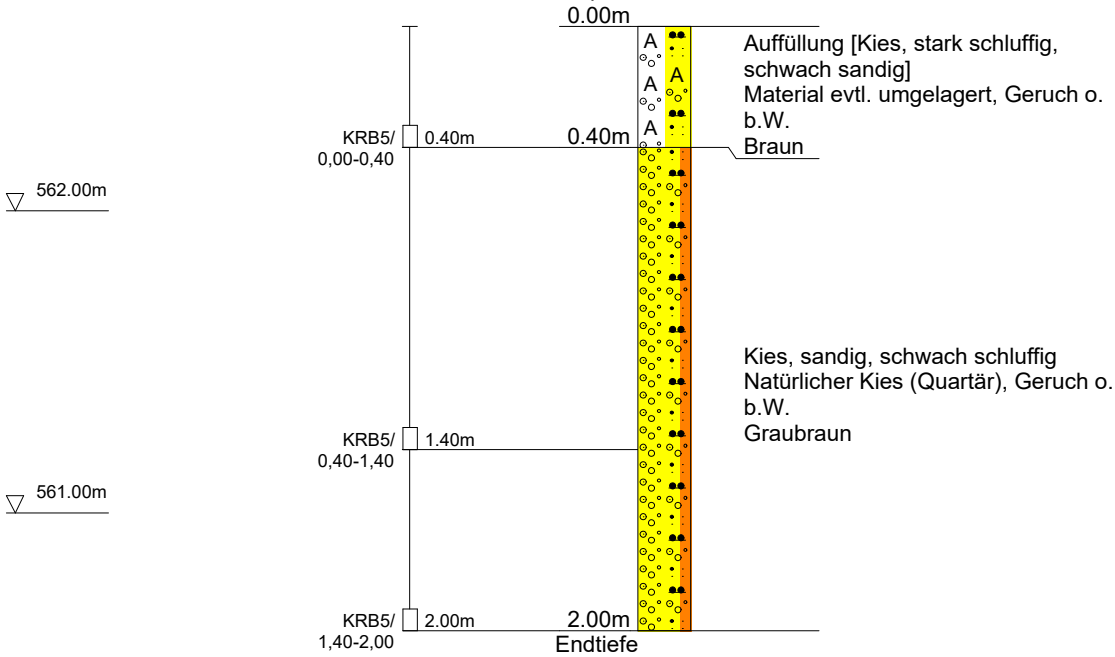




NICKOL & PARTNER AG	Projekt: Gmkg. Taufkirchen, Flurnrn. 878/43, 878/44
Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13358-01
82194 Gröbenzell	Anlage 2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.07.2024
www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 25

KRB 5

Ansatzpunkt: 562.61 m NHN



Anlage 3

Laborchemische Prüfberichte Bodenproben (Agrolab Labor GmbH, 29 Seiten)

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probennehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3578769 13358-01
573591 Mineralisch/Anorganisches Material
17.07.2024
09.07.2024
Auftraggeber
878/43 KRB 1/0,00-0,40

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	97,0	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		15	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		8,3	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,1	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		35,4	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		60	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl





Datum 22.07.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag

3578769 13358-01

Analysennr.

573591 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

878/43 KRB 1/0,00-0,40

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	25,9	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,1	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	52	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024

Ende der Prüfungen: 22.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573591 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/43 KRB 1/0,00-0,40**

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16458927-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysennr.
Probeneingang
Probenahme
Probennehmer
Kunden-Probenbezeichnung

3578769 13358-01
573600 Mineralisch/Anorganisches Material
17.07.2024
09.07.2024
Auftraggeber
878/43 KRB 1/0,40-0,60

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	95,5	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		8,5	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		27	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		0,3	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		30	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		10	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		20	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		0,10	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		48,6	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,10 ^{m)}	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3578769 13358-01
Analysennr. 573600 Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung 878/43 KRB 1/0,40-0,60

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	24,7	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	115	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	3,8	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	0,002	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
DOC	mg/l	3,9	1	DIN EN 1484 : 2019-04

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3578769 13358-01**
Analysenr. **573600 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/43 KRB 1/0,40-0,60**

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024
Ende der Prüfungen: 19.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3578769 13358-01
Analysenr. 573602 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 17.07.2024
Probenahme 09.07.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 878/43 KRB 1/0,40-0,60

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraction					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	90,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%		1,14	0,1	DIN EN 15936 : 2012-11

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024
Ende der Prüfungen: 22.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16458927-DE-P7

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 1

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELLDatum 30.07.2024
Kundennr. 27059565**PRÜFBERICHT**

