



Bodenuntersuchungen gemäß BBodSchV

BV Weinberger Gärten, 53340 Meckenheim

Auftraggeber: TerraD GmbH
Zur Pumpstation 1
42781 Haan

Bearbeitung: Althoff & Lang GbR
Baugrund- und Umweltberatung
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Dipl.-Geogr. Uwe Radtke
Dipl.-Geogr. Simone Weßler

Tel.: 0221 963 9055-0
E-Mail: info@althoff-lang.de

Erstellt am: 29. Juli 2020

Projekt-Nr.: 18-4034

Exemplar: I

Inhalt:

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Allgemeines | 1 |
| 1.1 | Vorgang und Aufgabenstellung..... | 1 |
| 1.2 | Untersuchungsziel | 1 |
| 1.3 | Gutachterliche Leistungen | 2 |
| 1.4 | Arbeitsgrundlagen..... | 2 |
| 2 | Vorgehensweise, Untersuchungsmethodik, Bewertung | 4 |
| 2.1 | Untersuchungsbereich..... | 4 |
| 2.2 | Untersuchungskonzept | 4 |
| 2.3 | Bewertungsgrundlage | 6 |
| 3 | Untersuchungsgebiet | 7 |
| 3.1 | Untersuchungsfläche | 7 |
| 3.2 | Erkundeter Untergrund | 7 |
| 4 | Untersuchungsergebnisse | 9 |
| 4.1 | Bodenaufbau gemäß Untersuchungskampagnen..... | 9 |
| 4.2 | Wirkungspfad Boden-Mensch..... | 9 |
| 4.3 | Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze..... | 11 |
| 5 | Zusammenfassende Bewertung | 13 |
| 6 | Schlussbemerkungen | 14 |

Anhang:

| | |
|-----------|---|
| Anhang 1: | Übersichtsskizze |
| Anhang 2: | Plangebiet im Maßstab 1:1.000 |
| Anhang 3: | Satellitenbild Plangebiet mit Lage der Teilflächen im Maßstab 1:1.000 |
| Anhang 4: | Originaldaten des umweltanalytischen Labors |

1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Aufgabenstellung

Am nordwestlichen Ortsrand von Meckenheim ist die Entwicklung eines Neubaugebietes mit Ein- und Mehrfamilien sowie Kinderspielflächen geplant. Im Zuge der Baugrunduntersuchungen zur erd- und tiefbautechnischen Bewertung für den Straßen- und Kanalbau wurden auf den derzeit landwirtschaftlich oder als Garten genutzten Flächen abfalltechnische Bodenuntersuchungen durchgeführt.

Bei der abfalltechnischen Voruntersuchung gemäß LAGA wurden für das Halbmetall Arsen Bodengehalte in Teilbereichen festgestellt, die die Vorgaben der LAGA für die Verwertungsklasse Z0 überschreiten (Arsen-Gehalte zwischen 5,9 mg/kg und 33,2 mg/kg). Würde man diese Ergebnisse, trotz der unterschiedlichen Analyseverfahren, auf die Vorgaben der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) überträgt, wäre der Prüfwert für Kinderspielflächen von 25 mg/kg geringfügig überschritten. Aufgrund der unterschiedlichen Analyseverfahren ist diese Vorgehensweise jedoch fachlich falsch. Daher werden im vorliegenden Bericht die fraglichen Böden gemäß den Vorgaben der BBodSchV analysiert und bewertet.

Im Beteiligungsverfahren zum Bebauungsplan Nr. 49A „Weinberger Gärten“ wurde mit dem Schreiben vom 16.04.2020 von der zuständigen Fachbehörde Amt für Umwelt- und Naturschutz des Rhein-Sieg-Kreises diese weitergehende Sachverhaltsermittlung im Hinblick auf die Gewährleistung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse eingefordert.

Die Althoff & Lang GbR, Baugrund und Umweltberatung, Robert-Perthel-Straße 19 in 50739 Köln wurde mit der Durchführung weiterführender Untersuchungen gemäß den Vorgaben der BBodSchV beauftragt. Untersuchungsgegenstand ist das Plangebiet des Bebauungsplan Nr. 49A „Weinberger Gärten“ (Anhang 1 und 2).

1.2 Untersuchungsziel

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist, die bislang durchgeführten abfalltechnischen Untersuchungsergebnisse im Hinblick auf die Vorgaben der BBodSchV für die relevanten Bodenschichten zu überprüfen. Hierzu wurden aus mehreren Teilflächen tiefenorientierte Bodenproben bis in eine Tiefe von -0,60 m unter Geländeoberkante (u. GOK) entnommen, die Einzelproben flächen- und tiefenorientiert zu Mischproben zusammengestellt und diese gemäß dem Untersuchungsumfang nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze untersucht und bewertet. Anhand

der durchgeführten Bewertung erfolgt eine Gefährdungsabschätzung für die jeweiligen Wirkungspfade. Ein möglicher Handlungsbedarf ist daraus abzuleiten.

1.3 Gutachterliche Leistungen

- 1) Rasterförmige Probenahme mittels Pürckhauer Bohrer bis in -0,60 m u. GOK (120 Stück)
- 2) Erfassung des Untergrundes durch Bodenansprache vor Ort gemäß bodenkundlicher Kartieranleitung KA 5
- 3) Entnahme gestörter Bodenproben und Lagerung, sofern diese nicht zu analytischen Zwecken genutzt werden
- 4) Umwelthygienische Laboruntersuchungen:
 - a. Laboranalytische Untersuchung gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 1.4 (Wirkungspfad Boden-Mensch, 6 Stück)
 - b. Laboruntersuchung gemäß BBodSchV Anhang 2, Nr. 2.2 (Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze, 12 Stück)
- 5) Darstellung der Ergebnisse aus der Geländeerfassung
- 6) Ermittlung und Darstellung umwelthygienischer Parameter und Gefährdungsabschätzung für den jeweiligen Wirkungspfad

1.4 Arbeitsgrundlagen

Den Verfassern wurden seitens des Auftraggebers mehrere Lagepläne des Untersuchungsbereichs inklusive der geplanten Baumaßnahmen sowie der vermuteten Auffüllungsbereiche zur Verfügung gestellt.

