



Titel: IBA-Projektgebiet Oberbillwerder

Wasserwirtschaftliche Begleitung des Masterplans

Datum: 19.12.2018
Auftraggeber: IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg
Auftrag vom: 06.07.2018
Ansprechpartner: Frau Gerti Theis
Herr Philip Jahnke

Auftragnehmer: BWS GmbH

Aktenzeichen: 17.P.006 / E-OBW

Projektleitung: Herr Dipl.-Geogr. Hydr. L. Krob

Projektbearbeitung: Herr Dipl.-Geogr. Hydr. L. Krob
Herr Dipl.-Ing. N. Petersen
Frau B. Eng. T. Brinkmann
Herr Dipl.-Ing. K. Lorenz

Ausfertigung Nr.: 01

I N H A L T

1	Wasserwirtschaftliche Grundzüge des Masterplans	1
2	Hydraulische Modellierung	4
3	Speicherbemessung	6
3.1	Retentionsbedarf von Niederschlagswasser auf privaten und öffentlichen Flächen	6
3.2	Ermittlung der im Masterplan vorgesehenen Retentionsvolumina	9
3.3	Starkregenvorsorge	12
4	Kostenrahmen	13
5	Vorschläge für das weitere Vorgehen	14

Abbildungen

Abb. 1: Schnitt Loop	11
Abb. 2: Schnitt Kanal im Blauen Quartier	11

Anlagen

Anl. 1: Übersichtskarte Einzugsgebiet Schöpfwerk Allermöhe
Anl. 2: Masterplan - Übersichtslageplan
Anl. 3: Masterplan - Quartierseinteilung
Anl. 4: Kostenrahmen
Anl. 5: Hydraulische Modellierung

Dokumentation

Dok. 1: Bodenkarte
Dok. 2: Höhenverhältnisse - Digitales Geländemodell (DGM)
Dok. 3: Grundwassergleichenplan hoher und mittlerer Grundwasserstände
Dok. 4: Bemessungsgrundwasserstand
Dok. 5: Flächenberechnung

1 Wasserwirtschaftliche Grundzüge des Masterplans

Für den neuen Stadtteil Oberbillwerder ist im Zuge des Masterplans ein Konzept ausgearbeitet worden, bei dem der Umgang mit Regenwasser in die Stadt- und Freiraumplanung integriert wird. Alltägliche Wassermengen werden sichtbar abgeführt und darüber hinaus können auch außergewöhnliche Starkregenereignisse schadlos zurückgehalten werden.

Höhenentwicklung

Für das geplante wasserwirtschaftliche Konzept ist eine entsprechende Topografie von elementarer Bedeutung. Die Geländehöhen liegen im Bestand überwiegend zwischen 0,0 m NHN und +0,5 m NHN und im Mittelwert bei +0,26 m NHN (s. Dok.2). Der Grüne Loop innerhalb des neuen Stadtteils wird als wesentliches Entwässerungselement mit einer geplanten Höhe von 0,0 bis +0,3 m NHN am tiefsten liegen. Die Bauflächen werden - je nach Quartier - bis zu einer Höhe von +1,50 m NHN aufgehöhht und liegen somit höher als der Loop. Eine Ausnahme bildet das Blaue Quartier, welches geringer aufgehöhht werden soll, da dort durch die geplanten Kanäle und Gräben die Nähe zum Wasser ein entscheidendes Gestaltungsmerkmal ist. [15] Für die Höhenentwicklung der Quartiere ist zudem die Einhaltung der Mindestüberdeckung von Schmutzwasser- und ggf. Straßenentwässerungsleitungen bedeutsam, da diese nach Möglichkeit von Nord nach Süd im Freigefälle verlegt werden sollen.

Die Wasserstände im Projektgebiet werden über das Schöpfwerk Allermöhe geregelt (s. Anl.1). Der Betriebswasserstand wird dort auf ca. - 0,8 m NHN gehalten, somit liegt der mittlere Wasserstand in Oberbillwerder, wie auch im Nördlichen Bahngraben und im benachbarten Stadtteil Neuallermöhe, in etwa bei -0,8 m NHN. Der Nördliche Randgraben zur Entwässerung der landwirtschaftlichen Flächen im Norden hat, wie im Bestand, eine Wasserstandshöhe von - 0,4 m NHN. Es ist davon auszugehen, dass die Kanäle und Gräben regelhaft Wasser führen.

Bei der Tiefe der Entwässerungsgräben ist die Mächtigkeit der gering durchlässigen Kleinschichten zu berücksichtigen. Die Gewässersohlen sollten die Kleinschichten möglichst nicht durchstoßen, da dann ein stärkerer Kontakt zum Grundwasser entstehen könnte. Bei Grundwasserkontakt ist eine Verockerung der Gewässer durch Aussickerung von eisenhaltigem Grundwasser zu erwarten.

Entwässerungskonzept Regenwasser

Aufgrund der begrenzten Einleitungsmöglichkeiten in die umgebenden Gewässer und dem Ausschluss der Versickerung in das Grundwasser (durch die hohen Grundwasserstände und der geringen Wasserdurchlässigkeit der oberflächennahen Bodenschichten) ist unter anderem verstärkt die Anwendung folgender Ansätze zur dezentralen Regenwasserbewirtschaftung vorgesehen: Rückhaltung, Dachbegrünung, Fassadenbegrünung, Freiflächen zur Retention sowie Regenwassersammlung, -speicherung und ggf. -nutzung.

Der Masterplan sieht vor, die Entwässerung des Projektgebietes Oberbillwerder in zwei Systeme aufzuteilen: Auf der einen Seite die Entwässerung innerhalb des neuen Stadtteils und auf der anderen die Entwässerung der landwirtschaftlichen Flächen nördlich des Projektgebietes [15].

Innerhalb des neuen Stadtteils ist ein Entwässerungssystem vorgesehen, bei dem der Grüne Loop als zentrales Element für im Gebiet anfallendes Wasser ausgebildet wird. Zunächst wird dort das anfallende Wasser gesammelt und dann gedrosselt in den Nördlichen Bahngraben eingeleitet. Dazu sind an zwei Stellen Verbindungsgräben zum Nördlichen Bahngraben geplant. Zum einen im Bereich des Blauen Quartiers und zum anderen südlich des Bildungs- und Begegnungszentrums im Bereich des Grünen Quartiers. Um die Abflusssdrosselung auf max. 620 l/s vor Einleitung in den Nördlichen Bahngraben (entspricht der Drosselabflussspende von $5 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$) einzuhalten, sind dort Kippwehre vorgesehen. Entlang des Grünen Loops werden die Randbereiche nur leicht erhöht ausgebildet, um Retentionsraum bei Starkregenereignissen zu schaffen. Zudem sind im Blauen Quartier regelhaft wasserführende Kanäle und Gräben geplant, die teilweise auch zur Retention ausgebildet werden. Als regelhaft wasserführendes Gewässer ist zudem eine Nord-Süd-Verbindung des Loops vom AgriQuartier in das Bahn-Quartier geplant. [15]

Nördlich des Projektgebietes wird das Regenwasser aus den landwirtschaftlichen Flächen in einem neu angelegten, etwa 3 m bis 6 m breiten Wasserlauf (Nördlicher Randgraben bzw. Kulturgraben) gesammelt und über ein Kippwehr in eine Gewässeraufweitung im Nordwesten des Gebiets geführt. Die Gewässeraufweitung wird als naturnahe Retentionsfläche ausgebildet und dient zugleich als Reinigungsbereich. Bei dem Nördlichen Randgraben sowie der naturnahen Retentionsfläche handelt es sich um leistungsfähige Gewässerabschnitte, die nach städtebaulichen Aspekten ausgelegt worden sind. Die Bemessung des erforderlichen bzw. vorhandenen Retentionsvolumens für die landwirtschaftlichen Flächen wird im Zuge der Bauleitplanung erfolgen. Von dort aus wird das Wasser zunächst in die Kanäle und Gräben des Blauen Quartiers eingeleitet und dann gedrosselt in den Nördlichen Bahngraben abgeleitet. [15]

Als für die Entwässerung des Projektgebietes maßgebliches Gewässer wird der Nördliche Bahngraben weiterhin die aus Nordosten kommenden Gräben aufnehmen. Um die hydraulische Leistungsfähigkeit zu erhöhen, ist ein Ausbau des Nördlichen Bahngrabens zu einem breiteren Gewässer geplant. Aufgrund der südlich liegenden Transportleitungen (Schmutzwassersiel, Wasserversorgungsleitungen) muss die Gewässerentwicklung nach Norden erfolgen.

Im weiteren Verlauf mündet der Nördliche Bahngraben in den Bahnverbindungsgraben. Zur Entlastung des Bahnverbindungsgrabens bzw. zur Schaffung eines redundanten Entwässerungsweges ist ein weiterer Verbindungsgraben in Richtung des Schöpfwerkes Allermöhe vorgesehen. Dieser befindet sich im Bereich des Blauen Quartiers (s. Anl.2).

Straßenentwässerung

Für die geplanten Haupt- und Sammelstraßen wird voraussichtlich eine Reinigung des Straßenabwassers erforderlich sein. Zu diesem Zweck sind dort Straßenentwässerungsanlagen vorgesehen, die vor Ableitung des Wassers in die Gräben eine Behandlungsanlage passieren müssen. Zentrale Anlagen (wie z.B. Bodenfilter) werden aufgrund der geringen Höhenunterschiede nur schwer zu realisieren sein. Im Zuge der Bauleitplanung sind im Bereich der Haupteerschließungsstraßen geeignete dezentrale Reinigungsstandorte festzulegen.

Schmutzwasser

Das anfallende Schmutzwasser wird über ein Leitungssystem innerhalb des neuen Stadtteils gesammelt und dem Schmutzwassersiel, in Form des aus Südosten kommenden Nebensammlers Bergedorf, zugeführt. Der Nebensammler mit einem Durchmesser von DN 2600 verfügt über ausreichend Kapazitäten, um die zusätzlichen anfallenden Schmutzwassermengen des Projektgebietes aufzunehmen. [12] Aufgrund der langen Fließwege und den verhältnismäßig geringen Höhendifferenzen werden Schmutzwasserhebeanlagen erforderlich sein.

2 Hydraulische Modellierung

Mit der durchgeführten Untersuchung sind die Auswirkungen der Erschließung des IBA Projektgebiets Oberbillwerder auf das übergeordnete Entwässerungssystem überprüft worden. Für die Ermittlung von Wasserständen bei verschiedenen Belastungssituationen des Gewässersystems im Einzugsgebiet des Schöpfwerks Allermöhe wurde eine 1-dimensionale, hydrodynamisch-numerische Modellierung durchgeführt. Der vollständige Bericht zu der hydraulischen Modellierung liegt unter Anl. 5.

Randbedingungen und Lastfälle

Für die Realisierung des Projektgebiets wird seitens des Bezirksamts Bergedorf und der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) für die Einleitung in Gewässer eine maximale Drosselabflussspende von 5 l/(s*ha) bis zu einem 100-jährlichen Ereignis vorausgesetzt. Betrachtet wurde eine Projektgebietsgröße von ca. 124 ha. Es sind die Lastfälle MQ (Normal-Abfluss) und HQ_{100} (erhöhter Abfluss), jeweils für den Bestand und die Planung mit wasserbaulichen Maßnahmenvorschlägen, simuliert worden. Zu den Maßnahmenvorschlägen gehören:

- Die Gräben in Nord-Süd-Achse werden durch den neu angelegten „Nördlichen Randgraben“ („Kulturgraben“) an der nördlichen Grenze des Projektgebiets aufgefangen und nach Westen abgeleitet.
- Der „Nördliche Randgraben“ („Kulturgraben“) mündet im Nordwesten des Projektgebiets in einer naturnahen Retentionsfläche. Vor der naturnahen Retentionsfläche befindet sich ein Stau. Der Regel-Wasserstand des von Ost nach West verlaufenden „Nördlichen Randgrabens“ ist auf $-0,40 \text{ mNHN}$ festgelegt.
- Die naturnahe Retentionsfläche entwässert in Gräben des Blauen Quartiers. Diese fließen im weiteren Verlauf nach Süden in Richtung Nördlichen Bahngraben. Sein Regel-Wasserstand ist auf $-0,80 \text{ mNHN}$ festgelegt.
- Der Nördliche Bahngraben wird über die gesamte Länge verbreitert (entsprechend seiner Geometrie im Westen).
- Schaffung einer zweiten Ableitungs-Möglichkeit des Nördlichen Bahngrabens nach Süden.

Eine detaillierte Auflistung aller Randbedingungen für die Simulation des hydrodynamisch-numerischen Modells (HN-Modells) sind Anl. 5 zu entnehmen.

Ergebnisse

Die hydraulischen Untersuchungen bestätigen die hydraulische Wirksamkeit der vorgeschlagenen Maßnahmen mit folgenden Ergebnissen:

- Die Drosselabflussspende von $5 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$ bis zu einem 100-jährlichen Regenereignis wurde bestätigt.
- Durch Umsetzung der Maßnahmenvorschläge sind die Maximal-Wasserstände für den Hauptentwässerungsgraben, den Bahnverbindungsgraben und den Nördlichen Bahngraben im Vergleich zum Bestand geringfügig um 3 – 4 cm erhöht. Die Nord-Süd verlaufenden Gräben aus den landwirtschaftlichen Flächen zeigen eine deutliche Abnahme der Maximal-Wasserstände von bis zu 32 cm kurz vor der Einleitung in den „Nördlichen Randgraben“ („Kulturgraben“) und von bis zu 5 cm im Norden.
- Der neu angelegte „Nördliche Randgraben“ („Kulturgraben“) an der nördlichen Grenze des Projektgebietes sowie die daran angeschlossene naturnahe Retentionsfläche im Nordwesten reduziert das Hochwasserrisiko für die Oberlieger.
- Der zusätzliche Verbindungsgraben zur Schaffung eines weiteren Entwässerungsweges zum Schöpfwerk Allermöhe ermöglicht neben der Redundanz eine zusätzliche Hochwasserentlastung im Nördlichen Bahngraben.

3 Speicherbemessung

3.1 Retentionsbedarf von Niederschlagswasser auf privaten und öffentlichen Flächen

Die Ermittlung des Retentionsbedarfs erfolgt in enger Absprache mit der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) und dem zuständigen Bezirksamt Bergedorf.

Die Bemessung von Rückhalteräumen wird gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 „Bemessung von Rückhalteräumen“ nach dem einfachen Berechnungsverfahren [6] bzw. nach DIN 1986-100:2016-12 [5] durchgeführt. Darüber hinaus erfolgt die Überflutungsprüfung gemäß DIN 1986-100: 2016-12 nach Gleichung 21.

Folgende Bemessungsparameter werden verwendet:

Flächengröße

Das gesamte Projektgebiet umfasst eine Fläche von etwa 123,7 ha. Davon sind ca. 77,5 ha private Flächen und ca. 46,2 ha öffentliche Flächen (s. Dok.5).

Drosselabflussspende und Jährlichkeit

Die Einleitmenge in den Nördlichen Bahngraben ist auf eine Drosselabflussspende von $5 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$ bis zu einem 100-jährlichen Regenereignis zu begrenzen [2].

Für die privaten Flächen ist nach Abstimmung mit der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) und dem Bezirksamt Bergedorf eine mittlere Drosselabflussspende von $15 \text{ l} / (\text{s} \cdot \text{ha})$ bei einem 30-jährlichen Regenereignis angesetzt worden. So wird sichergestellt, dass auch in den privaten Bereichen ausreichend Retentionsvolumen vorgehalten wird. Die Drosselabflussspende für die privaten Flächen soll im weiteren Verlauf der Planung, je nach angeschlossener Fläche, variabel ausgeführt werden. In Abhängigkeit von den sich ergebenden Möglichkeiten einer Abflussdrosselung der einzelnen Gebiete werden diese dann nach Absprache mit den zuständigen Behörden teilgebietsweise festgelegt.

Mittlere Abflussbeiwerte

Die mittleren Abflussbeiwerte werden in Anlehnung an DWA-A 153 und DIN 1986-100:2016-12 in Abhängigkeit der zu erwartenden Flächenaufteilung und der Art der Befestigung gewählt. Grundlage für die Festlegung der Befestigung bildet die Flächenberechnung von „ADEPT“ und „karres en brands“, in der die verschiedenen Flächennutzungstypen der privaten und öffentlichen Flächen festgelegt wurden (s. Dok. 5). Für die Überflutungsprüfung wird der Abflussbeiwert gemäß DIN 1986-100 für alle entwässerungsrelevanten Flächen auf 1,0 gesetzt.

Bemessungsregen

Für die wassertechnischen Berechnungen sind die Niederschlagshöhen und –spenden gemäß KOSTRA-DWD 2010R für das Rasterfeld 36/22 verwendet worden [14].