Auftrag 3582325 13358-01
 Analysenr. 587182 Bodenmaterial/Baggergut
 Probeneingang 24.07.2024
 Probenahme 09.07.2024
 Probenehmer Auftraggeber
 Kunden-Probenbezeichnung 878/43 KRB2/0,00-0,50

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	--------------------	---------

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	°	27,3	0,1	+/- 20
Masse Laborprobe	kg	°	0,80	0,001	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	98,1	0,1	+/- 6
Wassergehalt	%	°	1,9		Berechnung aus dem Messwert
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	75,4	0,1	+/- 20
Fraktion > 32 mm	%	°	24,6	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		22,8	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,8	0	+/- 5,83
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		124	10	+/- 6,64
Kohlenwasserstoffe C10-C22	µg/l		<50	50	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Kohlenwasserstoffe C10-C40	µg/l		<50	50	DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Trübung nach GF-Filtration	NTU		17	0,1	DIN EN ISO 7027 : 2000-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 30.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3582325 13358-01**
Analysenr. **587182 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **878/43 KRB2/0,00-0,50**

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 25.07.2024

Ende der Prüfungen: 30.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3578769 13358-01
Analysennr. 573605 Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang 17.07.2024
Probenahme 09.07.2024
Probenehmer Auftraggeber
Kunden-Probenbezeichnung 878/44 KRB 3/0,00-0,80

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	96,7	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg		<0,3	0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg		<1,0	1	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg		<4,0	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg		5,7	4	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg		<0,2	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg		12	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg		5,8	2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg		9,4	3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg		<0,05	0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg		18,1	6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg		<50	50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg		0,10	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		0,10 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg		<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12

Seite 1 von 3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl





Datum 22.07.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag

3578769 13358-01

Analysennr.

573605 Mineralisch/Anorganisches Material

Kunden-Probenbezeichnung

878/44 KRB 3/0,00-0,80

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	24,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,2	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	46	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024

Ende der Prüfungen: 22.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

Seite 2 von 3

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 22.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573605 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 3/0,00-0,80**

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16458927-DE-P10

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3578769, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Änderung Probenbezeichnung

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16539492-DE-P1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3578769, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573620 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Probeneingang **17.07.2024**
Probenahme **09.07.2024**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 4/0,00-0,40**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	96,5	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	<4,0	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	5,4	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	11	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	5,7	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	7,9	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	18,7	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 2 von 4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573620 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 4/0,00-0,40**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	24,9	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		9,7	0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	76	10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	4,1	2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	0,001		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573620 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 4/0,00-0,40**

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024
Ende der Prüfungen: 19.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3578769, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Änderung Probenbezeichnung

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-16539493-DE-P1

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3578769, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573627 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Probeneingang **17.07.2024**
Probenahme **09.07.2024**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 5/0,00-0,40**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	86,1	0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	6,6	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	12	4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	25	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	10	2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	17	3		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	139	6		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	640	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,05	0,05		DIN 38414-23 : 2002-02

Seite 2 von 4

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL14289-01-00

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573627 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 5/0,00-0,40**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (52)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (101)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (118)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (138)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (153)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB (180)	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
PCB-Summe	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C	26,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	80	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO ₄)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/l	<0,0002	0,0002	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	<0,05	0,05	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3582325, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3582325**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Änderung Probenbezeichnung

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

DOC-0-165/2514-DE-P3

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl



Seite 1 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 06.08.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3582325, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3582325 13358-01**
Analysenr. **587183 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
Probeneingang **24.07.2024**
Probenahme **09.07.2024**
Probenehmer **Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB5/1,40-2,00**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	--------------------	---------

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	49,0	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	98,5	0,1	+/- 6	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	1,5			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	50		DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	100	50	+/- 35	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	100	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	<0,1	0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)					DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C	23,8	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,6	0	+/- 5,83	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	83	10	+/- 6,64	DIN EN 27888 : 1993-11
Kohlenwasserstoffe C10-C22	µg/l	<50	50		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Kohlenwasserstoffe C10-C40	µg/l	<50	50		DIN EN ISO 9377-2 : 2001-07
Trübung nach GF-Filtration	NTU	3,2	0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3582325 13358-01**
Analysenr. **587183 / 2 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB5/1,40-2,00**

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 25.07.2024
Ende der Prüfungen: 30.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich mit dem Symbol " " gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de



Datum 06.08.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3578769 13358-01**
Analysennr. **573627 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44 KRB 5/0,00-0,40**

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024
Ende der Prüfungen: 22.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "N" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELLDatum 24.07.2024
Kundennr. 27059565**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3580076 13358-01**
 Analysennr. **578371 Bodenmaterial/Baggergut**
 Probeneingang **19.07.2024**
 Probenahme **09.07.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (Jaeger)**
 Kunden-Probenbezeichnung **878/43, KRB 1/0,60-1,50**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
--	---------	----------	-----------	--------------------	---------

Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	2,00	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	97,4	0,1	+/- 6	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	2,6			Berechnung aus dem Messwert

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm						DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		25,1	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			9,1	0	+/- 5,83	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		101	10	+/- 6,64	DIN EN 27888 : 1993-11
Trübung nach GF-Filtration	NTU		0,9	0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04

Perfluorierte Verbindungen (PFAS) Eluat

Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l		n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 24.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3580076 13358-01**
Analysenr. **578371 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **878/43, KRB 1/0,60-1,50**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 19.07.2024

Ende der Prüfungen: 24.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELLDatum 23.07.2024
Kundennr. 27059565**PRÜFBERICHT**

Auftrag **3578776 13358-01**
 Analysennr. **573645 Bodenmaterial/Baggergut**
 Probeneingang **17.07.2024**
 Probenahme **09.07.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber**
 Kunden-Probenbezeichnung **873/44 KRB 4/0,00-0,40**

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Messunsicherheit %	Methode
---------	----------	-----------	--------------------	---------

Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	1,70	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	95,9	0,1	+/- 6	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	4,1			Berechnung aus dem Messwert

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm						DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		25,1	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			9,4	0	+/- 5,83	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		93	10	+/- 6,64	DIN EN 27888 : 1993-11
Trübung nach GF-Filtration	NTU		490	0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04

Perfluorierte Verbindungen (PFAS) Eluat

Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansäure (PFOA)	µg/l		0,01	0,01	+/- 27	DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonsäure (PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorooctansulfonamid (PFOSA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluorooctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l		0,010 x)		+/- 40	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Datum 23.07.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3578776 13358-01**
Analysenr. **573645 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **873/44 KRB 4/0,00-0,40**

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 17.07.2024

Ende der Prüfungen: 23.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 24.07.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag
Analysenr.
Probeneingang
Probenahme
Probennehmer
Kunden-Probenbezeichnung3580076 13358-01
578372 Bodenmaterial/Baggergut
19.07.2024
09.07.2024
Auftraggeber (Jaeger)
878/44, KRB 5/0,40-1,40Messun-
sicherheit
% Methode

Einheit Ergebnis Best.-Gr.

Feststoff

Masse Laborprobe	kg	°	2,00	0,001		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	97,6	0,1	+/- 6	DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	°	2,4			Berechnung aus dem Messwert

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm						DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	+/- 20	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1		Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°				DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		25,0	0		DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			9,0	0	+/- 5,83	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		90	10	+/- 6,64	DIN EN 27888 : 1993-11
Trübung nach GF-Filtration	NTU		8,3	0,1		DIN EN ISO 7027 : 2000-04

Perfluorierte Verbindungen (PFAS) Eluat

Perfluorbutansäure (PFBA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorpentansäure (PFPeA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansäure (PFHxA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansäure (PFHpA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansäure (PFOA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorononansäure (PFNA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluordecansäure (PFDA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
1H,1H,2H,2H-Perfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)	µg/l		<0,01	0,01		DIN 38407-42 : 2011-03
Summe PFC	µg/l		n.b.			Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.



Datum 24.07.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3580076 13358-01**
Analysenr. **578372 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **878/44, KRB 5/0,40-1,40**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die Berechnung der im vorliegenden Prüfbericht angegebenen kombinierten und erweiterten analytischen Messunsicherheit basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Der verwendete Erweiterungsfaktor beträgt 2 für ein 95%iges Wahrscheinlichkeitsniveau (Konfidenzintervall).

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Beginn der Prüfungen: 19.07.2024

Ende der Prüfungen: 24.07.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-600

serviceteam3.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol "*" gekennzeichnet.

Anlage 4

Laborchemischer Prüfbericht und Probenahmeprotokolle Bodenluft
(Dr. Graner & Partner GmbH/Nickol & Partner AG, insgesamt 8 Seiten)

Bei Fragen und für weitere
Informationen wenden Sie sich
gerne an:

umweltanalytik@labor-graner.de

Außerdem stehen wir Ihnen unter
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und
+49 (0) 89/863005-47

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 11.07.2024

Prüfbericht 2439035

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Jäger
Auftraggeberprojekt:	13358-01
Probenahmedatum:	09.07.2024
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Headspace
Eingang am:	10.07.2024
Zeitraum der Prüfung:	10.07.2024 - 11.07.2024
Prüfauftrag:	

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: info@labor-graner.de
Website: www.labor-graner.de