Auf Basis der einschlägigen DIN-Normen, Verordnungen und Arbeitsanweisungen sowie Gesetze werden die notwendigen Grundlagendaten zur Begutachtung der umwelthygienischen Situation ermittelt und fachlich bewertet.

- [1] Althoff & Lang GbR (2018): Gutachtliche Stellungnahme zur Baugrundsituation inkl. abfalltechnischer Deklaration für den Straßenneubau und Neubau eines Entwässerungskanals Weinberger Gärten, 53340 Meckenheim; April 2018

- [2] Bayerisches Landesamt für Umweltschutz (LfU) (2002): Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen – Wirkungspfad Boden-Mensch (direkter Kontakt) – LfU-Merkblatt Altlasten 1
- [3] Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2005): Bodenkundliche Kartieranleitung (KA 5) – Hannover
- [4] Deutsches Institut für Normung (DIN): DIN EN ISO 22475-1 Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung, Stand 2007-01
- [5] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17. März 1998 (BGBl. I S. 502), Stand 2017
- [6] Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz (LANUV) (2014): Weitere Sachverhaltsermittlung bei Überschreitung von Prüfwerten nach der BBodSchV für die Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze – LANUV-Arbeitsball 22
- [7] Ministerium für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport sowie Ministerium für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2005): Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, bei der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren (Altlastenerlass) – RdErl. d. Ministeriums für Städtebau und Wohnen, Kultur und Sport. VA 3 – 16.21 u. d. Ministeriums für Umwelt und Naturschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz – IV-5-584.10/IV-6-3.6-21 – v. 14.03.2005
- [8] Verordnung zur Durchführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes (Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12. Juli 1999 (BGBl. I S. 1554), Stand 2020

2 Vorgehensweise, Untersuchungsmethodik, Bewertung

2.1 Untersuchungsbereich

Der vom Auftraggeber vorgegebene Untersuchungsbereich umfasst das Erschließungsgebiet „Weinberger Gärten“ im Dreieck südlich der Bonner Straße bzw. Gudenuer Allee und nördlich der Wohnbebauung „Auf dem Stephansberg“ in 53340 Meckenheim (Anhang 1 und 2).

Die Untersuchungsfläche wird zurzeit überwiegend zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzt. Daneben befindet sich auf dem Grundstück mit Wohnbebauung an der Bonner Straße ein Garten mit Rasen und Gehölzbestand. Im Osten angrenzend befindet sich ein Spielplatz. Der Ball- und Kinderspielplatz wurde nicht beprobt, da dieser bereits als Kinderspielfläche ausgewiesen ist und daher bereits von den umwelttechnischen Fachbehörden freigegeben wurde.

2.2 Untersuchungskonzept

Das gesamte Plangebiet (inklusive Zufahrtsbereiche) ist ca. 5,1 ha groß. Der ca. 4,1 ha große, später unversiegelte Untersuchungsbereich wurde nutzungs- und grundstücksbezogen in sechs Teilflächen (T1 bis T6) unterteilt (Anhang 3) und abhängig von der jeweiligen Flächengröße mit 12 bis 34 Entnahmepunkten beprobt. Die Entnahmepunkte wurden rasterförmig über die jeweilige Teilfläche gelegt, wobei die Abstände zwischen den Entnahmepunkten mit ca. 15 m bis ca. 20 m variierten. Die Probenahme erfolgte an zwei Untersuchungskampagnen am 16.06.2020 (Teilflächen 1, 4 und 5) und 30.06.2020 (Teilflächen 2, 3 und 6).

Die tiefenorientierte Entnahme der Bodenproben wurde gemäß Anhang 1 der BBodSchV durchgeführt. Hierbei wurde abweichend von den Vorgaben der BBodSchV die Beprobungstiefe für den Oberboden für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze mit der Beprobungstiefe für den Wirkungspfad Boden-Mensch gleichgesetzt. Die schichtbezogenen Einzelproben wurden anschließend schichtgetreu zu Mischproben zusammengestellt und gemäß dem Parameterkatalog der BBodSchV Boden-Mensch und Boden-Nutzpflanze labortechnisch untersucht (siehe Tabelle 1).

Mit den umwelthygienischen Laboruntersuchungen wurde die EUROFINS Umwelt West GmbH, Vorgebirgsstraße 20 in 50389 Wesseling beauftragt. Dieses Prüflabor ist nach

DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert und erfüllt die Anforderungen der Verwaltungsvereinbarung BAM/OFD Hannover. Die Originaldatenblätter des umwelthygienischen Labors sind im Anhang 4 beigefügt.

Tabelle 1: Übersicht Probenzusammenstellung

| Teilfläche | Flächengröße [m ²] | Anzahl Entnahmepunkte | Beprobungstiefe [m u. GOK] | Mischprobe | Analytik |
|------------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------|------------|--|
| 1 | ca. 5.300 | 16 | 0,0 bis -0,35 | MP T1/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T1/2 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |
| 2 | ca. 5.800 | 18 | 0,0 bis -0,35 | MP T2/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T22 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |
| 3 | ca. 7.900 | 22 | 0,0 bis -0,35 | MP T3/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T3/2 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |
| 4 | ca. 11.500 | 34 | 0,0 bis -0,35 | MP T4/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T4/2 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |
| 5 | ca. 6.300 | 18 | 0,0 bis -0,35 | MP T5/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T5/2 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |
| 6 | ca. 3.800 | 12 | 0,0 bis -0,35 | MP T6/1 | BBodSchV Pfad Boden-Mensch Boden-Nutzpflanze |
| | | | -0,35 bis -0,60 | MP T6/2 | BBodSchV Pfad Boden-Nutzpflanze |

2.3 Bewertungsgrundlage

Die BBodSchV sieht eine Bewertung der Schutzgüter Mensch, Nutzpflanze und Grundwasser vor. In Anhang 2 der BBodSchV werden die schutzgutspezifischen Prüf- und Maßnahmenwerte aufgeführt. Hierbei definieren die Prüfwerte Belastungsschwellen, deren Erreichen die Notwendigkeit einer einzelfallbezogenen Prüfung anzeigt. Ob eine Gefährdung der Schutzgüter vorliegt, hängt demnach im Einzelfall von der Bodenart, der Nutzung des Grundstücks, der bodenabhängigen Mobilität der Schadstoffe und anderen Umständen des Einzelfalls ab. Eine Überschreitung der festgelegten Prüf- und Maßnahmenwerte signalisiert eine mögliche bestehende Gefahr für die jeweiligen Schutzgüter. Die Aussagekraft des jeweils überschrittenen Prüfwerts wird jedoch durch das Erfordernis der Einzelfallprüfung relativiert.

