

Geogene Bodenbelastung mit Schwermetallen BV Hellehohlweg Brilon

22. Dezember 2020

**Auftraggeber:
Dietmar Aniol
Ludwig-Wolker Str. 9
59929 Brilon**

Geowissenschaftliches Gutachterbüro
GEOLOOK

Dipl. Geograph Dr. Andreas Look
Thalhäuser Str. 24 · 35117 Münchhausen
Tel: 06457 / 899702 E-Mail: post@geolook.net
Internet: www.geolook.net



1. Vorgang

Auf dem Flurstück 819, Flur 63, Gemarkung Brilon am Kurpark ist die Bebauung mit 8 Grundstücken incl. einer Durchfahrtsstraße geplant. Mit Auflage des Fachdienstes 34, Abfallwirtschaft und Bodenschutz des Hochsauerlandkreises soll der Boden außerhalb des Straßenbereichs auf geogene Schwermetallbelastungen untersucht werden. Als Grundlage dient die BBodSchV (1999) im Hinblick auf das Schutzgut Mensch über den Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt). Aus unmittelbarer Nähe liegen Messungen mit hohen Schwermetallgehalten bzw. Hinweise auf Bleierze im Untergrund vor.

Die 8 Baugrundstücke sind repräsentativ zu beproben und auf Schwermetalle sowie Arsen nach Bundesbodenschutzverordnung im Königswasseraufschluss zu analysieren. Vorgesehen sind 4 Teilflächen (2 Baugrundstücke je Fläche) mit jeweils 15 Beprobungspunkten zu insgesamt 4 Mischproben in den Tiefen 0 - 10 cm und 10 - 35 cm zu untersuchen.

Das Gutachterbüro GEOLOOK wurde am 01.12.2020 durch die Bauherrschaft beauftragt, die Untersuchungen und den notwendigen Abschlussbericht durchzuführen.

2. Untersuchungen

Bodenbeprobung



Aufteilung der 4 Beprobungsflächen A – D. Beispielhaft dargestellt die 15 Bodenbeprobungspunkte auf der Fläche A. Kartengrundlage: Ausschnitt aus dem Entwurf zum B-Plan, Kraft Architektur aus Brilon vom 25.02.2020.

Am 09. Dezember 2020 erfolgte die Bodenbeprobung auf den 4 Teilflächen A – D mit jeweils 15 Beprobungspunkten auf den Baugrundstücken, in den entsprechend geforderten Tiefen (0 – 10 + 10 – 35 cm). Die Probennahme erfolgte mit dem Spaten mit einer Mischung im Eimer. Die Bodenanalysen wurden durch wartig GmbH (Marburg) durchgeführt. Die Aufteilung der Flächen wurde mit dem Bandmaß vorgenommen.

3. Ergebnisse und Bewertung

Bodenaufbau

Der natürliche Boden bis 1 m Tiefe besteht aus einer Lösslehmfließerde mit Lehmbeimischungen aus Grauwackenschiefer. Die Exposition der Fläche ist Nordost. Aktuell ist das Gelände als Brachland zu bezeichnen, mit einer Gras- und Hochstaudenflur. Es ist davon auszugehen, dass der Bereich ehemals auch ackerbaulich und späterhin als Grünland genutzt wurde. Randlich sind im östlichen, aber insbesondere im westlichen und südlichen Bereich Randauffüllungen vorhanden. Im Außenbereich des Flurstücks sind vermehrt Fremdstoffe wie Bauschutt und sehr vereinzelt auch Müll in den obersten Bodenschichten enthalten.

An vielen Stellen konnte auch in 15 – 25 cm Tiefe Ziegelflitter gefunden werden. Dies ist ein deutliches Zeichen einer anthropogenen Nutzung des Geländes. Vermutlich wurden durch die ehemalige landwirtschaftliche Nutzung die obersten etwa 20 – 25 cm durchmischt. Entsprechend ist der Einfluss der bislang nicht umgepflügten Bereiche erst ab dieser Tiefe in der jeweiligen Mischprobe (10 – 35 cm) enthalten.