Probenbezeichnung:	878/43, KRB 1 BL			
Probenahmedatum:	09.07.2024			
Labornummer:	2439035-001			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m ³		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m ³		berechnet

Probenbezeichnung:	878/44, KRB 3 BL			
Probenahmedatum:	09.07.2024			
Labornummer:	2439035-002			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m ³		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m ³		berechnet

Probenbezeichnung:	878/44, KRB 5 BL			
Probenahmedatum:	09.07.2024			
Labornummer:	2439035-003			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	0,76	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	0,76	mg/m ³		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m ³		berechnet

Probenbezeichnung:	Blindprobe			
Probenahmedatum:	09.07.2024			
Labornummer:	2439035-004			
Material:	Luft			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Benzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Toluol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Ethylbenzol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
m-Xylol + p-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Styrol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
o-Xylol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Cumol	u.d.B.	mg/m ³	0,5	VDI 3865 Blatt 4
Summe BTEX	n.b.	mg/m ³		berechnet
1,1-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
Dichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
trans-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,1-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
cis-1,2-Dichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	1	VDI 3865 Blatt 4
1,2-Dichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
1,1,1-Trichlorethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlormethan	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Trichlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Tetrachlorethen	u.d.B.	mg/m ³	0,2	VDI 3865 Blatt 4
Summe LHKW	n.b.	mg/m ³		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2439035

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

D. Kasper



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projektnummer: 13358-01	Probennehmer/Protokollführer: Heimerl/Ja	Blatt-Nr: 1/2
Einsatzort: Tiefkühler, Flur, 878/43 u. 878/44	Datum: 05.07.2024	

Kontrollmessung Microtector an frischer Luft						Systemdichtigkeit nachgewiesen	Blindprobe entnommen	
Parameter	CO	H ₂ S	CO ₂	O ₂	CH ₄			
Sollwert	0 ppm	0 ppm	≤ 0,08 %	20,9 Vol-%	0 % UEG	Sollwerte erreicht		
Messwert	0	0	0,0	20,8	0	☒ Ja ☐ Nein	☒ Ja ☐ Nein	☒ Ja ☐ Nein
Probenahme	Uhrzeit	Lufttemperatur, °C	Luftdruck, hPa	rel. Luftfeuchte	Witterung (Sonne, Regen, Bedeckung, Wind, ...)			
Start	10:14	24°C	1016	74%	Sonnig, trocken			
Ende	10:58	26°C	1016	74%	Sonnig, trocken			

Probenbezeichnung: 878/43, KRB 1 DL	Vor-Ort-Messwerte					
Entnahmestelle: KRB 1	Zeit, min	O ₂ , Vol%	CO ₂ , Vol%	CO, ppm	H ₂ S, ppm	CH ₄ , % UEG
	5 min	16,8	4,6	25	0,4	0,6
Art der Probenahme: Folie aus Tiefkühler KRB						
Probengefäße (Typ, Probenvolumen): 2 x HS (10 ml)						
Dichtigkeitskontrolle Probengefäße (Drehprobe bei Septumgläschen): ✓	Abschätzung der Messunsicherheit der Probenahme					
Entnahmetiefe: 0,8 m	Repräsentativität der Probe			☐ gering ☐ mittel ☒ hoch		
Tiefe Packer: ✓	Heterogenität Prüfobjekt			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
Volumenstrom, L/h: 60 c/L	Meteorologische Randbedingungen			stabil		
	Sonstige Auffälligkeiten					
	Messunsicherheit			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Bemerkungen:					
	Dekontamination durch: Frischluft					

Probenbezeichnung: 878/44, Blindprobe	Vor-Ort-Messwerte					
Entnahmestelle: Flur, 878/44	Zeit, min	O ₂ , Vol%	CO ₂ , Vol%	CO, ppm	H ₂ S, ppm	CH ₄ , % UEG
	8 min	20,8	0,02	0,0	0,0	0,0
Art der Probenahme: Blindprobe (Frischluft)						
Probengefäße (Typ, Probenvolumen): 2 x HS (10 ml)						
Dichtigkeitskontrolle Probengefäße (Drehprobe bei Septumgläschen): ✓	Abschätzung der Messunsicherheit der Probenahme					
Entnahmetiefe: 0,8 m	Repräsentativität der Probe			☐ gering ☐ mittel ☒ hoch		
Tiefe Packer: ✓	Heterogenität Prüfobjekt			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
Volumenstrom, L/h: 60 c/L	Meteorologische Randbedingungen			stabil		
	Sonstige Auffälligkeiten					
	Messunsicherheit			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Bemerkungen:					
	Dekontamination durch: Frischluft					



