

# Konzept Oberflächenentwässerung

## Bebauungsplan Nr. 118 „Sportpark Obenende“, 4. Änderung

Gemarkung Papenburg, Flur 36  
Flurstücke 66/4, 66/5, 66/6, 66/9, 66/12, 66/15 und 72/8

**Bauherr:** EB Immobilien GmbH & Co. KG  
Splitting rechts 30  
26871 Papenburg

**Architekt:** Architekturbüro Hans Kuper  
Rägertstr. 6  
26892 Dörpen

**Verfasser:** Büro für Geowissenschaften  
M&O GbR  
Bernard-Krone-Straße 19  
48480 Spelle

**Bearbeiter:** Dipl.-Landschaftsökol. Nike Witte

**Projektnummer:** 6698-2023-EK-BP

**Datum:** 28. November 2023

---

Büro für Geowissenschaften M&O GbR

**Büro Spelle:**  
Bernard-Krone-Str. 19, 48480 Spelle  
Tel: 0 59 77 / 93 96 30  
Fax: 0 59 77 / 93 96 36

**Büro Sögel:**  
Zum Galgenberg 7, 49751 Sögel

e-mail: [info@mo-bfg.de](mailto:info@mo-bfg.de)  
Internet: [www.bfg-soegel.de](http://www.bfg-soegel.de)

## Inhalt

1	Veranlassung und Gegenstand der Planung.....	2
2	Verwendete Unterlagen.....	2
3	Standortverhältnisse .....	3
3.1	Topografie .....	3
3.2	Niederschlag .....	4
3.3	Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete .....	4
3.4	Boden- und Grundwasser.....	4
3.5	Versickerungsfähigkeit .....	5
3.6	Rückstauenebene .....	6
4	Erläuterung und hydraulischer Nachweis der Entwässerung .....	6
4.1	Erläuterung der Entwässerung und Belange des Wasserhaushalts.....	6
4.2	Hydraulischer Nachweis der Entwässerung.....	8
5	Bewertung und Behandlung des Niederschlagsabflusses .....	9
6	Überflutungsnachweis.....	10
7	Vorgaben zur Herstellung, zum Umgang und zur Wartung der Entwässerungseinrichtungen .....	12
8	Schlusswort.....	12
9	Unterschrift der Bauherrin und der Verfasserin .....	13

## 1 Veranlassung und Gegenstand der Planung

Die EB Immobilien GmbH & Co. KG, Splitting rechts 30 in 26871 Papenburg plant die Errichtung eines Wohnquartiers am Bolwinsweg in Papenburg.

Die betrachtete Grundstücksfläche weist aktuell teilweise Wohnbebauung auf, die übrigen Flächen weisen Gehölze auf oder liegen brach. Weiterhin quert ein Fußweg die Fläche als Verbindung zwischen dem Bolwinsweg und den östlich gelegenen Sportanlagen.

Um eine Bebauung und Erschließung des betrachteten Areals zu ermöglichen, soll der Bebauungsplan Nr. 118 „Sportpark Obenende“ in einer 4. Änderung in diesen Teilbereichen angepasst werden. Hierbei soll die Festsetzung als allgemeines Wohngebiet beibehalten werden und um eine an den Bolwinsweg angeschlossene Verkehrsfläche ergänzt werden. Der Geltungsbereich des Bebauungsplans Nr. 118 „Sportpark Obenende“. 4. Änderung umfasst eine Fläche von 11.829 m<sup>2</sup>.

Laut Konzeptvorlage ist auf dem Areal die Errichtung eines Wohnquartiers mit insgesamt 60 Wohneinheiten (WE) sowie eine Erschließungsstraße mit zwei Anbindungen an den Bolwinsweg geplant.

Das Büro für Geowissenschaften M&O GbR, Spelle wurde mit der Erstellung eines Entwässerungskonzeptes sowie des vorliegenden Erläuterungsberichtes beauftragt.

Auf Grundlage der Konzeptvorlage wird eine Planung der Entwässerung aufgezeigt. Da zum jetzigen Zeitpunkt die Ausführung der Straße noch nicht feststeht, wurden für die Planung und Berechnungen Annahmen bzgl. Ausbau und Art der Versiegelung der Flächen durch den Verfasser getroffen. Sollten sich hier nachträglich abweichende Begebenheiten ergeben, ist das Konzept planerisch zu prüfen.

Das Niederschlagswasser soll teilweise abflussreduziert in ein Oberflächengewässer eingeleitet werden sowie auf dem Grundstück ungezielt versickern. Für die Einleitung des unbelasteten Niederschlagswassers in das angrenzende Oberflächengewässer wird im Rahmen des Bauantragsverfahrens ein Antrag auf Erlaubnis gem. § 10 Wasserhaushaltsgesetz (WHG) gestellt.

Der vorliegende Erläuterungsbericht behandelt die Entwässerung des Niederschlagsabflusses. Der Umgang mit dem anfallenden Schmutzwasser wird nicht erörtert.

## 2 Verwendete Unterlagen

Tabelle 1 fasst die für die Erstellung des vorliegenden Berichtes verwendeten Unterlagen zusammen.

Tabelle 1: Zur Erstellung des vorliegenden Entwässerungskonzeptes verwendete Unterlagen

Nr.	Unterlage	Datum	Verfasser, Quelle
1	Topografische Karte, 1:25.000	- <sup>a</sup>	LBEG (NIBIS Kartenserver)
2	Bodenkarte von Niedersachsen, 1:50.000	- <sup>a</sup>	
3	Geologische Karte von Niedersachsen, 1:25.000	- <sup>a</sup>	
4	Mittlere Niederschlagssumme der Jahre 1971-2000 und 2021-2050 (Projektion)	- <sup>a</sup>	
5	Überschwemmungsgebiete	- <sup>s</sup>	NLWKN (Umweltkarten Niedersachsen)
6	Trinkwasserschutzgebiete	- <sup>s</sup>	
7	langjährige Niederschlagssumme der Jahre 1991-2020, Station Papenburg	- <sup>a</sup>	Deutscher Wetterdienst
8	Selbstgefertigter Lageplan	19.0.2022	Architekturbüro Hans Kuper
9	Topografischer Plan Bolwinsweg	z. Verf. gest. 21.06.2023	Vermessungsbüro Haarmann (ÖbVI)
10	Geotechnischer Bericht, Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 118 „Sportpark Obenende“ am Bolwinsweg in Papenburg, Projekt 6400-2023, Auszug s. Anlage 7	06.11.2023	Büro für Geowissenschaften M&O GbR

<sup>a</sup> liegt nicht vor

### 3 Standortverhältnisse

#### 3.1 Topografie

Das betrachtete Areal liegt am Bolwinsweg in 26871 Papenburg. Es umfasst die Flurstücke 66/4, 66/5, 66/6, 66/9, 66/12, 66/15 und 72/8 der Flur 36 in der Gemarkung Papenburg.

Der Bolwinsweg verläuft entlang der westlichen Grundstücksgrenze des Plangebiets. Nach Osten wird das Grundstück durch ein Oberflächengewässer (aufgeweiteter Graben) abgegrenzt. Nördlich und südlich befindet sich eine bestehende Wohnbebauung (s. Anlage 1).

Das östlich der Fläche liegende Oberflächengewässer ist Teil eines Grabensystems um den Sportplatz und im Besitz der Stadt Papenburg. Der Graben weist auf Höhe der Hans-Nolte-Straße einen Abfluss in den ‚Bethlehemkanal‘ (Gewässerkennzahl 3781), einem Gewässer II. Ordnung, auf. Die Gewässer liegen im Einzugsgebiet des ‚Papenburger Sielkanals‘ (Gebietskennzahl 3781) bzw. der Ems.

Der Standort liegt gem. Unterlage 1 auf einer Höhe von 4,0 m NHN und ist eben ausgebildet. Laut Vermessungsdaten aus Unterlage 9 weist das betrachtete Areal Geländehöhen zwischen 4,2 m NHN im Norden und Süden und 3,75 m NHN im mittleren Bereich des Grundstückes auf.

### 3.2 Niederschlag

Die durchschnittliche jährliche Niederschlagssumme beträgt vor Ort etwa 822 mm (DWD-Station Papenburg, langjähriges Mittel 1991 bis 2020). Laut Klimaprojektion des Landesamts für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (LBEG) wird eine mittlere Niederschlagssumme im Zeitraum von 2021 bis 2050 je nach Szenarium von jährlich 770 (RCP2.6) bis 779 mm (RCP8.5) angegeben.

### 3.3 Wasserschutz- und Überschwemmungsgebiete

Die betrachtete Fläche liegt laut Unterlagen 5 und 6 außerhalb von Trinkwasserschutz- und Trinkwassergewinnungsgebieten (WSG) sowie (vorläufig gesicherten) Überschwemmungsgebieten.

### 3.4 Boden- und Grundwasser

Gem. Unterlage 2 liegt der betrachtete Standort im Bereich eiszeitlicher Ablagerungen bzw. in der Bodenlandschaft der Moore und lagunären Ablagerungen. Als Bodentyp ist tiefer Tiefumbruchboden aus Hochmoor ausgewiesen. Der Bereich ist als abgetorft beschrieben, der mittlere Grundwasserschwankungsbereich wird zwischen 0,6 m und 1,1 m unter Geländeoberfläche angegeben.