Dauerstufen

Für die Bemessung der Rückhalteräume gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 werden alle Dauerstufen nach KOSTRA untersucht und das maximale Volumen bei der entsprechenden Dauerstufe ermittelt. Bei der Überflutungsprüfung gemäß DIN 1986-100 [5] ist das Volumen für die ungünstigste Regendauer von 5, 10 und 15 Minuten maßgebend.

Ergebnis

Für das gesamte Plangebiet wurde ein erforderliches Retentionsvolumen von ca. **39.000 m³** bei einem Abflussbeiwert von 0,53 berechnet. Hiervon sind ca. **16.000 m³** für die privaten Bauflächen erforderlich. Der mittlere Abflussbeiwert beträgt bei den privaten Flächen 0,55. Auf den öffentlichen Flächen besteht ein Volumenbedarf für den Rückhalt des gesamten Plangebietes (39.000 m³) abzüglich der privaten Flächen (16.000 m³). Dies beträgt in etwa **23.000 m³**.

Bei der Überflutungsprüfung für die privaten Flächen entsteht ein Gesamtbedarf von ca. **20.000 m³**, von dem das Bemessungsvolumen für Retention von ca. 16.000 m³ abgezogen werden kann. Es verbleibt in Zusammenhang mit der Überflutungsprüfung ein Restvolumen von ca. **4.000 m³**, welches schadlos in die öffentlichen Flächen abgeleitet und dort zurückgehalten werden muss. In der Summe ist demnach ein Volumen von **27.000 m³** in den öffentlichen Flächen zurückzuhalten. Die Überflutungsprüfung für die öffentlichen Flächen ergibt eine zurückzuhaltende Regenwassermenge von etwa **12.000 m³**. Der größere Wert der beiden ist mit 27.000 m³ maßgebend.

Damit die im Plangebiet erforderlichen Überflutungsvolumina auch unabhängig von den oberliegenden landwirtschaftlichen Flächen zur Verfügung stehen, ist im Westen ein Notentwässerungsweg vom Randgraben aus in die angrenzenden Gräben einzuplanen.

3.2 Ermittlung der im Masterplan vorgesehenen Retentionsvolumina

Um bis zu 100-jährliche Starkregenereignisse und darüber hinausgehende Regenereignisse schadlos zurückzuhalten, sind im Masterplan ausreichend Möglichkeiten vorgesehen [15].

Dazu gehören:

- Der Grüne Loop als zentrales Element der Rückhaltung. Neben dem regelhaft wasserführenden Wasserlauf verfügt er zudem über leicht erhöhte Randbereiche, in denen das Wasser zwischengespeichert werden kann (s. Abb. 1).
- Die regelhaft wasserführenden Gräben mit zusätzlichem Speicherraum im Blauen Quartier sowie einer inmitten des Projektgebietes (beginnend im AgriQuartier führt er weiter in Richtung Süden durch das Bahn Quartier und bildet so eine Querverbindung des Loop).
- Die regelhaft wasserführenden Kanäle mit zusätzlichem Speicherraum im Blauen Quartier (s. Abb. 2).
- Straßenbegleitende Mulden und tiefer liegende Straßenkörper zur temporären Aufnahme von Regenwasser.
- Öffentliche Plätze wie z.B. Sportflächen, die so ausgebildet werden, dass sie schadlos temporär eingestaut werden können.

Die folgenden Retentionsvolumina wurden hier ermittelt:

Grüner Loop

Anhand von ausgewählten Querprofilen, die von „ADEPT“ und „karres en brands“ zur Verfügung gestellt wurden, wurden mit Hilfe einer GIS-Auswertung die im Grünen Loop voraussichtlich zur Verfügung stehenden Retentionsvolumina abgeschätzt:

$V \approx 27.500 \text{ m}^3$: bei einer Einstauhöhe von 0,5 m (von -0,8 mNHN bis -0,3 mNHN) und zusätzlich

$V \approx 18.000 \text{ m}^3$: bei einem Einstau von weiteren 0,2 m (von -0,3 mNHN bis -0,1 mNHN).

Durch die geplante, sehr flache Ausmodellierung des Grünen Loop steht darüber hinaus im Sinne einer Starkregenvorsorge bis zu einer Höhe von +0,30 m NHN, die etwa der heutigen mittleren Geländehöhe entspricht, ein weiteres Retentionsvolumen von ca. 57.500 m³ zur Verfügung.

Gräben

$V \approx 7.800 \text{ m}^3$ bei einer Einstauhöhe von 0,5 m (-0,8 mNHN bis -0,3 mNHN)

$V \approx 3.000 \text{ m}^3$ bei einem zusätzlichen Einstau von 0,2 m (-0,3 mNHN bis -0,1 mNHN).

Kanäle

$V \approx 3.600 \text{ m}^3$ bei einer Einstauhöhe von 0,5 m (-0,8 mNHN bis -0,3 mNHN)

$V \approx 1.500 \text{ m}^3$ bei einem zusätzlichen Aufstau von 0,2 m (-0,3 mNHN bis -0,1 mNHN).

Straßenbegleitende Mulden

$V \approx 7.200 \text{ m}^3$ bei einer gewählten Einstauhöhe von 0,2 m.

Straßenkörper

$V \approx 7.500 \text{ m}^3$ bei einer gewählten Einstauhöhe von 0,05 m.

Öffentliche Plätze

$V \approx 5.000 \text{ m}^3$ bei einer gewählten Einstauhöhe von 0,1 m.

In der Summe ergibt dies im Falle einer Einstauhöhe bis -0,3 mNHN ein Rückhaltevolumen von etwa **58.600 m³**, welches deutlich über dem erforderlichen Retentionsvolumen für den öffentlichen Raum von etwa **27.000 m³** (23.000 m³ zzgl. 4.000 m³ aus den privaten Flächen im Zuge der Überflutungsprüfung) aus der Bemessung (s. Kapitel 3.1) liegt. Um noch seltenere Regenereignisse als das 100-jährliche in dem Projektgebiet zurückzuhalten, bestehen weitere Retentionsvolumina durch den zusätzlichen Aufstau im Loop, den Gräben und den Kanälen. Zum Beispiel durch eine Einstauhöhe bis -0,1 mNHN ist ein gesamtes Retentionsvolumen von etwa **81.100 m³** zu erzielen. Eine detailliertere Volumenermittlung muss im weiteren Planungsprozess erfolgen.

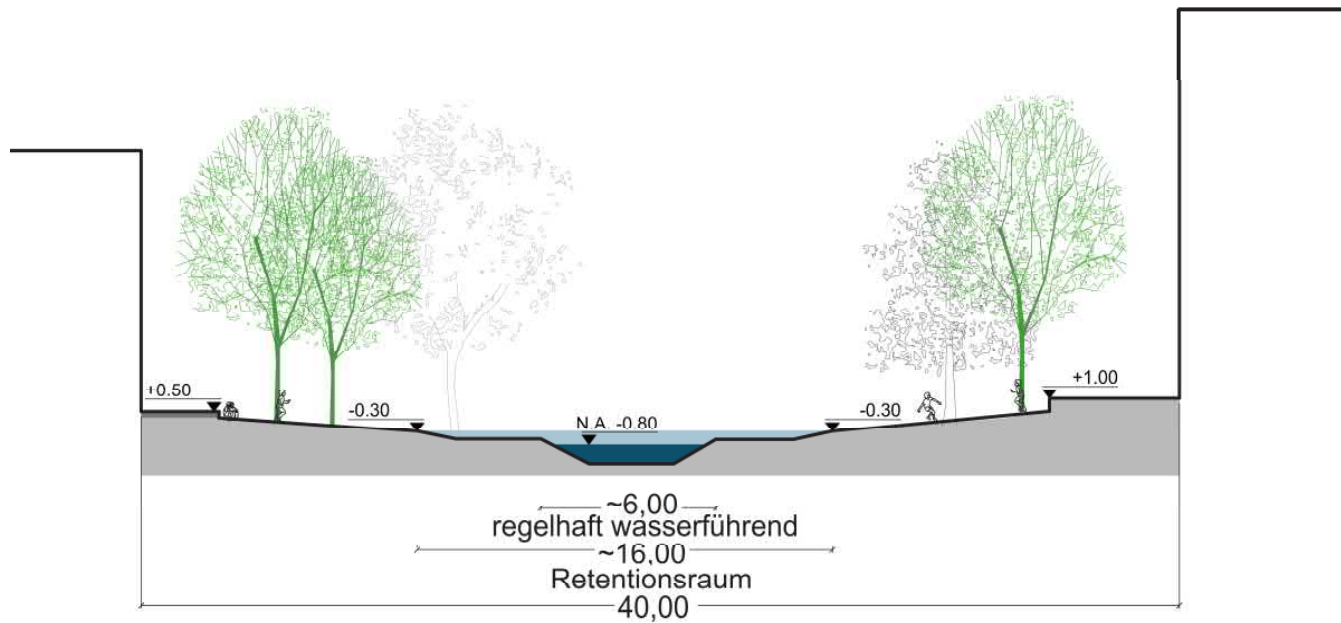


Abb. 1: Schnitt Loop [15]

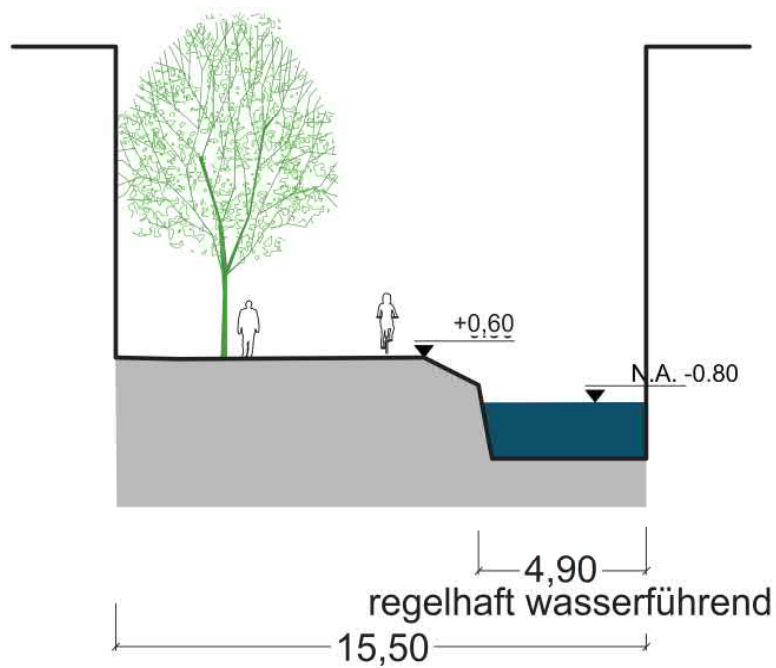


Abb. 2: Schnitt Kanal im Blauen Quartier [15]

3.3 Starkregenvorsorge

Ziel des Masterplanes ist es, Instrumente zur Starkregenvorsorge zu integrieren. Neben der geplanten Mitbenutzung öffentlicher Flächen bei Starkregen (Sportplätze, Straßen, Wege, Plätze) wird auch die hochwassersensible Flächenherrichtung in den privaten Quartieren angestrebt. Ein Baustein ist in diesem Zusammenhang der planerische Umgang mit Niederschlagsereignissen, die über die Bemessung, hier einem bis zu 100-jährlichen Ereignis, hinausgehen.

Beispielhaft wird ein Niederschlag von $90 \text{ l} / \text{m}^2$ bei einer Dauerstufe von wenigen Stunden angesetzt, hier von drei Stunden. Die Abflusssdrosselung beträgt weiterhin max. 620 l/s vor Einleitung in den Nördlichen Bahngraben vor, das entspricht der Drosselabflussspende von $5 \text{ l} / (\text{s} * \text{ha})$. Für eine erste Abschätzung ist ein mittlerer Abflussbeiwert angesetzt worden. Danach beträgt das erforderliche Retentionsvolumen im öffentlichen Raum ca. 48.000 m^3 , wenn das private Retentionsvolumen wie in der Bemessung konstant gehalten wird. Werden höhere Abflussbeiwerte angesetzt, würde sich dementsprechend das erforderliche Retentionsvolumen erhöhen. Im Rahmen der Bauleitplanung ist eine Vorgehensweise zu erarbeiten, um die Starkregenvorsorge weitergehend zu untersuchen (s. Kapitel 5).

Ein Vergleich zu den vorgesehenen Retentionsvolumina von 81.100 m^3 bei einem Einstau bis $-0,1 \text{ mNHN}$ zeigt, dass der Masterplan ausreichend Rückhaltemöglichkeiten im öffentlichen Raum vorsieht, um auch ein Starkregenereignis von solchem Ausmaß zurückzuhalten. Im Rahmen der weiteren Planung (Funktionsplanung) ist ein weitergehendes Konzept zur schadlosen Ableitung des Niederschlagswassers von der Bebauung zu den Rückhalteräumen zu erstellen.

5 Vorschläge für das weitere Vorgehen

Im Zuge der Masterplanerstellung wurde für den neuen Stadtteil Oberbillwerder ein Konzept ausgearbeitet, bei dem der Umgang mit Regenwasser umfassend in die Stadt- und Freiraumplanung integriert wird. Erste bereits sehr frühzeitig durchgeführte Bemessungen und Untersuchungen zeigen, dass auch sehr seltene Starkregenereignisse zurückgehalten und zeitlich verzögert abgeleitet werden können. Im Zuge der nächsten Bearbeitungsschritte werden nachfolgend Vorschläge für das weitere Vorgehen unterbreitet:

- Erarbeitung eines Starkregenvorsorgekonzeptes und Durchführung entsprechender Modellberechnungen als Bestandteil der weiteren Bauleitplanung in enger Abstimmung mit der BUE und dem Bezirk Bergedorf. Nach Auffassung des Verfassers hätte ein solches Konzept Pilotcharakter für die Freie und Hansestadt Hamburg.
- Fortschreibung und Konkretisierung der wasserbaulichen und wasserwirtschaftlichen Konzeption für die nördlich des neuen Stadtteils liegenden landwirtschaftlichen Flächen mit einer weitergehenden Grundlagenermittlung in einem ersten Arbeitsschritt (Vermessung von Gräben und Dränagen; Einrichtung von drei Pegeln zur kontinuierlichen Wasserstandserfassung, Baugrunderkundung).
- Erstellung eines Unterhaltungs- und Betriebskonzeptes für die neu zu erstellenden Gewässer und Wasserbauwerke, ggf. Erstellung von Konzepten zur Schaffung eines Wasserverbandes oder vergleichbarer Strukturen zur Unterstützung von Unterhaltung und Betrieb.
- Weitergehende Höhenentwicklung innerhalb der Quartiere unter Berücksichtigung der Mindestüberdeckung von SW-Leitungen, Straßenentwässerungsanlagen und unterirdischen Retentionsräumen wie z.B. Rigolen; Ermittlung geeigneter Standorte für Straßenwasserbehandlungsanlagen.
- Weitergehende Konzeption/Vorplanung zum Gewässerausbau (Ausbau des Nördlichen Bahngrabens, Loop, Hauptentwässerungsgräben) sowie zur Ausgestaltung der nicht permanent wasserführenden Mulden und Gewässer.
- Entwässerungskonzept mit Anteil Gründächern, offener Oberflächenentwässerung (Ableitung von den privaten Flächen in die Gewässer), Mitbenutzung von Flächen (im Loop, Straßenraum, Sportflächen etc.).

