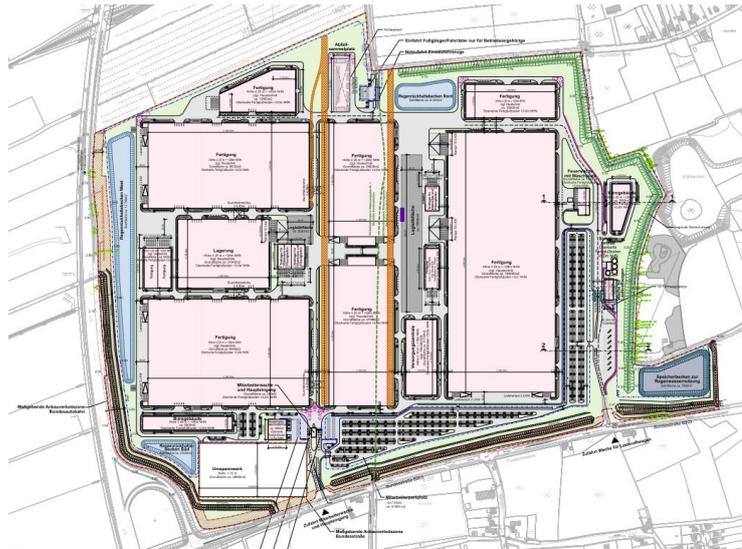


## Northvolt Germany GmbH – Entwässerungskonzept –



### Revisionsübersicht:

Rev.	Date/ Datum	Editor/ Bearbeiter	Planer	Notes/ Bemerkungen
6	13.09.2023	Jürges	Sellhorn	Austausch der Abbildungen 12,13,15 und 16 aufgrund der Abgrenzung zur B203
5	21.04.2023	Jürges	Sellhorn	Bezeichnung / Einleitung angepasst
4	17.03.2023	Jürges	Sellhorn	Anpassung A-RW, Ergänzung Ergebnisse BWS
3	20.02.2023	Jürges	Sellhorn	Ergänzung Schmutzwasser
2	21.12.2022	Jürges	Sellhorn	Anpassung Berücksichtigung Wasserstand Bestandsgräben, Gewässerumleitung nördlich vom Plangebiet inkl. Bypass und Gewässerunterhaltung
1	04.11.2022	Jürges	Sellhorn	Einarbeitung Ergebnisse Abstimmungstermin DHSV, Kreis Ditthmarschen, Einarbeitung Masterplan Stand 20.10.2022
0	28.09.2022	Jürges	Sellhorn	Erstellung Erläuterungsbericht Planungsgrundlagen

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH

Teilfeld 5

20459 Hamburg

+49(0)40 361201-0

+49(0)40 361201-27

info@sellhorn-hamburg.de

www.sellhorn-hamburg.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Projektbeschreibung</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Planungsgrundlagen</b> .....	<b>3</b>
2.1	Vorliegende Unterlagen .....	3
2.1.1	Gutachten und Berichte.....	3
2.1.2	Pläne .....	3
<b>3</b>	<b>Planungsrandbedingungen</b> .....	<b>4</b>
3.1	Vorgaben Deich- und Hauptsielverband .....	4
3.2	Hinweise Kreis Dithmarschen Fachdienst Wasser, Boden und Abfall .....	4
3.3	Hydraulische Modellierung BWS GmbH .....	5
3.4	Randbedingungen Bundesstraße und Autobahn .....	6
3.5	Randbedingungen Baugrundgutachten und Geländeaufmaß.....	7
<b>4</b>	<b>Entwässerung anfallendes Niederschlagswasser Bestand</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>Geplante Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers</b> .....	<b>10</b>
5.1	Grabenumlegung zur Baufeldfreimachung .....	11
5.2	Entwässerungskonzept geplante Batteriefabrik .....	17
<b>6</b>	<b>Hydraulische Berechnungen</b> .....	<b>20</b>
6.1	Grabensystem.....	20
6.1.1	Grabensystem südlich vom Plangebiet .....	20
6.1.2	Grabensystem nördlich vom Plangebiet.....	22
6.1.3	Grabensystem westlich vom Plangebiet.....	22
6.1.4	Hydraulische Berechnungen .....	22
6.2	Regenrückhalteräume Gelände Northvolt.....	24
6.2.1	Planungsparameter und -grundlagen .....	24
6.2.2	Hydraulische Berechnungen .....	25
6.3	Leitungsnetz mit Zulauf zu den Regenrückhaltebecken .....	27
6.3.1	Planungsparameter und -grundlagen .....	27
6.3.2	Hydraulische Berechnungen .....	27
6.4	Zusammenfassung.....	27
<b>7</b>	<b>Nachweis A-RW 1</b> .....	<b>29</b>
7.1	Nachweis des bordvollen Abflusses.....	33
7.2	Nachweis Vermeidung von Erosionen .....	35
<b>8</b>	<b>Entwässerung Schmutzwasser</b> .....	<b>36</b>

<b>9 Anlagen .....</b>	<b>37</b>
------------------------	-----------

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 Lage der geplanten Batteriefabrik (Quelle: Google Earth)	1
Abbildung 2 Auszug zur hydraulischen Bemessung von 1972	5
Abbildung 3 Übersicht Auswirkungsbereiche (Quelle: Mailverkehr BWS GmbH)	6
Abbildung 4 Anordnung der Gräben im Bereich der Anbauverbotszone (Quelle: Northvolt)	7
Abbildung 5 Übersicht bestehende Gewässer im Bereich der geplanten Batteriefabrik	8
Abbildung 6 Auszug Gewässerplan mit Umverlegung bzw. Umleitung	11
Abbildung 7 Übersicht rückzubauende Gewässer	12
Abbildung 8 Übersicht Um- und Ausbau der Gewässer	13
Abbildung 9 Schematische Darstellung geplanter Gräben	14
Abbildung 10 Übersicht Sohlhöhe	16
Abbildung 11 Grabenverlauf nördlich des Plangebietes	17
Abbildung 12 Einleitstellen Northvolt	18
Abbildung 13 Übersicht Rückstaukanäle	19
Abbildung 14 Ausschnitt Gewässerplan mit berücksichtigten Einzugsgebieten	20
Abbildung 15 Übersicht Grabenabschnitte und Einzugsflächen bzw. Einleitstellen	22
Abbildung 16 Übersicht Entwässerungssystem der geplanten Batteriefabrik	28
Abbildung 17 Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz (Quelle: Wasserrechtliche Anforderungen Land Schleswig- Holstein)	29
Abbildung 18 Öffentliche Anschlussmöglichkeit Schmutzwasser (Quelle: GoogleEarth)	36

## 1 Projektbeschreibung

Die Northvolt Germany GmbH beabsichtigt den Neubau ihrer ersten deutschen Produktionsstätte in der Nähe von Heide in Norddeutschland in der Gemeinde Lohe-Rickelshof und der Norderwöhrden. Es soll ein hochmodernes und nachhaltiges Batteriezellenwerk errichtet werden, das in der finalen Ausbaustufe ca. 3.000 Mitarbeiter beschäftigen wird. Um dieses Vorhaben bauleitplanungsrechtlich zu ermöglichen, beabsichtigen die Gemeinde Lohe-Rickelshof den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 19 „Batteriefabrik“ und die Gemeinde Norderwöhrden den vorhabenbezogenen Bebauungsplan Nr. 1 „Batteriefabrik“ aufzustellen. Die Vorhabensträgerschaft liegt bei der Northvolt Germany GmbH. Im Rahmen der Aufstellung der vorhabenbezogenen Bebauungspläne wurde ein Entwässerungskonzept erstellt in der die Entwässerung des vorhandenen Geländes, sowie die Veränderung unter Berücksichtigung der geplanten Batteriefabrik betrachtet wurde.“

Der beabsichtigte Standort ist in Abbildung 1 dargestellt.



**Abbildung 1 Lage der geplanten Batteriefabrik (Quelle: Google Earth)**

Die im Plangebiet befindlichen Flächen erstrecken sich auf die bisher intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen, die im Süden durch die Bundesstraße B203 und im Westen durch die Bundesstraße B5 begrenzt werden. Das auf den landwirtschaftlichen Flächen anfallende Regenwasser wird derzeit über ein Grabensystem der Vorflut zugeführt.

Für eine zukünftige Bebauung der Flächen müssen Gräben auf dem vorgesehenen Gelände verfüllt, umgeleitet und der Zufluss des anfallenden Regenwassers aus dem geplanten Batteriezellwerk in die Gewässer geleitet werden. In diesem Bericht soll das Entwässerungskonzept der geplanten Fabrik unter Berücksichtigung der umliegenden Gewässer dargestellt werden.

## 2 Planungsgrundlagen

### 2.1 Vorliegende Unterlagen

#### 2.1.1 Gutachten und Berichte

Nachfolgende genannte Gutachten und Berichte dienen als Grundlage zur Erstellung dieses Entwässerungskonzeptes:

- Geotechnisches Vorgutachten Stand 24.06.2022, IGB Ingenieurgesellschaft mbH
- Entwässerungskonzept Stand 28.09.2022 als Vorabzug, Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH

#### 2.1.2 Pläne

Nachfolgende Planunterlagen stellen die Grundlage des Entwässerungskonzeptes dar:

- Masterplan Stand: 13.09.2023, Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
- Site Layout:
  - *L1.S-N-01-1-0101\_HEIDE Rev 5.pdf*, Site layout draft vom 17.01.22 von Northvolt GmbH, Y. Wulf
- Leitungsauskunft:
  - *Dellweg-Norderwöhrden\_LA-TW.dwg*, vom 01.02.22 vom Wasserverband Norderdithmarschen  
Auszug der Trinkwasserversorgungsleitungen Straße „Dellweg“
  - *Heide bis A23.dwg*, vom 03.02.22 vom Schleswig-Holstein Netz AG  
Verlauf der Gashochdruckleitung und FM-Kabel
  - *G17\_Heide\_Gas.dwg*, vom 03.02.22 vom Schleswig-Holstein Netz AG  
Verlauf der Gashochdruckleitung
  - *G17\_Heide\_Gas\_FM.dwg*, vom 03.02.22 vom Schleswig-Holstein Netz AG  
Verlauf der FM-Kabel
  - *W\_Lohe\_Kreisel.dxf*, vom 18.02.2022 vom Stadtwerke Heide GmbH  
Wasserverteilnetzes
- Pläne Topographische Bestandsvermessung
  - *CAD\_ALKIS\_HALO.dwg*, vom 14.02.2022  
Gelände Vermessung, Flurstücke
  - *Verm\_geoings.gesamt.dwg*, vom 06.10.2022  
Grabenaufmaß
- Gewässerplan Stand 01.10.2020, Deich- und Hauptsielverband Süderwöhrden

### **3 Planungsrandbedingungen**

#### **3.1 Vorgaben Deich- und Hauptsielverband**

Aus der Stellungnahme des Deich- und Hauptsielverbandes vom 06.04.2022, sowie den Abstimmungsterminen ergeben sich folgende Randbedingung:

- Einleitmöglichkeit im Norden in Gewässer 02
- Einleitmöglichkeit im Süden in Gewässer 02
- Einleitmöglichkeit im Westen in Gewässer 25.01
- Die Einleitmenge wird auf max. 0,6 l/s x ha begrenzt
- Hydraulische Modellierung erfolgt durch das Büro BWS GmbH, siehe Punkt 3.3

#### **3.2 Hinweise Kreis Dithmarschen Fachdienst Wasser, Boden und Abfall**

Folgende Hinweise wurden durch den Kreis Dithmarschen zur Umleitung der Gewässer, sowie der Einleitpunkte vorgebracht:

- Gewässerausbaugenehmigung muss umzulegende, umzubauende und entfallende Gewässer enthalten
- Der erforderliche Ausgleich ist mit der Unteren Naturschutzbehörde abzustimmen
- Vorschlag zur Umleitung der Gewässer (Ableitung Richtung Norden in Gewässer 02, Ableitung Richtung Süden in Gewässer 02, Ableitung Richtung in Westen in Gewässer 25.1 und Umleitung des Gewässers aus dem Osten südlich des geplanten Geländes)
- Angaben zur Einleitmenge für Einleitstelle 657.21/044.005 mit 239,2 l/s, 657.21/069.011 mit Q= 485,20 l/s 657.21/069.012 mit Q= 272,90 l/s und 657.21/069.510 mit Q= 24,3 l/s
- Einzugsgebiete und Einleitstellen Vorfluter 0224
- Gewässerplan-Ausschnitt Sielverband Süderwörden (22) und Sielverband Norderwörden (25) mit Darstellung der Einzugsgebiete aus dem Entwurf 1972 (Stand 19.09.2022)
- Auszug aus den Bemessungsansätzen von 1972, vgl. Abbildung 2 Auszug zur hydraulischen Bemessung von 1972

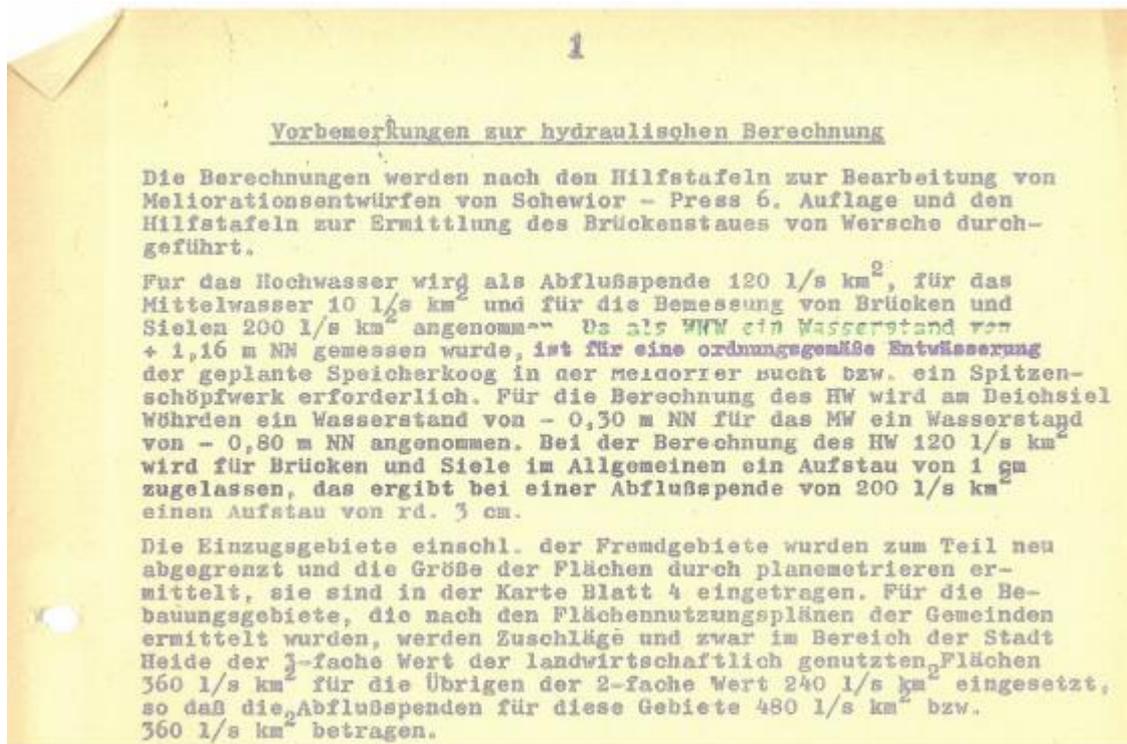


Abbildung 2 Auszug zur hydraulischen Bemessung von 1972

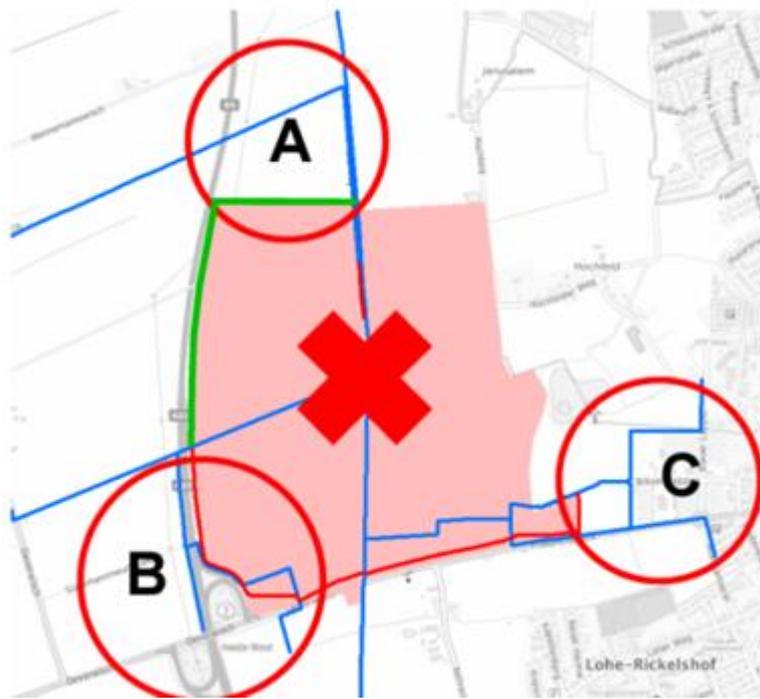
### 3.3 Hydraulische Modellierung BWS GmbH

Die hydraulische Modellierung durch das Büro BWS GmbH ist im Dezember 2022 bzw. März 2023 erfolgt und es wurde eine Prognoserechnung unter Berücksichtigung des Hochwasserereignisses im Oktober 2008, der Einleitung von  $1,2 \text{ l/s x ha}$  der Erschließungsfläche, sowie der Verfüllung der Gewässer und Gräben in der Erschließungsfläche durchgeführt. Im Vergleich zum Bestand wurden drei Auswirkungsbereiche unterschieden, vgl. Abbildung 3 Übersicht Auswirkungsbereiche (Quelle: Mailverkehr BWS GmbH).

Im Bereich A sind höhere Wasserstände aufgrund der Unterbrechung des Grabens im Erschließungsbereich zu erwarten. Es wurde aus diesem Grund eine Vergleichsrechnung durch die BWS GmbH mit einer Entlastung des Gewässers durch einen Bypass (DN 600) zum bestehenden Grenzgraben nördlich des Plangebietes durchgeführt. Durch die Berücksichtigung des ertüchtigten Grenzgrabens als Bypass kann die vorhabensbezogene Wasserstandserhöhung im Bereich A auf ein unkritisches Maß gesenkt werden. Die Gewässerunterhaltungsmaßnahmen in Form von Entkrautung und Entschlammung des Gerinnes sind hierfür zwingend erforderlich. In den Bereichen B und C ergeben sich keine kritischen maßnahmenbezogenen Wasserstandsanstiege.

Es wurde mit dem Deich- und Hauptsielverband abgestimmt, die Einleitmenge des Erschließungsbereiches abweichend zur Modellierung auf  $0,6 \text{ l/s x ha}$  (vgl. Kapitel 3.1) festzulegen, um durch eine

ausreichende Zwischenspeicherung die Auslastung der Gewässer weiter zu minimieren und einen Gewässerunterhaltung nord-westlich des Plangebietes vorzusehen.

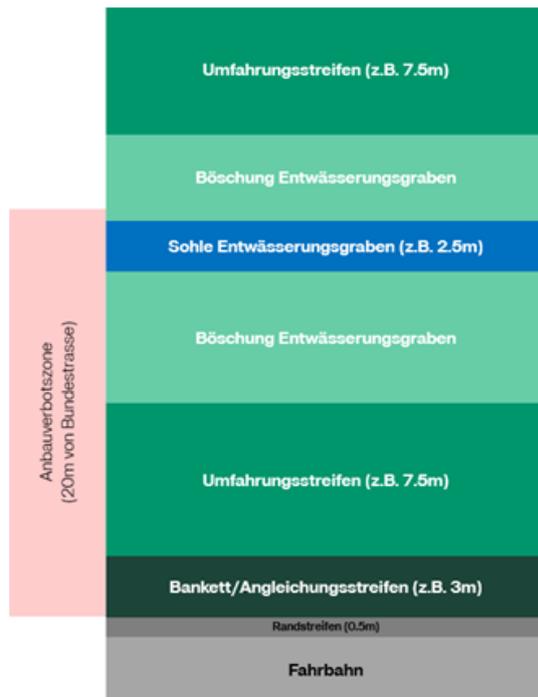


**Abbildung 3 Übersicht Auswirkungsbereiche (Quelle: Mailverkehr BWS GmbH)**

### **3.4 Randbedingungen Bundesstraße und Autobahn**

Entlang der Bundesstraße und der Autobahn befindet sich eine Anbauverbotszone. Diese beträgt im Bereich der Bundesstraße 20 m und im Bereich der Autobahn 40 m.

Nach Abstimmung mit dem Landesbetrieb Verkehr und der unteren Wasserbehörde ist im Bereich der Anbauverbotszone der Bundesstraße die Anordnung von Entwässerungsgräben unter Einhaltung der unten nachfolgen dargestellten Vorgaben zulässig.