Laut Unterlage 3 ist der betrachtete Standort im Tiefenbereich von 0 bis 2 m unter Geländeoberkante (GOK) geprägt von fluviatilen Feinsanden der Weichsel-Kaltzeit, die mittelsandig und z. T. schwach grobsandig ausgeprägt sein können.

Die mittlere Höhe des Grundwasserspiegels beträgt laut Unterlage 4 am betrachteten Standort etwa > 2,5 m bis 5,0 m NHN. Das potentielle Grundwasserfließgefälle ist nach Nordwesten zur hier verlaufenden ‚Ems‘ gerichtet. Aus der Geländehöhe von im Mittel 4 m NHN (s. Abschn. 3.1) resultiert ein möglicher mittlerer Grundwasserflurabstand zwischen 0 m und 1,5 m. Die Bezeichnung des anstehenden Grundwasserkörpers lautet ‚Mittlere Ems Lockergestein rechts 2‘.

Die Boden- und Grundwasserverhältnisse auf dem betrachteten Grundstück wurden am 02.06.2023 und 05.06.2023 im Rahmen eines Geotechnischen Berichts durch das Büro für Geowissenschaften M&O GbR erkundet (Unterlage 10). Die Ergebnisse werden im Folgenden zusammengefasst:

In den Sondierungen RKS 1 bis RKS 6 wurde bis in eine Tiefe von etwa 0,3 m bis maximal 0,85 m unter Geländeoberkante (GOK) ein humoser Oberboden aus (schwach) humosen, mittelsandigen, z. T. schwach schluffigen und z. T. schwach torfigen Feinsanden

aufgeschlossen. Darunter lagern bis zur Endteufe bei 7,0 m unter GOK schwach schluffige, schwach mittelsandige Feinsande, die unterhalb des humosen Oberbodens mit Ausnahme der RKS 3 mit einer Mächtigkeit von 0,1 bis 0,35 stark schluffig ausgeprägt sind.

Der Grundwasserstand wurde in den Bohrlöchern der Rammkernsondierungen als Ruhewasserspiegel gemessen. Tabelle 2 zeigt die am 02.06.2023 gemessenen Grundwasserstände.

Tabelle 2: Lage des Grundwasserspiegels (aus Unterlage 10)

Messpunkt	Höhe GOK	Grundwasserspiegelhöhe (02.06.2023)	
	[m NHN]	[m unter GOK]	[m NHN]
RKS 1	3,78	0,41	3,37
RKS 2	3,86	0,50	3,36
RKS 3	3,90	0,55	3,35
RKS 4	3,93	0,57	3,33
RKS 5	3,89	0,54	3,35
RKS 6	3,93	0,56	3,37

In den Rammkernsondierungen wurde das Grundwasser in einer mittleren Tiefe von 3,35 m NHN aufgenommen. Infolge der jahreszeitlichen Schwankungen des Grundwasserspiegels sind Aussagen zum maximal bzw. minimal zu erwartendem Grundwasserstand ausschließlich nach Langzeitmessungen in geeigneten Messstellen möglich.

Aufgrund der Witterung der vorangegangenen Tage und Monate können die gemessenen Werte in etwa als mittlerer Grundwasserstand (MGW) angenommen werden. Es muss damit gerechnet werden, dass der mittlere Grundwasserhochstand (MHGW) noch etwa 0,25 m oberhalb der gemessenen Werte bei rd. 3,6 m NHN liegt.

### 3.5 Versickerungsfähigkeit

Gemäß Vermessungsdaten aus Unterlage 9 liegt das Gelände im aktuellen Zustand auf einer Höhe von ca. 3,75 m bis 4,2 m NHN (s. Abschn. 3.1). Es wird davon ausgegangen, dass das Gelände im Zuge der Baumaßnahmen soweit aufgehöhht wird, dass die versiegelten Flächen bei mind. 4,2 m NHN und somit oberhalb der Rückstauenebene (s. Abschn. 3.6) liegen werden. Nach DWA-A 138 (2005) ist zwischen der Sohle von Versickerungsanlagen und dem mittleren Grundwasserhochstand ein Abstand von  $\geq 1,0$  m einzuhalten. Ausgehend von der angenommenen zukünftigen Geländeoberkante bei 4,2 m NHN kann der erforderliche Abstand selbst bei flachen Versickerungsmulden nicht eingehalten werden.

Im Falle einer ungezielten Versickerung über Grünflächen sowie unterhalb wasserdurchlässiger Materialien (Dränpflaster, Rasengittersteine etc.) sollten die unterhalb des humosen Oberbodens ggf. anstehenden torfigen oder stark schluffigen Feinsande entnommen und durch versickerungsfähige Feinsande ersetzt werden, um einer Bildung von temporärem Schichtwasser und einer oberflächennahen Vernässung der entsprechenden Bereiche entgegenzuwirken.

### **3.6 Rückstauenebene**

Zur Bestimmung der Rückstauenebene wurden die Deckelhöhen der Schächte der öffentlichen Schmutzwasserkanalisation im Bolwinsweg hinzugezogen. Die Deckelhöhen liegen zwischen 4,16 m NHN und 4,19 m NHN. Die Rückstauenebene wird entsprechend auf der sicheren Seite liegend bei ca. 4,20 m NHN angesetzt.

Das Niederschlagswasser soll auf dem Grundstück verbleiben bzw. in das angrenzende Oberflächengewässer eingeleitet werden (s. Abschn. 4.1). Die Böschungsoberkante des Gewässers im Bereich der Einleitung weist eine Höhe von ca. 4,05 m NHN auf. In Bezug auf die Niederschlagsentwässerung wird entsprechend die Rückstauenebene auf dieser Höhe angesetzt.

## **4 Erläuterung und hydraulischer Nachweis der Entwässerung**

Der in Anlage 3 dargestellte Entwässerungsplan basiert auf einem selbstgefertigten Lageplan des Architekturbüro Kuper vom 19.05.2022 sowie Vermessungsdaten des Vermessungsbüros Haarmann (ÖbVI), z. Verf. gestellt am 21.06.2023.

### **4.1 Erläuterung der Entwässerung und Belange des Wasserhaushalts**

Es ist der Neubau von insgesamt sieben Mehrfamilienhäusern mit jeweils acht bis zehn Wohneinheiten geplant, die verteilt über das gesamte Areal liegen. Die Häuser sollen über eine neue Erschließungsstraße mit zwei Anbindungen an den Bolwinsweg angefahren werden. Entlang der Erschließungsstraße sind PKW-Stellplätze für die Anwohner sowie Zuwegungen zu den Häusern geplant. Weiterhin wird eine Zuwegung zum Erhalt der direkten Verbindung zwischen dem Bolwinsweg und den östlich gelegenen Sportanlagen hergerichtet.

Insgesamt ist eine Versiegelung von einer Gesamtfläche von 4.955 m<sup>2</sup> geplant. Bei einer Grundstücksgröße von 11.829 m<sup>2</sup> entspricht dies einem Versiegelungsgrad von etwa 40 %. Die versiegelte Fläche setzt sich dabei wie folgt zusammen:

• Dachflächen, inkl. Dachterrassen und Balkone	2.344 m <sup>2</sup>
• Verkehrsfläche	1.212 m <sup>2</sup>
• Einstellplätze	950 m <sup>2</sup>
• Zuwegungen	449 m <sup>2</sup>

Zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Erläuterungsberichtes stand die Ausführungsplanung für die Versiegelung der Flächen noch nicht endgültig fest. Für die Bemessungen der Entwässerungsanlagen wurden auf Grundlage der Unterlage 8 folgende Flächenversiegelungen angenommen:

- |                              |                                 |
|------------------------------|---------------------------------|
| • Dachflächen inkl. Balkone: | 50 % Ziegel, 50 % Flachdach     |
| • Verkehrsflächen:           | Asphalt                         |
| • PKW-Einstellplätze:        | wasserdurchlässige Materialien  |
| • Zuwegungen:                | Betonsteinpflaster, fester Kies |

Sollte sich die Art der Versiegelung der Flächen sowie die Lage der geplanten Entwässerungsanlagen während der Ausführungsplanung in erheblichen Maß ändern, ist die Entwässerungsplanung zu prüfen und ggf. anzupassen.

Im Hinblick auf den Wasserhaushalt sollte Niederschlagswasser nach Möglichkeit auf dem Grundstück versickern oder verdunsten. Ist dies nicht möglich, kann das Regenwasser einem Oberflächengewässer zugeleitet werden.

Um den Belangen des Wasserhaushalts trotz der eingeschränkten Versickerungsfähigkeit auf dem betrachteten Areal (s. Abschn. 3.5) gerecht zu werden, wird das auf den Zuwegungen der Häuser sowie dem Fußpfad zwischen dem Bolwinsweg und den östlich gelegenen Sportanlagen anfallende Niederschlagswasser diffus über das Oberflächengefälle auf die angrenzenden Grünflächen abgeleitet und hier ungezielt versickert. Die hierzu genutzten Grünflächen sollten um einen Rückstau auf die versiegelten Flächen zu verhindern muldenartig vertieft werden. Weiterhin werden die PKW-Stellplätze gem. § 9 NBauO aus überwiegend wasserdurchlässigen Materialien (Dränpflaster, Rasengittersteine etc.) hergerichtet, wodurch ebenfalls eine Versickerung und Verdunstung des Niederschlagswassers begünstigt wird.