Hamburg, 19.12.2018

gez. Dipl. Geogr. Hydr. Lutz Krob
(Geschäftsführung und Projektleitung)

gez. B. Eng. Tabea Brinkmann
(Projektbearbeitung)

Quellen

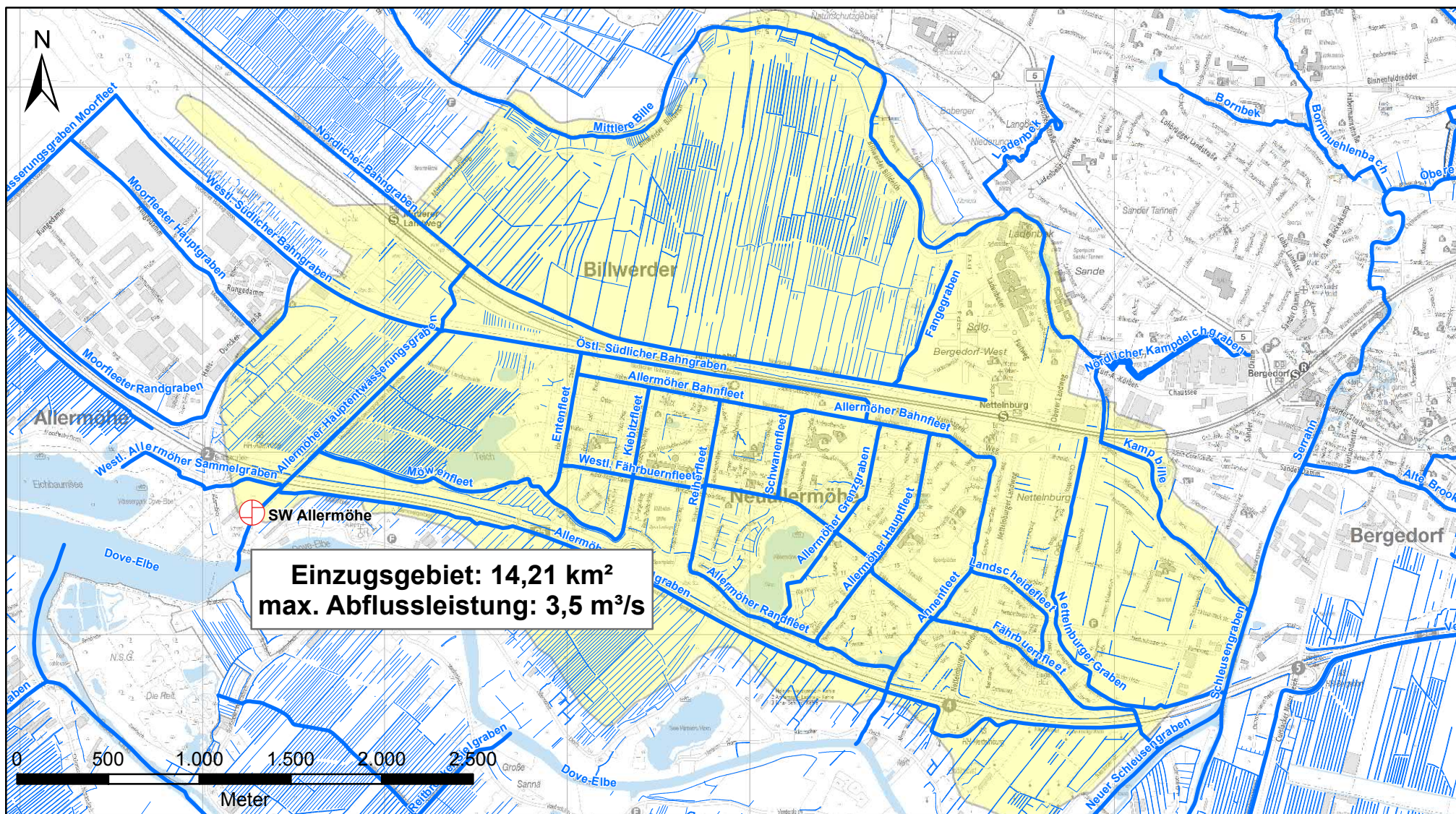
- [1] Bauhandbuch (1994): Verwaltungsvorschriften über die Durchführung von Bauaufgaben der Freien und Hansestadt Hamburg (VV-Bau) vom 15. Dezember 1994; Stand März 2017
- [2] Bezirksamt Bergedorf, Fachamt Management des öffentlichen Raums – Verkehr und Erschließung / Wasserbau – MR 21: Abstimmungstermine
- [3] Bohrdatenportal – Online Abruf unter: <http://www.hamburg.de/bohrdaten-geologie/> (Stand vom 24.01.2017)
- [4] Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (2016): Anpassung an den Klimawandel in Stadt und Region vom April 2016
- [5] DIN 1986-100 (2016): Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke – Teil 100: Bestimmungen in Verbindung mit DIN EN 752 und DIN EN 12056
- [6] DWA (2006): Arbeitsblatt DWA-A-117: Bemessung von Regenrückhalteräumen
- [7] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Stadtentwicklung und Umwelt (2005): Landschaftsbild der historischen Kulturlandschaft Vier- und Marschlande vom März 2005
- [8] Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie – Amt für Umweltschutz – U1 Abteilung Wasserwirtschaft: Abstimmungstermine
- [9] Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung: Deutsche Grundkarte 1928 / 1961 / 1964 / 1980
- [10] Freie und Hansestadt Hamburg, Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (LSBG) (2009): Hochwasserschutz für die Hamburger Binnengewässer - Berichte des Landesbetriebes Straßen, Brücken und Gewässer vom März 2009
- [11] Geo-Online – Online Abruf unter: <http://www.geoportal-hamburg.de/Geoportal/geo-online/index.html> (Stand vom 24.01.2017)
- [12] Hamburg Wasser, Hamburger Stadtentwässerung - Erschließungen: Abstimmungstermin und E-Mails

- [13] Hamburger Stadtentwässerung AöR (HSE) und Behörde für Umwelt und Energie (BUE) (2015): RISA RegenInfraStrukturAnpassung – Leben mit Wasser: Strukturplan Regenwasser 2030 – Zukunftsfähiger Umgang mit Regenwasser in Hamburg vom Juni 2015

- [14] itwh GmbH (2017): KOSTRA-DWD 2010R Version: 3.2.2

- [15] Masterplan Oberbillwerder (2018): Erläuterungen zum Masterplan; Stand Entwurf Dezember 2018

- [16] Wasserhaushaltsgesetz (2009): Gesetz zur Ordnung des Wasserhaushalts (Wasserhaushaltsgesetz - WHG) vom 31.07.2009, zuletzt geändert durch Artikel 122 des Gesetzes vom 29. März 2017 (BGBl. I S. 626)



Anl. 1: Übersichtskarte Einzugsgebiet Schöpfwerk Allermöhe

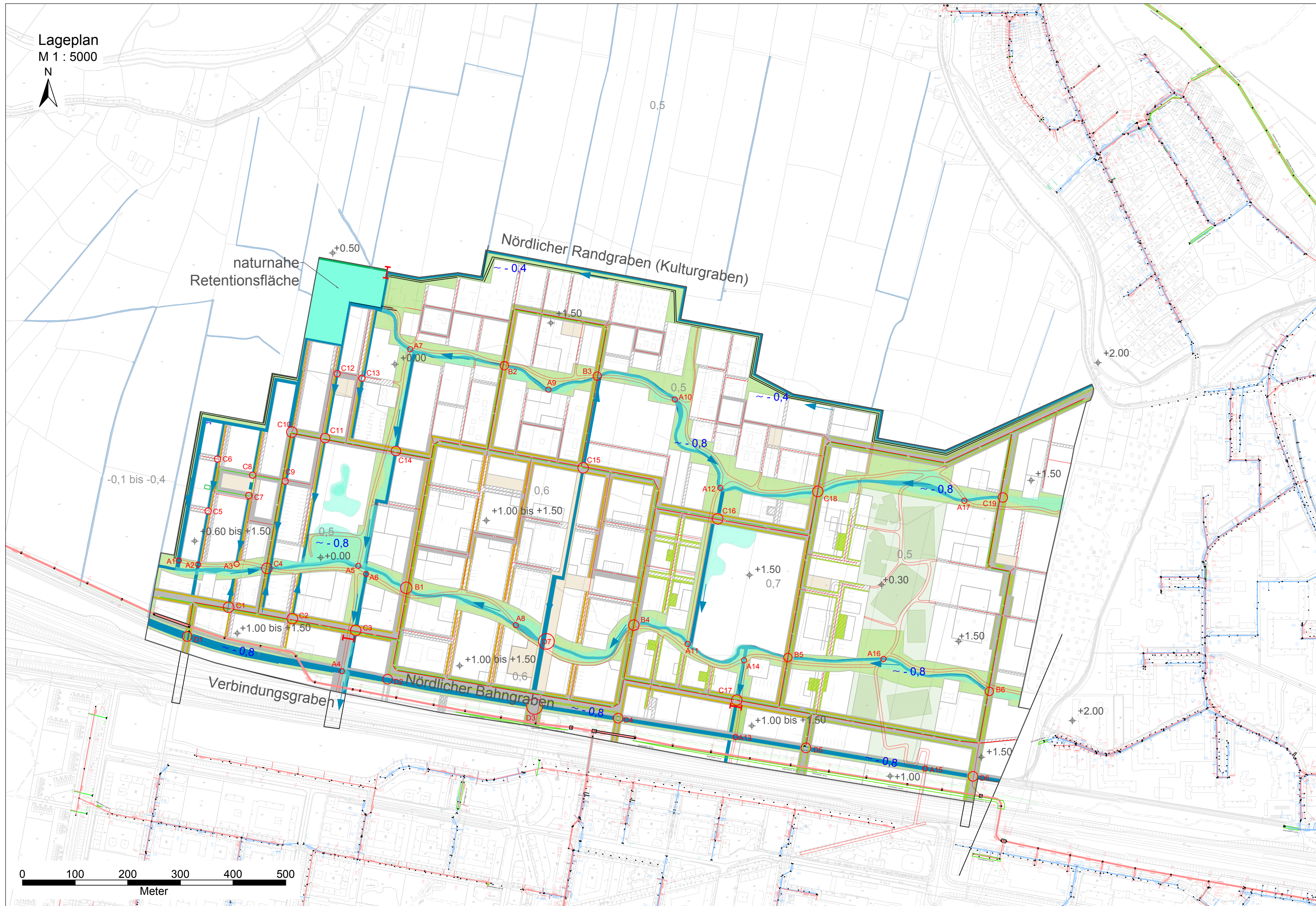
(M 1 : 30.000)

Einzugsgebiet SW Allermöhe

Gewässernetz

BWS GmbH
 BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL
 Gotenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 - 23 16 65-00

K:\E-OBW\Karten\AutoCAD\2018-12-19_E-OBW_Lageplan.tb.dwg



Zeichenerklärung

- | | | | |
|---|---|-----------------|---|
| — | Grenze Projektgebiet (123,7 ha) [6] | → | Fließrichtung Gewässer [6] |
| — | Bestandssiel RW [3] | → | Entwässerungsrichtung [BWS] |
| — | Bestandssiel SW [3] | ○ | Schmutzwassersiel [BWS] |
| — | HWW Hauptleitung [3] | ○ | Straßenentwässerungsanlage (SEA) [BWS] |
| — | HWW Leitung Reinwasser [3] | ▽ | Einleitstelle [BWS] |
| □ | Dienstbarkeit [3] | ⌋ | Kippwehr [6,BWS] |
| — | regelmäßig wasserführende Gewässer [6] | 0,6 | Höhen Bestand |
| — | Retentionsflächen [6] | +1.00 | Höhen Planung [6,BWS] |
| — | Mulden / Bodensenken - temporäre Retentionsfläche [6] | ~ - 0,8 | mittlere Wasserstandshöhe [6,BWS] |
| — | Quartiersplätze - temporäre Retentionsfläche [6] | ○ ^{A1} | Durchlass klein (A1-Ax) / mittel (B1-Bx) / groß (C1-Cx) [BWS] |
| — | Pfad [6] | ○ ^{D1} | Brücke (D1-Dx) [BWS] |
| — | öffentliche Straßen [6] | | |
| — | private Straßen [6] | | |

Plangrundlagen:

- [1] ALKIS; Übergabe durch IBA; 26.01.2017; Oberbillwerder.dwg; LS 310
- [2] DK5; Opendata - Portal Hamburg*; LS 310
- [3] Leitungsbestand; Übergabe durch Hamburg Wasser; 25.06.2018; Projektgebiet Oberbillwerder_HSE.dwg, Projektgebiet Oberbillwerder_HWW.dwg, Projektgebiet Oberbillwerder_ServTec.dwg; LS 310
- [4] Luftbilder; Opendata - Portal Hamburg*; LS 310
- [5] Vermessung; Übergabe durch IBA; 10.04.2017; 1712005-001-00_Bestandsplan F1-LS 310.dwg; LS 310
- [6] Lageplan; ADEPT, Karres en Brands; 20181212_area calculation_ADEPT_KB.dwg; Stand: 12.12.2018, kein LS

* Lizenz - Platzhalter

Auftragnehmer:

BWSGmbH
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL
Gotenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 / 236 44 55-00

www.bws-gmbh.de
mail@bws-gmbh.de

Datum: 19.12.2018

Verfasst: L.K.

CAD: T.B.

Geprüft: L.K.

Auftraggeber:



IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Projekt:

Entwässerungskonzeption
IBA - Projektgebiet Oberbillwerder

Lageplan:



Planinhalt:

Übersichtslageplan

Anlage:

2

Maßstab:

1 : 5000

Lagebezug:

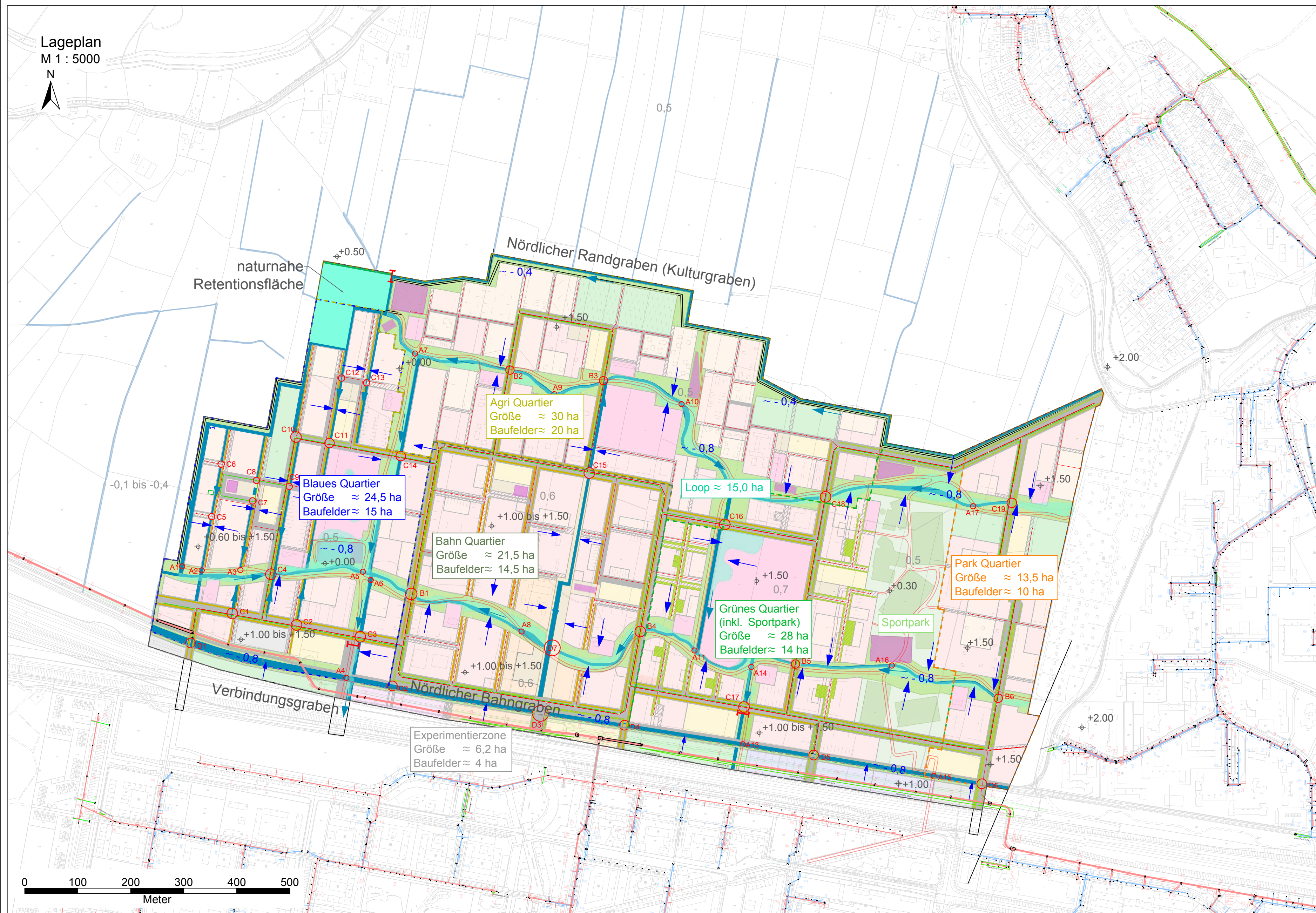
ETRS89 - UTM

Blattgröße [cm]:

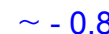
71,5 x 36,3

Registriernummer:

17.P.006



Zeichenerklärung

- | | | | |
|---|--|---|--|
|  | Grenze Projektgebiet (123,7 ha) [6] |  | Fließrichtung Gewässer [6] |
|  | Quartiere (verschiedene Farben) [6] |  | Entwässerungsrichtung [BWS] |
|  | Bestandssiel RW [3] |  | Schmutzwassersiel [BWS] |
|  | Bestandssiel SW [3] |  | Straßenentwässerungsanlage (SEA) [BWS] |
|  | HHW Hauptleitung [3] |  | Einleitstelle [BWS] |
|  | HHW Leitung Reinwasser [3] |  | Kippwehr [6,BWS] |
|  | Dienstbarkeit [3] |  | Höhen Bestand |
|  | regelmäßig wasserführende Gewässer [6] |  | Höhen Planung [6,BWS] |
|  | Retentionsflächen [6] |  | mittlere Wasserstandshöhe [6,BWS] |
|  | Mulden / Bodensenken - |  | Durchlass klein (A1-Ax) / |
|  | temporäre Retentionsfläche [6] | | mittel (B1-Bx) / groß (C1-Cx) [BWS] |
|  | Quartiersplätze - |  | Brücke (D1-Dx) [BWS] |
|  | temporäre Retentionsfläche [6] | | |
|  | Pfad [6] | | |
|  | öffentliche Straßen [6] | | |
|  | private Straßen [6] | | |

Plangrundlagen:

- [1] ALKIS; Übergabe durch IBA; 26.01.2017; Oberbillwerder.dwg; LS 310
- [2] DK5; Opendedata - Portal Hamburg*; LS 310
- [3] Leitungsbestand; Übergabe durch Hamburg Wasser; 25.06.2018; Projektgebiet Oberbillwerder_HSE.dwg, Projektgebiet Oberbillwerder_HWW.dwg, Projektgebiet Oberbillwerder_ServTec.dwg; LS 310
- [4] Luftbilder; Opendedata - Portal Hamburg*; LS 310
- [5] Vermessung; Übergabe durch IBA; 10.04.2017; 1712005-001-00_Bestandsplan F1-LS 310.dwg; LS 310
- [6] Lageplan; Karres en Brands; 1276_obw_masterplan_kb_COMPETITION FINAL WITH FRAMES mit 1276.00_obw_PLN_WATER.dwg; Stand: 01.08.2018, kein LS

* Lizenz - Platzhalter

Auftragnehmer:  BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Gotenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 / 236 44 55-00	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
	Datum: 19.12.2018
	Verfasst: L.K.
	CAD: T.B.
	Geprüft: L.K.