**Abbildung 4 Anordnung der Gräben im Bereich der Anbauverbotszone (Quelle: Northvolt)**

Vorerst wird davon ausgegangen, dass die Anordnung von Entwässerungsgräben im Bereich Anbauverbotszone der Autobahn ebenfalls zulässig ist. Die Zustimmung der Autobahn GmbH ist einzuholen.

### **3.5 Randbedingungen Baugrundgutachten und Geländeaufmaß**

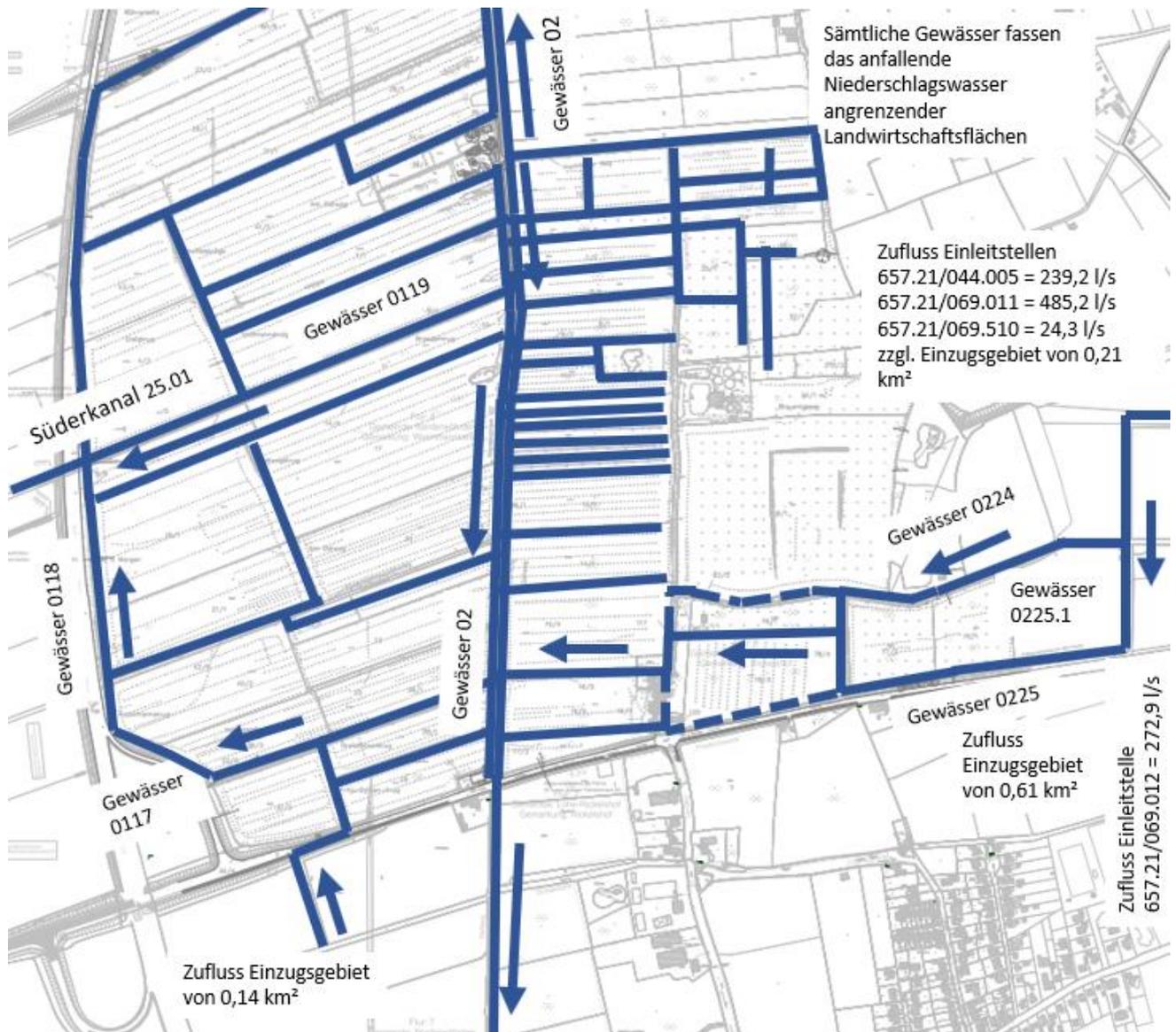
Das vorhandene Gelände weist gemäß digitalem Geländeaufmaß vom 14.04.2022 derzeit Höhen zwischen NHN -0,5 m und NHN+ 9,0 m auf. Für die Oberkante Fertigfußboden der Hallen, sowie der Verkehrswege ist vorerst eine Höhe von NHN +3,00 m vorgesehen worden.

Gemäß Geotechnischem Vorgutachten der IGB Ingenieurgesellschaft mbH ist das Planungsgebiet durch Schmelzwassersande, Geschiebeböden und pleistozäne Sande geprägt. Zudem stehen flächendeckend in unterschiedlicher Schichtenfolge und Schichtmächtigkeit organische Ablagerungen wie Torf und Klei an.

Es ist gemäß Vorgutachten der IGB Ingenieurgesellschaft Grundwasserständen zwischen NHN +0,1 m und NHN +1,8 m eingemessen.

#### 4 Entwässerung anfallendes Niederschlagswasser Bestand

Im Planungsgebiet wird das anfallende Niederschlagswasser der landwirtschaftlichen Flächen derzeit in angrenzenden Entwässerungsgräben abgeleitet. Die bestehenden Gräben entwässern Richtung Norden, Süden und Westen, siehe Abbildung 5.



**Abbildung 5 Übersicht bestehende Gewässer im Bereich der geplanten Batteriefabrik**

Das Gewässer 02 entwässert Richtung Süden und Norden. Es führt, zusätzlich zu dem anfallenden Niederschlagswasser der angrenzenden Flächen, das Niederschlagswasser der Einleitstellen 657.21/044.005, 657.21/069.011, 657.21/069.510 und 657.21/069.012 sowie der Flächen um die Gewässer 0225 und 0224 ab.

Der Süderkanal 25.01 stellt die Entwässerung der angrenzenden Landwirtschaftsflächen sicher und nimmt den Zufluss aus Gewässer 0117 und 0118 auf. Die Fließrichtung verläuft in westlicher Richtung.

## **5 Geplante Entwässerung des anfallenden Niederschlagswassers**

Die geplante Batteriefabrik stellt eine Überbauung der überwiegend landwirtschaftlich genutzten Flächen sowie der in diesem Bereich vorhandenen Entwässerungsgräben dar.

In einem ersten Teil wird die Umleitung der Entwässerungsgräben, sowie die herzustellenden Grabenvolumina als Ausgleich zu den entfallenden Gewässern betrachtet und im zweiten Teil das Entwässerungskonzept der geplanten Batteriefabrik erläutert.

In Kapitel 6 Hydraulische Berechnungen wird auf die verwendeten Bemessungsverfahren und die daraus resultierenden Ergebnisse eingegangen.

## 5.1 Grabenumlegung zur Baufeldfreimachung

Das Planungsgebiet besteht aus einer Gesamtfläche von ca. 109 ha und ist in Abbildung 6 Auszug Gewässerplan mit Umverlegung bzw. Umleitung als hinterlegte Fläche dargestellt. Das Niederschlagswasser muss entsprechend umgeleitet werden und der im Plangebiet befindliche Wasserkörper unterbrochen werden. Des Weiteren befindet sich im Plangebiet eine ca. 10.300 m<sup>2</sup> große Überflutungsfläche (blauer Bereich Abbildung 6), welche nach dem Bau der Batteriefabrik nicht mehr zur Verfügung stehen wird.

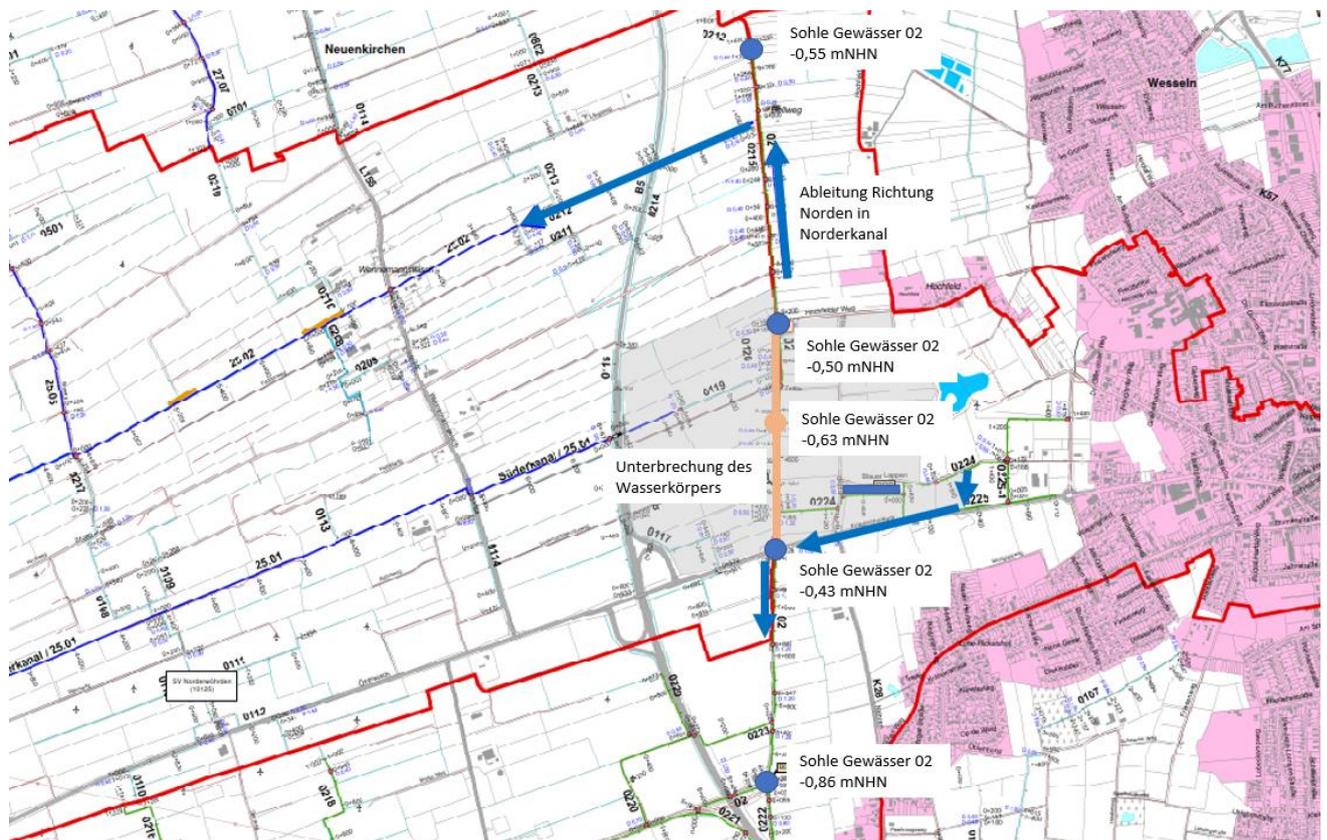
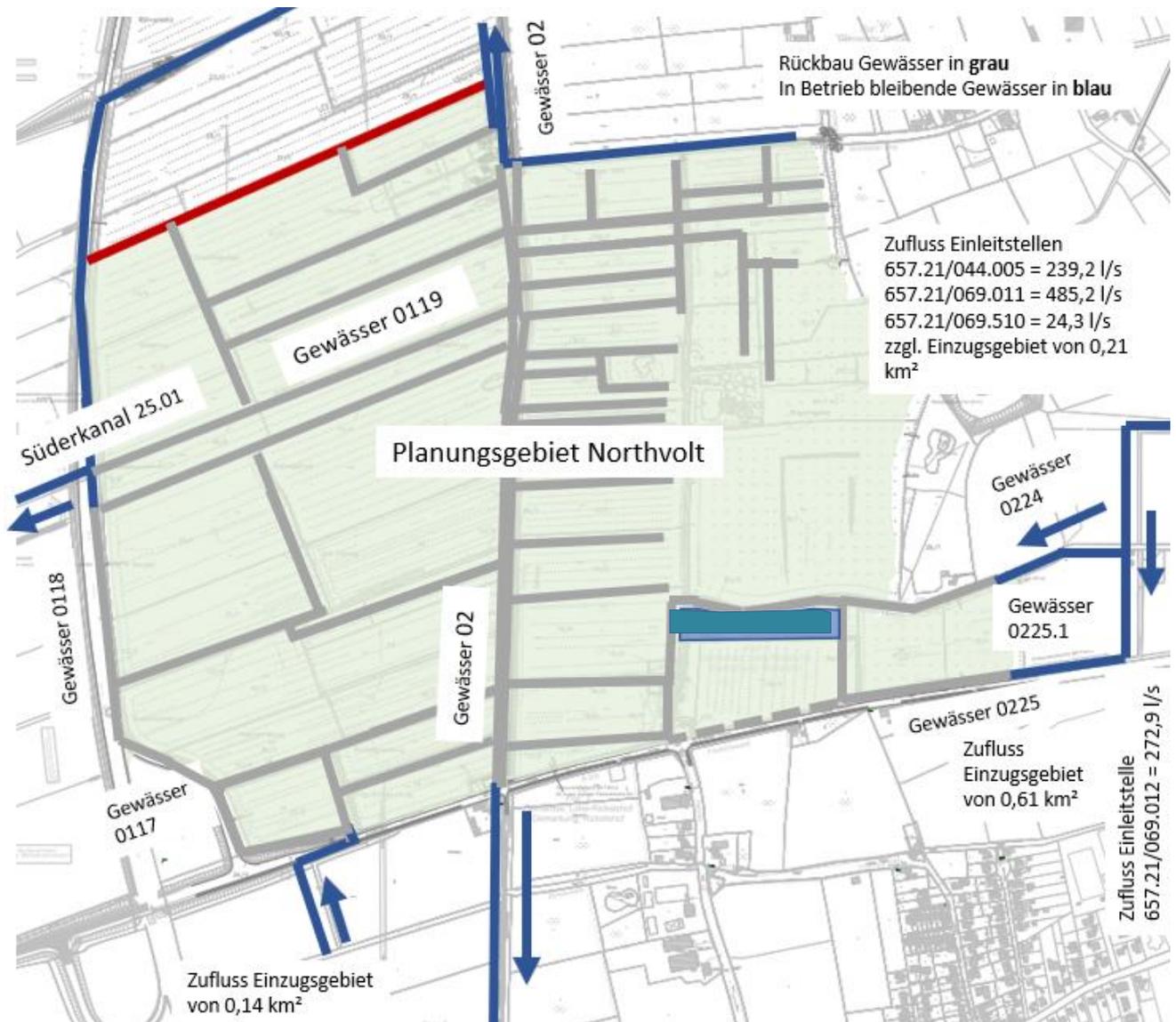


Abbildung 6 Auszug Gewässerplan mit Umverlegung bzw. Umleitung

Die im Planungsgebiet befindlichen Gewässer (graue Darstellung in Abbildung 7) müssen zurückgebaut werden.



**Abbildung 7 Übersicht rückzubauende Gewässer**

Das Grabenvolumen der durch die zukünftige Bebauung entfallenden Gräben wird unter Berücksichtigung eines gemittelten Wasserstandes (Einstauwertes) von +0,885 mNHN ermittelt. Grundlage hierfür sind die durch das Büro BWS simulierte Wasserstände der Regenereignisse von Oktober 2008 (+1,12 mNHN) und Januar 2012 (+0,65 mNHN).

Die Verwendung des Einstauwertes zur Ermittlung des entfallenden Grabenvolumens wurde durch den Deich- und Hauptsielverband und der unteren Wasserbehörde als praxis- und fachgerecht eingestuft.

Durch die geplante Bebauung der Fläche wird es zu einem entfallendem Grabenvolumen von ca. 24.400 m<sup>3</sup> kommen. In Anlage 1 ist die Ermittlung der Grabenvolumina der einzelnen

Grabenabschnitte dargestellt. Die Zuordnung der Grabenabschnitte ist dem Lageplan Umlegung Entwässerungsgräben (Anlage 4) zu entnehmen.

Auf Grundlage des Entwässerungskonzeptes von WVK, sowie den Abstimmungen mit dem Deich- und Hauptsielverband und dem Kreis Dithmarschen wurden die nachfolgend dargestellten Umleitungen der Gewässer unter Berücksichtigung des aktuellen Masterplans vorgesehen. Hierbei ist es geplant neue Gewässer (grün dargestellt in Abbildung 8) zur Umleitung der anfallenden Niederschläge anzuordnen, sowie bestehende Gewässer zu nutzen. Zusätzlich wird auf Grundlage der hydraulischen Modellierung ein bestehender Entwässerungsgraben als Bypass für Extremereignisse im nord-westlichen Bereich genutzt (rot dargestellt in Abbildung 8). Hierfür sind Gewässerunterhaltungsmaßnahmen erforderlich.

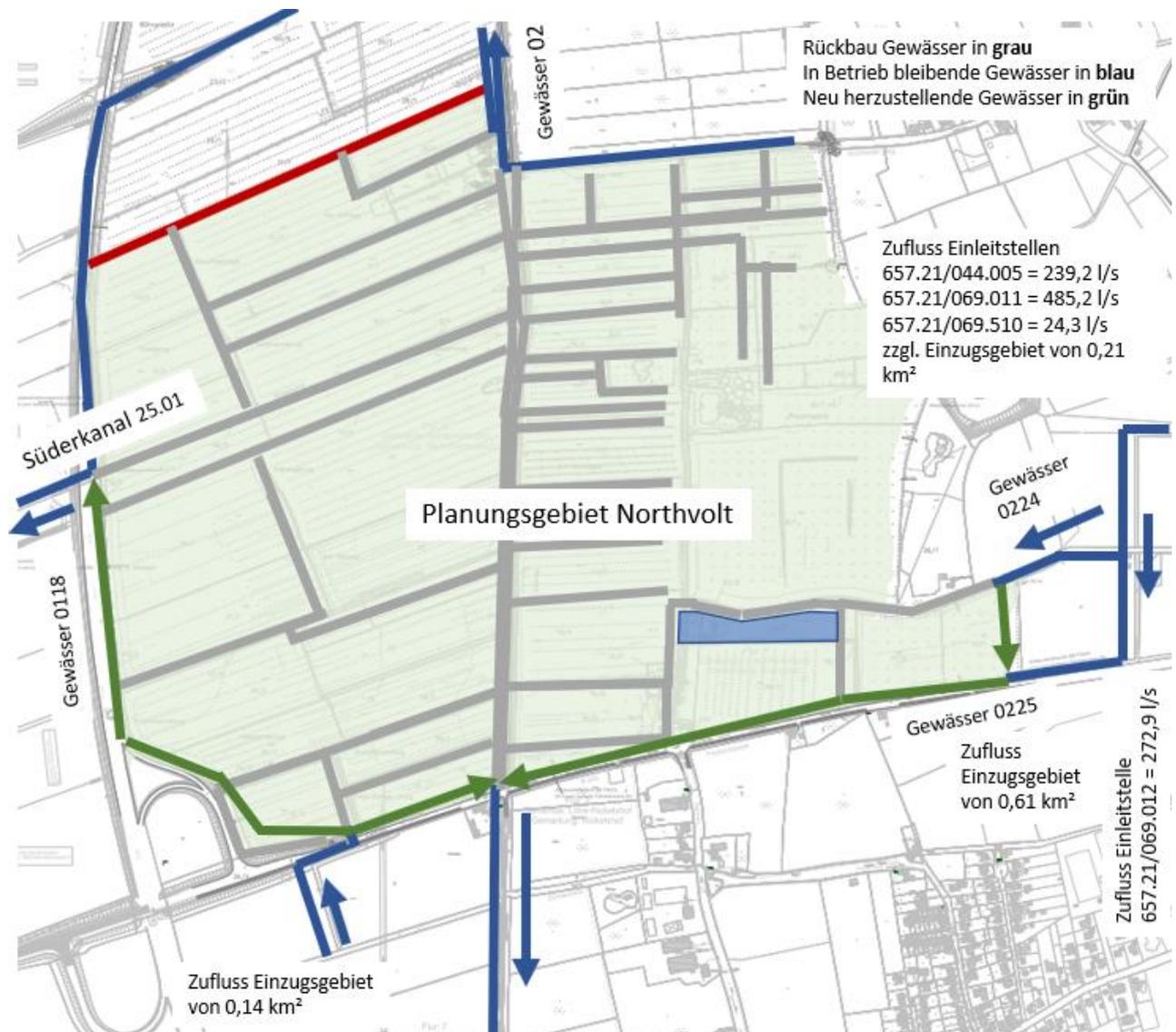
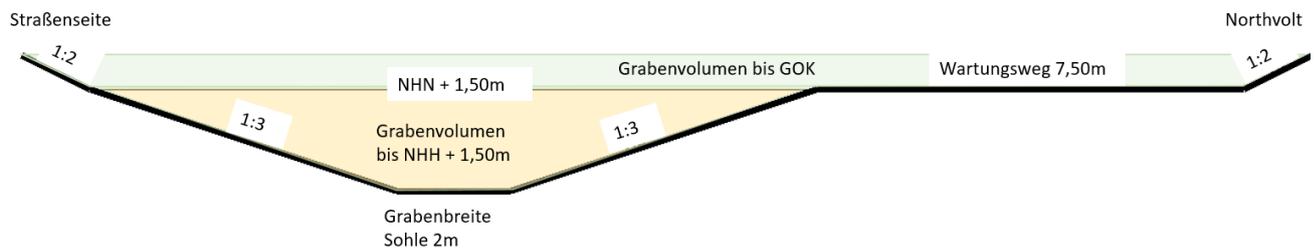


Abbildung 8 Übersicht Um- und Ausbau der Gewässer

Durch die vorgesehene Neuordnung der Gewässer südlich und östlich des Plangebietes kann ein Grabenvolumen von 28.355 m<sup>3</sup> hergestellt werden. Die Größe des Grabenvolumens wird durch eine Sohlbreite der Gräben von bis zu 2,0 m und einer Böschungsneigung von 1:3 bis zu einer Höhe von +1,5 mNHN erreicht. Auf einer Höhe von NHN + 1,50m ist ein Wartungsweg mit einer Breite von 7,5m in Richtung Northvolt-Gelände vorgesehen. Von hier aus wird mit einer Böschungsneigung 1:2 an die Geländeoberkante angeschlossen, siehe Abbildung 9.