Bei einer Unterschreitung des Prüfwerts ist gemäß § 4 Abs. 2 Satz 1 BBodSchV der Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast ausgeräumt und es sind keine weitergehenden Maßnahmen hinsichtlich des jeweiligen Wirkungspfades erforderlich.

Die Bewertung in der vorliegenden Untersuchung erfolgte aufgrund der Planung als Wohngebiet mit (Nutz-)Gärten und Kinderspielflächen für den Wirkungspfad Boden-Mensch für das sensibelste Nutzungsszenario Kinderspielfläche und für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze für den Schadstoffübergang auf Ackerbauflächen und in Nutzgärten.

3 Untersuchungsgebiet

3.1 Untersuchungsfläche

Der vom Auftraggeber vorgegebene Untersuchungsbereich liegt im Norden des Stadtzentrums der Stadt Meckenheim. Er umfasst das Erschließungsgebiet zwischen Bonner Straße, Gudenauer Allee und der Straße „Auf dem Stephansberg (Anhang 1 und 2).

Die Untersuchungsfläche wird zurzeit überwiegend zu landwirtschaftlichen Zwecken genutzt. Im Osten angrenzend befindet sich ein Spielplatz. In der südwestlichen Spitze befindet sich ein Einfamilienhaus mit Rasen- und Gehölzflächen. Die aktuelle Geländeoberkante des Untersuchungsgebietes fällt von Südosten nach Nordwesten ab. Der maximale Höhenunterschied beträgt ca. 9 m (maximal 182,46 m ü. NHN / mindestens 173,45m ü. NHN).

Auf Grundlage der Grundwasserdaten des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen ist bei einem maximalen Grundwasserstand von ca. 161,97 m ü. NHN mit einem Flurabstand von ca. 8,3 m zu rechnen.

Die Untersuchungsfläche befindet sich außerhalb bestehender Wasserschutzzonen. Ab dem Jahr 2050 wird die Fläche jedoch in der Zone III B im neu eingerichteten Wasserschutzgebiet (WSG) Dirmerzheim liegen.

3.2 Erkundeter Untergrund

Anhand der Erkundungsbohrungen zum Baugrund für den Straßenneubau und Neubau eines Entwässerungskanals durch Althoff & Lang GbR im April 2018 kann der Untergrund wie folgt charakterisiert werden:

Im Osten des Gebietes kommen devonische Tone und Sande vor (Schicht 07), welche nach Westen hin von holozänen Sedimenten [Sande (Schicht 05) sowie Hochflutablagerungen (Schicht 04)] überlagert werden. Teilweise liegen im Westen des Gebietes in Tiefen ab -2,5 m ebenfalls Terrassensedimente vor (Schicht 06). Oberflächennah liegt das aufgefüllte bzw. umgelagerte Material des humosen Oberbodens (Mutterboden, Pflughorizont) (Schicht 01). Im zentralen Bereich kommen Auffüllungen bis zu 3,0 m Tiefe vor (Schichten 02/03). Die Auffüllung ist organoleptisch unauffällig und setzt sich hauptsächlich aus umgelagerten Böden zusammen, sodass eine Abgrenzung zu den natürlich gewachsenen anstehenden Böden nicht immer eindeutig zu bestimmen war.

Tabelle 2: Schichtaufbau

| Schicht | ca. Tiefe u. GOK [m] | Zusammensetzung (Bohrgutansprache) |
|---------|-------------------------------|---|
| - | 0,00 bis -0,08; -0,16 | Oberflächenbefestigung aus Asphalt und Betonpflasterstein |
| 01 | 0,00 bis -0,20; -1,00 | Auffüllung (humoser Oberboden): sandiger, tlw. kiesiger Schluff sowie schluffiger, tlw. kiesiger Sand, Fremdbestandteile (Wurzeln, z.T. Ziegelbruch, insgesamt < 10 Vol.%), braun bis dunkelbraun, bindig (weich bis steif) oder rollig, erdfeucht bis feucht. |
| 02/03 | 0,00; -1,80 bis -0,70; -3,00 | Gemischtkörnige Auffüllung: kiesiger Sand bis tlw. sandiger Kies, vereinzelt schwach tonig, schwach sandiger bis tlw. schwach kiesiger Schluff, vereinzelt schwach tonig, tlw. Ton, tlw. Fremdbestandteile (Ziegelbruch, Fliesenbruch, Kohle, Schlacke, Textilfasern, insgesamt < 10 Vol.%), braun, tlw. hellbraun, tlw. dunkelbraun, tlw. rötlich braun oder gräulich braun bis grau, rollig, bindig, feucht bis erdfeucht. |
| 04 | -0,30; -1,90 bis -1,10; -2,90 | Anstehend (holozäner Hochflutlehm): Schluff, schwach bis stark sandig, schwach kiesig, tlw. schwach tonig, braun, tlw. hellbraun, tlw. rötlich braun, tlw. grau, bindig, erdfeucht bis feucht. |
| 05 | -1,10; -3,00 bis -2,60; -3,50 | Anstehend (holozäne fluviatile Sande): Sand, tlw. schwach bis stark schluffig, tlw. schwach feinkiesig, vereinzelt Kies, sandig, hellbraun bis braun, vereinzelt rötlich oder gräulich braun, rollig, erdfeucht bis feucht. |
| 06 | -2,50; -3,50 bis -3,00; -4,50 | Anstehend (Kies-Sande der Hauptterrasse): Kiese und Sande, tlw. schwach schluffig, braun bis hellbraun, tlw. rotbraun bis schwarz, rollig, erdfeucht bis feucht. |
| 07 | -0,60; -4,50 bis -2,20; -5,00 | Anstehend (verwittertes Devon): Schluff und Ton, sandig tlw. kiesig sowie Kies und Sand, tonig, schluffig, (entfestigter Ton- und Schluffstein, tlw. entfestigter Sandstein), hellbraun bis braun, graubraun, hellgrau bis grau, tlw. rot, tlw. beige, bindig, tlw. rollig, erdfeucht bis feucht. |

4 Untersuchungsergebnisse

4.1 Bodenaufbau gemäß Untersuchungskampagnen

Der Oberboden im Untersuchungsgebiet wurde als humoser, sehr schwach sandiger bis sandiger, teilweise schwach kiesiger Schluff mit vereinzelt Fremdbeimengungen (in erster Linie Ziegelbruch) angetroffen. Der als Mutterboden bzw. Pflughorizont anzusprechende Oberboden wies eine weiche bis steife Konsistenz auf. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,20 m und 0,60 m (Endteufe). Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen o. ä. wurden nicht festgestellt.