Probenahmeprotokoll Bodenluft

Projektnummer: <u>1358-01</u>	Probennehmer/Protokollführer: <u>Fäger</u>	Blatt-Nr: <u>2/2</u>
Einsatzort: <u>Tiefkühl, Flurw. 878/43 u 878/44</u>		Datum: <u>02.07.2024</u>

Kontrollmessung Microtector an frischer Luft						Systemdichtigkeit nachgewiesen	Blindprobe entnommen	
Parameter	CO	H ₂ S	CO ₂	O ₂	CH ₄			
Sollwert	0 ppm	0 ppm	≤ 0,08 %	20,9 Vol-%	0 % UEG	Sollwerte erreicht		
Messwert	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0,0</u>	<u>20,8</u>	<u>0</u>	☒ Ja ☐ Nein	☒ Ja ☐ Nein	☒ Ja ☐ Nein
Probenahme	Uhrzeit	Lufttemperatur, °C	Luftdruck, hPa	rel. Luftfeuchte	Witterung (Sonne, Regen, Bedeckung, Wind, ...)			
Start	<u>11:05</u>	<u>28°C</u>	<u>1016</u>	<u>75%</u>	<u>Sonnig, trocken</u>			
Ende	<u>12:00</u>	<u>28°C</u>	<u>1016</u>	<u>75%</u>	<u>Sonnig, trocken</u>			

Probenbezeichnung: <u>878/44, KR237C</u>	Vor-Ort-Messwerte					
Entnahmestelle: <u>KR23</u>	Zeit, min	O ₂ , Vol%	CO ₂ , Vol%	CO, ppm	H ₂ S, ppm	CH ₄ , % UEG
	<u>6 min</u>	<u>20,5</u>	<u>2,4</u>	<u>24</u>	<u>0,4</u>	<u>0,4</u>
Art der Probenahme: <u>Isoliertes Isoliertes KR23</u>						
Probengefäße (Typ, Probenvolumen): <u>2x HS (10 ml)</u>						
Dichtigkeitskontrolle Probengefäße (Drehprobe bei Septumgläschen): <u>✓</u>	Abschätzung der Messunsicherheit der Probenahme					
Entnahmetiefe: <u>0,8 m</u>	Repräsentativität der Probe			☐ gering ☐ mittel ☒ hoch		
	Heterogenität Prüfobjekt			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Meteorologische Randbedingungen			<u>stabil</u>		
	Sonstige Auffälligkeiten					
Tiefe Packer: <u>✓</u>	Messunsicherheit			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Bemerkungen:					
Volumenstrom, L/h: <u>60 c/h</u>	Dekontamination durch: <u>Frischluft</u>					

Probenbezeichnung: <u>878/44, KR253C</u>	Vor-Ort-Messwerte					
Entnahmestelle: <u>KR25</u>	Zeit, min	O ₂ , Vol%	CO ₂ , Vol%	CO, ppm	H ₂ S, ppm	CH ₄ , % UEG
	<u>7 min</u>	<u>18,4</u>	<u>0,54</u>	<u>24</u>	<u>0,2</u>	<u>0,2</u>
Art der Probenahme: <u>Isoliertes Isoliertes KR25</u>						
Probengefäße (Typ, Probenvolumen): <u>2x HS (10 ml)</u>						
Dichtigkeitskontrolle Probengefäße (Drehprobe bei Septumgläschen): <u>✓</u>	Abschätzung der Messunsicherheit der Probenahme					
Entnahmetiefe: <u>0,8 m</u>	Repräsentativität der Probe			☐ gering ☐ mittel ☒ hoch		
	Heterogenität Prüfobjekt			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Meteorologische Randbedingungen			<u>stabil</u>		
	Sonstige Auffälligkeiten					
Tiefe Packer: <u>✓</u>	Messunsicherheit			☒ gering ☐ mittel ☐ hoch		
	Bemerkungen:					
Volumenstrom, L/h: <u>60 c/h</u>	Dekontamination durch: <u>Frischluft</u>					

Anlage 5

Prüf-, Stufenwerte sowie geringe Schadstofffrachten gemäß PFAS-Leitfaden des bayerischen LfU, Stand März 2024

Abschnitt 3.5, Tabelle 2, Wirkungspfad Boden – Grundwasser

(1 Seite)

Tab. 2: Prüf- und Stufen-Werte sowie geringe Schadstofffrachten für PFAS für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser

Stoffname	Prüfwert am Ort der Probenahme und am Ort der Beurteilung im Sickerwasser in µg/l	Stufe-1-Wert in µg/l	Stufe-2-Wert in µg/l	geringe Schadstofffracht in g/d
<i>Basierend auf GFS-Ableitungen:</i>				
Perfluorbutansäure (PFBA)	10	10	40	2,5
Perfluorbutansulfonsäure (PFBS)	6	6	24	1,5
Perfluorhexansäure (PFHxA)	6	6	24	1,5
Perfluorhexansulfonsäure (PFHxS)	0,1	0,1	0,4	0,03
Perfluoroctansäure (PFOA)	0,1	0,1	0,4	0,03
Perfluoroctansulfonsäure (PFOS)	0,1	0,1	0,4	0,03
Perfluoronansäure (PFNA)	0,06	0,06	0,25	0,02
<i>Basierend auf GOW-Ableitungen¹⁵:</i>	<i>Orientierende Prüf-wertvorschläge</i>			
Perfluorpentansäure (PFPeA)	3,0	3,0	12,0	0,75
Perfluorheptansäure (PFHpA)	0,3	0,3	1,0	0,08
Perfluorheptansulfonsäure (PFHpS)	0,3	0,3	1,0	0,08
H4-Polyfluoroctansulfonsäure (H4PFOS)	0,1	0,1	0,4	0,03
Perfluordecansäure (PFDA, ggf. Summe mit allen PFAS > C10)	0,1	0,1	0,4	0,03
Perfluoroctansulfonamid (PFOSA)	0,1	0,1	0,4	0,03
Weitere PFAS mit R ₁ -(CF ₂) _n -R ₂ mit n > 3	0,1	0,1	0,4	0,03

Anlage 6

Kennwerttabellen für die abfallrechtliche Bewertung von Erdaushub gemäß
bayerischem Verfüll-Leitfaden, Stand 06.07.2023, Anlagen 2 und 3
(3 Seiten)

Tabelle 1: Zuordnungswerte Eluat

Parameter	Einheit	Zuordnungswert			
		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
pH-Wert ¹⁾		6,5-9	6,5-9	6-12	5,5-12
elektrische Leitfähigkeit ¹⁾	µS/cm	500	500/2000 ²⁾	1000/2500 ²⁾	1500/3000 ²⁾
Chlorid	mg/l	250	250	250	250
Sulfat	mg/l	250	250	250/300 ²⁾	250/600 ²⁾
Cyanid, gesamt	µg/l	10	10	50	100 ³⁾
Phenolindex ⁴⁾	µg/l	10	10	50	100
Arsen	µg/l	10	10	40	60
Blei	µg/l	20	25	100	200
Cadmium	µg/l	2	2	5	10
Chrom, gesamt	µg/l	15	30/50 ^{2) 5)}	75	150
Kupfer	µg/l	50	50	150	300
Nickel	µg/l	40	50	150	200
Quecksilber ⁶⁾	µg/l	0,2	0,2/0,5 ²⁾	1	2
Zink	µg/l	100	100	300	600

Die Parameter in Tabelle 1 stellen keine abschließende Aufzählung dar. Liegen aufgrund des Herkunftsnachweises (Verantwortliche Erklärung) Hinweise auf Belastungen mit Stoffen im Verfüllmaterial vor, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind (z. B. Antimon), sind diese durch den Abfallerzeuger ebenfalls zu untersuchen und zu bewerten. Die für diese Stoffe eventuell zusätzlich notwendigen Zuordnungswerte für den Verfüllstandort sind unter Berücksichtigung aller anderen Anforderungen im Leitfaden von den örtlich zuständigen Behörden festzulegen. Hierbei ist zu beachten, dass bestimmte Stoffe bzw. Stoffgruppen nicht bzw. nur geringfügig adsorbiert werden. Von den örtlich zuständigen Behörden ist ebenfalls festzulegen, ob die zusätzlichen Schadstoffparameter auch in das Grundwasserüberwachungsprogramm aufzunehmen sind, wenn das Material verfüllt wird. Zu den Analytik- und Probeverfahren wird auf die Anlage 9 verwiesen.

- 1) Abweichungen von den Bereichen der Zuordnungswerte für den pH-Wert und/oder die Überschreitung der elektrischen Leitfähigkeit im Eluat stellen allein kein Ausschlusskriterium dar, die Ursache ist im Einzelfall zu prüfen und zu dokumentieren.
- 2) Im Rahmen der erlaubten Verfüllung mit Bauschutt (vgl. Abschnitt A-5) ist eine Überschreitung der Zuordnungswerte für Sulfat, die elektrische Leitfähigkeit, Chrom (gesamt) und Quecksilber bis zu den jeweils höheren Werten zulässig. Für die genannten Parameter dürfen die erhöhten Werte auch gleichzeitig bei allen diesen Parameter auftreten. Die höheren Werte beziehen sich ausschließlich auf das erlaubte Bauschuttkontingent (max. ein Drittel der jährlichen Verfüllmenge) und haben keine Gültigkeit für das restliche Verfüllkontingent. Für dieses gelten die Zuordnungswerte für Boden. Im Rahmen des erlaubten Bauschuttkontingents darf auch Boden mit den für Bauschutt gültigen Zuordnungswerten verfüllt werden. Bei Untersuchung von Bodenaushub- und Bauschuttgemenge im Rahmen der Fremdüberwachung gelten die für die erlaubte Verfüllung zulässigen höheren Werte.
- 3) Verwertung für Z 2 > 100 µg/l ist zulässig, wenn Z 2 Cyanid (leicht freisetzbar) < 50 µg/l.
- 4) Bei Überschreitungen ist die Ursache zu prüfen. Höhere Gehalte, die auf Huminstoffe zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