Das auf den übrigen versiegelten Flächen (Dach- und Verkehrsflächen, PKW-Einstellplätze) anfallende Niederschlagswasser soll über ein Grundleitungssystem (RW) gesammelt und schließlich über ein geplantes Pumpwerk in das östlich liegende Oberflächengewässer (s. Abschn. 3.1) eingeleitet werden. Die Einleitungsstelle weist die UTM-Koordinaten (32N) von 395.282 Ost und 5.881.136 Nord auf. Als Pumpwerk ist ein Sammelschacht DN 2000 geplant,



in dem eine Doppelhebeanlage installiert wird. Zur Schonung der Pumpen ist im Normalbetrieb alternierend jeweils eine Pumpe aktiviert. Weiterhin wird das Regenwasser frostfrei über die Rückstauenebene (s. Abschn. 3.6) gehoben.

Der Abfluss in das Gewässer ist nach Vorgaben der Unteren Wasserbehörde (UWB) des Landkreises Emsland auf eine Abflussspende von 2,5 l/s/ha zu begrenzen, um das Gewässer hydraulisch nicht zu überlasten. Durch die vorgegebene Abflussreduzierung wird eine Rückhaltung des Regenwassers auf dem Grundstück erforderlich. Da eine offene naturnahe Regenwasserrückhaltung auf dem Grundstück aufgrund der hohen Grundwasserstände (s. Abschn. 3.4) in einem angemessenen funktionellen und wirtschaftlichen Rahmen nicht umzusetzen ist, wird die Rückhaltung des anfallenden Regenwassers in einem unterirdischen Stauraumkanal DN 1000 erfolgen.

Das auf den Dachflächen und Balkonen anfallende Niederschlagswasser wird über Fallrohre und Grundleitungen in das RW-System geführt, das Oberflächenwasser der Verkehrsflächen und PKW-Einstellplätze über Straßenabläufe und Grundleitungen. Eine Übersicht über die Größe der an das RW-System angeschlossenen Teilflächen sowie die angesetzten Abflussbeiwerte der jeweils gewählten Versiegelungsart (s. o.) gibt Tabelle 3. Die Dachflächen inkl. Balkone setzen sich dabei aus fünf Häusern (à 8 WE) mit einer Dachfläche inkl. Balkone von 336 m<sup>2</sup> und zwei Häusern (à 10 WE) mit einer Dachfläche inkl. Balkone von 332 m<sup>2</sup> zusammen (Gesamtfläche 2.344 m<sup>2</sup>).

Tabelle 3: Größe der an das RW-System angeschlossenen Teilflächen und Abflussbeiwerte

Bezeichnung	Abflussbeiwert		Flächengröße		
	C <sub>s</sub>	C <sub>m</sub>	A <sub>b,a</sub>	A <sub>u,s</sub>	A <sub>u,m</sub>
Dachfläche, inkl. Balkone	1,00	0,85 <sup>a</sup>	2.344	2.344	1.992
Verkehrsfläche	1,00	0,90	1.212	1.212	1.091
Einstellplätze	0,40	0,25	950	380	238
<b>Summe</b>	<b>0,87</b>	<b>0,76</b>	<b>4.506</b>	<b>3.936</b>	<b>3.321</b>

<sup>a</sup> Dachfläche: 50 % Ziegel mit C<sub>m</sub> = 0,80, 50 % Flachdach, Attika, Balkone o. Ä. mit C<sub>m</sub> = 0,90

## 4.2 Hydraulischer Nachweis der Entwässerung

Anlage 4 zeigt die hydraulische Berechnung des geplanten Regenrückhalterumes (RRR) gem. DWA-A 117. Die Berechnung wurde iterativ für einen Bemessungsregen mit einem statistischen Wiederkehrintervall von 5 Jahren mittels Niederschlagsdaten aus KOSTRA-DWD 2020 sowie mit einem geringen Risikomaß (f<sub>z</sub> = 1,20) durchgeführt.

Die zulässige Abflussspende vom Grundstück beträgt 2,5 l/s/ha (s. Abschn. 4.1). Der zulässige Drosselabfluss berechnet sich bei einer Grundstücksfläche von 11.829 m<sup>2</sup> auf rd. 3,0 l/s. Entsprechend wird das geplante Pumpwerk als Doppelhebeanlage mit einer Förderrate der Pumpen von jeweils 3,0 l/s ausgelegt.

Bei einer angeschlossenen undurchlässigen Fläche  $A_{u,m}$  von 3.438 m<sup>2</sup> (s. Tabelle 3) sowie einem Drosselabfluss von 3,0 l/s beträgt das erforderliche Speichervolumen im Bemessungsfall ( $r_{120,5}$ ) rd. 83 m<sup>3</sup>.

Der geplante Stauraumkanal mit einer Nennweite von DN 1000 und einer Länge von 100 m weist ein Speichervolumen von 78,5 m<sup>3</sup> auf. In dem Pumpenschacht DN 2000 steht bei einer nutzbaren Speicherhöhe von 1,8 m ein weiteres Retentionsvolumen von 5,7 m<sup>3</sup> zur Verfügung. Das insgesamt vorhandene nutzbare Speichervolumen beträgt entsprechend rd. 84 m<sup>3</sup> und ist ausreichend, das im Bemessungsfall ( $T = 5$ ) anfallende Niederschlagswasser schadlos zurückzuhalten.

Die Hauptsammler, von denen das Niederschlagswasser in den Stauraumkanal geleitet wird, sollen entsprechend DWA-A 118 eine Mindestnennweite von DN 300 aufweisen, alle übrigen Grundleitungen eine Nennweite von DN 125.

Die Einleitungsmenge in den Graben beträgt bei der angeschlossenen undurchlässigen Fläche von 3.438 m<sup>2</sup> und einer durchschnittlichen jährlichen Niederschlagssumme von 822 mm an dem betrachteten Standort (DWD-Station Papenburg, langjähriges Mittel 1991 bis 2020, s. Abschn. 3.2) ca. 2.826 m<sup>3</sup>/a bzw. durchschnittlich ca. 7,7 m<sup>3</sup>/d. Der Abfluss ist weiterhin auf 3,0 l/s begrenzt (s. o.).

## 5 Bewertung und Behandlung des Niederschlagsabflusses

Im Folgenden wird die Bewertung der pot. Verschmutzung des auf den versiegelten Flächen anfallenden Niederschlagsabflusses und die daraus resultierende Notwendigkeit einer Vorbehandlung vor der Einleitung in das Oberflächengewässer auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 betrachtet.

Bei den an das Gewässer angeschlossenen Flächen handelt es sich um Dachflächen sowie Verkehrsflächen und PKW-Stellplätze innerhalb eines Wohngebietes. Die Dachflächen werden voraussichtlich mit Ziegeln o. Ä. eingedeckt, die Flachdächer als Dachterrassen angelegt oder mit Abdichtungsbahnen versiegelt. Entsprechend können diese Flächen der Flächengruppe D zugeordnet werden. Die Erschließungsstraße sowie die PKW-Stellplätze werden aufgrund der abgegrenzten Lage lediglich durch die Bewohner genutzt werden. Hierbei ist von einem Verkehrsaufkommen mit  $DTV \leq 300$  auszugehen. Diese Flächen können

somit der Flächengruppe V1 zugeordnet werden. Die Flächengruppen D und V1 gehören zur Belastungskategorie I, für die ein flächenspezifischer zulässiger Stoffabtrag von maximal 280 kg/(ha\*a) angenommen wird. Eine Vorbehandlung vor Einleitung in das Oberflächen-gewässer ist nach DWA-A 102-2/BWK-A 3-2 nicht erforderlich.

## 6 Überflutungsnachweis

Für Grundstücke mit einer abflusswirksamen Fläche von > 800 m<sup>2</sup> ist gemäß DIN 1986-100:2016-12 eine Überflutungsprüfung für ein Starkregenereignis mit einer Wiederkehrzeit von mindestens 30 Jahren ( $T \geq 30$ ) durchzuführen. Für Flächen, die unterhalb der Rückstauenebene liegen oder nicht schadlos überflutbar sind, ist die Überflutungsprüfung für ein Jahrhundert-regenereignis mit einer Dauer von fünf Minuten ( $r_{5,100}$ ) zu führen.

Da das betrachtete Areal weder unterhalb der Rückstauenebene liegt, noch ein erhöhtes Schutzpotenzial nach DIN 1986-100 aufweist, wird der Überflutungsnachweis für das 30-jährliche Starkregenereignis geführt.

Die Überflutungsprüfung erfolgte aufgrund der noch nicht abschließend vorliegenden Ausführungsplanungen für die Versiegelung der Flächen und der Straßen (Neigung der Flächen) oder der Notentwässerung der Dachflächen unter den im Folgenden genannten Voraussetzungen und Annahmen:

- Es erfolgt kein Abfluss von Grünanlagen auf versiegelte Bereiche.
- Die im 5-jährlichen und im Überflutungsfall an das RW-System angeschlossenen Flächen stimmen überein.
- Das im Überflutungsfall anfallende Niederschlagswasser von den zuvor genannten Flächen wird vollständig in das RW-System abgeleitet.

