

Umtec

Prof. Biener | Sasse | Konertz
Partnerschaft Beratender
Ingenieure und Geologen mbB

Haferwende 7
28357 Bremen

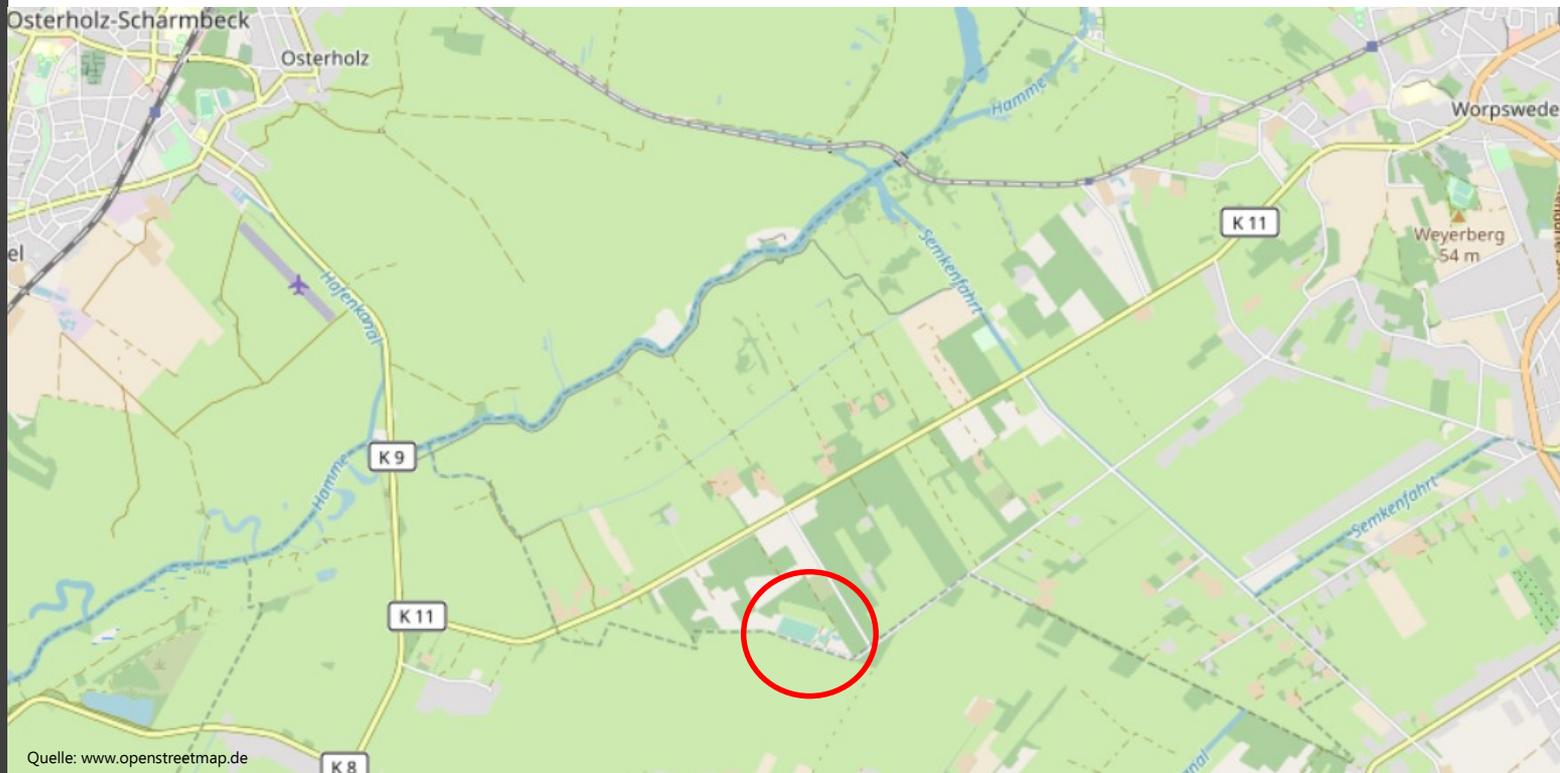
Schießsportanlage Waakhausen

Durchführung einer Gefährdungsabschätzung gemäß §9 BodSchG

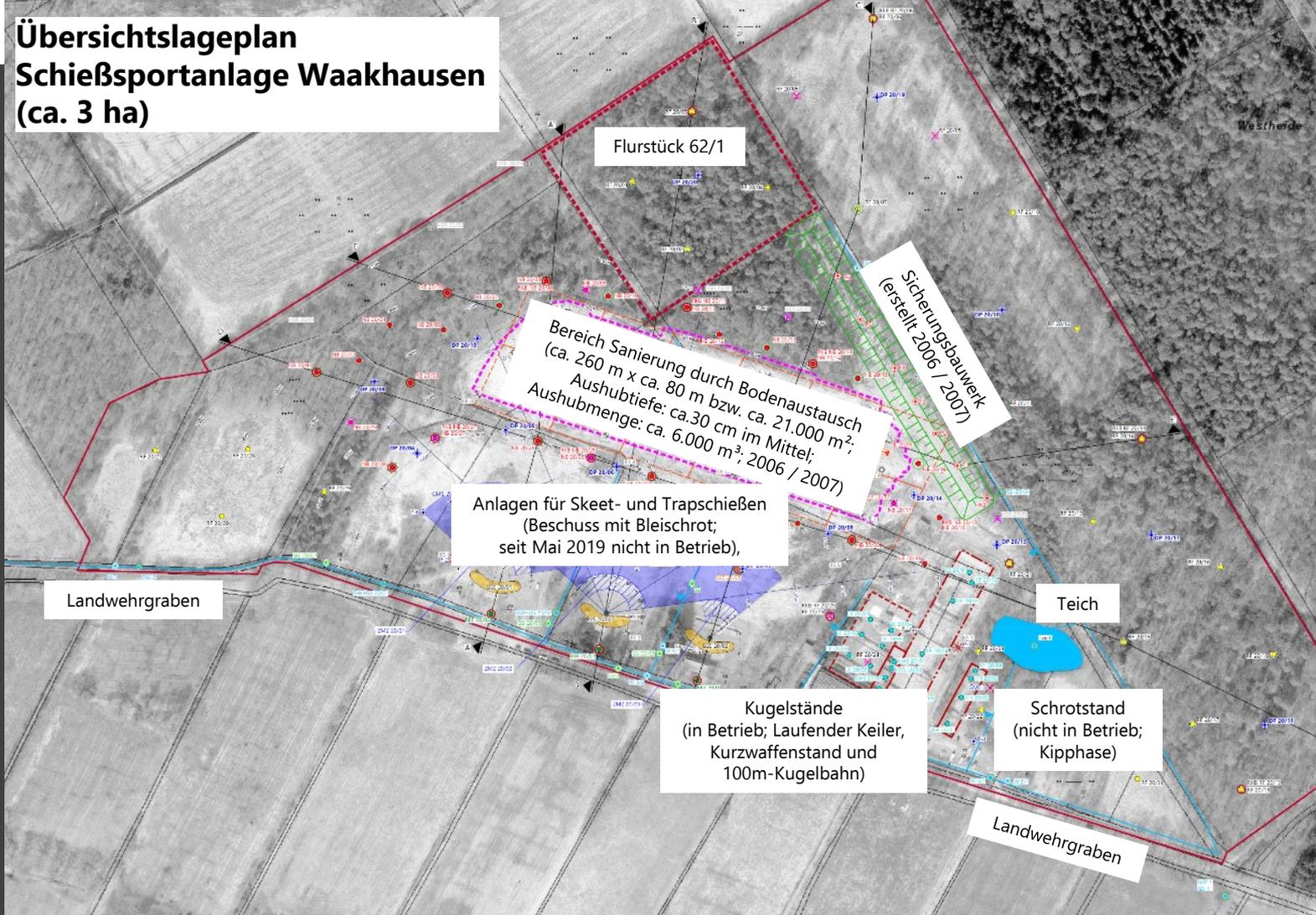
- Bericht des Sachverständigen -

Untersuchungsziel

Für die **Schießsportanlage Waakhausen** soll der aktuelle Zustand der Schießsportanlage anhand einer **Gefährdungsabschätzung gemäß §9 BBodschG** ermittelt werden.



Übersichtslageplan Schießsportanlage Waakhausen (ca. 3 ha)



Flurstück 62/1

Sicherungsbauwerk
(erstellt 2006 / 2007)

Bereich Sanierung durch Bodenaustausch
(ca. 260 m x ca. 80 m bzw. ca. 21.000 m²;
Aushubtiefe: ca. 30 cm im Mittel;
Aushubmenge: ca. 6.000 m³; 2006 / 2007)

Anlagen für Skeet- und Trapschießen
(Beschuss mit Bleischrot;
seit Mai 2019 nicht in Betrieb),

Landwehrgraben

Teich

Kugelstände
(in Betrieb; Laufender Keiler,
Kurzwaffenstand und
100m-Kugelbahn)

Schrotstand
(nicht in Betrieb;
Kippphase)

Landwehrgraben

Untersuchungsprogramm für die Detailuntersuchung

Das Untersuchungsprogramm zur Detailuntersuchung wurde im Rahmen der Einarbeitung und Grundlagenermittlung in Abstimmung mit dem Auftraggeber ausgearbeitet und gliedert sich in die folgenden generellen Leistungen:

- **Bodenprobenentnahmen**
(Auffüllungen, Torfe, Sande, Sedimente „Oberflächengewässer“, Aushub Gräben)
- **Wasserprobenentnahmen**
(Wasser aus den Torfen, Grundwasser, Wasser „Sicherungsbauwerk“ und Oberflächengewässer)
- **Chemische Untersuchungen**



Durchgeführte Untersuchungen

Ergebnisorientierte Erkundungen (Ende Juni 2020 bis Mitte September 2020):

- 86 Probennahmepunkte „Boden / Auffüllungen“ (580 Bohrungen); Erstellen von 416 Mischproben
- 21 Bohrungen zur oberflächennahen, tiefenzonierten Grundwasserentnahme aus den Torfen, wobei in 9 Bohrungen jeweils ein ausreichender Wasserandrang für die Entnahme einer Wasserprobe gegeben war
- 1 Wasserprobenentnahme aus dem Stauwasser im 2006 / 2007 sanierten Bereich
- 19 tiefenzonierete Grundwasserprobennahmen aus den Sanden im Direct-Push-Verfahren
