

# **BERICHT**

**Titel:** **B-Plan 200 in Elmshorn**

**Fachbeitrag Boden und Grundwasser  
zum Umweltbericht**

---

Datum: 22.08.2022 (Version 27.09.2022)

Auftraggeber: Stadt Elmshorn  
Amt für Stadtentwicklung  
Stadtplanung und Umwelt

Auftrag vom: 27.01.2022

Ansprechpartnerin: Frau Arndt

---

Auftragnehmer: BWS GmbH

Aktenzeichen: 19.P.052/ SKV-FB

Projektleitung: Herr R. Dési

Projektbearbeitung: Frau J. Sucher  
Herr R. Dési

Ausfertigung Nr.:

<b>INHALT</b>	<b>Seite</b>
<b>Text</b>	
<b>1 Anlass und Aufgabenstellung</b>	<b>1</b>
<b>2 Verwendete Unterlagen</b>	<b>3</b>
<b>3 Geplante städtebauliche Maßnahmen</b>	<b>6</b>
<b>4 Bestandsaufnahme des derzeitigen Umweltzustandes</b>	<b>8</b>
4.1 Boden	8
4.1.1 Geologischer Aufbau	9
4.1.2 Art und Verbreitung der Böden	10
4.1.3 Belastungssituation	11
4.1.3.1 Altablagerungen, Altstandorte und Archivfälle	11
4.1.3.2 Milzbrandverdacht	35
4.1.3.3 Arsen und Schwermetalle	36
4.1.3.4 Organische Schadstoffe	38
4.1.3.5 Entsorgungstechnische Untersuchungen	39
4.1.3.6 Bodenluftbelastungen	40
4.2 Grundwasser	41
4.2.1 Hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Situation	41
4.2.2 Belastungssituation und Wirkungszusammenhänge	43
4.2.2.1 Arsen und Schwermetalle	43
4.2.2.2 Organische Schadstoffe	45
<b>5 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes</b>	<b>47</b>
5.1 Prognose der Auswirkungen in der Nullvariante	47
5.1.1 Boden	47
5.1.2 Grundwasser	49
5.2 Prognose der Auswirkungen in der Bauphase	50
5.2.1 Boden	50

5.2.2	Grundwasser	51
5.3	Prognose der Auswirkungen im Endzustand	52
5.3.1	Boden	52
5.3.2	Grundwasser	53
<b>6</b>	<b>Nutzung der natürlichen Ressourcen</b>	<b>54</b>
6.1	Boden	54
6.2	Grundwasser	54
<b>7</b>	<b>Beschreibung der möglichen Emissionen in der Bauphase und im Endzustand</b>	<b>55</b>
7.1	Boden	55
7.2	Grundwasser	55
<b>8</b>	<b>Anfall und Verwertung von Abfällen</b>	<b>56</b>
8.1	Boden	56
8.2	Grundwasser	57
<b>9</b>	<b>Beschreibung der möglichen Auswirkungen von Unfällen</b>	<b>59</b>
<b>10</b>	<b>Kumulation der Belastungen mit benachbarten Gebieten</b>	<b>60</b>
10.1	Boden	60
10.2	Grundwasser	60
<b>11</b>	<b>Beschreibung der Auswirkungen auf das Klima</b>	<b>62</b>
<b>12</b>	<b>Beschreibung der Wirkfaktoren geplanter Techniken</b>	<b>63</b>
<b>13</b>	<b>Schutz- und Überwachungsmaßnahmen</b>	<b>64</b>
13.1	Möglichkeiten von Unterkellerungen und Tiefgaragen und ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen	64
13.2	Bodengastechnische Schutzmaßnahmen für Gebäude und Nutzungen	65
13.3	Maßnahmen zur Gebäudesicherung (Grundwasser)	66
13.4	Maßnahmen zur Herrichtung von Grünflächen und Versiegelungen hinsichtlich der vorhandenen Kontaminationen in Boden, Bodenluft und Grundwasser	66
13.5	Bodenschutzmaßnahmen	67

13.6	Schutzmaßnahmen zum Arbeitsschutz, zu Bodenbereitstellungsflächen und Boden- und Grundwasseruntersuchungen	68
<b>14</b>	<b>Eignungsprüfung der geplanten KITA-Standorte</b>	<b>70</b>
<b>15</b>	<b>Sanierung der Hotspots</b>	<b>71</b>
15.1	Grobkonzept für die Altlastenbearbeitung der Hotspots	74
15.2	Ableitung von Zielwerten für die Sanierung der Hotspots	77
<b>16</b>	<b>Allgemeinverständliche Zusammenfassung</b>	<b>79</b>

## Tabellen

Tab. 1:	Geplante städtebauliche Maßnahmen	6
Tab. 2:	Altstandorte, Altablagerungen und Archivfälle im Plangebiet	11
Tab. 3:	Kenndaten der Hotspots im B-Plan 200	73
Tab. 4:	Schadstoffbelastungen innerhalb der Hotspots	73
Tab. 5:	Ersteinschätzung zur Massenzusammenstellung (Untersuchungskonzept)	76
Tab. 6:	Ersteinschätzung zur Massenzusammenstellung (Sanierung durch Bodenaustausch im offenen Aushub)	77

## Anlagen

- Anl. 1: Übersichtslageplan
- Anl. 2: Lage der vorhandenen Bohrungen und der dargestellten Schemaschnitte
- Anl. 3: Bearbeitungsstand und Bewertung der Flächen aus alllastentechnischer Sicht
- Anl. 4: Abgrenzung der Flächen mit Milzbrandverdacht
- Anl. 5: Geologische Schemaschnitte
- Anl. 5.1: Schnitt A - A'
- Anl. 5.2: Schnitt B - B'
- Anl. 5.3: Schnitt C - C'
- Anl. 5.4: Schnitt D - D'
- Anl. 5.5: Schnitt E - E'
- Anl. 5.6: Schnitt F - F'
- Anl. 6: Tiefenlage der Basis des Grundwasserleiters 1a bzw. Oberkante der Deckschicht
- Anl. 7: Repräsentative Grundwassergleichenpläne
- Anl. 7.1: Grundwassergleichenplan für den Grundwasserleiter 1a
- Anl. 7.2: Grundwassergleichenplan für den Grundwasserleiter 1b
- Anl. 8: Darstellung der Bodenbelastungen
- Anl. 9: Darstellung der Bodenluftbelastungen
- Anl. 9.1: Methan
- Anl. 9.2: LCKW
- Anl. 9.3: BTEX
- Anl. 10: Darstellung der Grundwasserbelastungen
- Anl. 11: Lageplan zu den geplanten städtebaulichen Maßnahmen

## 1 Anlass und Aufgabenstellung

Die Stadt Elmshorn beabsichtigt im Plangebiet des B-Planes 200, als Teil des städtebaulichen Sanierungsgebietes Krückau-Vormstegen, umfangreiche Umgestaltungsmaßnahmen durchzuführen.

Als Teil des Aufstellungsverfahrens des Bauleitplanes ist gemäß § 2a des Baugesetzbuches ein Umweltbericht zu erstellen. Im Umweltbericht sind die voraussichtlichen Umweltauswirkungen durch die geplanten Baumaßnahmen zu ermitteln und zu bewerten. Der Fachbeitrag für die Schutzgüter Boden und Grundwasser ist ein Teil des Umweltberichtes. Die Gliederung des Fachbeitrages orientiert sich an der Anlage 1 des Baugesetzbuches.

Der vorliegende Fachbeitrag für die Schutzgüter Boden und Grundwasser umfasst die nachfolgend aufgeführten Punkte:

- Darstellung der bestehenden Belastungssituation von Böden und Grundwasser im B-Plangebiet 200,
- Darstellung der geplanten städtebaulichen Maßnahmen,
- Prognose über die Entwicklung des Umweltzustandes von Böden und Grundwasser bei Durchführung der Planung (in der Bauphase und nach Abschluss der Baumaßnahmen) und bei Nichtdurchführung der Planung,
- Nutzung der natürlichen Ressourcen,
- Beschreibung der möglichen Emissionen in der Bauphase und im Endzustand,
- Anfall und Verwertung von Abfällen,
- Beschreibung der möglichen Auswirkungen von Unfällen,
- Kumulation der Belastungen mit benachbarten Gebieten,
- Beschreibung der Auswirkungen auf das Klima,
- Beschreibung der Wirkfaktoren geplanter Techniken,
- Schutz- und Überwachungsmaßnahmen,
- Allgemeinverständliche Zusammenfassung der erforderlichen Angaben.

Mit Datum vom 27.01.2022 wurde die BWS GmbH von der Stadt Elmshorn mit der Erstellung eines Fachbeitrages für die Schutzgüter Boden und Grundwasser für den B-Plan 200 beauftragt. Der aktuelle B-Plan 200 umfasst den ehemaligen B-Plan 200 (in Aufstellung) sowie den überwiegenden Teil des ehemaligen B-Plans 201 (in Aufstellung) und Teile des ehemaligen B-Plans 202.2 (in Aufstellung).

Für den ehemaligen B-Plan 201 (in Aufstellung) hat die BWS GmbH mit Datum vom 30.08.2019 der Stadt Elmshorn einen Entwurf für einen Fachbeitrag Boden und Grundwasser übergeben. Entsprechend diesem Berichtsentwurf ist im Folgenden für den geänderten B-Plan 200 ein Fachbeitrag Boden und Grundwasser auszuarbeiten und um folgende Punkte zu ergänzen:

- Kostenrahmen für die Sanierung der Hotspots,
- Grobkonzept zur Altlastenbearbeitung bei Tiefbaumaßnahmen,
- Eignungsprüfung für geplante KITA-Standorte,
- Maßnahmen bei möglichen Unterkellerungen und Tiefgaragen,
- Bodengastechnische Schutzmaßnahmen für Gebäude und Nutzungen,
- Maßnahmen zur Gebäudesicherung (Grundwasser),
- Maßnahmen zur Herrichtung von Grünflächen und Versiegelungen hinsichtlich der vorhandenen Kontaminationen in Boden, Bodenluft und Grundwasser,
- Schutzmaßnahmen zum Arbeitsschutz, zu Bodenbereitstellungsflächen und Boden- und Grundwasseruntersuchungen.

## 2 Verwendete Unterlagen

- [1] Abfallverzeichnis-Verordnung (2001):  
Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnis-Verordnung – AVV) vom 10.12.2001.
  
- [2] Altlastenerlass Schleswig-Holstein (2020):  
Erlass über die Berücksichtigung von Flächen mit Bodenbelastungen, insbesondere Altlasten, in der Bauleitplanung und im Baugenehmigungsverfahren vom 28.05.2020.
  
- [3] Architektengemeinschaft SWW Architekten – GTL Landschaftsarchitekten (2011):  
Rahmenplan Krückau-Vormstegen, Elmshorn. Entwurf. Stand: 23.06.2011.
  
- [4] Baugesetzbuch (1969):  
Baugesetzbuch in der Fassung der Bekanntmachung vom 3. November 2017 (BGBl. I S. 3634).
  
- [5] Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft (BUKEA) (2022):  
Methan aus Weichschichten. Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastungen. Hinweise für Bauherren, Planungs- und Architekturbüros, Hamburg.
  
- [6] BIG Prof. Burmeier Ingenieurgesellschaft mbH (2010):  
Milzbrandverdacht auf ehemaligen Standorten der Lederindustrie sowie deren Umfeld in Schleswig-Holstein. Abschlussbericht. Stand: 19.04.2010.
  
- [7] Bundes-Bodenschutzgesetz (1998):  
Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz – BBodSchG) vom 17.03.1998.
  
- [8] Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (1999):  
Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999.
  
- [9] BWS GmbH (2021):  
Analyse und Bewertung vorhandener Gutachten zu Altlasten und Bodenbelastungen im städtebaulichen Sanierungsgebiet Krückau-Vormstegen, Untersuchungsraum 2; BWS GmbH, Hamburg den 09.03.2021.

- [10] BWS GmbH (2021):  
Analyse und Bewertung vorhandener Gutachten zu Altlasten und Bodenbelastungen im städtebaulichen Sanierungsgebiet Krückau-Vormstegen, Untersuchungsraum 3; BWS GmbH, Hamburg den 09.03.2021.
- [11] BWS GmbH (2021):  
Analyse und Bewertung vorhandener Gutachten zu Altlasten und Bodenbelastungen im städtebaulichen Sanierungsgebiet Krückau-Vormstegen, Untersuchungsraum 4; BWS GmbH, Hamburg den 21.04.2021.
- [12] DIN 19529:2015-12: Elution von Feststoffen – Schüttelverfahren zur Untersuchung des Elutionsverhaltens von anorganischen und organischen Stoffen mit einem Wasser/Feststoff-Verhältnis von 2 l/kg.
- [13] DGUV-Information 201-205 (2009):  
Handlungsanleitung zur Gefährdungsbeurteilung nach Biostoffverordnung (BioStoffV). Tätigkeit mit Boden sowie bei Grundwasser- und Bodensanierungsarbeiten.
- [14] Kreislaufwirtschaftsgesetz (2012):  
Gesetz zur Förderung der Kreislaufwirtschaft und Sicherung der umweltverträglichen Bewirtschaftung von Abfällen (Kreislaufwirtschaftsgesetz – KrWG) vom 24.02.2012.
- [15] Hamburg und Schleswig-Holstein (2020):  
Gemeinsamer Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein, März 2020.
- [16] Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) (2004):  
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Allgemeiner Teil (Endfassung 06.11.2003) und Teil II: Technische Regeln für die Verwertung - 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004.
- [17] Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA) (2016):  
Ableitung von Geringfügigkeitsschwellenwerten für das Grundwasser. Aktualisierte und überarbeitete Fassung, Fassung 2016.
- [18] Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein (2005):  
Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen des Altlastenausschusses (ALA) der Bund-Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz (LABO).

- [19] MELUND (2017):  
Erlass V 42- 61547/2016 vom 05.01.2017: Bewertung von Polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) bezüglich des Wirkungspfadefes Boden-Mensch.
- [20] MELUND (2022):  
Landwirtschafts- und Umweltatlas Schleswig-Holstein, Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt, Natur und Digitalisierung; im Internet unter: <http://www.um-weltdaten.landsh.de/atlas>.
- [21] MLUR (2010):  
Informationen zum Umgang mit Milzbrandverdacht auf Altstandorten – Kurzfassung.
- [22] TRGS 524 (2010):  
Schutzmaßnahmen bei Tätigkeiten in kontaminierten Bereichen, zuletzt geändert und ergänzt: GMBI 2011 S. 1018-1019 [Nr. 49-51].
- [23] Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 des europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen, zur Änderung und Aufhebung der Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG und zur Änderung der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006.
- [24] Wasserhaushaltsgesetz (2009):  
Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz – WHG) vom 31.07.2009.

### 3 Geplante städtebauliche Maßnahmen

Im Geltungsbereich des B-Plans 200 sind folgende städtebauliche Maßnahmen vorgesehen:

**Tab. 1: Geplante städtebauliche Maßnahmen**

Nr.	Maßnahmenbezeichnung	Maßnahmeninhalt
B200-1	Straße – Vormstegen Süd	Rückbau Verkehrsflächen
B200-2	Straße – Kreuzung Vormstegen/Westerstraße	--
B200-3	Straße – Osterfeld	Rückbau Verkehrsflächen
B200-4	Straße – Rosenstraße	Rückbau Verkehrsflächen
B200-5	Straße – Schloßstraße	Rückbau Verkehrsflächen
B200-6	Berliner Straße 22: Nordsport	Rückbau Gebäude
B200-7	Straße – Probstendamm	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Hausanschlüsse Kanal
B200-8	Freilegung Postgrundstück (Berliner Straße 6)	Rückbau Gebäude und Schuppen, Entsiegelung und Neubau Gebäude
B200-9	Freilegung Kremer Halle (Vormstegen 21)	Rückbau Gebäude, Entsiegelung, Neubau Gebäude sowie Straßen- und Kanalbau
B200-10	Freilegung Sky-Grundstück (Berliner Str.12-14)	Rückbau Gebäude, Entsiegelung, Neubau Gebäude gemäß Rahmenplan
B200-11	Neubau Rathaus	Errichtung Rathaus (ohne Tiefgarage)
B200-12	Brücke - Wedenkampbrücke	Aufweitung, Gestaltung Ufer, Spundwände
B200-13	Neubau: Haus der Technik	Errichtung Haus der Technik, Tiefbau abgeschlossen
B200-14	Gestaltung Pocketpark	--
B200-15	Straße - Neue Schauenburger Straße	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Hausanschlüsse Kanal
B200-16	Straße - Alte Schauenburger Straße	Rückbau Planum und Fundament, Schmutz-/ Regenwasserkanal
B200-17	Straße - Planstraße A	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Wasserspiel vor dem Rathaus, Straßenanschlussleitungen bis Hauptkanal

Nr.	Maßnahmenbezeichnung	Maßnahmeninhalt
B200-18	Straße - Planstraße B	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Straßenanschlussleitungen bis Hauptkanal
B200-19	Straße - Vormstegen Nord	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau (abgeschlossen), Hausanschlüsse Rathaus, Straßenanschlussleitungen bis Hauptkanal
B200-20	Brücke Wedenkamp bis Vormstegen Nord	Kanalbau, Erweiterung der Brücke
B200-21	Fläche - Buttermarkt West	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Straßenanschlussleitungen bis Hauptkanal, Oberflächenentwässerung, Wasserspiel, Pflanzen von Bäumen
B200-22	Fläche - Buttermarkt Ost	Gestaltung inkl. Straßen- und Kanalbau, Stadtwerkeleitungen, Anschlussleitungen bis Hauptkanal, Stadtwerkeleitungen
B200-23	Schloßstraße 5: Knechtsche Hallen	--
B200-24	Abriss Berliner Straße 22: Nordsport	Neubau Gebäude, Errichtung von Verkehrsflächen

Die Lage der geplanten städtebaulichen Maßnahmen ist in Anl. 11 dargestellt.

Durch die Umnutzung ergeben sich nach aktuellem Stand innerhalb des B-Plangebietes von Norden nach Süden folgende Quartiere (siehe Anl. 3):

- Quartier Markthalle
- Quartier Am Buttermarkt
- Rathausquartier
- Quartier Haus der Technik
- Quartier Knechtsche Hallen
- Quartier An den Knechtschen Hallen 1
- Quartier An den Knechtschen Hallen 2
- Quartier An den Knechtschen Hallen 3 und
- Quartier Osterfeld - Schloßstraße

## 4 Bestandsaufnahme des derzeitigen Umweltzustandes

### 4.1 Boden

Der Boden erfüllt eine Vielzahl von Umweltfunktionen und steht in enger Wechselwirkung mit anderen Schutzgütern (z.B. Wasser, Luft, Tiere und Pflanzen). Er bietet Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen und leistet als Bestandteil des Naturhaushaltes einen wichtigen Beitrag zur Aufrechterhaltung der natürlichen Wasser- und Nährstoffkreisläufe. Er dient aufgrund seiner Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften zugleich als Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen. Als Standort für die Land- und Forstwirtschaft sowie für Siedlung und Erholung hat der Boden Nutzungsfunktionen für den Menschen und fungiert als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Die entscheidende rechtliche Grundlage des Bodenschutzes und damit auch die rechtliche Grundlage für das Schutzgut Boden im Rahmen des Umweltberichtes ist das Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten (Bundes-Bodenschutzgesetz - BBodSchG). Gemäß § 1 BBodSchG ist Zweck des Gesetzes, „nachhaltig die Funktionen des Bodens zu sichern oder wiederherzustellen.“

Boden im Sinne des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) ist gemäß § 2 (Begriffsbestimmungen) „die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger der ... Bodenfunktionen ist, einschließlich der flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und der gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), ohne Grundwasser und Gewässerbetten“.

Folgende für den Umweltbericht relevanten Bodenfunktionen werden im BBodSchG (§ 2) genannt:

- Natürliche Funktionen unterteilt in:
  - Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere, Pflanzen und Bodenorganismen,
  - Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen,
  - Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen auf Grund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers sowie
- Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte.

Nachfolgend wird der geologische Aufbau sowie die Art und die Verbreitung von Böden im Plangebiet beschrieben. Im Anschluss erfolgt eine Darstellung der derzeitigen Belastungssituation des Schutzgutes Boden im Plangebiet.

#### **4.1.1 Geologischer Aufbau**

Der überwiegende Teil des Plangebietes ist versiegelt oder überbaut. Bei den unversiegelten Bereichen handelt es sich überwiegend um Grünstreifen entlang der „Schauenburger Straße“ und Hausgärten bzw. Grünanlagen im Bereich der bestehenden Wohnbebauung im Plangebiet.

Das Plangebiet ist geprägt durch flächendeckende, anthropogene Auffüllungen, die eine mittlere Mächtigkeit von ca. 1,5 m aufweisen. Die maximale Auffüllungsmächtigkeit, die in den bisher durchgeführten Bohrungen erkundet wurde, liegt bei ca. 4 m. Die anthropogenen Auffüllungen bestehen im Wesentlichen aus Sanden, die z.T. technogene (z.B. Bauschutt) sowie organische Beimengungen besitzen. Bereichsweise wurden in den anthropogenen Auffüllungen Abfälle und Bauschutt erbohrt.

Unterhalb der anthropogenen Auffüllung folgen im nördlichen Bereich des Plangebietes im Allgemeinen Torfe und Mudden, die in Wechsellagerung mit schluffigem bis tonigem Klei anstehen. Diese Schichten können als sogenannte Weichschichten zusammengefasst werden. Dort, wo die Weichschichten anstehen, bilden die Sande der anthropogenen Auffüllungen oberhalb der Weichschichten den Grundwasserleiter 1a. Unter den Weichschichten folgen eiszeitliche feinsandige bis schluffige Sande, die den Grundwasserleiter 1b bilden.

Die Weichschichten und somit der Grundwasserleiter 1a streichen nach Süden hin aus und enden unmittelbar nördlich der Straßen Osterfeld und Schloßstraße. Im südlich daran anschließenden Bereich des Plangebietes sowie im Nordwesten wurden keine Weichschichten nachgewiesen. Für diese Bereiche erfolgte keine Unterteilung innerhalb des 1. Grundwasserleiters, in dem ungespannte Verhältnisse vorliegen. In den Bereichen mit Weichschichten weist der Grundwasserleiter 1b gespannte Verhältnisse auf, während der Grundwasserleiter 1a ungespannt ist.

Die Basis des 1. Grundwasserleiters wird durch den Geschiebemergel gebildet. Die Oberfläche des Geschiebemergels fällt generell nach Norden hin ab. Im Bereich des Buttermarktes und der Schauenburger Straße, die in etwa den Verlauf der ehemaligen Alten Au nachzeichnet, wurde die Oberkante des Geschiebemergels in den größten Tiefen mit bis zu 16,0 m u. GOK erbohrt. Im Süden des Planungsgebietes wurde die Oberkante des Geschiebemergels in Tiefen von ca. 5,0 m u. GOK bis 7,0 m u. GOK erkundet. Die Mächtigkeit der geringleitenden Schichten, sowohl Geschiebemergel als auch lokal angetroffene Tone, beträgt bis zu 27,0 m. In der Bohrung 2223/15/0096/W (außerhalb des B-Plangebietes) auf dem Altstandort ELM-Berli-22 wurde der Geschiebemergel dagegen bis zur Endteufe von 40,50 m u. GOK nicht angetroffen. Ab einer Tiefe von 29,00 m u. GOK wurde lediglich ein stark schluffiger Feinsand als mögliche Basis des 1. Grundwasserleiters dokumentiert. Aufgrund der Tiefenlage des Feinsandes ist nicht ausgeschlossen, dass hier lokal eine hydraulische Verbindung zwischen dem 1. und 2. Grundwasserleiter vorhanden ist.

Unterhalb des in weiteren tiefen Bohrungen angetroffenen Geschiebemergels folgt der 2. Grundwasserleiter, dessen Oberkante in den Altbohrungen in Tiefen zwischen 17 m u. GOK und 36,5 m u. GOK erbohrt wurde. Im Südwesten des Untersuchungsraumes (Altstandort ELM-Oster-2-4a) liegt die Unterkante des Geschiebemergels tiefer (20 - 21 m u. GOK) als im Südosten des Untersuchungsraumes (Altstandort ELM-Berli-22) (17 - 18 m u. GOK). Eine Ausnahme bildet die Bohrung 2223/15/0096/W auf dem Altstandort ELM-Berli-22, in der der Geschiebemergel bis 40,50 m u. GOK nicht angetroffen wurde (siehe oben). Im Bereich des Altstandortes ELM-Vorms-11-13 liegt die Oberkante des 2. Grundwasserleiters in 20,5 m u. GOK. Hier wurde in einer Tiefe von 13,50 m u. GOK eine Sandlinse innerhalb des Geschiebemergels angetroffen. In zwei weiteren Altbohrungen auf dem Altstandort wurde die Unterkante des Geschiebemergels mit einer Tiefe von über 30 m u. GOK angegeben. In den weiteren Bohrungen im Planungsgebiet wurde der 2. Grundwasserleiter nicht erreicht.

#### **4.1.2 Art und Verbreitung der Böden**

Im nördlichen Bereich des Plangebietes des B-Planes 200 sind oberflächennah gemäß [20] überwiegend Auffüllungsböden aus anthropogen umgelagertem Bodenmaterial vorzufinden. Diese Angabe entspricht auch den Erkenntnissen aus den bisher durchgeführten Bohrungen im Plangebiet.

Im südlichen Bereich des Plangebietes kommen gemäß [20] hingegen Gley-Podsole aus sandigem Bodensubstrat vor. Hierbei handelt es sich um natürlich gewachsene Böden, die grundwasserbeeinflusste Bodenhorizonte aufweisen und in dessen Oberbodenhorizonten Humusstoffe ausgewaschen sind (Podsolierung). Die vorliegenden Altbohrungen im südlichen Bereich des Plangebietes weisen jedoch darauf hin, dass auch im südlichen Bereich die natürlichen Böden eher flächendeckend mit Auffüllungsböden überdeckt sind bzw. versiegelt sind. Damit sind natürliche Bodenfunktionen für diese Böden nicht mehr gegeben

Im Plangebiet des B-Plans 200 sind die Böden insgesamt derzeit zu ca. 85 % versiegelt. Die im BBodSchG aufgeführten natürlichen Bodenfunktionen können aufgrund der Bodenversiegelung nicht erfüllt werden. Durch die umfangreichen Bodenversiegelungen sowie dem anthropogenen Bodenauftrag und den damit verbundenen Eingriffen in den natürlich gewachsenen Boden ist die Archivfunktion der Böden im Plangebiet nicht gegeben. Bodenbildende Prozesse werden durch die Versiegelung zudem stark eingeschränkt.

Gemäß den vorliegenden bodenkundlichen Angaben für das Plangebiet liegen keine Hinweise vor, dass die Böden innerhalb des B-Plans 200 aufgrund ihrer natürlichen Bodenfunktionen bzw. ihrer Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte als schützenswürdig einzustufen sind.

### 4.1.3 Belastungssituation

#### 4.1.3.1 Altablagerungen, Altstandorte und Archivfälle

Innerhalb des Plangebietes befinden sich 6 Altablagerungen, 26 Altstandorte sowie 20 Grundstücke, die aufgrund der historischen Erkundung als Archivfall eingestuft wurden oder für die keine gewerbliche oder altlastenrelevante Nutzung festgestellt werden konnte (siehe nachfolgende Tab. 2). Die Lage der Altablagerungen, Altstandorte sowie der Archivfälle ist zusammen mit dem Bearbeitungsstand in Anl. 3 dargestellt.

**Tab. 2: Altstandorte, Altablagerungen und Archivfälle im Plangebiet**

Behördliches Aktenzeichen	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )	Fläche in B-Plan 200 (m <sup>2</sup> )	%-Anteil innerhalb B-Plangebiet
ELM-02	43.634	18.703	42,9
ELM-22 HF	30.054	23.810	79,2
ELM-22 TF1	1.993	1.993	100,0
ELM-22 TF2	845	845	100,0
ELM-27	55.290	1.204	2,2
ELM-29	13.089	247	1,9
ELM-Berli-6	7.307	5.487	75,1
ELM-Berli-12-14	8.562	5.184	60,5
ELM-Berli-18	2.890	1.229	42,5

<b>Behördliches Aktzeichen</b>	<b>Fläche gesamt (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Fläche in B-Plan 200 (m<sup>2</sup>)</b>	<b>%-Anteil innerhalb B-Plangebiet</b>
ELM-Berli-22	6.912	4.262	61,7
ELM-Nordu-901	6.355	229	3,6
ELM-Oster-1-3 (HF)	111	111	100,0
ELM-Oster-1-3 (TF1)	365	365	100,0
ELM-Oster-1-3 (TF2)	473	473	100,0
ELM-Oster-2-4a (HF)	1.940	1.940	100,0
ELM-Oster-2-4a (TF1)	567	567	100,0
ELM-Oster-2-4a (TF2)	40	40	100,0
ELM-Oster-15	1.042	1.042	100,0
ELM-Probs-7 (TF1)	2.259	157	7,0
ELM-Probs-7 (TF2)	2.561	2.408	94,0
ELM-Reich-17	364	364	100,0
ELM-Reich-911(1)	140	140	100,0
ELM-Schau-4	4.985	4.985	100,0
ELM-Schau-900	2.576	2.253	87,4
ELM-Schlo-5	9.660	8.483	87,8
ELM-Schlo-900 (2) (HF)	170	170	100,0
ELM-Schlo-900 (2) (TF1)	133	133	100,0
ELM-Süduf-900	11.989	369	3,1
ELM-Vorms-11-13	2.206	2.206	100,0
ELM-Vorms-21	8.202	8.202	100,0
ELM-Vorms-25	458	458	100,0
ELM-Vorms-27-31	792	792	100,0
Berlinerstraße-20	422	32	7,7
Osterfeld-11	472	472	100,0
Osterfeld-17	256	256	100,0
Osterfeld-19	271	271	100,0
Osterfeld-21	142	142	100,0

Behördliches Aktenzeichen	Fläche gesamt (m <sup>2</sup> )	Fläche in B-Plan 200 (m <sup>2</sup> )	%-Anteil innerhalb B-Plangebiet
Osterfeld-23	259	259	100,0
Osterfeld-27	300	300	100,0
Osterfeld-980	837	837	100,0
Probstendamm-982	3.503	1.862	53,1
Reichenstraße-912	602	105	17,5
Schloßstraße-10-12	1.241	876	70,6
Schloßstraße-980	447	447	100,0
Vormstegen-15	232	232	100,0
Vormstegen-17	222	222	100,0
Vormstegen-19	599	599	100,0
Vormstegen-23	1.378	1.378	100,0
Vormstegen-39	669	669	100,0
Vormstegen-41	397	397	100,0
Vormstegen-43	777	711	91,5
Vormstegen-904	303	303	100,0

Nachfolgend werden die Altablagerungen, Altstandorte und Archivfälle beschrieben (siehe auch [9] und [10]).

### **ELM-02**

Die Altablagerung ELM-02 liegt zwischen der Straße Wedenkamp im Westen, der Krückau im Norden, der Bahnlinie im Osten und dem ehemaligen Verlauf der „Alten Au“ im Süden (vgl. Anl. 3). Die Fläche ist zu ca. 90 % versiegelt und weist nur zu einem geringen Anteil Grün- und Parkanlagen auf. Ungefähr 43 % der Altablagerung liegen innerhalb des Plangebietes (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Die Fläche der Altablagerung innerhalb des B-Plangebietes umfasst das Quartier Markthalle und die nördlichen Bereiche der Quartiere Rathausquartier und Quartier Am Buttermarkt.

Ab den 1850er Jahren wurde das Gelände aufgehöhht und der Verlauf der Alten Au zum heutigen Krückauverlauf verlegt. Dabei ist eine flächenhafte und praktisch lückenlose Ablagerungsfläche anzunehmen. Genutzt wurde das Gelände durch eine städtische Gasanstalt, eine Lederfabrik, einen Brennstoffhandel sowie den örtlichen Posthof mit Werkstattnutzung und Betriebstankstelle. Auch zum Brennstoffhandel gehörte eine Tankstelle. Beide Tankstellenstandorte weisen Kontaminationen mit Mineralölen auf (vgl. [9]).

Ein Kontaminationsrisiko ist aufgrund von Befüll- bzw. Handhabungsverlusten durch den Brennstoffhandel, Befüll- bzw. Handhabungsverlusten durch Treibstofflagerung und –umschlag, Gaserzeugung auf der Westseite des Untersuchungsraumes mit Kontaminationen des Untergrundes durch Handhabungsverluste und Abfallablagerungen, Freisetzung gerberetypischer Schadstoffe durch die Ledererzeugung sowie die Ablagerung von Abfällen unbekannter Zusammensetzung beschrieben. Aktuell wird die Fläche durch Verkehrsflächen mit Straßen, dem Marktplatz mit der Markthalle, dem Busbahnhof und dem Posthof genutzt (vgl. [9]).

Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht für die Altablagerung ELM-02 wurde durch die orientierenden Untersuchungen bestätigt. Neben der orientierenden Untersuchung folgte für die Fläche auch eine Detailuntersuchung, in der ein Grundwassermonitoring empfohlen wurde (vgl. [9]).

## **ELM-22**

Die Altablagerung ELM-22 befindet sich zwischen der Schauenburger Straße im Norden, der Bahnlinie im Osten, den Straßen Osterfeld und Schloßstraße im Süden und der Straße Vormstegen im Westen (vgl. Anl. 3). Die Fläche ist größtenteils (mehr als 90 %) versiegelt und weist nur zu einem geringen Anteil Grünanlagen auf. Auf der Altablagerung befinden sich die südlichen Bereiche der Quartiere Rathausquartier und Quartier Am Buttermarkt sowie die nördlichen Bereiche der Quartiere Knechtsche Hallen und Quartier an den Knechtschen Hallen 1.

In der historischen Erkundung wurden neben der Hauptfläche (HF) drei Teilflächen ausgliedert. Das Abfalllager als Teilfläche 1 (TF 1), der ehemalige Klärteich als Teilfläche 2 (TF 2) und das Gelände von der Berliner Straße bis zur Bahn als Teilfläche 3 (TF 3 – außerhalb des Plangebietes). Die Hauptfläche umfasst eine Flächengröße von ungefähr 30.000 m<sup>2</sup>, von denen ca. 24.000 m<sup>2</sup> (ca. 79 %) innerhalb des Plangebietes liegen. Die Teilfläche 1 besitzt eine Flächengröße von ca. 2.000 m<sup>2</sup> und liegt ebenso wie Teilfläche 2 (845 m<sup>2</sup>) vollständig im Plangebiet (vgl. Tab. 2 und Anl. 3).

In der Nutzungshistorie besonders bedeutend ist die von 1880 bis 1953 betriebene ehemalige Lederfabrik. Ein Kontaminationsrisiko ergibt sich aus der ehemaligen Nutzung mit Gerberei, Werkstatt, Magazin, Rohhäutlager, Kohlelager, Tischlerei sowie durch die verfüllten Gräben (vermutlich mit Produktionsrückständen verfüllt) und die flächige Ablagerung von Produktionsrückständen. Des Weiteren befand sich auf dem Gelände ein Brennstoffhandel mit Tankstelle (vgl. [9]).

Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht für die Altablagerung ELM-22 wurde durch die orientierenden Untersuchungen bestätigt, sodass Detailuntersuchungen durchgeführt wurden. Demnach besteht aufgrund der Versiegelung keine akute Gefährdung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch und es wird ein Grundwassermonitoring empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-27**

Die Altablagerung ELM-27 umfasst den gesamten Bereich des Südufers der Krückau, die die Altablagerung im Norden begrenzt. Die Altablagerung dehnt sich zwischen der Straße Vormstegen im Osten bis hin zur Hafenstraße im Westen aus. Die südliche Grenze verläuft ca. 25 m nördlich der Westerstraße. Die Altablagerung ELM-27 besitzt eine Flächengröße von ca. 55.000 m<sup>2</sup>, von denen ca. 1.200 m<sup>2</sup> (ca. 2,2 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Auf der Altablagerung befindet sich das Quartier Haus der Technik.

Aus der historischen Erkundung geht hervor, dass bereits vor 1895 ein schätzungsweise 25-30 m breiter Streifen aufgeschüttet wurde, um den Uferbereich zu befestigen. Dieser Uferbereich wird auf dem Stadtplan von 1906 als „städtischer Lösch- und Ladeplatz“ gekennzeichnet und die Gleise der Hafenbahn sind ebenfalls verzeichnet. Bis vermutlich in die 1950er Jahre wurde nach Süden hin der gesamte Bereich der Altablagerung aufgeschüttet. Die Auffüllungen enthalten u.a. Bauschutt, Teerklumpen, Schlackereste, Ziegelreste, Betonreste und Holzreste. Des Weiteren wurden vermutlich Rückstände eines ehemaligen Gaswerkes auf der Fläche verbracht (vgl. [11]).