Im Unterboden weist der Lehm steife bis steif-weiche Schluffe mit sandigen und tonigen Nebenanteilen auf. Die stellenweise eingemengten Fremdbeimengungen in Form von Ziegelbruch und Kohlestückchen belegen anthropogene Auffüllungen, die jedoch keinerlei organoleptische Auffälligkeiten zeigen. Hinweise auf schädliche Bodenveränderungen o. ä. wurden nicht festgestellt. Die Mächtigkeit schwankt zwischen 0,10 m und 0,40 m.

Abfalltechnische Voruntersuchungen gemäß den Vorgaben der LAGA ergaben geringe Stoffgehalte innerhalb der LAGA-Verwertungsklassen Z0* bis Z1.1 für Boden. Ausschlaggebend für die Einstufungen waren die Schwermetallgehalte (Arsen oder Nickel) im Feststoff bzw. der TOC.

4.2 Wirkungspfad Boden-Mensch

Für das Plangebiet ist aufgrund der zukünftigen Nutzung zu gewährleisten, dass die untersuchten Bodenmaterialien die Prüfwerte für Kinderspielflächen gemäß Anlage 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV einhalten bzw. unterschreiten.

Sämtliche Ergebnisse, die Aufschlüsselung der Einzelsubstanzen sowie deren Nachweisgrenzen sind auf den Originaldatenblättern des Labors (Anlage 4) dokumentiert.

Tabelle 3: Ergebnisse für den Wirkungspfad Boden-Mensch (BBodSchV)

| Parameter | Prüfwerte Kinderspiel- flächen [mg/kg TM] | Ergebnisse | | | | | |
|---|--|------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| | | MP T 1/1 | MP T 2/1 | MP T 3/1 | MP T 4/1 | MP T 5/1 | MP T 6/1 |
| Arsen | 25 | 13,5 | 21,7 | 11,3 | 11,3 | 12,6 | 10,0 |
| Blei | 200 | 27 | 29 | 37 | 29 | 30 | 31 |
| Cadmium | 10 ^[3a] | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,4 | 0,5 |
| Cyanide | 50 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Chrom | 200 | 31 | 32 | 33 | 29 | 28 | 24 |
| Nickel | 70 | 29 | 29 | 33 | 26 | 24 | 25 |
| Quecksilber | 10 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,24 | 0,09 | 0,10 |
| Aldrin | 2 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Benzo(a)pyren | 2 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| DDT (ges.) | 40 | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. |
| Hexachlorbenzol | 4 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Hexachlorcyclo- hexane (ges.) | 5 | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. |
| Pentachlorphenol | 50 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Polychlorierte Biphenyle (PCB ₆) ^[3b] | 0,4 | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. | n.b. |

[3a] In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert von 2,0 mg/kg TM als Prüfwert anzuwenden.

[3b] Soweit PCB-Gesamtgehalte bestimmt werden, sind die ermittelten Messwerte durch den Faktor 5 zu dividieren.

n.b. nicht berechenbar, da zur Summenbildung nur Werte größer der Bestimmungsgrenze verwendet werden

n.n. nicht nachweisbar

Bei den oberflächennahen Bodenmaterialien aus den Mischproben **MP T 1/1 bis MP T 6/1** werden **alle Prüfwerte** aus Anhang 2, Tabelle 1.4 der BBodSchV für die sensibelste **Nutzung „Kinderspielfläche“ eingehalten.**

Der kritische Parameter Arsen zeigt im Unterboden in den Mischproben **MP T 1/2 bis MP T 6/2** ebenfalls **keine Auffälligkeiten** und hält mit Gehalten von 9,4 mg As/kg bis 21,7 mg As/kg TM den Prüfwert von 25 mg As/kg TM für Kinderspielflächen ein (siehe Tabelle 4).

Hinweis: Im Vorfeld der Untersuchung wurden abfalltechnische Untersuchungen durchgeführt, bei denen geringe Arsen-Gehalte zwischen 5,9 mg/kg und 33,2 mg/kg festgestellt wurden. Die Gehalte überschritten somit teilweise die Vorgaben der LAGA für die Verwertungsklasse Z0 bzw. Z0, sind aber dennoch als gering zu bewerten.*

Die LAGA Z0/Z0*-Vorgaben werden in der Regel als naturnahe Verhältnisse bewertet. Da im Kreis Meckenheim jedoch geogen bedingt erhöhte Arsen-Gehalte vorkommen können, sind Überschreitungen für diesen Parameter nicht zwangsläufig als „auffällig“ oder als „Altlast“ einzustufen. Die hier dargestellten Ergebnisse gemäß BBodSchV entsprechen, trotz der unterschiedlichen Untersuchungsverfahren, den im Vorfeld gemäß LAGA durchgeführten Untersuchungen und verifizieren die durchweg geringen Arsen-Gehalte auf dem Grundstück.

4.3 Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze

Im Hinblick auf eine mögliche Nutzung der Flächen als Nutzgarten wurde für die Betrachtung des Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze der Parameterkatalog aus Anhang 2, Tabelle 2.2 der BBodSchV untersucht.

Sämtliche Ergebnisse, die Aufschlüsselung der Einzelsubstanzen sowie deren Nachweisgrenzen sind auf den Originaldatenblättern des Labors (Anlage 4) dokumentiert.