- 6 Grundwasserprobennahmen aus den bestehenden Messstellen
- 6 Stauwasserprobennahmen aus den bestehenden Messstellen des 2006 / 2007 erstellten Sicherungsbauwerkes
- 10 Oberflächenwasserprobennahmen (davon 3 Proben aus dem Dränagewasser der Schießsportanlage) und 11 Sedimentprobennahmen
- Chemische Analysen (Boden / Sedimente im Feststoff / Eluat; Grund-, Stau- und Oberflächenwasser)

Umfang Bodenprobenentnahmen

Die Bodenprobenentnahmen erfolgten in Anlehnung an die Probennahmestrategie, wie sie in „Bodenbelastungen auf Schießplätzen – Bericht der UMK-Arbeitsgruppe als Material für Verwaltungsmaßnahmen; November 1998“ dargestellt ist.

Anlagenbereiche	Anzahl Probennahmepunkte	Anzahl der Bohrungen	Anzahl Mischproben
Auftreffbereich der Schrotkugeln (Niederschlagsbereich)	27 *	189	155 + 3 Einzelproben
Referenzpunkte (ohne Schroteintrag)	3 *	21	11 + 9 Einzelproben
Auftreffbereich der Wurfscheibenscherben (Scheibensplitterzone)	5 *	35	25
Auftreffbereich der Zwischenmittel (Zwischenmittelzone)	3 **	30	9
Bereich der Schützenstände	3 **	30	9
Flurstück 62/1	4 *	28	20
„Laufender Keiler“ (LK)	6	30	18
„Kurz Waffenstand“ (KWS)	4	20	12
„100m-Kugelstand“ (KS)	5	40	15
Ehemaliger „Kippphase“ (KH)	4	13	10
Restliche Flächen im Bereich der Schießsportanlage	22 *	144	132
Anzahl, gesamt	86	580	416 + 12 Einzelproben

* je Probennahmepunkt: jeweils 7 Bohrungen; eine Mischprobe aus jeweils 7 Einzelproben pro Tiefenstufe

** je eine Mischprobe pro Tiefenstufe aus jeweils 10 Einzelproben über die gesamte Fläche

Übersicht über die Schießsportanlage Waakhausen:
Blick vom Schützenstand der westlichen Anlage in Richtung Nordost.
Im Hintergrund: Waldrand und Fangzaun Flurstück 61/2 (29. Juni 2020).



Übersicht über die Schießsportanlage Waakhausen.
Blickrichtung nach Westen. Links Sanierungsbereich und PE-Monofilgewebe mit starkem Bewuchs.
Rechts: Waldrand (1. Juli 2020).



Übersicht über die Schießsportanlage Waakhausen.

Blickrichtung nach Südosten. Links Sanierungsbauwerk.

Rechts: Sanierungsbereich und PE-Monofilgewebe mit starkem Bewuchs (1. Juli 2020).