In der historischen Erkundung wurde die Durchführung einer orientierenden Untersuchung für die bisher nicht untersuchten Teilbereiche empfohlen, die außerhalb des Plangebietes liegen (vgl. [11]).

### **ELM-29**

Die Altablagerung ELM-29 wird südlich durch die Krückkau, nördlich durch den Alten Markt und im Osten durch die Straße Damm begrenzt. Im Westen reicht die Altablagerung ELM-29 bis an die Altablagerung ELM-03. Sie besitzt eine Flächengröße von ca. 13.000 m<sup>2</sup>, von denen lediglich ca. 250 m<sup>2</sup> (ca. 2 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Innerhalb des B-Plangebietes befindet sich kein Quartier auf der Altablagerung, sondern nur der Kreuzungsbereich Wedenkamp/Damm.

Bereits 1895 war die Bebauung sehr nah an die Krückkau gerückt, was nur mit einer vorherigen Aufhöhung des Geländes geschehen sein kann. Zu dieser Zeit ist der städtische Lösch- und Ladeplatz entstanden. Der im Plangebiet liegende Teil der Altablagerung ist fast vollständig versiegelt (vgl. [11]).

Gemäß historischer Erkundung wird bei einer geplanten Nutzungsänderung, verbunden mit Entsiegelungsmaßnahmen, eine orientierende Untersuchung empfohlen (vgl. [11]).

### **ELM-Berli-6**

Der Altstandort ELM-Berli-6 liegt im Bereich der Altablagerung ELM-02 zwischen der Berliner Straße im Osten, der Schauenburger Straße im Süden und dem Probstendamm im Norden. Im Westen grenzt das Grundstück an die Markthalle sowie den Buttermarkt. Ungefähr 5.500 m<sup>2</sup> (ca. 75 %) der Altablagerung befinden sich innerhalb des Plangebietes (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der südliche Bereich des Altstandortes wird durch das Quartier am Buttermarkt erfasst.

Die historische Erkundung ergab ein Kontaminationsrisiko zunächst durch eine Kraftwagenhalle mit Werkstatt, Tankstelle und Lagerraum für Öle und Fette und anschließend den Betrieb eines Postbetriebshofes mit Werkstattnutzung und Eigenbedarfstankstelle von 1948 bis 1980 mit möglichen Leckagen an den Betriebsstofftanks sowie Handhabungs- und Betankungsverlusten. Die Stoffmengen sind jedoch deutlich geringer als bei gewerblich betriebenen Werkstätten und Tankstellen. Zudem ist die Fläche aufgehöhht, wobei das Auffüllungsmaterial als Fremdbestandteile Bauschutt und Müll enthält (vgl. [9]). Aktuell sind rund 86 % (6.298 m<sup>2</sup>) der Fläche (7.306 m<sup>2</sup>) versiegelt.

Der Altlastenverdacht aus der historischen Erkundung wurde mit der orientierenden Untersuchung bestätigt. Daher wurde nachfolgend eine Detailuntersuchung durchgeführt, demnach besteht aktuell, aufgrund der Versiegelung, keine Gefährdung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch. Für den Pfad Boden-Grundwasser wird der Bau weiterer Messstellen empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-Berli-12-14**

Der Altstandort ELM-Berli-12-14 ist eine Teilfläche der ehemaligen Lederfabrik Knecht & Söhne GmbH und wird im Osten durch die Berliner Straße begrenzt. Im Süden schließt sich der Altstandort ELM-Schlo-5 an, im Westen der Altstandort ELM-Vorms-21 und im Norden der Altstandort ELM-Schau-900 (vgl. Anl. 3). Der Altstandort ELM-Berli-12-14 umfasst eine Flächengröße von ca. 8.600 m<sup>2</sup>, von denen ca. 5.200 m<sup>2</sup> (ca. 60 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort ist unterbrochen durch das Straßenbegleitgrün und sonst zu 90 % (7.725 m<sup>2</sup>) versiegelt. Die Fläche innerhalb des B-Plangebietes befindet sich innerhalb des Quartiers am Buttermarkt.

Die historische Erkundung listet als altlastenrelevante Nutzungen von 1927 bis 1953 Lederfabriken, anschließend eine Baustoffhandlung sowie Heizölhandel, Kohlenhandel, Düngerehandel und einen Hafenumschlagbetrieb auf. Des Weiteren wurde von 1959 bis 1978 eine Tankstelle auf dem Grundstück betrieben. In den ausgewerteten Unterlagen wird zudem davon ausgegangen, dass das Grundstück mit Produktionsrückständen und Klärschlämmen der Lederfabrik aufgehört wurde, wodurch ein Verdacht auf Milzbrandsporen begründet wird (vgl. [9]). Die Fläche wird zudem der Altablagerung ELM-22 zugeordnet. Die historische Erkundung ergibt einen Altlastenverdacht, der mit der orientierenden Untersuchung bestätigt wurde (vgl. [9]).

### **ELM-Berli-22**

Der Altstandort ELM-Berli-22 wird im Osten durch die Altablagerungen ELM-25 und ELM-26 begrenzt. Im Norden reicht ein Teil des Standortes bis an die Straße Schloßstraße und im Süden trennt das Flurstück 1 Strich 2 den Altstandort von der Reichenstraße. Im Südosten grenzt der Altstandort ELM-Reich-23 an. Westlich liegen die Grundstücke Schloßstraße-980, Osterfeld-15, Osterfeld-19, Osterfeld-21, Osterfeld-23 und Osterfeld-27. Der Altstandort ist Teil des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Der Altstandort ELM-Berli-22 umfasst eine Flächengröße von ca. 6.900 m<sup>2</sup>, von denen ca. 4.300 m<sup>2</sup> (ca. 62 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Aktuell befindet sich auf dem Grundstück ein Geschäftsgebäude mit Einzelhandelsnutzung. Der mit Gebäuden und Parkplatzflächen versiegelte Bereich beträgt ca. 91 % (6.304 m<sup>2</sup>) (vgl. [10]).

Die altlastenrelevanten Nutzungen für diesen Altstandort beziehen sich laut [10] auf die dort ansässigen Fleischwarenfabriken (1933-1969), die Großschlachtereien (1903-1932) und die Lebensmittelfabriken (1970-1983). Als Kontaminationsrisiko ergeben sich die bei der Fabrikation, Kühlung und Energieversorgung anfallenden Schadstoffgruppen sowie Abfälle, die Eingang in den ehemaligen Klärteich der Großschlachtereierie Böhme gefunden haben (ELM-26). Der mit der historischen Recherche formulierte Altlastenverdacht wurde mit der orientierenden Untersuchung entkräftet.

### **ELM-Nordu-901**

Der Altstandort ELM-Nordu-901 ist Teil der beiden Altablagerungen ELM-03 (Westteil – nicht Bestandteil des Plangebietes) und ELM-29 (Ostteil) und reicht im Süden bis an das Nordufer der Krückau. Im Norden und Osten wird der Standort von der Straße Wedenkamp begrenzt und beinhaltet diese in einzelnen Abschnitten. Die westliche Grenze bildet die Straße Nordufer. Der Altstandort umfasst eine Flächengröße von ca. 6.400 m<sup>2</sup>, von denen lediglich ca. 230 m<sup>2</sup> (ca. 3,6 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Auf dem Altstandort ist innerhalb des B-Plangebietes kein Quartier geplant.

Gebäude und Betriebsanlagen der historischen Nutzung sind nicht mehr auf dem Gelände erkennbar. Das Kontaminationsrisiko ergibt sich zum einen aus dem Hafenumschlagbetrieb, wodurch es zu Leckagen und Unfällen beim Warenumschlag gekommen sein kann. Zum anderen kann es im Bereich der ehemaligen Baustoffhandlung mit Betriebshof zu Handhabungsverlusten und Leckagen (z. B. an den Tanks) und zur Ablagerung asbesthaltiger oder teerhaltiger Materialien gekommen sein. Derzeit wird die Fläche hauptsächlich als Parkplatz genutzt und umfasst Abschnitte der Straße Wedenkamp als Verkehrsfläche (vgl. [11]).

Der Altlastenverdacht für den Altstandort wird mit der orientierenden Untersuchung bestätigt. Im Zuge der Detailuntersuchung konnten keine flächigen Belastungen festgestellt werden, sondern das Vorhandensein kleinräumiger Hotspots bestätigt (vgl. [9]).

### **ELM-Oster-1-3**

Der Altstandort ELM-Oster-1-3 ist Bestandteil der Altablagerung ELM-22 und grenzt im Süden an die Straße Osterfeld. Die westliche Grenze bildet das Grundstück Vormstegen 23, die nördliche Grenze der Altstandort ELM-Vorms-21. Nach Osten hin reicht das Grundstück bis zum Altstandort ELM-Schlo-5. Die Fläche unterteilt sich in die Hauptfläche (HF) sowie in zwei Teilflächen (TF1 und TF 2) (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort ist Teil des Quartiers An den Knechtschen Hallen 1.

Die Hauptfläche umfasst eine Flächengröße von ungefähr 110 m<sup>2</sup>, die vollständig im Plangebiet liegen. Die Teilfläche 1 besitzt eine Flächengröße von ca. 370 m<sup>2</sup> und liegt ebenso wie Teilfläche 2 (470 m<sup>2</sup>) vollständig im Plangebiet (vgl. Tab. 2 und Anl. 3).

Gemäß der historischen Erkundung stand auf der Hauptfläche ein Erweiterungsbau der Lederfabrik Knecht & Söhne GmbH bzw. der Lederfabrik Wördemann. Zusätzlich wurde auf der Fläche vermutlich eine Schleiferei betrieben. Es folgten Nutzungen als Lager einer Fleischwarenfabrik sowie Parkplätze und Garagen eines Metallgroßhandels, wobei der Parkplatz heute noch vorhanden ist. Für die Teilfläche 1 konnten keine altlastenrelevanten Nutzungen festgestellt werden. Sie wurde von 1985 bis 2006 lediglich als Parkplatz des ansässigen Metallgroßhandels genutzt. Auf der TF 2 befanden sich die Betriebshöfe einer Fleischwarenfabrik mit Eigenbedarfstankstelle sowie zwischen 1981 und 1984 eine Fahrzeugreparaturwerkstatt. Auch die Teilfläche 2 dient bis 2006 als Parkplatz des Metallgroßhandels (vgl. [9]).

Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht wurde mit der orientierenden Untersuchung für die Hauptfläche bestätigt (vgl. [9]). Für die TF 2 blieb der Altlastenverdacht unklar. Für den Altstandort ELM-Oster-1-3 wurde daher eine Detailuntersuchung in Verbindung mit dem Altstandort ELM-Vorms-21 durchgeführt. Die Untersuchung kommt zu dem Ergebnis, dass bei gleichbleibender Nutzung und bestehendem Versiegelungsgrad kein Handlungsbedarf besteht (vgl. [9]).

#### **ELM-Oster-2-4(a)**

Das Grundstück des Altstandortes ELM-Oster-2-4a (HF) gehört als Teilfläche der Fleisch- und Wurstwarenfabrik Stich. Im Norden verläuft die Straße Osterfeld und im Osten ist der Altstandort durch die Rosenstraße begrenzt. Im Westen grenzt der Altstandort ELM-Vorms-27-31 und das Grundstück Vormstegen 25 an. Südlich befinden sich die Grundstücke Rosenstraße 901 und Vormstegen 39. Der Altstandort ELM-Oster-2-4a (HF) umfasst eine Flächengröße von ca. 1.940 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort ist Teil des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Im Zuge der historischen Recherche wurden die beiden Teilflächen Osterfeld-2-4a (TF1) und Osterfeld-2-4a (TF2), die vollständig im Plangebiet liegen, ausgegliedert und als Archiv A2-Fall (parameterabhängige Verdachtsentkräftung) klassifiziert.

Auf dem Gelände des heutigen Altstandortes und seiner Teilflächen waren verschiedene Nutzungen ansässig. Zum einen handelt es sich um die Fleisch- und Wurstwarenfabrik, eine Lederfabrik, eine Holzbeizerei und ein Baugeschäft im Bereich der Straße Vormstegen, sowie Tischlereien und eine Bettfederreinigung im Bereich der Rosenstraße. Das Kontaminationsrisiko ergibt sich für die Hauptfläche aus der Herstellung der Fleisch- und Wurstwaren, der Kühl- und Arbeitsräume, den Öltanks sowie aus den möglichen Leckagen der dort ansässigen Gerberei (vgl. [10]).

Aktuell befindet sich auf dem Gelände ein Wohnhaus sowie eine Arztpraxis. Der Versiegelungsgrad insgesamt liegt bei ca. 75 %. Die Hauptfläche wird im Boden- und Altlastenkataster als Archiv 2-Fall (parameterabhängige Verdachtsentkräftung) geführt (vgl. [10]).

### **ELM-Oster-15**

Der Altstandort ELM-Oster-15 wird nördlich durch das Grundstück Osterfeld-11, südlich durch das Grundstück Osterfeld-17, östlich durch die Altstandorte ELM-Berli-22 und ELM-Schlo-900 und westlich durch die Straße Osterfeld begrenzt. Der Altstandort umfasst eine Flächengröße von ca. 1.000 m<sup>2</sup>, die vollständig im Plangebiet liegen. Aktuell wird das Grundstück mit Wohnhaus und Nebengebäuden durch die Firma Niebuhr KG genutzt. Der Versiegelungsgrad liegt aktuell bei 72,2 % (752 m<sup>2</sup>) (vgl. [10]). Der Altstandort ist Teil des Quartiers Osterfeld - Schloßstraße.

Die Nutzung des Grundstücks durch einen kleinen Malerbetrieb konnte im Zuge der historischen Erkundung nicht bestätigt werden und auch die Nutzung durch eine Tischlerei wurde als eine nicht altlastenrelevante Nutzung eingestuft. Auch der dort in der Vergangenheit ansässigen Schweinemästerei (1948-1981) und Schlachtereier (1903-1926) wird nur eine sehr kleine Dimensionierung zugesprochen, sodass sich hieraus ebenfalls keine altlastenrelevante Nutzung ableiten lässt. Somit wurde das Grundstück als Archiv A1-Fall (parameterunabhängige Verdachtsentkräftung) eingestuft (vgl. [10]).

### **ELM-Probs-7**

Der Altstandort ELM-Probs-7 reicht im Norden bis an die Krückau. Im Osten wird der Standort von den Grundstücken Probstendamm 980 und Probstendamm 982 sowie dem Probstendamm selbst begrenzt. Südlich schließt sich der Altstandort ELM-Schau-4 an. Die südliche Spitze der Fläche bildet heute das westliche Ende der Schauenburger Straße. Im Westen wird der Altstandort vom Wedenkamp begrenzt. Der südlichste Abschnitt des Altstandortes ist Teil des Rathausquartiers.

Der Altstandort ist Teil der Altablagerung ELM-02 und unterteilt sich in die Hauptfläche HF (außerhalb des Plangebietes) sowie die Teilfläche 1 (TF 1, ca. 2.260 m<sup>2</sup> - davon ca. 160 m<sup>2</sup> im Plangebiet) und Teilfläche 2 (TF 2, ca. 2.500 m<sup>2</sup> - davon ca. 2.400 m<sup>2</sup> im Plangebiet) (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Genutzt wird die Fläche aktuell als Parkplatz sowie als Verkehrsfläche für den Wochenmarkt. Teilbereiche sind als öffentliche Grünflächen angelegt. Die restliche Fläche ist versiegelt. Die Teilfläche 1 ist aktuell zu 45 % (1.026 m<sup>2</sup>) und die Teilfläche 2 zu 81 % (2.084 m<sup>2</sup>) versiegelt (vgl. [9]).

Laut historischer Erkundung begründet sich der Altlastenverdacht durch die Nutzung des Standortes durch eine Gasanstalt ab Mitte des 19. Jahrhunderts sowie die dort bis 1927 ansässige Lederfabrik mit Gerbereigebäude. Relevant ist zudem die Ablagerung von Produktionsrückständen und Abfällen der Lederfabrik und der Gasanstalt (vgl. [9]).

Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht bleibt nach der orientierenden Untersuchung unklar. Hinsichtlich der Grundwasserkontamination im Grundwasserleiter 1b wurde eine Detailuntersuchung im Rahmen einer gemeinsamen Detailuntersuchung der Flächen ELM-02 und ELM-22 durchgeführt (vgl. [9]). Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser wurde im Ergebnis ein Grundwassermonitoring empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-Reich-17**

Der Altstandort ELM-Reich-17 wird im Osten durch den Altstandort ELM-Berli-22 und im Süden durch die Reichenstraße begrenzt. Im Westen verläuft die Straße Osterfeld und nördlich liegt das Grundstück Osterfeld 27. Der Altstandort umfasst eine Flächengröße von ca. 360 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebiets liegen. Der Altstandort ist Teil des Quartiers Osterfeld - Schloßstraße.

Zu den altlastenrelevanten Nutzungen gehören die chemischen Fabriken sowie die Kühlhäuser. Aus dieser Nutzung ergibt sich ein Kontaminationsrisiko aus Leckagen der Lagerbehälter sowie der möglicherweise frei gewordenen Betriebsflüssigkeiten. Außerdem resultiert aus der aktuellen Nutzung (autoelektronische Werkstätten, Autoreparaturwerkstätten) ein Kontaminationsrisiko, das sich auf eventuelle Handhabungs- und Umfüllverluste bezieht (vgl. [10]).

Das Grundstück ist zu 100 % versiegelt. In dem heute noch existierenden Gebäude befand sich die chemische Fabrik, zu der auch zwei unterirdische Tanks gehören, die laut der historischen Recherche direkt an der heutigen Reichenstraße liegen. Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht ist nach der Durchführung der orientierenden Untersuchung entkräftet (vgl. [10]).

### **ELM-Reich-911(1)**

Der Altstandort ELM-Reich-911(1) ist eine Restparzelle, die nach dem Ausbau der Reichenstraße entstanden ist. Südlich wird das Grundstück durch diese begrenzt und im Norden liegt das Grundstück Vormstegen-43. Östlich des Altstandortes befindet sich das Grundstück Reichenstraße-912. Der Altstandort umfasst eine Flächengröße von ca. 140 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebiets liegen. Der Altstandort ist Teil des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

In der Nutzungschronologie wird eine Nutzung des Grundstückes durch die Stadtwerke Elmshorn genannt, die im Bereich der heutigen Reichenstraße eine Transformatorenstation betrieben haben (1914-1975). Aus dieser Nutzung ergibt sich ein Kontaminationsrisiko auf Grund von Leckagen oder Handhabungsverlusten (vgl. [10]).

Aktuell wird die Fläche als Ziergarten genutzt und ist damit nicht versiegelt. Durch eine orientierende Untersuchung sollte geklärt werden, ob im Bereich des ehemaligen Trafostandes umweltgefährdende Stoffe nachweisbar sind. Die empfohlene orientierende Untersuchung liegt bisher nicht vor (vgl. [10]).

### **ELM-Schau-4**

Der Altstandort ELM-Schau-4 grenzt im Westen an den Altstandort ELM-Probs-7 und im Osten an den Altstandort ELM-Berli-6. Im Norden reicht der Altstandort bis an die Fläche Probstendamm 982. Die südliche Grenze bildet die Schauenburger Straße. Der Altstandort ELM-Schau-4 umfasst ca. 5.000 m<sup>2</sup> und liegt vollständig innerhalb des Plangebietes. Er ist Teil der Altablagerung ELM-02 (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Auf dem Altstandort befinden sich das Quartier Markthalle sowie ein nördlicher Abschnitt des Rathausquartiers.

Die Kontaminationshypothese begründet sich gemäß historischer Erkundung durch die ehemalige Nutzung als Teilstandort der Lederfabrik Strecker. Des Weiteren befand sich auf der Fläche von mindestens 1951 bis 1961 eine Tankstelle. In den Auffüllungen auf dem Grundstück wurden sowohl Abfälle aus der Lederfabrik als auch der früheren Gasanstalt, die sich in unmittelbarer Nachbarschaft befand, gefunden. Die Fläche des Altstandortes liegt im Bereich des heutigen Parkplatzes, ist nahezu komplett versiegelt und wird wöchentlich als Marktplatz benutzt (vgl. [9]).

Mit der historischen Erkundung wurde ein Altlastenverdacht formuliert, der durch die orientierenden Untersuchungen bestätigt wurde. Aufgrund der aktuellen Versiegelung wurden keine weiteren Maßnahmen empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-Schau-900**

Der Altstandort ELM-Schau-900 verläuft südlich entlang der Schauenburger Straße und zeichnet den Verlauf der ehemaligen Hafenbahn nach. Er umfasst eine Flächengröße von ca. 2.600 m<sup>2</sup>, von denen ca. 2.250 m<sup>2</sup> (ca. 87 %) innerhalb des Plangebiets liegen. Der Altstandort ELM-Schau-900 ist Teil der Altablagerungen ELM-02 und ELM-22 (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befinden sich Bereiche des Rathausquartiers und des Quartiers am Buttermarkt.

Aktuell stellt die Fläche zum Teil das Begleitgrün zur Straßentrasse der Schauenburger Straße dar und ist nur zu ca. 16 % versiegelt.

Als altlastenrelevante Nutzung neben dem Gleisbetrieb wird in der historischen Recherche der Betrieb einer Lokomobilreparaturwerkstatt angegeben. Die Gleisstrecke wurde von 1897 bis ca. 1998 betrieben. Nach dem Rückbau der letzten Gleise 2002 lag die Fläche brach (vgl. [9]). Das Kontaminationsrisiko ergibt sich durch die Gleistrasse der Hafenbahn mit Lokschuppen, in dem es zu Umfüll- oder Handhabungsverlusten von Betriebsflüssigkeiten, Löse- und Reinigungsmitteln gekommen sein kann. Zudem wurde für die Trassenlegung der Graben „Alte Au“, der in diesem Bereich verlief, aufgefüllt (vgl. [9]).

Mit der historischen Erkundung wurde ein Altlastenverdacht formuliert, der nach der orientierenden Untersuchung unklar bleibt. Zur weiteren Erkundung wurde eine Detailuntersuchung im Zusammenhang mit der Altablagerung ELM-22 durchgeführt (vgl. [9]).

Gemäß Ergebnis dieser Detailuntersuchung besteht aufgrund der Versiegelung keine akute Gefährdung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser wurde ein Grundwassermonitoring empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-Schlo-5**

Der Altstandort ELM-Schlo-5 ist ebenfalls eine Teilfläche der Lederfabrik Knecht & Söhne GmbH und nimmt einen Großteil der Südostecke der Altablagerungsfläche ELM-22 ein. Im Norden grenzt es an die Altstandorte ELM-Vorms-21 und ELM-Berli-12-14. Im Osten reicht es an die Berliner Straße heran, bis sich im Südosten der Altstandort ELM-Berli-18 anschließt. Die Schloßstraße bildet die Südgrenze. Im Südwesten reicht die Grenze bis an den Altstandort ELM-Oster-1-3 heran, bevor sich der Standort ELM-Vorms-21 anschließt (vgl. Anl. 3). Der Altstandort ELM-Schlo-5 umfasst eine Flächengröße von ca. 9.700 m<sup>2</sup>, von denen ungefähr 8.500 m<sup>2</sup> (ca. 88 %) innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Auf dem Altstandort befinden sich Teile des Quartiers Knechtsche Hallen und der südliche Randbereich des Quartiers am Buttermarkt.

Das Grundstück wurde seit den 1880er Jahren durch Gerbereiegebäude, Rohhäutlager, Werkstatt, Magazin, Kohlelager und Tischlerei sowie ab 1957 durch einen Teppichgroßhandel als Warenlager und Betriebshof genutzt. Weiteres Kontaminationspotenzial besteht durch die Verfüllung eines Grabens und eines Absetzbeckens auf der östlichen Grundstücksseite sowie die flächenhafte Ablagerung von Produktionsrückständen aus der Lederfabrik. Außerdem befanden sich auf dem Grundstück oberirdische Tanks, von denen einer wegen eines Korrosionsschadens ausgetauscht wurde, so dass in diesem Bereich mit MKW-Schäden zu rechnen ist. Gemäß orientierender Untersuchung stehen die Gebäude aktuell leer. Aktuell liegt der Versiegelungsgrad bei 72 % (6.931 m<sup>2</sup>) (vgl. [9]).

Der Altlastenverdacht, der mit der historischen Erkundung formuliert wurde, wurde mit der orientierenden Untersuchung bestätigt. Eine Detailuntersuchung wurde im Zusammenhang mit der Altablagerung ELM-22 durchgeführt (vgl. [9]). Gemäß Ergebnis dieser Detailuntersuchung besteht aufgrund der Versiegelung keine akute Gefährdung im Hinblick auf den Wirkungspfad Boden-Mensch. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser wurde ein Grundwassermonitoring empfohlen (vgl. [9]).

### **ELM-Schlo-900(2) (HF) und ELM-Schlo-900(2) (TF1)**

Die Altstandorte ELM-Schlo-900 (2) (HF) und ELM-Schlo-900 (2) (TF1) wurden in der historischen Recherche als ein Altstandort betrachtet und wurden erst auf Grund der Zugänglichkeit und Bebauung in zwei Flächen aufgeteilt. Im Norden des Grundstücks verläuft die Straße Osterfeld und gegenüber dem Grundstück befinden sich die Gebäude der ehemaligen Knecht'schen Fabrik. Der Altstandort liegt zwischen den Grundstücken Osterfeld 11 und Schloßstraße 980. Der Altstandorte umfassen zusammen eine Flächengröße von ca. 300 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Die Altstandorte befinden sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Die Hauptfläche ist nicht bebaut und im südlichen Teil des Grundstücks befindet sich ein Lagergebäude. Der Altwarenhandel, der von 1949 bis 1966 auf dem Grundstück ansässig war, wurde als eine altlastenrelevante Nutzung eingestuft. Ein sich daraus ergebendes Kontaminationsrisiko resultiert aus dem möglichen Freiwerden von Abbeizmitteln und dem Lagern von Metallen (vgl. [10]).

Aktuell wird die Fläche als Lagerfläche genutzt und ist im nördlichen Teil zu 70 % gepflastert. Der südliche Teil ist vollständig mit der Lagerhalle überbaut. Der in der historischen Recherche formulierte Altlastenverdacht konnte mit der Durchführung der orientierenden Untersuchung für den nicht überbauten Bereich (Hauptfläche) entkräftet werden. Gemäß [10] kann der Altlastenverdacht für den südlichen Teil des Altstandortes (Teilfläche 1) weder bestätigt noch entkräftet werden. Für diese Teilfläche steht die orientierende Untersuchung noch aus.

### **ELM-Süduf-900**

Im Bereich der Altablagerung ELM-27 erstreckt sich südlich der Krückkau der Altstandort ELM-Süduf-900. In der historischen Erkundung wurde die Teilfläche ELM-Süduf-900 TF1 ausgegliedert, da sich in diesem Bereich von 1929 bis 1970 eine Brennstoffhandlung befand (vgl. [11]). Innerhalb des Altstandortes befindet sich das Quartier Haus der Technik.

Wie bereits im Abschnitt zur ELM-27 dargestellt, ergibt sich ein Kontaminationsrisiko aus der Brennstoffhandlung, die auch zeitweilig mit Mineralöl handelte und der 130-jährigen Nutzung als Hafen und Umschlagsplatz für Güter. Die Fläche ist zu einem Großteil versiegelt. Aktuell wird die Fläche vorwiegend als Parkplatz genutzt (vgl. [11]).

Für die Fläche ELM-Süduf-900 konnte der in der historischen Erkundung aufgestellte Altlastenverdacht in der orientierenden Untersuchung entkräftet werden. Die Teilfläche ELM-Süduf-900 (TF1) wird in der orientierenden Untersuchung nicht gesondert betrachtet (vgl. [11]).

Die Flächen des Altstandortes ELM-Süduf-900 umfassen zusammen ca. 12.000 m<sup>2</sup>, von denen ungefähr 370 m<sup>2</sup> (ca. 3 %) im Plangebiet liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3).

### **ELM-Vormst-11-13**

Der Altstandort ELM-Vorms-11-13 liegt südlich der ehemaligen Hafenbahntrasse und östlich der Straße Vormstegen. Im Südwesten wird die Fläche durch die Grundstücke Vormstegen 15, 17 und 19 begrenzt. Im Osten und Süden schließt sich die Fläche des Altstandortes ELM-Vorms-21 an. Die Fläche (ca. 2.200 m<sup>2</sup>) ist Teil der Altablagerung ELM-22 und liegt vollständig innerhalb des Plangebietes (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Rathausquartiers.

Die Altlastenrelevanz des Grundstückes ergibt sich gemäß der historischen Erkundung mit dem ehemaligen Baustoffhandel. Das Kontaminationsrisiko begründet sich durch die Lagerung von umweltrelevanten (Bau-)Stoffen (Kohlenteer, gelber Teer, Carbolineum u.a.) sowie der Herstellung von Polyesterharzplatten. Die Freiflächen auf dem Grundstück wurden als Lagerflächen, eventuell auch für asbesthaltige Materialien oder Asphalt, genutzt. In der Aufschüttung, die bis 2,50 m mächtig erkundet wurde, sind z. T. Ziegel-, Bauschutt- und Holzreste enthalten.

Der Altlastenverdacht für den Standort konnte durch die Untersuchungen im Zuge der historischen Erkundung und der orientierenden Untersuchung entkräftet werden (vgl. [9]). Jedoch konnte der Altlastenverdacht bezüglich einer möglichen von der Fläche ausgehenden LCKW-Grundwasserbelastung mit der orientierenden Erkundung nicht entkräftet werden, so dass eine Detailuntersuchung durchgeführt wurde. Demnach besteht bei gleichbleibender Nutzung und Versiegelung keine Gefahr über die Pfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser, jedoch bleibt der Eintragsort für die LCKW-Belastung unklar (vgl. [9]).

### **ELM-Vorms-21**

Der Altstandort ELM-Vorms-21 ist eine Teilfläche der ehemaligen Lederfabrik Knecht & Söhne GmbH. Die südlich der Schauenburger Straße liegende Fläche ELM-Schau-900 bildet im Norden die Grenze der Fläche, im Westen grenzt sie an den Altstandort ELM-Vorms-11-13 und reicht im Südwesten bis an die Straße Vormstegen heran. Im Süden grenzen die Grundstücke Vormstegen 23 sowie der Altstandort ELM-Oster-1-3 an, im Osten schließen sich die Altstandorte ELM-Schlo-5 und ELM-Berli-12-14 an. Das ca. 8.200 m<sup>2</sup> umfassende Grundstück ist Teil der Altablagerung ELM-22 und liegt vollständig im Plangebiet (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Teile des Altstandortes befinden sich innerhalb des Rathausquartiers und des Quartiers am Buttermarkt.

Aus der historischen Recherche geht hervor, dass das Grundstück ab 1880 als Gerbereistandort genutzt wurde. Des Weiteren waren auf dem Grundstück ein Eisengroßhandel und ein Heizungsbauunternehmen ansässig. Auf dem Grundstück befand sich außerdem eine Eigenbedarfstankstelle. Vermutet wird, dass das Grundstück zudem in den Randbereichen durch Gerbereiabfälle aufgefüllt wurde. Die Fläche liegt derzeit brach und wird nicht genutzt (vgl. [9]).

Der mit der historischen Erkundung formulierte Altlastenverdacht wurde in der orientierenden Untersuchung entkräftet. Für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser wurden jedoch weiterführende Untersuchungen empfohlen. Im Zusammenhang mit den Altablagerungen ELM-02 und ELM-22 wurde eine Detailuntersuchung durchgeführt, der nach bei gleichbleibender Nutzung keine Gefährdung hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch besteht. In Bezug auf den Wirkungspfad Boden-Grundwasser besteht aufgrund der Versiegelung kein Handlungsbedarf (vgl. [9]).

### **ELM-Vorms-27-31**

Der Altstandort ELM-Vorms-27-31 wird im Osten durch den Altstandort ELM-Oster-2-4a(HF) und im Westen durch die Straße Vormstegen begrenzt. Nördlich liegt das Grundstück Vormstegen-25 und südlich des Altstandortes das Grundstück Vormstegen-904. Die Fläche des Altstandortes ELM-Vorms-27-31 umfasst ca. 800 m<sup>2</sup>, die vollständig im Plangebiet liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtischen Hallen 3.

Zu den altlastenrelevanten Nutzungen des Altstandortes gehören gemäß [10] die Fleischwarenfabrik (1880-1982) und die Gerberei (1900-1903). Hinsichtlich des Kontaminationsrisikos werden für beide Nutzungen unter anderem mögliche Leckagen und Handhabungsverluste sowie der Betrieb von Kühl- und Arbeitsmaschinen mit Dieselölen und die Reinigung von Lagerbehältern genannt. Weiter genannt ist die Ablagerung von Reststoffen aus der Gerberei.

Aktuell befindet sich auf dem Grundstück ein Wohn- und Geschäftshaus. Das Grundstück ist zu ca. 95 % versiegelt. Schwerpunkt der über 100-jährigen gewerblichen Nutzung bildet die Fleischwarenfabrik, die allerdings vor allem auf dem Grundstück ELM-Oster-2-4a untergebracht war. Dennoch lagen auch relevante Bereiche (Kühlräume, Kühlmaschinen, Teile der Gerberei) auf dem Grundstück des Altstandortes ELM-Vorms-27-31.

Der in der historischen Recherche formulierte Altlastenverdacht konnte nach der Durchführung der orientierenden Untersuchung nicht entkräftet werden, da im Grundwasser erhöhte Schwermetallkonzentrationen festgestellt wurden. Es wurde empfohlen, diese im Zuge einer weiteren Beprobung zu überprüfen und bei einer Bestätigung im Kontext einer Detailuntersuchung deren Herkunft zu klären. Die orientierende Untersuchung ist demnach noch nicht abgeschlossen (vgl. [10]).

### **Berlinerstraße-20**

Das Grundstück Berlinerstraße-20 wird südlich durch den Altstandort ELM-Berli-22 und nördlich und westlich vom Grundstück Schloßstraße-10-12 begrenzt. Im Osten verläuft die Berliner Straße. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 420 m<sup>2</sup>, die zu 100 % versiegelt sind und zu ca. 8 % im Plangebiet liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich außerhalb der Quartiere.

Aktuell wird das Grundstück als Mischgebiet durch den Integrationsfachdienst genutzt. Das darauf befindliche Gebäude wurde gemäß [10] über die gesamte dokumentierte Nutzungsdauer nicht zu Produktionszwecken genutzt und somit ergibt sich kein Hinweis auf eine altlastenrelevante Nutzung.

### **Osterfeld-11**

Das Grundstück Osterfeld-11 liegt südlich der Schloßstraße und wird im Westen durch die Straße Osterfeld begrenzt. Im Osten des Grundstückes befindet sich der Altstandort ELM-Schlo-900 und im Süden das Grundstück Osterfeld-15. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 470 m<sup>2</sup>, die zu 100 % versiegelt sind und ebenfalls zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Die Firma Niebuhr nutzt gemäß [10] diese Fläche seit 1966 als Lagerplatz. Da auf einem Schrägluftbild die Lagerung eines unbekanntes Materials zu erkennen ist, wird das Grundstück unter Vorbehalt als Archiv A1-Fall eingestuft. In [10] wird empfohlen, bei orientierenden Untersuchungen des Altstandortes ELM-Schlo-900 auch diesen Bereich mit zu untersuchen, da die Möglichkeit besteht, dass in diesem Bereich temporär Schrott und Altwaren abgelagert worden sind.

### **Osterfeld-17**

Das Grundstück Osterfeld-17 wird nördlich und östlich von dem Grundstück Osterfeld-15 und südlich durch das Grundstück Osterfeld-19 begrenzt. Westlich verläuft die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 260 m<sup>2</sup>, die zu 100 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell wird das auf dem Grundstück befindliche Gebäude als Wohnhaus genutzt. Diese Nutzung hat sich im betrachteten Zeitraum von 1875 bis 2009 nicht verändert. Es lässt sich gemäß der historischen Recherche keine altlastenrelevante gewerbliche Nutzung ableiten (vgl. [10]).