**Abbildung 9 Schematische Darstellung geplanter Gräben**

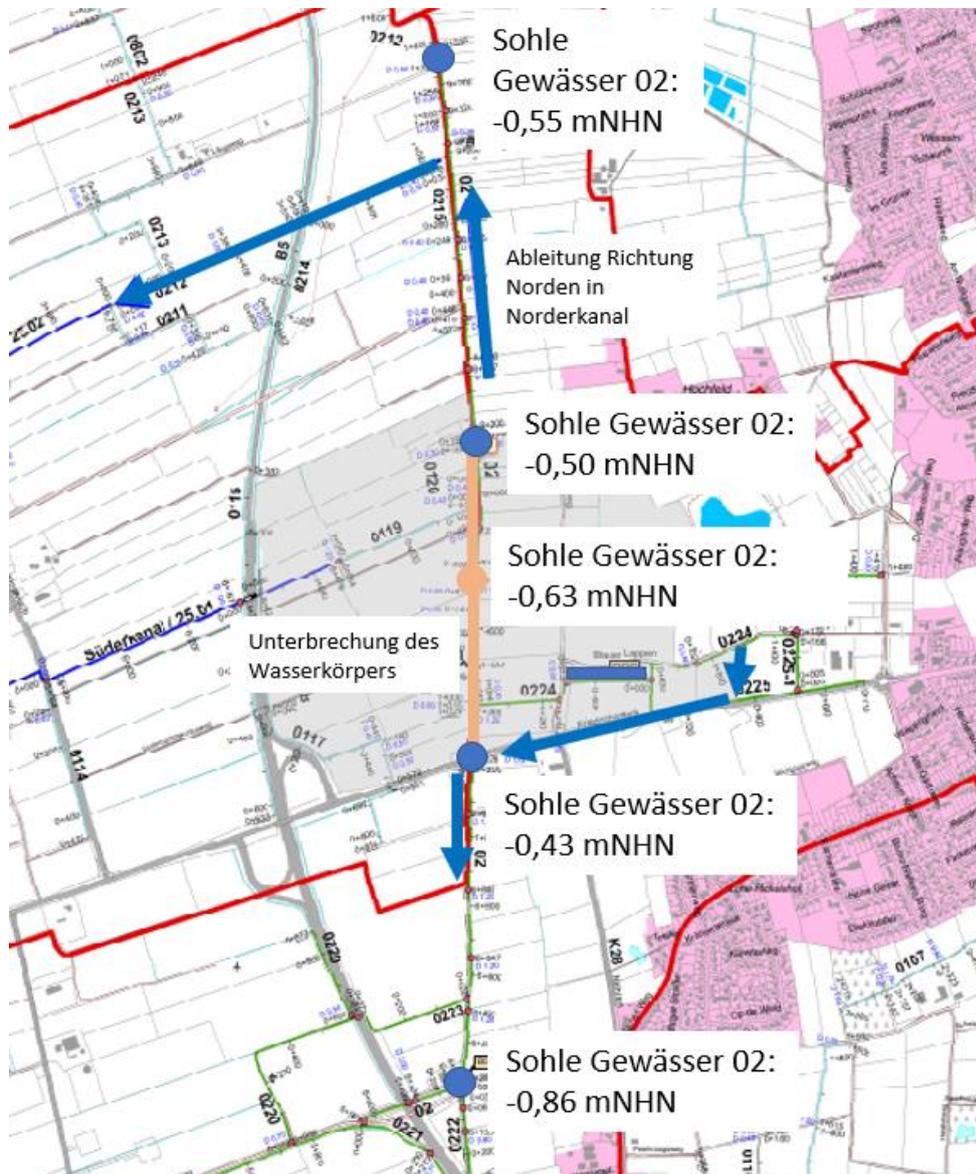
Die nachfolgende Tabelle gibt eine Übersicht der geplanten Entwässerungsgräben und deren Volumina. Es wurde das Grabenvolumen bis zur Geländeoberkante berücksichtigt.

Graben oben Nr. [-]	Graben unten Nr. [-]	Grabenbreite Sohle	Mittlere Sohl-tiefe	Tiefe bis Wasserstand + 1,5 mNHN	Grabenbreite bei Wasserstand +1,5 mNHN	Graben-volumen bei Wasserstand bis +1,5 mNHN	Grabenbreite bei +1,50 mNHN inkl. Wartungsweg	Tiefe zwischen +1,5mNHN und geringste GOK	Grabenbreite GOK	Graben-volumen bis GOK
Graben 1.1,o	Graben 1.2,u	2,00	3,71	keine Berücksichtigung in der Volumenberechnung aufgrund der Höhenlage						
Graben 1.2,o	Graben 1.3,u	2,00	2,10	keine Berücksichtigung in der Volumenberechnung aufgrund der Höhenlage						
Graben 1.4,o	Graben 1.5,u	2,00	-0,30	1,80	12,80	6726,60	20,30	0,57	22,58	6171,50
Graben 1.5,u	Graben 1.6,u	2,00	-0,43	1,93	13,55	404,11	21,05	0,57	23,33	341,50
Graben 1.2.1,o	Graben 1.2,o	2,00	3,85	keine Berücksichtigung in der Volumenberechnung aufgrund der Höhenlage						
Graben 1.5.1,o	Graben 1.5,u	2,00	-0,40	1,90	13,40	1536,15	20,90	0,57	23,18	1319,09

Graben oben Nr. [-]	Graben unten Nr. [-]	Grabenbreite Sohle	Mittlere Sohl-tiefe	Tiefe bis Wasserstand + 1,5 mNHN	Grabenbreite bei Wasserstand +1,5 mNHN	Graben-volumen bei Wasserstand bis +1,5 mNHN	Grabenbreite bei +1,50 mNHN inkl. Wartungs-weg	Tiefe zwischen +1,5mNHN und geringste GOK	Grabenbreite GOK	Graben-volumen bis GOK
Graben 2.1,o	Graben2.2,u	2,00	-0,35	1,85	13,07	3475,52	20,57	0,00		0,00
Graben 2.2,o	Graben2.3,u	2,00	-0,41	1,91	13,43	3159,87	20,93	0,00		0,00
Graben 2.3,o	Graben2.4,u	2,00	-0,47	1,97	13,82	5220,20	21,32	0,00		0,00
Summe bis +1,5 mNHN						20522,45 m <sup>3</sup>				
Summe bis GOK						7832,10 m <sup>3</sup>				
<b>Gesamtsumme</b>						<b>28.355 m<sup>3</sup></b>				

Die Dimensionierung der Entwässerungsgräben südlich des Plangebietes wird in Kapitel 6.1 erläutert und berücksichtigt die Ableitung der bestehenden Abflüsse aus Osten, sowie den gedrosselten Zufluss vom Northvolt- Gelände.

Durch das Plangebiet wird das Gewässer 02 unterbrochen. Die derzeit zur Verfügung stehenden Sohlhöhen in diesem Bereich zeigen einen Tiefpunkt innerhalb des Plangebietes, und eine grundsätzliche Fließrichtung Richtung Süden und Norden auf, siehe Abbildung 10.



**Abbildung 10 Übersicht Sohlhöhe**

Nördlich des Plangebietes sind keine Anpassungen des Gewässers 02 erforderlich, da die Fließrichtung in diesem Bereich grundsätzlich Richtung Norden und im weiteren Verlauf Richtung Westen verläuft. Es wird ein bestehender Graben für Extremereignisse als Bypass genutzt.

Der Entwässerungsgraben parallel zum Hochfelder Weg wird an die bestehende Verrohrung zum Gewässer 02 angeschlossen und leitet das Wasser Richtung Norden ab.

Die Entwässerungsgräben westlich des Dellweges bleiben unverändert, da diese keine Verbindung zu den zurückzubauenden Gräben aufweisen und der Abfluss Richtung Norden erfolgt.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die vorhandenen Entwässerungsgräben im nördlichen Bereich.

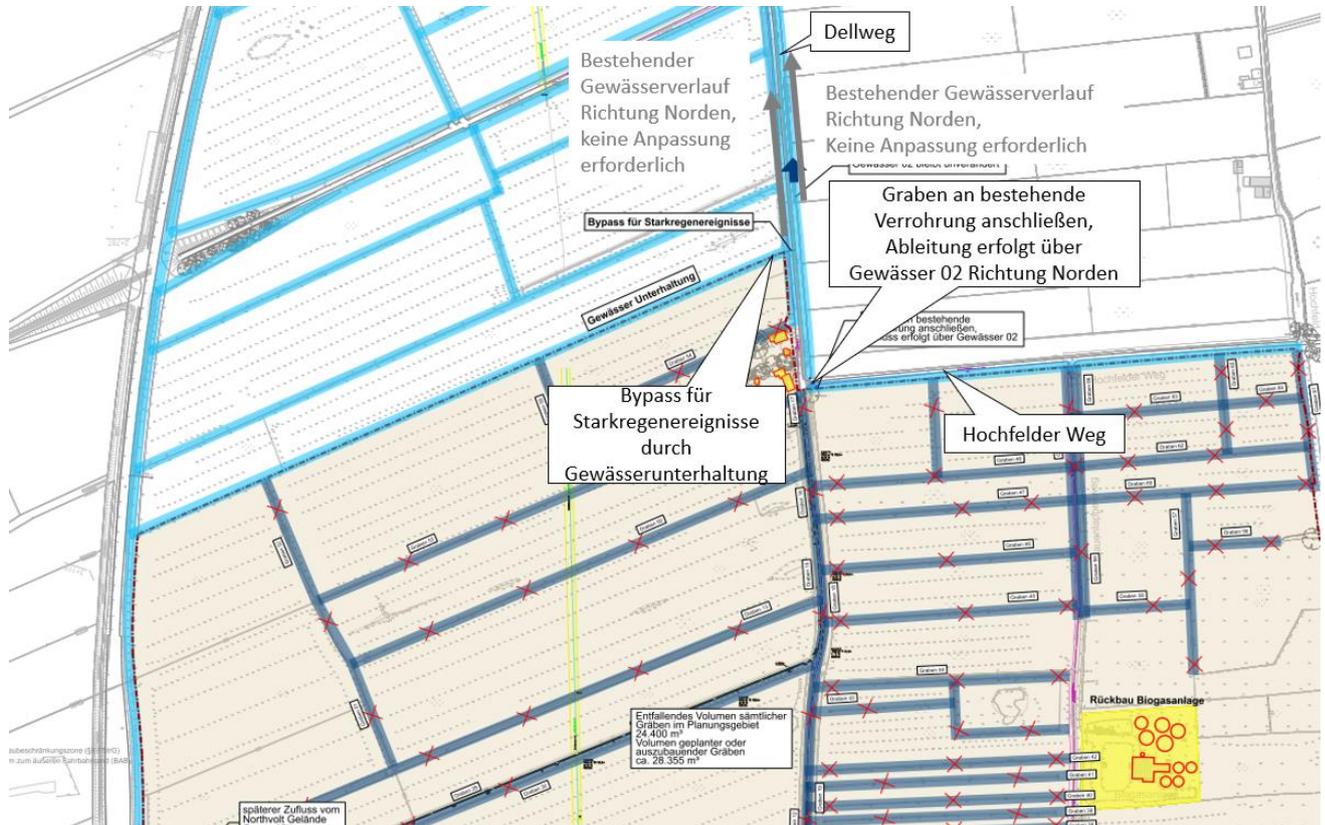
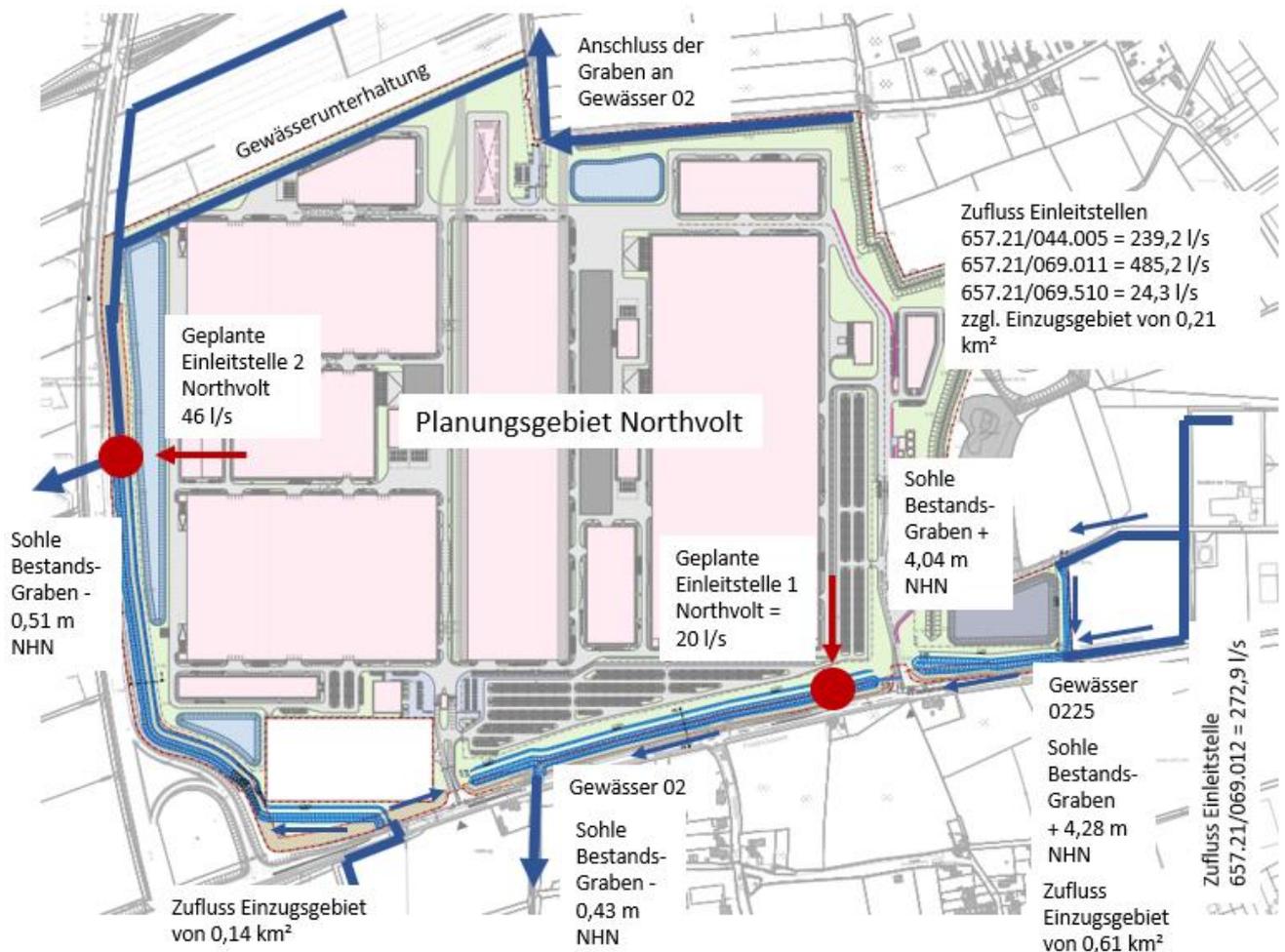


Abbildung 11 Grabenverlauf nördlich des Plangebietes

## 5.2 Entwässerungskonzept geplante Batteriefabrik

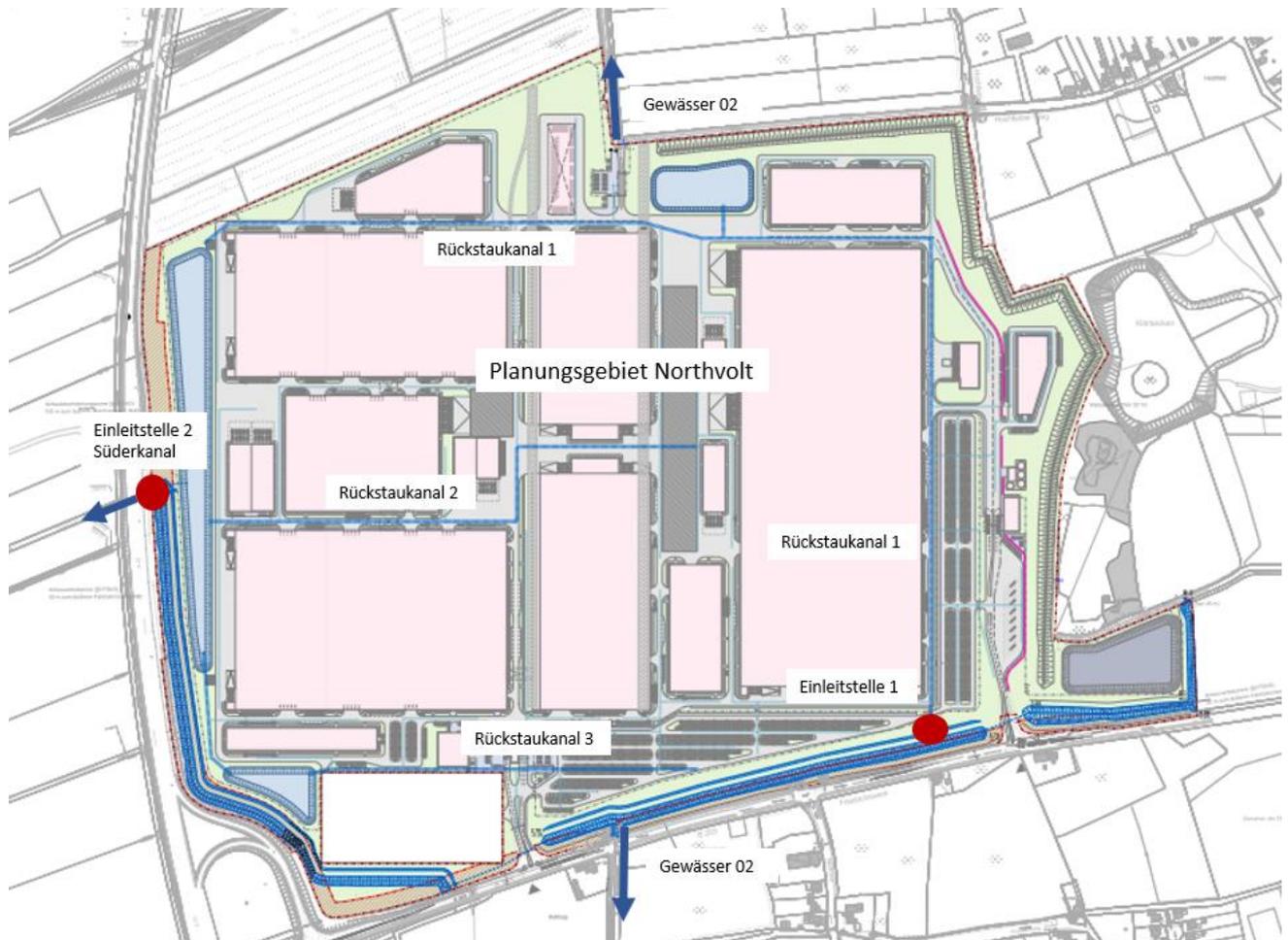
Die Einleitung des anfallenden Niederschlagswassers, welches auf dem Gelände der geplanten Batteriefabrik anfällt, soll über zwei Einleitstellen dem öffentlichem Grabensystem zugeführt werden. Die Einleitung erfolgt gedrosselt auf Grundlage der Einleitbegrenzung von max. 0,6 l/s x ha.