- 5) Bei Überschreitung des Z 1.1-Werts für Chrom (gesamt) von 30 µg/l ist der Anteil an Cr(VI) (Chromat) zu bestimmen. Der Cr (VI)-Gehalt darf für eine Z 1.1-Einstufung 8 µg/l nicht überschreiten. Diese Regel gilt bis zu einem maximalen Chrom (gesamt)-Wert von 50 µg/l. Überschreitet das Material den Cr (VI)-Wert von 8 µg/l, ist das Material als Z 1.2 einzustufen. Für Material der Klasse Z 1.2 und Z 2 ist eine Bewertung des Cr (VI)-Eluatwerts nicht vorgesehen und nicht einstufigsrelevant, es genügt die Bestimmung von Chrom (gesamt).
- 6) Bezogen auf anorganisches Quecksilber. Organisches Quecksilber (Methyl-Hg) darf nicht enthalten sein (Nachweis).

Tabelle 2: Zuordnungswerte Feststoff

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Z 0 ^{1) 2)}			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
		Sand	Lehm / Schluff	Ton			
EOX	mg/kg	1	1	1	3	10	15
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	100	100	300	500	1000
Σ PAK n. EPA	mg/kg	3	3	3	5	15	20
Benzo[a]pyren	mg/kg	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 1,0	< 1,0
Σ PCB ₆ (Kongenere nach DIN EN 12766-2) ³⁾	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Arsen	mg/kg	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	40	70 ⁴⁾	100 ⁴⁾	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	1 ⁴⁾	1,5 ⁴⁾	2	3	10
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	15	50 ⁴⁾	70 ⁴⁾	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	60	150 ⁴⁾	200 ⁴⁾	300	500	1500
Cyanid, gesamt	mg/kg	1	1	1	10	30	100

Die Parameter in Tabelle 2 stellen keine abschließende Aufzählung dar. Liegen aufgrund des Herkunftsnachweises (Verantwortliche Erklärung) Hinweise auf Belastungen mit Stoffen im Verfüllmaterial vor, die nicht in dieser Tabelle aufgeführt sind (z. B. Antimon), sind diese durch den Abfallerzeuger ebenfalls zu untersuchen und zu bewerten. Die für diese Stoffe eventuell zusätzlich notwendigen Zuordnungswerte für den Verfüllstandort sind unter Berücksichtigung aller anderen Anforderungen im Leitfaden von den örtlich zuständigen Behörden festzulegen. Hierbei ist zu beachten, dass bestimmte Stoffe bzw. Stoffgruppen nicht bzw. nur geringfügig adsorbiert werden. Von den örtlich zuständigen Behörden ist ebenfalls festzulegen, ob die zusätzlichen Schadstoffparameter auch in das Grundwasserüberwachungsprogramm aufzunehmen sind, wenn das Material verfüllt wird.

Zu den Analytik- und Probenahmeverfahren wird auf die Anlage 9 verwiesen.

- 1) Ist bei Trockenverfüllungen eine Zuordnung zu einer der in Anhang 2 Nr. 4 BBodSchV genannten Bodenarten möglich, gelten die entsprechenden Kategorien. Ist eine Zuordnung nicht möglich (z. B. Verfüllung mit Material unterschiedlicher Herkunftsorte) gilt die Kategorie Lehm und Schluff.
- 2) Für Nassverfüllungen gelten hilfsweise die Z0-Werte wie für Sand aus Spalte 1, bzw. abhängig von der zu verfüllenden Bodenart maximal bis Spalte 2, also wie für Lehm und Schluff.
- 3) Die Summe ist nur aus den Konzentrationen der 6 in der DIN 12766-2 genannten PCB-Indikator-Kongenere (PCB-28, -52, -101, -138, -153, -180) zu ermitteln. Es erfolgt **keine** Multiplikation mit dem Faktor 5.
- 4) Bei pH-Werten < 6,0 gelten für Cd, Ni, und Zn und bei pH-Werten < 5,0 für Pb jeweils die Werte der nächst niedrigeren Kategorie.