### **Osterfeld-19**

Das Grundstück Osterfeld-19 liegt südlich des Grundstückes Osterfeld-17, grenzt östlich an den Altstandort ELM-Berli-22 und südlich an das Grundstück Osterfeld-21. Im Westen verläuft die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 270 m<sup>2</sup>, die zu ca. 70 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell steht auf dem Grundstück ein renoviertes Wohngebäude. Das Grundstück wurde durchgängig für Wohnzwecke genutzt, sodass eine altlastenrelevante Nutzung durch einen dort anfänglich vermuteten Gerbereibetrieb nicht abzuleiten ist. Somit wurde das Grundstück als Archiv A1-Fall klassifiziert (vgl. [10]).

### **Osterfeld-21**

Das Grundstück Osterfeld-21 liegt südlich des Grundstückes Osterfeld-19, grenzt östlich an den Altstandort ELM-Berli-22 und südlich an das Grundstück Osterfeld-23. Im Westen verläuft die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 140 m<sup>2</sup>, die zu ca. 17 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell wird dem Grundstück eine Mischgebietsnutzung zugewiesen. Zum Malereibetrieb konnten keine Informationen gefunden werden, sodass eine Einstufung in die Kategorie Archiv A1-Fall aus der landesweiten Altlastenerfassung bestätigt werden kann (vgl. [10]).

### **Osterfeld-23**

Das Grundstück Osterfeld-23 liegt südlich des Grundstückes Osterfeld-21, grenzt östlich und südlich an den Altstandort ELM-Berli-22. Im Westen verläuft die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 260 m<sup>2</sup>, die zu ca. 62 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell befindet sich ein Wohngebäude auf dem Grundstück. Die Nutzung durch einen Dachdeckerbetrieb wird in [10] als nicht altlastenrelevant eingestuft. Da sich die altlastenrelevante Nutzung des Grundstückes in der historischen Recherche nicht bestätigen ließ, wird eine Einstufung als Archiv A1-Fall vorgenommen.

### **Osterfeld-27**

Das Grundstück Osterfeld-27 wird nördlich und östlich durch den Altstandort ELM-Berli-22 begrenzt und im Süden liegt der Altstandort ELM-Reich-17. Im Westen verläuft die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 300 m<sup>2</sup>, die zu 100 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell befindet sich ein Wohngebäude auf dem Grundstück. Es liegen keine Informationen zum Versiegelungsgrad vor. Für den betrachteten Gesamtzeitraum 1875-2009 liegen gemäß [10] keine Hinweise auf eine altlastenrelevante gewerbliche Nutzung des Grundstücks vor.

### **Osterfeld-980**

Das Grundstück Osterfeld-980 liegt nördlich der Grundstücke Rosenstraße-982, Osterfeld-983 und Osterfeld-900. Nördlich verläuft die Schloßstraße, westlich die Rosenstraße und östlich die Straße Osterfeld. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 840 m<sup>2</sup>, die zu ca. 81 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 2.

Aktuell wird die Fläche als Parkplatz genutzt. Das Grundstück wurde zwar gewerblich genutzt, aber es liegen keine Hinweise auf eine altlastenrelevante Nutzung vor (vgl. [10]).

### **Probstendamm-982**

Das Grundstück Probstendamm-982 ist Teil der Altablagerung ELM-02, liegt nördlich des Karl-Marx-Platzes und grenzt im Osten an den Altstandort ELM-Berli-6, im Süden an den Altstandort ELM-Schau-4 und im Westen an den Altstandort ELM-Probs-7. Im Norden des Grundstückes verläuft der Probstendamm. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 3.500 m<sup>2</sup>, die zu ca. 96 % versiegelt sind und zu ca. 53 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich außerhalb der Quartiere.

Gemäß der historischen Recherche wird das Grundstück aktuell als Parkplatz und Grünfläche genutzt. Für den gesamten zu betrachtenden Zeitraum ergaben sich in der historischen Erkundung keine Hinweise auf eine altlastenrelevante Nutzung. In der Detailuntersuchung der Altablagerung ELM-02 werden keine standortspezifischen Aussagen zur Belastungssituation des Grundstücks Probstendamm-982 getroffen (vgl. [10]).

### **Reichenstraße-912**

Das Grundstück Reichenstraße-912 wird im Süden durch die Reichenstraße und im Norden durch das Grundstück Rosenstraße-980 begrenzt. Im Westen liegt der Altstandort ELM-Reich-911 und im Osten verläuft die Rosenstraße. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 600 m<sup>2</sup>, die zu ca. 69 % versiegelt sind und zu ca. 18 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich bereichsweise innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Aktuell wird die Fläche als Parkplatz genutzt. Es liegen keine Hinweise auf eine altlastenrelevante gewerbliche Nutzung vor, sodass die Klassifizierung Archiv A1 im Zuge der landesweiten Altlastenerhebung bestätigt wurde. Dabei führten die Nutzungen durch einen Bierverlag (1903-1911) und eine Brennerei (1926) zu einer Einstufung in die Kategorie Archiv A1. Diese Nutzungen konnten aber in der historischen Recherche nicht bestätigt werden (vgl. [10]).

### **Schloßstraße-10-12**

Das Grundstück Schloßstraße-10-12 wird im Norden durch die Schloßstraße und im Süden und Westen durch den Altstandort ELM-Berli-22 begrenzt. Das Grundstück umfasst eine Flächengröße von ca. 1.240 m<sup>2</sup>, von denen ca. 47 % versiegelt sind und ca. 880 m<sup>2</sup> (ca. 71 %) innerhalb des Plangebiets liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Als Teil der Lederfabrik Johann Knecht und Söhne befanden sich auf diesem Grundstück der Werksbrunnen und Wohngebäude, sodass ein Anfangsverdacht auf die Ablagerung von Gerbereiabfällen nicht bestätigt werden konnte. Aktuell befindet sich auf der Fläche ein Wohngebäude. Auf Grund der andauernden Wohnnutzung wird die Fläche als Archiv A1-Fall klassifiziert (vgl. [10]).

### **Schloßstraße-980**

Das Grundstück Schloßstraße-980 liegt zwischen den Altstandorten ELM-Schlo-900 und ELM-Berli-22 und wird im Norden durch die Schloßstraße begrenzt. Im Süden schließt sich das Grundstück Osterfeld-15 an. Das Grundstück umfasst eine Flächengröße von ca. 450 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebiets liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Aktuell beläuft sich der Versiegelungsgrad auf 76,6 % (343 m<sup>2</sup>). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers Osterfeld – Schloßstraße.

Aktuell liegt die Fläche brach. Gemäß [10] ergeben sich über den betrachteten Gesamtzeitraum keine Hinweise auf eine altlastenrelevante Nutzung.

### **Vormstegen-15**

Das Grundstück Vormstegen-15 ist Teil der Altablagerung ELM-22. Im Norden und Osten wird das Grundstück vom Altstandort ELM-Vorms-11-13 eingefasst. Im Süden liegt das Grundstück Vormstegen-17 und im Westen verläuft die Straße Vormstegen. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 230 m<sup>2</sup>, die zu ca. 62 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Rathausquartiers.

Aktuell befindet sich auf der Fläche ein Wohn- und Geschäftshaus. In der historischen Erkundung liegen keine Informationen zum Versiegelungsgrad vor. Es existieren für den gesamten Zeitraum keine Hinweise auf eine altlastenrelevante Nutzung (vgl. [9]).

### **Vormstegen-17**

Das Grundstück Vormstegen-17 wird von den Grundstücken Vormstegen-15 im Norden und Vormstegen-19 im Süden eingefasst. Im Westen verläuft die Straße Vormstegen und im Osten liegt der Altstandort ELM-Vorms-11-13. Das Grundstück ist Teil der Altablagerung ELM-22 und weist eine Flächengröße von rund 220 m<sup>2</sup> auf, die zu rund 53 % versiegelt sind und zu 100 % im Plangebiet liegen. Der Altstandort befindet sich innerhalb des Rathausquartiers.

Aktuell befindet sich auf dem Grundstück ein Wohn- und Geschäftshaus. Die historische Recherche ergab, dass das Grundstück über eine lange Zeit gewerblich genutzt wurde. Aus dieser Nutzung als Gasthof und Wollwarengeschäft lässt sich aber keine Altlastenrelevanz ableiten. Die im Zuge der landesweiten Erhebung vorgenommene Kategorisierung als A1-Fall (parameterunabhängige Verdachtsentkräftung) kann mit der historischen Recherche bestätigt werden (vgl. [9]).

### **Vormstegen-19**

Das Grundstück Vormstegen-19 ist Teil der Altablagerung ELM-22 und liegt südlich des Grundstücks Vormstegen-17. Westlich verläuft die Straße Vormstegen und im Osten grenzt der Altstandort ELM-Vorms-11-13 an. Im Süden befindet sich der Altstandort ELM-Vorms-21. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 600 m<sup>2</sup>, die zu ca. 52 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Rathausquartiers.

Gemäß der historischen Recherche befindet sich auf dem Grundstück aktuell ein Wohn- und Geschäftshaus. Für den gesamten Zeitraum existieren keine Hinweise auf eine altlastenrelevante Nutzung des Grundstücks (vgl. [9]).

### **Vormstegen-23**

Das Grundstück Vormstegen-23 ist Teil der Altablagerung ELM-22 und wird nördlich und östlich durch den Altstandort ELM-Vorms-21 begrenzt. Weiterhin grenzt der Altstandort ELM-Oster-1-3 an das Grundstück und die beiden Straßen Vormstegen und Schloßstraße bilden die südliche beziehungsweise westlich Grenze. Das Grundstück hat eine Flächengröße von rund 1.380 m<sup>2</sup>, die zu ca. 66 % versiegelt sind und zu 100 % innerhalb des Plangebietes liegen (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 1.

Gemäß der historischen Recherche befindet sich aktuell eine Wohnbebauung auf dem Gelände. Das Grundstück wird in die Kategorie Archiv A1-Fall (parameterunabhängige Verdachtsentkräftung) eingeordnet (vgl. [9]).

### **Vormstegen-39**

Das Grundstück Vormstegen-39 befindet sich nördlich des Grundstückes Vormstegen-41 und südlich des Grundstückes Vormstegen-904. Im Osten wird es durch das Grundstück Rosenstraße-901 begrenzt und im Westen verläuft die Straße Vormstegen. Das Grundstück umfasst eine Flächengröße von ca. 670 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebiets liegen und zu ca. 92 % versiegelt sind (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Aktuell steht auf dieser Fläche ein Wohn- und Geschäftshaus. Zu diesem Grundstück existieren keine Daten aus der landesweiten Erhebung von Altstandorten. Die historische Recherche kommt zu dem Ergebnis, dass über den gesamten Zeitraum keine Hinweise auf eine altlastenrelevante gewerbliche Nutzung des Grundstücks existieren (vgl. [10]).

### **Vormstegen-41**

Das Grundstück Vormstegen-41 befindet sich nördlich des Grundstückes Vormstegen-43 und südlich des Grundstückes Vormstegen-39. Im Osten wird es durch das Grundstück Rosenstraße-980 begrenzt und im Westen verläuft die Straße Vormstegen. Das Grundstück umfasst eine Flächengröße von ca. 400 m<sup>2</sup>, die vollständig innerhalb des Plangebiets liegen und zu ca. 95 % versiegelt sind (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Aktuell befindet sich auf dem Grundstück ein Wohn- und Geschäftshaus. Ein Kontaminationsrisiko ergibt sich aus den dort von 1933 bis 1965 ansässigen Fahrzeugwerkstätten, jedoch sei gemäß der historischen Recherche von einem Handel mit Fahrrädern und Kinderwagen auszugehen (vgl. [10]).

Aus der Erstbewertung geht eine Einstufung in die Kategorie Archiv A2 hervor. Sofern sich die bewertungsrelevanten Parameter nicht verändern, besteht kein Handlungsbedarf (vgl. [10]).

### **Vormstegen-43**

Das Grundstück Vormstegen-43 liegt nördlich der Reichenstraße und südlich des Grundstückes Vormstegen-41. Im Osten wird es durch die Grundstücke Rosenstraße-980 und Rosenstraße-912 begrenzt und im Westen verläuft die Straße Vormstegen. Das Grundstück umfasst eine Flächengröße von ca. 780 m<sup>2</sup>, von denen ca. 710 m<sup>2</sup> (ca. 92 %) innerhalb des Plangebiets liegen und zu ca. 17 % versiegelt sind (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Derzeit befindet sich auf dem Grundstück ein Wohn- und Geschäftshaus. Die Fläche wird als Archiv A1-Fall klassifiziert (vgl. [10]).

### **Vormstegen-904**

Das Grundstück Vormstegen-904 liegt nördlich des Grundstückes Vormstegen-39 und südlich des Altstandortes ELM-Oster-2-4a. Im Osten wird es durch eine Teilfläche des ELM-Oster-2-4a begrenzt und im Westen verläuft die Straße Vormstegen. Das ca. 300 m<sup>2</sup> umfassende Grundstück liegt vollständig im Plangebiet und ist zu ca. 58 % versiegelt (vgl. Tab. 2 und Anl. 3). Der Altstandort befindet sich innerhalb des Quartiers An den Knechtschen Hallen 3.

Derzeit befinden sich auf dem Grundstück ein Parkplatz und ein Garten. Die Fläche wird als Archiv A1-Fall klassifiziert (vgl. [10]).

#### 4.1.3.2 Milzbrandverdacht

In Teilbereichen des Plangebietes existierten Flächen mit Lederfabrik- und Gerbereistandorten. Gemäß den Ergebnissen der historischen Erkundungen besteht daher ein Milzbrandverdacht im Auffüllungsmaterial in den Bereichen ehemaliger Abwassergräben, Klär- und Absetzbecken (vgl. [9] und [10]). Die Lage der milzbrandverdächtigen Flächen ist aus Anl. 4 ersichtlich. Sie umfassen ca. 40 % des Plangebietes. Hinsichtlich des Milzbrandverdacht es erfolgen in Anl. 4 Unterscheidungen in:

- Gerbereiabfälle angetroffen:  
Es wurden Gerbereiabfälle in Schürfen oder Bohrungen angetroffen.
- Erhöhter Verdacht auf Gerbereiabfälle:  
In den historischen Erkundungen wurde ermittelt, dass Gerbereiabfälle abgelagert oder Gerbereiabwässer verrieselt bzw. eingeleitet wurden.
- Verdacht auf Gerbereiabfälle  
Aufgrund der Ergebnisse der historischen Erkundungen besteht der Verdacht, dass Gerbereiabfälle abgelagert oder Gerbereiabwässer eingeleitet wurden.
- Hinweise auf Gerbereiflächen und Lederfabriken:  
In den historischen Erkundungen wurden Nutzungen durch Gerbereien und Lederfabriken ermittelt.

Insbesondere im Bereich der Altstandorte ELM-Schau-4 und ELM-Berli-6 sowie im Bereich der aktuellen Schauenburger Straße wurden Gerbereiabfälle in Bohrungen dokumentiert (vgl. Anl. 4 und [9]).

Die Nachweise von Gerbereiabfällen betreffen das Rathausquartier und den nördlichen Bereich des Quartiers Am Buttermarkt.

Im Rahmen der orientierenden Untersuchungen wurden im nördlichen Bereich des Plangebietes Sondierungen zur Erkundung der Milzbrandverdachtsbereiche durchgeführt. In keiner der Proben konnten avirulente bzw. virulente Sporen oder Gensequenzen der Kapsel- und Toxinplasmide nachgewiesen werden (vgl. [9]). Eine Gesundheitsgefährdung durch Milzbrandsporen kann dennoch nicht ausgeschlossen werden und erfordert erhöhte Arbeitsschutzmaßnahmen bei Arbeiten in diesen Bereichen sowie die Vermeidung von unkontrollierten Grabetätigkeiten (z.B. durch Kinder oder bei Gartenarbeiten).

#### 4.1.3.3 Arsen und Schwermetalle

Nachfolgend wird auf die durch Arsen und Schwermetalle hervorgerufenen Bodenbelastungen zusammenfassend eingegangen. Die detaillierten Ausführungen zu den genannten Parametern finden sich in [9] und [10]. Bedingt durch die ehemalige Nutzung als Gerbereistandort ist insbesondere mit erhöhten Gehalten an Arsen- und Chromverbindungen zu rechnen.

In den meisten untersuchten Bodenproben aus dem Bereich des Plangebietes liegt der Gehalt an **Arsen** unter 15 mg/kg. Insbesondere im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-6 (Post-Gelände) wurden jedoch vereinzelt höhere Belastungen mit bis zu 2.070 mg/kg Arsen gemessen. Weitere Belastungen mit über 150 mg/kg Arsen (> Z 2 nach LAGA TR Boden sowie Einstufung als „gefährlicher Abfall“) wurden am Nordrand des Altstandortes ELM-Vorms-11-13 im Verlauf der Alten Au und im südlichen Bereich des Altstandortes ELM-Vorms-21 gemessen (Rathausquartier und Quartier an den Knechtschen Hallen 1). Erhöhte Belastungen im Bereich Z 2 der LAGA TR Boden (> 45 mg/kg) liegen auch westlich der Berliner Straße sowie im Bereich der ehemaligen Kremerhalle vor (vgl. [9] und [10]).

Der bisher höchste Gehalt des Parameters **Blei** in den Bodenproben wurde im Zentrum des Altstandortes ELM-Schau-4 mit 4.800 mg/kg gemessen. Auf dem angrenzenden Altstandort ELM-Berli-6 ergaben die Untersuchungen Bleigehalte zwischen ca. 11 mg/kg und 1.110 mg/kg. Weitere Bleibelastungen, die oberhalb des LAGA Z 2-Wertes liegen, wurden auf den Altstandorten ELM-Berli-12-14 und ELM-Schlo-5 gemessen (vgl. [9]). Im südlichen Bereich des Plangebietes wurden die höchsten Bleigehalte im Zentrum des Altstandortes ELM-Berli-22 mit 170 mg/kg gemessen. Auf dem angrenzenden Altstandort ELM-Reich-17 ergaben die Untersuchungen Bleigehalte zwischen ca. 17 mg/kg und 140 mg/kg (vgl. [10]).

In rund zwei Drittel der bisher analysierten Proben wurde der Parameter **Cadmium** nachgewiesen. Der Gehalt liegt bei einem Großteil der Proben im Bereich der LAGA Zuordnungswerte Z 0 und Z 1. An einzelnen Ansatzpunkten wurden Gehalte in der Größenordnung Z 2 der LAGA gemessen. Eine einzelne Probe auf dem Altstandort ELM-Berli-6 (Post-Gelände) überschreitet mit einem Cadmiumgehalt von 162 mg/kg den Zuordnungswert für Z 2 der LAGA (vgl. [9] und [10]).

**Chrom** wurde mit Gehalten von über 3.000 mg/kg am Ostrand des Altstandortes ELM-Berli-6 sowie auf den Altstandorten ELM-Vorms-21, ELM-Schlo-5 und ELM-Oster-1-3 gemessen. Der mit Abstand höchste Messwert von 55.600 mg/kg liegt in einer Probe im südlichen Bereich des Altstandortes ELM-Vorms-21 (ehemaliges Gerbereigebäude). Chrom wurde in sämtlichen untersuchten Bodenproben im Plangebiet nachgewiesen. Flächige Überschreitungen des Zuordnungswertes für Z 2 der LAGA sind darüber hinaus im östlichen Bereich der Fläche ELM-Berli-12-14 und auf dem Post-Gelände (ELM-Berli-6) zu erwarten (vgl. [9] und [10]).

Der Parameter **Kupfer** wurde in den überwiegenden Laborproben in geringen Gehalten im Bereich des Zuordnungswertes Z 0 nachgewiesen. Auf mehreren Altstandorten wurden Gehalte gemessen, die den LAGA Zuordnungswert Z 2 überschreiten. Schwerepunkte der Belastungen stellen wie bei den übrigen Schwermetallen die Fläche ELM-Berli-6 sowie der östliche Bereich der Flächen ELM-22 bzw. ELM-Berli-12-14 dar. Auf dem Altstandort ELM-Oster-2-4a(HF) wurden Gehalte gemessen, die im Bereich des LAGA Zuordnungswertes Z 1 liegen (vgl. [9] und [10]).

Im Hinblick auf den Parameter **Nickel** wurden überwiegend Werte unterhalb der Zuordnungswerte Z 0 der LAGA gemessen. Vereinzelt und lokal werden jedoch auch Werte im Bereich der Einbauklasse Z 1 und an zwei einzelnen Proben Werte im Bereich der Einbauklasse Z 2 der LAGA erreicht. Über das gesamte Plangebiet gesehen, liegen nur geringe Nickelbelastungen im Boden vor.

**Quecksilber** wurde in einem Großteil der Proben nachgewiesen, wobei die Gehalte überwiegend im Bereich der Zuordnungswerte Z 0 und Z 1 der LAGA TR Boden liegen. In zwei Proben auf der Fläche ELM-Berli-6 (Post) wird der Zuordnungswert Z 2 erreicht, in einer Probe auf dem Altstandort ELM-Schlo-5 wird dieser leicht überschritten (vgl. [9] und [10]).

Der Parameter **Zink** wurde ebenfalls in sämtlichen Proben gemessen. Insbesondere im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-6 sowie in den östlichen Teilbereichen der Altstandorte ELM-Berli-12-14 und ELM-Schlo-5 wurden Werte im Bereich des Zuordnungswertes Z 2 sowie leichte Überschreitungen dieses Wertes mit maximal 1.800 mg/kg gemessen (vgl. [9] und [10]).

In dem überwiegenden Teil der untersuchten Bodenproben wurden mit Ausnahme von Cadmium und Quecksilber alle Schwermetalle sowie Arsen nachgewiesen. Die Verteilung der Schwermetalle lässt sich jedoch aufgrund der Heterogenität des Auffüllungsmaterials nur eingeschränkt flächenhaft beschreiben. Belastungsschwerpunkte stellen das Quartier Am Buttermarkt mit den Flächen ELM-Berli-12-14 (östlicher Teil) und ELM-Berli-6, Quartier Knechtsche Hallen (ELM-Schlo-5) sowie der Bereich zwischen Rathausquartier und Markthalle (ELM-Schau-4) dar.

#### 4.1.3.4 Organische Schadstoffe

Hinsichtlich organischer Schadstoffe werden nachfolgend die Parameter PAK, LCKW, BTEX und MKW betrachtet. Darüber hinaus werden die Stoffe Naphthalin (besonders mobil) und Benzo(a)pyren (besonders toxisch) bei den PAK, Vinylchlorid (Abbauprodukt, besonders toxisch) bei den LCKW und Benzol (besonders toxisch) bei den BTEX gesondert beschrieben. Außerdem wurden einige wenige Proben im Bereich des geplanten Neubaus des Rathauses nach der Feststellung von erhöhten Phenolindizes in den Mischproben auf eine Gruppe von Chlorphenolen und Alkylphenolen untersucht. Da die Untersuchungsergebnisse in jeder Probe unterhalb der Bestimmungsgrenze lagen, wird im Folgenden nicht weiter auf diese Parameter eingegangen

Im Plangebiet wurde in den bisher untersuchten Bodenproben ein maximaler Gehalt an **Summe PAK** von 5.874 mg/kg im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-6 gemessen. Ebenso wurde auf dem Altstandort ELM-Vorms-21 mit 2.859 mg/kg ein Gehalt an PAK von über 1.000 mg/kg angetroffen. Flächig betrachtet, variieren die PAK-Belastungen im Boden im Plangebiet deutlich. So sind weitere hohe Belastungen mit Werten über 100 mg/kg punktuell auch auf den Altstandorten ELM-Oster-1-3, ELM-Schlo-5 und ELM-Schau-4 gemessen worden. Ab 100 mg/kg Summe PAK ist Bodenaushub gemäß [15] als gefährlicher Abfall einzustufen.

Der mobile PAK-Einzelparameter **Naphthalin** ist in einem Großteil der laboranalytisch untersuchten Proben nicht nachweisbar. Hohe Belastungen mit bis zu 231 mg/kg Naphthalin am Altstandort ELM-Berli-6 wurden korrelierend zu den Summe PAK-Ergebnissen gemessen. Auch die Werte für **Benzo(a)pyren** korrelieren und weisen den maximalen Wert (355 mg/kg) am Altstandort ELM-Berli-6 auf (vgl. [9] und [10]).

Untersuchungsergebnisse zu den leichtflüchtigen Summenparametern LCKW und BTEX liegen nur vereinzelt für den Bereich der Altablagerung ELM-02 vor. Aufgrund der ehemaligen Nutzung großer Teile des B-Plangebietes als Gerbereistandort und des damit verbundenen Milzbrandrisikos ist aus arbeitsschutztechnischen Gründen das Autoklavieren von Laborproben erforderlich. Hierdurch kommt es zu erheblichen Minderbefunden bei der Untersuchung der leichtflüchtigen Schadstoffe LCKW und BTEX, so dass häufig auf die Untersuchung dieser Schadstoffe verzichtet wurde.

Die Messwerte für **LCKW** sind überwiegend unauffällig und liegen im Bereich des LAGA Zuordnungswertes Z 0. Eine einzelne Überschreitung wurde auf dem Grundstück Berliner Straße 7 mit 1,8 mg/kg gemessen. **Vinylchlorid** wurde in keiner Probe nachgewiesen. Der BTEX-Einzelparameter **Benzol** sowie der Summenparameter **BTEX** wurde in den bisher untersuchten Bodenproben aus dem Plangebiet nicht nachgewiesen (vgl. [9] und [10]).

Untersuchungen auf **MKW** wurden zahlreich im gesamten Untersuchungsraum durchgeführt. Die flächenhaft höchsten Werte mit über 600 mg/kg wurden im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-6 gemessen. Der maximale Gehalt lag mit 43.000 mg/kg lokal auf dem Grundstück ELM-Schlo-5. Dieser Befund wurde in der orientierenden Untersuchung als punktuell bezeichnet und sowohl in der orientierenden als auch in der Detailuntersuchung nicht weiter bewertet. Weitere Proben mit über 2.000 mg/kg wurden von den Flächen ELM-Vorms-11-13, ELM-Vorms-21 und ELM-Oster-2-4a(HF) analysiert. Die Mehrheit der Proben wies jedoch geringe MKW-Gehalte in der Größenordnung der Zuordnungswerte Z 0 und Z 1 der LAGA TR Boden auf oder hatten keinen Nachweis auf MKW (vgl. [9] und [10]).

Im Plangebiet wurden nur vereinzelt Bodenproben auf die Schadstoffgruppe **PCB** untersucht. Die vorliegenden Nachweise auf PCB im Boden liegen im Bereich der Altstandorte ELM-Berli-6, ELM-Schau-900 und im Bereich der Schauenburger Straße.

#### **4.1.3.5 Entsorgungstechnische Untersuchungen**

Entsorgungstechnische Untersuchungen auf Grundlage des Parameterumfangs der LAGA TR Boden oder der Deponieverordnung liegen für das Plangebiet bisher nicht vor. Um dennoch orientierende Aussagen im Hinblick auf entsorgungstechnische Belange treffen zu können, wurden die einzelnen untersuchten Parameter bis 5 m unter GOK nach den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden bewertet (vgl. [9] und [10]).

Die Auswertung der vorhandenen Daten zeigt, dass bei 48 Proben im Plangebiet lokal Überschreitungen der LAGA-Einbauklasse Z 2 festgestellt wurden. Ebenso sind im gesamten Plangebiet zahlreiche Proben vorhanden, die in die Klasse Z 2 einzustufen sind. Die vorliegenden Ergebnisse sind ein Indiz dafür, dass im nördlichen Bereich des Plangebietes mit Bodenbelastungen im Bereich Z 2 und höher und somit mit erhöhten Entsorgungskosten bei anfallendem Bodenaushub gerechnet werden muss. Im südlichen Bereich des Plangebietes ist mit mittleren Belastungen im Bereich Z1 zurechnen. In Anl. 8 sind die Belastungen mit LAGA-Einstufungen Z 2 und >Z 2 dargestellt.

Die festgestellten Belastungen sind aufgrund der Heterogenität der Auffüllungen derzeit nur bereichsweise räumlich abzugrenzen. Die hohen Schadstoffbelastungen liegen dabei in sämtlichen betrachteten Tiefenbereichen vor (vgl. [9] und [10]).

Die im Zuge der orientierenden Umweltuntersuchungen für den Neubau des Rathauses sowie für den Sielneubau an der Schauenburger Straße nach LAGA TR Boden und DepV untersuchten Mischproben sind weitestgehend den Verwertungsklassen Z 2 und >Z2 zuzuordnen. Gemäß DepV sind die untersuchten Proben in die Deponieklassen DK III bzw. DK IV einzuordnen. Ausschlaggebend für diese Zuordnung sind vorrangig die nichttoxischen Parameter TOC, Glühverlust, pH-Wert, DOC sowie der Gesamtgehalt gelöster Stoffe. Außerdem sind einige Proben auf Grund von erhöhten Eluatkonzentrationen der Schwermetalle sowie auf Grund erhöhter PAK- und MKW-Gehalte im Feststoff der Deponieklasse DK II zuzuordnen (vgl. [9]).

Hinsichtlich der Böden mit Milzbrandverdacht stellt sich die Entsorgung dieser Böden seit Jahren in Schleswig-Holstein als problematisch heraus. In der Regel wird die Annahme dieser Böden von den Deponien und Entsorgern verweigert. Als Hilfestellung für die Bewertung und den Umgang mit diesen Böden hat das MELUR 2010 eine Information und Arbeitshilfe veröffentlicht [21]. Nach den Erfahrungen der Unterzeichner hat die Veröffentlichung der Information die Entsorgungsmöglichkeiten dieser Böden jedoch nicht verbessert. Als derzeitige Entsorgungsmöglichkeit verbleibt damit nur die thermische Behandlung oder eine bauliche Einkapselung der potenziell mit Milzbrand kontaminierten Böden. Es wird daher empfohlen, bei relevanten Mengen an zu entsorgenden Böden mit Milzbrandverdacht, zu prüfen, ob Unterstützungsmöglichkeiten durch das Ministerium bestehen.

#### 4.1.3.6 Bodenluftbelastungen

Die Bodenluftbelastungen werden nachfolgend sowohl hinsichtlich der Parameter **Methan** als explosives Gas als auch bezüglich der Summenparameter **LCKW** und **BTEX** als leichtflüchtige Schadstoffe betrachtet (vgl. Anl. 9.1, Anl. 9.2 und Anl. 9.3). Methan ist im Konzentrationsbereich zwischen 4,4 Vol-% und 16,4 Vol-% explosionsfähig. Oberhalb von 16,4 Vol-% ist Methan brennbar.

Für **Methan** liegen Messungen für den überwiegenden Teil des Plangebietes verteilt vor. Die maximale Methankonzentration mit 15,5 Vol-% wurde bisher im Bereich des heutigen Buttermarktes sowie östlich der Markthalle auf dem Altstandort ELM-Berli-6 gemessen (vgl. Anl. 9.1).

In insgesamt sieben Proben wurden Methan-Konzentrationen zwischen 4,4 Vol-% und 16,4 Vol-% gemessen, in denen Methan explosionsfähig ist. Zwei dieser Proben wurden im Bereich der südlichen Altablagerung ELM-22 entnommen. Die übrigen fünf Proben stammen aus dem zentralen Bereich der nördlichen Altablagerung ELM-02. Die weiteren Proben wiesen entweder Konzentrationen unterhalb der unteren Explosionsgrenze auf oder hatten keinen Nachweis auf Methan. Südlich der Straßen Osterstraße und Schloßstraße wurde in den Messungen kein Methan nachgewiesen (vgl. Anl. 9.1).

Für **LCKW** liegen ebenfalls Messungen über das gesamte Plangebiet verteilt vor. Im Bereich der nördlichen Altablagerung ELM-02 wurden keine LCKW in der Bodenluft nachgewiesen. Im Bereich der Altablagerung ELM-22 liegen punktuelle Nachweise an LCKW mit einer maximalen Konzentration von 122,5 mg/m<sup>3</sup> vor. Im Bereich der Ablagerung ELM-22 wurden in acht weiteren Proben LHKW-Konzentrationen zwischen 0,2 mg/m<sup>3</sup> und 75,65 mg/m<sup>3</sup> nachgewiesen. Geringe LHKW-Konzentrationen wurden außerdem im Bereich des Altstandortes ELM-Oster-2-4(HF) und ELM-Berli-22 gemessen (vgl. Anl. 9.2).

Wie schon für den Summenparameter LCKW beschrieben, liegen auch für den Summenparameter **BTEX** Bodenluftuntersuchungen verteilt über das gesamte Plangebiet vor. Die maximale BTEX-Konzentration mit 2,76 mg/m<sup>3</sup> in der Bodenluft wurde am Altstandort ELM-Oster-1-3 gemessen. Die BTEX setzen sich hierbei vor allem aus Toluol und den Xylenen zusammen. In den weiteren Proben weist die Summe der BTEX sehr geringe Konzentrationen auf oder liegt unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenze der Einzelparameter (vgl. Anl. 9.3).

## 4.2 Grundwasser

### 4.2.1 Hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Situation

Nachfolgend wird die hydrogeologisch-wasserwirtschaftliche Situation als Grundlage zum Verständnis der Grundwasserströmungsverhältnisse und der zum Grundwasserschutz empfohlenen Maßnahmen beschrieben.

Im Plangebiet stehen im Mittel 1,5 m mächtige Auffüllungen an. Im nördlichen Bereich des Plangebietes folgen unterhalb der Auffüllung bis zu 4,8 m mächtige Torfe und Mudden. In diesen Bereichen bilden die Sande oberhalb der organischen und organogenen Weichschichten den Grundwasserleiter 1a, der in weiten Bereichen innerhalb der Auffüllung liegt. Unter den Weichschichten folgen eiszeitliche feinsandige bis schluffige Sande, die den Grundwasserleiter 1b bilden. In Bereichen, in denen sich keine Weichschichten ausgebildet haben, erfolgt keine Unterteilung innerhalb des Grundwasserleiters 1. Die Basis des 1. Grundwasserleiters wird durch den Geschiebemergel gebildet. Die Weichschichten und somit der Grundwasserleiter 1a streichen nach Süden hin aus und enden unmittelbar nördlich der Schloßstraße.

Für den nördlichen Bereich des Plangebietes sind die Grundwasserströmungsverhältnisse für den Grundwasserleiter 1a (vgl. Kap. 4.1.1) in Anl. 7.1 und für den Grundwasserleiter 1b (vgl. Kap. 4.1.1) in Anl. 7.2 auf Grundlage von Stichtagsmessungen vom 20.07.2018 in Grundwassergleichenplänen dargestellt. Für den südlichen Bereich des Plangebietes liegen keine Stichtagsmessungen und keine Informationen über die Grundwasserströmungsverhältnisse vor (vgl. [10]).

Die Stichtagsmessung vom 20.07.2018 zeigt für den Grundwasserleiter 1b eine nordwestliche bis nordöstliche Grundwasserfließrichtung in Richtung Krückkau als Vorfluter. Im Bereich der Altablagerung ELM-02 und im nördlichen Bereich der Altablagerung ELM-22 ist dabei durch die weit auseinander liegenden Grundwassergleichen ein geringes Grundwassergefälle zu erkennen (vgl. Anl. 7.2).

Im Grundwasserleiter 1a zeigen die Isolinien z.T. zungenartige Ausbuchtungen, die aus den variierenden hydraulischen Durchlässigkeiten im Auffüllungsmaterial und den niedrigen Potenzialdifferenzen resultieren. Dies führt zu teils gegenläufigen Teilabströmen in verschiedenen Rinnenformen. Im zentralen Bereich der Altablagerung ELM-02 zeigt sich eine nahezu horizontale Grundwasserspiegelfläche, sodass hier kaum horizontale Grundwasserbewegungen stattfinden (vgl. Anl. 7.1).

Die Grundwasserpotenziale im Grundwasserleiter 1a liegen höher als die Potenziale im Grundwasserleiter 1b. Damit ist innerhalb der trennenden Weichschichten eine Sickerströmung von oben nach unten in den Leiter 1b vorhanden. Im Nordwesten des Plangebietes, wo keine Klei- und Torfschichten den Grundwasserleiter 1a unterlagern, findet ein direkter Zufluss vom Grundwasserleiter 1a in den Grundwasserleiter 1b statt.

Vom Nordrand der Altablagerung ELM-22 nach Südosten ist eine Rinnenform ausgebildet, durch die Wasser sowohl nach Norden bzw. Nordwesten als auch möglicherweise nach Südosten abströmen kann. Am südwestlichen Rand des Plangebietes erfolgt ein Teilabfluss nach Südwesten (vgl. Anl. 7.1).