Die Abbildung 12 Einleitstellen Northvolt zeigt die Einleitstelle 1 im Süden und die Einleitstelle 2 im Westen der Batteriefabrik. Das anfallende Niederschlagswasser der Einleitstelle 1 wird über den neu herzustellenden Graben in das Gewässer 02 Richtung Süden abgeführt. Die Einleitstelle 2 wird an den Süderkanal 25.01 angebunden. Es ist vorgesehen an der Einleitstelle 1 ca. 20 l/s und an der Einleitstelle 2 ca. 46 l/s einzuleiten. Die einzuleitende Drossel für das gesamte Gelände beträgt somit ca. 66 l/s.



**Abbildung 12 Einleitstellen Northvolt**

Auf dem Gelände der geplanten Batteriefabrik wird das anfallende Regenwasser in Sammelleitungen gefasst und über Kreisprofile an unterirdische Stauraumkanäle angeschlossen, diese sind mit sämtlichen oberirdischen Regenrückhaltebecken sohlgleich verbunden. Vor den Zuläufen zu den Stauraumkanälen sind Rückstauvorrichtungen vorzusehen, um bei Starkregenereignissen und in regenreichen Jahreszeiten ein Rückstau in das Leitungsnetz zu vermeiden. Die vorgesehene Anordnung der Stauraumkanäle ist in Abbildung 13 Übersicht Rückstaukanäle dargestellt.



**Abbildung 13 Übersicht Rückstaukanäle**

Die Dimensionierung der Regenrückhaltebecken und Stauraumkanäle wird in Kapitel 6.2 erläutert.

## 6 Hydraulische Berechnungen

### 6.1 Grabensystem

#### 6.1.1 Grabensystem südlich vom Plangebiet

Es ist vorgesehen die vorhandenen Einzugsgebiete analog zum Bestand abzuführen und lediglich umzuleiten. Auf Grundlage der zur Verfügung gestellten Übersicht der Einzugsgebiete wurden die Flächen wie folgt berücksichtigt, siehe Abbildung 14.

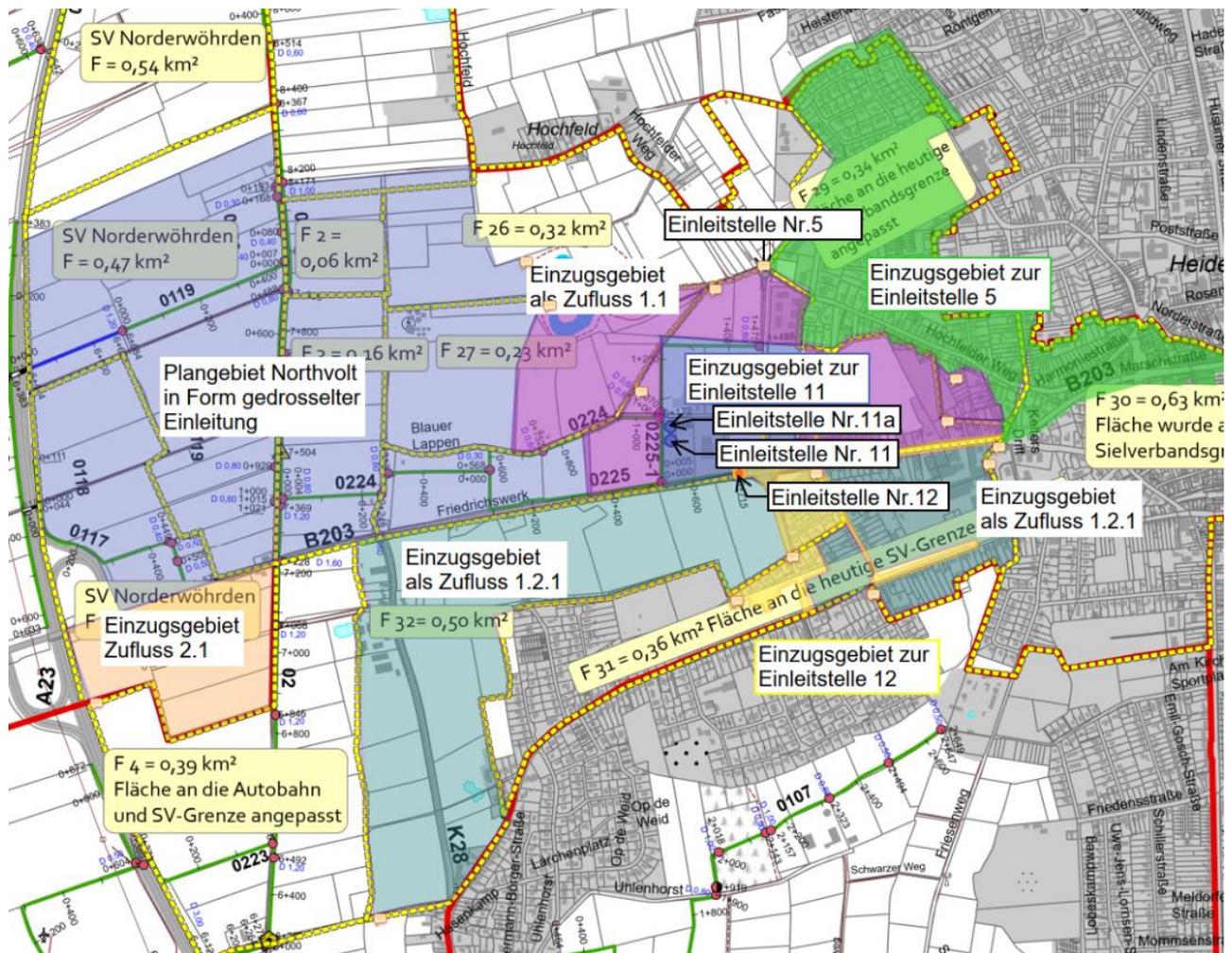


Abbildung 14 Ausschnitt Gewässerplan mit berücksichtigten Einzugsgebieten

Das Einzugsgebiet der Einleitstelle 11 ist in blau, das Einzugsgebiet der Einleitstelle 5 in hellgrün und das Einzugsgebiet der Einleitstelle 12 ist in gelb dargestellt.

Das lilafarbene Einzugsgebiet mit einer Größe von insgesamt ca. 210.000 m² wird zusätzlich zu den drei Einleitstellen dem Grabenabschnitt 1.1 zugeordnet. In den hydraulischen Berechnungen zum

geplanten Grabensystem wird ein aktueller Bemessungsregen mit einer Jährlichkeit von zwei Jahren und 10 Minuten berücksichtigt. Im Bereich der lilafarbenen Fläche wurden 20% der Flächen als befestigt und 80% als unbefestigt angesetzt. Für befestigte Flächen wurde ein Abflussbeiwert von 1,0 und für unbefestigte Flächen von 0,3 angenommen. Das grau- grüne Einzugsgebiet wird mit einer Fläche von insgesamt ca. 610.000 m<sup>2</sup> berücksichtigt und die Aufteilung in befestigte und unbefestigte Flächen wurde mit 30% befestigter und 70% unbefestigter Fläche angesetzt. Die Bereiche östlich des Einzugsgebietes der Einleitstelle 12 wurden sicherheitshalber berücksichtigt, da sie keiner direkten Einleitstelle zugeordnet werden konnten. Der Zufluss erfolgt in den Grabenabschnitt 1.2.1. Die hell-orangefarbene Fläche wird als Zufluss zu Haltung 2.1 berücksichtigt. Die Entwässerung erfolgt in Ost- und Westrichtung. Bei diesem Einzugsgebiet handelt es sich um ein vollständig unbefestigtes Gebiet.

Zusätzlich werden die Abflüsse aus der geplanten Batteriefabrik in das Grabensystem eingeleitet. Wobei festzuhalten ist, dass aus dem bestehenden Grabensystemen bereits am Beginn des Grabensystems ein Abfluss von 2.242,92 l/s (Berücksichtigung aktueller Bemessungsregen) vorhanden ist und durch die Batteriefabrik lediglich ca. 66 l/s eingeleitet werden dürfen und die Spitzen auf dem Grundstück zwischengespeichert werden sollen. Abbildung 15 gibt eine Übersicht der berücksichtigten Einzugsflächen aus Abbildung 14 und den geplanten Grabenabschnitten.

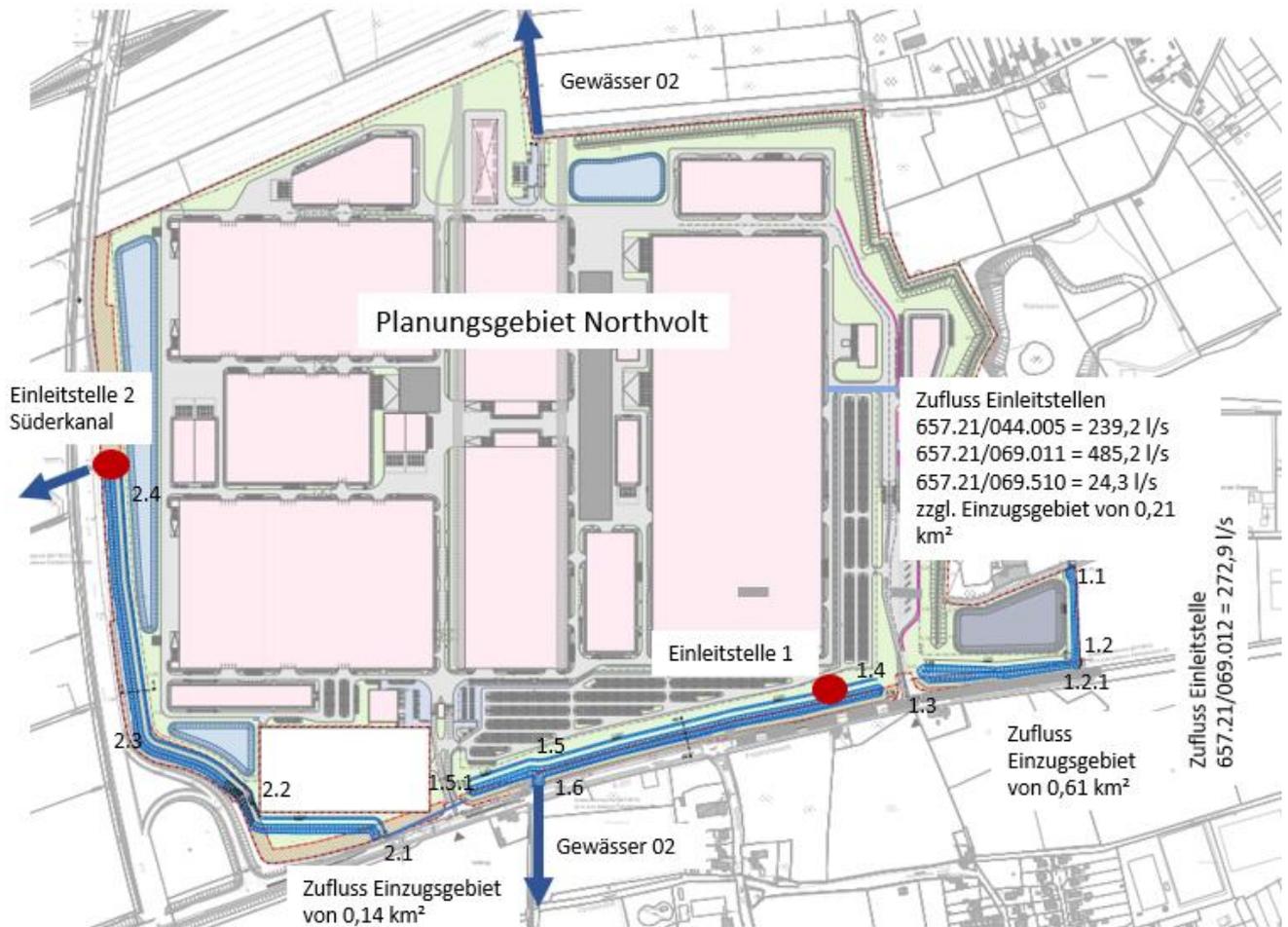


Abbildung 15 Übersicht Grabenabschnitte und Einzugsflächen bzw. Einleitstellen

### 6.1.2 Grabensystem nördlich vom Plangebiet

Im nördlichen Bereich des Plangebietes sind keine zusätzlichen Einleitungen, Umleitungen oder Ausbaumaßnahmen erforderlich. Es wird daher auf eine Nachweisrechnung verzichtet wird.

### 6.1.3 Grabensystem westlich vom Plangebiet

Bei der Grabenberechnung wurde auf eine Nachrechnung des Süderkanals verzichtet. Die Einleitmenge wird aufgrund der gedrosselten Einleitung an diesem Punkt nicht erhöht. Es werden ca. 46 l/s von der geplanten Batteriefabrik und 680 l/s aus dem geplanten Graben (Graben 2.4) in die bestehende Verrohrung DN 1200 mit einer Abflussleistung von 1.145 l/s (bei Berücksichtigung des Mindestgefälles dem. DIN-EN 702) eingeleitet.

### 6.1.4 Hydraulische Berechnungen

Die geplanten Gräben werden als Freispiegelgräben ausgelegt. Für die Berechnung der Fließquerschnitte der offenen Gerinne wird die Abflussformel von Manning-Strickler verwendet:

$$Q = k_{St} * r_{ny}^{2/3} * I_E^{1/2}$$

Die Sohlneigung wurde an die bestehenden Gräben angeglichen und variiert für einzelnen Grabenabschnitte. Es wurde mit einer Böschungsneigung von 1:3 und einem Rauheitsbeiwert  $k_{St}$  von 50  $m^{1/3}/s$  (Erdkanäle aus festem, feinem Material.) gerechnet. Bei Grabenabschnitten, für die auf der Höhe von +1,50 mNHN ein Wartungsweg vorgesehen ist, wurde als OK Graben +1,50 mNHN und das Freibord auf 0 cm angesetzt.

Die durchgeführten Berechnungen können der Anlage 2 entnommen werden.

Derzeit ergibt sich eine maximale Auslastung von ca. 54,4 % am Grabenabschnitt 1.2.1 zu 1.2. Die Zuordnung der Grabenanschnitten kann den Plänen SE22015-L-104 und SE22015-L-705 entnommen werden.

## 6.2 Regenrückhalteräume Gelände Northvolt

### 6.2.1 Planungsparameter und -grundlagen

Die Dimensionierung des erforderlichen Rückhaltevolumens wurde gem. Arbeitsblatt DWA-Merkblatt A117 durchgeführt. Das Regenrückhaltesystem, bestehend aus drei oberirdischen Regenrückhaltebecken und drei unterirdischen Stauraumkanälen nimmt das anfallende Regenwasser des gesamten Werksgeländes auf.

Es ergeben sich gemäß aktuellem Masterplan und bei Berücksichtigung Gründachanteil von 50 % folgende Flächen, die für die Auslegung des Regenrückhaltebeckens berücksichtigt werden.

Grünflächen:	256.415 m <sup>2</sup>
Flächen RRB und Pufferbecken:	50.333 m <sup>3</sup>
Dachflächen:	246.365 m <sup>2</sup>
Gründachflächen:	246. 365 m <sup>2</sup>
Verkehrs- und Wegefläche:	267.694 m <sup>2</sup>
Umspannwerk:	28.800 m <sup>2</sup>

Hieraus ergibt sich ein Einzugsgebiet von ca. 109 ha.

Für Berechnung der undurchlässigen Fläche werden folgende Abflussbeiwerte berücksichtigt:

Grünflächen:	0,1
Flächen RRB und Pufferbecken:	1,0
Dachflächen:	0,9
Gründachflächen:	0,5
Verkehrs- und Wegefläche:	0,9 (konservativer Ansatz)
Umspannwerk :	0,5

Für die Auslegung der Regenrückhalteräume wird abweichend zum Nachweis A-RW 1 als konservativer Ansatz ein Abflussbeiwert von 0,9 für sämtliche Verkehrsflächen berücksichtigt. Hierdurch erhöht sich der Anteil der abflusswirksamen Flächen und es ergibt sich ein größeres Rückhaltevolumen.

Insgesamt ergibt sich somit eine undurchlässige Fläche von ca. 67,6 ha.

Für die Dimensionierung der Regenrückhalteräume wird ein 10-jährliches Regenereignis berücksichtigt. Die Dauer des Bemessungsregens wird für das maximale Speichervolumen iterativ bestimmt. Die Prüfung erfolgt im Entwässerungskonzept über ein vereinfachtes Berechnungsverfahren

gemäß DWA-A117. Das Anwendungskriterium der Drosselabflussspende kann jedoch aufgrund der niedrigen Einleitmenge nicht eingehalten werden und es ist im weiteren Planungsverlauf eine dynamische Berechnung des Gesamtsystems durchzuführen.

- Einzugsgebiet  $A_{E,k} = < 200$  ha
- Gewählte Überschreitungsdauer  $n = 0,1/a \geq 0,1/a$
- Regenanteil der Drosselabflussspende:  $q_{Dr,R} = 0,97 \frac{l}{s} < 2 l/s$
- Abminderungsfaktor gemäß DWA-A 117  $f_A = 1,0$
- Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117  $f_Z = 1,2$

Berechnung der Speicherkanäle nachfolgender Formel:

$$V_{su} = (r_{D,n} - q_{Dr,R}) * D * f_Z * f_A * 0,06$$

### 6.2.2 Hydraulische Berechnungen

#### Eingabedaten:

undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	ha	67,62
Regenanteil der Drosselabflussspende	q <sub>Dr,R,u</sub>	l/s*ha	1,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Abminderungsfaktor gemäß DWA-A 117	f <sub>A</sub>	-	1,0
Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 117	f <sub>Z</sub>	-	1,2

### örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/s*ha]
5	323,3
10	238,3
15	193,3
20	165,0
30	128,9
45	99,6
60	82,2
90	59,8
120	47,6
180	34,7
240	27,8
360	20,3
540	14,8
720	11,8
1080	8,7
1440	6,9
2880	4,1
4320	3,0

### Berechnung:

$V_{S,u}$ [m³/ha]
116,04
170,88
207,71
236,20
276,32
319,55
350,90
381,20
402,86
437,11
463,58
500,97
537,61
561,30
600,89
614,57
648,53
630,65

\* Angaben gem. Auszug Kostra siehe Anlage 3

### Ermittlung Volumen Regenrückhaltebecken:

$V_{S,u}$ [m³/ha]	648,53
Au [ha]	67,62
$V_{RRB} = V_{S,u} \times A_u$	43.854,11

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3 genannten Grundlagen ergibt sich ein erforderliches Rückhalteteilvolumen für das gesamte Werksgelände von ca. 43.900m³.

Es ergibt sich für die drei Regenrückhaltebecken und die derzeit in der Planung berücksichtigten Stauraumkanäle mit Abmessungen von 2,0 m Breite eine Wasserstandtiefe von ca. 1,19 m. Hieraus ergibt sich eine maximale Anschlusshöhe von + 0,99 m NHN für die Anschlussleitungen an die Stauraumkanäle.

Zusätzlich wurde eine Vergleichsrechnung mit einem 30-jährlichen Regenereignis durchgeführt, um die Stauraumkanäle auch für diesen Fall ausreichend auszulegen. Es ergibt sich hieraus ein erforderliches Rückstauvolumen von ca. 53.670 m³, welches zu einer Einstauhöhe von ca. 1,46 m führen würde. Aus diesem Grund ist die Stauraumkanalhöhe auf 1,5 m festgesetzt worden.

Bei einer Einstauung der Regenrückhaltebecken bis NHN +3,0 m (=mittlere GOK) würde ein Rückhaltevolumen von ca. 97.940 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen. Jedoch ist hierbei zu beachten, dass in diesem Fall bereits das Leitungsnetz und tiefliegende Bereiche der Flächen ebenfalls eingestaut wären.

### **6.3 Leitungsnetz mit Zulauf zu den Regenrückhaltebecken**

#### **6.3.1 Planungsparameter und -grundlagen**

Die Ermittlung der anfallenden Abflussmengen erfolgt nach DIN EN 752 bzw. DIN 1986-100 mit folgender Formel:

$$Q_t = A_{E,k} \cdot C \cdot r_{D(n)}$$

Für die Bemessung der geplanten Entwässerungsleitungen wird gemäß DIN EN 752 die empfohlene Häufigkeit der Bemessungsregen für Industrie- und Gewerbegebiete mit 1-mal in 2 Jahren festgelegt. Die maßgebende kürzeste Regendauer ist gemäß DIN 1986-100 für eine Geländeneigung 1% bis 4% mit 10 min angesetzt. Daraus folgt eine Regenspende gemäß Kostra-DWD von:

$$r_{10;2} = 161,7 \text{ l/(s x ha)}.$$

Der Abflussbeiwert C wird gemäß DIN EN 752 Tabelle E.3 mit C = 1,0 für undurchlässige Flachdächer, C = 0,5 für Gründächer, mit C = 1,0 für Verkehrsflächen und C = 0,3 für Grünflächen angesetzt.

In Abhängigkeit vom Durchmesser werden entweder Sielleitungen aus PP (bis DN 300) oder aus Stahlbeton (> DN 300 und Rechteckkanäle) verbaut. Der Beiwert der betrieblichen Rohrrauheit wird gemäß DIN 1986-100 für alle Rohrdurchmesser auf  $k_b = 1,0 \text{ mm}$  gesetzt.