Schießsportanlage
Waakhausen

Fotodokumentation



Niederschlagsbereich

Geländeoberflächen in den Bereichen der Entnahmestellen NB 20/26 (links) und NB 20/23 (rechts).
Deutlich erkennbar sind die Schrotkugeln auf dem Torf (29. Juni 2020).



Schießsportanlage
Waakhausen

Fotodokumentation



Foto links: Waldboden im Bereich der Entnahmestelle NB 20/14
mit Schrotkugeln an der Geländeoberfläche (1. Juli 2020).

Foto rechts: Freilegung Organische Auflage für Beprobung (Waldboden; NB 20/14-MP7). Deutlich
erkennbar sind im unteren Teil Schrotkugeln (1. Juli 2020).



Foto links: Schrotkugeln auf der Torfoberfläche unterhalb der organischen Auflage (Waldboden) im Bereich Entnahmestelle NB 20/14 (1. Juli 2020).

Foto rechts: Schrotkugeln in den oberen Abschnitten der Torfe (ca. 0 – 10 cm) im Bereich Entnahmestelle NB 20/14 (1. Juli 2020).



Foto links: Schurf im Teilfeld 4 (SB 20/04) des Sanierungsbereichs. Sandige Auffüllungen mit vielen Bauschuttresten (Rotstein und Beton) mit Stauwasser (SB 20/04-W1; 14. Juli 2018).

Foto rechts: Schurf im Teilfeld 12 (SB 20/12) des sanierten Bereiches mit sandigen Auffüllungen und wenig Bauschuttanteilen (13. Juli 2020).



Untergrundaufbau (von oben nach unten)

Geländeoberfläche

- Flächen Waldbestand mit organischer Auflage sowie teilweise Strauchbewuchs und Kleingehölze
- Flächen mit Grasbewuchs sowie teilweise Strauchbewuchs und Kleingehölze
- Fläche mit PE-Monofilgewebe (sanierter Bereich)
- Fläche Sanierungsbauwerk
- Versiegelte Flächen (Schützenhaus, Schießstände, Zufahrtswege und sonstige Bestandsgebäude)

Bleischrot:

Die Geländeoberfläche ist von den Schützenständen ausgehend ab der Zwischenmittelzone (ab ca. 20 m Entfernung) über die Scheibensplitterzone bis in eine Entfernung von ca. 230 m durch sichtbare Niederschläge von kugelförmigen Bleischrot gekennzeichnet.

Auffüllungsmaterialien

Sanierungsbereich:

Sande mit geringen Bauschuttbeimengungen und Bauschutt mit variierenden sandigen Anteilen; im Mittel bis ca. 0,8 m unter GOK

Bereiche Schützenstände und vermutlich auch bestehender Gebäudesubstanz:

Sande; bis 0,9 m unter GOK

Bereich Schützenstände:

Aufgefüllte Sande mit humosen Anteilen; kein Bleischrot; mindestens 0,3 m mächtig

Bereich Zwischenmittelzone:

Aufgefüllte Sande mit humosen Anteilen; vereinzelt Patronenhülsen (Plastik), Tonscheibensplitter und Bleischrot; mindestens 0,3 m mächtig

Scheibensplitterzone:

Unmittelbar den oberflächennah anstehenden Torfen liegen Tonscheibensplitter und auch Patronenhülsen (Plastik) teilweise massiv und flächendeckend auf; vereinzelt Bleischrot.

Niederschlagsbereiche:

Unmittelbar den oberflächennah anstehenden Torfen oder sandigen Böden liegt Bleischrot in stark variierenden Mengen auf.

Torfe (größtenteils oberflächennah anstehend)

Stark setzungsempfindlich; mit zunehmender Tiefe tritt ein höherer Zersetzungsgrad auf; in den oberen Bereichen Weißtorf, schwacher bis mittlerer Zersetzungsstufe, darunterliegend mittel bis stark zersetzter Schwarztorf; bis in Tiefen zwischen ca. 1,5 m und ca. 4,7 m unter GOK; an der Basis teilweise ca. 0,1 m bis ca. 0,6 m mächtige organische Schluffe von weicher Konsistenz.

Bleischrot

In den oberen Abschnitten der Torfe (bis ca. 20 cm unter GOK) tritt in den Niederschlagsbereichen (ausgenommen dem sanierten Bereich) in variierenden, aber vergleichsweise geringen Anteilen Bleischrot auf.

Das Bleischrot weist durch Oxidationsprozesse in der Regel eine weißliche Färbung auf. Mit zunehmender Tiefe lässt sich des Weiteren feststellen, dass die Bleischrotkugeln kleiner werden. Es wird davon ausgegangen, dass das Bleischrot unter Berücksichtigung der in den Torfen vorliegenden „sauren“ pH-Werte und den versickernden Niederschlagswasser bzw. dem in der Regel vorhandenen Stauwasser mit der Zeit in Lösung geht.

In Tiefen > 20 cm unter GOK wurden in den Torfen nur noch vereinzelt visuelle Hinweise auf Bleischrot festgestellt.

Sande

Mittelsande mit variierenden Fein- und Grobsandanteilen; ab zwischen ca. 1,5 m und ca. 4,7 m unter GOK; in den oberen Abschnitten lokal auch schluffige Feinsande, teils reich an Pflanzenresten und Schluffe; bis ≥ 15 m unter GOK bzw. Mächtigkeit ≥ 10 m.

Hydrogeologie

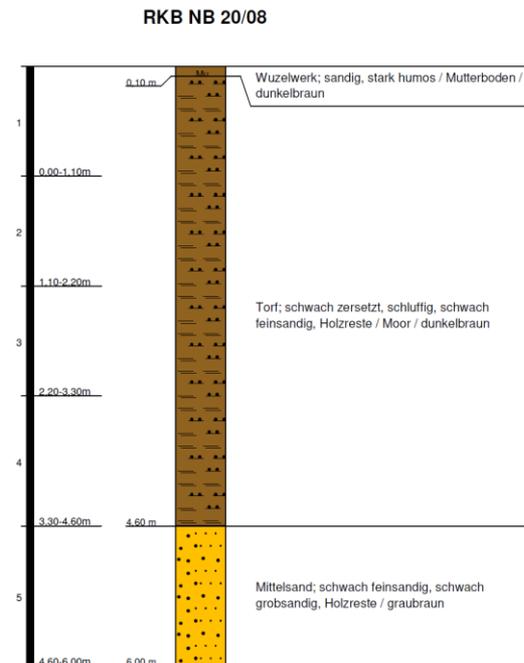
Die Wasserstände lagen aktuell zwischen ca. 0,45 m bis ca. 1,30 m unter GOK (vergleichsweise trockene Witterungsverhältnisse). Bei früheren Erkundungen war das Wasser teilweise auf Geländeniveau.