Gemäß der Auswertung der Grundwasserspiegelhöhen strömt das aus Süden kommende Grundwasser sowohl in den Grundwasserleiter 1a als auch in den Grundwasserleiter 1b. Im Grundwasserleiter 1b liegen gespannte Grundwasserverhältnisse vor (vgl. [9]).

Vorfluter für die Grundwasserleiter 1a und 1b ist die Krückkau. Nach bisherigen Erkenntnissen wird die Krückkau von dem Grundwasser in den Grundwasserleitern 1a und 1b nicht unterströmt.

Für den unterhalb des Geschiebemergels folgenden 2. Grundwasserleiter ist nach den vorliegenden Altuntersuchungen davon auszugehen, dass dieser die Krückkau unterströmt (vgl. [9]). Großräumig ist für den Grundwasserleiter 2 von einer westlichen Strömungsrichtung auszugehen.

Die Grundwasserstände im 1. Grundwasserleiter sowie vermutlich auch im 2. Grundwasserleiter unterliegen im nördlichen Plangebiet tidebedingten Schwankungen. Das Grundwasser steht mit der Krückau, die einen deutlichen Tidenhub zeigt, in hydraulischem Kontakt, der mit wachsendem Abstand zur Krückau tendenziell abnimmt. Die Reichweite des Tideeinflusses im 1. Grundwasserleiter beträgt bis ca. 30 bis 50 m Entfernung zur Krückau. Der Tideeinfluss wird noch in den Messstellen im Bereich des Buttermarktes beobachtet. In ca. 20 m Entfernung von der Krückau beträgt der Tidenhub im 1. Grundwasserleiter ca. 5 cm.

## 4.2.2 Belastungssituation und Wirkungszusammenhänge

### 4.2.2.1 Arsen und Schwermetalle

Über das gesamte Plangebiet verteilt, wurden Grundwasserproben entnommen und Untersuchungen auf Arsen und Schwermetalle durchgeführt.

**Arsen** wurde dabei in fast allen Proben nachgewiesen. Die höchsten Konzentrationen im Grundwasserleiter 1a mit bis zu 640 µg/l weisen Proben aus dem Bereich der Schauenburger Straße bzw. der alten Hafenbahntrasse sowie auf dem Altstandort ELM-Berli-9 (491 µg/l) auf. Auch auf den Flächen der Altstandorte ELM-Vorms-11-13 und ELM-Berli-12-14 wurden Konzentrationen von bis zu 51 µg/l bzw. 38 µg/l gemessen. Während im Grundwasserleiter 1a die Geringfügigkeitsschwelle der LAWA für Arsen von 3,2 µg/l in weiten Bereichen des Plangebietes überschritten wird, sind im Grundwasserleiter 1b nur vereinzelte lokale Überschreitungen festzustellen (z.B. ELM-Schau-900, ELM-Vorms-11-13) (vgl. [9] und [10]).

Die Konzentrationen des Parameters **Blei** im Grundwasser liegen überwiegend in der Größenordnung der Geringfügigkeitsschwelle von 1,2 µg/l. Nur lokal und vereinzelt sind deutliche Überschreitungen festzustellen. Die maximale Bleikonzentration im Grundwasser wurde in der Messstelle W02-194 im Bereich des Altstandortes ELM-Schlo-5 mit 140 µg/l (Grundwasserleiter 1a) gemessen. In den weiteren Grundwasserproben aus dem Bereich der Altablagerung ELM-22 wurden nur leichte Belastungen mit bis zu 25 µg/l oder Konzentrationen unterhalb der Bestimmungsgrenze gemessen. Im Bereich der nördlichen Altablagerung ELM-02 wurden vereinzelt Bleikonzentrationen gemessen, die den Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 25 µg/l überschreiten. Erhöhte Bleikonzentrationen wurden außerdem im Bereich der Altstandorte ELM-Probs-7 (120 µg/l) und ELM-Vorms-27-31 (110 µg/l) gemessen (vgl. [9] und [10]).

Die Untersuchungen auf den Parameter **Cadmium** zeigen im nördlichen Bereich des Plangebietes nur vereinzelte Nachweise sowohl im Grundwasserleiter 1a als auch im Grundwasserleiter 1b. Mit 3,0 µg/l liegt die maximale Konzentration in einer Probe vom Altstandort ELM-Schau-900. Nachgewiesen wurde Cadmium des Weiteren im Bereich der Altstandorte ELM-Berli-6, ELM-Berli-12-14, ELM-Schlo-5 und am Rand des Grundstückes Vormstegen 23. Die nachgewiesenen Konzentrationen überschreiten den Geringfügigkeitsschwellenwert von 0,3 µg/l. Im südlichen Bereich des Plangebietes lagen die Cadmiumkonzentration in allen untersuchten Proben unterhalb der Bestimmungsgrenze.

**Chrom** wurde in den meisten der untersuchten Grundwasserproben nachgewiesen. Die maximale Konzentration von 36 µg/l (Grundwasserleiter 1a) wurde in einer Probe vom Altstandort ELM-Berli-6 gemessen. 32 µg/l wurden in einer Probe aus dem Grundwasserleiter 1 vom Altstandort ELM-Probs-7 gemessen. In einzelnen Proben konnte kein Chrom nachgewiesen werden. Die Konzentrationen in den anderen Grundwasserproben lagen zwischen 1 µg/l und 17 µg/l und damit bereichsweise über dem Geringfügigkeitsschwellenwert von 3,2 µg/l.

Die Untersuchungen auf **Kupfer** zeigen einzelne Belastungsspitzen mit bis zu 490 µg/l (W02-53) auf dem Altstandort ELM-Vorms-27-31 im Grundwasserleiter 1 sowie auf den Flächen ELM-Probs-7 (Grundwasserleiter 1) ELM-Vorms-11-13 (Grundwasserleiter 1b) und ELM-Vorms-21 (Grundwasserleiter 1a). Weitere Überschreitungen des Prüfwertes der BBodSchV (50 µg/l) wurden in insgesamt sieben Proben im Bereich der Altablagerung ELM-22 gemessen. Auf der nördlichen Altablagerung sind die Kupfer-Konzentrationen niedriger und unterschreiten den Prüfwert. In den meisten analysierten Grundwasserproben überschreitet die Kupferkonzentration den Geringfügigkeitsschwellenwert von 5,4 µg/l (vgl. [9] und [10]).

Die maximale Konzentration des Parameters **Nickel** lag bei 47 µg/l in der Messstelle W02-197 (Grundwasserleiter 1) am Rand des Grundstückes Vormstegen 23. Weitere Überschreitungen des Geringfügigkeitsschwellenwertes von 7 µg/l wurden in Proben der Fläche ELM-Berli-6 und ELM-Vorms-27-31 gemessen. In den übrigen Proben lagen keine Überschreitungen des Geringfügigkeitsschwellenwertes vor.

Einen Nachweis auf den Parameter **Quecksilber** lieferten im Plangebiet nur vereinzelt Grundwasserproben mit geringen Konzentrationen von jeweils 0,1 µg/l, wobei die Geringfügigkeitsschwelle der LAWA von 0,1 µg/l nicht überschritten wurde.

Die maximale im Grundwasser gemessene Konzentration des Parameters **Zink** liegt bei 420 µg/l in der Messstelle W02-38 auf dem Altstandort ELM-Berli-12-14 und überschreitet die Geringfügigkeitsschwelle von 60 µg/l, liegt jedoch unterhalb des Prüfwertes der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser (500 µg/l). Werte dieser Größenordnung wurden sowohl in Grundwasserleiter 1a als auch in Grundwasserleiter 1b als auch im südlich gelegenen Grundwasserleiter 1 gemessen. In einzelnen Proben konnten kein Zink nachgewiesen werden (vgl. [9] und [10]).

#### 4.2.2.2 Organische Schadstoffe

Hinsichtlich organischer Schadstoffe werden, wie bei den Bodenuntersuchungen, die Parameter PAK, LCKW und BTEX betrachtet. Die Parameter MKW und PCB entfallen bei der Bewertung der Grundwasserbelastung, da diese Parameter nur eine sehr geringe Wasserlöslichkeit aufweisen und in der Regel als Grundwasserkontamination keine Rolle spielen. Vielmehr sind für den Grundwasserpfad dann die Parameter PAK und BTEX auch bei z.B. MKW-Schäden relevant, da diese häufig als Bestandteile, Verunreinigungen oder Zusatzstoffe in MKW auftreten.

Für die Summenparameter PAK, LCKW und BTEX liegen die Untersuchungsergebnisse von Grundwasserproben verteilt über das gesamte Plangebiet vor (vgl. [9] und [10]).

Hohe **PAK**-Konzentrationen mit erheblichen Überschreitungen der Geringfügigkeitsschwelle der LAWA (0,2 µg/l) wurden nur im Grundwasserleiter 1a gemessen. Die maximalen Konzentrationen an Summe  $PAK_{\text{ohne Naphthalin}}$  wurden mit 550 µg/l bzw. 450 µg/l auf dem Altstandort ELM-Vorms-21 im Grenzbereich zum Altstandort ELM-Berli-12-14 bzw. ELM-Vorms-11-13 gemessen. Weitere Proben in diesem Bereich weisen Konzentrationen der Summe  $PAK_{\text{ohne Naphthalin}}$  unter 3 µg/l auf.

Ebenfalls sehr hohe Konzentrationen der Summe  $PAK_{\text{ohne Naphthalin}}$  von 20 µg/l bis über 200 µg/l zeigen Grundwasserproben der Altstandorte ELM-Berli-6 (westlicher Bereich) und ELM-Schau-4 (östlicher Bereich). Im nördlichen Bereich des Plangebietes liegen in den weiteren Proben die PAK-Konzentrationen deutlich unter den zuvor genannten Werten. Im südlichen Bereich des Plangebietes konnten dahingegen keine PAK-Konzentrationen nachgewiesen werden (vgl. [9] und [10]).

Die Konzentration des mobilen PAK-Einzelparameters **Naphthalin** erreicht in einer Probe im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-6 1.500 µg/l. In einzelnen weiteren Proben wurden Belastungen mit maximal 25 µg/l gemessen. In den meisten Proben wurde Naphthalin jedoch nur in geringen Konzentrationen oder gar nicht nachgewiesen.

Deutlich erhöhte Konzentrationen des Summenparameters **LCKW** wurden mit Ausnahme der Messstelle W02-207 nur im Grundwasserleiter 1 und 1b gemessen. Die Untersuchungen auf LCKW zeigen die maximale Konzentration mit bis zu 440 µg/l auf den Grundstücken Probstendamm 980, Probstendamm 982 und auf dem Altstandort ELM-Berli-6. Weitere Proben mit einer Konzentration über 100 µg/l stammen von den Flächen ELM-Vorms-11-13 und ELM-Schau-4. Insbesondere im Bereich der südlich gelegenen Altablagerung ELM-22 sind in den meisten Proben LCKW nicht oder nur in Spuren nachgewiesen worden. Die Konzentrationen des LCKW-Einzelparameters **Vinylchlorid** zeigen eine ähnliche Verteilung mit dem höchsten Wert auf der Altablagerung ELM-02 mit 260 µg/l (W02-47).

Nachweise des Summenparameters **BTEX** sind im nördlichen Bereich des Plangebietes großflächig sowohl für den Grundwasserleiter 1a als auch für den Grundwasserleiter 1/1b vorhanden. Im südlichen Plangebiet konnten dahingegen nur in einer einzelnen Probe BTEX-Konzentrationen nachgewiesen werden.

Die maximale Konzentration an Summe BTEX liegt mit 178,9 µg/l im Bereich der ehemaligen Hafenantrasse (heute Schauenburger Straße) auf der Fläche ELM-Schau-900. Weitere Proben, die sowohl den Geringfügigkeitsschwellenwert der LAWA als auch den Prüfwert der BBodSchV für den Wirkungspfad Boden-Grundwasser von 20 µg/l überschreiten, stammen aus dem Bereich der Altstandorte ELM-Berli-6 und ELM-Vorms-21 (vgl. [9] und [10]). Auf Letzterem wurde auch die höchste **Benzol**-Konzentration mit 10,1 µg/l gemessen. Weitere Nachweise von Benzol, die über dem Geringfügigkeitsschwellenwert und dem Prüfwert der BBodSchV von 1,0 µg/l liegen, befinden sich auf den Flächen ELM-Berli-12-14, ELM-Schau-900 und ELM-Berli-6. Auf den Flächen ELM-Schau-4, ELM-Vorms-11-13 und Probstendamm 982 liegen die Benzolkonzentrationen unterhalb des Geringfügigkeitsschwellenwertes (vgl. [9]).

## 5 Prognose der Entwicklung des Umweltzustandes

### 5.1 Prognose der Auswirkungen in der Nullvariante

Die Prognose ohne Verwirklichung der geplanten Maßnahmen ("Nullvariante") und die sich daraus ergebenden prognostischen Abschätzungen und Aussagen werden auf der Grundlage der zum Ist-Zustand (planerischer Ist-Zustand) ermittelten Daten und unter Berücksichtigung der weiteren im Umfeld geplanten Vorhaben erstellt.

#### 5.1.1 Boden

Für das Schutzgut Boden ergibt sich für die Nullvariante folgende Prognose:

Während Halb- und Schwermetalle keinem biologischen Abbau unterliegen, können organische Parameter, wie z.B. MKW, BTEX und LCKW grundsätzlich biologisch abgebaut werden. Die biologische Abbaubarkeit der im Boden vorhandenen Kontaminationen ist von mehreren Faktoren abhängig. Zu diesen zählen insbesondere Schadstoffart, Bindungsform, Bodenart, (hydro-)geochemisches Milieu.

Im Hinblick auf die im Plangebiet vorhandenen Bodenkontaminationen durch Halb- und Schwermetalle (vgl. Kap. 4.1.3.3) sind keine relevanten natürlichen Schadstoffminderungsprozesse zu erwarten.

Ein relevanter Abbau der im Plangebiet im Boden vorhandenen PAK (vgl. Kap. 4.1.3.4) ist (mit Ausnahme des PAK-Einzelparameters Naphthalin) im Allgemeinen aufgrund der Stoffeigenschaften nicht oder nur im sehr geringen Umfang zu erwarten.

Die im Plangebiet nachgewiesenen z.T. relevanten Bodenbelastungen durch den Parameter MKW (vgl. Kap. 4.1.3.4) können grundsätzlich einem biologischen Abbau unterliegen. Dieser ist u.a. abhängig von der Zusammensetzung der MKW. Ein relevanter Abbau der MKW in der ungesättigten Bodenzone ist in überschaubaren Zeiträumen jedoch eher nicht zu erwarten.

Die beiden leichtflüchtigen Schadstoffgruppen BTEX und LCKW wurden bisher nur in geringen Gehalten im Boden gemessen, so dass auf mögliche Abbauprozesse dieser beiden Parametergruppen nicht weiter eingegangen wird.

Grundsätzlich können durch infiltrierende Niederschläge Verlagerungsprozesse von vorhandenen Bodenkontaminationen der ungesättigten Bodenzone in das Grundwasser stattfinden. Aufgrund des sehr hohen Versiegelungsgrades im Plangebiet ist dieses jedoch allenfalls kleinräumig zu erwarten (vgl. Kap. 5.1.2).

Leichtflüchtige Schadstoffe wie BTEX und LCKW können sich insbesondere bei erhöhten Schadstoffbefunden grundsätzlich auch ohne infiltrierende Niederschläge über die Bodenluft ausbreiten. Dabei können die leichtflüchtigen Schadstoffe prinzipiell in das Grundwasser eingetragen werden, sofern keine ausreichend mächtigen geringleitenden Grundwasserleiter-deckschichten in diesem Bereich vorhanden sind. Darüber hinaus kann grundsätzlich ein Transport von leichtflüchtigen Schadstoffen über die Bodenluft über Wegsamkeiten an Keller-/Gebäudesohlen (z.B. über Leitungsdurchbrüche oder Risse) in Innenräume von Gebäuden erfolgen. Zusätzliche relevante Wegsamkeiten mit Transport der Bodenluft in Innenräume an Gründungspfählen sind dagegen nicht zu erwarten.

Die aus dem Bereich des Plangebietes vorliegenden Befunde der Parameter LCKW und BTEX sind weitestgehend als unauffällig bzw. als gering erhöht zu bezeichnen (vgl. Kap. 4.1.3.4), so dass relevante Verlagerungsprozesse über die Bodenluft in das Grundwasser oder in Gebäude nicht zu erwarten sind.

Durch die flächendeckende Bodenversiegelung ist in den milzbrandverdächtigen Bereichen das Risiko des menschlichen Kontakts mit Milzbrandregnern auszuschließen.

Durch die weitreichende Bodenversiegelung sind die natürlichen Bodenfunktionen gemäß BBodSchG (s. Kap. 4.1) im Plangebiet nicht wirksam. Im Bereich der kleinräumig entsiegelten Flächen können die Böden grundsätzlich die natürlichen Bodenfunktionen wahrnehmen. Die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte ist aufgrund der weitreichenden anthropogenen Einflüsse durch Bodenaufträge von bis zu 4 m nicht gegeben. Bodenbildungsprozesse sind im Bereich der flächendeckend versiegelten Böden stark eingeschränkt.

Zusammengefasst ist bei der Nullvariante eine langfristige Beibehaltung der heute vorhandenen Bodenbelastungen zu erwarten. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Mensch ist nur lokal in Hotspot-Bereichen sowie in Bereichen mit Milzbrandverdacht bei Eingriffen in den Boden (z.B. Erdbaumaßnahmen, Leitungsbau) zu erwarten. Eine Gefährdung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse an der Oberfläche oder innerhalb von Gebäuden ist derzeit nicht gegeben.

### 5.1.2 Grundwasser

Das Grundwasser im Plangebiet weist relevante Verunreinigungen sowohl durch Halb- und Schwermetalle als auch durch organische Parameter (PAK; LCKW und BTEX) auf (vgl. Kap. 4.2.2.1 und Kap. 4.2.2.2).

Soweit die hierfür verantwortlichen Schadstoffquellen nicht reduziert bzw. beseitigt werden, sind relevante Konzentrationsverminderungen der Halb- und Schwermetalle in überschaubaren Zeiträumen nicht zu erwarten, da die Halb- und Schwermetalle keinem natürlichen Abbau unterliegen.

Die biologische Abbaubarkeit von PAK im Grundwasser ist (mit Ausnahme des PAK-Einzelparameters Naphthalin) im Allgemeinen als gering einzuschätzen, so dass ein relevanter Abbau in überschaubaren Zeiträumen ebenfalls nicht zu erwarten ist.

Der biologische Abbau von LCKW ist insbesondere abhängig vom Redox-Milieu. Während die höher chlorierten LCKW (z.B. PER, TRI) insbesondere bei anaeroben Verhältnissen abgebaut werden können, geschieht der Abbau der gering chlorierten LCKW (z.B. Vinylchlorid) vornehmlich im aeroben Milieu. BTEX können unter günstigen Randbedingungen relativ gut biologisch abgebaut werden. Der Abbau kann sowohl unter aeroben als auch unter anaeroben Bedingungen stattfinden.

Zur Beantwortung der Frage, ob und ggf. in welchem Maß im Plangebiet unter den gegebenen Bedingungen tatsächlich relevante Abbauprozesse der Parametergruppen LCKW und BTEX im Grundwasser stattfinden, liegt derzeit keine ausreichende Datengrundlage vor.

Hinsichtlich der Grundwassersituation ist bei der Nullvariante ebenfalls eine langfristige Beibehaltung der heute vorhandenen Grundwasserbelastungen zu erwarten. Eine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden – Grundwasser ist zum einen diffus durch die generell erhöhten Schadstoffgehalte in den flächig vorhandenen Auffüllungsböden langfristig gegeben. Zum anderen ist zu erwarten, dass lokal stark erhöhte Schadstoffgehalte in Hotspot-Bereichen zu erhöhten Schadstoffeinträgen in das Grundwasser führen. Somit kommt der aktuell vorhandenen Versiegelung der Erdoberfläche eine hohe Bedeutung als Maßnahme zur Minderung von Schadstoffeinträgen aus der ungesättigten Zone in das Grundwasser zu. Bei erhöhten Schadstoffgehalten in der gesättigten Zone hat die Versiegelung dagegen keinen Minderungseffekt, so dass bei Entsiegelungsmaßnahmen im Einzelfall zu prüfen ist, ob und in welcher Tiefenlage erhöhte Schadstoffbelastungen vorliegen. Nach dem derzeitigen Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass aufgrund der geringen Flurabstände von meist unter 2 m der überwiegende Teil der Hotspots und der Auffüllungsböden bis in das Grundwasser hineinreicht und somit vom Grundwasser ausgelaugt wird (siehe auch Schema-schnitte in Anl. 5).

## 5.2 Prognose der Auswirkungen in der Bauphase

Die geplanten Maßnahmen sind in der Bauphase mit potenziellen Auswirkungen auf die Schutzgüter Grundwasser und Boden verbunden. Diese gehen im Wesentlichen von den umfangreichen Umgestaltungs- bzw. Baumaßnahmen (vgl. Kap. 3) aus.

### 5.2.1 Boden

Im Zuge der geplanten Rückbau- sowie Erdbaumaßnahmen wird in Teilbereichen die Versiegelung (temporär) entfernt, so dass in diesen Bereichen durch infiltrierendes Niederschlagswasser mit höheren Sickerwasserraten zu rechnen ist. Dadurch können grundsätzlich Schadstoffe aus der ungesättigten Bodenzone heraus mit dem Sickerwasser in das Grundwasser verlagert werden (vgl. Kap. 5.2.2). Vor diesem Hintergrund ist bei relevant belasteten Bodenbereichen in der ungesättigten Zone die Infiltration von Niederschlagswasser zu vermeiden und somit einer Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser mit geeigneten Schutzmaßnahmen (z.B. Abdecken belasteter Bereiche) entgegenzuwirken.

Aufgrund der hohen Grundwasserstände in Bezug auf die Geländeoberfläche (geringer Grundwasserflurabstand) sind im B-Plangebiet überwiegend nur geringe Mächtigkeiten der ungesättigten Zone zu erwarten. Daher ist zu erwarten, dass sich ein Großteil der Bodenbelastungen bereits im Grundwasser befindet. In diesen Fällen ist die oben genannte Abdeckung der entsiegelten Flächen wirkungslos. Es ist daher vor der Durchführung von Entsiegelungsmaßnahmen zu prüfen, ob und in welchem Umfang die Bodenbelastungen innerhalb der ungesättigten bzw. der gesättigten Zone liegen.

Kontaminierter Bodenaushub, der während der Erdarbeiten anfällt (vgl. Kap. 4.1.3.5), kann bei nicht fachgerechter (Zwischen-)Lagerung ebenfalls Schadstoffe über eindringendes Niederschlagswasser emittieren. Kontaminierter Bodenaushub ist aus diesem Grund fachgerecht zu lagern, so dass relevante Schadstoffemissionen ausgeschlossen werden können.

Durch (temporäres) Entfernen der Versiegelung bzw. Eingriff in den Untergrund besteht in den milzbrandverdächtigen Bereichen das Risiko des Kontakts mit Milzbranderegern. Für diese Bereiche sowie für die Bereiche mit relevant erhöhten Schadstoffgehalten sind sogenannte Arbeits- und Sicherheitspläne (ASi-Pläne) nach TRGS 524 und BGI 583 zu erstellen, in denen u.a. die Schutzmaßnahmen für das Arbeitspersonal sowie Maßnahmen zum Schutz der Umgebung baumaßnahmenspezifisch (z.B. Staubvermeidung durch Benässen oder Abdecken) festgelegt werden.

Im Plangebiet wurde in den Bodenluftuntersuchungen Methan in explosionsfähigen Konzentrationen nachgewiesen (vgl. Kap. 4.1.3.6). Durch die Entsiegelung von Flächen sowie im Rahmen der geplanten Erdbaumaßnahmen kann es zum Übergang von Methan aus der Bodenluft in die Atmosphärenluft kommen. Hierbei können Gefährdungen durch explosionsfähige Gemische entstehen. In Bereichen, in denen mit relevanten Methanbelastungen zu rechnen ist, sind entsprechende Schutzmaßnahmen umzusetzen, deren Beschreibung und Festlegung Bestandteil der maßnahmenspezifischen ASi-Pläne bzw. SiGe-Pläne nach BaustellV ist.

Neben Methan als explosives Gas können durch das Freilegen von Flächen bzw. im Rahmen von Erdbaumaßnahmen auch leichtflüchtige Schadstoffe, wie die beiden Parametergruppen LCKW und BTEX, aus der Bodenluft in die Atmosphärenluft bzw. auch aus dem Grundwasser über die Bodenluft in die Atmosphäre übertreten. Hierbei können bei unzureichenden Schutzmaßnahmen grundsätzlich gesundheitliche Gefährdungen entstehen. Die erforderlichen Schutzmaßnahmen sind ebenfalls in den baumaßnahmenspezifischen ASi-Plänen festzulegen.

Durch Wasserhaltungsmaßnahmen (vgl. Kap. 5.2.2) innerhalb der Bauphase kann es grundsätzlich zur Entwässerung setzungsempfindlicher Schichten (insbesondere Torfe und Mudde) kommen. Hierdurch können ebenso Gefährdungen über verminderte Standsicherheiten auftreten.

Im Rahmen der geplanten Baumaßnahmen kann es grundsätzlich durch das Befahren des Bodens mit schweren Baufahrzeugen und -maschinen sowie beispielsweise durch das Lagern von Materialien zu Bodenverdichtungen kommen, die nachteilige Auswirkungen auf natürliche Bodenfunktionen hätten. Mit geeigneten Maßnahmen (z.B. „Baggermatrizen“, temporären Baustraßen) ist relevanten Bodenverdichtungen entgegenzuwirken. Innerhalb des B-Plangebietes sind jedoch entsprechend empfindliche Böden nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vorhanden.

### **5.2.2 Grundwasser**

Wie im vorherigen Kap. 5.2.1 beschrieben, kann es im Zuge der Entsiegelung von Flächen über infiltrierendes Niederschlagswasser zu zusätzlichen Schadstoffeinträgen aus dem Boden in das Grundwasser kommen. Durch geeignete Maßnahmen ist die Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser zu vermeiden. Da sich ein Großteil der Belastungen bereits im Grundwasser und nicht in der ungesättigten Zone befindet, ist es sinnvoll, im Einzelfall zu prüfen, welche Vermeidungsmaßnahmen (z.B. Abdeckung mit Folie) verhältnismäßig sind.

Durch Wasserhaltungsmaßnahmen im Rahmen des Erdbaus kann es zur räumlichen Verlagerung von Schadstoffphasen im Grundwasser kommen. Dieses kann in Teilbereichen zur Verschlechterung der Grundwasserqualität führen. Innerhalb der Planungen zu den Wasserhaltungsmaßnahmen ist aus diesem Grund durch die Vorhabensträger maßnahmen-spezifisch das Risiko einer Schadstoffverlagerung zu bewerten sowie ggf. geeignete Schutzmaßnahmen zu benennen, zu planen und durchzuführen, welche in der Bauphase einzuhalten und hinsichtlich der Wirksamkeit zu überprüfen sind.

Das durch die Wasserhaltungsmaßnahmen geförderte Wasser ist auf seine stoffliche Belastung zu untersuchen und fachgerecht abzuleiten. Hierzu sind die Einleitparameter aus der Abwassersatzung der Stadt Elmshorn einzuhalten. Bei geplanten Einleitungen in die Krückau oder in die Regenwasserkanalisation ist ein wasserrechtlicher Antrag bei der unteren Wasserbehörde zu stellen. Aufgrund der bereits vorhandenen Grundwasserbelastung (vgl. Kap. 4.2.2) ist davon auszugehen, dass in weiten Bereichen des Plangebiets eine verfahrenstechnische Behandlung des anfallenden Wassers vor Einleitung zu erfolgen hat.

### **5.3 Prognose der Auswirkungen im Endzustand**

#### **5.3.1 Boden**

Die Planungen sehen in Teilbereichen die dauerhafte Entsiegelung von Flächen vor. Hierbei ist jedoch nicht von einer relevanten Erhöhung des Anteils unversiegelter Flächen (derzeit ca. 15 %) auszugehen, so dass relevant höhere Infiltrationsraten und damit verbunden ein höheres Risiko der Verlagerung von Schadstoffen mit dem Sickerwasser in das Grundwasser nicht zu erwarten sind.

Darüber hinaus kommt es in Teilbereichen im Rahmen von Umgestaltungsmaßnahmen zu Änderungen der Versiegelungsarten (z.B. Asphaltversiegelung gegen Pflasterversiegelung). Bei der Verwendung von wasserdurchlässigeren Versiegelungen kann es grundsätzlich zur höheren Infiltration von Niederschlägen kommen, wobei in Abhängigkeit von der Schadstoffsituation durch das Sickerwasser Schadstoffe mobilisiert werden können (s.o.).

Durch die Erneuerung von wasserundurchlässigen Versiegelungen (z.B. Schließen von Rissen und Schlaglöchern) kann die Infiltration von Niederschlagswasser deutlich minimiert werden, wodurch eine potenzielle Mobilisierung von Schadstoffen über das Sickerwasser in das Grundwasser weitestgehend vermieden werden kann.

Im Rahmen der Erdbaumaßnahmen wird in Teilbereichen kontaminiertes Bodenmaterial ausgehoben und aufgrund der Schadstoffbelastung voraussichtlich extern entsorgt. Dadurch werden Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt, was grundsätzlich in Sinne von (Teil-)De-kontaminationsmaßnahmen eine Zustandsverbesserung darstellt.

Durch geplante Entsiegelungen von Böden können in diesen Bereichen wieder natürliche Bodenbildungsprozesse stattfinden und sich natürliche Bodenfunktionen gemäß BBodSchG wieder entwickeln. Die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte kann durch die Baumaßnahmen nicht wiederhergestellt werden.

### **5.3.2 Grundwasser**

In den entsiegelten Bereichen des Plangebietes kommt es zur Infiltration von Niederschlagswasser. Hierbei kann es in kontaminierten Bereichen über den Sickerwassertransport zu einer Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser kommen. Nach derzeitigem Planungsstand kommt es jedoch nicht zu einer relevanten Erhöhung des Anteils unversiegelter Flächen (derzeit ca. 15 %), so dass eine Zustandsverschlechterung nicht zu erwarten ist. Eine zusätzliche Gefährdung des Grundwassers aufgrund des Eintrags von weiteren Schadstoffen ist durch die Umsetzung geeigneter Schutzmaßnahmen auszuschließen.

Durch die Reinigung von kontaminiertem Grundwasser, welches im Rahmen von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallen kann, werden in gewissem Maße ebenso Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt.

Im Rahmen der Erdbaumaßnahmen sowie im Rahmen von ggf. erforderlichen oder geplanten Boden-Sanierungsmaßnahmen wird belasteter Boden bereichsweise entfernt. Hierdurch wird die Emission von Schadstoffen aus dem Boden in das Grundwasser gemindert, so dass langfristig eine Verbesserung der Grundwasserbelastungen zu erwarten ist. Bodensanierungsmaßnahmen können von der unteren Bodenschutzbehörde angeordnet oder vom Vorhabensträger in Abstimmung mit der unteren Bodenschutzbehörde durchgeführt werden.

## **6 Nutzung der natürlichen Ressourcen**

### **6.1 Boden**

Im Rahmen der geplanten Maßnahmen fällt Bodenaushub an. Dieser ist in Abhängigkeit seiner stofflichen Belastungen und seiner geotechnischen Eigenschaften intern oder extern wiederzuverwerten. Bei einer Nichteignung des Bodenaushubs zur Wiederverwertung, ist der Boden extern zu beseitigen.

Zur Schonung der Ressource Boden ist, unter Berücksichtigung der Schadstoffbelastungen und der Wirkungspfade Boden-Mensch und Boden-Grundwasser, eine möglichst hohe Wiederverwertungsquote anzustreben.

### **6.2 Grundwasser**

Eine Nutzung des Grundwassers im Bereich des Plangebietes sowie im unmittelbaren Abstrombereich dazu ist derzeit nicht bekannt und auch zukünftig nicht geplant. Lediglich im Rahmen der Baumaßnahmen ist mit Maßnahmen zur Wasserhaltung zu rechnen.

Dränagen, z.B. zum Schutz von Bauwerken gegen Wasser, sind aufgrund der Belastungssituation im Grundwasser zu vermeiden. Wassergefährdete Bauteile sind, soweit möglich, wasserundurchlässig auszuführen.

Sollten die Nutzung von Grundwasser oder Wasserhaltungsmaßnahmen im Plangebiet geplant werden, so sind unter besonderer Beachtung der Schadstoffsituation die erforderlichen behördlichen Genehmigungen / Erlaubnisse zu beantragen.

## **7 Beschreibung der möglichen Emissionen in der Bauphase und im Endzustand**

### **7.1 Boden**

Innerhalb der Bauphase kann es durch Entsiegelungsmaßnahmen oder durch Erdbaumaßnahmen zu zeitweise erhöhten Emissionen von Methan sowie von leichtflüchtigen Schadstoffen, wie z.B. LCKW und BTEX aus der Bodenluft in die Atmosphärenluft kommen. Diese können die Emissionen des aktuellen Zustands sowie des Endzustands mengenmäßig übersteigen. Daher sind mögliche Emissionen über die Bodenluft arbeitsschutztechnisch in der Bauphase zu überwachen.

Darüber hinaus können in der Bauphase (z.B. bei temporärer Entsiegelung sowie nicht fachgerecht zwischengelagertem Bodenaushub) sowie im Endzustand (z.B. bei dauerhafter Entsiegelung schadstoffhaltiger Bereiche) Schadstoffe aus belasteten Bodenbereichen über infiltrierendes Niederschlagswasser emittiert werden.

### **7.2 Grundwasser**

Innerhalb der geplanten Erdbaumaßnahmen sind bereichsweise Wasserhaltungsmaßnahmen zur Absenkung des Grundwassers erforderlich. Vor dem Hintergrund der grundwasserseitigen Schadstoffsituation ist davon auszugehen, dass zumindest in Teilbereichen hierbei kontaminiertes Grundwasser anfällt, welches abzuleiten und ggf. aufzubereiten ist.

Um Schadstoffemissionen aus dem Grundwasser (z.B. über die Regenwasserkanalisation in den Vorfluter) zu vermeiden, ist das anfallende Wasser in Abhängigkeit seiner stofflichen Belastung ggf. zu reinigen, bevor es fachgerecht abgeleitet wird. Die Möglichkeiten der Ableitung in die öffentliche Kanalisation (Regen- / Schmutzwasserkanalisation) sind mit den zuständigen Stellen vorab zu klären.

## 8 Anfall und Verwertung von Abfällen

Gemäß § 6 KrWG gilt grundsätzlich folgende fünfstufige Rangfolge bei sogenannten Abfallbewirtschaftungsmaßnahmen:

1. Vermeidung,
2. Vorbereitung zur Wiederverwendung,
3. Recycling,
4. Sonstige Verwertung, insbesondere energetische Verwertung und Verfüllung,
5. Beseitigung.

### 8.1 Boden

Im Rahmen der geplanten Erdbaumaßnahmen fällt Bodenaushub an. Dieser ist in Abhängigkeit seiner abfalltechnischen Eigenschaften fachgerecht intern oder extern zu verwerten bzw. extern zu beseitigen. Eine hohe Wiederverwertungsquote ist hierbei anzustreben.

Empfehlenswert ist insbesondere bei größeren Bauvorhaben die Erstellung von sogenannten Bodenmanagementkonzepten im Vorfeld der Baudurchführung. Das Bodenmanagementkonzept beschreibt im Wesentlichen Art und Umfang der anfallenden Bodenmassen sowie die Stoffströme. Hierbei sind neben den geotechnischen ebenso die schadstoffspezifischen Eigenschaften der jeweiligen Bodenchargen zu berücksichtigen.

Grundsätzlich kann bei anfallendem Bodenaushub zwischen den beiden folgenden Abfallschlüsseln gemäß Abfallverzeichnisverordnung (AVV) unterschieden werden:

- Abfallschlüssel 17 05 04:  
Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03\* fallen.
- Abfallschlüssel 17 05 03\* (gefährlicher Abfall):  
Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten.

Der Abfallschlüssel 17 05 03\* stellt sogenannten „gefährlichen Abfall“ dar. Für den Umgang mit gefährlichem Abfall gelten besondere Vorschriften und Regelungen, wie z.B. besondere Transportgenehmigungen, elektronisches Nachweisverfahren, ggf. Andienungspflicht.