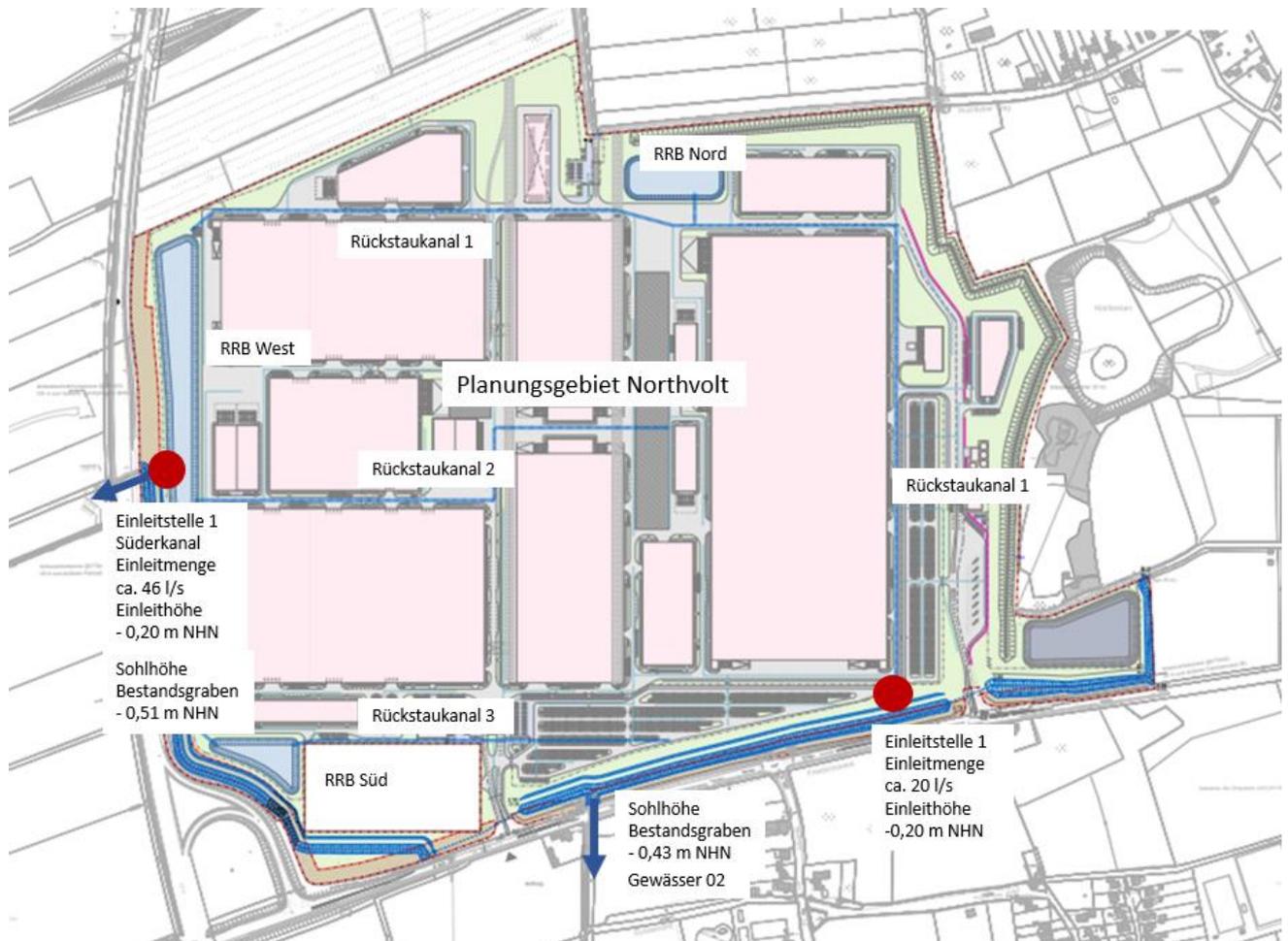
Die Regensielberechnung auf Vollfüllung erfolgt über die allgemeine Abflussformel nach Prandtl-Colebrook für Nicht- Kreisprofile und Kreisprofile gem. DWA -A 110.

#### **6.3.2 Hydraulische Berechnungen**

Die hydraulische Berechnung des vorhandenen Niederschlagsentwässerungsnetzes erfolgt erst in der weiteren Ausplanung der Batteriefabrik. Derzeit wurden nur Hauptkanäle dimensioniert, um die Anschlusshöhen an die Stauraumkanäle zu prüfen.

### **6.4 Zusammenfassung**

Aus der durchgeführten Berechnung gemäß den aktuellen Normen EN 752 bzw. 1986-100 und Arbeitsblättern der DWA 117 ergibt sich im Planungsgebiet der Batteriefabrik ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca. 43.900 m<sup>3</sup>, welches durch Stauraumkanäle und drei Regenrückhaltebecken sichergestellt wird. Es werden demnach vom gesamten Gelände der Batteriefabrik nur ca. 66 l/s über zwei Einleitstellen an das öffentliche Grabensystem eingeleitet, siehe Abbildung 16.



**Abbildung 16 Übersicht Entwässerungssystem der geplanten Batteriefabrik**

Bei einer Berücksichtigung eines max. Wasserstandes von +2,5m NHN würde ein zusätzliches Rückstauvolumen von ca. 41.850 m<sup>3</sup> zur Verfügung stehen, um Starkregenereignisse abfangen zu können.

Im Bereich der Zuläufe zum Rückhaltesystem auf dem Gelände der Batteriefabrik sind Rückstauklappen vorzusehen. Die Sicherung der Einleitmenge in das öffentliche Grabensystem ist durch ein Bauwerk bestehend aus einer Drosseleinrichtung mit konstanter Abflussmenge sicherzustellen, vgl. Anlage 5.

Die erforderliche Reinigung des anfallenden Niederschlagswasser wird im Zuge der weiteren Planungsstufen ausgearbeitet. Derzeit wird eine Kombination der unterirdischen Rückhaltung mit einer Reinigung der absetzbaren Stoffe untersucht.

## 7 Nachweis A-RW 1

Im Entwässerungskonzept von WVK wurden 4 Gestaltungsvarianten der geplanten Batteriefabrik bzgl. ihres Einflusses auf die Wasserhaushaltsbilanz untersucht. Im nachfolgenden soll eine Bewertung für die Vorzugsvariante mit 50% Stahldächern und 50 % Gründächern, sowie einer Regenwassernutzung für Kühlzwecke durchgeführt werden.

Die Einordnung erfolgt gemäß A-RW 1 in Abhängigkeit der Änderung zum Referenzzustand nach folgender Einstufung:

Bewertung Wasserhaushalts- bilanz	Fall 1	Fall 2	Fall 3
	Weitgehend natürlicher Wasserhaushalt bei Änderungen	Deutliche Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen	Extreme Schädigung des Wasserhaushaltes bei Änderungen
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [ $\Delta$ in %] <b>muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden</b> , sonst gilt der nächst höhere Fall.			
Abflusswirksame Teilflächen ( $\Delta a$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Versickerungswirksame Teilflächen ( $\Delta g$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Verdunstungswirksame Teilflächen ( $\Delta v$ )	< 5 %	$\geq 5$ % bis < 15 %	$\geq 15$ %
Mindestens erforderliche Überprüfungen <sup>1)</sup>			
Planungsgebiet / Bebauungsgebiet  Neubau oder Bestand	In der Regel <u>keine</u> <u>Überprüfung</u> erforderlich	<u>Lokale Überprüfung</u>  1. Nachweis der Einhaltung des bordvollen Abflusses 2. Nachweis der Vermeidung von Erosion 3. Nachweis der Vermeidung der Grundwasser-Aufhöhung	<b>Zu vermeiden!</b>  Ansonsten zusätzlich <u>regionale Überprüfung</u> :  1. Einhaltung der Vorgaben der UWB aus dem hydrologischen Nachweis SH 2. Die UWB kann über alternative bzw. zusätzliche Überprüfungen entscheiden (z.B. für $\Delta g \geq 15\%$ GW-Modellierung).

<sup>1)</sup> Zur gesicherten Erschließung obliegt es der unteren Wasserbehörde, im Einzelfall weitere Überprüfungen und Nachweise zu fordern.

Abbildung 17 Bewertung der errechneten Wasserhaushaltsbilanz (Quelle: Wasserrechtliche Anforderungen Land Schleswig- Holstein)

Auf Grundlage des aktuellen Masterplans ergibt sich folgende Flächenbilanz:

Flächen bezeichnung	Fläche (ha)	Dachfläche Gründächer (ha)	Anlieferungsrampen (ha)	Logistikfläche und Werksstraßen (ha)	Parkplatz und Gehwege (ha)	Dachfläche Stahldächer (ha)	RRB	Grünflächen
		Gründach, extensiv	Asphalt, Beton	Pflaster dichte Fugen	Sickerpflaster			
Summe %	100,000%	22,438%	0,343%	20,117%	4,885%	22,520%	4,593%	25,104%
Summe (ha)	109,60	24,59	0,38	22,05	5,35	24,68	5,03	27,51
Flächennummer in A-RW 1 Nachweis		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	-	-

Folgende Eingangswerte wurden für das Gebiet Dithmarschen West (M-5) – Marsch angesetzt:

Abfluss (a) 7,7%

Versickerung (g) 25,6 %

Verdunstung (v) 66,7 %

Es ergibt sich somit für das Plangebiet unter Berücksichtigung der Gesamtfläche von 109,6 ha folgender naturnaher Referenzzustand:

Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
<b>100,00%</b>	<b>109,597</b>	7,70%	8,439	25,60%	28,057	66,70%	73,101

Hieraus ergeben sich somit folgende Einstufungswerte für die Fälle 1 bis 3:

Bewertungskriterien Wasserhaushalt (ha)		Fall 1		Fall 2		Fall 3		
		Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.	
Anteil der abfluss-wirksamen Fläche (Δa)	7,70%	ha	3,0	13,9	13,9	24,9	24,9	>
		%	2,70%	12,70%	12,70%	22,70%	22,70%	>
		ha			0,0	3,0		
		%			0,00%	2,70%		
Anteil der versickerungs-wirksamen Fläche (Δg)	25,60%	ha	22,6	33,5	33,5	44,5	44,5	>
		%	20,60%	30,60%	30,60%	40,60%	40,60%	>
		ha			11,6	22,6	11,6	>
		%			10,60%	20,60%	10,60%	>
Anteil der verdunstungs-wirksamen Fläche (Δv)	66,70%	ha	67,6	78,6	78,6	89,5	89,5	>
		%	61,70%	71,70%	71,70%	81,70%	81,70%	>
		ha			56,7	67,6	56,7	>
		%			51,70%	61,70%	51,70%	>

Im ersten Schritt werden die nicht versiegelten Flächen in ihre abflusswirksamen, versickerungswirksamen und verdunstungswirksamen Anteile analog zum naturnahen Referenzzustand aufgeteilt:

**a-g-v Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand**

Schritt 1  
0,70

Teilfläche		Abfluss (a1)		Versickerung (g1)		Verdunstung (v1)	
%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
29,70%	32,547	7,70%	2,506	25,60%	8,332	66,70%	21,709

Im zweiten Schritt werden die versiegelten Flächen unter Berücksichtigung ihrer Befestigungsart in ihre abflusswirksamen, versickerungswirksamen und verdunstungswirksamen Anteile aufgeteilt:

**a-g-v Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand**

Schritt 2

		Teilfläche		Abfluss (a2)		Versickerung (g2)		Verdunstung (v2)	
		%	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Fläche 1	Gründach extensiv	22,44%	24,59	65%	15,98	0%	0,00	35%	8,61
Fläche 2	Asphalt, Beton	0,34%	0,38	75%	0,28	0%	0,00	25%	0,09
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	20,12%	22,05	70%	15,43	0%	0,00	30%	6,61
Fläche 4	Sickerpflaster	4,89%	5,35	12%	0,64	80%	4,28	8%	0,43
Fläche 5	Dachfläche - Stahldächer	22,52%	24,68	75%	18,51	0%	0,00	25%	6,17
<b>Summe</b>		<b>70,30%</b>	<b>77,05</b>	<b>46,40%</b>	<b>50,85</b>	<b>3,91%</b>	<b>4,28</b>	<b>20,00%</b>	<b>21,91</b>

In einem dritten Schritt wird die Regenrückhaltung in offenen Becken als Maßnahme zur Reduzierung der Abflüsse angesetzt. Hierbei wird für die abflusswirksamen Anteile der Flächen, die ins Regenrückhaltebecken einleiten, eine zusätzliche Verdunstung und für die Flächen aus Sickerpflaster ein zusätzlicher Versickerungs- und Verdunstungsanteil angesetzt. Die Maßnahmen können wie folgt zusammengefasst werden:

**a-g-v Berechnung: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes**

Schritt 3

		abflusswirksame Teilfläche	Abfluss (a3)		Versickerung (g3)		Verdunstung (v3)	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha
Fläche 1	Gründach extensiv	15,98	97%	15,50	0%	0,00	3%	0,48
Fläche 2	Asphalt, Beton	0,28	97%	0,27	0%	0,00	3%	0,01
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	15,43	97%	14,97	0%	0,00	3%	0,46
Fläche 4	Sickerpflaster	0,64	0%	0,00	83%	0,53	17%	0,11
Fläche 5	Dachfläche - Stahldächer	18,51	97%	17,96	0%	0,00	3%	0,56
<b>Summe</b>		<b>50,85</b>	<b>95,77%</b>	<b>48,70</b>	<b>1,05%</b>	<b>0,53</b>	<b>3,18%</b>	<b>1,62</b>

Zusammenfassend ergibt sich folgende Wasserbilanz für den naturnahen Referenzzustand und den veränderten Zustand:

**Schritt 4: Zusammenfassung veränderter Zustand**

	Fläche	Abfluss		Versickerung		Verdunstung	
	ha	%	ha	%	ha	%	ha
Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)							
Ditthmarschen West (M-5)	109,60	7,70%	8,439	25,60%	28,057	66,70%	73,101
<b>Zusammenfassung veränderter Zustand</b>							
Nicht versiegelte Fläche im veränderten Zustand	32,55	7,70%	2,506	25,60%	8,332	66,70%	21,709
Versiegelte Fläche im veränderten Zustand	26,20			3,91%	4,283	19,99%	21,914
Flächenanteil unter Berücksichtigung von Maßnahmen für den abflussbildenden Teil	50,85	44,44%	48,704	0,49%	0,533	1,47%	1,616
<b>Summe</b>	<b>109,60</b>	<b>46,73%</b>	<b>51,21</b>	<b>12,00%</b>	<b>13,15</b>	<b>41,28%</b>	<b>45,24</b>

Die Veränderung der Wasserhaushaltsbilanz stellt, wie die nachfolgende Einstufung zeigt, eine extreme Schädigung dar und sollte vermieden werden.

Bewertungskriterien Wasserhaushalt	Fall 1	Fall 2	Fall 3
Die tolerierbare Zu-/Abnahme [Δ in %] muss für alle Teilflächen im Bebauungsgebiet eingehalten werden, sonst gilt der			
Anteil der abfluss-wirksamen Fläche (Δa)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Anteil der versickerungs-wirksamen Fläche (Δg)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %
Anteil der verdunstungs-wirksamen Fläche (Δv)	< 5 %	≥ 5 % bis < 15 %	≥ 15 %

Bewertungskriterien Wasserhaushalt (ha)			Fall 1		Fall 2		Fall 3		Werte	
			Min.	Max.	Min.	Max.	Min.	Max.		
Anteil der abfluss-wirksamen Fläche (Δa)	7,70%	ha	3,0	13,9	13,9	24,9	24,9	>	51,211	
		%	2,70%	12,70%	12,70%	22,70%	22,70%	>	51,211	
		ha			0,0	3,0				
		%			0,00%	2,70%				
Anteil der versickerungs-wirksamen Fläche (Δg)	25,60%	ha	22,6	33,5	33,5	44,5	44,5	>	13,148	
		%	20,60%	30,60%	30,60%	40,60%	40,60%	>	13,148	
		ha			11,6	22,6	11,6	>		
		%			10,60%	20,60%	10,60%	>		
Anteil der verdunstungs-wirksamen Fläche (Δv)	66,70%	ha	67,6	78,6	78,6	89,5	89,5	>	45,238	
		%	61,70%	71,70%	71,70%	81,70%	81,70%	>	45,238	
		ha			56,7	67,6	56,7	>		
		%			51,70%	61,70%	51,70%	>		

Aus diesem Grund wird im Nachfolgenden die Nutzung von Regenwasser für Kühlprozesse bewertet. Die Batteriefabrik benötigt bei einer Verwendung von offenen und geschlossenen Kühltürmen für eine Gesamtleistung von 200 MW eine Kühlwassermenge von ca. 1.335.000 m³ pro Jahr. Zur Verbesserung der Wasserhaushaltsbilanz sollen daher 75 % der abflusswirksamen Anteile als Kühlwasser genutzt werden. Hieraus ergibt sich folgende Einstufung:

**Bewertung unter Berücksichtigung der Kühlprozesse**

	Abfluss		Versickerung		Verdunstung		Summe		Änderung Wasserbilanz
	Grenzzustand in %	Abfluss-wirksame Fläche in ha	Grenzzustand in %	Versickerungs-wirksame Fläche in ha	Grenzzustand in %	Verdunstungs-wirksame Fläche in ha	%	ha	
Referenzzustand Dithmarschen West (M-5)	7,70%	8,44	25,60%	28,06	66,70%	73,10	100%	109,6	
50 % Stahldächer und 50% Dachbegrünung	46,73%	51,21	12,00%	13,15	41,28%	45,24	100%	109,6	Fall 3
Nutzung von Kühlwasser Ansatz: 75% des anfallenden Niederschlags (abflusswirksam) werden zur Kühlwassernutzung entnommen	20,44%	22,40	12,00%	13,15	67,56%	74,04	100%	109,6	Fall 2

Bei einer ständigen Entnahme von Niederschlagswasser der abflusswirksamen Flächen für Kühlzwecke kann eine Einstufung in Fall 2 – deutliche Schädigung des Wasserhaushalts – erreicht werden. Entsprechend sind lokale Überprüfungen, wie Nachweis der Einhaltung eines bordvollen Abflusses, Nachweis der Vermeidung von Erosion und der Nachweis der Vermeidung einer Grundwasser- Aufhöhung erforderlich.

Des Weiteren ist in den Anlagenplanungen zu berücksichtigen, dass die Entnahme der Kühlwassermenge flexibel auf die Niederschlagsmengen anzupassen ist. Nachfolgend dargestellte Übersicht

zeigt die nutzbaren Kühlwassermengen und den verbleibenden Abfluss für Jahresniederschlagsmengen von 500, 750 und 1.000 mm.

Regenwassermenge pro Jahr in mm	500,00	750,00	1.000,00
<b>Nutzung von 75% des abflusswirksamen Regenanteils</b>			
Kühlwassermenge aus Regenwassernutzung in m <sup>3</sup> pro Jahr bei Nutzung von 75% des abflusswirksamen Regenwassers	192.039,91	288.059,86	384.079,81
Abfluss in m <sup>3</sup> pro Jahr nach der Entnahme von Kühlwasser inkl. Blow Down	112.023,28	168.034,92	224.046,56
Abfluss aus Blow Down	48.009,98	72.014,96	96.019,95
Abfluss allgemein	64.013,30	96.019,95	128.026,60
Verdunstung über die Kühltürme aus Regenwassernutzung	144.029,93	216.044,89	288.059,86

## 7.1 Nachweis des bordvollen Abflusses

Der Nachweis des bordvollen Abflusses erfolgt für die beiden Einleitstellen der geplanten Batteriefabrik.

### Einleitstelle 1:

Prüfung der Bagatellgrenze:

Das Einzugsgebiet aus dem Bestand am Grabenabschnitt 1.4 bis 1.5 setzt sich gem. Kapitel 6.1 wie folgt zusammen:

Bezeichnung	Einzugsfläche in ha
Einleitstelle 657.21/044.005:	41,19
Einleitstelle 657.21/069.011:	9,44
Einleitstelle 657.21/069.012:	7,29
Einleitstelle 657.21/069.510:	0,26
<b>Summe</b>	<b>58,18</b>

Das Einzugsgebiet der Batteriefabrik wird mit 30 % der Gesamtfläche angesetzt und es ergibt sich demnach ein Einzugsgebiet von 32,7 ha.

Nachweis der  $A_u / A_{E1} < 1\%$

32,7 ha / 58,18 ha > 1%

Aufgrund der Überschreitung der Bagatellgrenzen ist eine Überprüfung der hydraulischen Leistungsfähigkeit erforderlich.

Die Berechnung des bordvollen Abflusses des geplanten Gewässerprofils für den Grabenabschnitt 1.4 bis 1.5 ergibt unter Berücksichtigung eines maximalen Wasserstandes von +1,50 m NHN ein Abfluss von 14.544,63 l/s, vgl. Anlage 4. Die Auslastung des Gewässerabschnitts liegt bei einer Berücksichtigung des abzuführenden Abflusses von 7.589,80 l/s bei unter 55%.