Auftraggeber:  IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg				
Projekt: Entwässerungskonzeption IBA - Projektgebiet Oberbillwerder	Lageplan: 			
Planinhalt: Quartierseinteilung				
Anlage: 3	Maßstab: 1 : 5000	Lagebezug: ETRS89 - UTM	Blattgröße [cm]: 71,5 x 36,3	Registriernummer: 17.P.006

ANLAGE 5

**Titel: IBA-Projektgebiet Oberbillwerder –
Hydraulische Modellierung**

Datum: 12.12.2018
Auftraggeber: IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg
Auftrag vom: 12.06.2017
Ansprechpartner: Frau Gerti Theis
Herr Ken Stahncke

Auftragnehmer: BWS GmbH

Aktenzeichen: 17.P.006 / E-OBW

Projektleitung: Herr Dipl.-Geogr. Hydr. L. Krob

Projektbearbeitung: Herr Dipl.-Geogr. Hydr. L. Krob
Herr Dipl.-Ing. N. Petersen
Frau B. Eng. T. Brinkmann
Herr Dipl.-Ing. K. Lorenz

Ausfertigung Nr.:

I N H A L T	S e i t e
1 Hydraulische Modellierung (HN-Modell)	1
1.1 Randbedingungen HN-Modell	1
1.1.1 Lastfälle Bestand	2
1.1.2 Lastfälle Planung	5
1.2 Validierung HN-Modell	5
1.3 HN-Modell Ergebnisse: Bestand	6
1.4 HN-Modell Ergebnisse: Planung (Realisierung IBA-Projektgebiet Oberbillwerder mit wasserbaulichen Maßnahmen)	6
2 Zusammenfassung der hydraulischen Auswirkungen	10

Tabellen

Tab. 1:	Validierung HN-Modell	5
---------	-----------------------	---

Abbildungen

Abb. 1:	Skizze der Längsschnitte Lastfall MQ und HQ100, jeweils Maximalwasserstand	7
Abb. 2:	Wasserstandsganglinie Nördlicher Bahngraben (Bestand: blau, Planung: rot)	8
Abb. 3:	Wasserstandsganglinie Graben D (Bestand: blau, Planung: rot)	9
Abb. 4:	Wasserstandsganglinie Graben G (Bestand: blau, Planung: rot)	9

Anlagen

- Anl. 1: Übersichtskarten
- Anl. 1.1: Übersichtskarte Bestand
- Anl. 1.2: Übersichtskarte Planung
- Anl. 2: Wasserstands-Änderungen im Lastfall MQ und HQ_{100}
- Anl. 3: Längsschnitte
- Anl. 3.1: Längsschnitt Nördlicher Bahngraben (Bestand und Planung)
- Anl. 3.2: Längsschnitt Graben D (Bestand)
- Anl. 3.3: Längsschnitt Kulturgaben und Graben D (Planung)

1 Hydraulische Modellierung (HN-Modell)

Ziel der Untersuchung ist eine Überprüfung der Auswirkungen der Erschließung auf das übergeordnete Entwässerungssystem. Bei der BWS GmbH liegt ein 1-dimensionales, hydraulisches Berechnungsmodell des Oberflächengewässersystems der Vier- und Marschlande (HN-Modell) vor. Das HN-Modell wird für zwei Lastfälle angewendet, die nachfolgend näher beschrieben werden. Es werden die wesentlichen Gewässerstränge des Einzugsgebiets Schöpfwerk Allermöhe abgebildet. Im vorliegenden Bericht werden die Berechnungsvorgänge und deren Ergebnisse beschrieben.

Für die Ermittlung von Wasserständen bei verschiedenen Belastungssituationen des Gewässersystems im Einzugsgebiet des Schöpfwerks Allermöhe wird eine 1-dimensionale, hydrodynamisch-numerische Modellierung durchgeführt. Dafür wird das Berechnungsprogramm MIKE 11 von DHI (Version 2014) eingesetzt. Mit MIKE 11 können die DESAINT-VENANT-Gleichungen, welche den Impuls und die Massenerhaltung in eindimensionaler - querschnittsgemittelter Form bilanzieren, numerisch gelöst werden.

Bei dem Einsatz des o.g. Programms ist die Betrachtung verzweigter und gekoppelter Flusssysteme mit instationären (d.h. über die Zeit veränderlichen Abflussbedingungen), unter- und überkritischen Strömungszuständen möglich, was bei einer naturähnlichen Abbildung notwendig ist. Die Berechnungsmethodik setzt ein vertikal stetiges Strömungsverhalten über den Querschnitt voraus. Zwischen den benachbarten Querschnitten wird ein linearer Verlauf des Rauheitswertes angenommen.

1.1 Randbedingungen HN-Modell

Nachfolgend werden die Eingangsdaten und Annahmen zum HN-Modell Oberbillwerder stichpunktartig dargestellt:

- Simulation: 1-D, instationär
- Modell-Gebiet: gesamtes Einzugsgebiet des Schöpfwerks Allermöhe, 1.420 ha (siehe Anl. 1)
- IBA-Projektgebiet Oberbillwerder: 124 ha (siehe Anl.1)
- Geometrien Querprofile: Bestandsvermessung Mai 2017, Quelle: Vermessungsbüro dhp:i (Dr. Hesse und Partner Ingenieure)
- Geometrien der Querprofile mittels Daten aus dem Digitalen Geländemodell (DGM) der Hansestadt Hamburg um die Vorländer erweitert

- Gerinnerauhigkeiten:
 - Vorländer (kst= 25)
 - Flussschlauch (kst=30)
- Schöpfwerk Allermöhe (2 x 1.500 l/s, 1 x 500 l/s):
 - Pumpe 1: Einschalt-WSP -0,85 mNHN, Ausschalt-WSP: -1,00 mNHN
 - Pumpe 2: Einschalt-WSP -0,80 mNHN, Ausschalt-WSP: -0,95 mNHN
 - Pumpe 3: Einschalt-WSP -0,75 mNHN, Ausschalt-WSP: -1,00 mNHN

1.1.1 Lastfälle Bestand

MQ (Modell-Gebiet, Normal-Abfluss): etwa der Abfluss bei mittlerem Wasserstand

Bei Lastfall MQ wird eine über die Zeit konstante Abflussspende von $10 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$ für das gesamte Modell-Gebiet angesetzt.

HQ₁₀₀ (Modell-Gebiet, erhöhter Abfluss): Abfluss eines 100-jährlichen Ereignisses

Bei Lastfall HQ₁₀₀ werden über die Zeit veränderliche Abfluss-Ganglinien für die einzelnen Teileinzugsgebiete angesetzt (die Abfluss-Ganglinien haben eine Jährlichkeit von $T=100$ Jahren und eine Dauerstufe von $D=24 \text{ h}$). Die Abfluss-Ganglinien basieren auf einer mittleren Abflussspende von $230 \text{ l/(s*km}^2\text{)}$ auf Grundlage des Gutachtens „Hochwasserschutz und Binnenhochwasserschutz Vier- und Marschlande“ (BWS GmbH / Klütz & Kollegen, 2007). In genanntem Gutachten erfolgte u.a. eine Auswertung der Schöpfwerksbücher des Schöpfwerks Allermöhe und es wurden Abfluss-Ganglinien für das Einzugsgebiet des Schöpfwerks Allermöhe mithilfe eines Niederschlags-Abfluss-Modells erzeugt.

Zur Erläuterung sind in der Folge drei Kapitel des Gutachtens „Hochwasserschutz und Binnenhochwasserschutz Vier- und Marschlande“ (BWS GmbH / Klütz & Kollegen, 2007) zitiert:

Gewässerkundliche Hauptzahlen

Die gewässerkundlichen Hauptzahlen für die Bille wurden aus dem statistischen Regionalisierungsverfahren (s. [...]) für das Land Schleswig-Holstein entnommen. Für die weiteren Gebiete lagen keine amtlichen gewässerkundlichen Hauptzahlen vor. Zur Ermittlung dieser Werte wurde die Pearson- bzw. LogPearson Typ III – Wahrscheinlichkeitsverteilungsfunktion verwendet. Dabei wurde jeweils die stetige Serie der größten jährlichen Abflüsse zusammengestellt und die gewässerkundlichen Hauptzahlen HQT und HqT für eine Wiederholungszeitspanne bis $T = 100$ Jahre für die Schöpfwerke Allermöhe, Eichbaum, Ochsenwerder (Binnenentwässerung), Seefeld, Reitbrook und Neuengamme berechnet (vgl. [...]). ...

Das hydrologische Berechnungsmodell openNA

Das hydrologische Berechnungsmodell openNA ist ein an Niederschlag-Abfluss-Modelle angelehntes vereinfachtes Konzeptmodell. Es ermöglicht eine Abbildung der maßgeblichen abflussbildenden Komponenten in den Gebietseinheiten. Dabei werden die marschentypischen Charakteristika der Abflussbildung, der Zwischenspeicherung großer Wassermengen in den Hauptmarschengräben sowie der Steuerung der Abflüsse durch Schöpfwerke, Staubawerke und Siele berücksichtigt.

Die Berechnung der zeitlich verzögerten Flächenentwässerung erfolgt dabei mit einem Isochronen-Verfahren.

Die folgenden Daten gehen in das Modell ein:

- Geobasisdaten (Boden, Nutzung, Gewässersystem),
- hydrologische Eingangsdaten (Niederschlag in räumlicher und zeitlicher Verteilung, Wasserstände) und
- geodätische Eingangsdaten (DGM 10, Speicherelemente, Abgrenzung von Gebietseinheiten).

Weitere Angaben zur Modellstruktur und Vorgehensweise beim Aufbau und der Kalibrierung des Modells können der [...] entnommen werden.

Die Ergebnisse der Modellberechnung können als Abflussganglinie und als Abflusssummenlinie für Teilgebiete oder für ganze Gebietseinheiten sowie für einzelne Speicherelemente ausgegeben werden.

Darüber hinaus kann der Wasserstand der Dove-Elbe am Deichsiel Tatenberg dargestellt werden.

Bemessungsansätze für die Modellierung der Planungsvarianten

Für die hier vorliegende Aufgabenstellung bestehen keine grundsätzlichen behördlichen und/oder technischen Vorgaben zur Vorgehensweise bei der Dimensionierung des Hochwasserschutzes bzgl. Bemessungswasserständen und/oder –abflüssen bzw. Sicherheiten wie z.B. bei der Bemessung eines Rückhaltebeckens oder einer Hochwasserschutzwand.

In Zusammenarbeit mit dem Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer und dem Bezirksamt Bergedorf, Wasserwirtschaft – Betrieb, wurde einvernehmlich eine Vorgehensweise abgestimmt, die für die Entwässerung der gesamten Vier- und Marschlande und des Bille-Einzugsgebietes einerseits in hohem Maße Sicherheiten vor sachgutgefährdenden Hochwassersituationen ermöglicht, andererseits aber keine überzogene Dimensionierung der Bauwerke verlangt. Eingeflossen in dieses Verfahren sind neben den Daten und Grundlagen dieser Untersuchungen Erfahrungswerte, die sich aus dem wasserwirtschaftlichen Betrieb vor Ort ergeben.

Folgende Vorgehensweise wurde vereinbart:

- *Für die Vorbelastung des Bodenwasserhaushaltes (Bodenvorfeuchte) wird ein Vorregen mit einer geringen Intensität über einen Zeitraum von 2 Tagen angesetzt.*
- *Die Vorbelastung des Graben- und Entwässerungssystems wird mit einem Grundlastabfluss der Größe HQ1 berücksichtigt.*
- *Der Zufluss der Bille aus Schleswig-Holstein wird über eine Einheitsganglinie am Pegel Reinbek für die Jährlichkeiten $T = 30$ a und $T = 100$ a dem Modell zugewiesen.*
- *Der Niederschlag wird in räumlicher und zeitlicher Verteilung dem Modell als Hauptsystembelastung zugegeben. Es werden für die Wiederkehrintervalle $T = 30$ a und $T = 100$ a mit der Dauerstufe 24 h die KOSTRA-Werte ermittelt. Die Niederschlagsintensität wird als Zentralregen gemäß DVWK-Merkblatt Nr. 113 angesetzt (s. [...]). Zur Übertragung des Punktniederschlags je zugewiesener Niederschlagsstation in einen Gebietsniederschlag für das gesamte Teilgebiet wird der Punktniederschlag durch Multiplikation mit dem Faktor 0,9 (vgl. [...]) abgemindert.*
- *Bauwerksbedingt begrenzte Entwässerungsmöglichkeiten an Schöpfwerken und Schleusen werden ebenfalls berücksichtigt.*

Entsprechend des zitierten Gutachtens werden die Abflüsse des Modellgebiets (Einzugsgebiet Schöpfwerk Allermöhe) für den Lastfall Bestand angesetzt.

1.1.2 Lastfälle Planung

MQ und HQ₁₀₀ Lastfälle entsprechend Bestand ergänzt um Drosselabflussspende IBA-Projektgebiet Oberbillwerder: 5 l/(s*ha)

Für das Modell-Gebiet werden die Abflüsse entsprechend dem Bestand angesetzt (mit Ausnahme des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder). Für das IBA-Projektgebiet Oberbillwerder wird für die Lastfälle des Planungs-Zustands eine konstante Abflussspende von 5 l/(s*ha) angesetzt. Die Einleitung resultierend aus dieser Abflussspende wird zeitgleich mit den Abflüssen aus dem umgebenden Modell-Gebiet angesetzt. Die Einleitung ist konstant und dauert solange an, bis das Volumen eines 100-jährlichen Niederschlags (Dauerstufe: 24h) erreicht ist und erfolgt in den Kulturgraben.

1.2 Validierung HN-Modell

Die Validierung des HN-Modells erfolgte über die ermittelten Wasserstände zum Zeitpunkt der Vermessung (siehe Tab. 1).

Validierung HN-Modell: Vergleich HN-Modell Bestand (MQ) mit Wasserständen zum Zeitpunkt der Vermessung				
Gewässer	Station	Wasserstände Vermessung	Wasserstände HN-Modell Bestand (MQ)	Differenz Wasserstände HN Modell Bestand (MQ) - Vermessung
Name	[m]	[mNHN]	[mNHN]	[m]
Nördlicher Bahngraben	1+100	-0,85	-0,85	0,00
Nördlicher Bahngraben	2+170	-0,90	-0,85	0,05
Nördlicher Bahngraben	2+540	-0,87	-0,85	0,02
Nördlicher Bahngraben	2+850	-0,84	-0,85	-0,01
Nördlicher Bahngraben	3+100	-0,87	-0,85	0,02

Tab. 1: Validierung HN-Modell

Die vermessenen Wasserstände im Nördlichen Bahngraben variieren zwischen -0,85 mNHN und -0,90 mNHN aufgrund des zeitlichen Abstands zwischen der Vermessung der einzelnen Querprofile. Die Wasserstände werden maßgeblich durch das Schöpfwerk Allermöhe beeinflusst, welches das gesamte Einzugsgebiet entwässert. Die Wasserstände im Nördlichen Bahngraben befinden sich innerhalb der Spannweite der Ein- und Ausschaltwasserstände der Pumpen des Schöpfwerks Allermöhe.

Die Vergleichs-Wasserstände der Simulation des HN-Modells sind die Maximal-Wasserstände für den Lastfall MQ (mittlerer Abfluss).

Die ermittelten Wasserstände des HN-Modells unterscheiden sich nur geringfügig von den Vermessungswasserständen. Die Validierung des HN-Modells ist damit erbracht.