Entsprechend den vorliegenden entsorgungstechnischen Untersuchungen sind im gesamten Plangebiet Bodenbelastungen im Bereich Z 2 und höher zu erwarten. Bei anfallendem Bodenaushub dieser stark belasteten Böden muss dementsprechend mit erhöhten Entsorgungskosten gerechnet werden.

Hinsichtlich der Verwertung bzw. Beseitigung der Böden mit Milzbrandverdacht siehe Kap. 4.1.3.5.

## 8.2 Grundwasser

Im Rahmen der geplanten erdbaulichen Maßnahmen werden in Teilbereichen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Vor dem Hintergrund der aktuellen grundwasserseitigen Schadstoffsituation ist davon auszugehen, dass hierbei auch schadstoffbelastetes Grundwasser anfällt, welches fachgerecht abzuleiten ist. In Abhängigkeit der stofflichen Belastung des Grundwassers ist vor Ableitung in die öffentlichen Sielsysteme in einigen Bereichen die Reinigung des anfallenden Wassers erforderlich, um die Einleitkriterien einhalten zu können und somit keine Gefährdungen hervorzurufen.

Im Rahmen der Abwasserreinigung fallen Abfälle an, die fachgerecht zu entsorgen sind, wie z.B. gebrauchte Aktivkohle (AVV-Schlüssel 19 09 04: gebrauchte Aktivkohle).

Sollte anfallendes, kontaminiertes Wasser in einigen Fällen nicht aufbereitet werden können, so ist eine fachgerechte externe Entsorgung des Wassers unter Verwendung der entsprechenden Abfallschlüssel der AVV vorzusehen.

Wässrige flüssige Abfälle können beispielsweise unter den folgenden Abfallschlüsseln entsorgt werden:

- Abfallschlüssel 16 10 01\* (gefährlicher Abfall):  
Wässrige flüssige Abfälle, die gefährliche Stoffe enthalten.
- Abfallschlüssel 16 10 02:  
Wässrige flüssige Abfälle mit Ausnahme derjenigen, die unter 16 10 01 fallen.
- Abfallschlüssel 19 13 07\* (gefährlicher Abfall):  
Wässrige flüssige Abfälle und wässrige Konzentrate aus der Sanierung von Grundwasser, die gefährliche Stoffe enthalten.

- Abfallschlüssel 19 13 08:

Wässrige flüssige Abfälle und wässrige Konzentrate aus der Sanierung von Grundwasser, mit Ausnahme derjenigen, die unter 19 13 07 fallen.

Wie im Kap. 8.1 beschrieben, gelten für gefährliche Abfälle besondere Vorschriften und Regelungen.

## 9 Beschreibung der möglichen Auswirkungen von Unfällen

Im Rahmen der Bauausführung sowie im geplanten Endzustand können Unfälle auftreten, die mögliche Auswirkungen auf die Schutzgüter Boden und Grundwasser haben, wie nachfolgend beschrieben wird.

### Verkehrsunfälle mit Austritt von Schadstoffen

Die Schadstoffausträge bei Verkehrsunfällen können sowohl vom Fahrzeug selbst auch von der Beladung ausgehen. Dabei können die Stoffe in den Boden und entweder direkt oder über Elution in das Grundwasser gelangen.

### Schadstoffaustritte durch undichte Leitungen und Tanks

Durch undichte Leitungen (z.B. Abwasserleitungen) sowie undichte Tanks (z.B. unterirdische Kraftstofftanks) können Schadstoffe in Flüssigkeiten in den Boden und in das Grundwasser gelangen.

### Austritt von leichtflüchtigen Schadstoffen aus dem Grundwasser und aus dem Boden

Leichtflüchtige Schadstoffe (z.B. LHKW oder BTEX) in Boden und Grundwasser können bei Erdbaumaßnahmen in die Atmosphäre austreten. Sind die Schadstoffe schwerer als Luft, können sie sich z.B. in Baugruben oder Schächten sammeln und zu Unfällen bei dem Arbeitspersonal führen.

## **10 Kumulation der Belastungen mit benachbarten Gebieten**

Das Plangebiet des B-Planes 200 ist Teil des Sanierungsgebietes Krückau-Vormstegen im innerstädtischen Bereich von Elmshorn. Der B-Plan 200 grenzt an weitere Plangebiete, die ebenfalls Bestandteile des Sanierungsgebietes Krückau-Vormstegen sind.

Wie für den B-Plan 200 beschrieben, sind auch die weiteren Planungsgebiete durch bereichsweise relevante Schadstoffbelastungen der Medien Boden, Bodenluft und Grundwasser gekennzeichnet.

In den Planungsgebieten sind ebenfalls städtebauliche Maßnahmen geplant, bei denen bereichsweise kontaminierte Medien tangiert werden. Hierbei handelt es sich im Wesentlichen um Neugestaltungen von Flächen, Durchführung von Straßen- und Leitungsbau sowie Rück- und Neubau von Gebäuden.

Durch eine Sanierung von Hotspots (z.B. im Rahmen der sowieso geplanten Erdbaumaßnahmen) und umfangreichen Bodenaushubmaßnahmen in den benachbarten Plangebieten ähnlich dem B-Plangebiet 200 ist eher keine Kumulation von Belastungen, sondern eine Kumulation von Entlastungen hinsichtlich der Schadstoffbelastungen in Boden und Grundwasser zu erwarten.

### **10.1 Boden**

In sämtlichen der o.g. Plangebiete liegen Bereiche mit erhöhten Schadstoffbelastungen im Boden vor. Durch temporäre sowie durch dauerhafte Entsiegelung kontaminierter Bodenbereiche kann es grundsätzlich durch infiltrierendes Niederschlagswasser zu Schadstoffverlagerungen aus dem Boden in das Grundwasser kommen.

Aufgrund der logistischen Gegebenheiten kann es erforderlich sein, dass Bereitstellungsflächen für Bodenaushub z.T. nicht in den jeweiligen Plangebieten errichtet werden können, in dem der Bodenaushub anfällt, sondern in benachbarten Plangebieten. Bei fachgerechter Errichtung der Bodenlager sind kumulierende Belastungen nicht zu erwarten.

### **10.2 Grundwasser**

Für das Grundwasser sind in Abhängigkeit der geplanten Maßnahmen ggf. plangebietsübergreifende Wechselwirkungen möglich. Durch Wasserhaltungsmaßnahmen im Rahmen von erdbaulichen Maßnahmen kann es z.B. zu Verlagerungen von Schadstofffahnen kommen.

Nördlich der Krückau liegt ein relevanter Grundwasserschaden („Ehemalige Chemische Reinigung Otto Junge“) vor, der im Wesentlichen durch die leichtflüchtige Parametergruppe LCKW hervorgerufen wird.

Sämtliche Maßnahmen, die eine Änderung des Grundwasserfließregimes verursachen können (z.B. Wasserhaltungsmaßnahmen), sind so zu gestalten, dass nachteilige Veränderungen des Grundwassers (auch in den benachbarten Plangebieten) vermieden werden.

## **11 Beschreibung der Auswirkungen auf das Klima**

Insbesondere im Rahmen der erdbaulichen Tätigkeiten kann es zeitlich begrenzt zum Übergang von Methan und leichtflüchtigen Schadstoffen (z.B. LCKW und BTEX) aus der Bodenluft in die Atmosphärenluft kommen.

Relevante Auswirkungen auf das Klima durch die geplanten Maßnahmen sind aufgrund des geplanten Versiegelungsgrades nicht zu erwarten.

## 12 Beschreibung der Wirkfaktoren geplanter Techniken

Zur Vermeidung relevanter Schadstoffemissionen ist insbesondere die Reinigung des im Rahmen von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallenden kontaminierten Wassers erforderlich. Die benötigten Verfahrenstechniken sowie die Anlagendimensionierungen sind vom Vorhabensträger zu planen und sollten maßnahmenspezifisch festgelegt und auch während des Einsatzes der Technik auf ihre Wirksamkeit überprüft werden (Monitoring). In Abhängigkeit der stofflichen Belastung können kombinierte Techniken zielführend sein. Die Verfahren zur Reinigung des anfallenden Wassers sind so zu wählen, dass eine Gefährdung der Umwelt ausgeschlossen ist und die Einleitparameter der Abwassersatzung der Stadt Elmshorn eingehalten werden. Für Wasserhaltungsmaßnahmen und für Abwassereinleitungen sind vorab wasserrechtliche Anträge bei der unteren Wasserbehörde einzureichen.

Kontaminierter Bodenaushub, der für eine Wiederverwertung nicht geeignet ist, ist extern zu beseitigen. Hierfür ist der kontaminierte Bodenaushub abzutransportieren und fachgerecht auf geeigneten Deponien zu beseitigen. Dieses führt bereichsweise zu Dekontaminationen des Bodens. Die Kriterien zur Wiederverwertung von Böden sind in der Technischen Regel Boden der LAGA-Mitteilungen M20 sowie in der Ersatzbaustoffverordnung dargelegt. Die Kriterien zur Beseitigung von kontaminierten Böden sind in der Deponieverordnung genannt.

Für die Wiederverfüllung von Baugruben ist nur Material zu verwenden, welches den Kriterien zum Einbau von Bodenmaterial gemäß BBodSchG und BBodSchV entspricht. Hierzu sind in der Regel Genehmigungen der unteren Naturschutz-, Wasser- und Bodenschutzbehörden einzuholen.

## 13 Schutz- und Überwachungsmaßnahmen

### 13.1 Möglichkeiten von Unterkellerungen und Tiefgaragen und ggf. erforderliche Schutzmaßnahmen

Nördlich der Straßen Osterfeld und Schloßstraße wird im Plangebiet der Grundwasserleiter 1 durch Weichschichten in einen Grundwasserleiter 1a und einen Grundwasserleiter 1b untergliedert. Die Weichschichten erreichen Mächtigkeiten zwischen 1 m und ca. 6 m. Die Oberkante der Weichschichten liegt bei 2 m bis 3 m u. GOK. In Anl. 6 ist eine Darstellung der Oberkante in m NHN auf Basis der Altuntersuchungen enthalten.

Die vorliegenden Altuntersuchungen weisen für den Grundwasserleiter 1a erheblich höhere Schadstoffbelastungen auf als für den Grundwasserleiter 1b. Die Weichschichten übernehmen damit als Deckschichten eine wesentliche Schutzfunktion vor Schadstoffeinträgen in den Grundwasserleiter 1b.

Insoweit die geplanten Unterkellerungen oder Tiefgaragen in den Tiefenbereich der Weichschichten hineinreichen, wird die Mächtigkeit und damit die Schutzwirkung der Deckschichten verringert.

Vom Landesamt für Natur und Umwelt des Landes Schleswig-Holstein veröffentlichte Hinweise zur Anwendung der Arbeitshilfe Sickerwasserprognose bei orientierenden Untersuchungen [18] nennt zur Einschätzung der Mächtigkeit der Grundwasserüberdeckung folgende Anhaltswerte:

- gering: < 2 m Lockergesteine mit geringer Durchlässigkeit,
- mittel: 2 bis 10 m Lockergesteine mit geringer Durchlässigkeit,
- groß: > 10 m Lockergesteine mit geringer Durchlässigkeit.

Um eine geringe Mächtigkeit und damit eine geringe Schutzwirkung der Deckschichten durch Erdbaumaßnahmen zu vermeiden, ist bei geplanten Unterkellerungen oder Tiefgaragen eine verbleibende Mächtigkeit der Deckschichten von mindestens 2 m zu gewährleisten. Sind 2 m Restmächtigkeit der Deckschichten nicht zu gewährleisten, ist der Verfüllungsbereich zwischen Bauwerk und Baugrubenwand bzw. Baugrubenböschung im Niveau der Deckschichten mit geeignetem Dichtmaterial zu verfüllen und fachgerecht abzudichten. Die Eignung des Materials ist fachgutachterlich nachzuweisen.

Ein vollständiger Aushub der Weichschichten würde zu einer Gefährdung des unter den Weichschichten vorliegenden Grundwasserleiters 1b, durch Schadstoffverschleppungen aus dem Aufhöhungsbereich und aus dem Grundwasserleiter 1a, führen. Bei Herstellung von Tiefgründungen sind Pfahlmodelle und Bauverfahren zu verwenden, die hydraulische Kurzschlüsse zwischen den Grundwasserleitern 1a und 1b mit Hilfe von z.B. Bentonitplomben und speziellen Pfahlmodellen vermeiden. Entsprechende Vorgehensweisen sind in Hamburg bei vorliegenden oberflächennahen Kontaminationen zum Schutz des 1. Hauptgrundwasserleiters erprobt. Die Eignung der geplanten Vorgehensweise ist fachgutachterlich nachzuweisen.

### **13.2 Bodengastechnische Schutzmaßnahmen für Gebäude und Nutzungen**

Die folgenden Ausführungen beruhen auf den Ausarbeitungen der Behörde für Umwelt, Klima, Energie und Agrarwirtschaft Hamburg zum Thema Sicheres Bauen bei Bodenluftbelastungen (vgl. [5]).

Im Hinblick auf Methan und Kohlenstoffdioxid sind ab einer Weichschichtenmächtigkeit von 2 m gemäß [5] vorsorgliche Gassicherungsmaßnahmen vorzusehen.

In Bereichen mit Methannachweisen ist der Einbau einer passiven Gasdränage mit folgenden konstruktiven Elementen vorzusehen.

- Unterhalb der Bodenplatte ist eine Sand-Kiesschicht in einer Mächtigkeit von mindestens 0,3 m als horizontale Flächendränage einzubauen.
- Für die vertikale Gasdränage ist ein durchgehender Sand-Kies-Streifen, der direkt an die horizontale Gasdränage anschließt und bis zur Geländeoberkante fortsetzt, herzustellen. Um zu vermeiden, dass über eine solche Gasdränage Niederschlagswasser versickert, können die Dränagen bei Bedarf z.B. mit einem verzinkten Blech überdacht werden.
- Zur Verhinderung von Gaseintritten in Gebäude sind alle Durchführungen durch die Gebäudesohle und unterirdischen Außenwände für Ver- und Entsorgungsleitungen dauerelastisch und gasdicht auszuführen.
- Bei der Errichtung der Gebäude ist zur Sicherstellung der Gaswegsamkeiten darauf zu achten, dass unterhalb der Gebäude keine gefangenen Räume entstehen.
- Zur Ableitung von Bodengasen sind Frostschrüzen, Fundamentbalken, Streifen- und Ringfundamente direkt unterhalb der Gebäudesohle mit Entlüftungsdurchbrüchen zu versehen.

Bei geringen Flurabständen können die Gasdränagen bis in das Grundwasser hineinreichen und bevorzugte Wegsamkeiten für belastetes Grundwasser darstellen. Da die Dränage jedoch nur lokal und isoliert um ein Gebäude errichtet wird, ist ein weiterer Transport des belasteten Grundwassers ausgeschlossen. Bei Eintritt von belastetem Grundwasser mit leichtflüchtigen Schadstoffen in die Dränage gehen diese ebenfalls bevorzugt in die Gasphase über und werden ebenfalls über die Gasdränage abgeleitet. Hierdurch wird ein zusätzlicher Schutz der Gebäude gegenüber dem Eintritt von leichtflüchtigen Schadstoffen (z.B. LHKW oder BTEX) erreicht.

### **13.3 Maßnahmen zur Gebäudesicherung (Grundwasser)**

Bei geplanten Grundwasserabsenkungen im Verbreitungsbereich von Weichschichten sind Maßnahmen zur Sicherung von Gebäuden erforderlich, da es durch Grundwasserabsenkungen zu Setzungen innerhalb der Weichschichten kommen kann.

Darüber hinaus sind bei Neubauten aufgrund der Kontaminationen und des vorhandenen chemisch-physikalischen Milieus im Grundwasser und im Boden Untersuchungen zur Beton- und Stahlaggressivität erforderlich.

### **13.4 Maßnahmen zur Herrichtung von Grünflächen und Versiegelungen hinsichtlich der vorhandenen Kontaminationen in Boden, Bodenluft und Grundwasser**

Entsiegelungsmaßnahmen bzw. die Herrichtung von Grünflächen sind vorrangig außerhalb von Altablagerungen und Altstandorten mit erhöhten Schadstoffgehalten im Grundwasserleiter 1 (südlicher Bereich des Plangebietes) bzw. Grundwasserleiter 1a (nördlicher Bereich des Plangebietes) durchzuführen. Soweit vorab Sanierungsmaßnahmen in diesen Bereichen erfolgt sind, können die Bereiche unter Einhaltung der nachfolgend aufgeführten Vorgaben ebenfalls als Grünflächen hergerichtet werden.

- Bei Grünflächen im Bereich von Park- und Freizeitanlagen sind in den obersten 20 cm die Prüfwerte für den Pfad Boden – Mensch (Nutzungsszenario Park- und Freizeitanlagen) der BBodSchV Anhang 2 Absatz 1.4 einzuhalten.
- In unversiegelten Bereichen von Kinderspielflächen und Wohngebieten sind in den obersten 35 cm die Vorsorgewerte der BBodSchV Anhang 2 Absatz 4.1 und 4.2 einzuhalten. Für den Parameter Kohlenwasserstoffe (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>) sind 100 mg/kg zu unterschreiten.
- Eine Niederschlagsversickerung von versiegelten Flächen ist grundsätzlich zu untersagen, soweit der Altlastenverdacht nicht vollständig ausgeräumt ist.

Für nicht sanierte Flächen mit sanierungsbedürftigen Schadstoffbelastungen sind folgende Schutzmaßnahmen zu planen:

- Bei Verkehrsflächen und Plätzen im Bereich von unsanierten Altablagerungen und Altstandorten sind vorrangig Versiegelungsarten mit hohem Versiegelungsfaktor (z.B. geschlossene Asphaltbeläge) einzusetzen, um Schadstoffverlagerungen durch eintretendes Sickerwasser weitestgehend ausschließen zu können.
- In Bereichen mit Methannachweisen sind, soweit die Verkehrsflächenversiegelung direkt an die angrenzenden Gebäude anschließt, Maßnahmen zur Gasableitung, entsprechend den Ausführungen in Kap. 13.2, umzusetzen.

### **13.5 Bodenschutzmaßnahmen**

Nach derzeitigem Kenntnisstand treten im Bereich des Plangebietes keine besonders schutzwürdigen Böden nach BBodSchG auf, so dass diesbezüglich keine besonderen Schutzmaßnahmen vorgesehen sind.

Gemäß § 202 BauGB ist Mutterboden, der bei der Errichtung und Änderung baulicher Anlagen sowie bei wesentlichen anderen Veränderungen der Erdoberfläche ausgehoben wird, in nutzbarem Zustand zu erhalten und vor Vernichtung oder Vergeudung zu schützen. Mutterboden, der im Rahmen der geplanten Maßnahmen anfällt, ist soweit wie möglich, innerhalb des Plangebietes wiederzuverwenden. Derzeit ist nicht davon auszugehen, dass im Rahmen der geplanten Maßnahmen relevante Mengen an Mutterboden anfallen werden.

Im Rahmen der geplanten erdbaulichen Maßnahmen fällt sowohl unbelasteter als auch schadstoffbelasteter Bodenaushub als Abfall an. Zur geforderten Vorgehensweise in § 9 KrWG sind diese nicht zu vermischen, sondern getrennt zu lagern und entsprechend ihren abfall- und geotechnischen Eigenschaften zu verwerten bzw. zu beseitigen.

In der Bauphase ist die Infiltration von Niederschlagswasser im Bereich temporär entsiegelter Böden mit relevanten Schadstoffbelastungen zu vermeiden und somit einer Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser mit geeigneten Schutzmaßnahmen z.B. durch das Abdecken belasteter Bereiche entgegenzuwirken.

### **13.6 Schutzmaßnahmen zum Arbeitsschutz, zu Bodenbereitstellungsflächen und Boden- und Grundwasseruntersuchungen**

Erdbauarbeiten in den Bereichen der Hotspots sind als Arbeiten in kontaminierten Bereichen gemäß TRGS 524 einzustufen. Die zu erwartenden Belastungen sind in Tab. 4 zusammengestellt. Darüber hinaus besteht in den Hotspots 3, 6, 7 und 11 der Verdacht auf Ablagerungen mit Milzbrandsporen, sodass zusätzlich die DGUV Information 201-005 [13] zu beachten ist.

Für diese Flächen ist im Rahmen der Objektplanung eine Gefährdungsbeurteilung nach TRGS 524 und DGUV Information 201-005 zu erstellen. Die Gefährdungsbeurteilung mit dem Arbeits- und Sicherheitsplan ist der zuständigen Berufsgenossenschaft vor Beginn der Bauarbeiten einzureichen.

Bei der Planung und Einrichtung von Bodenbereitstellungsflächen sind die Vorgaben aus der DIN 19639 zu berücksichtigen.

Der Bodenaushub ist getrennt nach seinen bodenchemischen und -physikalischen Eigenschaften bereitzustellen.

Kontaminierte Bodenbereiche sowie Bereitstellungsflächen für kontaminierten Bodenaushub sind vor infiltrierendem Niederschlagswasser zu schützen, so dass einer potenziellen Schadstoffverlagerung aus dem Boden über das Sickerwasser in das Grundwasser entgegengewirkt wird. Im Bereich von Bodenbereitstellungsflächen für kontaminiertes Bodenmaterial ist eine wasserundurchlässige Befestigung herzustellen.

Zur Vermeidung von Wassereinträgen durch Niederschläge und Schadstoffausträge durch Erosion sind die Bodenmieten abzudecken.

Soweit Bodenaushub aus dem wassergesättigten Bereich anfällt, ist zur Fassung des Bodenwassers entweder eine Verwallung im Bereich der Bereitstellungsflächen zu errichten oder der Boden bis zur Abfuhr in wasserdichten Containern bereitzustellen. Bei Errichtung einer Verwallung ist das austretende Bodenwasser zu fassen und in Abhängigkeit von der Schadstoffbelastung aufzubereiten bzw. zu beseitigen.

Nach dem Einsatz in kontaminierten Bereichen sind die einzusetzenden Maschinen bzw. Geräte gründlich zu reinigen.

Die Grundwasserqualität ist mittels Bestandsmessstellen sowie ggf. neu zu errichtender Grundwassermessstellen zu überwachen. Hierfür ist vor Beginn der geplanten Baumaßnahmen ein Konzept für ein Grundwassermonitoring aufzustellen, um mögliche Schadstoffverlagerungen in der Bauphase frühzeitig festzustellen. Zudem ist ein Notfallplan für den Fall von Schadstoffverlagerungen auszuarbeiten.

Vor Durchführung von Wasserhaltungsmaßnahmen ist maßnahmenspezifisch zu prüfen, ob die Gefahr einer temporären Verlagerung von Schadstofffahnen gegeben ist. Sollte dies der Fall sein, sind Folgenabschätzungen durchzuführen und erforderlichenfalls entsprechende Schutzmaßnahmen zur Abwehr von Gefährdungen zu treffen.

Das ausgehobene Bodenmaterial ist unter Berücksichtigung einer geplanten Verwertung oder Beseitigung zu beproben. Bodenmaterial, das innerhalb der Baumaßnahmen eingebaut werden soll, ist nach BBodSchV (Wirkungspfad Boden-Mensch und Boden-Grundwasser) zu untersuchen. Nicht für den Einbau geeignete Böden sind auf den Parameterumfang nach LAGA TR Boden (2003) und ggf. erweitert um die Parameter der Deponieverordnung (DepV) zu untersuchen.

## 14 Eignungsprüfung der geplanten KITA-Standorte

Im Zuge der geplanten Umgestaltungsmaßnahmen ist die Errichtung einer neuen KITA im Plangebiet des B-Planes 200 geplant. Hierfür wurden von Seiten der Stadtplanung drei potenzielle Standorte benannt (siehe Anl. 11), für die eine mögliche Eignung im Hinblick auf die Schadstoffsituation im anstehenden Boden, auf Grundlage der bisher durchgeführten Untersuchungen, geprüft werden soll.

Standort 1 befindet sich nördlich der Planstraße B und östlich der Kremer Halle. Die Fläche liegt innerhalb der Altablagerung ELM 22 (HF) und im Bereich der Altstandorte ELM-Vorm-11-13, ELM-Vorms-21 sowie des Archivfalles Vormstegen 19. Im Süden grenzt der Standort 1 an den Hotspot Nr. 7. Der östliche Bereich des Kita-Standortes liegt innerhalb des Hotspots Nr. 6 (vgl. Anl. 8 und Kap. 15). Für Teilbereiche des Standortes 1 liegt ein Milzbrandverdacht vor (vgl. Anl. 4).

Der Standort 2 befindet sich östlich vom Standort 1, im Bereich der Kremer Halle und dem ehemaligen SKY-Grundstück, nördlich der Planstraße B. Die Fläche liegt im Bereich der Altablagerungen ELM-22 HF, ELM-22 TF1, ELM-22 TF2 sowie der Altstandorte ELM-Berli-12-14, ELM-Schlo-5 und ELM-Vorms-21. Der westliche Bereich des Kita-Standortes 2 liegt innerhalb des Hotspots Nr. 6, der östliche Bereich innerhalb des Hotspots Nr. 5 (vgl. Anl. 8 und Kap. 15). Für weitestgehend die gesamte Fläche des Standortes 2 liegt ein Milzbrandverdacht vor (vgl. Anl. 4).

Der Standort 3 befindet sich westlich der Knechtschen Hallen und südlich der Schloßstraße. Die Fläche liegt im Bereich des Altstandortes ELM-Berli-22. Im Bereich des Standortes 3 liegt nach dem derzeitigen Kenntnisstand kein Verdacht auf Gerbereiabfälle bzw. Milzbrandverdacht vor (vgl. Anl. 4).

Grundsätzlich sind alle drei Standorte bei entsprechender Umsetzung technischer Maßnahmen als KITA-Standort als geeignet einzustufen. Der erforderliche technische Aufwand und die Kosten sind im Vergleich der Standorte unterschiedlich zu bewerten. Für die Standorte 1 und 2 wird sowohl der Aufwand als auch die Kosten vor dem Hintergrund der Schadbelastrungen und des Milzbrandverdacht als hoch eingestuft. Der Standort 3 weist im Vergleich zu den beiden anderen Standorten geringere Schadstoffbelastungen und keinen Milzbrandverdacht auf. Für diesen Standort ist demnach der Aufwand sowie die Kosten geringer einzuschätzen.

Gemäß den vorherigen Ausführungen würden wir auf Grundlage der zur Verfügung stehenden Informationen den Standort 3 als Kita-Standort favorisieren.

## 15 Sanierung der Hotspots

Im Rahmen einer zusammenfassenden Auswertung aller vorliegender Unterlagen und Gutachten zum innerstädtischen Sanierungsgebiet „Krückau-Vormstegen“ wurden insgesamt 10 Hotspots mit sehr hohen Schadstoffbelastungen ermittelt. Von diesen 10 Hotspots befinden sich 7 Hotspots innerhalb des B-Planes 200. Die Lage der Hotspots ist in Anl. 8 dargestellt. Die dargestellte räumliche Abgrenzung der Hotspots erfolgte hierbei nur grob und schematisch als Ersteinschätzung.

Die Einstufung als Hotspot erfolgte auf Grundlage folgender Regelungen:

- Überschreitung der Gefährlichkeitsmerkmale und Stoffgehalte nach der CLP-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1272/2008) [23],
- Überschreitung der Abgrenzung gefährlicher Abfälle gemäß dem gemeinsamen Abfallwirtschaftsplan für Bau- und Abbruchabfälle von Hamburg und Schleswig-Holstein [15],
- Überschreitung der Werthöhe der Prüfwerte der BBodSchV (Pfad Boden – Mensch) für das Nutzungsszenario Industrie und Gewerbe [8]. (Anmerkung: Die Prüfwerte werden nur hilfsweise ohne Berücksichtigung der Nutzung herangezogen, um die Abgrenzung der Hotspots gegenüber anderen erhöhten Schadstoffbelastungen zu definieren.)

Nachfolgend sind in

Tab. 3, Tab. 4 und Anl. 8 die Lage und die planerischen Kenndaten der Hotspots aufgelistet.

**Tab. 3: Kenndaten der Hotspots im B-Plan 200**

Hot-spot	Tiefenlage der belasteten Horizonte [m u. GOK]	Lage zu Altablagerung/ Altstandort	relevante Schadstoff-gruppen	geplante Nutzungen
1	0,7 - 4,0	ELM-02 ELM-Probs-981 ELM-Berli-6	PAK, MKW, Schwermetalle	Gewerbe, Wohnen, Verkehrsfläche
2	0,2-2,5	ELM-02 ELM-Berli-6	PAK, MKW, Schwermetalle	Gewerbe, Wohnen, Verkehrsfläche
3	0,6-5,5	ELM-02 ELM-Schau-4	PAK, Schwermetalle	Rathaus, Gewerbe, Markthalle, Verkehrsfläche
6	0,8-1,2	ELM-22 Vorms-21 ggf. ELM-Schlo-5	PAK, Schwermetalle	Wohnen, Verkehrsfläche
7	0,6-3,5	ELM-22 Vorms-21 ggf. ELM-Schlo-5	PAK, MKW, Schwermetalle	Wohnen, Verkehrsfläche
8	0,1-2,5	Oster-1-3	MKW, Schwermetalle	Wohnen, Verkehrsfläche
11	2,2-3,0	ELM-Oster-2-4a	MKW	Grünfläche

**Tab. 4: Schadstoffbelastungen innerhalb der Hotspots**

Hot-spot	relevante Schadstoffgruppen	Max-Gehalt $\sum$ PAK [mg/kg]	Max-Gehalt MKW [mg/kg]	Max-Gehalt Schwermetalle [mg/kg]	Sonstiges
1	PAK, MKW, Schwermetalle	512	12.000	Cr: 3.890	Methan
2	PAK, MKW, Schwermetalle	5.874	18.000	Cd: 162	Methan
3	PAK, Schwermetalle	375	-	Pb: 4.800	Methan, Milzbrandverdacht
6	PAK, Schwermetalle	2.859	-	Cr: 3.190	vorauss. Methan, Milzbrandverdacht
7	PAK, MKW, Schwermetalle	115	8.000	Cr: 55.600	vorauss. Methan, Milzbrandverdacht
8	MKW, Schwermetalle	243	1.500	Cr: 3.420	Methan
11	MKW	-	8.000	-	(Milzbrandverdacht)

Für die genannten Hotspots wurden von der unteren Bodenschutzbehörde aufgrund des derzeitigen Versiegelungsgrades und des damit einhergehenden Schutzes des Grundwassers bisher keine Sanierungsuntersuchungen oder Sanierungsmaßnahmen verlangt. Damit sind entsprechende Maßnahmen bei Beibehaltung der aktuellen Nutzung nicht erforderlich. Für den Fall, dass die Hotspots weiter zu untersuchen sind, wird nachfolgend ein Grobkonzept für die Bearbeitung vorgestellt.

Da für den B-Plan 200 umfangreiche Erdbaumaßnahmen erwartet werden, wird nachfolgend vereinfacht angenommen, dass eine Sanierung der Hotspots durch Bodenentnahme bzw. Bodenaustausch (Dekontamination) erfolgt. Alternativ sind auch Teildekontaminationen und/oder Sicherungsmaßnahmen denkbar. Mögliche Sicherungsmaßnahmen sind die Isolierung der Hotspots gegenüber der Umgebung durch Einspundung und Versiegelung an der Oberfläche. Mikrobiologische In-situ-Sanierungsmaßnahmen sind eher nicht geeignet, da Schwermetalle gar nicht und PAK nur sehr schwer abgebaut werden können.

Erfahrungsgemäß stellt die Bodenentnahme oder der Bodenaustausch bei den bisher festgestellten Belastungen der Hotspots das kostengünstigste Verfahren dar, wenn sowieso Aus-hubarbeiten vorgesehen sind. Bei Erfordernis von Sanierungsmaßnahmen ist dies konkret im Rahmen von Sanierungsuntersuchungen zu prüfen.

### **15.1 Grobkonzept für die Altlastenbearbeitung der Hotspots**

Die vorliegende Abgrenzung der Hotspots erfolgte schematisch auf Grundlage der Altuntersuchungen. Unabhängig von möglichen Sanierungsvarianten ist durch Pflichtige in einem ersten Schritt für die weitere Altlastenbearbeitung ein Untersuchungskonzept zur Eingrenzung der Hotspots sowohl horizontal als auch vertikal zu erstellen. Dies kann möglicherweise auch in Kombination mit erforderlichen Baugrunduntersuchungen erfolgen. Eine erste Einschätzung der zu erwartenden Bohr- und Laborarbeiten sowie der Untersuchungskosten ist in

Tab. 5 zusammengestellt.

**Tab. 5: Ersteinschätzung zur Massenzusammenstellung (Untersuchungskonzept)**

Hot-spot	relevante Schadstoffgruppen	Anzahl Kleinrammbohrungen	Anzahl Bohrer	Kosten Bohrarbeiten*) [€]	Anzahl Laborproben	Kosten Labor [€]	Kosten Ing.-Leist. [€]	Summe Untersuchungskosten [€]
1	PAK, MKW, Schwermetalle	10	50	5.500,-	30	4.500,-	6.000,-	16.000,-
2	PAK, MKW, Schwermetalle	15	45	5.000,-	40	6.000,-	6.500,-	17.500,-
3	PAK, Schwermetalle	10	60	6.000,-	30	3.600,-	6.000,-	15.600,-
6	PAK, Schwermetalle	8	16	3.400,-	24	2.900,-	4.000,-	10.300,-
7	PAK, MKW, Schwermetalle	10	40	5.000,-	25	3.800,-	5.500,-	14.300,-
8	MKW, Schwermetalle	10	30	4.000,-	25	3.000,-	4.500,-	11.500,-
11	MKW	5	20	3.600,-	15	500,-	3.000,-	7.100,-

\*) inkl. Nebenkosten und Arbeitsschutz

Nach ausreichender Eingrenzung und Bewertung der Hotspots sind von den Verpflichteten die Sanierungsuntersuchungen und die Sanierungsplanung gemäß BBodSchV § 16 durchzuführen. Die Untersuchungen und Ergebnisse sind mit der unteren Bodenschutzbehörde abzustimmen. Für die Ersteinschätzung der kontaminierten Massen und der Kosten in Tab. 6 wurde vereinfacht ein offener Bodenaushub zugrunde gelegt. Alternativ sind auch Spezialtiefbauverfahren und ggf. In-situ-Verfahren denkbar. Kostenvorteile ergeben sich, wenn die Sanierungsuntersuchungen und die Sanierung im Zuge von Umnutzungen mit Erdbaumaßnahmen im Rahmen der städtebaulichen Sanierung erfolgen.

**Tab. 6: Ersteinschätzung zur Massenzusammenstellung (Sanierung durch Bodenaustausch im offenen Aushub)**

Hot-spot	Fläche [m <sup>2</sup> ]	Volumen > Z2 [m <sup>3</sup> ]	Volumen bis Z2 [m <sup>3</sup> ]	Kosten Erdbau [€] *)	Kosten Entsorgung > Z2 [€]	Kosten Entsorgung bis Z2 [€]	Kosten gesamt gerundet [€]
1	1.200	4.000	800	90.000	865.000	58.000	1.000.000
2	2.400	5.500	500	103.000	1.200.000	36.000	1.340.000
3	1.200	5.900	700	112.000	1.300.000	50.000	1.460.000
6	900	400	700	13.000	90.000	50.000	153.000
7	1.100	3.200	800	77.000	690.000	60.000	830.000
8	1.000	2.400	100	58.000	520.000	7.000	585.000
11	100	100	200	14.000	22.000	14.000	50.000

\*) inkl. Wasserhaltung, ohne geotechnische Sicherungsmaßnahmen (Böschungen, Nachbarbebauung usw.)

Hierbei liegen folgende Annahmen zugrunde:

- Kosten Erdbau: 12,- €/m<sup>3</sup>
- Dichte 1,8 t/m<sup>3</sup>
- Kosten Entsorgung > Z2: 120,- €/t
- Kosten Entsorgung bis Z2: 40,- €/t

## 15.2 Ableitung von Zielwerten für die Sanierung der Hotspots

Für die Sanierungsziele des Plangebietes sind sowohl die Anforderungen an den nachsorgenden Bodenschutz als auch aufgrund der geplanten Nutzungsänderungen die Anforderungen an den vorsorgenden Bodenschutz zu beachten. Die Ziele einer möglichen Hotspotsanierung sind die Herstellung gesunder Wohn- und Arbeitsverhältnisse sowie der Grundwasser- und Gewässerschutz.