Tabelle 4: Ergebnisse für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (BBodSchV)

| Parameter | Prüfwerte Nutzgarten [mg/kg TM] | Ergebnisse | | | | | |
|---------------|--|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | MP T1/1 | MP T2/1 | MP T3/1 | MP T4/1 | MP T5/1 | MP T6/1 |
| Arsen | 200 ^[4a] | 13,5 | 21,7 | 11,3 | 11,3 | 12,6 | 10,0 |
| Blei | 0,1 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Quecksilber | 5 | 0,10 | 0,08 | 0,07 | 0,24 | 0,09 | 0,10 |
| Thallium | 0,1 | 0,0038 | 0,0040 | 0,0036 | 0,0041 | 0,0056 | 0,0040 |
| Benzo(a)pyren | 1 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| | Maßnahmenwert Nutzgarten [mg/kg TM] | | | | | | |
| Cadmium | 0,04/0,1 ^[4b] | n.n. | 0,0058 | 0,0214 | 0,0042 | 0,0101 | 0,0236 |

[4a] Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg TM.

[4b] Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark cadmiumreicherer Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.
 n.n. nicht nachweisbar

Tabelle 5: Ergebnisse für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze (BBodSchV)

| Parameter | Prüfwerte Nutzgarten [mg/kg TM] | Ergebnisse | | | | | |
|---------------|--|------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| | | MP T1/2 | MP T2/2 | MP T3/2 | MP T4/2 | MP T5/2 | MP T6/2 |
| Arsen | 200 ^[5a] | 19,1 | 18,2 | 10,6 | 14,2 | 17,0 | 9,4 |
| Blei | 0,1 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Quecksilber | 5 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Thallium | 0,1 | n.n. | 0,0029 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| Benzo(a)pyren | 1 | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. |
| | Maßnahmenwert Nutzgarten [mg/kg TM] | | | | | | |
| Cadmium | 0,04/0,1 ^[5b] | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | n.n. | 0,0026 |

[5a] Bei Böden mit zeitweise reduzierenden Verhältnissen gilt ein Prüfwert von 50 mg/kg TM.

[5b] Auf Flächen mit Brotweizenanbau oder Anbau stark cadmiumanreichernder Gemüsearten gilt als Maßnahmenwert 0,04 mg/kg Trockenmasse; ansonsten gilt als Maßnahmenwert 0,1 mg/kg Trockenmasse.

n.n. nicht nachweisbar

Sowohl die Oberböden als auch die Unterböden (Materialien der Mischproben **MP T 1/1 bis MP T 6/2**) halten alle nutzungsbezogenen Prüf- und Maßnahmenwerte aus Anhang 2, Tabelle 2.2 der BBodSchV ein.

5 Zusammenfassende Bewertung

Die Untersuchungsergebnisse zeigen für das sensibelste Nutzungsszenario „Kinderspielflächen“ für den Wirkungspfad Boden-Mensch keine Überschreitungen der Prüfwerte in den Oberböden. Die Arsengehalte betragen zwischen 11,3 mg/kg und 21,7 mg/kg. Bezüglich des hier fraglichen Parameters Arsen ist für die Beprobungstiefe -0,35 m bis -0,60 m u. GOK somit **keine Prüfwertüberschreitung** nachzuweisen.

Die Arsengehalte bewegen sich, trotz der unterschiedlichen Analyseverfahren und daher nicht zulässigen Vergleichbarkeit, im Rahmen der im Vorfeld detektierten Arsengehalte gemäß LAGA (damals Arsengehalte zwischen 5,9 mg/kg und 33,2 mg/kg).

Für den Wirkungspfad Boden-Nutzpflanze liegen über die gesamte Beprobungstiefe keine Überschreitungen der Prüf- und Maßnahmenwerte vor. **Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist daher eine Nutzungseinschränkung nicht auszusprechen. Ein potentieller Wiedereinbau der untersuchten Bodenmaterialien vor Ort ist möglich.**

Ein möglicher Verbleib und Wiedereinbau der untersuchten Bodenmaterialien ist nach Prüfung des Anteils an Fremdbestandteilen sowie an Wurzelwerk gärtnerisch-ästhetisch (Bodenart, Humusanteil, Wasserhalte- und Nährstoffkapazität) zu entscheiden. Im Falle des Wiedereinbaus muss in jedem Fall die nutzungsspezifische Eignung anhand der Prüf- und Vorsorgewerte gemäß BBodSchV bzw. der gebietsbezogenen Beurteilungswerte der Stadt Meckenheim nachgewiesen werden.

6 Schlussbemerkungen

Basis der vorgestellten Untersuchungen und der daraus resultierenden Maßnahmen ist der Kenntnisstand der Gutachter vom Juli 2020.

Der Bericht ist nur in seiner Gesamtheit zu verwenden. Der Umfang ist dem Inhaltsverzeichnis zu entnehmen.

Grundsätzlich weisen wir darauf hin, dass es sich bei den durchgeführten Geländeuntersuchungen um eine stichprobenhafte Erkundung handelt. Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen sind daher möglich.

Köln, 29.07.2020

Projektleiter/Gutachter:



Dipl.-Geogr. Uwe Radtke



Gutachter:

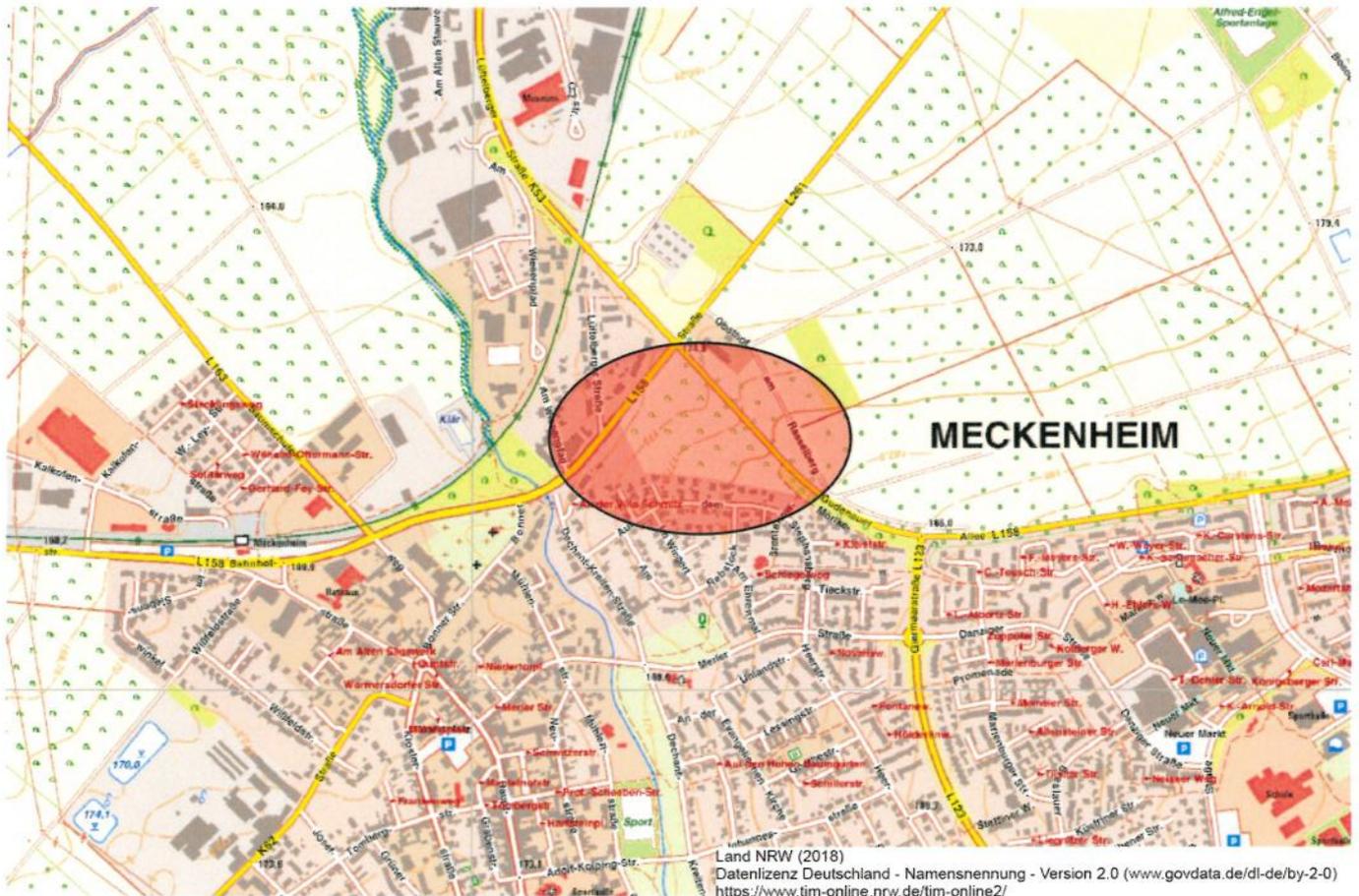


Dipl.-Geogr. Simone Weßler

Anhang

Anhang 1

Übersichtsskizze



Lage der Untersuchungsfläche

Auftraggeber: TerraD GmbH

Projekt: 18-4034 Weinberger Gärten, 53340 Meckenheim

Planinhalt: Übersichtsskizze

Dat./Bearb.: 15.07.2020 / Ha

Dat./Gepr.: 15.07.2020 /

Maßstab: ohne

Zeichnung Nr.: 18-4034 c

Anlage: 1



Anhang 2

Plangebiet im Maßstab 1:1.000



Gudenauer Allee

L 158



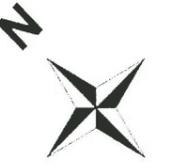
Plangrundlage:
Städtebaulicher Entwurf, 1:500, 14.02.2018
ISR Innovative Stadt- und Raumplanung GmbH
Zur Pumpstation 1, 42781 Haan/Rheinland

| | |
|--|--------------------------|
| Auftraggeber: TerraD GmbH | |
| Projekt: 18-4034 Weinberger Gärten, 53340 Meckenheim | |
| Planinhalt: Plangebiet | |
| Dat./Bearb.: 15.07.2020 / Ha | Dat./Gepr.: 15.07.2020 / |
| Maßstab: 1:1.000 | Zeichnung Nr.: 18-4034 d |
| Anhang: 2 | |



Anhang 3

Satellitenbild Plangebiet mit Lage der Teilflächen im Maßstab 1:1.000



1

Lage der Teilflächen

Land NRW (2020)
 Datenlizenz Deutschland - Namensnennung - Version 2.0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)
<https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/>

| | |
|--|--------------------------|
| Auftraggeber: TerraD GmbH | |
| Projekt: 18-4034 Weinberger Gärten, 53340 Meckenheim | |
| Planinhalt: Satellitenbild Plangebiet mit Lage der Teilflächen | |
| Dat./Bearb.: 15.07.2020 / Ha | Dat./Gepr.: 15.07.2020 / |
| Maßstab: 1:1.000 | Zeichnung Nr.: 18-4034 e |
| Anlage: 3 | |



Anhang 4

Originaldaten des umweltanalytischen Labors

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Althoff & Lang GbR
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-AN-025277-01 vom 26.06.2020.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02029088

Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-025277-02

Auftragsbezeichnung: 18-4034

Anzahl Proben: 3

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 18.06.2020

Prüfzeitraum: 18.06.2020 - 26.06.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Olaf Carstens
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 186

Digital signiert, 26.06.2020
Olaf Carstens
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akk. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T1/1 | MP T4/1 | MP T5/1 |
|---|------|-------|---------------------------------|-------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probennummer | 020120188 | 020120189 | 020120190 | |
| | | | | BG | Einheit | | | |
| Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | |
| Fraktion < 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 89,6 ± 8,1 | 90,7 ± 8,2 | 90,8 ± 8,2 |
| Fraktion > 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 10,4 ± 0,94 | 9,3 ± 0,84 | 9,2 ± 0,83 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 87,5 ± 7,9 | 88,9 ± 8,0 | 88,9 ± 8,0 |
| Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)[#] | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 13,5 ± 2,7 | 11,3 ± 2,3 | 12,6 ± 2,5 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | 27 ± 5,4 | 29 ± 5,8 | 30 ± 6,0 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | 0,4 ± 0,080 | 0,4 ± 0,080 | 0,4 ± 0,080 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 31 ± 6,2 | 29 ± 5,8 | 28 ± 5,6 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 29 ± 5,8 | 26 ± 5,2 | 24 ± 4,8 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,10 ± 0,025 | 0,24 ± 0,060 | 0,09 ± 0,023 |
| PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T1/1 | MP T4/1 | MP T5/1 |
|--|------|-------|---|-------------------|-----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | | | | Probennummer | 020120188 | 020120189 | 020120190 | |
| | | | | BG | Einheit | | | |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | < 0,01 | < 0,01 |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|--------|--------|--------|
| Pentachlorphenol (PCP) | FR/f | JE02 | DIN ISO 14154: 2005-12 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|--------|--------|--------|