1.3 HN-Modell Ergebnisse: Bestand

Als Referenz-Situation wurde das HN-Modell Oberbillwerder im Bestands-Zustand simuliert. Dabei wird das gesamte betrachtete Einzugsgebiet im Ist-Zustand abgebildet.

Die Maximal-Wasserstände des HN-Modells werden an 15 Stellen ausgewertet (siehe Auswertungspunkte in Anl. 1). Dabei ergeben sich für den Lastfall HQ_{100} die in Anl. 2 aufgelisteten Maximal-Wasserstände (Spalte „Wasserstände Bestand“). Diese Maximal-Wasserstände würden sich einstellen, wenn ein 100-jährliches Ereignis in Oberbillwerder zum Abfluss kommt. Die ermittelten Maximal-Wasserstände sind darüber hinaus in zwei Längsschnitten (Anl. 3.1 und Anl. 3.2) dargestellt. Sie zeigen den Nördlichen Bahngraben und den Graben D (siehe Anl. 1). Der Nördliche Bahngraben verläuft nördlich der S-Bahn-Trasse und nimmt alle Gräben in Nord-Süd-Achse auf. Über ihn wird das gesamte Einzugsgebiet nördlich der S-Bahn-Trasse nach Süden hin entwässert. Der Graben D steht exemplarisch für die Gräben in Nord-Süd-Achse und mündet in den Nördlichen Bahngraben.

Es lässt sich feststellen, dass das simulierte 100-jährliche Ereignis im gesamten Einzugsgebiet des Schöpfwerks Allermöhe innerhalb der Gewässers abgeführt werden kann und nicht über die Ufer tritt. Der Maximal-Abfluss aus dem Einzugsgebiet übertrifft die Schöpfwerksleistung des Schöpfwerks Allermöhe. Daher kommt es im gesamten Einzugsgebiet Allermöhe zu Retentionseffekten innerhalb der Gewässern, die durch erhöhte Maximal-Wasserstände zu erkennen sind.

1.4 HN-Modell Ergebnisse: Planung (Realisierung IBA-Projektgebiet Oberbillwerder mit wasserbaulichen Maßnahmen)

Das gesamte betrachtete Einzugsgebiet wird mit Realisierung des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder und mit Umsetzung der im Konzept beschriebenen wasserbaulichen Maßnahmevorschlüsse abgebildet. Es wird für das IBA-Projektgebiet Oberbillwerder eine Drosselabflussspende von 5 l/(s*ha) angesetzt. Darüber hinaus werden die im Konzept genannten wasserbaulichen Maßnahmevorschlüsse umgesetzt:

- Die Gräben in Nord-Süd-Achse werden durch den neu angelegten „Kulturgraben“ an der nördlichen Grenze des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder aufgefangen und nach Westen abgeleitet.

- Der „Kulturgraben“ mündet im Nordwesten des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder in einen Retentionsraum. Vor dem Retentionsraum befindet sich ein Stau. Der Regel-Wasserstand des von Ost nach West verlaufenden „Kulturgrabens“ ist auf -0,40 mNHN festgelegt.
- Der Retentionsraum entwässert in den „Kulturgraben“. Dieser fließt in seinem weiteren Verlauf nach Süden. Dort mündet er in den nördlichen Bahngraben. Sein Regel-Wasserstand ist auf -0,80 mNHN festgelegt.
- Der Nördliche Bahngraben wird über die gesamte Länge verbreitert (entsprechend seiner Geometrie im Westen).
- Schaffung einer zweiten Ableitungs-Möglichkeit des Nördlichen Bahngrabens nach Süden.

Nach Berechnung mit dem HN-Modell ergeben sich für den Lastfall HQ100 die in Anl. 2 aufgelisteten Maximal-Wasserstände (Spalte „Wasserstände Plan: mit wasserbaul.-Maßnahmen“). Die ermittelten Maximal-Wasserstände sind darüber hinaus in den beiden Längsschnitten in Anl. 3.1 und Anl. 3.3 dargestellt.

Skizzenhaft ist in Abb. 1 ein Längsschnitt des „Kulturgrabens“ im Regelzustand und bei Lastfall HQ100 dargestellt:

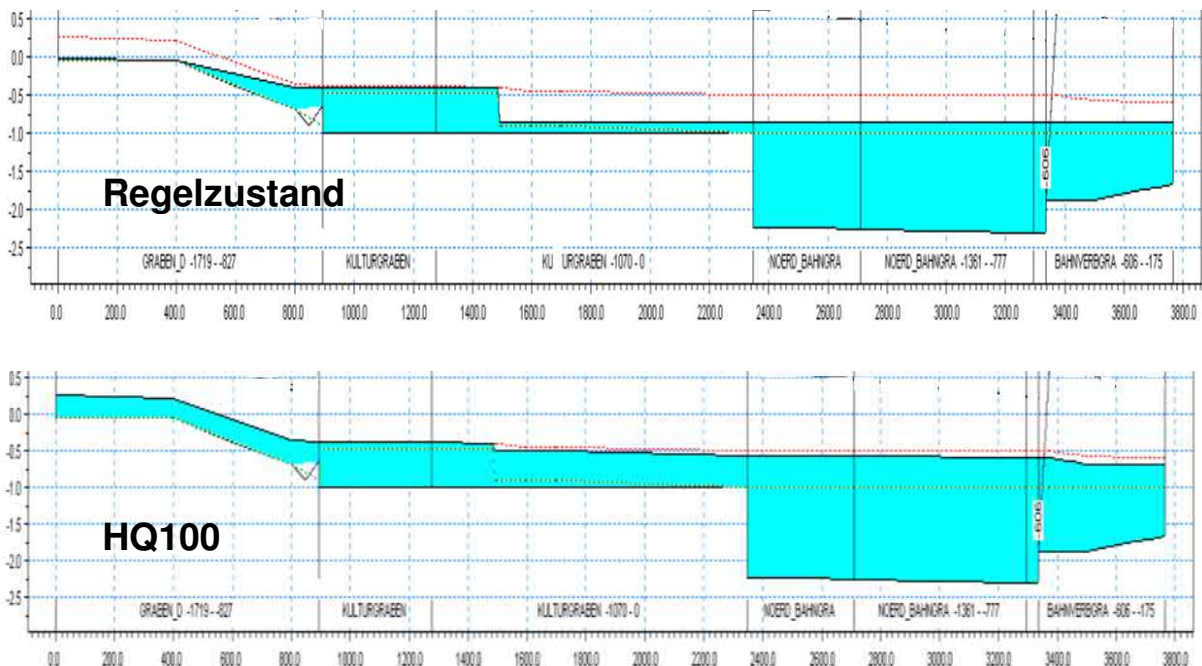


Abb. 1: Skizze der Längsschnitte Lastfall MQ und HQ100, jeweils Maximalwasserstand

Es ist ein deutlicher Sprung des Wasserstands von -0,40 mNHN auf -0,80 mNHN im Regelzustand zu erkennen. Dieser wird durch einen Stau kurz vor dem Retentionsraum erzeugt. Bei Lastfall HQ100 ist der Wasserstand durchgehend erhöht und das Wasser wird über den „Kulturgraben“ durch den Rückhalteraum weiter in den Nördlichen Bahngraben abgeleitet. Dabei kann durch die vollständige Öffnung des Staus Speichervolumen im Retentionsraum sowie im weiteren Verlauf des „Kulturgrabens“ aktiviert werden. Beim Lastfall HQ100 kann durch die Aktivierung dieses Speichervolumens erreicht werden, dass in den Endsträngen des Planungs-Zustands keine höheren Wasserstände im Vergleich zum Bestand zu erwarten sind.

Die Längsschnitte zeigen, dass auch der simulierte Lastfall HQ100 im Planungs-Zustand innerhalb der Gewässer abgeführt werden kann. Den Auswertungspunkten in Anl. 2 ist zu entnehmen, dass sich im Vergleich zur Bestandssituation in den Gewässern Hauptentwässerungsgraben, Bahnverbindungsgraben und Nördlichem Bahngraben nur leicht erhöhte Maximal-Wasserstände ergeben (Anstieg Wasserstände: 3 bis 4 cm). Siehe hierzu Abb. 2:

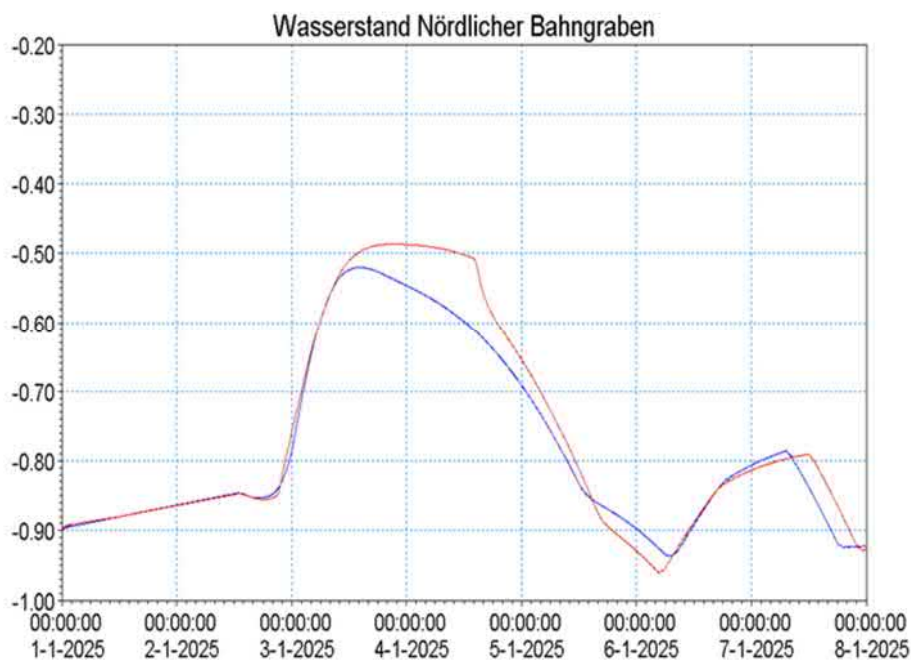


Abb. 2: Wasserstandsganglinie Nördlicher Bahngraben (Bestand: blau, Planung: rot)

Für die Gräben in Nord-Süd-Achse ergibt sich eine deutliche Reduktion der Maximal-Wasserstände im Vergleich zum Bestand (Reduktion Wasserstände: 0 bis -32 cm). Das zeigt sich bis in die Endstränge der Gräben in Nord-Süd-Achse, wo sich gleichbleibende bzw. leicht reduzierte Maximal-Wasserstände ergeben (Reduktion Wasserstände: 0 bis -5 cm). Siehe hierzu Abb. 3:

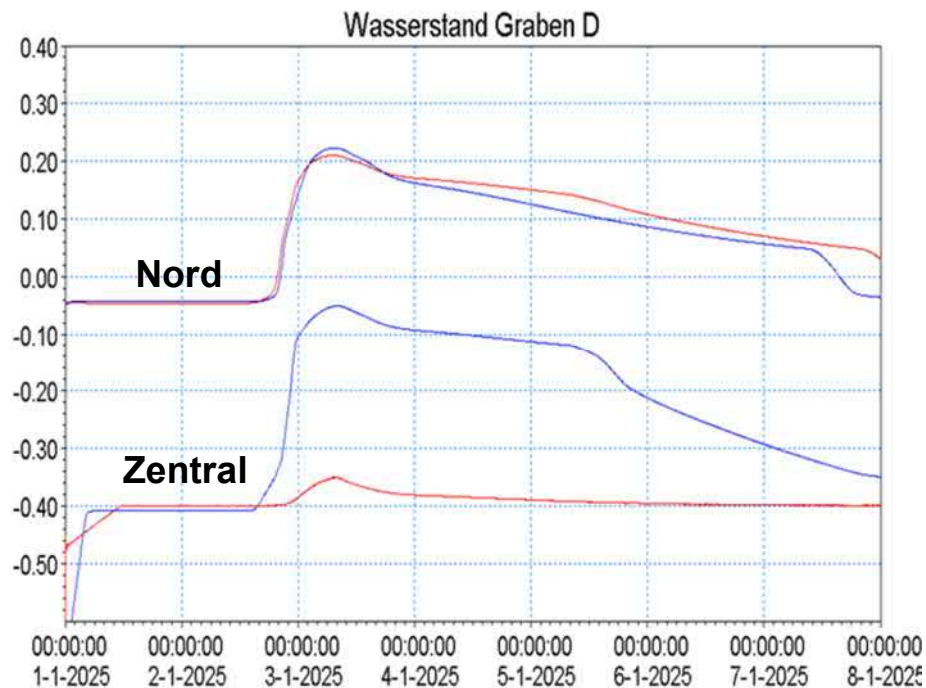


Abb. 3: Wasserstandsganglinie Graben D (Bestand: blau, Planung: rot)

Im Endstrang Graben G, welcher sich im Osten des Untersuchungsraums befindet (angrenzend Bergedorf West), sind ebenfalls leicht niedrigere Maximalwasserstände für die Planung bei Lastfall HQ100 zu erwarten. Siehe hierzu Abb. 4:

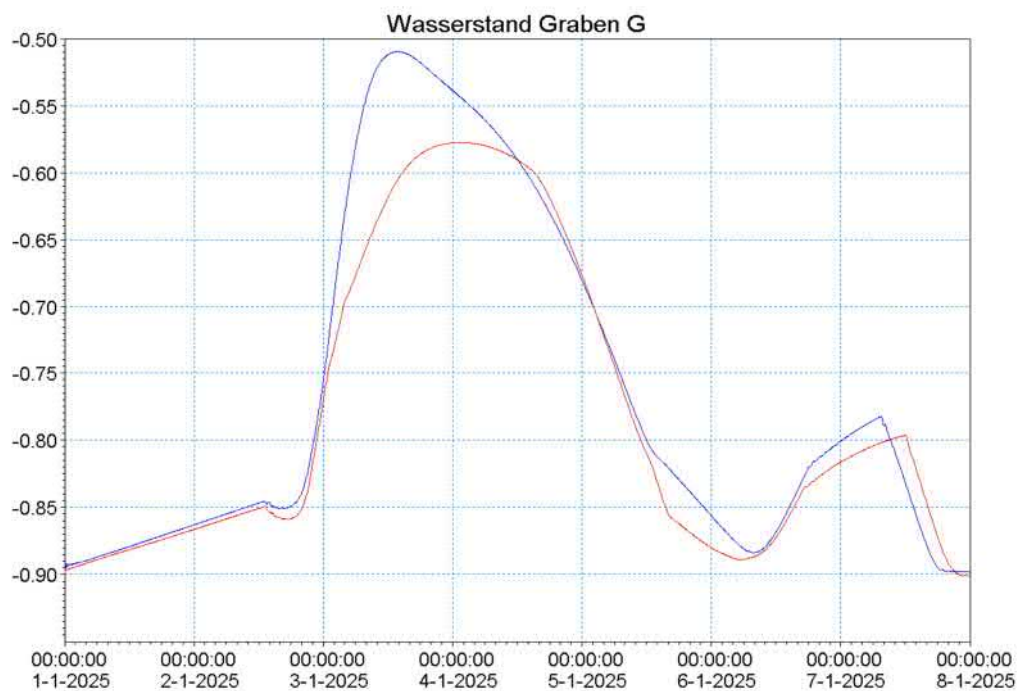


Abb. 4: Wasserstandsganglinie Graben G (Bestand: blau, Planung: rot)