Es werden daher wirkungspfad- und nutzungsbezogen folgende Sanierungszielwerte auf Grundlage der BBodSchV [8] benannt:

In unversiegelten Bereichen von Kinderspielflächen und Wohngebieten sind in den obersten 40 cm die Vorsorgewerte der BBodSchV Anhang 2 Absatz 4.1 und 4.2 einzuhalten. Für den Parameter Kohlenwasserstoffe (C<sub>10</sub> bis C<sub>40</sub>) sind 100 mg/kg zu unterschreiten.

Außerhalb geplanter Kinderspielflächen und Wohngebiete ist bei der Hotspotsanierung BBodSchV § 16 Absatz 5 zu beachten. Somit sind auf geplanten Park- und Freizeitanlagen in den obersten 10 cm die Prüfwerte für den Pfad Boden - Mensch der BBodSchV Anhang 2 Absatz 1.4 einzuhalten.

Hinsichtlich des Grundwasser- und Gewässerschutzes sind für alle anderen Sanierungsbereiche die Prüfwerte Boden - Grundwasser gemäß BBodSchV Anhang 2, Absatz 3.1 einzuhalten. Bei Eluatuntersuchungen ist die DIN 19529:2015-12 [12] zu beachten. Bei Überschreitung der Prüfwerte durch die Hintergrundbelastung nicht sanierter Bereiche des Grundstückes kann in Abstimmung mit der unteren Bodenschutzbehörde von den Prüfwerten Boden - Grundwasser abgewichen werden.

Für alle geplanten Sanierungsmaßnahmen sind der unteren Bodenschutzbehörde Sanierungspläne vorzulegen, die nach positiver Prüfung der Behörde und auf Antrag des Vorhabenträgers für verbindlich erklärt werden können.

## 16 Allgemeinverständliche Zusammenfassung

Das B-Plangebiet 200 umfasst eine Fläche von ca. 77.350 m<sup>2</sup> und liegt im innerstädtischen Sanierungsgebiet Krückau-Vormstegen. Innerhalb des B-Plangebiets befinden sich 6 Altablagerungen und 26 Altstandorte, die von der unteren Bodenschutzbehörde in die Kategorie „Kataster“ eingestuft wurden. Von den Altablagerungen nehmen die Altablagerungen ELM 02 und ELM 22 zusammen mit ca. 21.400 m<sup>2</sup> ca. 30 % der Gesamtfläche ein.

Die Einstufung „Kataster“ erhalten Altlasten-Verdachtsfälle, die im Rahmen der Erstbewertung von der unteren Bodenschutzbehörde als Verdachtsflächen bzw. schädliche Bodenveränderung eingestuft wurden. Bei dieser Einstufung kann eine aktuelle oder zukünftige Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit nach jetzigem Kenntnisstand nicht mit hinreichender Sicherheit ausgeschlossen werden. Eine weitere Bearbeitung des Falles ist erforderlich. Insbesondere nördlich der Straßen Osterfeld und Schloßstraße sind großflächig Schadstoffbelastungen im Boden dokumentiert, die die Einbauklassen Z2 und größer Z2 der LAGA-TR Boden erreichen und zu erhöhten Entsorgungskosten führen. Lokal werden auch Schadstoffbelastungen im Boden erreicht (Hotspots), die die Gefährlichkeitsmerkmale für Abfälle oder Stoffgemische überschreiten.

In weiten Teilen des B-Plangebiets waren Gerbereien und Lederindustrien ansässig, deren Flächen milzbrandverdächtig sind. Untersuchungen auf Milzbranderreger im Rahmen von orientierenden Untersuchungen waren negativ.

Darüber hinaus werden in den geplanten Quartieren Rathausquartier, Quartier Am Buttermarkt und im Quartier an den Knechtschen Hallen 1 verbreitet natürliche Torfe und Mudden angetroffen, die ebenfalls zu erhöhten Entsorgungskosten führen.

Die dokumentierten Schadstoffbelastungen im Boden spiegeln sich auch bei den Schadstoffbelastungen im Grundwasserleiter 1a wider, so dass bei Wasserhaltungsmaßnahmen vor Ableitung des Wassers in die Kanalisation oder in die Krückau Aufbereitungsmaßnahmen erforderlich werden.

Der Grundwasserleiter 1b ist geringer belastet und wird durch Deckschichten in Form von Klei, Torf und Mudde geschützt. Um den Schutz weiterhin zu gewährleisten, ist bei Erdbaumaßnahmen sicherzustellen, dass eine Restmächtigkeit dieser Deckschichten von mindestens 2 m verbleibt. Alternativ ist ein gleichwertiger Schutz durch technische Abdichtungsmaßnahmen wieder herzustellen.

Durch die Vergärung organischer Abfälle in den Altablagerungen sowie durch anaeroben mikrobiellen Abbau der natürlichen Torfe und Mudden wurde bereichsweise in der Bodenluft Methan bis in den explosiven Konzentrationsbereich nachgewiesen. Eine Gefährdung ist gegeben, wenn das Methan in Gebäude (z.B. Kellerräume) migrieren kann. Leichtflüchtige Schadstoffe (LHKW und BTEX) wurden im B-Plangebiet in der Bodenluft nur in geringen Konzentrationen gemessen. Im westlichen Bereich des B-Plangebietes ist jedoch im Grundwasser eine LHKW-Fahne bekannt, deren Ursprung bisher nicht ermittelt werden konnte. Die LHKW können aus dem Grundwasser ausgasen und in die Bodenluft migrieren.

Im Ist-Zustand ist durch die vorhandene Versiegelung keine Gefährdung über den Wirkungspfad Boden-Mensch gegeben. Hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Grundwasser sind die Aussagen in vielen Altgutachten nicht abschließend. Daher wird in weiten Teilen des B-Plangebietes ein Grundwassermonitoring betrieben.

In der Bauphase sind temporär Gefährdungen sowohl hinsichtlich des Wirkungspfades Boden-Mensch als auch des Pfades Boden-Grundwasser durch Entsigelungs- und Erdbaumaßnahmen gegeben. Daher sind zum einen Maßnahmen zum Arbeits- und Umgebungs-schutz erforderlich. Zum anderen sind die geplanten Baumaßnahmen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf vorhandene Grundwasserbelastungen als auch hinsichtlich künftiger Gefährdungen des Grundwassers zu prüfen.

Im Endzustand ist von einer Verbesserung der Belastungen in Boden und Grundwasser auszugehen. Im Rahmen der Erdbaumaßnahmen wird in Teilbereichen kontaminiertes Bodenmaterial ausgehoben und aufgrund der Schadstoffbelastung voraussichtlich extern entsorgt. Dadurch werden Schadstoffe aus dem Untergrund entfernt, was grundsätzlich in Sinne von (Teil-)Dekontaminationsmaßnahmen eine Zustandsverbesserung darstellt. Hierdurch wird die Emission von Schadstoffen aus dem Boden in das Grundwasser gemindert, so dass langfristig eine Verbesserung der Grundwasserbelastungen zu erwarten ist.

Durch die Reinigung von kontaminiertem Grundwasser, welches im Rahmen von Wasserhaltungsmaßnahmen anfallen kann, werden in gewissem Maße ebenso Schadstoffe aus dem Grundwasser entfernt.

Der heute bereits vorhandene Versiegelungsgrad wird in etwa beibehalten, so dass keine zusätzlichen Emissionen aus der ungesättigten Zone mit dem Sickerwasser in das Grundwasser zu erwarten sind.

Insgesamt betrachtet, stehen die vorhandenen Bodenbelastungen und schädlichen Bodenveränderungen der Realisierung des B-Planes weder in fachlicher noch in finanzieller Hinsicht entgegenstehen. Der B-Plan kann unter Beachtung der nachfolgend aufgeführten Punkte umgesetzt werden:

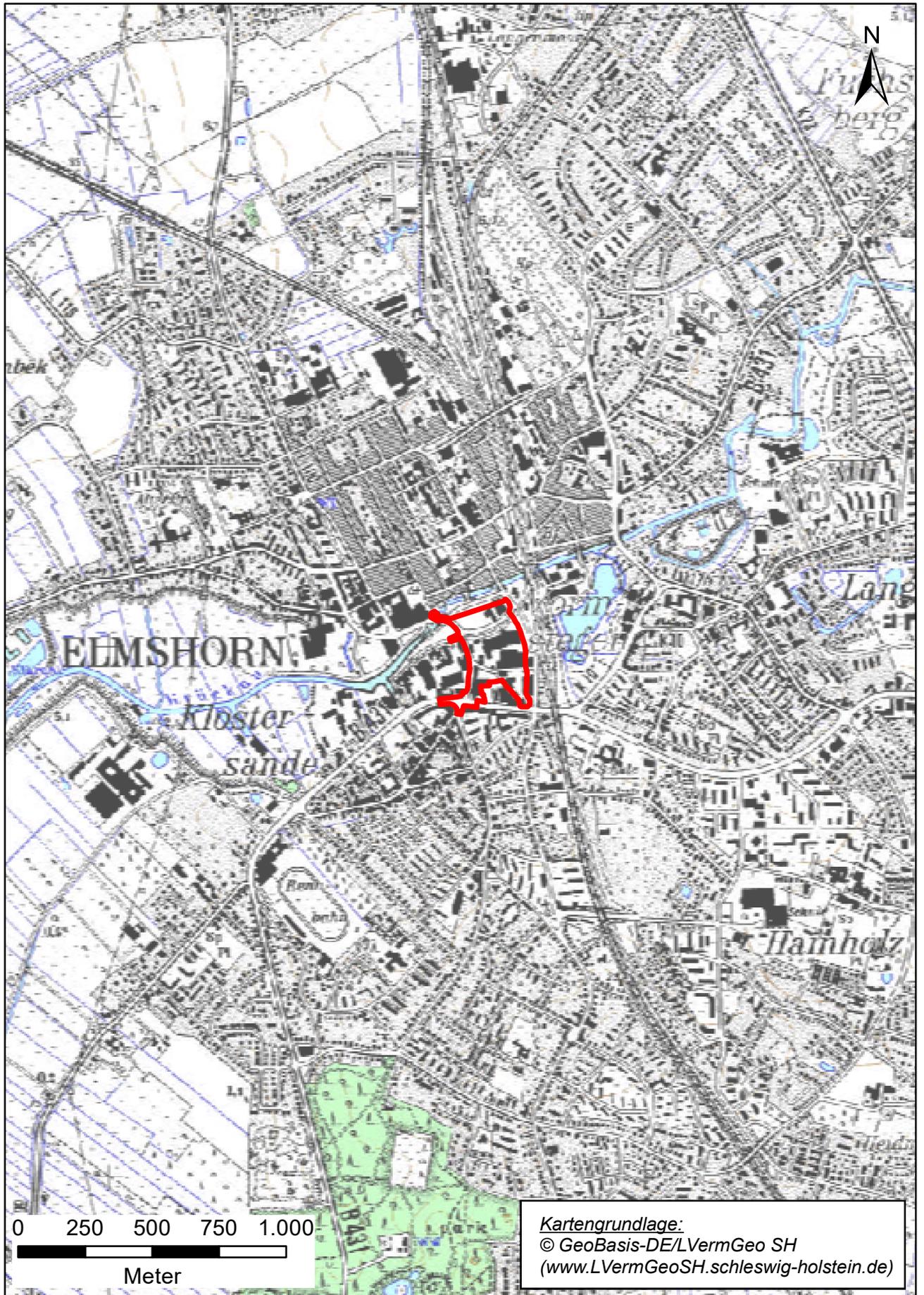
- Erstellung von Arbeits- und Sicherheitsplänen für Arbeiten in kontaminierten Bereichen. Die Arbeits- und Sicherheitspläne sind in den Bereichen der Hotspots sowie in Bereichen mit Milzbrandverdacht erforderlich.
- Grundsätzlich ist die Versickerung von Niederschlagswasser über Versickerungsanlagen zu untersagen.
- In der Bauphase ist die Infiltration von Niederschlagswasser im Bereich temporär entsiegelter Böden mit relevanten Schadstoffbelastungen zu vermeiden und somit einer Verlagerung von Schadstoffen in das Grundwasser mit geeigneten Schutzmaßnahmen z.B. durch das Abdecken belasteter Bereiche entgegenzuwirken.
- In nicht versiegelten Wohn- und Spielbereichen ist durch Bodenaustausch oder durch Bodenaufhöhung zu gewährleisten, dass die obersten 40 cm des Bodens unbelastet sind (Unterschreitung der Vorsorgewerte der BBodSchV). Bei Grünflächen im Bereich von Park- und Freizeitanlagen sind in den obersten 20 cm die Prüfwerte für den Pfad Boden – Mensch (Nutzungsszenario Park- und Freizeitanlagen) der BBodSchV Anhang 2 Absatz 1.4 einzuhalten.
- In Bereichen mit Milzbrandverdacht sind die Böden möglichst weitreichend zu versiegeln.
- Bei Erdbaumaßnahmen (insbesondere bei Kelleraushub und Tiefgaragen) ist zu gewährleisten, dass bei Antreffen von Weichschichten diese erhalten bleiben oder eine Restmächtigkeit von mindestens 2 m erhalten bleibt. Kann die Restmächtigkeit von 2 m nicht erhalten bleiben, ist der Bereich gleichwertig technisch abzudichten.
- Bei Herstellung von Tiefgründungen sind Pfahlmodelle und Bauverfahren zu verwenden, die hydraulische Kurzschlüsse zwischen den Grundwasserleitern 1a und 1b mit Hilfe von z.B. Bentonitplomben und/oder speziellen Pfahlmodellen vermeiden.
- Bei Wasserhaltungsmaßnahmen ist zu prüfen, ob die geplante Wasserhaltung Auswirkungen auf die Schadstofffahne „ehemalige Wäscherei Junge“ nördlich der Krückau haben kann. Eine Verschleppung der Schadstofffahne ist zu vermeiden.
- Bei Nachweisen von Methan in der Bodenluft sind geplante Gebäude mit Gasdränagen auszustatten.
- Bei Baumaßnahmen mit umfangreichen Erdbaumaßnahmen oder bei Maßnahmen zur Wasserhaltung ist zu prüfen, ob das vorhandene Grundwassermonitoring ausreichend geeignet ist, die Maßnahmen zu überwachen. Ist das laufende Grundwassermonitoring nicht ausreichend geeignet, ist durch den Vorhabensträger ein geeignetes Monitoringkonzept zu erstellen und durchzuführen.

Innerhalb des B-Plangebietes ist ein KITA-Standort vorgesehen. Aktuell sind 3 Standortvarianten in der Planung. Der Standort 3 weist im Vergleich zu den beiden anderen Standorten geringere Schadstoffbelastungen und keinen Milzbrandverdacht auf. Für diesen Standort ist demnach der Aufwand sowie die Kosten geringer einzuschätzen. Es wird daher empfohlen, mit dem Standort 3 weiter zu planen.

Hamburg, 22.08.2022

Dipl.-Geol. R. Dési  
Sachverständiger anerkannt nach  
§ 18 BBodSchG  
für Gefährdungsabschätzung für den  
Wirkungspfad Boden - Gewässer  
(Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiet 2) und für Sanierung (Bodenschutz und Altlasten, Sachgebiet 5)

M. Sc. Geogr. J. Sucher



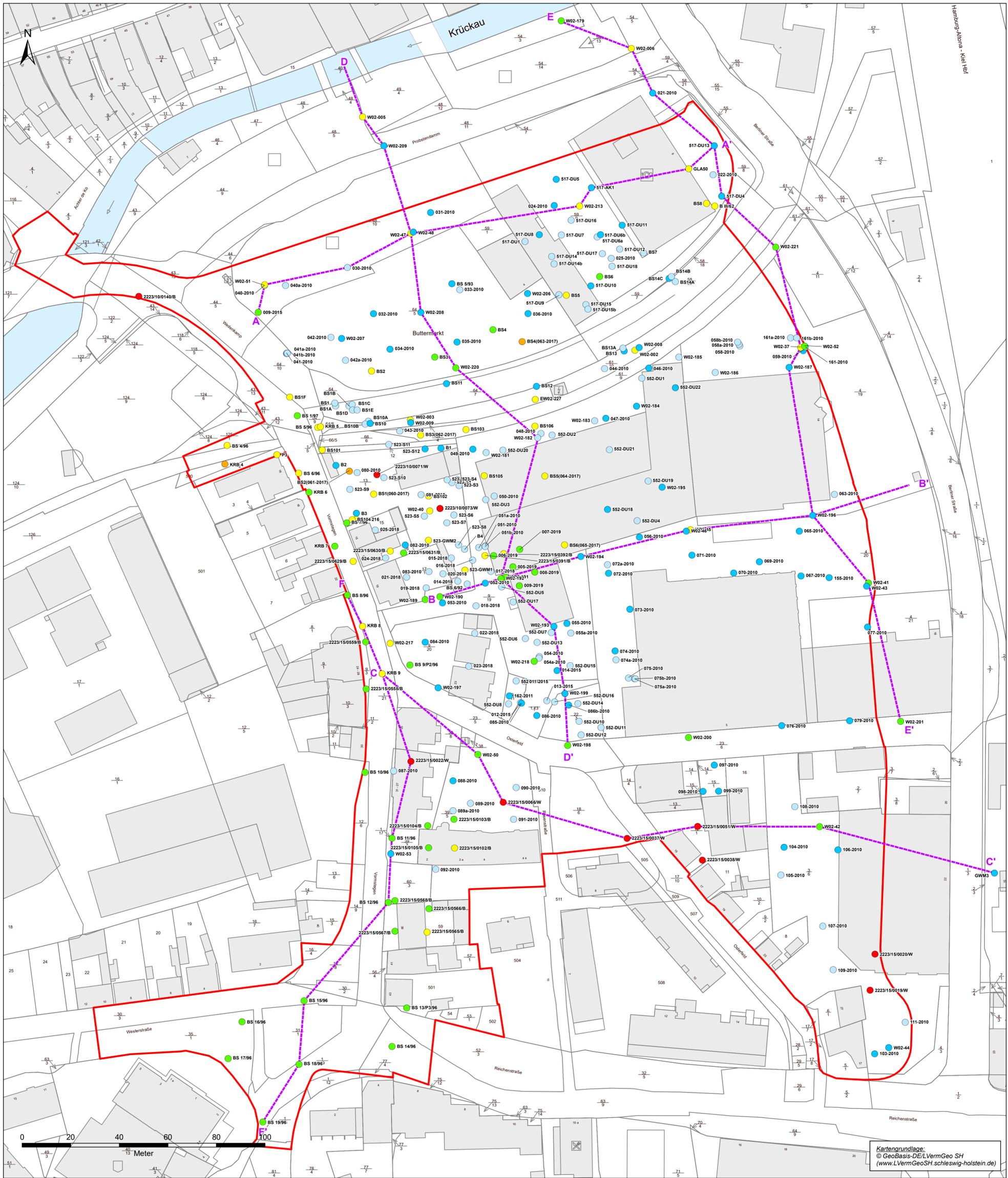
Anl. 1: Übersichtslageplan

 Grenze B-Plan Nr. 200

**BWS** GmbH

BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL

Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00

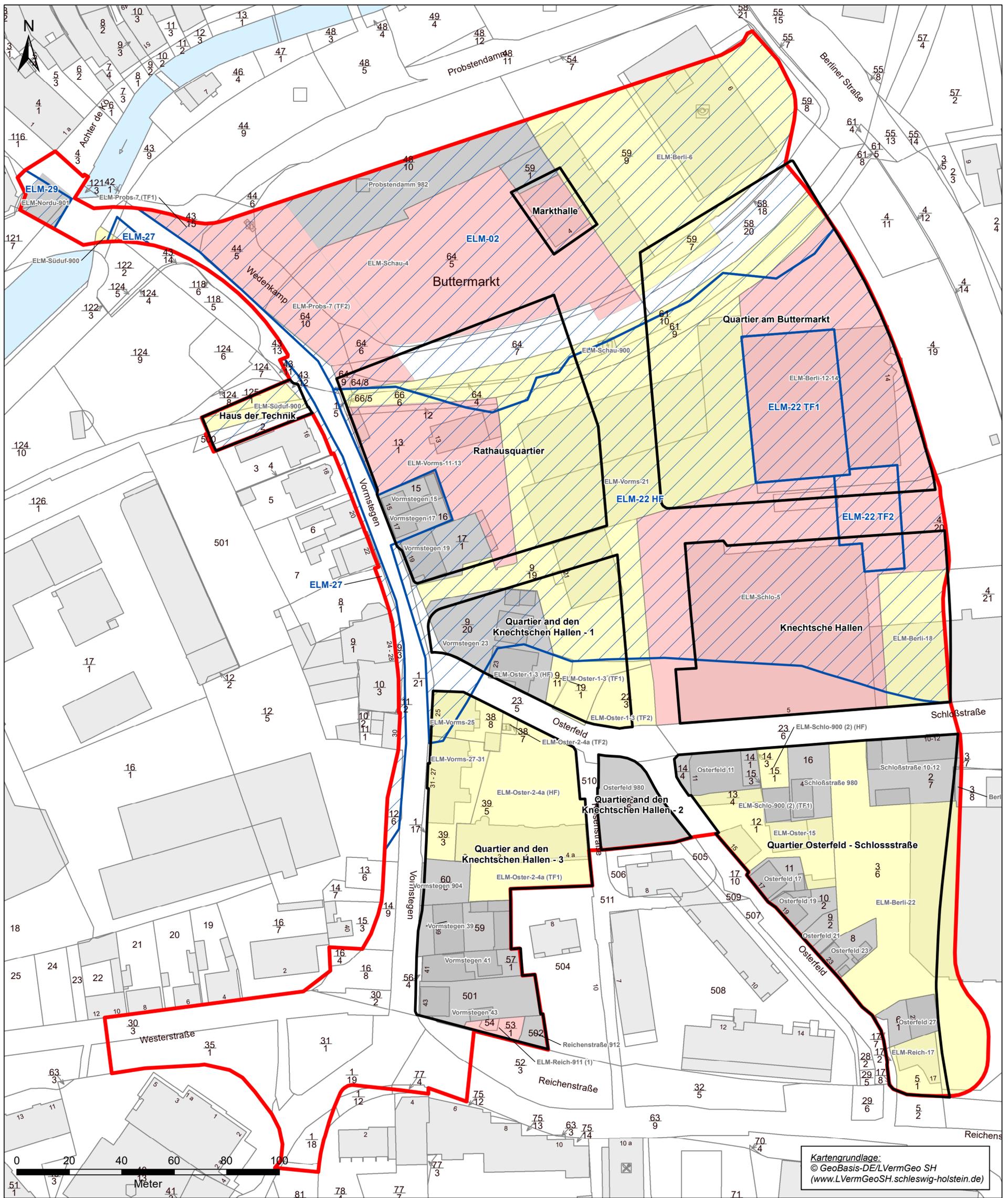


**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- - - - - Bohrung mit Angabe der Bohrbezeichnung
- Bohrungen - Endteufe in m u. GOK**
- bis 3,0
- 3,0 bis 5,0
- 5,0 bis 10,0
- 10,0 bis 15,0
- 15,0 bis 20,0
- 20,0 bis max. 75,0
- - - - - Verlauf der geologischen Schnitte

<b>Auftragnehmer:</b>	<small>www.bws-gmbh.de mailto:bws@bws-gmbh.de</small>
<b>BWS GmbH</b> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	
<b>Datum:</b>	18.03.2022
<b>Stand:</b>	FB Boden / Grundwasser
<b>Verfasst:</b>	J.S.
<b>Gezeichnet:</b>	U.F.
<b>Geprüft:</b>	R.D.

<b>Auftraggeber</b>	<b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn
<b>Projekt</b>	B-Plan 200 in Elmshorn
<b>Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht</b>	
<b>Planinhalt</b>	<b>Lage der vorhandenen Bohrungen und der dargestellten Schemaschnitte</b>
<b>Anlage:</b>	2
<b>Maßstab:</b>	1 : 750
<b>Lagebezug:</b>	ETRS89, UTM
<b>Höhenbezug:</b>	DHHN2016
<b>Blattgröße [mm]:</b>	594 x 841
<b>Projektnummer:</b>	19.P.053



**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Quartiersabgrenzungen
- Altablagerung\*
- Altstandort mit Angabe des behördlichen Aktenzeichens
- Weitere untersuchte Grundstücke mit Bezeichnung

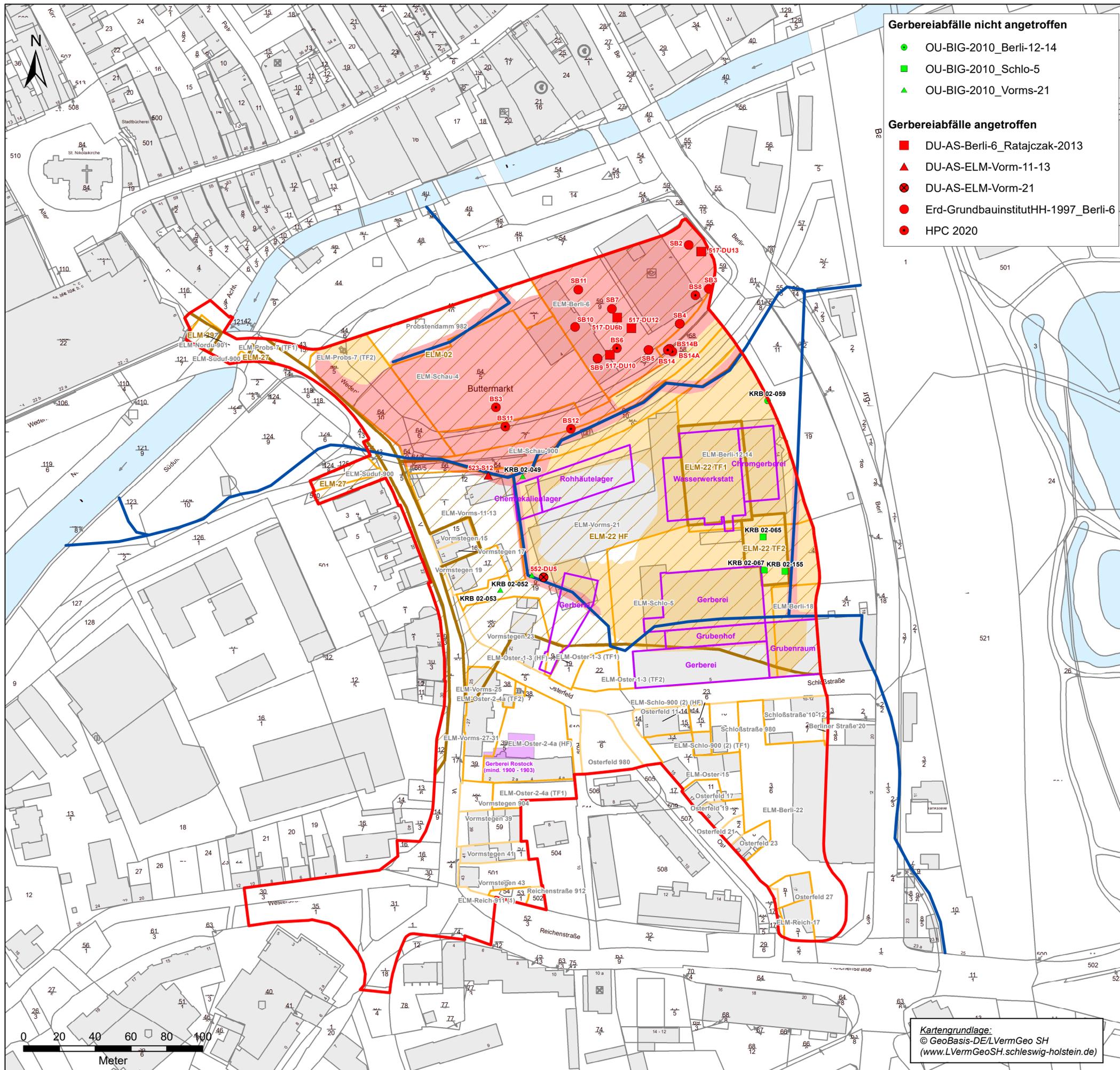
**Kategorie der Altstandorte gemäß Boden- und Allstankataster**

- K (Kataster)
- A 2 (Archiv)
- kein Eintrag im Kataster

\* Hinweis:  
Alle Altablagerungsflächen sind gemäß Boden- und Allstankataster als 'K (Kataster)' eingestuft

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"> <p><b>BWS GmbH</b>          BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL          Georgswieder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</p> </div>	Datum: 11.07.2022 Stand: FB Boden u. Grundwasser Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
--	--

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"> <p><b>Stadt Elmshorn</b>          Amt für Stadtentwicklung          Schulstraße 15-17          25335 Elmshorn</p> </div>	<div style="text-align: right;"> </div>				
Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht					
Planinhalt: <b>Bearbeitungsstand und Bewertung der Flächen aus altstankatechnischer Sicht</b>					
Anlage: 3	Maßstab: 1 : 1.000	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße (mm): 594 x 420	Projektnummer: 19.P.052



- Gerbereiabfälle nicht angetroffen**
- OU-BIG-2010\_Berli-12-14
  - OU-BIG-2010\_Schlo-5
  - ▲ OU-BIG-2010\_Vorms-21
- Gerbereiabfälle angetroffen**
- DU-AS-Berli-6\_Ratajczak-2013
  - ▲ DU-AS-ELM-Vorm-11-13
  - ⊗ DU-AS-ELM-Vorm-21
  - Erd-GrundbauinstitutHH-1997\_Berli-6
  - HPC 2020

- Zeichenerklärung**
- ▭ Grenze B-Plan Nr. 200
  - ▭ Bebauung
  - ▭ Krückau
  - Ehemalige Gewässerläufe um 1900
  - ▨ Altablagerung
  - ▭ Altstandort mit Angabe des behördlichen Aktenzeichens
  - ▭ Weitere untersuchte Grundstücke mit Bezeichnung
  - ▭ Gerbereiflächen gemäß Nutzung von 1937
- (Quelle: Lage Profilschnitte (Vormstegen 21, Osterfeld 1-3), DU Ratajczak, 2014 )
- ▭ Verdacht auf Gerbereiabfälle
  - ▭ erhöhter Verdacht auf Gerbereiabfälle
- (Quelle: Historische Erkundung zweier Lederfabriken in Elmshorn, Histinvest, 2008; Neubau Rathaus Elmshorn orientierende Umweltuntersuchungen, HPC, 2020)
- ▭ Hinweise auf Gerbereiflächen bzw. Lederfabriken
- Quelle: HE-AS-ELM-Vorms-27-31  
HE-AS-ELM-Oster-2-4a

Auftragnehmer:

**BWS GmbH**  
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL  
Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00

Datum: 12.07.2022  
Stand: FB Boden u. Grundwasser  
Verfasst: J.S.  
Gezeichnet: U.F.  
Geprüft: R.D.

Auftraggeber:

 **Stadt Elmshorn**  
Amt für Stadtentwicklung  
Schulstraße 15-17  
25335 Elmshorn

Projekt:  
B-Plan 200 in Elmshorn

Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht

Planinhalt:



**Abgrenzung der Flächen mit Milzbrandverdacht**

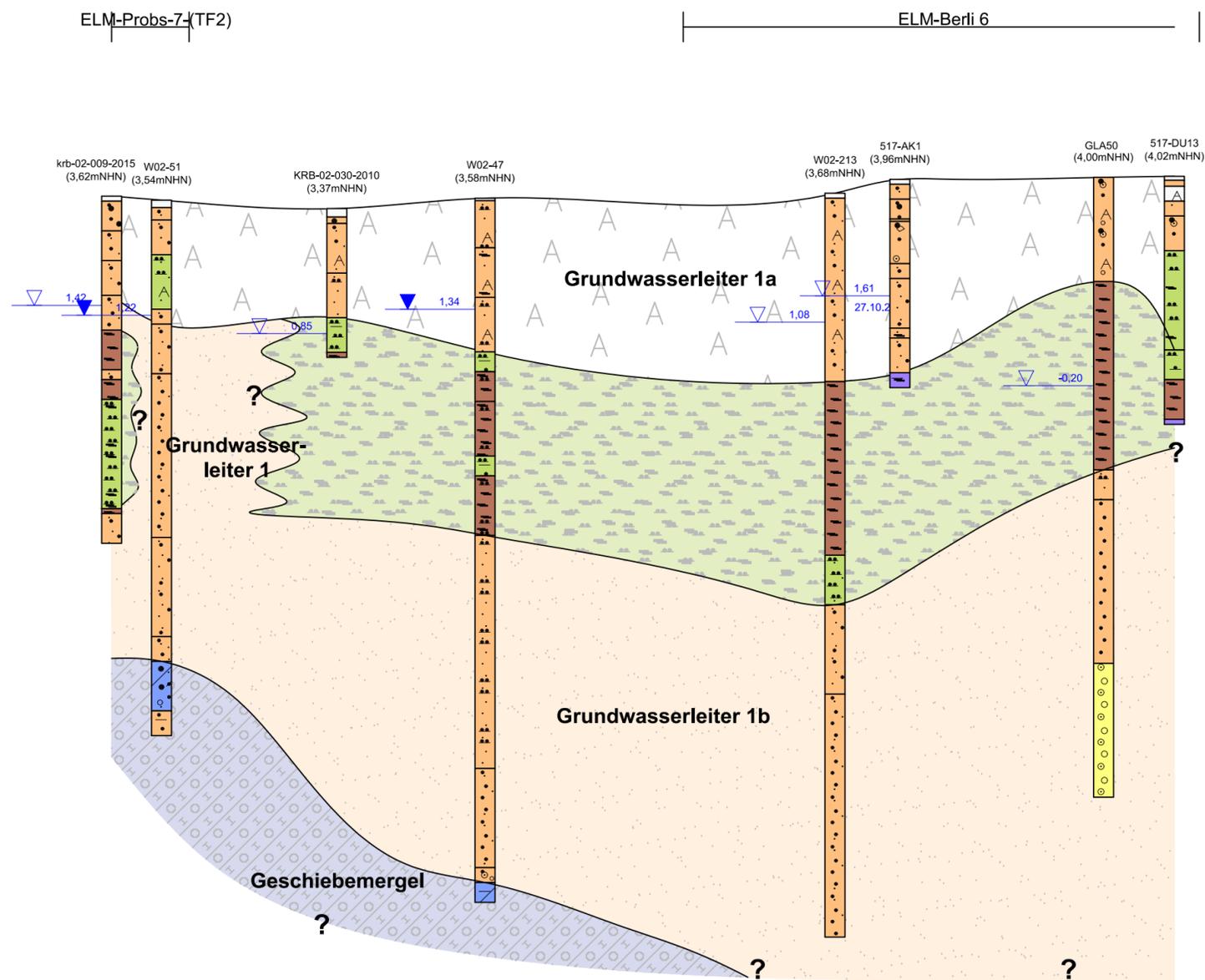
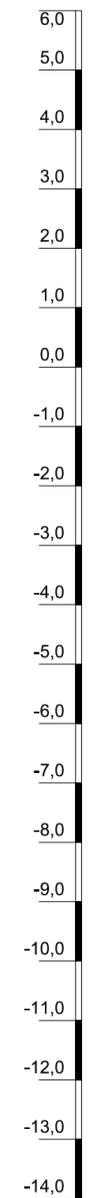
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße (mm):	Projektnummer:
4	1 : 1.500	ETRS89, UTM	DHHN2016	594 x 420	19.P.052

**Kartengrundlage:**  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

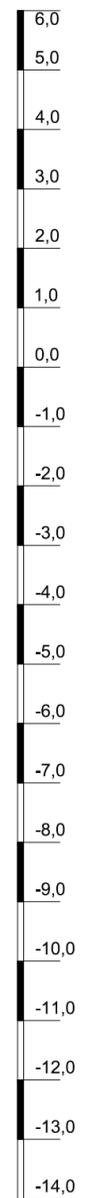
K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Karten\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Anl\_04\_Milzbrandverdacht.mxd

ELM-02

West  
A  
mNHN



Ost  
A'  
mNHN



Zeichenerklärung

- Auffüllung
- Sande
- Geschiebemergel
- Schluff, Torf
- Grundwasserstand, angetroffen
- Grundwasserstand in Ruhe

Auftragnehmer:	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	18.03.2022
Verfasst:	J.S.
CAD:	U.F.
Geprüft:	R.D.