Grundwasserstände:
wenige Dezimeter bis zu ca. 2,0 m unter GOK

Das Grundwasser steht unterhalb der Torfe in der Regel gespannt an.

Generelle Grundwasserfließrichtung: West bis Südwest

Lokale Vorflut: Landwehrgraben



Umfang chemische Analysen

Boden + **Sedimente** im Feststoff / Eluat:

362 + 22 x Blei

244 + 22 x Arsen, Antimon, Kupfer und Nickel

35 + 11 x Cadmium und Chrom

238 x pH-Wert

25 + 11 x PAK

238 x CaCO₃ und TOC

13 x LAGA TR Boden

238 + 11 x S4-Eluat

Wasser (Grundwasser, Wasser aus den Torfen, Stauwasser und Oberflächengewässer):

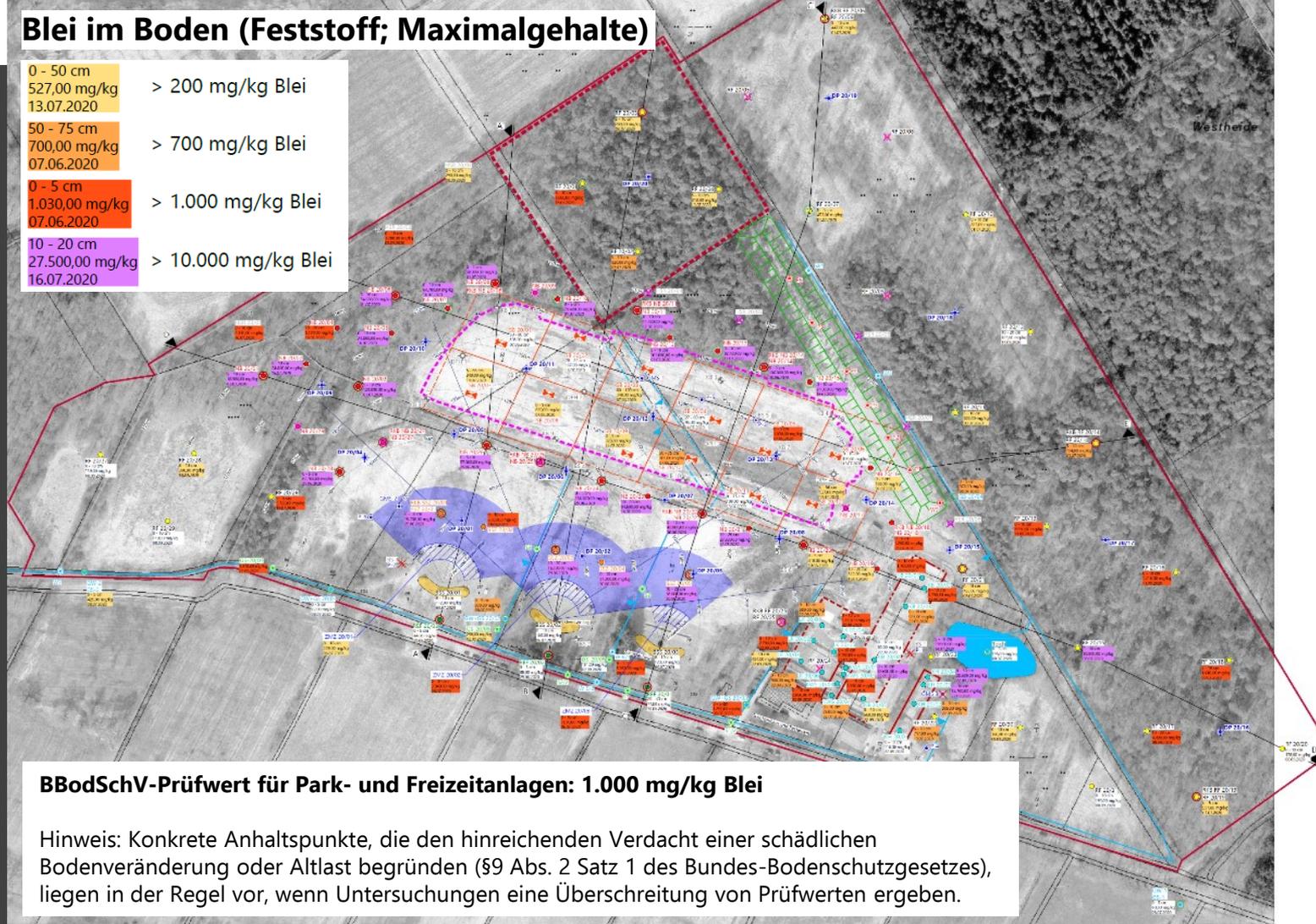
51 x Blei, Arsen, Antimon, Kupfer, Nickel, Cadmium und Chrom

51 x PAK

4 x PSM

Blei im Boden (Feststoff; Maximalgehalte)

0 - 50 cm	> 200 mg/kg Blei
527,00 mg/kg	13.07.2020
50 - 75 cm	> 700 mg/kg Blei
700,00 mg/kg	07.06.2020
0 - 5 cm	> 1.000 mg/kg Blei
1.030,00 mg/kg	07.06.2020
10 - 20 cm	> 10.000 mg/kg Blei
27.500,00 mg/kg	16.07.2020