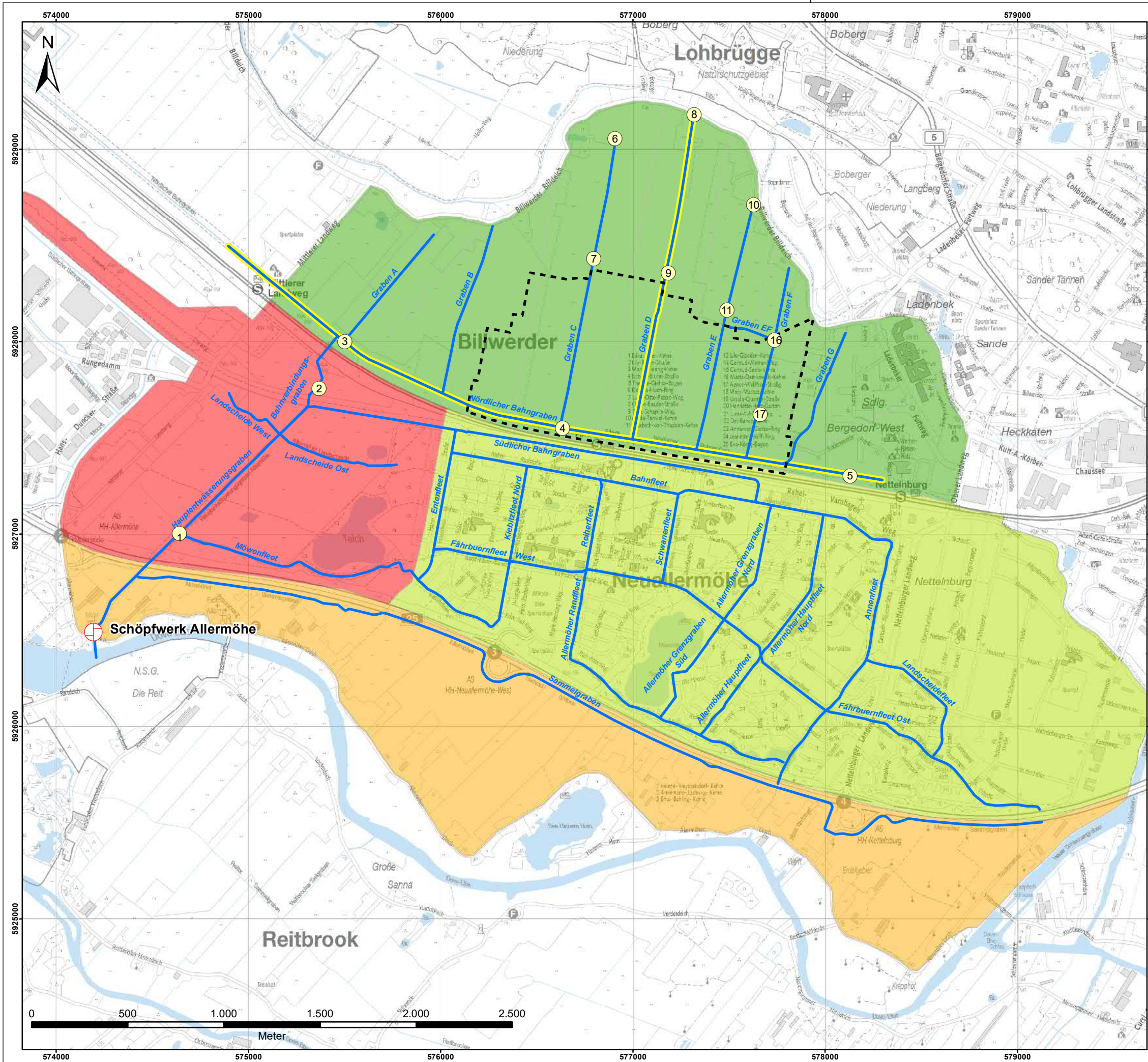
2 Zusammenfassung der hydraulischen Auswirkungen

Mit der vorliegenden Untersuchung werden die Auswirkungen des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder auf die Wasserstände der umliegenden Gewässer beurteilt. Für die Realisierung des IBA-Projektgebiets Oberbillwerder wird seitens des Bezirksamts Bergedorf und der Behörde für Umwelt und Energie (BUE) für die Einleitung in Gewässer eine maximale Drosselabflussspende von 5 l/(s*ha) bis zu einem 100-jährlichen Ereignis vorausgesetzt. Die Auswirkungen auf die Wasserstände wurden mittels eines HN-Modells untersucht. Werden die im Konzept genannten wasserbaulichen Maßnahmen oder vergleichbare Maßnahmen durchgeführt, werden die zu erwartenden Maximal-Wasserstände nur geringfügig über den Vergleichswasserständen der Bestandssituation prognostiziert. In den Gräben der Nord-Süd-Achse ist mit einer Entlastung der Maximal-Wasserstände zu rechnen.

Hamburg, 12.12.2018

gez. Dipl. Geogr. Hydr. L. Krob
(Geschäftsführung und Projektleitung)

gez. Dipl.-Ing. K. Lorenz
(Projektbearbeitung)



Zeichenerklärung

- IBA-Projektgebiet Oberbillwerder (124 ha)
- Gewässernetz HN-Modell
- Längsschnittdarstellung (siehe Anl. 3)
- Auswertungspunkt HN-Modell

Teileinzugsgebiete

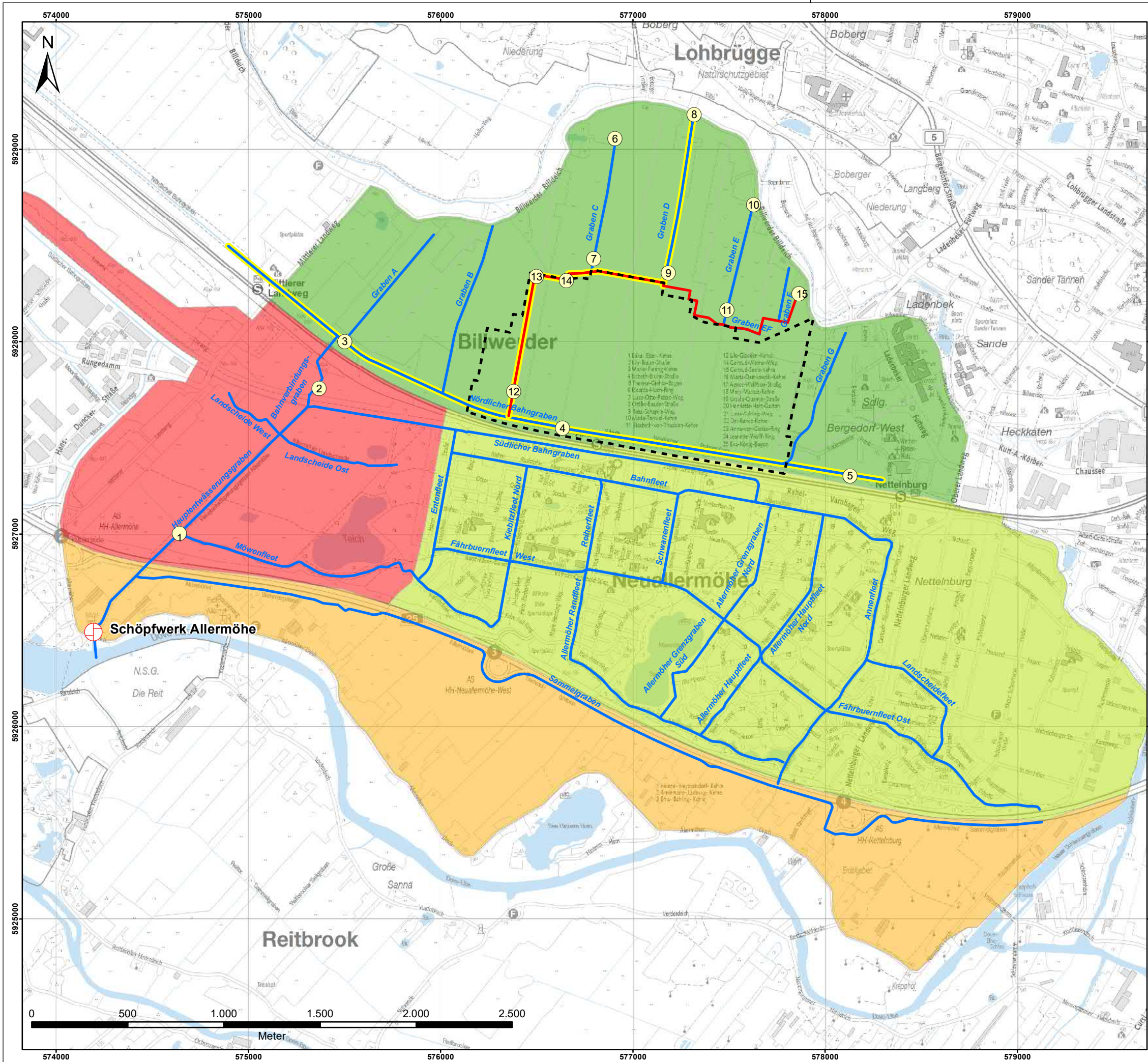
- Sammelgraben
- Hauptentwässerungsgraben
- Nördlicher Bahngraben
- Bahnfleet

Auftragnehmer: BWS GmbH BODEN WASSER WATER SOIL Golenstraße 14 • D-20067 Hamburg • Fon: +49 (0)40 - 23 16 95-00	Datum: 12.12.2018	
	Verfasst: K.L.	
	Gezeichnet: S.T.	
	Geprüft: L.K.	
	www.bws-grund.de mail@bws-grund.de	

Auftraggeber	
IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg	

Projekt	Lageplan:
IBA-Projektgebiet Oberbillwerder	
Hydraulische Modellierung	

Übersichtskarte - Bestand				
Anlage	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Registrier-Nr.
1.1	1 : 20.000	ETRS89, UTM	42,0 x 29,7	17.P.006



Zeichenerklärung

IBA-Projektgebiet Oberbillwerder (124 ha)

Gewässernetz HN-Modell

Längsschnittdarstellung (siehe Anl. 3)

Auswertungspunkt HN-Modell

Geplantes Gewässernetz

Kulturgraben

Teileinzugsgebiete

Sammelgraben

Hauptentwässerungsgraben

Nördlicher Bahngraben

Bahnfleet

Auftragnehmer:

BWSGmbH
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL
Golenstraße 14 • D-20067 Hamburg • Fon: +49 (0)40 - 23 16 95-00

Datum: 12.12.2018

Verfasst: K.L.

Gezeichnet: S.T.

Geprüft: L.K.

Auftraggeber

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Projekt
IBA-Projektgebiet Oberbillwerder
Hydraulische Modellierung

Lageplan:

Planinhalt

Übersichtskarte - Planung

Anlage 1.2

Maßstab 1 : 20.000

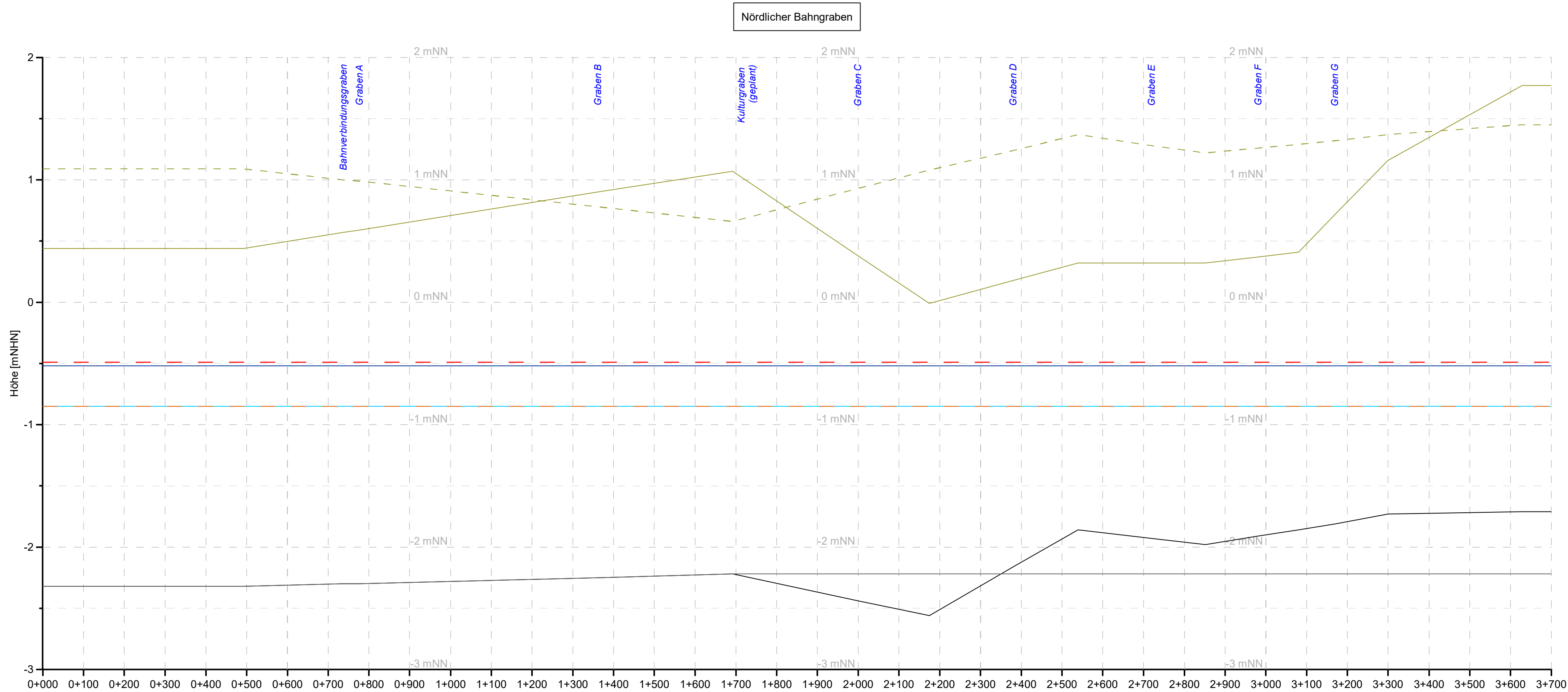
Lagebezug ETRS89, UTM

Blattgröße [cm] 42,0 x 29,7

Registrier-Nr. 17.P.006

MQ - System im Normalzustand (Kein Niederschlagsereignis, Realisierung Projektgebiet mit wasserbaulichen Maßnahmen)					
Auswertungspunkt	Gewässer	Station	Wasserstände Bestand	Wasserstände Plan: mit wasserbaul. Maßnahmen	Differenz Wasserstände Plan-Bestand
Nummer	Name	[m]	[mNHN]	[mNHN]	[m]
1	Hauptentwässerungsgraben	0+720	-0.85	-0.85	0.00
2	Bahnverbindungsgraben	0+510	-0.85	-0.85	0.00
3	Nördlicher Bahngraben	0+780	-0.85	-0.85	0.00
4	Nördlicher Bahngraben	2+170	-0.85	-0.85	0.00
5	Nördlicher Bahngraben	3+630	-0.85	-0.85	0.00
6	Graben C - Nord	1+550	-0.01	0.00	0.01
7	Graben C - bei Erschließung	0+820	-0.60	-0.40	0.20
8	Graben D - Nord	1+720	-0.03	-0.01	0.02
9	Graben D - bei Erschließung	0+830	-0.41	-0.40	0.01
10	Graben E - Nord	1+300	-0.38	-0.37	0.01
11	Graben E - bei Erschließung	0+660	-0.61	-0.40	0.21
12	Kulturgraben - Mündung	0+000	-	-0.85	-
13	Kulturgraben - RHB	0+650	-	-0.78	-
14	Kulturgraben - Stau Oberwasser	0+860	-	-0.40	-
15	Kulturgraben - Beginn	2+520	-	-0.40	-