Bewertung der Bodenanalysenergebnisse

Prüfwerte für Kinderspielflächen und Wohngebiete im Vergleich

	Fläche A		Fläche B		Fläche C		Fläche D		Kinderspielflächen	Wohngebiete
	0–10 cm	10–35 cm	0–10 cm	10–35 cm	0–10 cm	10–35 cm	0–10 cm	10–35 cm		
As	13	17	12	16	13	23	13	14	25	50
Pb	520	570	590	820	440	510	340	370	200	400
Cd	1,7	2,4	1,6	2,2	1,4	1,6	1,6	1,7	10 (2)	20 (2)
Cr	31	36	30	33	29	30	27	32	200	400
Cu	21	24	24	26	22	25	24	24		
Ni	32	36	30	37	29	32	29	33	70	140
Hg	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	<0,1	10	20
Th	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2	<0,2		
Zn	280	290	250	280	270	270	310	290	Z 1	

BBodSchV (1999), Anhang 2, Tabelle 2.2: Wirkungspfad Boden – Mensch (direkter Kontakt), Prüfwerte für Kinderspielflächen und Wohngebiete. Alle Angaben in mg/kg TS.

Zahlen in Klammern bei Cadmium: In Haus- und Kleingärten, die sowohl als Aufenthaltsbereiche für Kinder als auch für den Anbau von Nahrungspflanzen genutzt werden, ist für Cadmium der Wert 2,0 mg/kg als Prüfwert anzuwenden.

Überschreitungen der Prüfwerte für Wohngebiete sind **rot**, Überschreitungen der Prüfwerte für Kinderspielplätze sind **orange** markiert.

Sofern für die Schwermetalle keine Prüfwerte angegeben sind (Cu, Th, Zn), werden die LAGA-Werte (Lehm / Schluff) als Einstufung berücksichtigt. Ebenso wird für alle übrigen Schwermetalle, sofern sie die Prüfwerte der BBodSchV nicht überschreiten, ebenfalls eine Überschreitung von LAGA Z 0 markiert. Hierbei bedeutet hellgrün markiert = **Z 1**, sonst Z 0.

Bis auf den Bleigehalt liegen sämtliche Schwermetalle im Bereich von Z 0 bzw. Z 1 (As, Cd, Zn). Lediglich Blei erreicht immer Z 2 (70 – 700 mg/kg) und überschreitet einmalig auch >Z 2.

Die Prüfwerte für Kinderspielflächen werden durchgehend beim Blei deutlich überschritten und in den westlichen Teilflächen auch in den größeren Bodentiefen (10 – 35 cm) geringfügig beim Cadmium. Die Bleigehalte überschreiten auf 3 der 4 Teilflächen sogar den Prüfwert für Wohngebiete.

Die Ergebnisse spiegeln in der Fläche gesehen die Bodenverhältnisse wider. In den tieferen Lagen auf den beiden östlichen Flächen C und D nimmt der Lösseinfluss deutlich zu bzw. es nimmt der Einfluss der stärker schutthaltigen Fließerden ab, welche westlich gelegen höher liegen. Anhand der wenigen Untersuchungsergebnisse bleibt die Frage offen, ob nicht auch in den aeolisch verwehten Lössen bereits auch schon erhebliche Schwermetallgehalte enthalten sind. Löss bildete sich in den letzten Eiszeiten aus den umliegenden Gesteins- und Bodenflächen und lagerte sich primär auf Nordosthängen ab. Je nach Transportstrecke ist der lokale Gesteinseinfluss entsprechend unterschiedlich stark ausgeprägt.

Als Fazit bleibt festzuhalten, dass auf den Flächen des Flurstücks eine geogene Bleibelastung und teils auch eine Belastung mit Cadmium vorhanden ist. Die Zink- und Arsengehalte sind relativ unauffällig.

4. Umgang mit den geogenen Schwermetallbelastungen

Es bleibt die Frage offen, wie mit den offensichtlich geogenen Schwermetallbelastungen umzugehen ist. Hierzu haben bereits umfangreiche Untersuchungen stattgefunden. So wurde in vielen Bereichen des Stadtgebiets weitere Bodenproben entnommen und analysiert sowie die daraus resultierende Ableitung von Beurteilungswerten vorgenommen:

- Dr. Kerth+Lampe Geo-Infometric GmbH (November 2013): Geogene Schwermetallbelastung - Ableitung von Beurteilungswerten für die geogene Schwermetallbelastung im Stadtgebiet von Brilon.