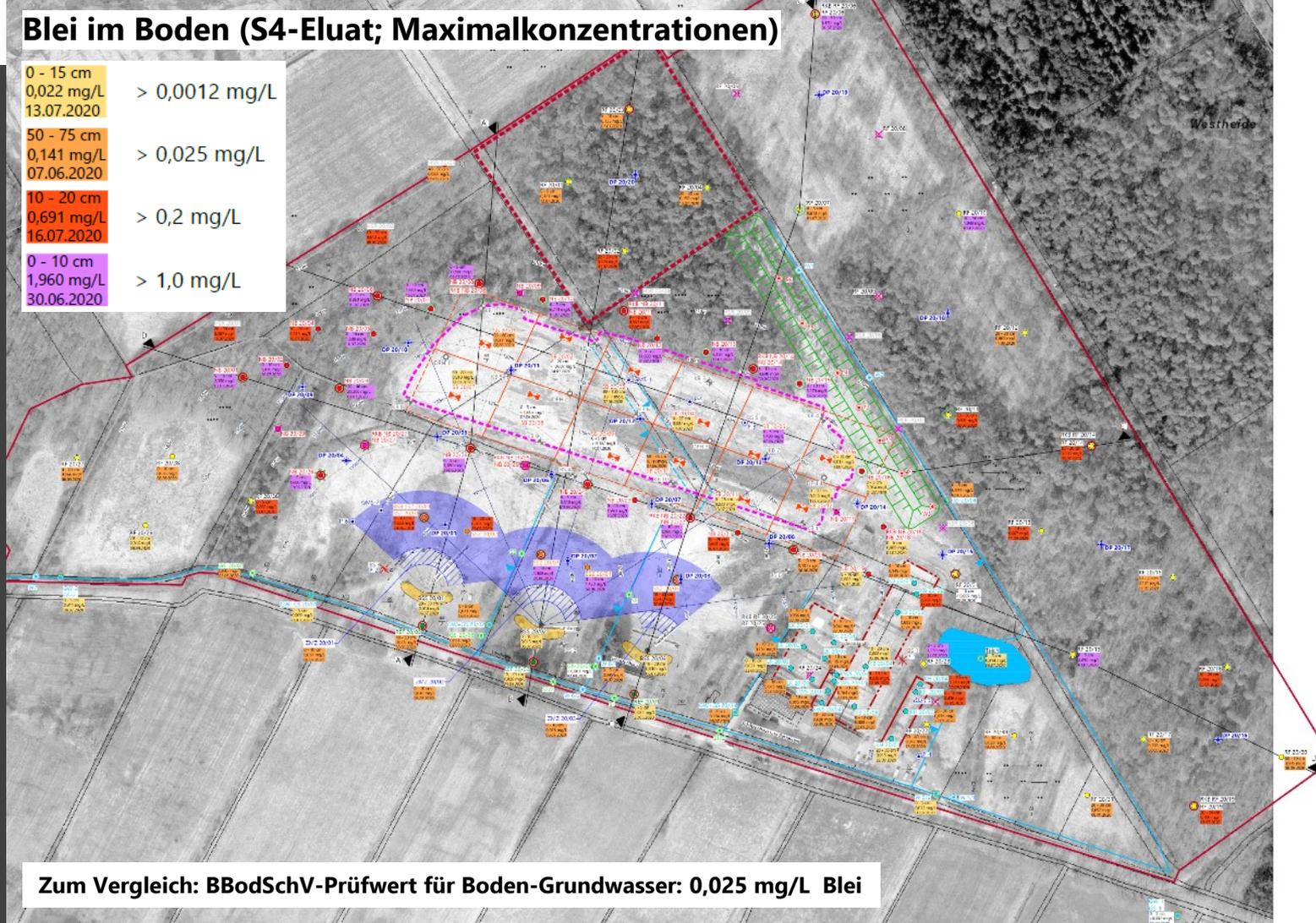


BBodSchV-Prüfwert für Park- und Freizeitanlagen: 1.000 mg/kg Blei

Hinweis: Konkrete Anhaltspunkte, die den hinreichenden Verdacht einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast begründen (§9 Abs. 2 Satz 1 des Bundes-Bodenschutzgesetzes), liegen in der Regel vor, wenn Untersuchungen eine Überschreitung von Prüfwerten ergeben.

Blei im Boden (S4-Eluat; Maximalkonzentrationen)

0 - 15 cm	0,022 mg/L	> 0,0012 mg/L
13.07.2020		
50 - 75 cm	0,141 mg/L	> 0,025 mg/L
07.06.2020		
10 - 20 cm	0,691 mg/L	> 0,2 mg/L
16.07.2020		
0 - 10 cm	1,960 mg/L	> 1,0 mg/L
30.06.2020		



Zum Vergleich: BBodSchV-Prüfwert für Boden-Grundwasser: 0,025 mg/L Blei

Beispiel: Tiefenzonierte Verteilung von Blei im Boden (S4-Eluat; mg/L)

Schießsportanlage
Waakhausen

Ergebnisse
Chemische Analysen

Scheibensplitterzone																	
Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)	Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)	Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)
		OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart				OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart				OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart	
SSZ 20/02-MP1	29.06.20	0	10	H	0,227	SSZ 20/03-MP1	29.06.20	0	10	H	1,000	SSZ 20/04-MP1	30.06.20	0	10	H	1,430
SSZ 20/02-MP2		10	20	H	0,261	SSZ 20/03-MP2		10	20	H	0,618	SSZ 20/04-MP2		10	20	H	0,157
SSZ 20/02-MP3		20	30	H	0,024	SSZ 20/03-MP3		20	30	H	0,135	SSZ 20/04-MP3		20	30	H	0,076
SSZ 20/02-MP4		30	40	H	0,016	SSZ 20/03-MP4		30	40	H	0,144	SSZ 20/04-MP4		30	40	H	0,093
SSZ 20/02-MP5		40	50	H	0,014	SSZ 20/03-MP5		40	50	H	1,410	SSZ 20/04-MP5		40	50	H	0,380

Niederschlagsbereich																	
Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)	Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)	Probe	Datum	Tiefe			Blei (mg/L)
		OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart				OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart				OK [cm]	UK [cm]	Hauptbodenart	
NB 20/06-MP1	01.07.20	0	5	A	8,850	NB 20/07-MP1	16.07.20	0	10	S/H	1,68	NB 20/08-MP1	01.07.20	0	0	O.A	0,986
NB 20/06-MP2		5	10	A	6,700	NB 20/07-MP3		20	30	H	1,030	NB 20/08-MP2		0	5	A	11,500
NB 20/06-MP3		10	20	A	2,280	NB 20/07-MP5		40	50	H	0,293	NB 20/08-MP3		5	10	A	6,830
NB 20/06-MP4		20	30	A	0,849							NB 20/08-MP4		10	20	A	4,710
NB 20/06-MP5		30	40	A	3,130							NB 20/08-MP5		20	30	A	0,580
													30	40	A	0,860	
													330	460	H	0,008	
													460	600	S	0,043	

Zusammenfassung der Bleigehalte im Boden (Feststoff / Eluat)