An das RW-System ist eine Gesamtfläche von 4.506 m<sup>2</sup> angeschlossen. Eine Flächenermittlung nach DIN 1986-100 ist der Anlage 5 zu entnehmen. Die Berechnung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge erfolgt zunächst nach Gleichung 20 der DIN 1986-100 (Formel 1). Hierbei wird methodenbedingt davon ausgegangen, dass ein Abfluss eines Bemessungsregens ( $r_{5,2}$ ) von der Fläche abgeleitet werden kann.

$$V_{\text{Rück}} = r_{D,30} \cdot A_{\text{ges}} \cdot (r_{D,2} \cdot A_{\text{Dach}} \cdot C_{s,\text{Dach}} + r_{D,2} \cdot A_{\text{FaG}} \cdot C_{s,\text{FaG}}) \cdot D \cdot 60 \cdot 10^{-7} \quad (\text{Formel 1})$$

mit:

$V_{\text{Rück}}$  = zurückzuhaltende Regenwassermenge [ $\text{m}^3$ ]

$A_{\text{ges}}$  = angeschlossene Gesamtfläche [ $\text{m}^2$ ]

$A_{\text{Dach}}$  = gesamte Gebäudedachfläche [ $\text{m}^2$ ]

$A_{\text{FaG}}$  = gesamte befestigte Fläche außerhalb der Gebäude [ $\text{m}^2$ ]

$C_s$  = Spitzenabflussbeiwert [-]

$D$  = kürzeste maßgebende Regendauer [min]

Tabelle 4: Berechnung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge nach Gleichung 20 (DIN 1986-100)

gesamte befestigte Fläche des Grundstücks	$A_{\text{ges}}$	$\text{m}^2$	4.506
Summe der Gebäudedachfläche	$A_{\text{Dach}}$	$\text{m}^2$	2.344
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen	$C_{s,\text{Dach}}$	[-]	1,00
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden	$A_{\text{FaG}}$	$\text{m}^2$	2.162
resultierender Spitzenabflussbeiwert	$C_{s,\text{FaG}}$	[-]	0,74
maßgebende Regendauer außerhalb von Gebäuden	$D$	min	10
maßgebende Regenspende für $D$ und $T = 2$ Jahre	$r_{(D,2)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	185,0
Regenspende $D$ und $T = 30$ Jahre	$r_{(D,100)}$	$\text{l}/(\text{s} \cdot \text{ha})$	345,0
<b>zurückzuhaltende Regenwassermenge</b>	<b><math>V_{\text{Rück}}</math></b>	<b><math>\text{m}^3</math></b>	<b>50</b>
Abschätzung der Einstauhöhe auf ebener Fläche	$h$	m	0,02

Die Berechnung nach Formel 1 ergibt eine zurückzuhaltende Regenwassermenge von  $50 \text{ m}^3$  (s. Tabelle 4).

Zudem ist eine Berechnung des erforderlichen Rückhaltevolumens nach Gleichung 22 der DIN 1986-100 erforderlich. Diese ist an die Berechnung von Rückhalteräumen nach DWA-117 angelehnt und erfolgte bereits in Abschnitt 4.2 dieses Berichtes im Hinblick auf die Berechnung des erforderlichen Regenrückhalteraaumes. Das so ermittelte Regenrückhaltevolumen beträgt  $83 \text{ m}^3$  und ist damit ausschlaggebend.

Der vorgesehene Regenrückhalteraum ist mit einem Speichervolumen von  $84 \text{ m}^3$  demnach auch im Überflutungsfall ausreichend dimensioniert das anfallende Niederschlagswasser abzuführen. Demnach ist eine Regenwassermenge von  $83 \text{ m}^3$  zurückzuhalten.

Je nach Ausführung der Notentwässerung der Dachflächen ist davon auszugehen, dass im Überflutungsfall Niederschlagswasser über Notüberläufe (z. B. Speicher) auf angrenzende Grünflächen abgeleitet wird. Hier sind die Grünflächen so zu modellieren, dass sie ein Oberflächengefälle vom Gebäude weg aufweisen. Sollte durch die Geländemodellierung ein oberflächennaher Abfluss in Richtung von Nachbargrundstücken nicht ausgeschlossen werden können, sind hier kleine Aufwallungen bzw. -kantungen vorzusehen.

## **7 Vorgaben zur Herstellung, zum Umgang und zur Wartung der Entwässerungseinrichtungen**

Für den einwandfreien Betrieb der Entwässerungseinrichtungen sind bei der Ausführung und der Wartung folgende Punkte zu beachten:

- Unter Flächen, auf denen eine ungezielte Versickerung erfolgen soll, sind vorhandene geringdurchlässige Böden auszukoffern und durch für eine Versickerung geeignete Sande mit einem  $k_f$ -Wert von  $\geq 1 \times 10^{-5}$  m/s zu ersetzen.
- Die Böschung im Bereich des Zulaufs in das Oberflächengewässer ist mit Wasserbausteinen gegen Erosion zu schützen und hierzu fachgerecht zu befestigen.
- Das Pumpwerk ist regelmäßig zu kontrollieren und auf Funktionalität zu prüfen. Ggf. anfallendes Material ist fachgerecht zu verwerten/entsorgen.
- Schächte bzw. Entwässerungsanlagen die bis in den Grundwasserschwankungsbereich reichen, sind gegen Auftrieb zu sichern.

## **8 Schlusswort**

Sollten sich hinsichtlich der vorliegenden Bearbeitungsunterlagen und der zur Betrachtung zugrunde gelegten Angaben im weiteren Verfahren Änderungen ergeben oder bei der Bauausführung von den beschriebenen Bedingungen abweichende Boden- und Grundwasserverhältnisse angetroffen werden, ist der Verfasser zu informieren.

Falls sich Fragen ergebend, die im vorliegenden Erläuterungsbericht nicht oder nur abweichend erörtert wurden, ist der Verfasser zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

## 9 Unterschrift der Bauherrin und der Verfasserin

---

Ort, Datum

---

Bauherr  
(EB Immobilien GmbH & Co. KG)

---

Spelle, 28.11.2023

Ort, Datum



Büro für Geowissenschaften  
**Meyer & Gveresch GbR**  
Bernard-Krone-Str. 19, 48180 Spelle  
Tel.: 05977-939630, Fax: 05977-939636  
e-mail: info@mo-bfg.de

---

Verfasserin  
(M&O GbR, Nike Witte)

### Literatur

DWA-A 102-2/BWK-A 3-2: Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetter-abflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer – Teil 2: Emissionsbezogene Bewertungen und Regelungen. Arbeitsblatt DWA-A 102-2/BWK-A 3-2, 2020. Stand Oktober 2021. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef; Bund deutscher Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau e. V., Aachen.

DWA-A 117: Bemessung von Regenrückhalteräumen. Arbeitsblatt DWA-A 117, 2013. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA-A 118: Hydraulische Bemessung und Nachweis von Entwässerungssystemen. Arbeitsblatt DWA-A 118, 2006. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser. Arbeitsblatt DWA-A 138, 2005. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

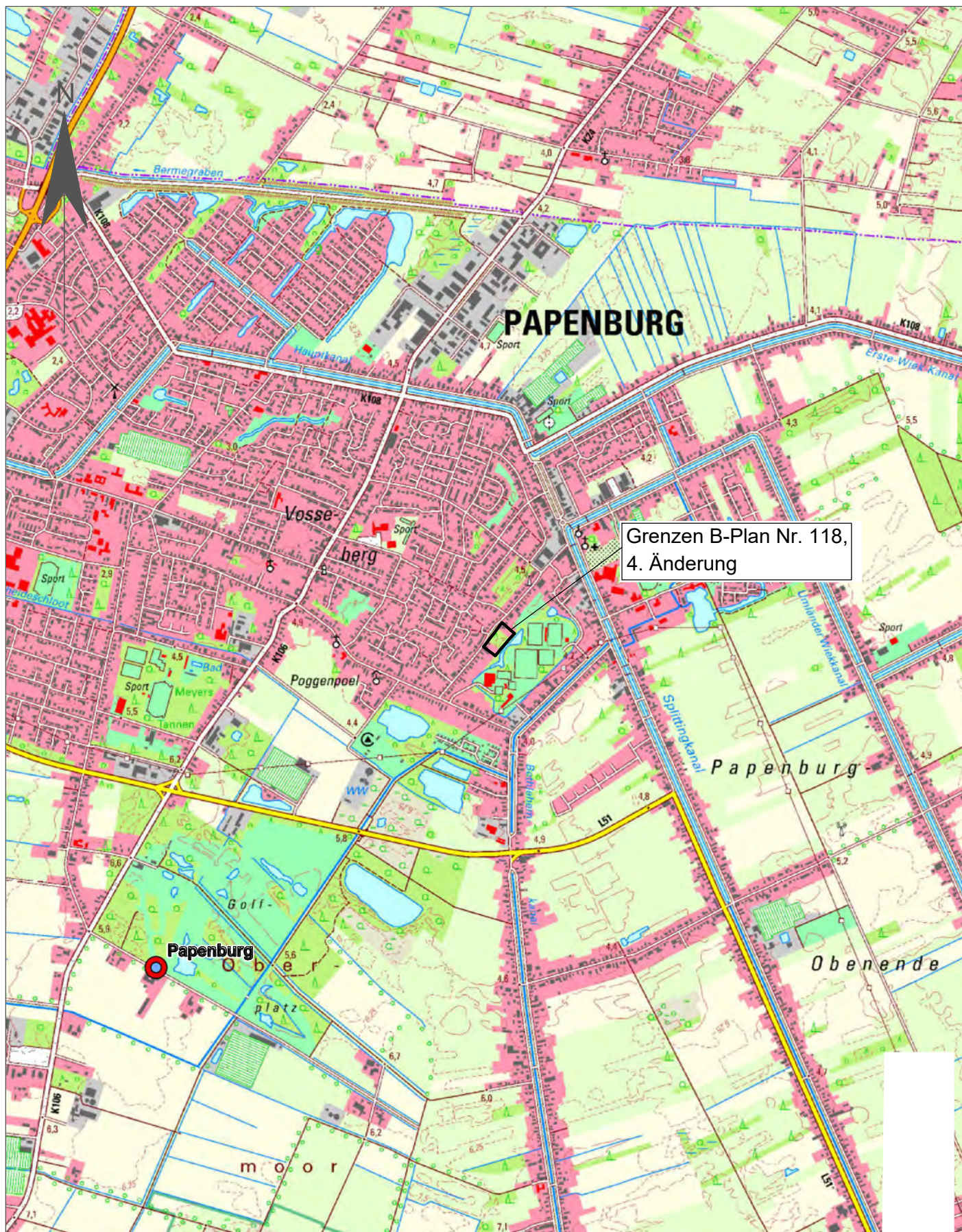
DWA-M 153: Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser. Merkblatt DWA-M 153, 2007. Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef.