### **Einleitstelle 2:**

Im Bereich der Einleitstelle 2 werden die anschließenden Gräben zurückgebaut und aus diesem Grund der bordvolle Abfluss der bestehenden Verrohrung ermittelt und mit dem zu erwartenden Abfluss verglichen.

Bei Berücksichtigung einer Verrohrung von DN 1200 und einem Mindestgefälle von 1/1200 ergibt die Berechnung des bordvollen Abflusses einen maximalen Abfluss von 1.144,5 l/s. An die Verrohrung werden 46 l/s vom Gelände der geplanten Batteriefabrik, sowie 679,14 l/s aus der Grabenumverlegung (Grabenabschnitt 2.1 bis 2.4) angeschlossen. Es ergibt sich somit ein Gesamtabfluss in der Verrohrung von 725,14 l/s < 1.144,5 l/s.

## 7.2 Nachweis Vermeidung von Erosionen

### Einleitstelle 1:

Eine an die Verhältnisse angepasste überschlägige Beurteilung auf Erosion ergibt sich aus der Überprüfung, ob der sekundliche Abfluss aus der Kanalisation beim einmal jährlich überschrittenen Regen kleiner ist als der auf das Einzugsgebiet des Gewässers bezogene sekundliche Abfluss bei einer Abflussspende von  $0,3 \text{ l} / (\text{s} \times \text{km}^2)$ . Aufgrund der Einleitbegrenzung ist der zusätzliche Abfluss deutlich kleiner als der vorhandene Abfluss  $20 \text{ l/s} \ll 7.569,90 \text{ l/s}$ . Die Bagatellgrenze wird damit sinngemäß deutlich unterschritten.

### Einleitstelle 2:

Im Bereich der Einleitstelle 2 werden die anschließenden Gräben zurückgebaut und der umverlegte Graben sowie der Zufluss vom Gelände der geplanten Batteriefabrik an die bestehende Verrohrung angeschlossen. Der maximale Abfluss der Verrohrung wird nicht verändert und somit kann auf den Nachweis der Vermeidung von Erosionen am dahinterliegenden Grabenabschnitt verzichtet werden.

## 8 Entwässerung Schmutzwasser

Derzeit ist das Gelände nicht an das öffentliche Schmutzwassernetz angeschlossen.

Gemäß Abstimmung mit dem Abwasserzweckverband Region Heide und dem Kreis Dithmarschen kann das anfallende Schmutzwasser der Batteriefabrik an das öffentliche Schmutzwassernetz abgegeben werden. Als Anschlusspunkt wurde seitens des Abwasserzweckverbands die Kreuzung Friesenweg und Blumenstraße im Bereich von Schacht 1120-13 vorgegeben, siehe Abbildung 18.



**Abbildung 18 Öffentliche Anschlussmöglichkeit Schmutzwasser (Quelle: GoogleEarth)**

Die Rohrsohle des Schachtes 1120-13 liegt bei +5,73 m NN. Die mittlere Geländehöhe des Planungsgebietes wurde auf ca. 3,0m NN festgesetzt und entsprechend ist ein Anschluss an das öffentliche Kanalnetz im Freigefälle nicht möglich. Aus diesem Grund ist es vorgesehen eine Druckleitung vom Gelände der Batteriefabrik zum Anschlussschacht vorzusehen. Hierfür ist ein Pumpwerk erforderlich. Es ist vorgesehen die neue Druckleitung im Straßen- bzw. Gehwegbereich zu verlegen.

Die Dimension der vorhandenen Abwasserleitung vom Schacht 1120-13 beträgt 400mm. Von diesem Anschlusspunkt soll das Schmutzwasser im öffentlichen Kanalnetz zum Zentralklärwerk Friesenweg geleitet werden.

Die Einleitmengen sowie die geforderten Einleitkriterien wurden mit dem Abwasserzweckverband Region Heide abgestimmt.

## **9 Anlagen**

- Anlage 1: Grabenvolumen Bestand
- Anlage 2: Hydraulische Berechnung Grabensystem
- Anlage 3: Auszug KOSTRA DWD 2010R S28Z13
- Anlage 4: SE-22015-L-104a Umlegung Entwässerungsgräben
- Anlage 5: SE-22015-L-702a Masterplan Entwässerungskonzept

Graben	Abschnitt	Anfang			Ende			mittlere Tiefe	Oberkante Breite	Unterkante Breite	Tiefe bei Wasserstand +0,855mNHN	Breite bei Wasserstand +0,885 mNHN	Länge	Fläche Trapez	Volumen Trapez
		Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe	Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe								
		mNHN	mNHN	m	mNHN	mNHN	m								
1	1	3,86	5,53	1,67	3,91	5,34	1,43	1,55	4,70	2,92	0,00	2,92	40,00	0,00	0,00
	2	3,91	5,34	1,43	3,65	4,93	1,28	1,35	5,00	3,44	0,00	3,44	48,00	0,00	0,00
	3	3,65	4,93	1,28	4,32	4,86	0,54	0,91	3,96	2,91	0,00	2,91	20,00	0,00	0,00
<b>Summe:</b>															<b>0,00</b>
2	1	3,40	4,48	1,08	3,15	4,26	1,12	1,10	2,99	1,72	0,00	1,72	13,00	0,00	0,00
	2	3,15	4,26	1,11	2,80	4,31	1,51	1,31	4,35	2,84	0,00	2,84	45,00	0,00	0,00
	3	2,80	4,31	1,51	2,36	4,07	1,71	1,61	4,55	2,69	0,00	2,69	63,00	0,00	0,00
	4	2,36	3,55	1,19	1,84	2,74	0,90	1,04	3,27	2,06	0,00	2,06	48,00	0,00	0,00
<b>Summe:</b>															<b>0,00</b>
3	1	3,56	4,42	0,86	2,73	3,63	0,90	0,88	3,97	2,95	0,00	2,95	42,00	0,00	0,00
	2	2,73	3,63	0,90	2,44	3,49	1,06	0,98	3,63	2,50	0,00	2,50	42,00	0,00	0,00
	3	2,44	3,49	1,06	1,93	3,01	1,08	1,07	3,13	1,90	0,00	1,90	63,00	0,00	0,00
	4	1,93	3,01	1,08	1,70	2,44	0,74	0,91	2,40	1,35	0,00	1,35	42,00	0,00	0,00
	5	1,70	2,44	0,74	2,39	2,95	0,56	0,65	3,53	2,78	0,00	2,78	33,00	0,00	0,00
	6	2,39	2,95	0,56	2,00	2,92	0,92	0,74	4,80	3,95	0,00	3,95	17,00	0,00	0,00
<b>Summe:</b>															<b>0,00</b>
4	1	1,00	2,51	1,51	0,42	1,74	1,32	1,41	3,88	2,25	0,18	2,45	70,00	0,41	28,79
<b>Summe:</b>															<b>28,79</b>
5	1	2,05	2,30	0,25	1,95	2,46	0,51	0,38	1,21	0,77	0,00	0,77	21,00	0,00	0,00
	2	1,95	2,46	0,51	1,85	2,74	0,89	0,70	4,55	3,74	0,00	3,74	34,00	0,00	0,00
	3	1,85	2,74	0,89	1,89	2,92	1,03	0,96	4,27	3,16	0,00	3,16	57,00	0,00	0,00
	4	1,89	2,92	1,03	2,50	3,31	0,81	0,92	4,00	2,94	0,00	2,94	62,00	0,00	0,00
	5	2,50	3,31	0,81	2,86	4,13	1,27	1,04	4,15	2,95	0,00	2,95	76,00	0,00	0,00
	6	2,86	4,13	1,27	2,68	4,31	1,63	1,45	4,62	2,95	0,00	2,95	28,00	0,00	0,00
	7	4,31	5,65	1,34	3,88	5,41	1,53	1,43	5,63	3,97	0,00	3,97	107,00	0,00	0,00
	8	3,88	5,41	1,53	3,78	5,59	1,81	1,67	5,44	3,51	0,00	3,51	50,00	0,00	0,00
	9	3,78	5,59	1,81	3,37	4,91	1,54	1,67	4,87	2,94	0,00	2,94	33,00	0,00	0,00
	10	3,37	4,91	1,54	2,68	4,47	1,79	1,66	5,16	3,24	0,00	3,24	55,00	0,00	0,00
	11	2,68	4,95	2,27	2,08	3,04	0,96	1,62	4,67	2,81	0,00	2,81	73,00	0,00	0,00
	12	2,08	3,04	0,96	1,50	2,52	1,02	0,99	4,15	3,01	0,00	3,01	23,00	0,00	0,00
	13	1,50	2,52	1,02	1,25	2,48	1,23	1,13	3,44	2,14	0,00	2,14	56,00	0,00	0,00
	14	1,25	2,48	1,23	0,89	2,10	1,21	1,22	3,66	2,25	0,00	2,25	81,00	0,00	0,00
	15	0,89	2,10	1,21	0,69	2,04	1,35	1,28	3,89	2,42	0,10	2,53	112,00	0,23	26,31
<b>Summe:</b>															<b>26,31</b>
6	1	1,19	1,76	0,57	0,15	1,75	1,60	1,08	3,57	2,32	0,22	2,57	5,00	0,53	2,63
	2	0,15	1,75	1,60	0,13	1,12	0,99	1,29	3,29	1,79	0,75	2,65	78,00	1,66	129,16
	3	0,13	1,12	0,99	-0,02	1,64	1,66	1,33	3,03	1,50	0,83	2,45	86,00	1,64	140,92
	4	-0,02	1,64	1,66	-0,38	0,88	1,26	1,46	2,75	1,06	1,09	2,31	73,00	1,83	133,73
<b>Summe:</b>															<b>406,44</b>
7	1	-0,40	1,47	1,87	-0,39	0,75	1,14	1,50	4,37	2,63	1,28	4,11	104,00	4,31	104,00
<b>Summe:</b>															<b>448,71</b>
8	1	-0,16	1,24	1,40	-0,21	1,02	1,23	1,32	2,78	1,26	1,07	2,49	74,00	2,01	148,41
	2	-0,21	1,02	1,23	-0,26	1,21	1,47	1,35	3,07	1,51	1,12	2,80	64,00	2,41	154,31
<b>Summe:</b>															<b>302,72</b>
9	1	-0,10	1,16	1,26	-0,30	1,22	1,52	1,39	3,40	1,79	1,09	3,04	47,00	2,62	123,22
	2	-0,30	1,22	1,52	-0,39	1,10	1,49	1,51	3,66	1,93	1,23	3,35	74,00	3,24	239,90
<b>Summe:</b>															<b>363,12</b>
10	1	-0,25	1,15	1,40	-0,38	1,27	1,65	1,52	3,29	1,53	1,20	2,92	66,00	2,67	176,20
<b>Summe:</b>															<b>176,20</b>
11	1	-0,32	1,17	1,49	-0,35	1,00	1,35	1,42	3,51	1,87	1,22	3,28	39,00	3,14	122,50
<b>Summe:</b>															<b>122,50</b>
12	1	-0,34	1,14	1,48	-0,60	0,81	1,41	1,44	4,09	2,42	1,36	3,98	73,00	4,34	316,69
	2	-0,60	0,81	1,41	-0,39	0,81	1,20	1,31	4,27	2,76	1,38	4,36	57,00	4,91	280,02
	3	-0,39	0,81	1,20	-0,48	0,80	1,28	1,24	3,95	2,51	1,32	4,04	55,00	4,32	237,78
<b>Summe:</b>															<b>834,50</b>
13	1	-0,29	0,98	1,27	-0,55	0,94	1,49	1,38	3,79	2,19	1,31	3,70	61,00	3,85	234,66
	2	-0,54	0,63	1,17	-0,59	0,75	1,34	1,26	4,15	2,70	1,45	4,38	82,00	5,13	420,67
	3	-0,59	0,75	1,34	-0,69	0,79	1,48	1,41	3,98	2,35	1,53	4,11	86,00	4,93	423,92
	4	-0,69	0,79	1,48	-0,62	0,91	1,53	1,51	3,90	2,16	1,54	3,94	88,00	4,70	413,51
	5	-0,62	0,91	1,53	-0,53	0,90	1,43	1,48	4,12	2,41	1,46	4,10	167,00	4,75	793,38
	6	-0,53	0,90	1,43	-0,11	0,99	1,10	1,26	4,04	2,58	1,21	3,97	8,00	3,95	31,60
<b>Summe:</b>															<b>2.317,75</b>
14	1	-0,61	0,95	1,56	-0,66	0,86	1,52	1,54	3,79	2,01	1,52	3,77	41,00	4,39	180,06
	2	-0,66	0,86	1,52	-0,74	1,14	1,88	1,70	4,43	2,46	1,59	4,30	71,00	5,36	380,37
	3	-0,74	1,14	1,88	-0,73	1,12	1,85	1,86	4,79	2,64	1,62	4,51	85,00	5,79	492,23
	4	-0,73	1,12	1,85	-0,51	1,16	1,67	1,76	3,57	1,53	1,51	3,27	43,00	3,61	155,42
<b>Summe:</b>															<b>1.208,09</b>
15	1	-0,39	0,98	1,37	-0,35	1,06	1,41	1,39	2,98	1,37	1,26	2,82	51,00	2,63	134,06
<b>Summe:</b>															<b>134,06</b>
16	1	-0,42	0,97	1,39	-0,39	1,30	1,69	1,54	3,90	2,12	1,29	3,61	102,00	3,70	377,28
<b>Summe:</b>															<b>377,28</b>
17	1	-0,40	1,22	1,62	-0,35	1,28	1,63	1,63	3,91	2,03	1,26	3,49	20,00	3,48	69,58
<b>Summe:</b>															<b>69,58</b>
18	1	-0,41	1,53	1,94	-0,41	0,98	1,39	1,67	5,00	3,08	1,30	4,57	76,00	4,95	376,47
	2	-0,41	0,98	1,39	-0,61	0,97	1,58	1,49	4,55	2,84	1,40	4,45	49,00	5,08	248,86
	3	-0,61	0,97	1,58	-0,64	0,75	1,39	1,49	4,96	3,24	1,51	4,98	109,00	6,21	676,81
	4	-0,64	0,75	1,39	-0,60	0,84	1,44	1,41	4,85	3,22	1,51	4,96	28,00	6,15	172,26
<b>Summe:</b>															<b>1.474,39</b>
19	1	-0,77	0,82	1,59	-0,60	0,70	1,30	1,44	4,22	2,55	1,57	4,37	64,00	5,43	347,74
	2	-0,60	0,70	1,30	-0,62	1,00	1,62	1,46	4,00	2,31	1,50	4,04	83,00	4,74	393,63
<b>Summe:</b>															<b>741,37</b>
20	1	-0,66	1,03	1,69	-0,49	1,16	1,65	1,67	4,26	2,34	1,46	4,02	251,00	4,64	1.165,47
	2	-0,49	1,16	1,65	-0,71	1,17	1,88	1,76	4,29	2,26	1,49	3,97	118,00	4,63	545,86
<b>Summe:</b>															<b>1.711,33</b>
21	1	-0,27	1,38	1,65	-0,20	1,14	1,34	1,49	3,96	2,24	1,12	3,53	63,00	3,23	203,65
<b>Summe:</b>															<b>203,65</b>
22	1	-0,26	0,64	0,90	-0,15	1,38	1,53	1,22	3,65	2,25	1,09	3,51	45,00	3,14	141,08
<b>Summe:</b>															<b>141,08</b>
23	1	-0,51	1,12	1,63	0,24	1,34	1,10	1,36	3,95	2,37	1,02	3,55	37,00	3,02	111,73
	2	0,24	1,34	1,10	0,06	1,47	1,41	1,25	4,45	3,00	0,74	3,85	50,00		