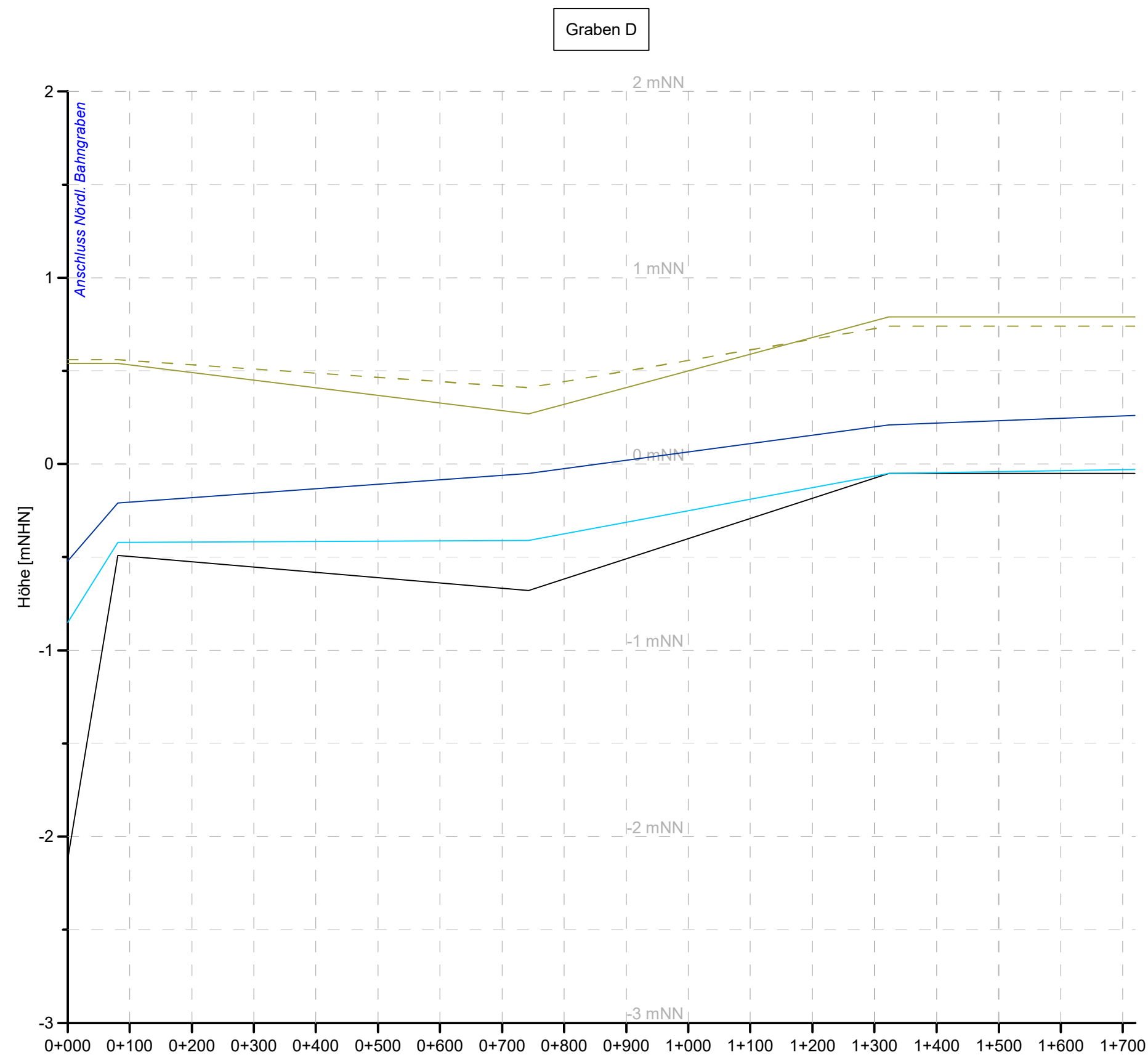
HQ ₁₀₀ - Einleitungsspende im Projektgebiet: 5 l/(s*ha) (Wasserstände 100-jährlich, Realisierung Projektgebiet mit wasserbaulichen Maßnahmen)					
Auswertungspunkt	Gewässer	Station	Wasserstände Bestand	Wasserstände Plan: mit wasserbaul. Maßnahmen	Differenz Wasserstände Plan-Bestand
Nummer	Name	[m]	[mNHN]	[mNHN]	[m]
1	Hauptentwässerungsgraben	0+720	-0.62	-0.59	0.03
2	Bahnverbindungsgraben	0+510	-0.57	-0.53	0.04
3	Nördlicher Bahngraben	0+780	-0.52	-0.49	0.03
4	Nördlicher Bahngraben	2+170	-0.52	-0.49	0.03
5	Nördlicher Bahngraben	3+630	-0.52	-0.49	0.03
6	Graben C - Nord	1+550	0.21	0.22	0.01
7	Graben C - bei Erschließung	0+820	-0.11	-0.38	-0.27
8	Graben D - Nord	1+720	0.26	0.26	0.00
9	Graben D - bei Erschließung	0+830	-0.05	-0.37	-0.32
10	Graben E - Nord	1+300	-0.13	-0.18	-0.05
11	Graben E - bei Erschließung	0+660	-0.27	-0.37	-0.10
12	Kulturgraben - Mündung	0+000	-	-0.49	-
13	Kulturgraben - RHB	0+650	-	-0.45	-
14	Kulturgraben - Stau Oberwasser	0+860	-	-0.39	-
15	Kulturgraben - Beginn	2+520	-	-0.37	-



- Wasserstand HQ₁₀₀ Planung
- Wasserstand HQ₁₀₀ Bestand
- Wasserstand MQ Planung
- Wasserstand MQ Bestand
- BOK rechts
- BOK links
- Sohle nach Realisierung wasserbaulicher Maßnahmen
- Sohle Bestand

Auftragnehmer BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Gotenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 - 23 16 65-00	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
	Datum: 12.12.2018
	Verfasst: K. L.
	Gezeichnet: S. T.
Geprüft: K. L.	

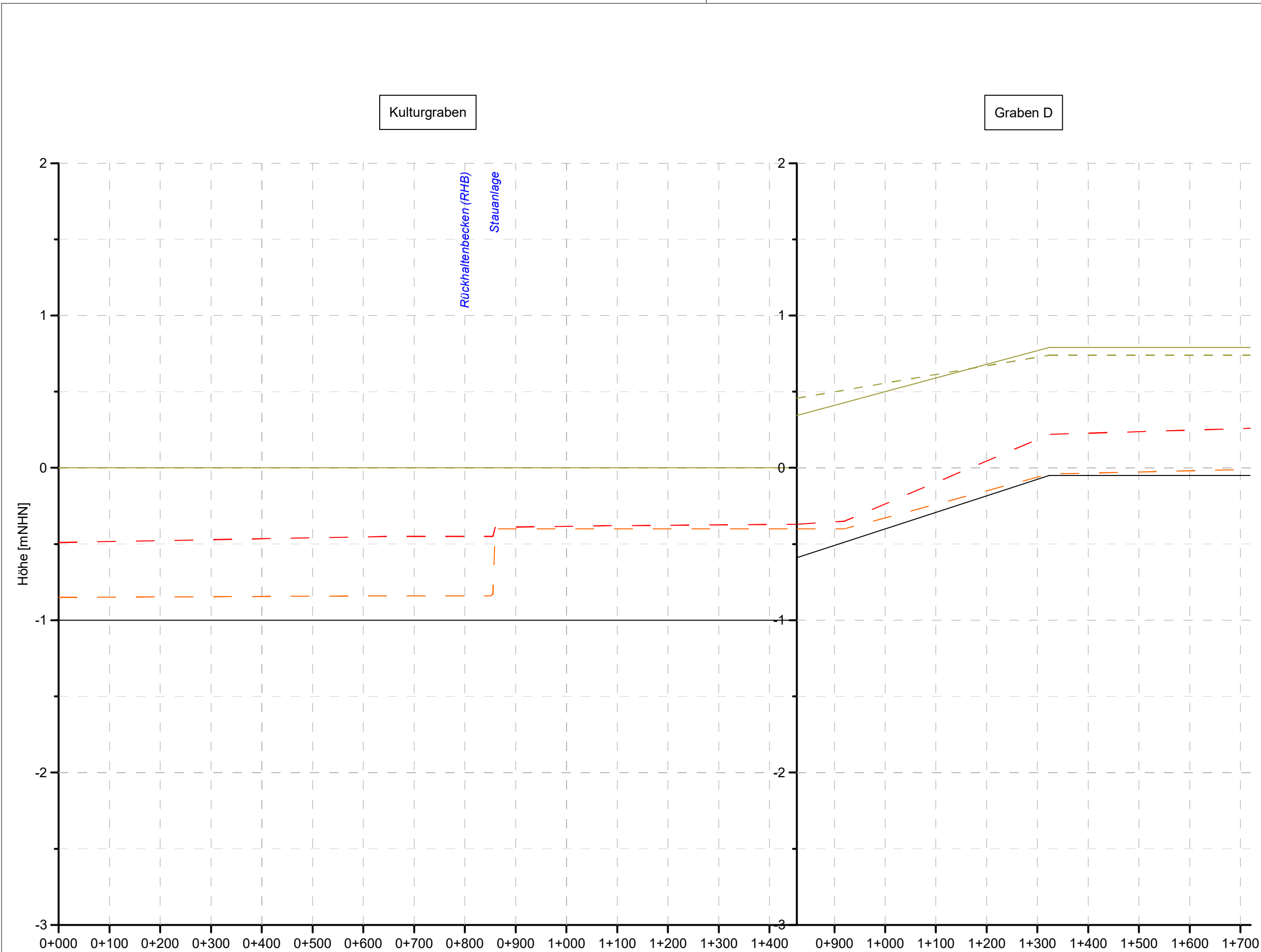
Auftraggeber IBA_HAMBURG IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg				
Projekt: IBA-Projektgebiet Oberbillwerder Hydraulische Modellierung			Lageplan:	
Planinhalt Längsschnitt Nördlicher Bahngraben				
Anlage 3.1	Maßstab Länge: 1 : 7.500 Höhe: 1 : 25	Lagebezug -----	Blattgröße [cm] 73,0 x 29,7	Registrier-Nr. 17.P.006



- Wasserstand HQ₁₀₀ Bestand
- Wasserstand MQ Bestand
- BOK rechts
- BOK links
- Sohle Bestand

Auftragnehmer	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de	
	Datum:	12.12.2018
	Verfasst:	K. L.
	Gezeichnet:	S. T.
	Geprüft:	K. L.

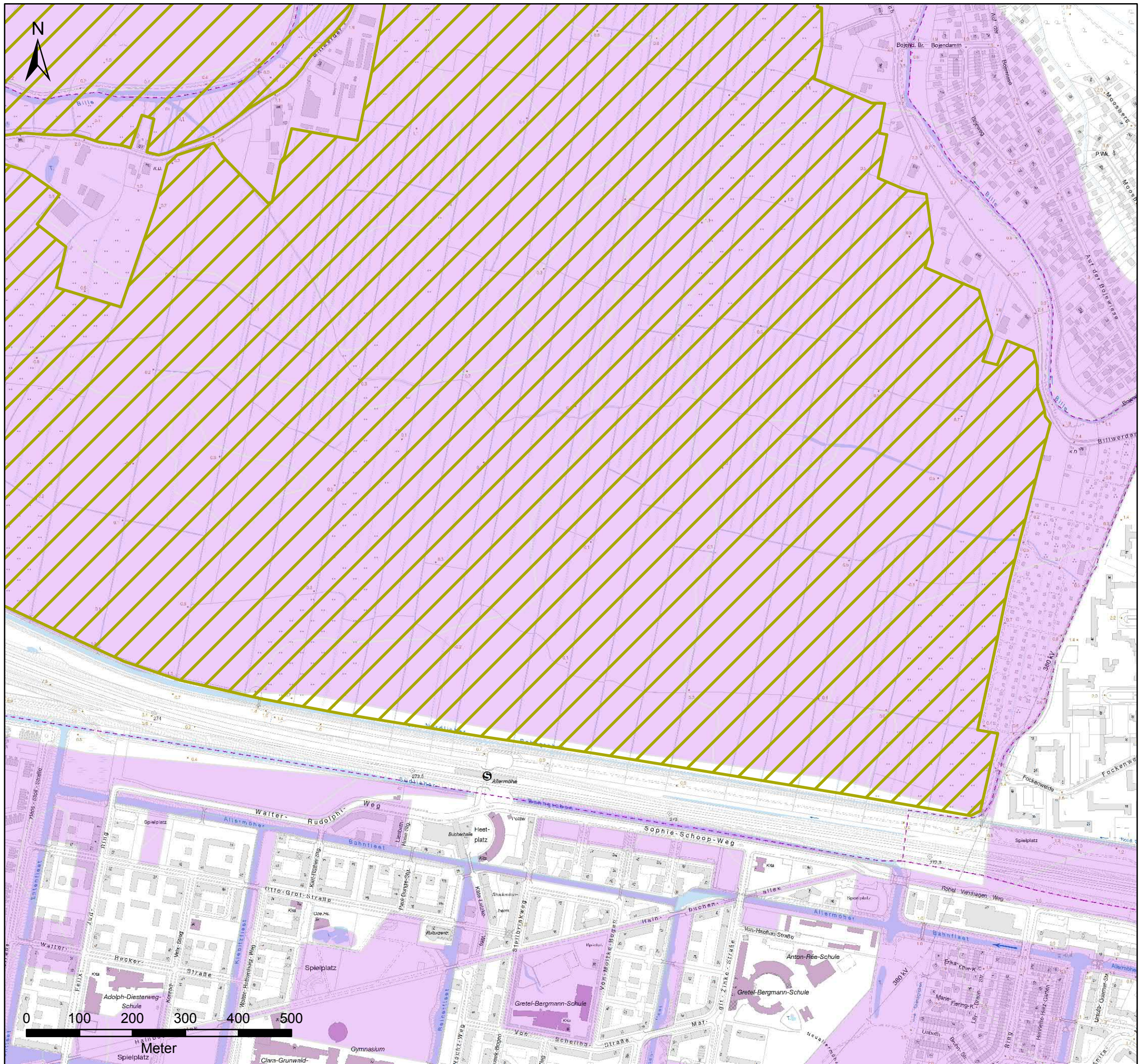
Auftraggeber				
		IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg		
Projekt: IBA-Projektgebiet Oberbillwerder Hydraulische Modellierung		Lageplan: 		
Planinhalt Längsschnitt Graben D				
Anlage	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Registrier-Nr.
3.2	Länge: 1 : 7.500 Höhe: 1 : 25	-----	48,5 x 29,7	17.P.006



- Wasserstand HQ₁₀₀ Planung
- Wasserstand MQ Planung
- BOK rechts
- BOK links
- Sohle Bestand

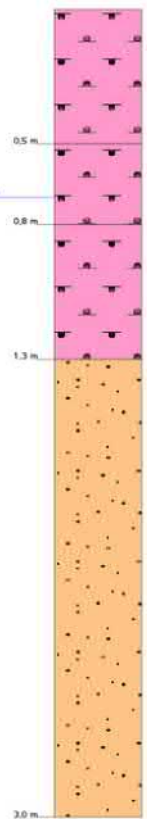
Auftragnehmer	BWS GmbH BODEN WASSER WATER SOIL Gotenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 - 23 16 65-00	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	12.12.2018	
Verfasst:	K. L.	
Gezeichnet:	S. T.	
Geprüft:	K. L.	

Auftraggeber				
		IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg		
Projekt: IBA-Projektgebiet Oberbillwerder		Lageplan: 		
Hydraulische Modellierung				
Planinhalt				
Längsschnitt Kulturgraben / Graben D				
Anlage	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Registrier-Nr.
3.3	Länge: 1 : 7.500 Höhe: 1 : 25	-----	59,0 x 29,7	17.P.006



Zeichenerklärung

-  Flusskleimarschen, Organomarschen aus holozänen, perimarinem Lehm und Tonen
-  Schutzwürdige Böden "Archiv der Kulturgeschichte"



Der mittlere Grundwasserstand liegt zwischen -0,3 und -0,6 mNHN

Auftraggeber:	 BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL Gartenstraße 14 • D-20087 Hamburg • Fon. +49 (0)40-23 16 95-00	www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	10.02.2017	
Verfasst:	T.B.	
Gezeichnet:	U.F.	
Geprüft:	L.K.	

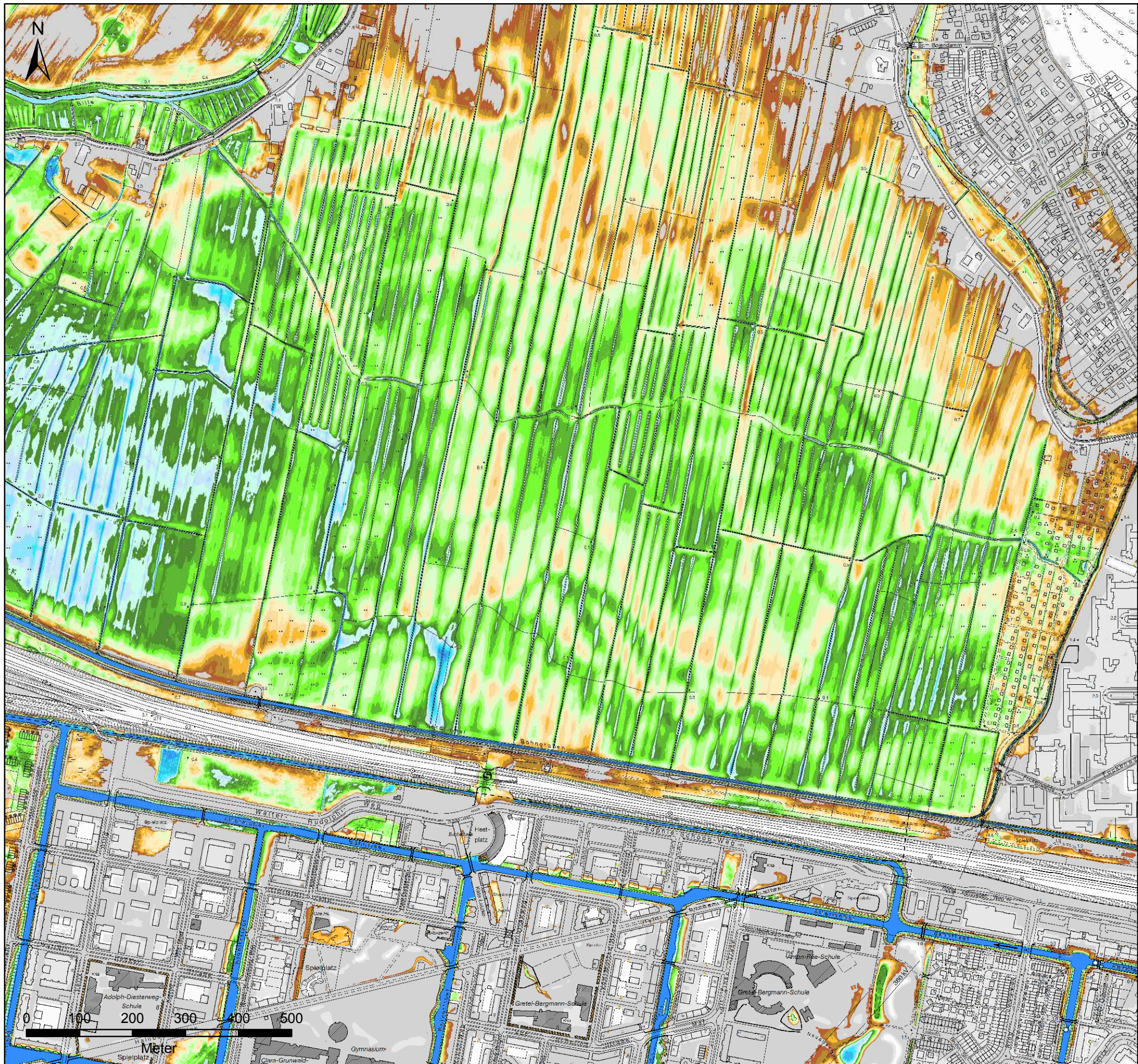
Auftraggeber	 IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg
--------------	---