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|--|----|-------|---------------------------------|-----|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Aldrin | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | < 0,2 | < 0,2 |
| DDT, o,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| DDT, p,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | < 0,1 | < 0,1 |
| DDT (Summe) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| HCH, alpha- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, beta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, gamma- (Lindan) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, delta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| HCH, epsilon- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | < 0,5 | < 0,5 |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | AN | LG004 | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Hexachlorbenzol (HCB) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,4 | mg/kg TS | < 0,4 | < 0,4 | < 0,4 |

Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------|--------------------------------|--------|----------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,025 | mg/kg TS | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | < 0,0025 | 0,0042 ± 0,0011 | 0,0101 ± 0,0025 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | 0,0038 ± 0,0011 | 0,0041 ± 0,0012 | 0,0056 ± 0,0017 |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: $k=2$; $P=95\%$

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte $< BG$.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

Eurofins Umwelt West GmbH - Vorgebirgsstrasse 20 - D-50389 - Wesseling

Althoff & Lang GbR
Robert-Perthel-Straße 19
50739 Köln

Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. AR-20-AN-027037-01 vom 08.07.2020.

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 02031726

Prüfberichtsnummer: AR-20-AN-027037-02

Auftragsbezeichnung: 18-4034

Anzahl Proben: 9

Probenart: Boden

Probenehmer: Auftraggeber

Probeneingangsdatum: 01.07.2020

Prüfzeitraum: 01.07.2020 - 07.07.2020

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Olaf Carstens
Prüfleitung
Tel. +49 2236 897 186

Digital signiert, 15.07.2020
Jessica Bossems
Prüfleitung



| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 1/2 | MP T 2/1 | MP T 2/2 |
|--|------|-------|---------------------------------|-------------------|----------|-----------------------|-----------------------|--------------|
| | | | | BG | Einheit | 020131314 | 020131315 | 020131316 |
| Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | |
| Fraktion < 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 79,5 ± 7,2 | 90,4 ± 8,1 | 85,1 ± 7,7 |
| Fraktion > 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 20,5 ± 1,8 | 9,6 ± 0,86 | 14,9 ± 1,3 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 89,3 ± 8,0 | 90,3 ± 8,1 | 91,5 ± 8,2 |
| Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm)[#] | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 19,1 ± 3,8 | 21,7 ± 4,3 | 18,2 ± 5,6 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | - ± 5,8 | 29 ± 5,8 | - ± 5,8 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | - ± 0,080 | 0,4 ± 0,080 | - ± 0,080 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | - ± 6,4 | 32 ± 6,4 | - ± 6,4 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | - ± 5,8 | 29 ± 5,8 | - ± 5,8 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | 0,08 ± 0,020 | < 0,07 |
| PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | 0,08 ± 0,028 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | 0,11 ± 0,039 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | 0,07 ± 0,025 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | 0,26 ± 0,078 |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | 0,26 ± 0,078 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 1/2 | MP T 2/1 | MP T 2/2 |
|--|------|-------|---|-------------------|----------|-----------|-----------------------|-----------|
| | | | | Probennummer | Einheit | 020131314 | 020131315 | 020131316 |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|---|--------|---|
| Pentachlorphenol (PCP) | FR/f | JE02 | DIN ISO 14154: 2005-12 | 0,05 | mg/kg TS | - | < 0,05 | - |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|---|--------|---|

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|--|----|-------|---------------------------------|-----|----------|---|-----------------------|---|
| Aldrin | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,2 | mg/kg TS | - | < 0,2 | - |
| DDT, o,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | - | < 0,1 | - |
| DDT, p,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | - | < 0,1 | - |
| DDT (Summe) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| HCH, alpha- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, beta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, gamma- (Lindan) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, delta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, epsilon- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | AN | LG004 | berechnet | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| Hexachlorbenzol (HCB) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,4 | mg/kg TS | - | < 0,4 | - |

Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------|--------------------------------|--------|----------|----------|--------------------|---------------------|
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,025 | mg/kg TS | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | < 0,0025 | 0,0058 ± 0,0015 | < 0,0025 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | < 0,0025 | 0,0040 ± 0,0012 | 0,0029 ± 0,00087 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 3/1 | MP T 3/2 | MP T 4/2 |
|-----------|------|-------|---------|-------------------|---------|-----------|-----------|-----------|
| | | | | BG | Einheit | 020131317 | 020131318 | 020131319 |

Probenvorbereitung Feststoffe

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|---|------------|------------|------------|
| Fraktion < 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 94,2 ± 8,5 | 86,4 ± 7,8 | 92,5 ± 8,3 |
| Fraktion > 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 5,8 ± 0,52 | 13,6 ± 1,2 | 7,5 ± 0,68 |

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

| | | | | | | | | |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------------|------------|------------|
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 90,0 ± 8,1 | 92,3 ± 8,3 | 92,3 ± 8,3 |
|--------------|----|-------|-----------------------|-----|-------|------------|------------|------------|

Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|---|---|
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
|-----------------|----|-------|------------------------|-----|----------|-------|---|---|

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion < 2mm)*

| | | | | | | | | |
|------------------|----|-------|---------------------------------|------|----------|--------------|------------|------------|
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 11,3 ± 2,3 | 10,6 ± 2,1 | 14,2 ± 2,8 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | 37 ± 7,4 | - ± 5,8 | - ± 5,8 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | 0,4 ± 0,080 | - ± 0,080 | - ± 0,080 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 33 ± 6,6 | - ± 6,4 | - ± 6,4 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | 33 ± 6,6 | - ± 5,8 | - ± 5,8 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | 0,07 ± 0,018 | < 0,07 | < 0,07 |

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------|----|-------|------------------------|------|----------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 3/1 | MP T 3/2 | MP T 4/2 |
|--|------|-------|---|-------------------|----------|-----------------------|-----------|-----------|
| | | | | Probennummer | BG | Einheit | 020131317 | 020131318 |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | - | - |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | < 0,01 | - | - |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | - | - |

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|--------|---|---|
| Pentachlorphenol (PCP) | FR/f | JE02 | DIN ISO 14154: 2005-12 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | - | - |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|--------|---|---|