**Anlagen**

- Anlage 1      Übersichtskarte, Maßstab 1:25.000
- Anlage 2      Lageplan, Maßstab 1:5.000
- Anlage 3      Entwässerungsplan, Maßstab 1:500
- Anlage 4      Hydraulische Bemessung Regenrückhalteraum gem. DWA-A 117
- Anlage 5      Flächenermittlung nach DIN 1986-100:2016-12
- Anlage 6      Querschnitte der Entwässerungsanlagen
- Anlage 7      Auszug Geotechnischer Bericht, Erschließung des Bebauungsplanes Nr. 118  
„Sportpark Obenende“ am Bolwinsweg in Papenburg, Projekt 6400-2023

**Anlage 1:** Übersichtskarte, 1:25.000





Grenzen B-Plan Nr. 118,  
4. Änderung



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6698-2023-EK

Bebauungsplan Nr. 118 „Sportpark Obenende“, 4. Änderung

### Anlage 1: Übersichtskarte

Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, LGLN 2023

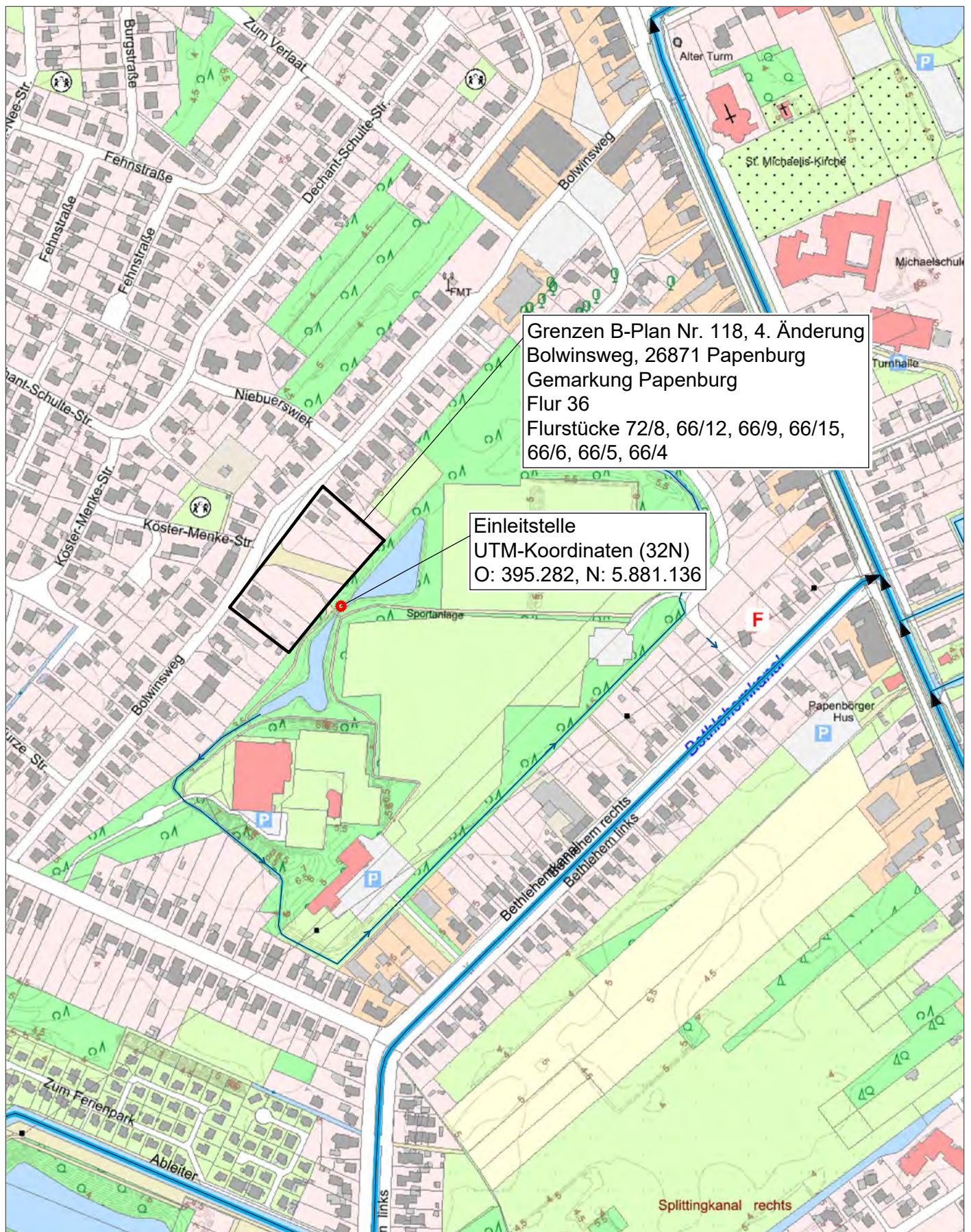
Maßstab: 1:25.000 (DIN A4)

Datum: 28.11.2023

Bearbeiter: Witte



## **Anlage 2:** Lageplan, 1:5.000



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN

Projekt: 6698-2023-EK

Bebauungsplan Nr. 118 „Sportpark Obenende“, 4. Änderung

## Anlage 2: Lageplan

Quelle: Umweltkarten Niedersachsen, LGLN 2023

Maßstab: 1:5.000 (DIN A4)

Datum: 28.11.2023

Bearbeiter: Witte

### **Anlage 3:** Entwässerungsplan, 1:500







**Anlage 4:**   Hydraulische Bemessung des Regenrückhalteraums  
gem. DWA-A 117



Berechnung des erforderlichen Speichervolumens		
Grundstücksgröße [m <sup>2</sup> ]		11.829
undurchlässige angeschlossene Fläche A <sub>u,m</sub> [m <sup>2</sup> ]		3.321
Bemessungsregenspende (r <sub>D,T</sub> )		
Stärke [l/(s*ha)]		38,1
Dauer (D) [min]		120
Häufigkeit (T) [a]		5
mittlere Trockenwetterabflussspende q <sub>T,d,aM</sub> [l/s/ha]		0,00
mittlerer Trockenwetterabfluss des direkten Einzugsgebietes Q <sub>T,d,aM</sub> [l/s]		0,000
Summe Drosselabflüsse aller oberhalb liegender Vorentlastungen Q <sub>Dr, v</sub> [l/s]		0
Zufluss zum Regenrückhaltebecken im Bemessungsfall [l/s]		12,7
zulässiger Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> [l/s]		3,0
Drosselabflussspende q <sub>Dr,AE</sub> [l/s/ha] <sup>a</sup>		2,5
Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf A <sub>u,m</sub> q <sub>Dr,R,u</sub> [l/s/ha]		9,0
Zuschlagsfaktor f <sub>z</sub> [-]		1,20
längster Fließweg [m]		100
Fließzeit t <sub>r</sub> [min]		2
Hilfsfunktion f <sub>1</sub> [-]		1,00
Überschreitungshäufigkeit n [1/a]		0,2
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> [-]		1,00
Spezifisches Speichervolumen bezogen auf A <sub>u</sub> [m <sup>3</sup> /ha]		251
<b>Erforderliches Speichervolumen V, SOLL [m<sup>3</sup>] <sup>b</sup></b>		<b>83</b>

<sup>a</sup> zulässige Abflussspende, s. Erläuterungsbericht, Abschn. 4.2

<sup>a</sup> iterativ ermittelt, s. Anlage 4.1

Berechnung des vorhandenen Speichervolumens		
Abmessungen Stauraumkanal		
Länge [m]		100,0
Nennweite [mm]		1000
Querschnittsfläche [m <sup>2</sup> ]		0,79
<b>Speichervolumen Stauraumkanal [m<sup>3</sup>]</b>		<b>78,5</b>
Abmessungen Pumpenschacht		
Durchmesser Pumpenschacht [mm]		2000
Einschalhöhe Tauchmotorpumpe [m]		0,20
Mindesthöhe Unterkante Zulauf über Schachtsohle [m]		1,00
Speicherwirksame Höhe [m]		1,80
<b>Speichervolumen Pumpenschacht [m<sup>3</sup>]</b>		<b>5,7</b>
<b>Gesamt-Speichervolumen V, IST [m<sup>3</sup>]</b>		<b>84</b>