Graben	Abschnitt	Anfang			Ende			mittlere Tiefe	Oberkante Breite	Unterkante Breite	Tiefe bei Wasserstand +0,855mNHN	Breite bei Wasserstand +0,885 mNHN	Länge	Fläche Trapez	Volumen Trapez
		Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe	Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe								
		mNHN	mNHN	m	mNHN	mNHN	m								
24	1	0,76	1,41	0,65	1,45	1,51	0,06	0,35	3,81	3,41	0,00	3,41	35,00	0,00	0,00
	2	1,45	1,51	0,06	1,45	1,46	0,01	0,04	3,71	3,67	0,00	3,67	19,00	0,00	0,00
	3	1,45	1,46	0,01	1,13	1,37	0,24	0,13	4,26	4,11	0,00	4,11	37,00	0,00	0,00
	4	1,13	1,37	0,24	0,82	1,38	0,56	0,40	3,26	2,79	0,00	2,79	37,00	0,00	0,00
	5	0,82	1,38	0,56	0,51	1,39	0,88	0,72	3,04	2,21	0,22	2,46	38,00	0,51	19,51
	6	0,51	1,39	0,88	0,20	1,90	1,70	1,29	3,10	1,61	0,53	2,22	43,00	1,01	43,63
	7	0,20	1,90	1,70	0,04	1,50	1,46	1,58	4,34	2,51	0,77	3,40	130,00	2,27	294,70
	8	0,04	1,50	1,46	0,08	1,49	1,41	1,43	5,45	3,79	0,83	4,75	110,00	3,53	388,71
	9	0,08	1,49	1,41	0,10	1,20	1,10	1,25	4,99	3,54	0,80	4,46	123,00	3,18	391,08
											<b>Summe:</b>	<b>Summe:</b>	<b>Summe:</b>		<b>1.137,63</b>
25	1	0,07	1,07	1,00	0,31	1,18	0,87	0,94	3,40	2,32	0,70	3,13	120,00	1,89	227,19
	2	0,31	1,18	0,87	0,29	1,25	0,96	0,92	3,91	2,85	0,59	3,52	79,00	1,86	147,25
	3	0,29	1,25	0,96	0,18	1,42	1,24	1,10	3,84	2,57	0,65	3,32	51,00	1,91	97,56
											<b>Summe:</b>				<b>472,00</b>
26	1	-0,28	0,94	1,22	0,02	1,03	1,01	1,12	3,18	1,89	1,02	3,06	59,00	2,52	148,43
	2	0,02	1,03	1,01	0,04	1,09	1,05	1,03	3,09	1,90	0,86	2,88	121,00	2,04	247,18
	3	0,04	1,09	1,05	0,07	1,14	1,07	1,06	2,81	1,58	0,83	2,54	65,00	1,71	111,15
	4	0,07	1,14	1,07	0,28	0,95	0,67	0,87	2,62	1,62	0,71	2,44	80,00	1,44	115,04
	5	0,28	0,95	0,67	0,11	0,91	0,80	0,73	3,22	2,37	0,69	3,17	40,00	1,91	76,52
	6	0,11	0,91	0,80	0,73	1,13	0,40	0,60	2,47	1,78	0,47	2,31	86,00	0,95	81,84
	7	0,73	1,13	0,40	0,58	1,21	0,63	0,51	2,60	2,01	0,23	2,28	96,00	0,49	47,34
	8	0,58	1,21	0,63	0,47	1,41	0,94	0,78	2,89	1,99	0,36	2,41	90,00	0,79	71,20
											<b>Summe:</b>				<b>898,70</b>
27	1	0,48	1,21	0,73	0,01	0,84	0,83	0,78	2,44	1,54	0,64	2,28	73,00	1,22	89,32
	2	0,01	0,84	0,83	0,07	0,91	0,84	0,83	2,57	1,60	0,85	2,58	51,00	1,77	90,14
	3	0,07	0,91	0,84	0,20	1,12	0,92	0,88	2,27	1,26	0,75	2,13	52,00	1,27	66,01
	4	0,20	1,12	0,92	0,19	1,05	0,86	0,89	2,17	1,15	0,69	1,94	52,00	1,07	55,38
	5	0,19	1,05	0,86	0,32	1,17	0,85	0,86	2,35	1,36	0,63	2,09	69,00	1,08	74,83
	6	0,32	1,17	0,85	0,52	1,04	0,52	0,69	3,11	2,32	0,47	2,86	34,00	1,20	40,91
	7	0,28	1,07	0,79	0,61	0,90	0,29	0,54	1,75	1,13	0,44	1,64	32,00	0,61	19,48
	8	0,61	0,90	0,29	0,08	1,18	1,10	0,70	3,92	3,12	0,54	3,74	73,00	1,85	135,18
	9	0,08	1,18	1,10	-0,07	1,16	1,23	1,17	5,20	3,85	0,88	4,87	32,00	3,83	122,72
	10	-0,07	1,16	1,23	0,10	1,32	1,22	1,22	4,18	2,77	0,87	3,77	61,00	2,84	173,40
	11	0,10	1,32	1,22	0,16	1,43	1,27	1,24	4,65	3,22	0,76	4,09	41,00	2,76	113,11
	12	0,16	1,43	1,27	0,14	1,13	0,99	1,13	4,91	3,61	0,74	4,46	65,00	2,96	192,63
											<b>Summe:</b>				<b>1.173,10</b>
28	1	0,40	1,05	0,65	0,18	1,11	0,93	0,79	2,31	1,40	0,60	2,09	47,00	1,04	48,78
	2	0,18	1,11	0,93	0,36	1,13	0,77	0,85	2,73	1,75	0,62	2,46	109,00	1,30	141,18
	3	0,36	1,13	0,77	0,68	1,34	0,66	0,71	2,47	1,65	0,37	2,07	73,00	0,68	49,58
											<b>Summe:</b>				<b>239,54</b>
29	1	0,93	1,33	0,40	0,77	1,25	0,48	0,44	2,07	1,56	0,03	1,60	100,00	0,06	5,52
	2	0,77	1,25	0,48	0,56	1,19	0,63	0,55	1,97	1,33	0,22	1,58	107,00	0,32	34,29
	3	0,56	1,19	0,63	0,47	1,22	0,75	0,69	2,54	1,75	0,37	2,18	67,00	0,73	48,65
	4	0,47	1,22	0,75	0,26	1,23	0,97	0,86	2,65	1,66	0,52	2,26	148,00	1,02	150,59
	5	0,26	1,23	0,97	0,03	1,00	0,97	0,97	3,10	1,98	0,74	2,84	155,00	1,78	276,49
	6	0,03	1,00	0,97	0,03	0,84	0,81	0,89	3,03	2,00	0,86	2,98	79,00	2,13	168,25
											<b>Summe:</b>				<b>683,79</b>
30	1	0,26	0,74	0,48	0,35	0,83	0,48	0,48	2,12	1,57	0,58	2,24	61,00	1,10	67,24
	2	0,35	0,83	0,48	0,39	0,94	0,55	0,51	2,21	1,62	0,52	2,21	70,00	0,99	69,06
	3	0,39	0,94	0,55	0,23	1,16	0,93	0,74	2,07	1,22	0,58	1,89	80,00	0,90	71,60
	4	0,23	1,16	0,93	0,40	1,12	0,72	0,82	2,23	1,28	0,57	1,94	60,00	0,92	55,14
	5	0,40	1,12	0,72	0,79	1,17	0,38	0,55	2,06	1,43	0,29	1,77	130,00	0,46	60,34
											<b>Summe:</b>				<b>323,38</b>
31	1	0,10	1,12	1,02	0,10	1,03	0,93	0,98	2,88	1,75	0,79	2,66	53,00	1,73	91,63
	2	0,10	1,03	0,93	0,20	1,11	0,91	0,92	3,35	2,28	0,74	3,13	46,00	1,99	91,52
	3	0,20	1,11	0,91	0,26	1,06	0,80	0,85	3,13	2,15	0,66	2,90	45,00	1,65	74,39
	4	0,26	1,06	0,80	0,85	1,82	0,97	0,88	2,92	1,90	0,33	2,28	74,00	0,69	50,95
											<b>Summe:</b>				<b>308,50</b>
32	1	0,09	1,03	0,94	0,19	0,79	0,60	0,77	2,85	1,97	0,75	2,83	71,00	1,79	126,78
	2	0,19	0,79	0,60	0,45	0,74	0,29	0,44	2,66	2,15	0,57	2,80	47,00	1,40	65,67
	3	0,45	0,74	0,29	0,64	1,02	0,38	0,33	2,79	2,40	0,34	2,80	69,00	0,88	61,00
	4	0,64	1,02	0,38	1,06	1,93	0,87	0,62	2,92	2,20	0,03	2,24	64,00	0,08	4,97
											<b>Summe:</b>				<b>258,42</b>
33	1	0,11	0,85	0,74	0,17	1,19	1,02	0,88	2,71	1,69	0,75	2,55	45,00	1,58	71,04
	2	0,17	1,19	1,02	0,29	0,80	0,51	0,76	3,04	2,16	0,66	2,92	73,00	1,66	121,34
	3	0,29	0,80	0,51	0,60	0,88	0,28	0,39	2,98	2,52	0,44	3,03	46,00	1,22	56,24
	4	0,60	0,88	0,28	1,01	1,42	0,41	0,34	2,89	2,50	0,08	2,59	56,00	0,20	11,41
											<b>Summe:</b>				<b>260,03</b>
34	1	0,06	1,01	0,95	0,10	0,73	0,63	0,79	2,94	2,03	0,81	2,96	70,00	2,01	140,62
	2	0,10	0,73	0,63	0,28	0,97	0,69	0,66	3,21	2,45	0,70	3,25	67,00	1,98	132,57
	3	0,28	0,97	0,69	0,61	1,52	0,91	0,80	3,54	2,62	0,44	3,13	81,00	1,26	102,41
											<b>Summe:</b>				<b>375,60</b>
35	1	0,75	1,07	0,32	0,51	0,81	0,30	0,31	2,73	2,37	0,26	2,66	79,00	0,64	50,70
	2	0,51	0,81	0,30	0,65	0,91	0,26	0,28	2,84	2,52	0,31	2,87	74,00	0,82	60,78
	3	0,65	0,91	0,26	1,90	2,20	0,30	0,28	2,11	1,79	0,00	1,79	73,00	0,00	0,00
											<b>Summe:</b>				<b>111,48</b>
36	1	0,36	0,99	0,63	0,51	0,81	0,30	0,46	2,70	2,17	0,45	2,69	78,00	1,09	85,14
	2	0,51	0,81	0,30	0,79	1,04	0,25	0,28	2,49	2,17	0,24	2,44	71,00	0,54	38,51
	3	0,79	1,04	0,25	1,82	2,03	0,21	0,23	2,15	1,89	0,00	1,89	76,00	0,00	0,00
											<b>Summe:</b>				<b>123,66</b>
37	1	0,67	0,95	0,28	0,46	0,79	0,33	0,30	2,41	2,06	0,32	2,43	70,00	0,72	50,30
	2	0,46	0,79	0,33	0,98	1,10	0,12	0,22	2,38	2,12	0,17	2,31	71,00	0,37	25,99
	3	0,98	1,10	0,12	1,24	1,72	0,48	0,30	2,17	1,82	0,00	1,82	79,00	0,00	0,00
											<b>Summe:</b>				<b>76,29</b>
38	1	0,37	0,85	0,48	0,41	0,76	0,35	0,41	2,27	1,79	0,50	2,36	68,00	1,03	69,98
	2	0,41	0,76	0,35	1,12	1,21	0,09	0,22	2,80	2,54	0,12	2,68	69,00	0,31	21,64
	3	1,12	1,21	0,09	1,49	1,78	0,29	0,19	2,47	2,25	0,00	2,25	86,00	0,00	0,00
											<b>Summe:</b>				<b>91,62</b>
39	1	0,47	0,71	0,24	0,45	0,72	0,27	0,25	1,91	1,62	0,43	2,11	74,00	0,79	58,71
	2	0,45	0,72	0,27	0,78	0,99	0,21	0,24	2,23	1,96	0,27	2,27	85,00	0,57	48,54
	3	0,78	0,99	0,21	1,24	1,52	0,28	0,25	2,60	2,31	0,00	2,31	60,00	0,00	0,00
											<b>Summe:</b>				<b>107,25</b>
40	1	0,29	0,51	0,22	0,50	0,74	0,24	0,23	1,46	1,20	0,49	1,76	78,00	0,73	56,56
	2	0,50	0,74	0,24	0,89	1,07	0,18	0,21	1,79	1,55	0,19	1,77	94,00	0,31	29,59
	3	0,89	1,07	0,18	1,38	1,56	0,18	0,18							

Graben	Abschnitt	Anfang			Ende			mittlere Tiefe	Oberkante Breite	Unterkante Breite	Tiefe bei Wasserstand +0,855mNHN	Breite bei Wasserstand +0,885 mNHN	Länge	Fläche Trapez	Volumen Trapez
		Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe	Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe								
		mNHN	mNHN	m	mNHN	mNHN	m								
42	1	0,34	0,59	0,25	0,03	0,72	0,69	0,47	1,80	1,26	0,70	2,07	78,00	1,17	90,87
	2	0,03	0,72	0,69	0,50	0,98	0,48	0,58	3,03	2,35	0,62	3,07	99,00	1,68	166,36
	3	0,50	0,98	0,48	0,67	1,51	0,84	0,66	3,02	2,25	0,30	2,60	48,00	0,73	34,94
	Summe:														292,17
43	1	0,29	0,62	0,33	0,38	0,64	0,26	0,30	2,02	1,67	0,55	2,31	53,00	1,10	58,06
	2	0,38	0,64	0,26	0,73	0,87	0,14	0,20	1,86	1,62	0,33	2,01	57,00	0,60	34,13
	Summe:														92,20
44	1	0,29	0,38	0,09	0,36	0,47	0,11	0,10	1,88	1,77	0,56	2,41	62,00	1,17	72,59
	2	0,36	0,47	0,11	-0,21	0,71	0,92	0,51	2,12	1,53	0,81	2,46	55,00	1,62	88,92
	3	-0,21	0,71	0,92	0,19	0,87	0,68	0,80	2,70	1,78	0,90	2,81	60,00	2,05	123,29
	4	0,19	0,87	0,68	0,52	0,91	0,39	0,53	2,63	2,02	0,53	2,63	41,00	1,23	50,50
	5	-0,21	0,71	0,92	0,44	0,91	0,47	0,70	2,95	2,15	0,77	3,04	50,00	2,00	99,79
	6	0,44	0,91	0,47	1,16	1,50	0,34	0,40	2,19	1,73	0,09	1,83	97,00	0,15	14,66
Summe:														449,74	
45	1	0,10	0,25	0,15	0,15	0,34	0,19	0,17	1,68	1,49	0,76	2,36	50,00	1,46	73,16
	2	0,15	0,34	0,19	0,14	0,58	0,44	0,31	2,07	1,71	0,74	2,57	92,00	1,58	145,64
	3	0,14	0,58	0,44	0,13	0,91	0,78	0,61	2,20	1,50	0,75	2,36	73,00	1,45	105,75
Summe:														324,56	
46	1	0,09	0,28	0,19	0,25	0,33	0,08	0,13	2,12	1,96	0,72	2,79	92,00	1,70	156,32
	2	0,25	0,33	0,08	0,19	0,54	0,35	0,21	2,30	2,05	0,67	2,82	54,00	1,62	87,57
	3	0,19	0,54	0,35	0,43	0,70	0,27	0,31	2,18	1,82	0,58	2,48	67,00	1,24	82,90
Summe:														326,80	
47	1	0,31	0,56	0,25	0,09	0,40	0,31	0,28	2,26	1,93	0,69	2,73	62,00	1,60	98,96
	2	0,09	0,40	0,31	0,02	0,44	0,42	0,36	2,91	2,49	0,83	3,44	52,00	2,46	128,00
	3	0,02	0,44	0,42	0,39	0,79	0,40	0,41	2,58	2,10	0,68	2,89	105,00	1,70	178,29
Summe:														405,24	
48	1	0,03	0,56	0,53	0,26	0,35	0,09	0,31	2,05	1,69	0,74	2,55	65,00	1,57	102,08
	2	0,26	0,35	0,09	0,10	0,36	0,26	0,17	2,25	2,05	0,71	2,86	37,00	1,73	64,06
	3	0,10	0,36	0,26	0,14	0,37	0,23	0,24	1,94	1,66	0,77	2,55	78,00	1,61	125,58
	4	0,10	0,36	0,26	0,01	0,46	0,45	0,35	2,09	1,68	0,83	2,64	78,00	1,79	139,84
	5	0,01	0,46	0,45	0,19	0,63	0,44	0,44	1,98	1,46	0,79	2,37	39,00	1,51	58,70
Summe:														490,25	
49	1	0,07	0,88	0,81	0,04	0,72	0,68	0,74	1,55	0,69	0,83	1,65	82,00	0,97	79,61
Summe:														79,61	
50	1	0,46	0,83	0,37	0,67	0,76	0,09	0,23	4,51	4,24	0,32	4,61	50,00	1,42	70,79
	2	0,67	0,76	0,09	0,67	0,95	0,28	0,19	4,25	4,04	0,22	4,28	50,00	0,89	44,73
	3	0,67	0,95	0,28	1,00	1,19	0,19	0,23	4,25	3,98	0,05	4,03	50,00	0,20	10,01
	4	1,00	1,19	0,19	0,94	0,95	0,01	0,10	4,75	4,64	0,00	4,64	50,00	0,00	0,00
	5	0,93	0,95	0,02	0,93	1,21	0,28	0,15	4,82	4,65	0,00	4,65	50,00	0,00	0,00
	6	0,93	1,21	0,28	1,16	1,18	0,01	0,15	4,92	4,75	0,00	4,75	50,00	0,00	0,00
	7	1,16	1,18	0,01	0,93	1,37	0,44	0,23	5,22	4,95	0,00	4,95	50,00	0,00	0,00
	8	0,93	1,37	0,44	0,90	1,10	0,20	0,32	4,95	4,58	0,00	4,58	50,00	0,00	0,00
	9	0,90	1,10	0,20	0,81	1,10	0,29	0,24	3,79	3,51	0,03	3,54	35,00	0,11	3,70
Summe:														129,23	
51	1	0,64	0,97	0,33	0,90	0,97	0,07	0,20	3,18	2,95	0,12	3,08	50,00	0,35	17,33
	2	0,90	0,97	0,07	0,80	0,92	0,12	0,09	3,63	3,52	0,03	3,56	50,00	0,12	6,19
	3	0,80	0,92	0,12	0,60	1,18	0,58	0,35	4,35	3,94	0,19	4,16	50,00	0,75	37,47
	4	0,60	1,18	0,58	0,23	0,94	0,71	0,64	4,35	3,61	0,47	4,15	15,00	1,82	27,34
Summe:														88,32	
52	1	0,39	1,03	0,64	0,40	1,00	0,60	0,62	5,11	4,39	0,49	4,96	50,00	2,29	114,53
	2	0,40	1,00	0,60	0,43	1,09	0,66	0,63	4,60	3,87	0,47	4,41	20,00	1,95	38,91
Summe:														153,44	
53	1	-0,23	1,16	1,39	0,31	0,97	0,66	1,02	2,17	0,99	0,85	1,96	64,00	1,25	79,84
	2	0,31	0,97	0,66	0,33	1,12	0,79	0,72	2,16	1,33	0,57	1,98	88,00	0,93	82,28
	3	0,33	1,12	0,79	0,46	0,99	0,53	0,66	2,31	1,55	0,49	2,11	82,00	0,90	73,48
	4	0,46	0,99	0,53	0,30	0,92	0,62	0,58	2,51	1,84	0,51	2,42	73,00	1,08	78,62
	5	0,30	0,92	0,62	-0,25	0,81	1,06	0,84	3,04	2,07	0,86	3,06	123,00	2,21	271,27
	6	-0,25	0,81	1,06	-0,40	1,22	1,62	1,34	2,37	0,83	1,21	2,22	81,00	1,84	149,39
Summe:														734,87	
54	1	0,20	0,92	0,72	0,11	0,75	0,64	0,68	2,97	2,18	0,73	3,03	14,00	1,90	26,61
	2	0,11	0,75	0,64	0,15	0,66	0,51	0,57	3,41	2,75	0,76	3,62	21,00	2,40	50,50
	3	0,15	0,66	0,51	0,08	0,83	0,75	0,63	2,77	2,05	0,77	2,94	79,00	1,92	151,64
	4	0,08	0,83	0,75	0,04	0,91	0,87	0,81	2,51	1,58	0,83	2,53	42,00	1,69	71,17
	5	0,04	0,91	0,87	-0,36	0,81	1,17	1,02	2,40	1,22	1,05	2,42	47,00	1,90	89,42
	6	-0,36	0,81	1,17	0,11	1,13	1,02	1,10	3,08	1,81	1,01	2,98	48,00	2,42	116,05
Summe:														505,38	
55	1	0,33	0,91	0,58	0,21	0,59	0,38	0,48	4,42	3,87	0,62	4,58	45,00	2,60	116,79
Summe:														116,79	
56	1	1,83	2,40	0,57	1,23	1,87	0,64	0,60	2,93	2,23	0,00	2,23	86,00	0,00	0,00
Summe:														0,00	
57	1	2,00	2,59	0,59	0,77	1,85	1,08	0,84	2,27	1,30	0,00	1,30	65,00	0,00	0,00
	2	0,77	1,85	1,08	0,67	1,79	1,12	1,10	3,08	1,81	0,17	2,00	55,00	0,31	17,31
	3	0,67	1,79	1,12	0,71	1,70	0,99	1,05	2,65	1,44	0,20	1,66	44,00	0,30	13,30
Summe:														30,62	
58	1	1,85	2,22	0,37	1,42	1,67	0,25	0,31	2,58	2,22	0,00	2,22	95,00	0,00	0,00
Summe:														0,00	
59	1	1,48	1,93	0,45	0,95	1,46	0,51	0,48	1,88	1,33	0,00	1,33	52,00	0,00	0,00
	2	0,95	1,46	0,51	1,12	1,60	0,48	0,49	1,94	1,37	0,00	1,37	46,00	0,00	0,00
Summe:														0,00	
60	1	1,97	2,32	0,35	1,29	1,49	0,20	0,27	1,74	1,42	0,00	1,42	45,00	0,00	0,00
	2	1,29	1,49	0,20	0,80	1,58	0,78	0,49	2,24	1,68	0,00	1,68	94,00	0,00	0,00
	3	0,80	1,58	0,78	0,74	1,47	0,73	0,75	2,70	1,83	0,12	1,96	39,00	0,22	8,50
	4	0,74	1,47	0,73	0,10	1,24	1,14	0,93	3,16	2,08	0,47	2,62	40,00	1,09	43,65
Summe:														52,15	
61	1	1,62	2,37	0,75	1,12	1,96	0,84	0,80	2,30	1,38	0,00	1,38	25,00	0,00	0,00
	2	1,12	1,96	0,84	1,42	2,00	0,58	0,71	2,64	1,82	0,00	1,82	32,00	0,00	0,00
	3	1,42	2,00	0,58	1,59	2,25	0,66	0,62	2,46	1,75	0,00	1,75	45,00	0,00	0,00
	4	1,59	2,25	0,66	2,03	2,59	0,56	0,61	1,85	1,14	0,00	1,14	12,00	0,00	0,00
Summe:														0,00	
62	1	1,12	1,98	0,86	1,01	1,63	0,62	0,74	3,11	2,25	0,00	2,25	35,00	0,00	0,00
	2	1,01	1,63	0,62	1,04	1,45	0,41	0,52	2,44	1,85	0,00	1,85	43,00	0,00	0,00
	3	1,04	1,45	0,41											

Graben	Abschnitt	Anfang			Ende			mittlere Tiefe	Oberkante Breite	Unterkante Breite	Tiefe bei Wasserstand +0,855mNHN	Breite bei Wasserstand +0,885 mNHN	Länge	Fläche Trapez	Volumen Trapez
		Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe	Unterkante Graben	Oberkante Graben	Tiefe								
		mNHN	mNHN	m	mNHN	mNHN	m								
65	1	1,40	1,66	0,26	0,72	1,44	0,72	0,49	2,07	1,50	0,00	1,50	37,00	0,00	0,00
	2	0,72	1,44	0,72	0,86	1,52	0,66	0,69	2,22	1,42	0,10	1,53	47,00	0,14	6,58
	<b>Summe:</b>														<b>6,58</b>
66	1	0,60	1,37	0,77	0,29	1,25	0,96	0,86	2,68	1,68	0,44	2,19	20,00	0,85	17,01
	2	0,29	1,25	0,96	0,13	1,19	1,06	1,01	2,90	1,74	0,68	2,52	38,00	1,44	54,54
	3	0,13	1,19	1,06	0,26	1,29	1,03	1,05	2,21	1,00	0,69	1,80	50,00	0,97	48,32
<b>Summe:</b>														<b>119,87</b>	
<b>Summe insgesamt:</b>														<b>24.399,31</b>	

Northvolt Neubau Batteriefabrik

Berechnung öffentliche Gräben unter Berücksichtigung eines Abfluss für einen 2 jährlichen Bemessungsregen und einer Regendauer von 10 Minuten für die bestehenden Einzugsgebiete und die vorhandenen Einleitstellen