Weiterhin wurden Untersuchungen zu Umweltmedizinisch-toxikologischen Bewertung der Bodenschwermetallbelastungen anhand von Blutuntersuchungen der Anwohner durchgeführt:

- Professor Dr. Ulrich Ewers Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen (Oktober 2013): Umweltmedizinisch-toxikologische und umwelthygienische Bewertung der Schwermetallgehalte im Boden der Wohngebiete Derkerborn/Kalvarienberg und Hoppecker Straße/Hohlweg/ Am Renzelsberg/Ludwig-Wolker-Straße in Brilon Gutachterliche Stellungnahme.
- Professor Dr. Ulrich Ewers Hygiene-Institut des Ruhrgebiets, Gelsenkirchen (Januar 2014): Ergebnisse der Blutbleibestimmungen bei Bürgerinnen und Bürgern der Stadt Brilon Untersuchungsbericht.

Aus den bis zu diesem Zeitpunkt vorliegenden Ergebnissen wurde vom Hochsauerlandkreis eine Handlungsempfehlung zum Umgang mit den schwermetallbelasteten Böden erstellt:

- Hochsauerlandkreis (09.12.2019): Merkblatt und Handlungsempfehlungen für den Umgang mit schwermetallbelasteten Böden im Stadtgebiet Brilon

Damit wurde bereits auf die Situation reagiert und eine Empfehlung zum Umgang mit den Schwermetallbelastungen des Bodens erstellt.

Wie bereits in dem Bericht von Dr. Kerth+Lampe Geo-Infometric GmbH (November 2013) angesprochen, sollte neben der Schwermetallbelastung der Anwohner durch die direkte Aufnahme (Boden) oder der indirekten Aufnahme (Nutzpflanzenverzehr) auch ein Augenmerk auf die Schwermetallaufnahme durch Trinkwasser erfolgen. Hierbei sind sowohl die Schwermetallmobilisierung und deren begünstigenden Faktoren herauszuarbeiten, die eine zusätzliche Belastung des Grundwassers beinhalten, als aber auch die Schwermetallbelastung des Grundwassers durch direkten Gesteinskontakt in der Tiefe im Bereich des Einzugsgebietes. Aber auch die Nutzung und die Verbreitung der angeschlossenen Haushalte des jeweiligen (belasteten?) Trinkwasserbrunnens, sind den Ergebnissen der Blutanalysewerte gegenüber zu stellen. Neben der Schwermetallaufnahme der Anwohner durch den Verzehr der Gartennutzpflanzen ist auch eine Belastung durch das Trinkwasser, wie sie beispielsweise aus Bleirohren in Großstädten der 1920er und späteren Jahre bekannt sind, nicht auszuschließen.

Bislang nicht erarbeitet ist eine Bodenbelastungskarte. Auch dieses wurde bereits in dem Bericht von Dr. Kerth+Lampe Geo-Infometric GmbH (November 2013) angesprochen. Für eine derartige Belastungskarte (beispielsweise des oberen Bodenmeters) gilt es alle bisherigen erhobenen Bodendaten und Analysenergebnisse mit einzubeziehen und ggf. in den „weißen Flecken“ verdichtende Untersuchungen zu veranlassen. Hierbei sind die Bodentypen, das Bodenausgangsgestein (Lagen und bodenkundliche Zuordnung), die Geologie und die Substratmerkmale entscheidend, um daraus eine flächige Verbreitung darstellen zu können. Anders als in den Belastungskarten in der Altlastenerkundung übliche, handelt es sich hier nicht um einen punktuellen Eintrag, sondern um eine regional unterschiedliche Schwermetallbelastung, vermutlich geprägt durch Fließerdebildungen und möglicherweise auch durch Lössverwehungen. Die Belastung ist daher nicht nur streng tiefenspezifisch zu betrachten, sondern vielmehr bodentypologisch, d.h. lagenspezifisch. Eine Karte sollte sowohl für das innere Stadtgebiet als auch für die weitere land- und forstwirtschaftlich geprägte Umgebung erstellt werden. Insbesondere das Umland ist in diese Betrachtung mit einzubeziehen, da hier weitestgehend noch keine gravierenden Bodenveränderungen oder Bodenumlagerungen stattgefunden haben. Das Umland ist auf jeden Fall als Referenzwert zu berücksichtigen. Durch eine Bodenbelastungskarte könnte vorab bereits bei jeder Baumaßnahme eine zu erwartende Bodenbelastung angegeben werden, mit der entsprechenden Handlungsempfehlung. Es könnten anhand der jeweiligen Belastung gezieltere Nach- bzw. Einzelanalysen veranlasst werden, wodurch auch ein Teil der Analysen wegfallen könnte.