Anlage 7

Orientierende Hilfwerttabelle für die Bewertung von Boden- und Bodenluftbelastungen gemäß bayerischem „LfW-Merkblatt Nr. 3.8/1 alt“, Stand 31.10.2001, Anhang 3
(1 Seite)



Tab. 1: Hilfswerte zur Emissionsabschätzung bei Boden- und Bodenluftbelastungen
(Die Gesamtstoffgehalte beziehen sich i. d. R. auf die Feinbodenfraktion < 2 mm)

Anorganische Leitparameter	Einheit	Hilfswert 1	Hilfswert 2
Antimon (Sb)	mg/kg	10	50
Arsen (As)	mg/kg	10	50
Barium (Ba)	mg/kg	400	2.000
Beryllium (Be)	mg/kg	5	25
Blei (Pb)	mg/kg	100	500
Cadmium (Cd)	mg/kg	10	50
Chrom, gesamt (Cr)	mg/kg	50	1.000
Kobalt (Co)	mg/kg	100	500
Kupfer (Cu)	mg/kg	100	500
Molybdän (Mo)	mg/kg	100	500
Nickel (Ni)	mg/kg	100	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg	2	10
Selen (Se)	mg/kg	10	50
Thallium (Tl)	mg/kg	2	10
Vanadium (V)	mg/kg	100	500
Zink (Zn)	mg/kg	500	2.500
Zinn (Sn)	mg/kg	50	250
Cyanid, gesamt (CN ⁻)	mg/kg	50	-
Cyanid, leicht freisetzbar (CN ⁻)	mg/kg	5	-
Fluorid (F ⁻)	mg/kg	500	-
Organische Leitparameter			
PAK, gesamt	mg/kg	5	25
Naphthalin ¹⁾	mg/kg	1	5
Extrahierbare organ. Halogenverbindg. (EOX) ²⁾	mg/kg	3	-
LHKW ³⁾	mg/kg	1	-
- LHKW, karzinogen ³⁾	mg/kg	0,1	-
LHKW (Bodenluft)	mg/m ³	5	50
- LHKW, karzinogen (Bodenluft)	mg/m ³	1	5
PCB, gesamt ⁴⁾	mg/kg	1	10
- PCB, Einzelstoff	mg/kg	0,1	1
PBSM, gesamt	mg/kg	5	-
- PBSM, Einzelstoff	mg/kg	1	-
Mineralölkohlenwasserstoffe	mg/kg	100	1.000
BTEX ^{3) 5)}	mg/kg	10	100 ⁷⁾
- Benzol als Einzelstoff ³⁾	mg/kg	1	-
BTEX (Bodenluft) ⁵⁾	mg/m ³	10 ⁶⁾	100
- Benzol als Einzelstoff (Bodenluft)	mg/m ³	2	10
Phenolindex nach Wasserdampfdestillation ²⁾	mg/kg	1	-
Chlorphenole, gesamt	mg/kg	1	10
Chlorbenzole, gesamt	mg/kg	1	10

1) Falls weitere Naphthaline (z. B. Methylnaphthaline) auftreten, so sind sie zur Konzentration von Naphthalin zu addieren.

2) Bei Überschreitung des Hilfswerts 1 ist eine Bestimmung der Einzelstoffe bzw. des techn. Produkts durchzuführen.

3) Untersuchungen auf Gesamtstoffgehalte liefern grundsätzlich nur bei bindigem Untergrund sinnvolle Werte.

4) Ist die Summe der 6 PCB-Kongeneren größer als der Hilfswert 1, so ist der PCB-Typ (techn. Produkt) und die Menge nach DIN 38407-3-2 bzw. -3-3 zu bestimmen. Der Hilfswert 2 gilt für die so ermittelten Ergebnisse.

5) Falls weitere Alkylbenzole (z. B. C3- bis C6-Alkylbenzole) vorhanden sind, so sind sie in die Summe der BTEX-Aromaten einzubeziehen.

6) Überschreitet die Summe der BTEX-Aromaten in der Bodenluft den Hilfswert 1, so sind an ausgewählten, repräsentativen Bodenproben Untersuchungen auf den Gesamtstoffgehalt an einkernigen Aromaten durchzuführen; dabei sind insbesondere die höher alkylierten Homologe (C3- bis C6-Alkylbenzole, Aromatenreiche technische Produkte, z. B. Lacklösemittel) zu erfassen.

7) Der Hilfswert 2 für den Gesamtstoffgehalt ist bei überwiegenden Anteilen schwerflüchtiger Alkylbenzole heranzuziehen.