> **BBodSchV-Prüfwert für
Park- und Freizeitanlagen
für Blei (1.000 mg/kg)**

> *0,2 mg/L Blei im Eluat*

Blei				
Probenanzahl	Beprobungstiefen	Minimum	Maximum	Mittelwert
Referenzbereiche (REF)				
7	0 – 50 cm	40 mg/kg	88 mg/kg	65 mg/kg
10	0 – 60 cm	< 0,007 mg/L	0,025 mg/L	0,012 mg/L
3	60 – 170 cm	< 0,007 mg/L	0,026 mg/L	0,012 mg/L
Schützenstände (BSS)				
3	0 – 10 cm	106 mg/kg	123 mg/kg	114 mg/kg
3	10 – 20 cm	49 mg/kg	64 mg/kg	55 mg/kg
3	20 – 30 cm	35 mg/kg	78 mg/kg	62 mg/kg
3	0 – 10 cm	<0,007 mg/L	0,013 mg/L	0,007 mg/L
3	10 – 20 cm	<0,007 mg/L	0,010 mg/L	0,003 mg/L
3	30 – 30 cm	<0,007 mg/L	0,010 mg/L	0,006 mg/L
Zwischenmittelzone (ZMS)				
3	0 – 10 cm	329 mg/kg	3.040 mg/kg	1.460 mg/kg
3	10 – 20 cm	236 mg/kg	436 mg/kg	326 mg/kg
3	20 – 30 cm	80 mg/kg	185 mg/kg	121 mg/kg
3	0 – 10 cm	0,028 mg/L	0,040 mg/L	0,034 mg/L
3	10 – 20 cm	0,020 mg/L	0,026 mg/L	0,023 mg/L
3	20 – 30 cm	0,008 mg/L	0,014 mg/L	0,012 mg/L
Scheibensplitterzone (SSZ)				
5	0 – 10 cm	6.380 mg/kg	37.200 mg/kg	17.256 mg/kg
5	10 – 20 cm	2.920 mg/kg	18.600 mg/kg	10.674 mg/kg
5	0 – 10 cm	0,014 mg/L	1,430 mg/L	0,657 mg/L
5	10 – 20 cm	0,157 mg/L	0,618 mg/L	0,294 mg/L
5	20 – 30 cm	0,022 mg/L	0,135 mg/L	0,073 mg/L
5	30 – 40 cm	0,016 mg/L	0,144 mg/L	0,073 mg/L
5	40 – 50 cm	0,014 mg/L	1,410 mg/L	0,372 mg/L
Niederschlagsbereich (NB, HSR, RF)				
48	0 – 10 cm	98 mg/kg	136.000 mg/kg	39.194 mg/kg
14	10 – 20 cm	88 mg/kg	94.600 mg/kg	17.930 mg/kg
3	20 – 30 cm	19.000 mg/kg	62.700 mg/kg	46.267 mg/kg
48	0 – 10 cm	<0,007 mg/L	18,200 mg/L	3,080 mg/L
28	10 – 20 cm	<0,007 mg/L	10,500 mg/L	1,233 mg/L
27	20 – 30 cm	<0,007 mg/L	5,760 mg/L	0,617 mg/L
16	30 – 40 cm	0,050 mg/L	29,200 mg/L	2,516 mg/L
15	40 – 50 cm	0,008 mg/L	1,100 mg/L	0,195 mg/L
17	> 0,5 m Torfe	<0,007 mg/L	0,971 mg/L	0,111 mg/L
9	> 2 m Sande	<0,007 mg/L	0,043 mg/L	0,007 mg/L

Zusammenfassung der Bleigehalte im Boden (Feststoff / Eluat)

> **BBodSchV-Prüfwert für
Park- und Freizeitanlagen
für Blei (1.000 mg/kg)**

> *0,2 mg/L Blei im Eluat*

Blei				
Probenanzahl	Beprobungstiefen	Minimum	Maximum	Mittelwert
Flurstück 62/1 (Waldfläche)				
8	0-10 cm	133 mg/kg	1.000 mg/kg	492 mg/kg
8	0 – 10 cm	0,068 mg/L	<i>0,389 mg/L</i>	0,155 mg/L
4	10 – 20 cm	<0,007 mg/L	<i>0,227 mg/L</i>	0,101 mg/L
4	20 – 30 cm	0,053 mg/L	<i>0,427 mg/L</i>	0,172 mg/L
4	30 – 40 cm	0,051 mg/L	<i>0,263 mg/L</i>	0,113 mg/L
Flurstück 73/1 (Dreiecksfläche südöstlich Schützenhaus und Schießanlagen)				
2	0 – 10 cm	193 mg/kg	366 mg/kg	280 mg/kg
2	10 – 20 cm	87 mg/kg	184 mg/kg	136 mg/kg
2	0 – 10 cm	0,029 mg/L	0,029 mg/L	0,029 mg/L
2	10 – 20 cm	0,017 mg/L	0,045 mg/L	0,031 mg/L
2	20 – 30 cm	0,024 mg/L	0,052 mg/L	0,024 mg/L
2	40 – 50 cm	0,008 mg/L	0,018 mg/L	0,013 mg/L
2	60 – 70 cm	<0,007 mg/L	<0,007 mg/L	<0,007 mg/L
Flurstück 1/3 (Waldfläche, östlicher Teilbereich Schießsportanlage)				
20	0 – 10 cm	85 mg/kg	18.900 mg/kg	2.876 mg/kg
6	10 – 20 cm	105 mg/kg	5.090 mg/kg	1.777 mg/kg
20	0 – 10 cm	0,019 mg/L	<i>4,69 mg/L</i>	<i>0,613 mg/L</i>
13	10 – 20 cm	0,033 mg/L	<i>2,180 mg/L</i>	<i>0,352 mg/L</i>
13	20 – 30 cm	0,025 mg/L	<i>3,030 mg/L</i>	<i>0,547 mg/L</i>
8	30 – 40 cm	0,036 mg/L	<i>2,07 mg/L</i>	<i>0,528 mg/L</i>
6	40 – 50 cm	0,018 mg/L	<i>1,04 mg/L</i>	<i>0,220 mg/L</i>
5	60 – 70 cm	0,026 mg/L	0,049 mg/L	0,035 mg/L

Zusammenfassung der Bleigehalte im Boden (Feststoff / Eluat)

> **BBodSchV-Prüfwert für
Park- und Freizeitanlagen
für Blei (1.000 mg/kg)**

> *0,2 mg/L Blei im Eluat*

Blei				
Probenanzahl	Beprobungstiefen	Minimum	Maximum	Mittelwert
Schießanlage „Laufender Keiler“ (LK)				
6	0 – 10 cm	454 mg/kg	3.190 mg/kg	1.610,17 mg/kg
6	0 – 10 cm	0,024 mg/L	0,131 mg/L	0,065 mg/L
4	10 – 20 cm	0,023 mg/L	0,048 mg/L	0,033 mg/L
4	20 – 30 cm	0,012 mg/L	0,058 mg/L	0,030 mg/L
Schießanlage „Kurzaffenstand“ (KWS)				
4	0 – 10 cm	738 mg/kg	12.600 mg/kg	4.487 mg/kg
4	0 – 10 cm	0,027 mg/L	0,235 mg/L	0,115 mg/L
4	10 – 20 cm	0,028 mg/L	0,164 mg/L	0,099 mg/L
Schießanlage „100m Kugelbahn“ (KB)				
5	0 – 10 cm	85 mg/kg	5.790 mg/kg	1.832,40 mg/kg
5	0 – 10 cm	0,007 mg/L	0,267 mg/L	0,121 mg/L
5	10 – 20 cm	0,008 mg/L	0,103 mg/L	0,045 mg/L
5	20 – 30 cm	<0,007 mg/L	0,180 mg/L	0,080 mg/L
Ehemalige Schießanlage „Kippphase“ (KH)				
3	0 – 10 cm	118 mg/kg	15.700 mg/kg	5.604,33 mg/kg
1	Verwallung	20.600 mg/kg	20.600 mg/kg	20.600 mg/kg
3	0 – 10 cm	0,011 mg/L	0,436 mg/L	0,161 mg/L
3	10 – 20 cm	<0,007 mg/L	0,237 mg/L	0,086 mg/L
3	20 – 30 cm	0,015 mg/L	0,275 mg/L	0,109 mg/L
1	Verwallung	0,283 mg/L	0,283 mg/L	0,283 mg/L