**Anlage 4.1:**

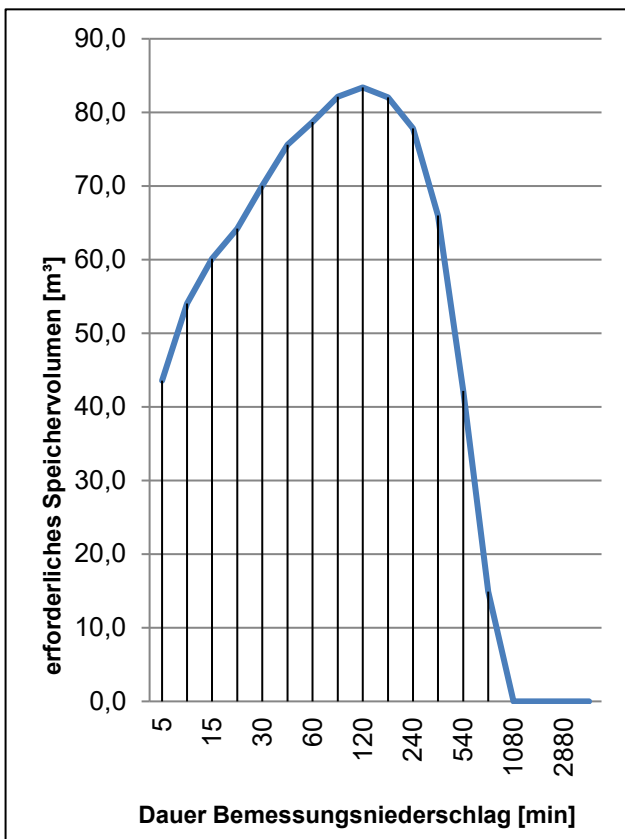
Berechnung erforderliches Speichervolumen in Abhängigkeit von  
der Dauer des gewählten Bemessungsniederschlags  
- Regenrückhalteraum (RW-System) -



Eingangsdaten	
Grundstücksgröße [m <sup>2</sup> ]	11.829
undurchlässige angeschlossene Fläche A <sub>u,m</sub> [m <sup>2</sup> ]	3.321
gewählter Drosselabfluss Q <sub>Dr</sub> [l/s]	3,0
Regenanteil der Drosselabflussspende bezogen auf A <sub>u</sub> q <sub>Dr,R,u</sub> [l/s/ha]	9,0
Abminderungsfaktor f <sub>A</sub> [-]	1,00
Zuschlagsfaktor (f <sub>z</sub> ) [-]	1,20
Wiederkehrintervall (T) [a]	5

**Berechnung erforderliches Speichervolumen**  
(Daten: KOSTRA-DWD 2020, Spalte 110, Zeile 93)

Dauer (D) [min]	Stärke rN [l/s/ha]	Speicher- volumen [m <sup>3</sup> ] <sup>a</sup>
5	373,3	43,54
10	235,0	54,02
15	176,7	60,12
20	143,3	64,20
30	106,7	70,04
45	79,3	75,59
60	63,9	78,70
90	47,2	82,12
120	38,1	<b>83,38</b>
180	28,1	82,04
240	22,6	77,83
360	16,7	65,97
540	12,3	42,16
720	9,9	14,90
1080	7,3	
1440	5,9	
2880	3,5	
4320	2,6	



anzusetzender Bemessungsregen und max. erforderliches Speichervolumen		
Dauer (D) [min]	Stärke rN [l/s/ha]	erford. Speichervolumen [m <sup>3</sup> ] <sup>a</sup>
120	38,1	<b>83,4</b>

<sup>a</sup> berechnet gem. DWA-A 117



## **Anlage 5:** Flächenermittlung nach DIN 1986-100:2016-12

**Anlage 5:**

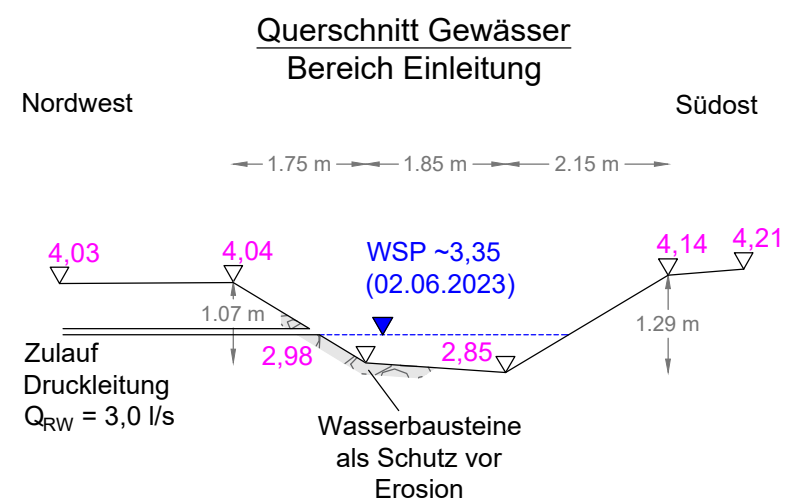
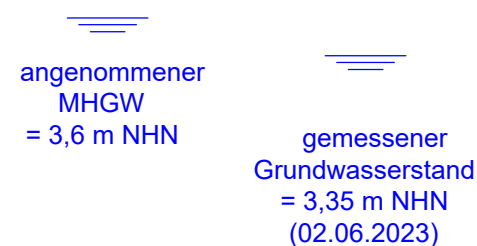
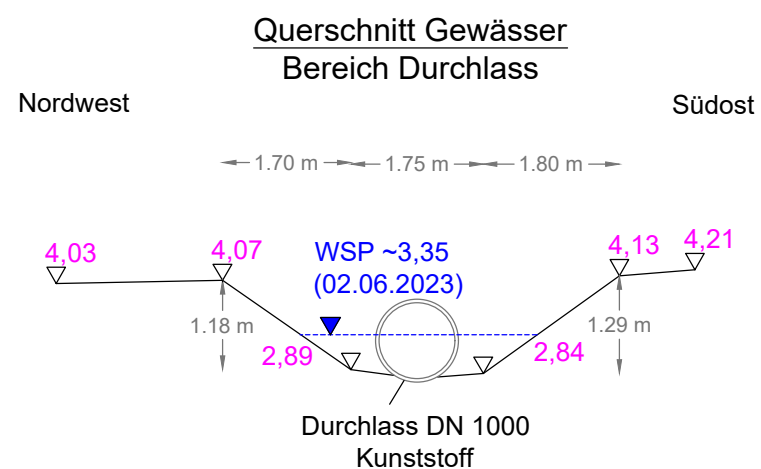
Ermittlung der abflusswirksamen Flächen nach DIN 1986-100 für den Überflutungsnachweis

**- RW-System -**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986-100 Tabelle 9	Teilfläche A [m²]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> [m²]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>RRR</sub> [m²]
1	<b>Wasserundurchlässige Flächen, z. B. Dachflächen</b>					
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0	1,00	0,90	0	0
	Schrägdach: Ziegel, Abichtungsbahnen	1.172	1,00	0,80	1.172	938
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement, Abdichtungsbahn	1.172	1,00	0,90	1.172	1.055
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder 5 %: Kiesschüttung	0	0,80	0,80	0	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)	0	0,70	0,40	0	0
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0	0,20	0,10	0	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0	0,40	0,20	0	0
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke (≤ 5°)	0	0,50	0,30	0	0
	<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>					
	Betonflächen	0	1,00	0,90	0	0
	Schwarzdecken (Asphalt)	1.212	1,00	0,90	1212	1090,8
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pflaster mit Fugenverguss	0	1,00	0,90	0	0
	<b>Rampen</b>					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von der Neigung und der Befestigungsart	0	1,00	1,00	0	0
2	<b>Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>					
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	0	0,90	0,70	0	0
	Pflasterflächen, mit Fugenanteil > 15 % z. B. 10 cm x 10 cm und kleiner, fester Kiesbelag	0	0,70	0,60	0	0
	wassergebundene Flächen	0	0,90	0,70	0	0
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	0	0,30	0,20	0	0
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker-/Dränsteine	950	0,40	0,25	380	238
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)	0	0,40	0,20	0	0
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehzufahrt)	0	0,20	0,10	0	0
	<b>Sportflächen mit Dränung</b>					
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen	0	0,60	0,50	0	0
	Tennenflächen	0	0,30	0,20	0	0
	Rasenflächen	0	0,20	0,10	0	0
3	<b>Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>					
	flaches Gelände	0	0,20	0,10	0	0
	steiles Gelände	0	0,30	0,20	0	0
4	<b>nicht angeschlossene Flächen</b>					
	nicht angeschlossene Flächen	7.323	0,00	0,00	0	0