Auftraggeber:



Stadt Elmshorn  
Amt für Stadtentwicklung  
Schulstraße 15-17  
25335 Elmshorn

Projekt:  
B-Plan 200 in Elmshorn

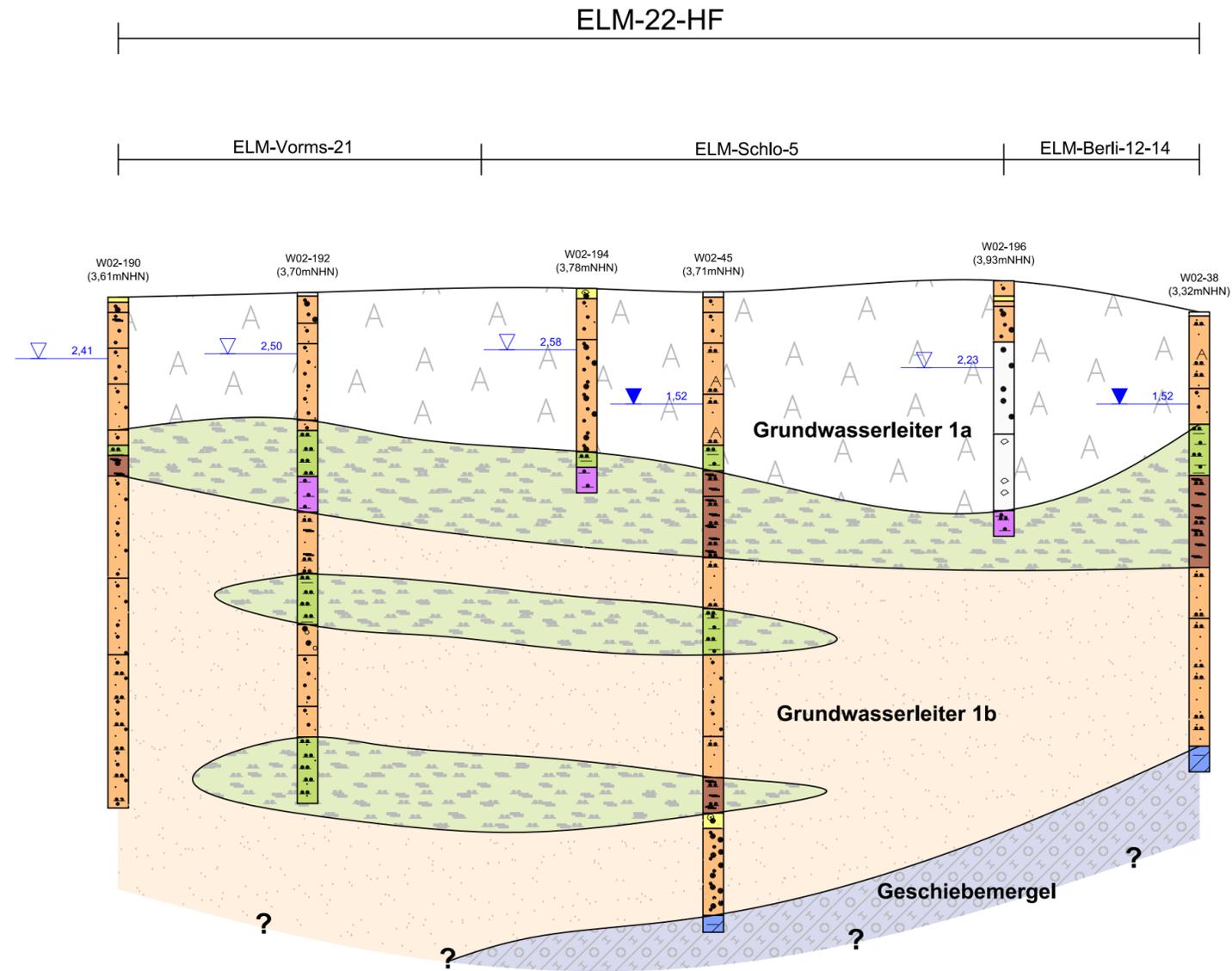
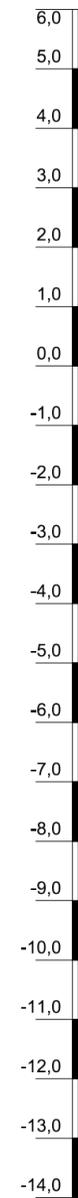
Fachbeitrag Boden und Grundwasser  
zum Umweltbericht

Lageplan:



Planinhalt: Geologische Schemaschnitte	Schnitt A - A'			
Anlage: 5.1	Maßstab: H 1:1.000 V 1:100	Lagebezug: ---	Blattgröße [cm]: 59,0 x 29,7	Projektnummer: 19P.053

West  
**B**  
mNHN



Ost  
**B'**  
mNHN



**Zeichenerklärung**



Auffüllung



Sande



Geschiebemergel



Schluff, Torf

▽ 1.42 Grundwasserstand, angetroffen

▼ 1.22 Grundwasserstand in Ruhe

Auftragnehmer:	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	18.03.2022
Verfasst:	J.S.
CAD:	U.F.
Geprüft:	R.D.

**BWS**GmbH  
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL  
Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00

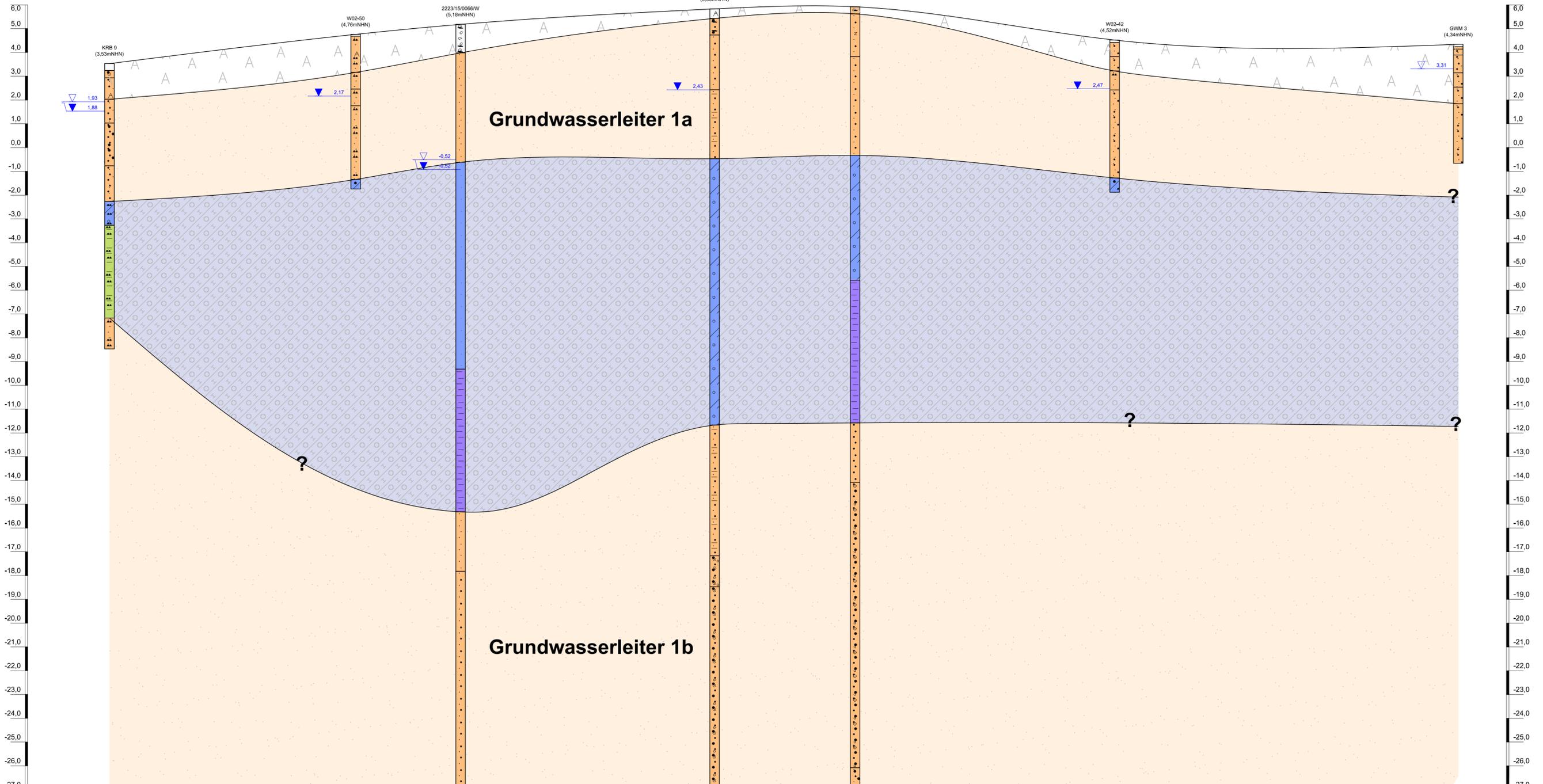
Auftraggeber:	 Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn
---------------	---

Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn	Lageplan: 
Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	

Planinhalt: Geologische Schemaschnitte	Schnitt B - B'			
Anlage: 5.2	Maßstab: H 1:1.000 V 1:100	Lagebezug: ---	Blattgröße [cm]: 59,0 x 29,7	Projektnummer: 19P.053

West  
C  
mNHN

Ost  
C  
mNHN



Zeichenerklärung

- Auffüllung
- Sande
- Geschiebemergel

- Grundwasserstand, angetroffen
- Grundwasserstand in Ruhe

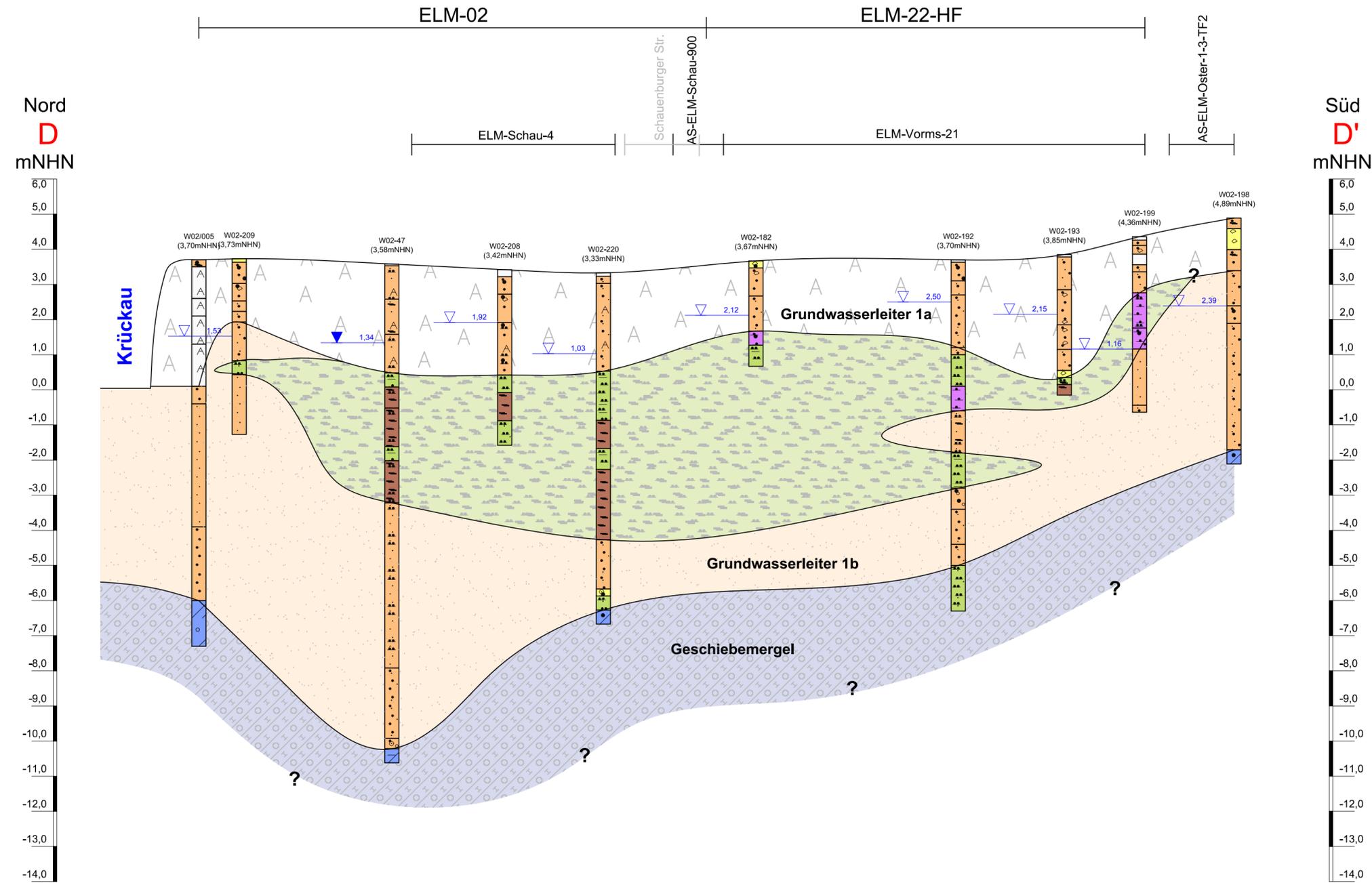
Auftragnehmer:		<small>www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de</small>	
 <b>BWS GmbH</b> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgwerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>		Datum:	18.03.2022
		Verfasst:	J.S.
		CAD:	U.F.
		Geprüft:	R.D.

Auftraggeber:	 <b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn
Projekt:	

B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht		Lageplan:
Planinhalt: Geologische Schemaschnitte Schnitt C - C'		

Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Blattgröße [cm]:	Projektnummer:
5.3	H 1:500 V 1:100	---	97,0 x 42,0	19P.053

K:\SKV\300\_Projekt\untersagen\340\_Karten\343\_AutoCAD\FB\_B200\_Ant\_xx\_Schnitt.dwg



**Zeichenerklärung**

- Auffüllung
- Sande
- Geschiebemergel
- Schluff, Torf

- 1,42 Grundwasserstand, angetroffen
- 1,22 Grundwasserstand in Ruhe

Auftragnehmer:	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	18.03.2022
Verfasst:	J.S.
CAD:	U.F.
Geprüft:	R.D.

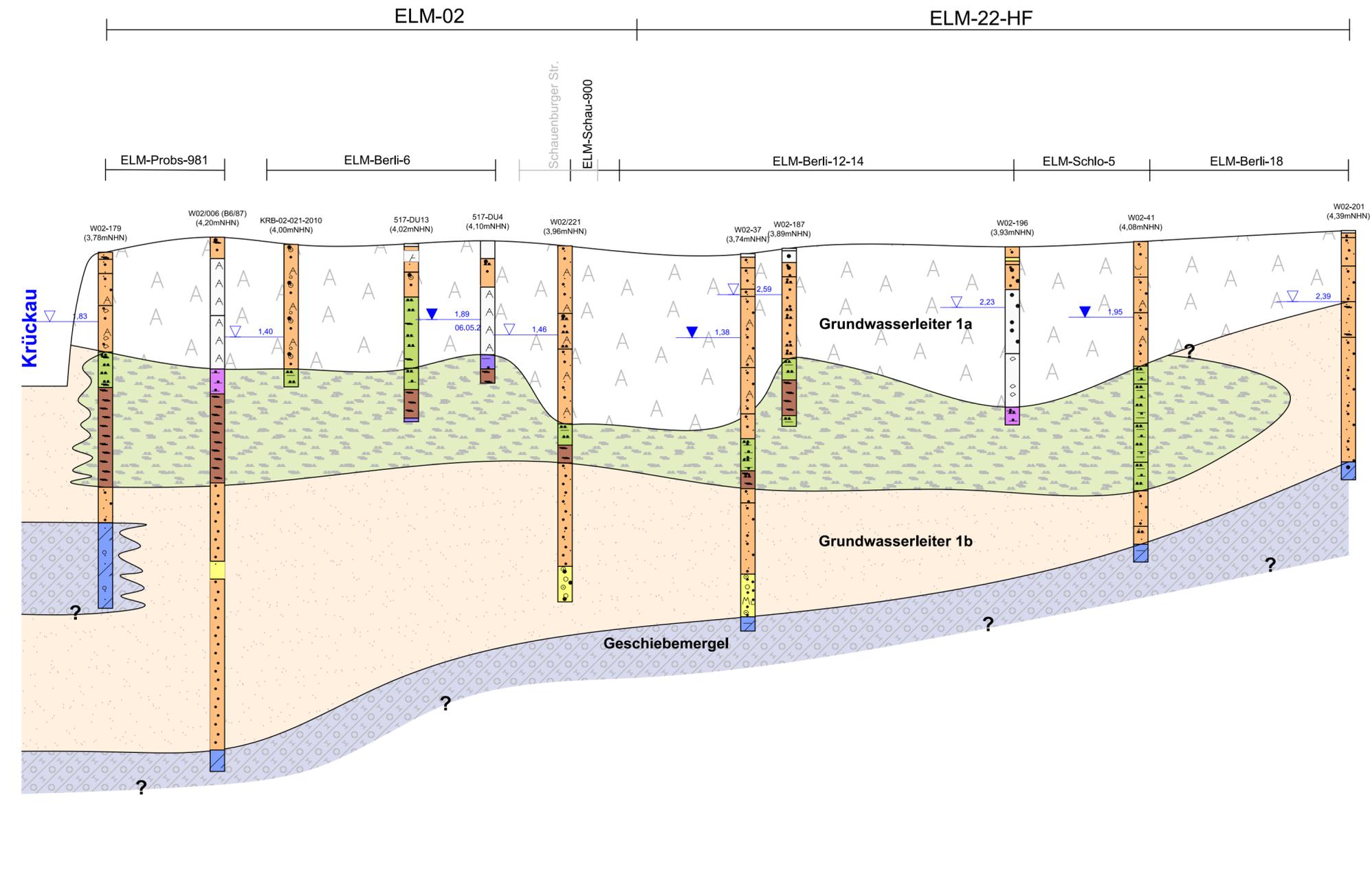
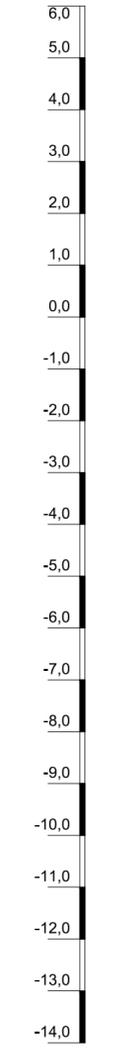
Auftraggeber:	<b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn
---------------	--

Projekt:	B-Plan 200 in Elmshorn
Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	
Lageplan:	

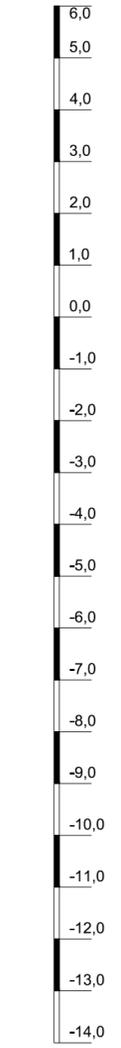
Planinhalt:	Geologische Schemaschnitte			
Schnitt D - D'				
Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Blattgröße [cm]:	Projektnummer:
5.4	H 1:1.000 V 1:100	---	77,0 x 29,7	19P.053

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Karten\343\_AutoCAD\FB\_B200\_An\\_\_xx\_Schnitt.dwg

Nord  
E  
mNHN



Süd  
E'  
mNHN



Zeichenerklärung

- Auffüllung
- Sande
- Geschiebemergel
- Schluff, Torf
- Grundwasserstand, angetroffen
- Grundwasserstand in Ruhe

Auftragnehmer:	<small>www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de</small>
<b>BWS</b> GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	
Datum:	18.03.2022
Verfasst:	J.S.
CAD:	U.F.
Geprüft:	R.D.

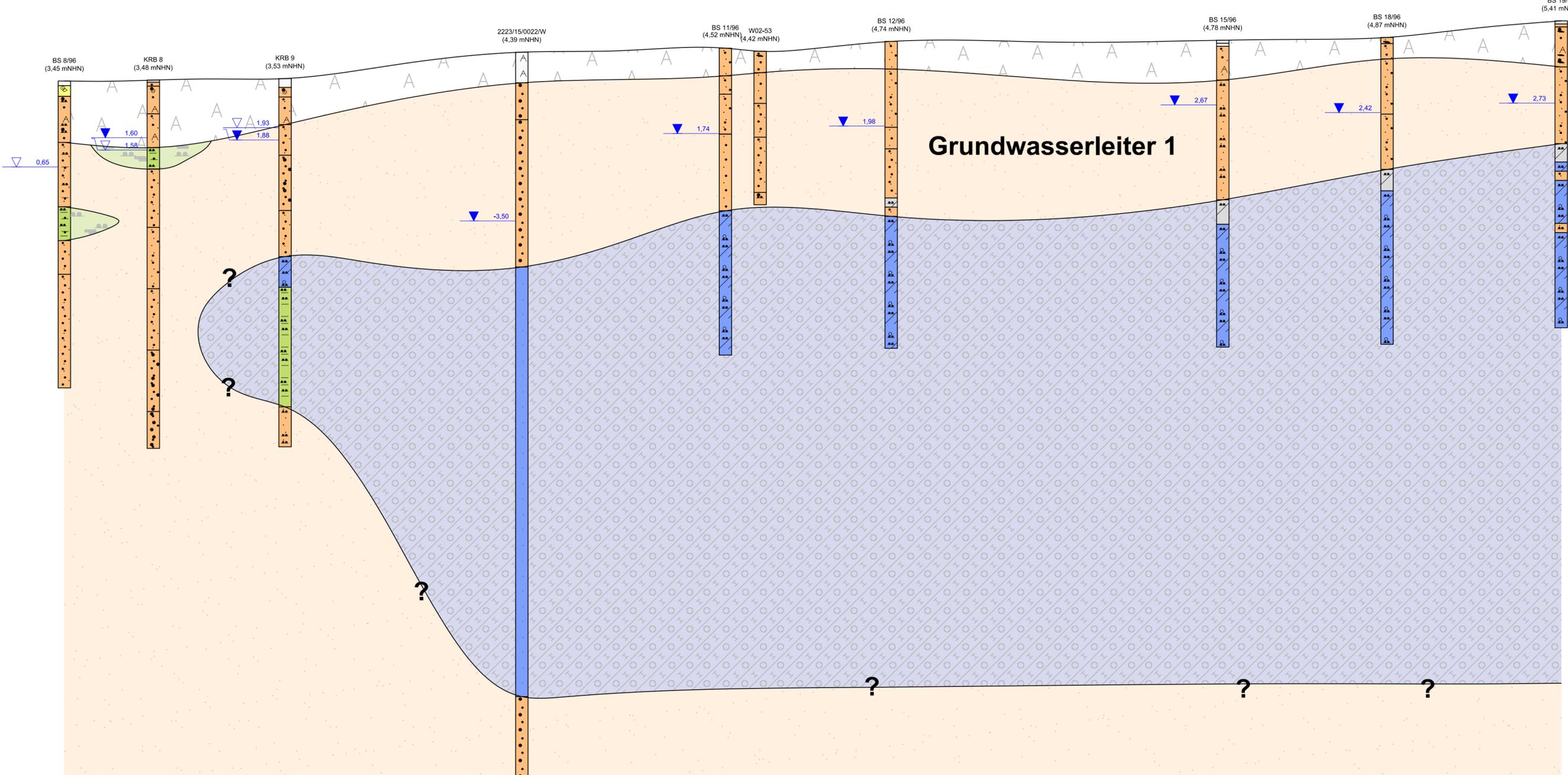
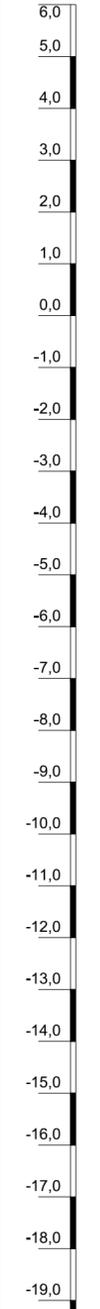
Auftraggeber:		Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn
---------------	--	---

Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn	Lageplan: 
Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	

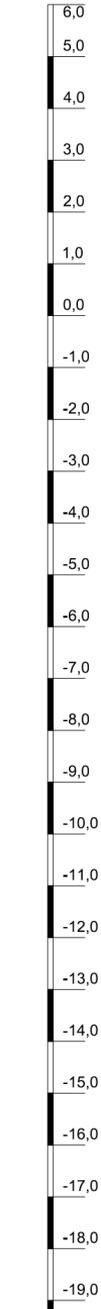
Planinhalt: Geologische Schemaschnitte
Schnitt E - E'

Anlage: 5.5	Maßstab: H 1:1.000 V 1:100	Lagebezug: ---	Blattgröße [cm]: 77,0 x 29,7	Projektnummer: 19P.053
----------------	----------------------------------	-------------------	---------------------------------	---------------------------

Nord  
F  
mNHN



Süd  
F'  
mNHN

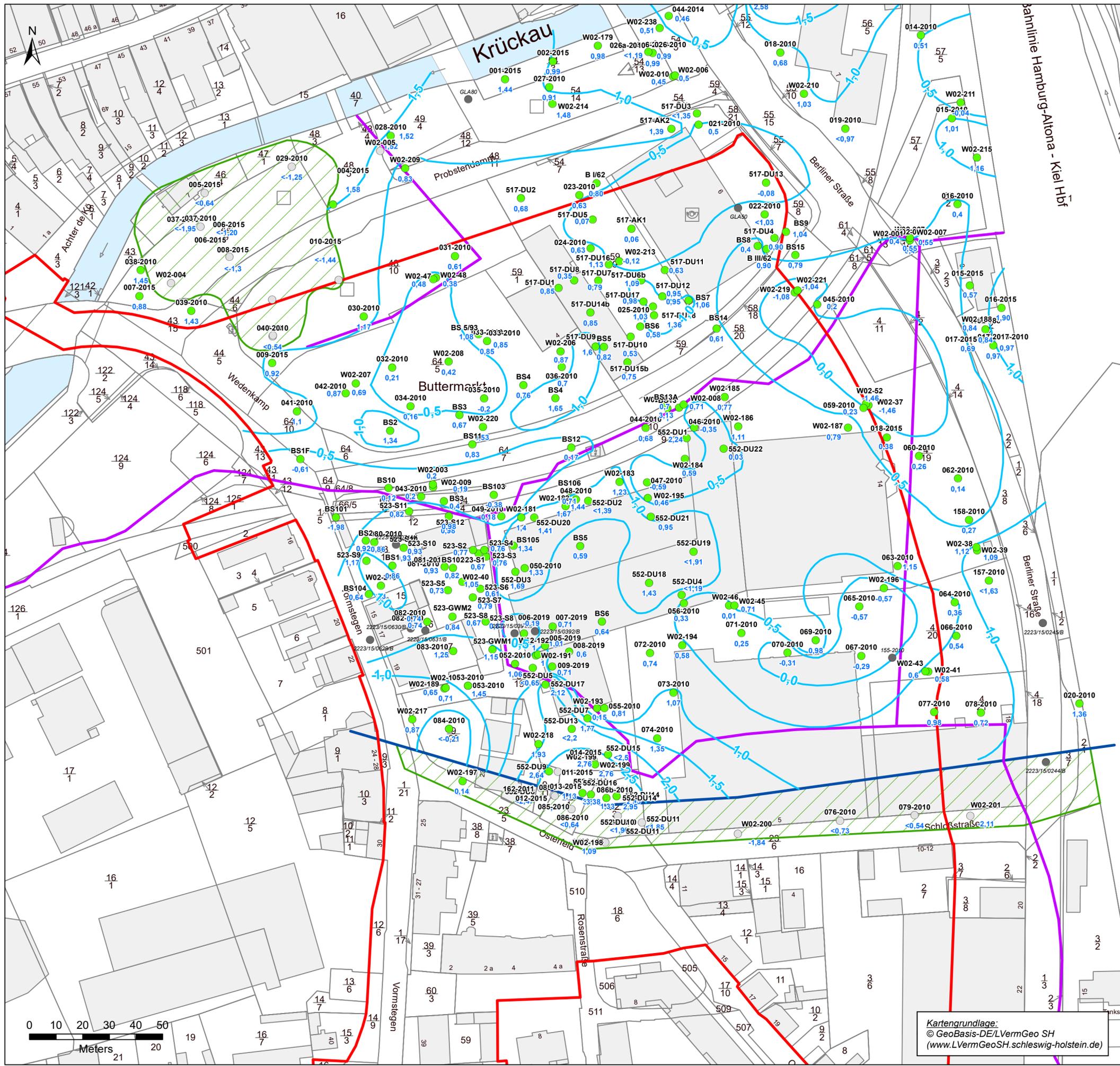


Zeichenerklärung

- Auffüllung
- Sande
- Geschiebemergel
- Schluff, Torf
- Grundwasserstand, angetroffen
- Grundwasserstand in Ruhe

Auftragnehmer:		<small>www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de</small>
 <b>BWS GmbH</b> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>		Datum: 18.03.2022
		Verfasst: J.S.
		CAD: U.F.
		Geprüft: R.D.

Auftraggeber:		 <b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn		
Projekt:		B-Plan 200 in Elmshorn		
Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht		Lageplan: 		
Planinhalt: Geologische Schemaschnitte				
Schnitt F - F'				
Anlage: 5.6	Maßstab: H 1:500 V 1:200	Lagebezug: ---	Blattgröße [cm]: 77,0 x 29,7	Projektnummer: 19P.053



**Zeichenerklärung**

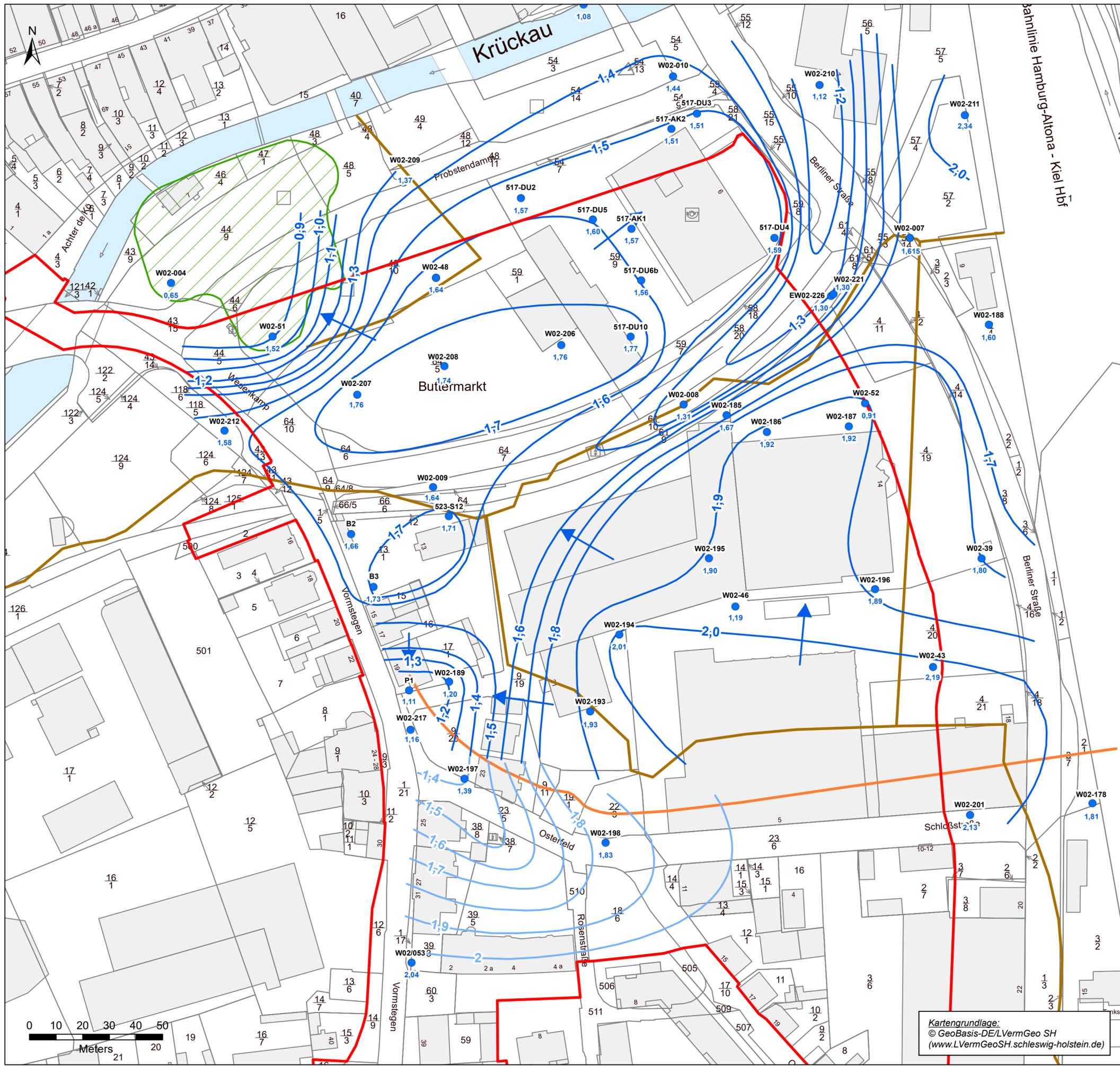
- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Bohrungen mit Angabe Basis GWL 1a / Oberkante Deckschicht [mNHN]
- Bohrung ohne Trennung des Grundwasserleiters 1a und 1b
- Bohrung nicht berücksichtigt
- Isolinien Basis GWL 1a / Oberkante Deckschicht [mNHN]
- Maximale Ausdehnung des Grundwasserleiters 1a (DU Vormstegen AA-ELM-22, BRUG 2015)
- Bereich ohne Trennung des Grundwasserleiters 1a und 1b

Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	<small>www.bws-gmbh.de</small> Datum: 18.03.2022 Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
--	--

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 
Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	Planinhalt: Tiefenlage der Basis der Grundwasserleiters 1a bzw. Oberkante der Deckschicht
Anlage: 6 Maßstab: 1 : 1.000 Lagebezug: ETRS89, UTM Blattgröße [cm]: 59,4 x 42,0 Projekt-Nr.: 19.P.053	

*Kartengrundlage:*  
 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Kartem\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Antl\_06\_GWL\_Basis.mxd



**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Bereich ohne Trennung des Grundwasserleiters 1a und 1b

**Stichtagsmessung vom 20.07.2018  
(BRUG, DU Vormstegen AA-ELM-22, 2018)**

- Messstelle mit Grundwasserstand
- Grundwassergleichen zur Stichtagsmessung [mNHN]
- Grundwassergleichen zur Stichtagsmessung im Kontaktbereich GWL 1a und GWL 1 [mNHN]
- ➔ Grundwasserflussrichtung
- Südliche Verbreitungsgrenze der hydraulischen Trennschicht zwischen GWL 1a und GWL 1b (DU Vormstegen AA-ELM-22, BRUG 2018)

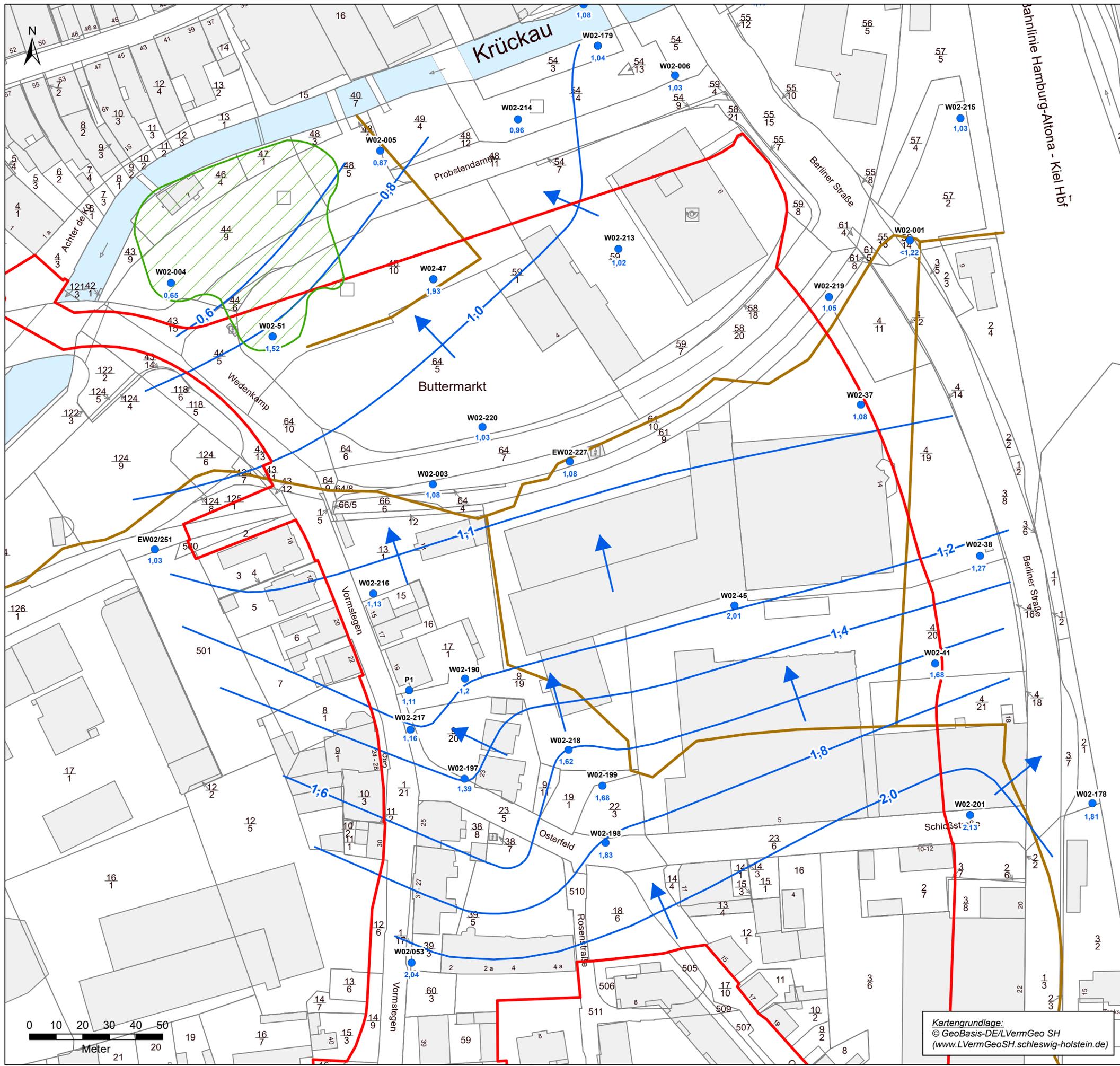
<b>Auftragnehmer:</b>	<small>www.bws-gmbh.de mailto:mail@bws-gmbh.de</small>
<b>BWS GmbH</b>	
<b>BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL</b>	
<small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	
Datum:	18.03.2022
Verfasst:	J.S.
Gezeichnet:	U.F.
Geprüft:	R.D.