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|--|----|-------|---------------------------------|-----|----------|-----------------------|---|---|
| Aldrin | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,2 | mg/kg TS | < 0,2 | - | - |
| DDT, o,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | - | - |
| DDT, p,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | < 0,1 | - | - |
| DDT (Summe) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | - | - |
| HCH, alpha- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
| HCH, beta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
| HCH, gamma- (Lindan) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
| HCH, delta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
| HCH, epsilon- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | < 0,5 | - | - |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | AN | LG004 | berechnet | | mg/kg TS | (n. b.) ¹⁾ | - | - |
| Hexachlorbenzol (HCB) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,4 | mg/kg TS | < 0,4 | - | - |

Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------|--------------------------------|--------|----------|--------------------|----------|----------|
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,025 | mg/kg TS | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | 0,0214 ± 0,0054 | < 0,0025 | < 0,0025 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | 0,0036 ± 0,0011 | < 0,0025 | < 0,0025 |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 5/2 | MP T 6/1 | MP T 6/2 |
|--|------|-------|---------------------------------|-------------------|----------|--------------|--------------|-----------------------|
| | | | | BG | Einheit | 020131320 | 020131321 | 020131322 |
| Probenvorbereitung Feststoffe | | | | | | | | |
| Fraktion < 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 91,0 ± 8,2 | 87,5 ± 7,9 | 89,3 ± 8,0 |
| Fraktion > 2 mm | AN | LG004 | DIN ISO 11464: 2006-12 | 0,1 | % | 9,0 ± 0,81 | 12,5 ± 1,1 | 10,7 ± 0,96 |
| Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz | | | | | | | | |
| Trockenmasse | AN | LG004 | DIN EN 14346: 2007-03 | 0,1 | Ma.-% | 92,8 ± 8,4 | 90,5 ± 8,1 | 94,0 ± 8,5 |
| Anionen aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Cyanide, gesamt | AN | LG004 | DIN ISO 17380: 2006-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)* | | | | | | | | |
| Arsen (As) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,8 | mg/kg TS | 17,0 ± 3,4 | 10,0 ± 2,0 | 9,4 ± 1,9 |
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 2 | mg/kg TS | - ± 5,8 | 31 ± 6,2 | - ± 5,8 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,2 | mg/kg TS | - ± 0,080 | 0,5 ± 0,10 | - ± 0,080 |
| Chrom (Cr) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | - ± 6,4 | 24 ± 4,8 | - ± 6,4 |
| Nickel (Ni) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 1 | mg/kg TS | - ± 5,8 | 25 ± 5,0 | - ± 5,8 |
| Quecksilber (Hg) | AN | LG004 | DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08 | 0,07 | mg/kg TS | < 0,07 | 0,10 ± 0,025 | < 0,07 |
| PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| Naphthalin | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Acenaphthen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Phenanthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,12 ± 0,042 | < 0,05 | < 0,05 |
| Anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | 0,08 ± 0,028 | 0,06 ± 0,021 | < 0,05 |
| Pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Chrysen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[b]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[k]fluoranthren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[a]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Indeno[1,2,3-cd]pyren | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Dibenzo[a,h]anthracen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Benzo[ghi]perylen | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | 0,05 | mg/kg TS | < 0,05 | < 0,05 | < 0,05 |
| Summe 16 EPA-PAK exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | 0,20 ± 0,060 | 0,06 ± 0,018 | (n. b.) ¹⁾ |
| Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG | AN | LG004 | DIN ISO 18287: 2006-05 | | mg/kg TS | 0,20 ± 0,060 | 0,06 ± 0,018 | (n. b.) ¹⁾ |

| Parameter | Lab. | Akkr. | Methode | Probenbezeichnung | | MP T 5/2 | MP T 6/1 | MP T 6/2 |
|--|------|-------|---|-------------------|----------|-----------|-----------------------|-----------|
| | | | | BG | Einheit | 020131320 | 020131321 | 020131322 |
| PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm) | | | | | | | | |
| PCB 28 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 52 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 101 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 153 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 138 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| PCB 180 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| Summe 6 DIN-PCB exkl. BG | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| PCB 118 | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | 0,01 | mg/kg TS | - | < 0,01 | - |
| Summe PCB (7) | AN | LG004 | DIN 38414-S20: 1996-01/DIN ISO 10382: 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |

Phenole aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|---|--------|---|
| Pentachlorphenol (PCP) | FR/f | JE02 | DIN ISO 14154: 2005-12 | 0,05 | mg/kg TS | - | < 0,05 | - |
|------------------------|------|------|------------------------|------|----------|---|--------|---|

Organochlorpestizide aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|--|----|-------|---------------------------------|-----|----------|---|-----------------------|---|
| Aldrin | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,2 | mg/kg TS | - | < 0,2 | - |
| DDT, o,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | - | < 0,1 | - |
| DDT, p,p'- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,1 | mg/kg TS | - | < 0,1 | - |
| DDT (Summe) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| HCH, alpha- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, beta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, gamma- (Lindan) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, delta- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| HCH, epsilon- | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,5 | mg/kg TS | - | < 0,5 | - |
| Summe Hexachlorcyclohexane (HCH a-e) | AN | LG004 | berechnet | | mg/kg TS | - | (n. b.) ¹⁾ | - |
| Hexachlorbenzol (HCB) | AN | LG004 | DIN ISO 10382 (MSD): 2003-05 | 0,4 | mg/kg TS | - | < 0,4 | - |

Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)

| | | | | | | | | |
|---------------|----|-------|--------------------------------|--------|----------|----------|--------------------|---------------------|
| Blei (Pb) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,025 | mg/kg TS | < 0,025 | < 0,025 | < 0,025 |
| Cadmium (Cd) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | < 0,0025 | 0,0236 ± 0,0059 | 0,0026 ± 0,00065 |
| Thallium (Tl) | AN | LG004 | DIN EN ISO 17294-2: 2005-02 | 0,0025 | mg/kg TS | < 0,0025 | 0,0040 ± 0,0012 | < 0,0025 |

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Die Abschätzung der Messunsicherheit erfolgt auf Basis der DIN ISO 11352. Statistische Randbedingungen: $k=2$; $P=95\%$

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte $< BG$.

Die mit AN gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) analysiert. Die Bestimmung der mit LG004 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14078-01-00 akkreditiert.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.