<b>Ergebnisgrößen</b>	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m²]	4.506
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,87
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,74
Summe der Fläche A <sub>u,s</sub> für Bemessung der Dachentwässerung [m²]	3.936
Summe der Fläche A <sub>u,m</sub> für V <sub>RRR</sub> [m²]	3.321
Summe der Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m²]	2.344
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	0,85
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m²]	2.162
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,74
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,61
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	52

## **Anlage 6:** Querschnitte der Entwässerungsanlagen

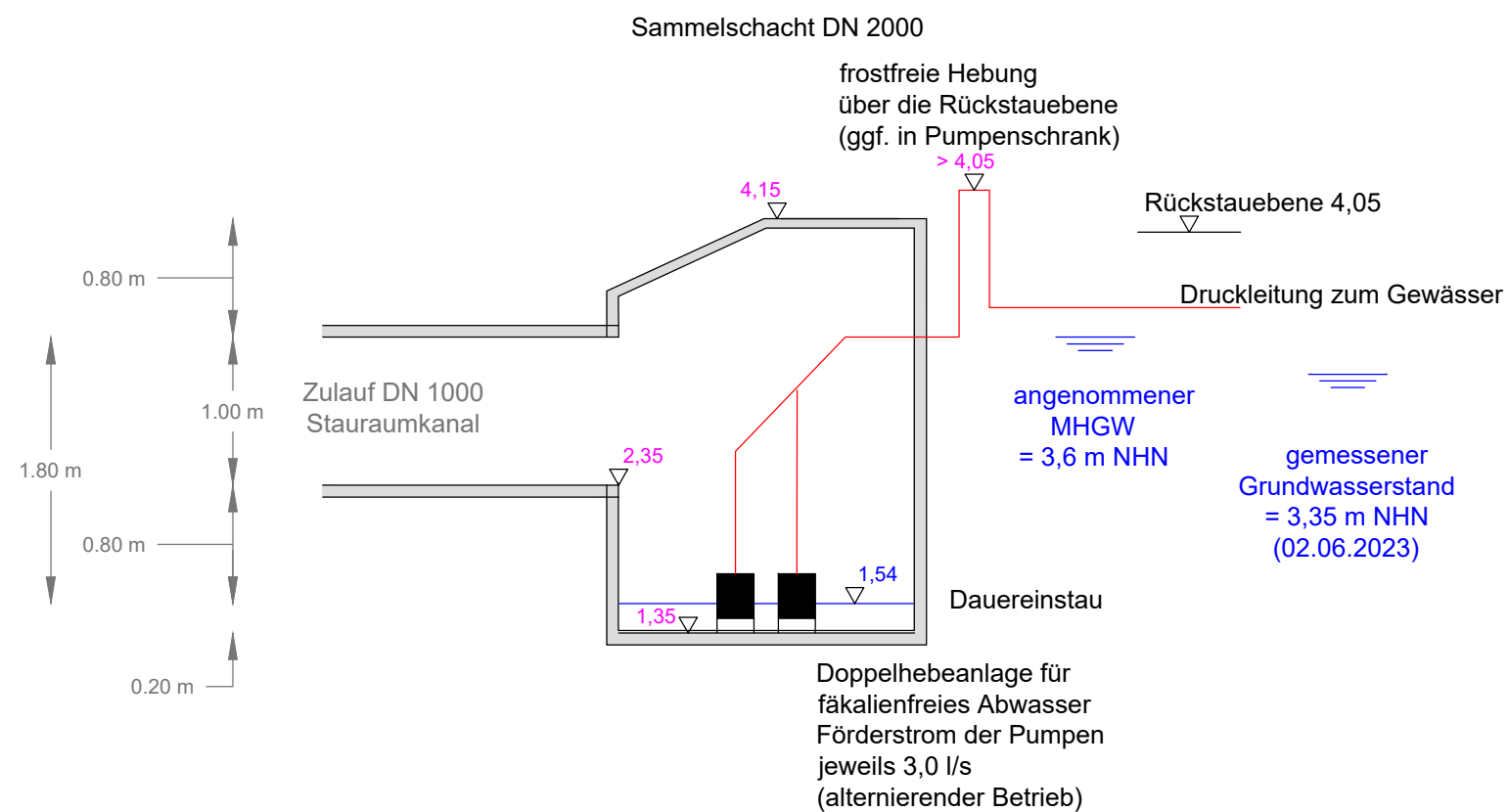


Zulauf  
Druckleitung  
 $Q_{RW} = 3,0 \text{ l/s}$

Wasserbausteine  
als Schutz vor  
Erosion

Maßstab 1:100

**Querschnitt Prinzip Pumpwerk mit Doppelhebeanlage**



Maßstab 1:50

**Hinweise:**

Höhen in m NHN

MHGW = mittlerer Grundwasserhochstand

Entwässerungsanlagen, die bis in den Grundwasserschwankungsbereich reichen, sind gegen Auftrieb zu sichern!!



**M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN**

Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Proj.: 6698-2023-EK

BPlan Nr. 118 "Sportpark Obenende", 4. Änderung  
Anlage 6: Schnitte Entwässerungsanlagen

Bauherr:  
EB Immobilien GmbH & Co. KG  
Splitting rechts 30  
26871 Papenburg

Vorhaben:  
Neubau  
Kühl- und Logistikhallen

Planungsgrundlage: -

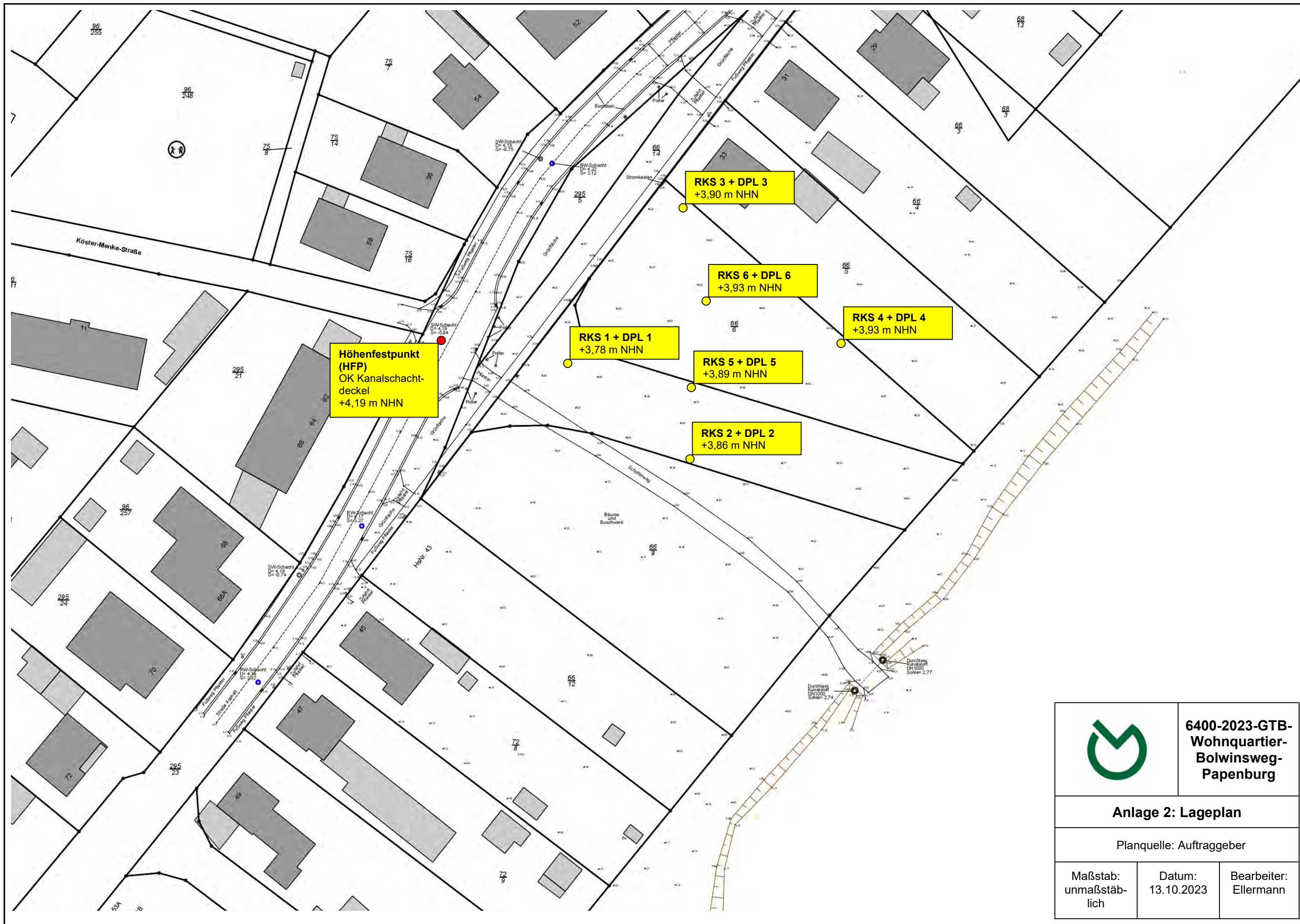
Maßstab  
s. Angaben (DIN A3)