Münchhausen, 22.12.2020



(Andreas Look)



Wartig Chemieberatung GmbH · Rudolf-Breitscheid-Str. 24 · 35037 Marburg

Geowissenschaftliches Gutachterbüro
Geolook
Herr Dipl. Geogr. Andreas Look
Thalhäuserstr. 24
35117 Münchhausen

Labor für Entwicklung und Analytik

Staatlich anerkannte Untersuchungsstelle
für Abwasser und Trinkwasser

Betrieblicher Umweltschutz
Untersuchung von Innenraumschadstoffen

Akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC: 17025: 2018



Ansprechpartner: Dr. Inge Lorenz
Telefon: 06421 30908 - 64
Telefax: 06421 30908 - 55
Mail: lorenz@wartig.de
Webseite: www.wartig.org
Dok. Nr.: D-9353
Ort, Datum: Marburg, 16.12.2020

Prüfbericht

Auftragsnummer: 201660

Eingangsdatum: 15.12.2020

Untersuchungsende: 16.12.2020

Projekt: Aniol Brilon

Untersuchung von Bodenproben auf Schwermetalle

Probenahme durch: Auftraggeber

Probe	Bezeichnung 1	Bezeichnung 2
201660-001	A 0-10 cm	15.12.2020
201660-002	A 10-35 cm	15.12.2020
201660-003	B 0-10 cm	15.12.2020
201660-004	B 10-35 cm	15.12.2020
201660-005	C 0-10 cm	15.12.2020
201660-006	C 10-35 cm	15.12.2020
201660-007	D 0-10 cm	15.12.2020
201660-008	D 10-35 cm	15.12.2020
201660-009	Derkerborn 0-10 cm	15.12.2020
201660-010	Derkerborn 10-35 cm	15.12.2020

Vorbehalt

Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf das uns vorliegende Probenmaterial. Bei nicht vom Labor entnommenen Proben beziehen sich die Untersuchungsergebnisse auf den Anlieferungszustand.

Veröffentlichungen von Untersuchungsberichten und Gutachten (auch auszugsweise) bedürfen unserer schriftlichen Einwilligung.

Geschäftsführer	Bankverbindungen	Anschrift
Dr. Inge Lorenz	Sparkasse Marburg-Biedenkopf	Rudolf-Breitscheid-Str. 24 35037 Marburg
		Amtsgericht Marburg

Probennummer: 201660-001
Probenbezeichnung: A 0-10 cm
 15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	71
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	13
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	520
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,7
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	31
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	21
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	32
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	280

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probennummer: 201660-002
Probenbezeichnung: A 10-35 cm
 15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	76
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	17
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	570
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	2,4
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	36
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	24
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	36
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	290

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probennummer: 201660-003
Probenbezeichnung: B 0-10 cm
 15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Probenummer: 201660-003

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	67
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	12
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	590
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,6
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	30
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	24
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	30
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	250

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probenummer: 201660-004

Probenbezeichnung: B 10-35 cm
15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	76
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	16
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	820
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	2,2
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	33
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	26
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	37
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	280

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probenummer: 201660-005

Probenbezeichnung: C 0-10 cm
15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	72

Probenummer: 201660-005

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	13
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	440
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,4
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	29
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	22
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	29
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	270

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probenummer: 201660-006
Probenbezeichnung: C 10-35 cm
 15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	79
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	23
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	510
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,6
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	30
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	25
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	32
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	270

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probenummer: 201660-007
Probenbezeichnung: D 0-10 cm
 15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	70
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	13
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	340
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,6

Probenummer: 201660-007

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	27
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	24
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	29
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	310

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar

Probenummer: 201660-008
Probenbezeichnung: D 10-35 cm
15.12.2020

Prüfzeitraum: 15.12.2020 - 16.12.2020

Untersuchung in der Originalsubstanz

Parameter	Verfahren	Einheit	BG	Ergebnis
Trockenrückstand	DIN 38409-1:1987	%OS	1	78
Arsen	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	14
Blei	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	370
Cadmium	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	0,2	1,7
Chrom	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	32
Kupfer	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	24
Nickel	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	33
Quecksilber	DIN EN 1483:2007	mg/kg TS	0,1	<0,10
Thallium	DIN 38406-26:1997	mg/kg TS	0,2	<0,20
Zink	DIN EN ISO 11885:2009	mg/kg TS	1	290

Legende: BG = Bestimmungsgrenze n.n. = nicht nachweisbar