Projekt Entwässerungskonzeption IBA-Projektgebiet Oberbillwerder	Lageplan: 
--	--

Planinhalt

Bodenkarte

Dokumentation 1	Maßstab 1 : 7.500	Lagebezug ETRS89, UTM	Blattgröße [cm] 42,0 x 29,7	Registrier-Nr. 17.P.006-301
--------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------



Zeichenerklärung

Geländehöhen [mNHN]

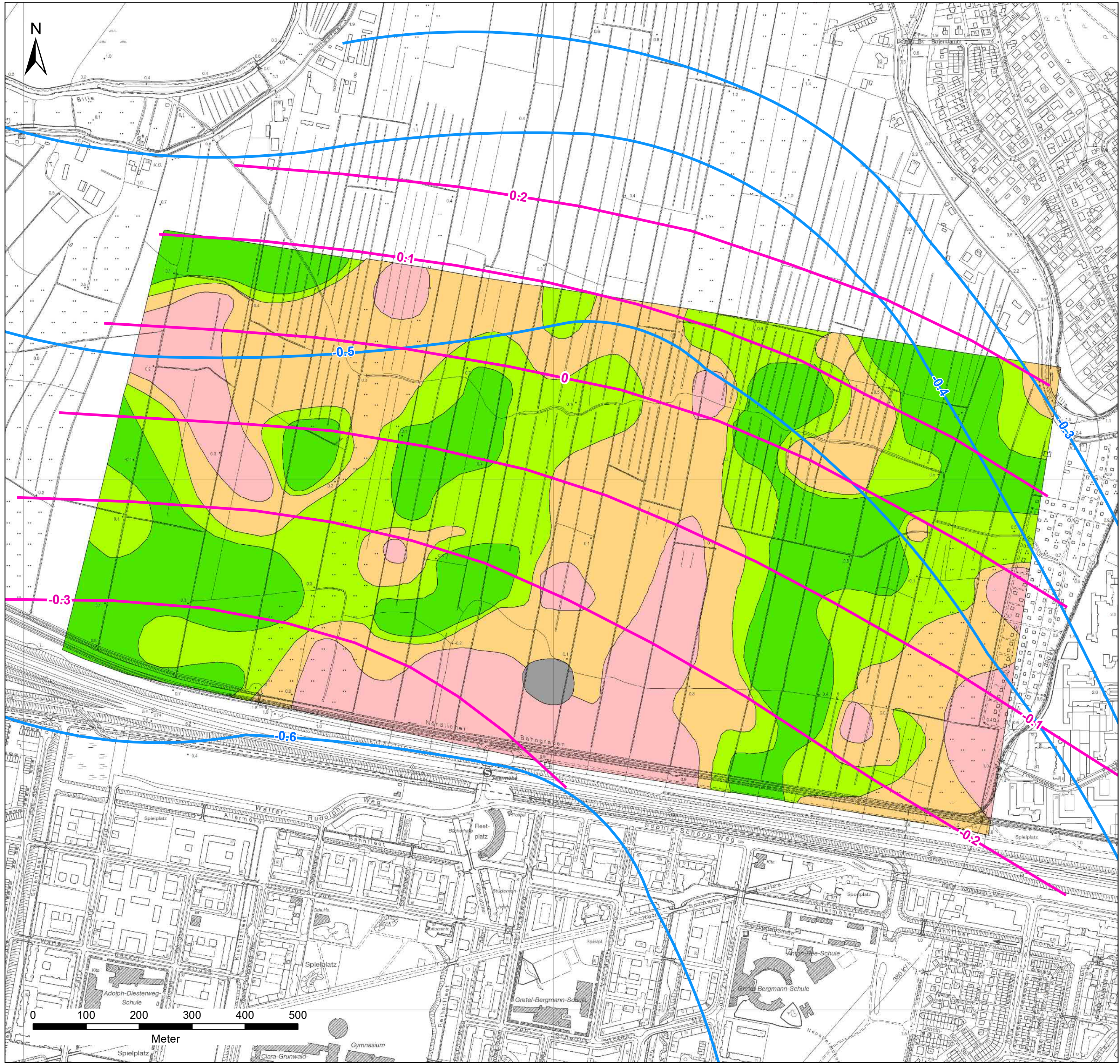
	< -0,5	< 0,0 "blau"
	-0,5 bis -0,4	
	-0,4 bis -0,3	
	-0,3 bis -0,2	
	-0,2 bis -0,1	
	-0,1 bis 0,0	0,0 bis 0,5 "grün"
	0,0 bis 0,1	
	0,1 bis 0,2	
	0,2 bis 0,3	
	0,3 bis 0,4	
	0,4 bis 0,5	0,5 bis 1,0 "orange-braun"
	0,5 bis 0,6	
	0,6 bis 0,7	
	0,7 bis 0,8	
	0,8 bis 0,9	
	0,9 bis 1,0	> 1,0 "grau"
	1,0 bis 2,0	
	2,0 bis 3,0	
	> 3,0	

Auftraggeber:	 BWS GmbH BODEN ■ WASSER ■ LUFT ■ SOIL Golenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40-23 16 95-00 www.bws-gmbh.de mail@bws-gmbh.de
Datum:	24.02.2017
Verfasst:	T.B.
Gezeichnet:	U.F.
Geprüft:	L.K.

Auftraggeber	 IBA Hamburg GmbH Am Zollhafen 12 20539 Hamburg
Projekt	Lageplan:
Entwässerungskonzeption IBA-Projektgebiet Oberbillwerder	
Planinhalt	

Höhenverhältnisse				
Dokumentation	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Registrier-Nr.
2	1 : 7.500	ETRS89, UTM	42,0 x 29,7	17.P.006-302

K:\E-OBW\Karten\AcGIS\Anl_xx_Weichschichten_und_Grundwasser.mxd



Zeichenerklärung

Mächtigkeit der Weichschichten [m]

- < 1
- 1 bis 2
- 2 bis 3
- > 3

Fehlstelle

Grundwassergleichen [mNN]

- mittlerer Grundwasserstand
- sehr hoher Grundwasserstand

Datenquellen:

[1] Digitale Grundkarte 1:5000;
Freie und Hansestadt Hamburg, Landesamt für Geoinformatik und Vermessung,
Lizenz dl-de/by-2-0 (www.govdata.de/dl-de/by-2-0)

[2] Mächtigkeit der Weichschichten;
Freie und Hansestadt Hamburg, Geologisches Landesamt Hamburg, Bohrdatenportal

[3] Grundwassergleichen;
Messreihen des Hamburger Landesgrundwassermessnetzes,
Freie und Hansestadt Hamburg, Behörde für Umwelt und Energie

Auftragnehmer:

BWS GmbH
BODEN ■ WASSER ■ WATER ■ SOIL
Gutenstraße 14 • D-20097 Hamburg • Fon: +49 (0)40 / 236 44 55-00

Datum: 20.07.2018

Verfasst: M.K.

Gezeichnet: U.F.

Geprüft: L.K.

Auftraggeber:

IBA Hamburg GmbH
Am Zollhafen 12
20539 Hamburg

Projekt:

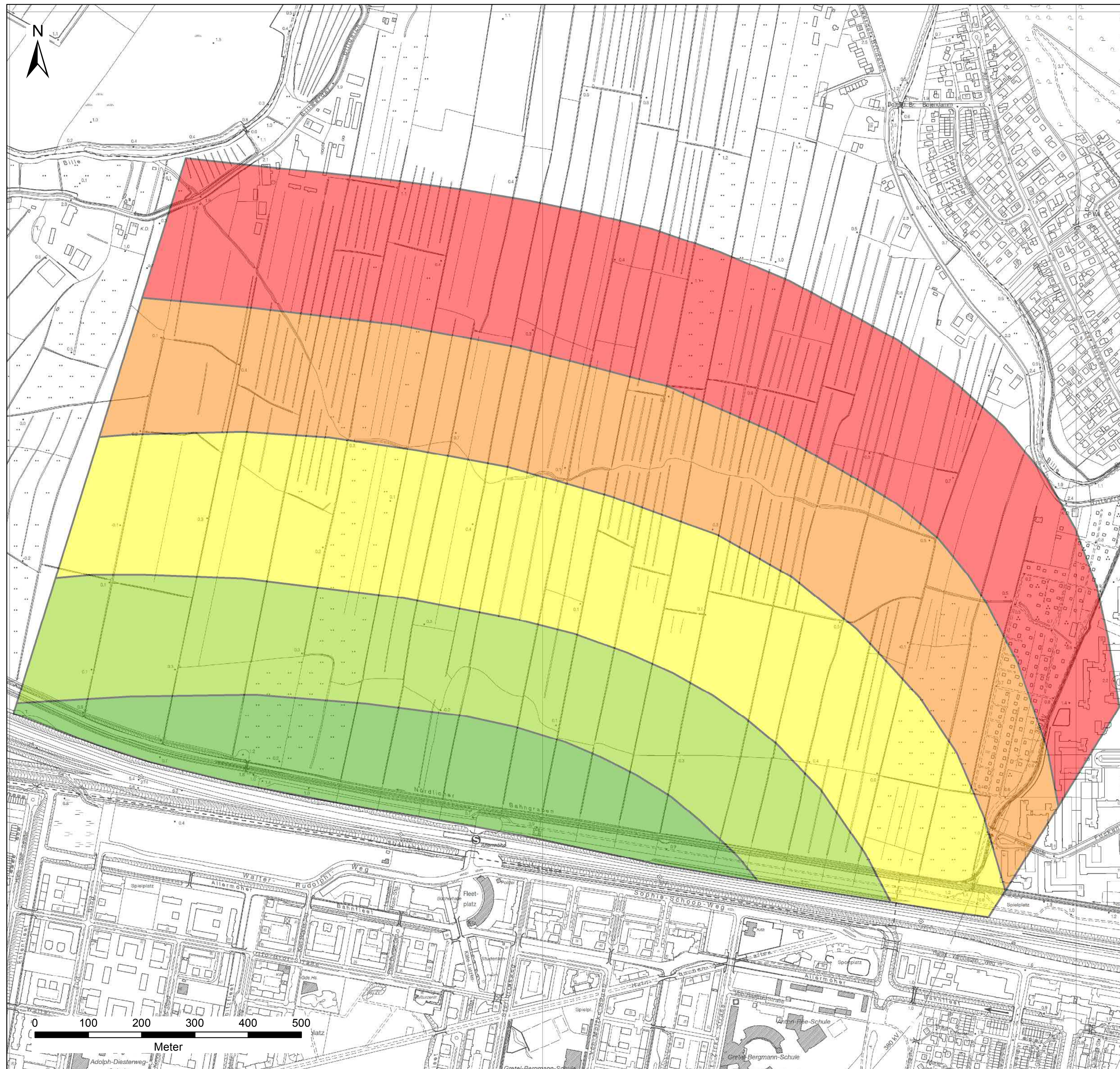
Entwässerungskonzeption
IBA-Projektgebiet Oberbillwerder

Lageplan:

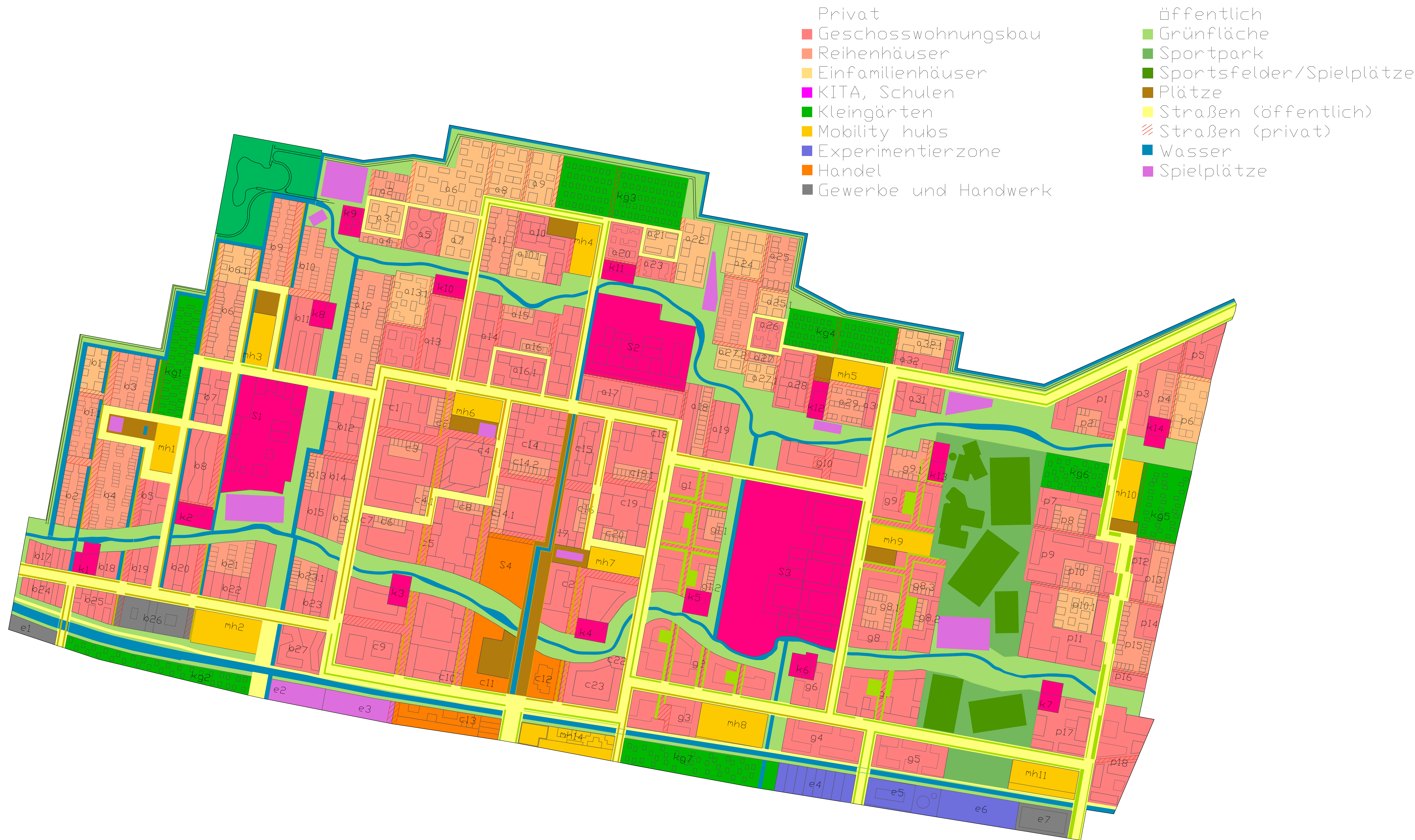
Planinhalt:

Mächtigkeit der Weichschichten

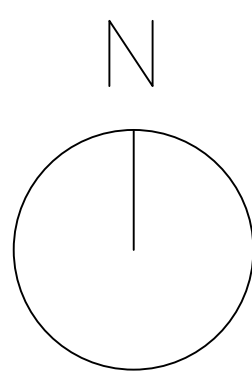
Dokumentation	Maßstab	Lagebezug	Blattgröße [cm]	Registrier-Nr.
3	1 : 5.000	ETRS89, UTM	59,4 x 42,0	17.P.006-XXX



Dokumentation 4	Maßstab 1 : 5.000	Lagebezug ETRS89, UTM	Blattgröße [cm] 59,4 x 42,0	Registrier-Nr. 17.P.006-XXX
--------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------------	--------------------------------



Dok. 5 Flächenberechnung



BYGGESAG: OBERBILLWERDER						
EMNE: #SubID #Drawing Name			TEGNINGSNR.: X		REVISIONSNR.: X	
KONST./TEGN.: #Modified by	KONTR.: #Checked by	GODK.: #Approved by	MAL: 1.###	DATO: 05-09-2018		
BYGHERRE					SAGSNR.: X	
● ADEPT	Struenseegade 15A	2200 København N	+45 50 59 70 69	SAGSNR.: 2017_285		
● Karres en Brands	X	X	X	SAGSNR.: X		