Blei im Wasser (mg/L)

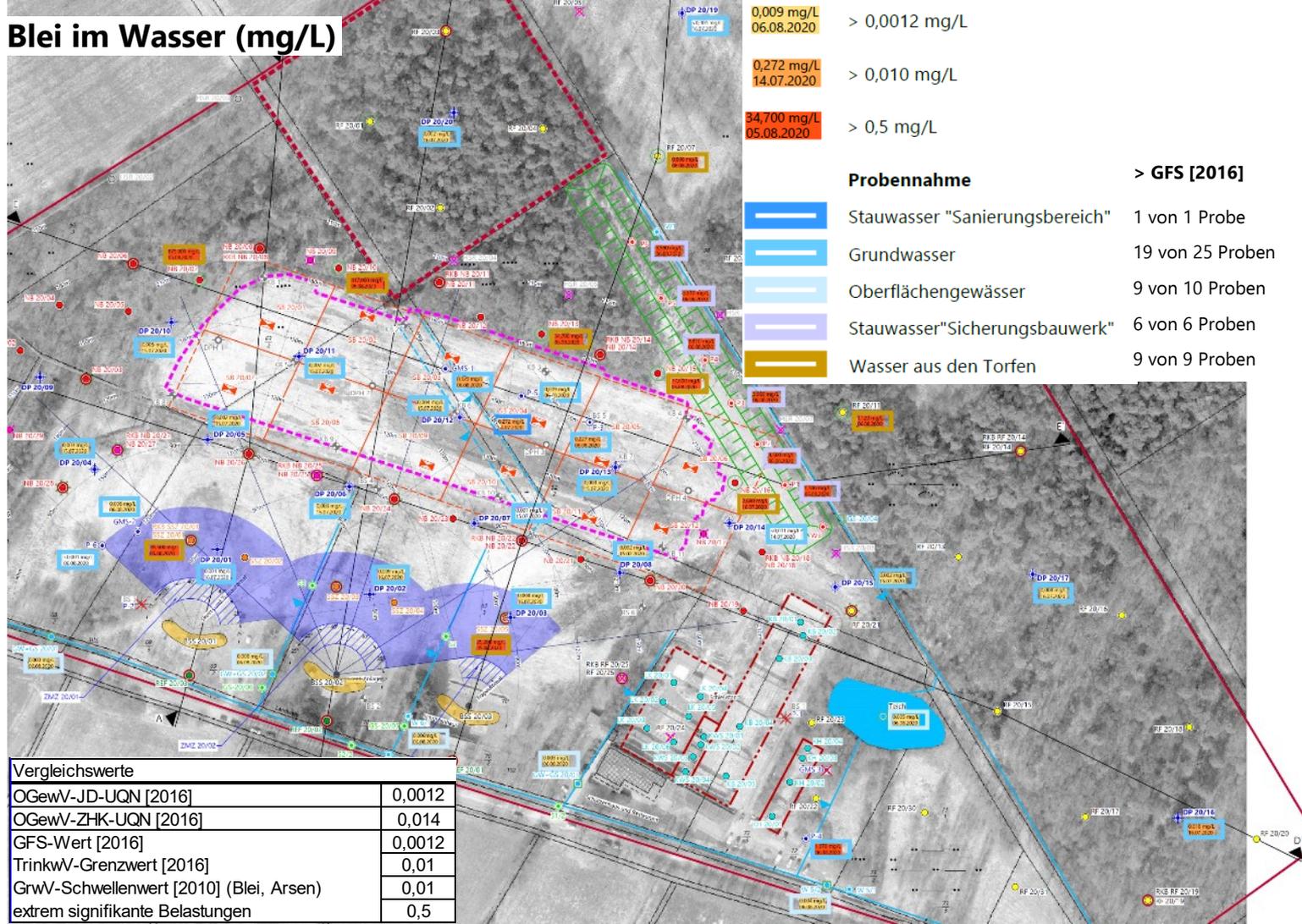
**GFS-Wert [2016]:
0,0012 mg/L Blei**

Die Geringfügigkeitsschwelle (GFS) wird definiert als Konzentration, bei der trotz einer Erhöhung der Stoffgehalte gegenüber regionalen Hintergrundwerten keine relevanten ökotoxischen Wirkungen auftreten können und die Anforderungen der Trinkwasserverordnung oder entsprechend abgeleiteter Werte eingehalten werden.