<b>Auftraggeber:</b>	<small>Kreis Segeberg</small>
<b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	
<b>Projekt:</b> B-Plan 200 in Elmshorn	<b>Lageplan:</b> 
<b>Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht</b>	
<b>Planinhalt</b>	

<b>Repräsentative Grundwassergleichenpläne</b>				
<b>Grundwassergleichenplan für den Grundwasserleiter 1a</b>				
Anlage	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Projekt-Nr.
7.1	1 : 1.000	ETRS89, UTM	59,4 x 42,0	19.P.053

*Kartengrundlage:*  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Karten\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Anl\_07-1\_GW\_Gleichen\_GWL1a\_2018.mxd



**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Bereich ohne Trennung des Grundwasserleiters 1a und 1b

**Stichtagsmessung vom 20.07.2018  
(BRUG, DU Vormstegen AA-ELM-22, 2018)**

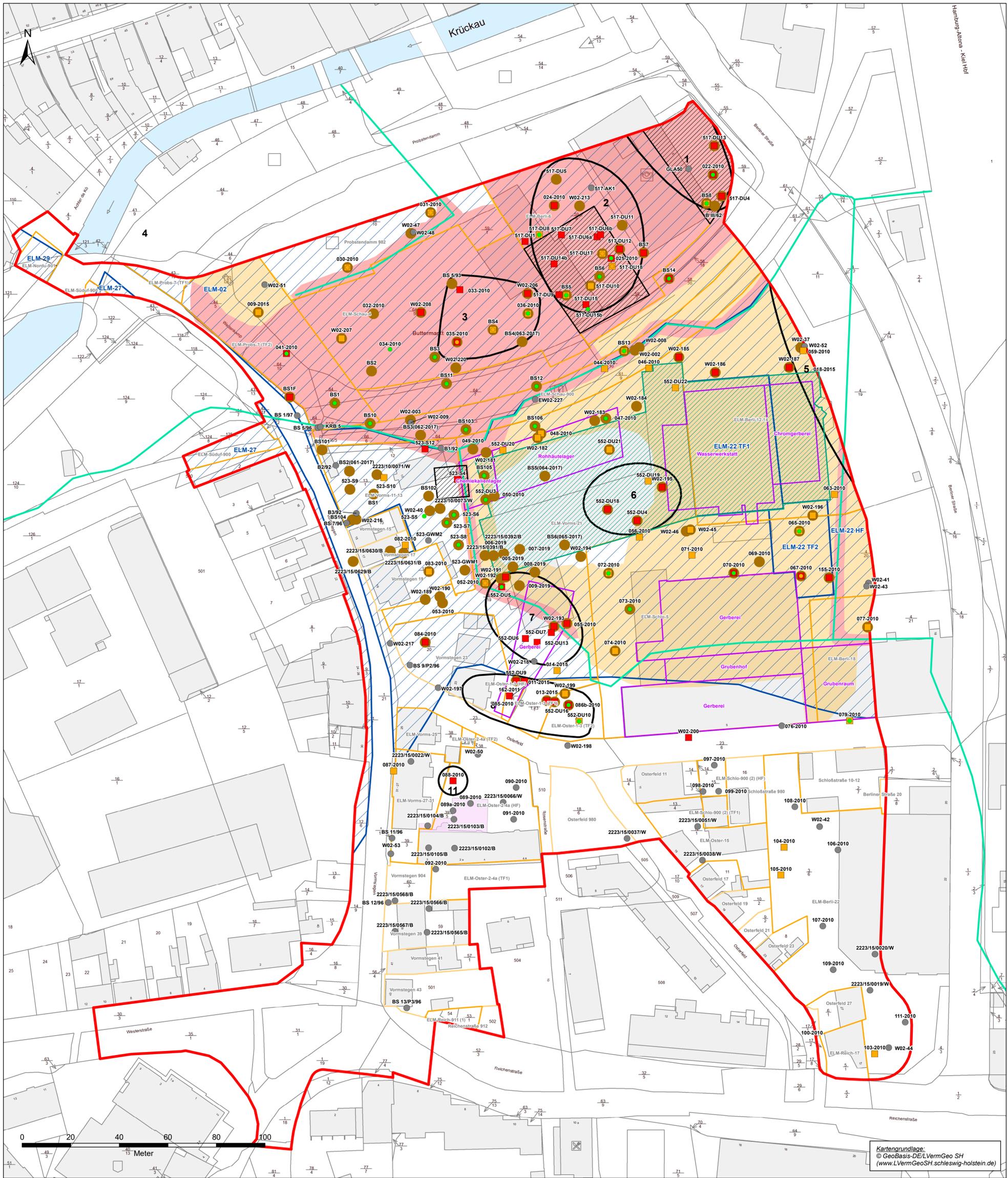
- 2,20 Messstelle mit Grundwasserstand
- Grundwassergleichen zur Stichtagsmessung [mNHN]
- ➔ Grundwasserfließrichtung

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	<small>www.bws-gmbh.de mailto:mail@bws-gmbh.de</small> Datum: 18.03.2022 Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
---	--

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 
Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	Planinhalt: <b>Repräsentative Grundwassergleichenpläne</b> <b>Grundwassergleichenplan für den Grundwasserleiter 1b</b>

*Kartengrundlage:*  
 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Karten\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Anl\_07-2\_GW\_Gleichen\_GWL1b\_2018.mxd



Kartengrundlage:  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Altablagerung AA-ELM-02 und AA-ELM-22
- Altstandort (AS) mit Angabe des behördlichen Aktenzeichens
- Weitere untersuchte Grundstücke mit Bezeichnung
- Hotspots im Bereich des B-Plangebietes
- Bohrung mit Torf und/oder Mudde

**Maximale Methan-Konzentration in der Bodenluft [Vol.-%]**

- > 0,00 bis <4,4
- ≥ 4,4 bis 16,5

**Einstufung nach LAGA für Bodenproben**

- Z2
- > Z2
- Sonstige Bohrungen

Gerbereiflächen gemäß Nutzung von 1937  
(Quelle: Lage Profilschnitte (Vormstegen 21, Osterfeld 1-3, DU Ratajczak, 2014))

Verdacht auf Gerbereiabfälle

erhöhter Verdacht auf Gerbereiabfälle

(Quelle: Historische Erkundung zweier Lederfabriken in Elmshorn, Histinvest, 2008; Neubau Rathaus Elmshorn orientierende Umweltuntersuchungen, HPC, 2020)

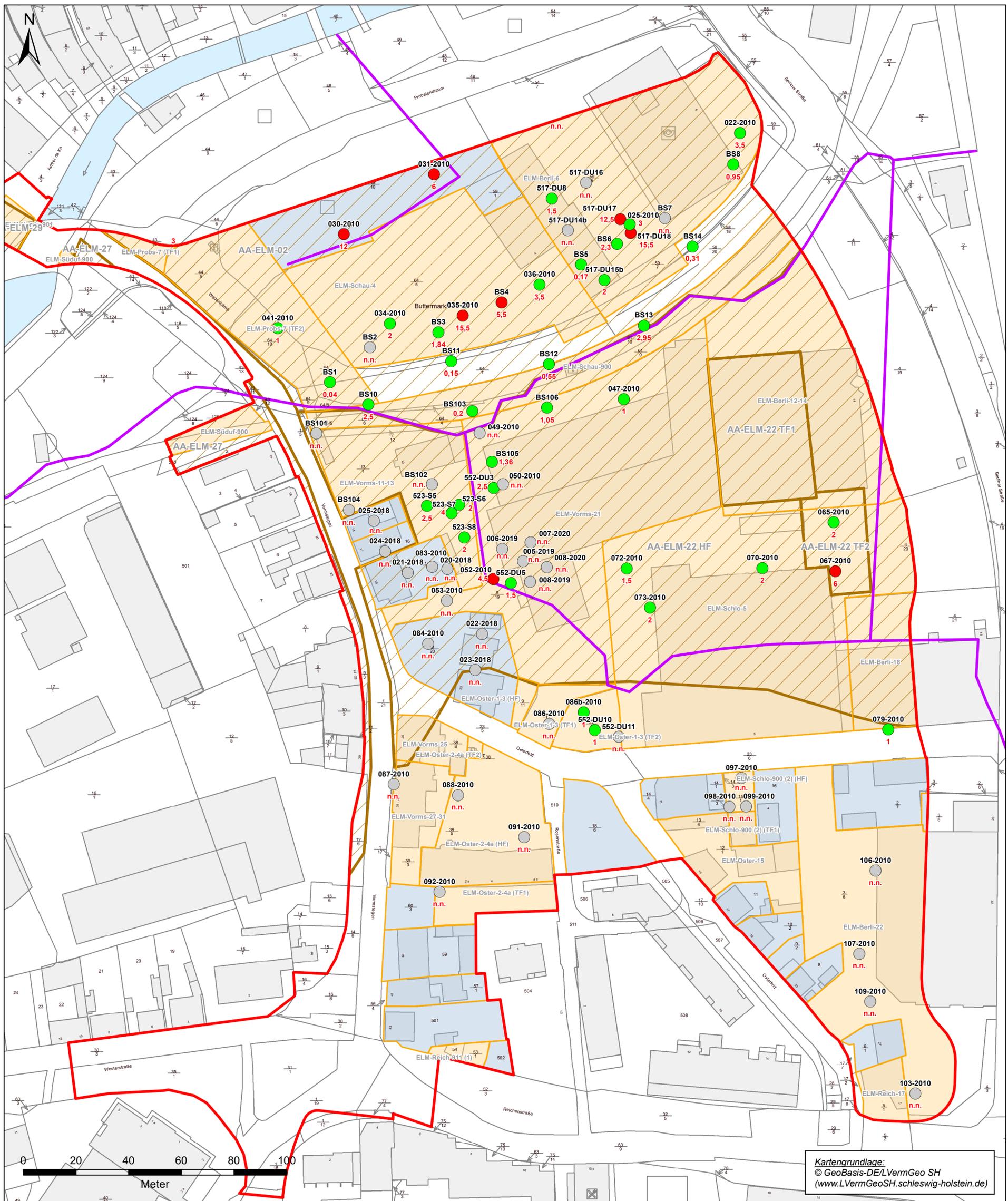
Ortsbezogener Sanierungsbedarf gemäß textlicher Erläuterungen in DU AS-ELM-Berli-6 und DU AS-ELM-Vorms-11-13

Verdacht auf kontaminierte Bodenablagerungen unterhalb der Bodenplatten

Flächen mit Milzbrandverdacht gemäß: Historischen Erkundungen AS-ELM-Vorms-27-31 AS-ELM-Oster-2-4a

Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00	www.bws-gmbh.de ma@bws-gmbh.de Datum: 12.07.2022 Stand: FB Boden / Grundwasser Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
---	--

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> <b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 				
Projekt: <b>B-Plan 200 in Elmshorn</b>					
Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht					
Planinhalt: <b>Darstellung der Bodenbelastungen</b>					
Anlage: 8	Maßstab: 1 : 750	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße [mm]: 594 x 841	Projektnummer: 19_P053



Kartengrundlage:  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

**Zeichenerklärung**

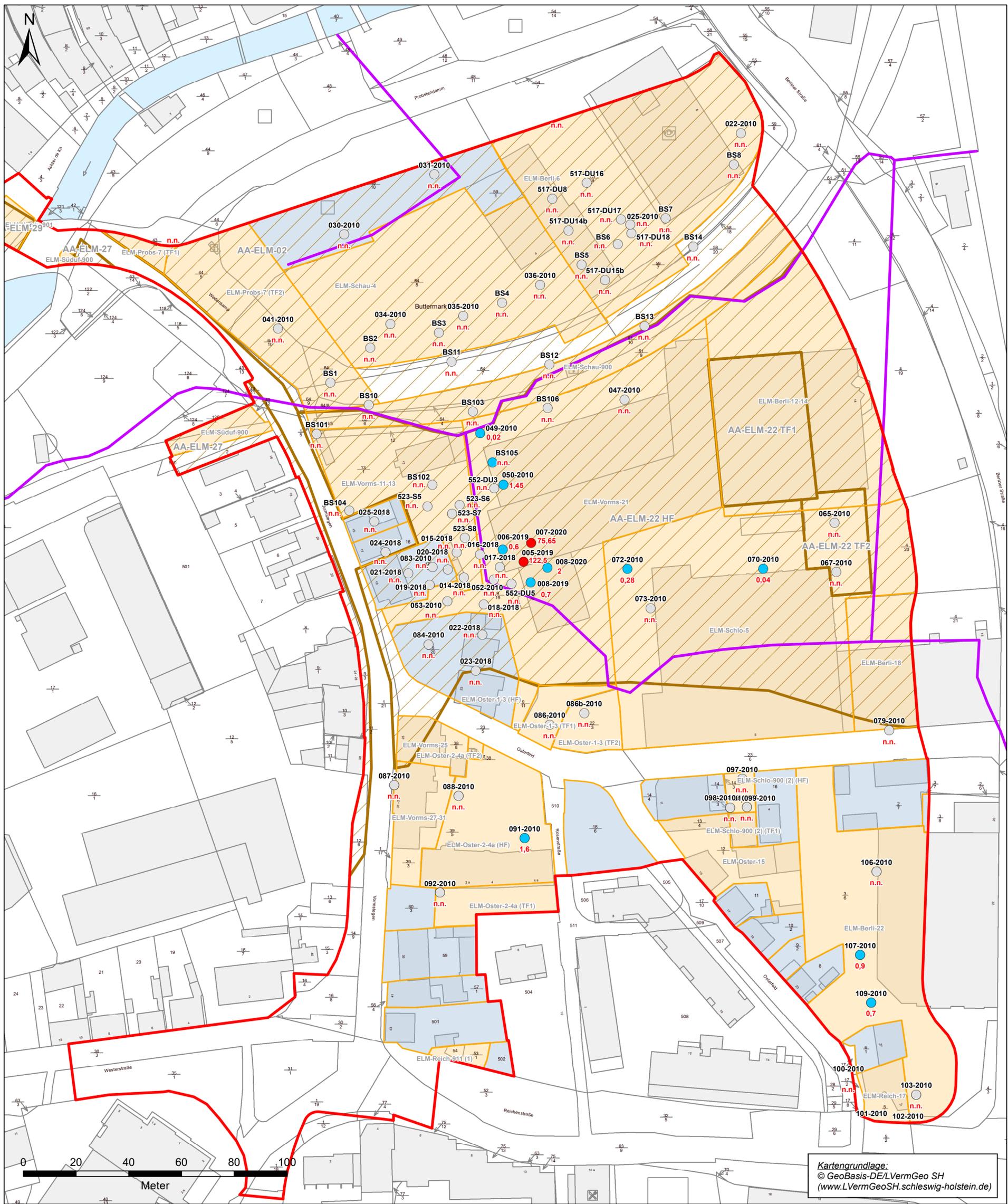
- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Altablagerung
- Altstandort
- Weitere untersuchte Grundstücke

**Maximale Methan-Konzentration in der Bodenluft [Vol.-%]**

- > 0,00 bis <4,4
  - ≥ 4,4 (UEG) bis 16,5 (OEG)
  - > 16,5
  - nicht nachgewiesen (n.n.)
- UEG = Untere Explosionsgrenze (4,4 Vol.-%)  
OEG = Obere Explosionsgrenze (16,5 Vol.-%)

<p>Auftraggeber: <b>BWS GmbH</b> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswelder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</p>	<p>www.bws-gmbh.de mailto:mail@bws-gmbh.de</p> <p>Datum: 11.07.2022</p> <p>Stand: FB Boden / Grundwasser</p> <p>Verfasst: J.S.</p> <p>Gezeichnet: U.F.</p> <p>Geprüft: R.D.</p>
--	---

<p>Auftraggeber: <b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn</p> <p>Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn</p> <p>Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht</p> <p>Planinhalt</p> <p><b>Bodenluftbelastung mit Methan</b></p> <p>Anlage: 9.1    Maßstab: 1 : 1.000    Lagebezug: ETRS89, UTM    Höhenbezug: DHHN2016    Blattgröße (mm): 420 x 594    Projektnummer: 19.P.053</p>	<p>Lageplan: </p>
--	-----------------------



Kartengrundlage:  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückkau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Altablagerung
- Altstandort
- Weitere untersuchte Grundstücke

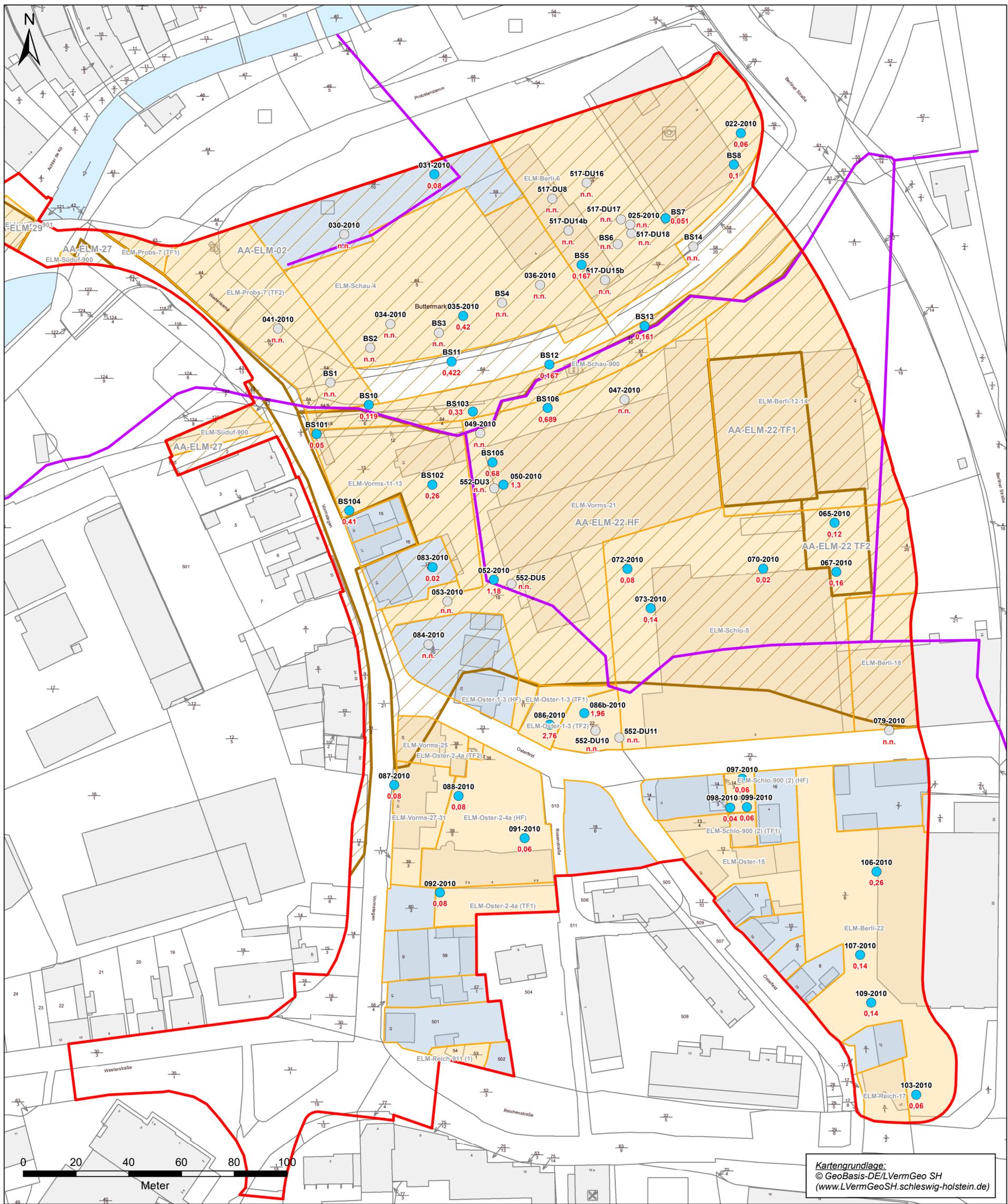
**Maximale LCKW-Konzentration in der Bodenluft [mg/m³]**

- > 0,0 bis <5,0
- ≥ 5,0 bis 10
- > 10 bis 50
- > 50
- nicht nachgewiesen (n.n.)

Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bögen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	<small>www.bws-gmbh.de</small> Datum: 11.07.2022 Stand: FB Boden / Grundwasser Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
--	---

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 
Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	
Planinhalt: <b>Bodenluftbelastung mit LCKW</b>	
Anlage: 9.2    Maßstab: 1 : 1.000    Lagebezug: ETRS89, UTM    Höhenbezug: DHHN2016    Blattgröße (mm): 420 x 594    Projektnummer: 19.P053	

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Karten\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Anl\_09-2\_Bol\_u\_LCKW.mxd



Kartengrundlage:  
 © GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
 (www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückkau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Altablagerung
- Altstandort
- Weitere untersuchte Grundstücke

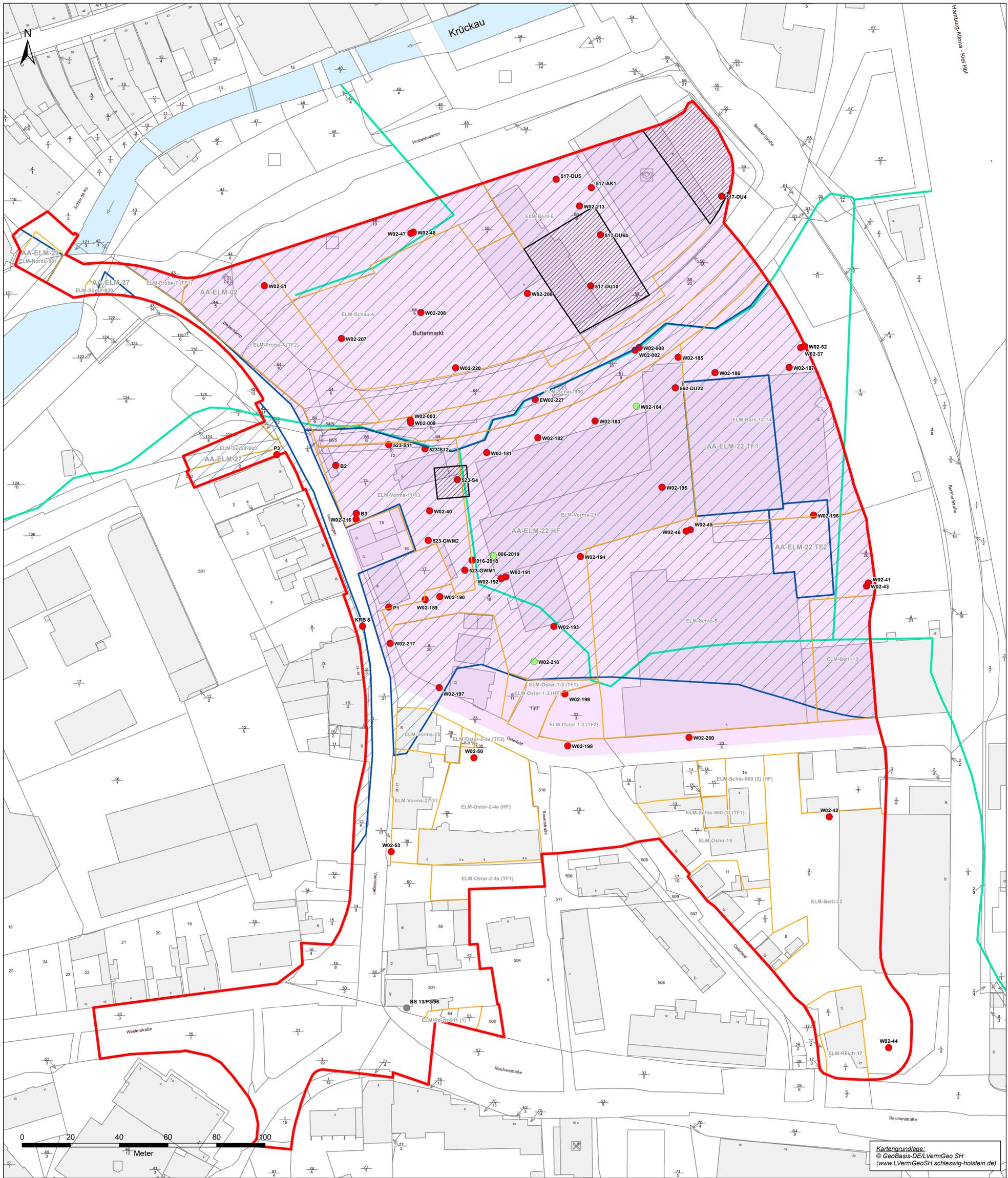
**Maximale BTEX-Konzentration in der Bodenluft [mg/m³]**

- > 0,0 bis <5,0
- ≥ 5,0 bis 10
- > 10 bis 50
- > 50
- nicht nachgewiesen (n.n.)

Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL <small>Georgswerder Bögen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00</small>	<small>www.bws-gmbh.de</small> Datum: 11.07.2022 Stand: FB Boden / Grundwasser Verfasst: J.S. Gezeichnet: U.F. Geprüft: R.D.
--	---

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> Stadt Elmshorn Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 				
Projekt: B-Plan 200 in Elmshorn Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht					
Planinhalt: <b>Bodenluftbelastung mit BTEX</b>					
Anlage: 9.3	Maßstab: 1 : 1.000	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße (mm): 420 x 594	Projektnummer: 19.P.053

K:\SKV\300\_Projektunterlagen\340\_Kartem\342\_ArcGIS\SKV\_FB\_B200\_Anl\_09\_3\_Bol\_u\_BTEX.mxd



Kartengrundlage:  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

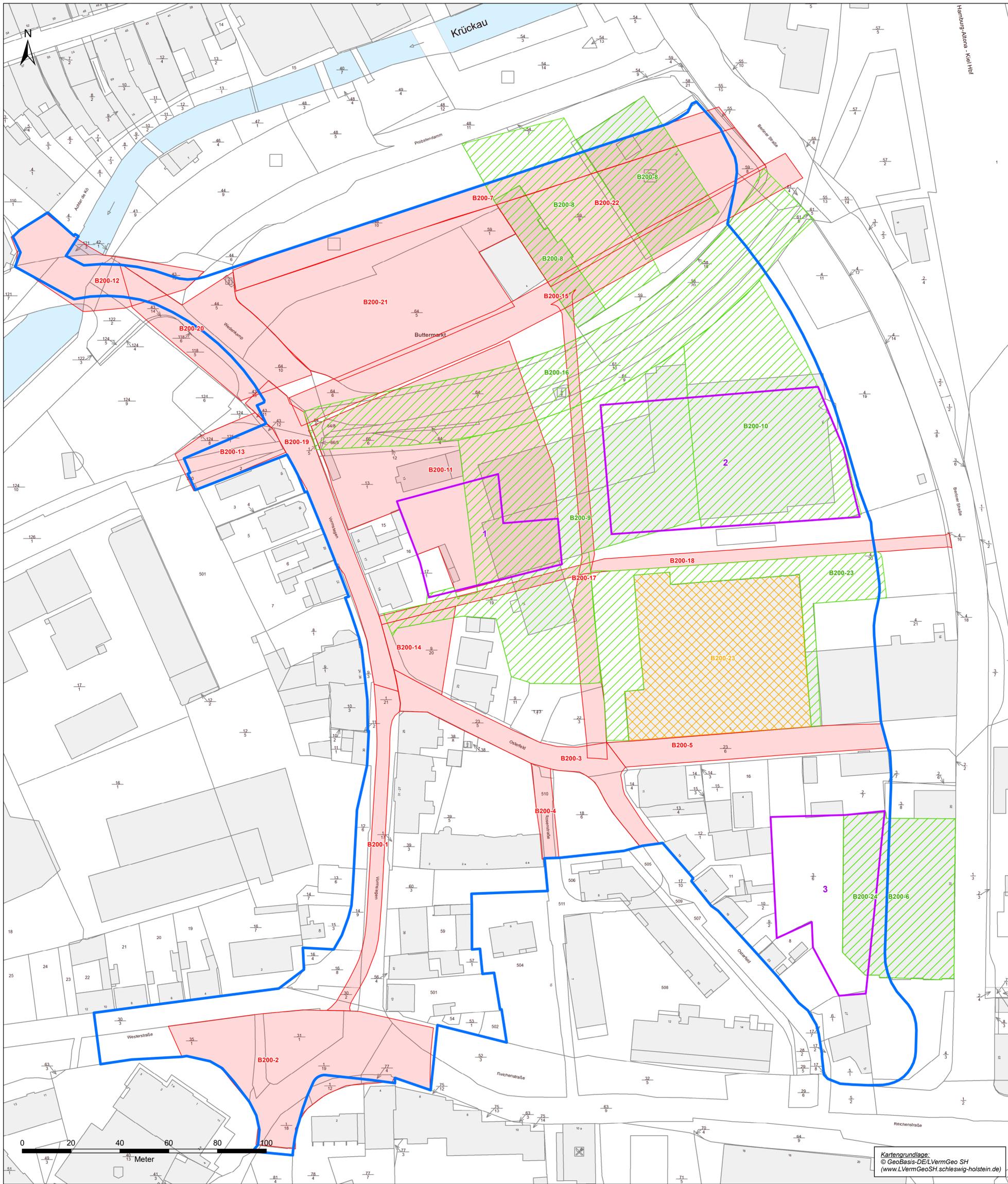
**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Ehemalige Gewässerverläufe um 1900
- Altablagerung
- Altstandort mit Angabe des behördlichen Aktenzeichens
- Messstelle mit Überschreitung des Geringfügigkeitsschwellenwertes (GFS-Wert) zur Beurteilung von lokal begrenzten Grundwasseränderungen
- Weitere Messstellen
- Messstelle ohne Grundwasseranalytik
- Ortsbezogener Sanierungsbedarf gemäß textlicher Erläuterungen in DU AS-ELM-Berli-6 und DU AS-ELM-Vorms-11-13
- Bei Grundwasserabsenkung prüfen, ob LCKW-Fahne "Junge" herangezogen werden kann

Auftragnehmer: <div style="text-align: center;"><b>BWS GmbH</b></div> BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="font-size: 8px;">Datum:</td><td>11.07.2022</td></tr> <tr><td style="font-size: 8px;">Stand:</td><td>FB Boden / Grundwasser</td></tr> <tr><td style="font-size: 8px;">Verfasst:</td><td>J.S.</td></tr> <tr><td style="font-size: 8px;">Gezeichnet:</td><td>U.F.</td></tr> <tr><td style="font-size: 8px;">Geprüft:</td><td>R.D.</td></tr> </table>	Datum:	11.07.2022	Stand:	FB Boden / Grundwasser	Verfasst:	J.S.	Gezeichnet:	U.F.	Geprüft:	R.D.
Datum:	11.07.2022										
Stand:	FB Boden / Grundwasser										
Verfasst:	J.S.										
Gezeichnet:	U.F.										
Geprüft:	R.D.										

Auftraggeber: <div style="text-align: center;"></div> <b>Stadt Elmshorn</b> Amt für Stadtentwicklung Schulstraße 15-17 25335 Elmshorn	Lageplan: 
Projekt: <b>B-Plan 200 in Elmshorn</b> Fachbeitrag Boden und Grundwasser zum Umweltbericht	
Planinhalt: <b>Darstellung der Grundwasserbelastungen</b>	

Anlage:	Maßstab:	Lagebezug:	Höhenbezug:	Blattgröße [mm]:	Projektnummer:
10	1 : 750	ETRS89, UTM	DHHN2016	594 x 841	19.P053



Kartengrundlage:  
© GeoBasis-DE/LVermGeo SH  
(www.LVermGeoSH.schleswig-holstein.de)

**Zeichenerklärung**

- Grenze B-Plan Nr. 200
- Bebauung
- Krückau
- Städtebauliche Maßnahmen**
- Neubau
- Rückbau
- Sanierung
- Möglicher Kita-Standort

**Übersicht Tiefbaumaßnahmen**

Label	Maßnahme
B200-1	Straße - Vormstegen Süd
B200-2	Straße - Kreuzung Vormstegen/Westerstraße
B200-3	Straße - Osterfeld
B200-4	Straße - Rosenstraße
B200-5	Straße - Schloßstraße
B200-6	Berliner Straße 22: Nordsport
B200-7	Straße - Probstendamm
B200-8	Freilegung Postgrundstück (Berliner Straße 6)
B200-9	Freilegung Kremer Halle (Vormstegen 21)
B200-10	Freilegung Sky-Grundstück (Berliner Straße 12-14)
B200-11	Neubau Rathaus
B200-12	Brücke - Wedenkampbrücke
B200-13	Neubau: Haus der Technik
B200-14	Gestaltung Pocketpark
B200-15	Straße - Neue Schauenburger Straße
B200-16	Straße - Alte Schauenburger Straße
B200-17	Straße - Planstraße A
B200-18	Straße - Planstraße B
B200-19	Straße - Vormstegen Nord
B200-20	Brücke Wedenkamp bis Vormstegen Nord
B200-21	Fläche - Buttermarkt West
B200-22	Fläche - Buttermarkt Ost
B200-23	Schloßstraße 5: Knechtsche Hallen
B200-24	Abriss Berliner Straße 22: Nordsport

Auftragnehmer:

**BWS GmbH**  
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL  
Georgswerder Bogen 1 • 21109 Hamburg • Tel.: (040) 236 44 55-00

www.bws-gmbh.de  
mailto:bws@gmbh.de

Datum: 18.03.2022  
Stand: FB Boden / Grundwasser  
Verfasst: J.S.  
Gezeichnet: U.F.  
Geprüft: R.D.

Auftraggeber



Stadt Elmshorn  
Amt für Stadtentwicklung  
Schulstraße 15-17  
25335 Elmshorn

Projekt  
B-Plan 200 in Elmshorn

Fachbeitrag Boden und Grundwasser  
zum Umweltbericht



Planinhalt

**Lageplan zu den geplanten städtebaulichen Maßnahmen**

Anlage: 11	Maßstab: 1 : 750	Lagebezug: ETRS89, UTM	Höhenbezug: DHHN2016	Blattgröße [mm]: 594 x 841	Projektnummer: 19.P.053
------------	------------------	------------------------	----------------------	----------------------------	-------------------------