Datum  
28.11.2023

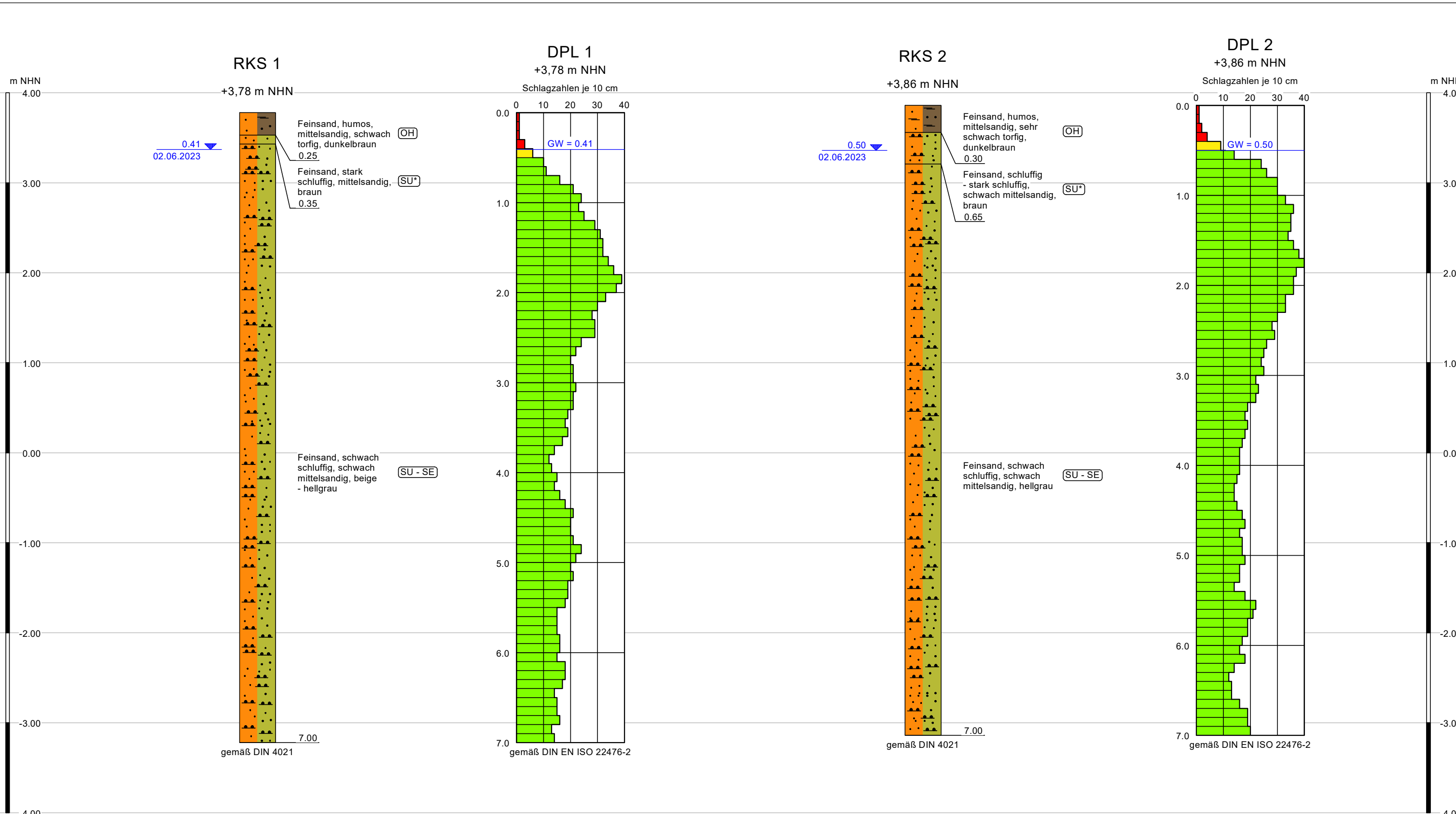
Bearbeiter  
Witte

**Anlage 7:** Auszug Geotechnischer Bericht, Erschließung des  
Bebauungsplanes Nr. 118 „Sportpark Obenende“ am  
Bolwinsweg in Papenburg, Projekt 6400-2023





	<b>6400-2023-GTB- Wohnquartier- Bolwinsweg- Papenburg</b>	
<b>Anlage 2: Lageplan</b>		
Planquelle: Auftraggeber		
Maßstab: unmaßstäb- lich	Datum: 13.10.2023	Bearbeiter: Ellermann



Lagerungsdichte DPL-10	
<div></div>	sehr locker (< 6/4)
<div></div>	locker (< 10/8)
<div></div>	mitteldicht (< 51/49)
<div></div>	dicht (< 65/63)
<div></div>	sehr dicht (>= 65/63)

1.47  
02.06.2023 Grundwasserspiegel und Messdatum



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN  
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

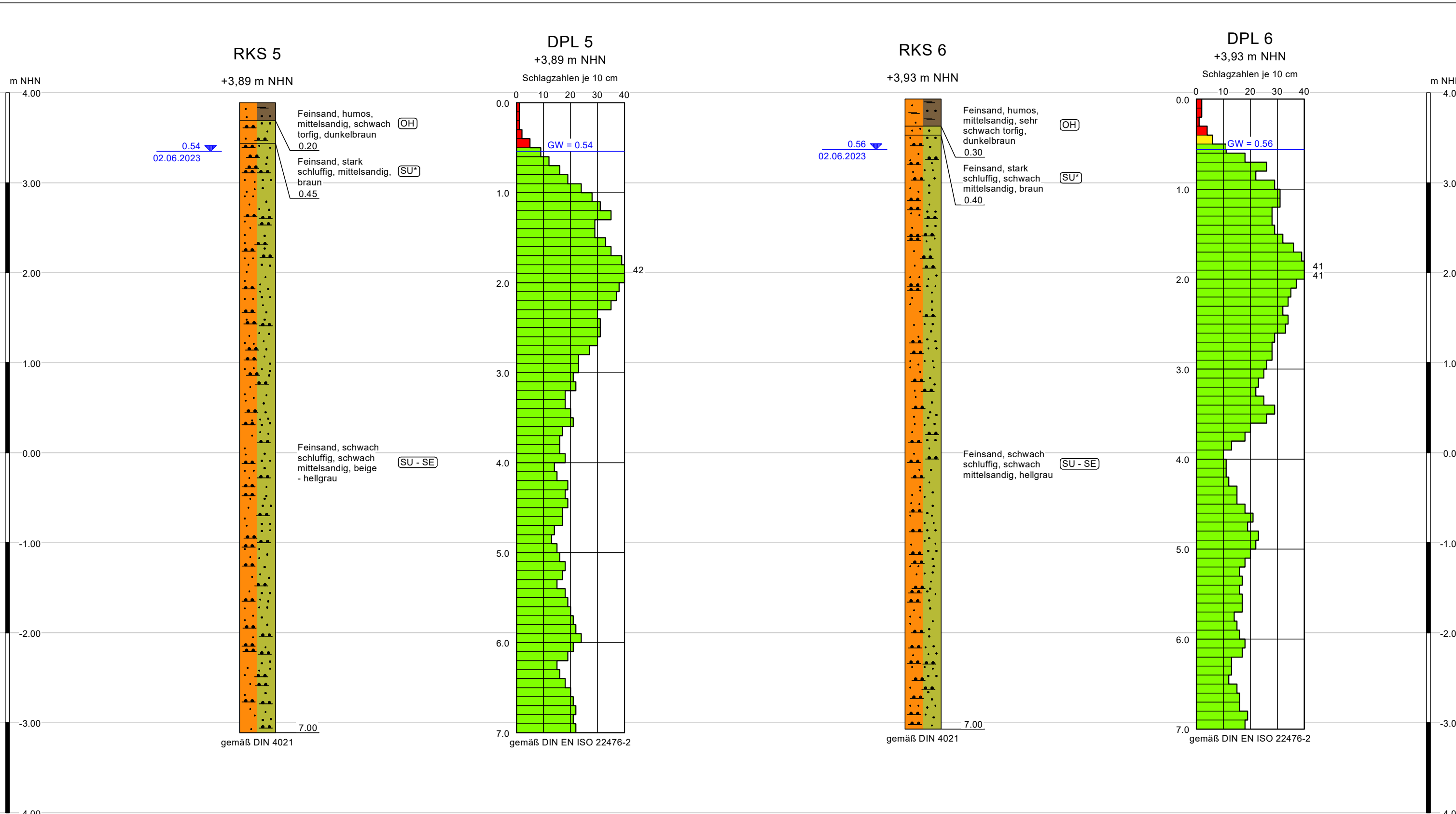
Projekt: 6400-2023 GTB Wohnquartier  
Bolwinsweg, 26871 Papenburg

Anlage 3  
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:40  
Datum: 25.10.2023 Bearbeiter: Ellermann







Lagerungsdichte DPL-10

<div></div>	sehr locker (< 6/4)
<div></div>	locker (< 10/8)
<div></div>	mitteldicht (< 51/49)
<div></div>	dicht (< 65/63)
<div></div>	sehr dicht (>= 65/63)

1.47 02.06.2023 Grundwasserspiegel und Messdatum



M&O | BÜRO FÜR GEOWISSENSCHAFTEN  
Bernard-Krone-Straße 19, 48480 Spelle, www.mo-bfg.de

Projekt: 6400-2023 GTB Wohnquartier  
Bolwinsweg, 26871 Papenburg

Anlage 3  
Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Maßstab: Höhe: 1:40  
Datum: 25.10.2023      Bearbeiter: Ellermann