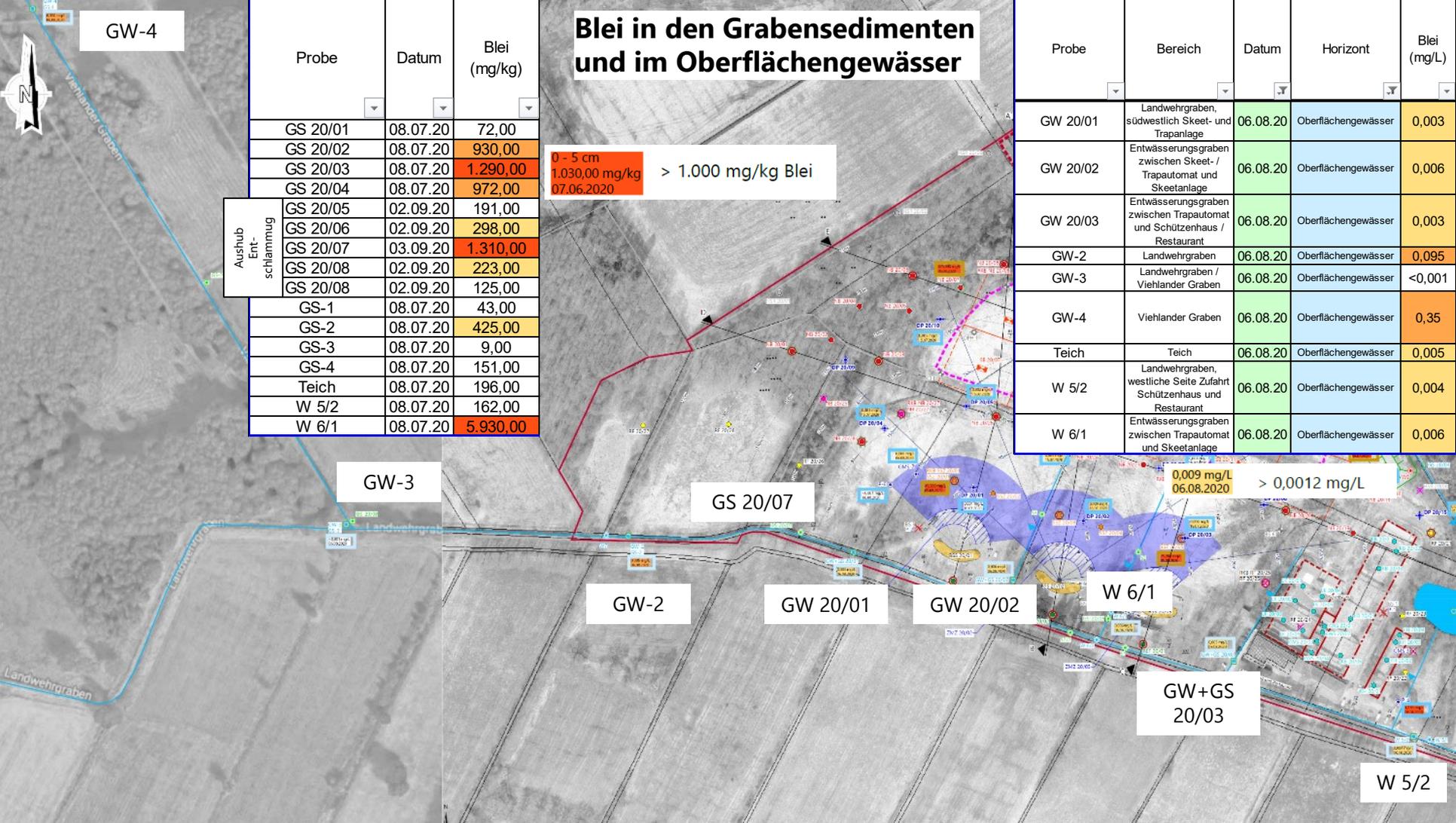
Oberflächengewässer werden vielfach aus dem Grundwasser gespeist. Deshalb sind deren Qualitätskriterien in der Regel auch für das Grundwasser anwendbar. Dies wird auch durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000) bekräftigt.

> GFS-Wert
=>
nachteilige
Veränderung

Vergleichswerte	
OGewV-JD-UQN [2016]	0,0012
OGewV-ZHK-UQN [2016]	0,014
GFS-Wert [2016]	0,0012
TrinkwV-Grenzwert [2016]	0,01
GrwV-Schwellenwert [2010] (Blei, Arsen)	0,01
extrem signifikante Belastungen	0,5



- Probennahme** > **GFS [2016]**
- Stauwasser "Sanierungsbereich" 1 von 1 Probe
 - Grundwasser 19 von 25 Proben
 - Oberflächengewässer 9 von 10 Proben
 - Stauwasser "Sicherungsbauwerk" 6 von 6 Proben
 - Wasser aus den Torfen 9 von 9 Proben



GW-4

Blei in den Grabensedimenten und im Oberflächengewässer

Probe	Datum	Blei (mg/kg)	
GS 20/01	08.07.20	72,00	
GS 20/02	08.07.20	930,00	
GS 20/03	08.07.20	1.290,00	
GS 20/04	08.07.20	972,00	
Aushub Entschlammung	GS 20/05	02.09.20	191,00
	GS 20/06	02.09.20	298,00
	GS 20/07	03.09.20	1.310,00
	GS 20/08	02.09.20	223,00
	GS 20/08	02.09.20	125,00
GS-1	08.07.20	43,00	
GS-2	08.07.20	425,00	
GS-3	08.07.20	9,00	
GS-4	08.07.20	151,00	
Teich	08.07.20	196,00	
W 5/2	08.07.20	162,00	
W 6/1	08.07.20	5.930,00	

0 - 5 cm
1.030,00 mg/kg
07.06.2020
> 1.000 mg/kg Blei

Probe	Bereich	Datum	Horizont	Blei (mg/L)
GW 20/01	Landwehrgraben, südwestlich Skeet- und Trapanlage	06.08.20	Oberflächengewässer	0,003
GW 20/02	Entwässerungsgraben zwischen Skeet- / Trapanomat und Skeetanlage	06.08.20	Oberflächengewässer	0,006
GW 20/03	Entwässerungsgraben zwischen Trapanomat und Schützenhaus / Restaurant	06.08.20	Oberflächengewässer	0,003
GW-2	Landwehrgraben	06.08.20	Oberflächengewässer	0,095
GW-3	Landwehrgraben / Viehlander Graben	06.08.20	Oberflächengewässer	<0,001
GW-4	Viehlander Graben	06.08.20	Oberflächengewässer	0,35
Teich	Teich	06.08.20	Oberflächengewässer	0,005
W 5/2	Landwehrgraben, westliche Seite Zufahrt Schützenhaus und Restaurant	06.08.20	Oberflächengewässer	0,004
W 6/1	Entwässerungsgraben zwischen Trapanomat und Skeetanlage	06.08.20	Oberflächengewässer	0,006

GW-3

GS 20/07

0,009 mg/L
06.08.2020
> 0,0012 mg/L

GW-2

GW 20/01

GW 20/02

W 6/1

GW+GS
20/03

W 5/2

Zusammenfassende Bewertung

- Auf dem Gelände der Schießsportanlage liegen großräumig Verunreinigungen durch Blei (> 1.000 mg/kg im Feststoff; > 0,2 g/L im Eluat), aber auch durch Arsen (> 125 mg/kg im Feststoff; > 0,06 mg/L im Eluat) und Antimon (> 50 mg/kg im Feststoff; > 0,03 mg/L im Eluat) im Boden vor.
- Im Wasser lassen sich erhöhte Konzentrationen an Blei, Arsen, Antimon und Cadmium nachweisen, die auf die langjährige Nutzung des Standortes als Schießsportanlage zurückzuführen sind.
- Sicherungsbauwerk: Keine Hinweise auf bestehende Undichtigkeiten (akuter Schaden).

Fazit:

Die Ergebnisse der Detailuntersuchung belegen aus gutachterlicher Sicht, dass eine schädliche Bodenveränderung auf dem Gelände der Schießsportanlage eingetreten ist und Maßnahmen zur Gefahrenabwehr erforderlich werden.

Die im Wasser aus den Torfen, dem Stau- und Grundwasser sowie im Oberflächengewässer festgestellten Konzentrationen an Blei, Arsen und Cadmium führen aus unserer Sicht im Hinblick auf die Schutzgüter Grundwasser und Oberflächengewässer ebenfalls zu einem Handlungsbedarf.