Graben oben Nr. [-]	Graben unten Nr. [-]	Grabenlänge l [m]	Einzugsgebiet A <sub>E,z</sub> [m²]	Berechnungsregen-spende r <sub>reg</sub> [(l/s*ha)]	Spitzenabflussbeiwert C <sub>s1</sub> [-]	A <sub>z,gesam</sub> [m²]	vorh. Abfluss Q <sub>v</sub> [l/s]	Abfluss obere Haltung Q <sub>obere</sub> [l/s]	Gesamt-abfluss Q <sub>ges</sub> [l/s]	Grabenbreite GOK b <sub>GOK</sub> [m]	Sohlbreite oben B <sub>o</sub> [m]	Böschung-neigung 1:m [-]	Wasser-tiefe h <sub>o</sub> [m]	Sohlbreite unten B <sub>u</sub> [m]	Wasser-tiefe h <sub>u</sub> [m]	Freibord F [m]	Graben-tiefe t <sub>o</sub> [m]	Graben-tiefe t <sub>u</sub> [m]	Grabenbreite (WSP) b <sub>WSP</sub> [m]	Sohl-gefälle I [%]	Rauigkeits-beiwert K <sub>rs</sub> [m <sup>1/3</sup> /s]	benetzter Umfang L [m]	durch-flossener Querschnitt A <sub>o</sub> [m²]	Querschnitt Extra [m²]	Extra Volumen [m³]	hydrauli-scher Radius r <sub>hy</sub> [m]	Fließge-schwindig-keit V <sub>o</sub> [m/s]	Fließge-schwindig-keit V <sub>u</sub> [m/s]	Durchfluss Q <sub>o</sub> [l/s]	Auslastung Q <sub>ges</sub> /Q <sub>v</sub> [%]	Graben oben Nr. [-]	Sohlhöhe [m ü NN]	OK. Graben [m ü NN]	Graben unten Nr. [-]	Sohlhöhe [m ü NN]	OK. Graben [m ü NN]	Bemerkung		
<b>Graben 1</b>																																							
Graben 1.1.o	Graben 1.2.u	135,00	211.000	161,7	0,44	92.840	1501,22	748,70	2.249,92	2,84	2,00	3,00	0,14	2,00	1,11	0,30	0,44	1,41	5,75	0,5	50	5,95	2,42	2,00	269	0,41	0,93	1,94	4.701,37	47,9	Graben 1.1.o	4,04	4,48	Graben 1.2.u	3,37	4,78	Zufluss Einleitstellen 657.21/044.005 = 239,2 l/s 657.21/069.011 = 485,2 l/s 657.21/069.510 = 24,3 l/s zzgl. Einzugsgebiete 0,21 km²		
Graben 1.2.o	Graben 1.3.u	215,00	0	161,7	1,00	0	0,00	7569,80	7.569,80	7,46	2,00	3,00	0,91	2,00	1,63	0,50	1,41	2,13	9,62	1,2	50	10,03	7,38	5,56	1195	0,74	1,03	4,43	32.654,80	23,2	Graben 1.2.o	-3,37	4,78	Graben 1.3.u	0,83	2,96	Zufluss aus Haltung 1.2.1		
Graben 1.4.o	Graben 1.5.u	505,00	0	161,7	1,00	0	0,00	7589,80	7.589,80	12,08	2,00	3,00	1,68	2,00	1,92	0,00	1,68	1,92	12,80	0,0	50	13,38	13,32	0,00	0	1,00	0,57	1,09	14.544,63	52,2	Graben 1.4.o	-0,18	2,70	Graben 1.5.u	-0,42	2,07	Zufluss NV 20 l/s		
Graben 1.5.o	Graben 1.6.u	27,00	0	161,7	1,00	0	0,00	8268,94	8.268,94	13,52	2,00	3,00	1,92	2,00	1,93	0,00	1,92	1,93	13,55	0,1	50	14,17	14,97	0,00	0	1,06	0,55	1,16	17.351,20	47,7	Graben 1.5.u	-0,42	2,07	Graben 1.6.u	-0,43	2,07			
Graben 1.2.1.o	Graben 1.2.o	20,00	612.000	161,7	0,51	312.120	5046,98	272,90	5.319,88	2,78	2,00	3,00	0,13	2,00	0,92	0,45	0,58	1,37	5,15	4,4	50	5,32	1,88	2,93	59	0,35	2,83	5,21	9.771,87	54,4	Graben 1.2.1.o	4,28	4,86	Graben 1.2.o	3,41	4,78	Zufluss Einleitstellen 657.21/069.012 = 272,9 l/s zzgl. Einzugsgebiet 0,61 km²		
Graben 1.5.1.o	Graben 1.5.u	105,00	140.000	161,7	0,30	42.000	679,14	0,00	679,14	17,48	2,00	3,00	2,58	2,00	1,99	0,50	3,08	2,49	15,71	0,0	50	16,45	20,23	8,61	904	1,23	0,03	1,15	23.226,60	2,9	Graben 1.5.1.o	-0,38	2,70	Graben 1.5.u	-0,42	2,07	Zufluss aus Einzugsgebiete 0,14 km²		
<b>Graben 2</b>																																							
Graben 2.1.o	Graben 2.2.u	250,00	0	161,7	1,00	0	0,00	0,00	679,14	7,70	2,00	3,00	0,95	2,00	1,33	0,50	1,45	1,83	8,84	0,03	50	9,21	6,18	5,17	1293	0,67	0,11	0,62	3817,6	17,8	Graben 2.1.o	-0,31	1,14	Graben 2.2.u	-0,38	1,45			
Graben 2.2.o	Graben 2.3.u	215,00	0	161,7	1,00	0	0,00	679,14	679,14	12,98	2,00	3,00	1,83	2,00	1,93	0,00	1,83	1,93	13,28	0,03	50	13,89	14,36	0,00	0	1,03	0,05	0,81	11611,5	5,8	Graben 2.2.o	-0,38	1,45	Graben 2.3.u	-0,43	1,60			
Graben 2.3.o	Graben 2.4.u	335,00	0	161,7	1,00	0	0,00	679,14	679,14	13,58	2,00	3,00	1,93	2,00	2,01	0,00	1,93	2,01	13,82	0,03	50	14,46	15,58	0,00	0	1,08	0,04	0,83	12949,3	5,2	Graben 2.3.o	-0,43	1,6	Graben 2.4.u	-0,51	2,20			

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 28, Zeile 13  
 Ortsname : 25746 Heide u.a.  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	4,9	6,4	7,2	8,3	9,7	11,1	12,0	13,0	14,4
10 min	7,7	9,7	10,8	12,3	14,3	16,2	17,4	18,8	20,8
15 min	9,5	11,9	13,3	15,0	17,4	19,8	21,2	22,9	25,3
20 min	10,7	13,5	15,0	17,0	19,8	22,5	24,1	26,1	28,8
30 min	12,3	15,6	17,5	20,0	23,2	26,5	28,4	30,9	34,1
45 min	13,7	17,7	20,0	22,9	26,9	30,8	33,1	36,1	40,0
60 min	14,5	19,0	21,7	25,0	29,6	34,1	36,7	40,1	44,6
90 min	16,3	21,1	23,9	27,4	32,3	37,1	39,9	43,4	48,2
2 h	17,7	22,7	25,6	29,3	34,3	39,3	42,3	46,0	51,0
3 h	19,8	25,2	28,3	32,2	37,5	42,8	46,0	49,9	55,2
4 h	21,5	27,1	30,3	34,4	40,0	45,5	48,8	52,9	58,4
6 h	24,2	30,1	33,5	37,9	43,8	49,6	53,1	57,4	63,3
9 h	27,1	33,4	37,1	41,7	47,9	54,2	57,8	62,4	68,7
12 h	29,5	36,0	39,8	44,6	51,1	57,7	61,5	66,3	72,8
18 h	33,1	40,0	44,0	49,2	56,1	63,0	67,1	72,2	79,1
24 h	35,9	43,1	47,4	52,7	59,9	67,1	71,4	76,7	83,9
48 h	45,9	53,5	58,0	63,6	71,2	78,8	83,2	88,8	96,4
72 h	53,0	60,8	65,4	71,2	79,0	86,8	91,4	97,2	105,0

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,50	35,90	53,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,30	44,60	83,90	105,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für  $rN(D;T)$  bzw.  $hN(D;T)$  in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 28, Zeile 13  
 Ortsname : 25746 Heide u.a.  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember  
 Berechnungsmethode : Ausgleich nach DWA-A 531

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	163,3	213,3	240,0	276,7	323,3	370,0	400,0	433,3	480,0
10 min	128,3	161,7	180,0	205,0	238,3	270,0	290,0	313,3	346,7
15 min	105,6	132,2	147,8	166,7	193,3	220,0	235,6	254,4	281,1
20 min	89,2	112,5	125,0	141,7	165,0	187,5	200,8	217,5	240,0
30 min	68,3	86,7	97,2	111,1	128,9	147,2	157,8	171,7	189,4
45 min	50,7	65,6	74,1	84,8	99,6	114,1	122,6	133,7	148,1
60 min	40,3	52,8	60,3	69,4	82,2	94,7	101,9	111,4	123,9
90 min	30,2	39,1	44,3	50,7	59,8	68,7	73,9	80,4	89,3
2 h	24,6	31,5	35,6	40,7	47,6	54,6	58,8	63,9	70,8
3 h	18,3	23,3	26,2	29,8	34,7	39,6	42,6	46,2	51,1
4 h	14,9	18,8	21,0	23,9	27,8	31,6	33,9	36,7	40,6
6 h	11,2	13,9	15,5	17,5	20,3	23,0	24,6	26,6	29,3
9 h	8,4	10,3	11,5	12,9	14,8	16,7	17,8	19,3	21,2
12 h	6,8	8,3	9,2	10,3	11,8	13,4	14,2	15,3	16,9
18 h	5,1	6,2	6,8	7,6	8,7	9,7	10,4	11,1	12,2
24 h	4,2	5,0	5,5	6,1	6,9	7,8	8,3	8,9	9,7
48 h	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1	4,6	4,8	5,1	5,6
72 h	2,0	2,3	2,5	2,7	3,0	3,3	3,5	3,8	4,1

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

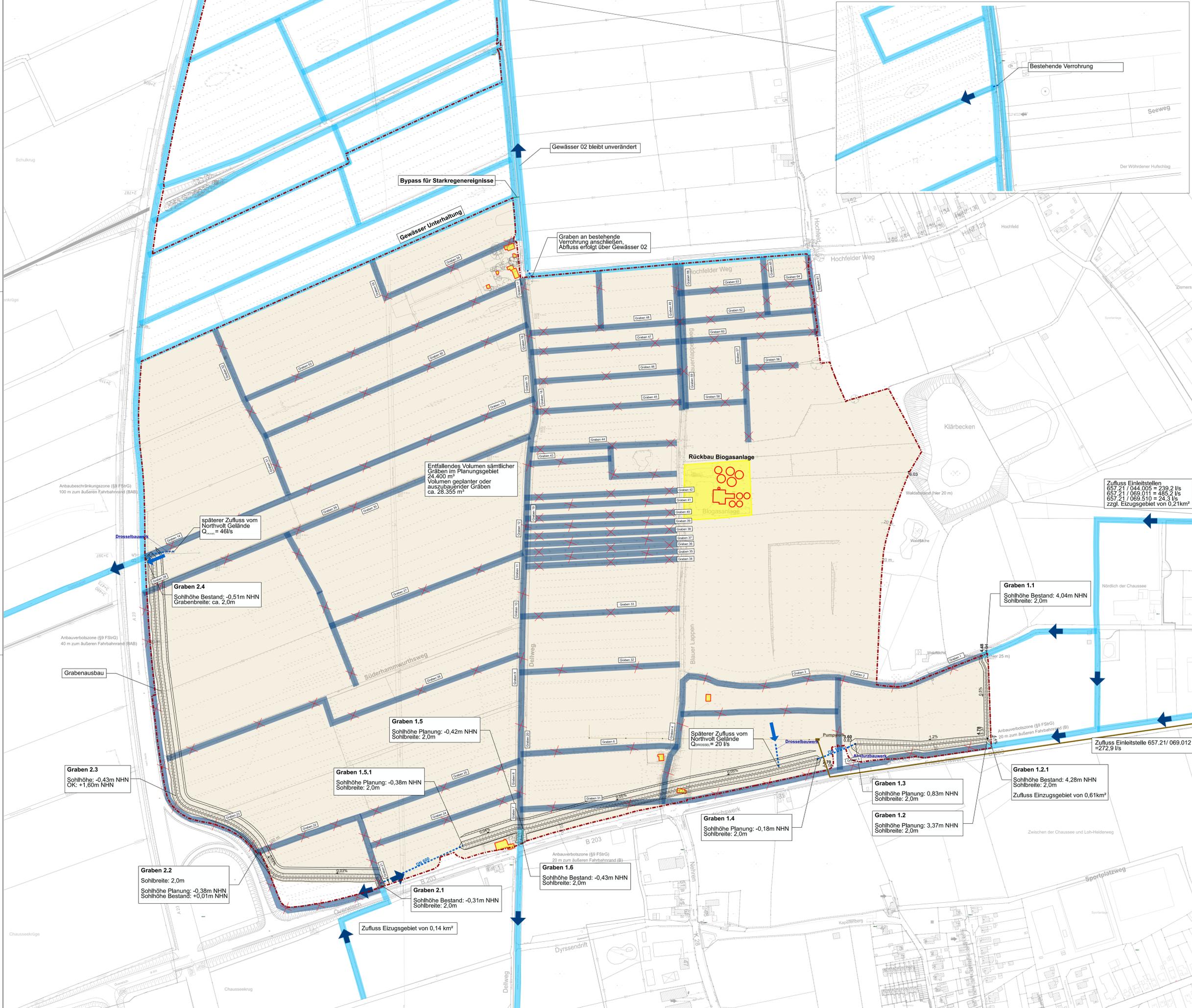
Für die Berechnung wurden folgende Grundwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,50	35,90	53,00
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	25,30	44,60	83,90	105,00

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



### Legende

**Bestand**

- Entwässerungsgräben

**Planung**

- Planungsgrenze
- Baugrenze zur Bundesstraße
- Sicherheitsabstand zur Bundesstraße
- Regenwasserentwässerung
- Entwässerungsgräben
- Entwässerungsmulden

**Rückbau**

- Rückbau Entwässerungsgräben
- Rückbau Gebäude

#### Quellenverzeichnis

Firma	Planinhalt	Datum
Harsack + Partner	124-22_205 L+H-Plan Baufeld vor Baubeginn.dwg (Vermessung)	24.06.2022
dataport	CAD ALKIS HALO.dwg	11.02.2022
Tennet	LH-13-320 meter.dwg (Hochspannungsleitung)	29.04.2022
Wasserverband Norderdithmarschen	Dellweg-Norderwörden_LA-TW_geschoben	01.02.2022
DMT Engineering Surveying GmbH & Co. KG	G17 Heide Gas FM.dwg (Gasleitung, nicht koordinatentrig)	03.02.2022
	Heide bis A23.dwg (Gasleitung, nicht koordinatentrig)	

Index	Änderung	Name	Datum
a	Anpassung Straßengrenze	Matacz R.	13.09.2023

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM Zone 32N  
 Höhenbezug: DHHN2016 (HS170)

Übersicht

Bauherr

**Northvolt Germany GmbH**

Bauwerk

**Batterie-Gigafabrik Schleswig-Holstein**

Darstellung

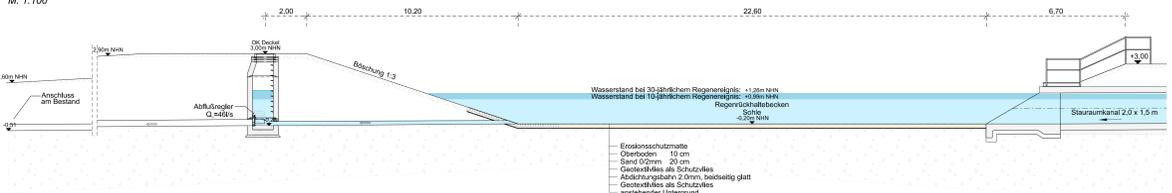
**Umlegung Entwässerungsgräben**

Datum	Name	Maßstab	Zeichnungsnummer	Index
Bearbeitet 23.08.2022	Schnabel	1 : 2000		
Gezeichnet 23.08.2022	Matacz	Projektr.	SE22015-L-104	a
Geprüft 23.08.2022	Schnabel	22015		

**Sellhorn**  
 INGENIEURGESELLSCHAFT

Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH  
 Tiefeld 5, D-20459 Hamburg  
 Tel: +49 (0)40 36 12 01-0, Fax: +49 (0)40 36 12 01-28  
 E-Mail: info@sellhorn-hamburg.de  
 www.sellhorn-hamburg.de

Schnitt A-A  
M. 1:100



Schnitt 1-1  
M. 1:100

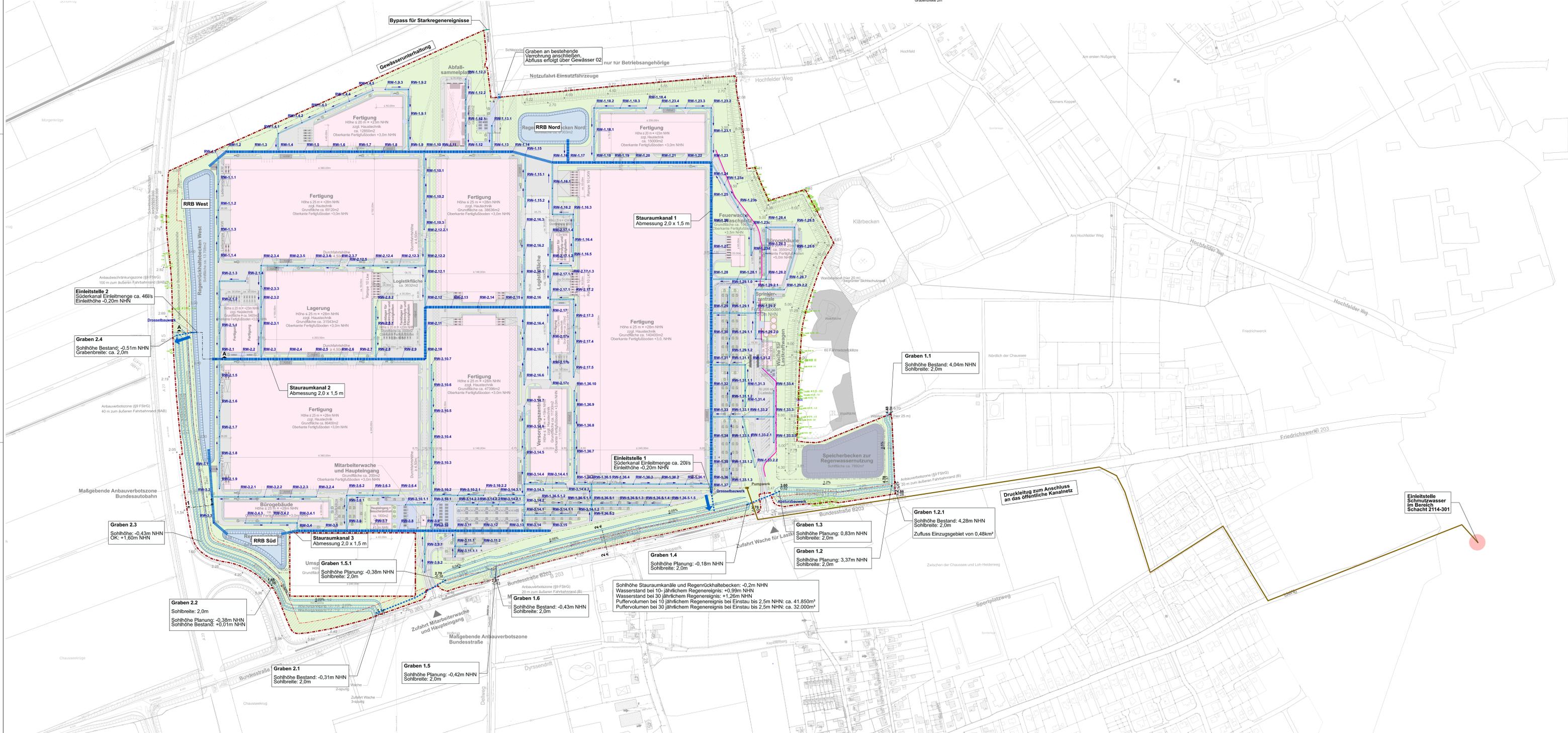


Schnitt 2-2  
M. 1:100



Legende

- Planung**
- Planungsgrenze / Planning Boundary
  - Baugrenze zur Bundesstraße/Bundesstraße
  - Abbauverbotzone zur Bundesstraße/Bundesstraße
  - Outbuilding Prohibition Zone of the Highway
  - Zaun / Fence
  - Gebäude / Building
  - Gebäudebänke / Vorplatz
  - Building ledges / Canopy
  - Verkehrfläche / Traffic area
  - Logistische GKA Pflaster / Logistics Area GKA Pavement
  - Gemeindestraße / Local road
  - Gehweg / Sidewalk
  - Grünflächen / Green areas
  - Stauraumkanal
  - RW-Leitungen



**Quellerverzeichnis**

Form	Planinhalt	Datum
Hanack + Partner	124-22_005 L1+Plan Baufeld vor Baubeginn.dwg (Vermessung)	24.06.2022
dataport	CAD ALNHS HAL0.dwg	11.02.2022
Teraint	L1+15-520 meter.dwg (Hochwasserangabe)	29.04.2022
Wasserband	Einweg-Nordwärtchen_L1+TW_geschoben	01.02.2022
DMT Engineering Surveying GmbH & Co. KG	G17 Heide Gas FM.dwg (Gabelstellung, nicht koordinatentrichtigt) Heide 16 A23.dwg (Gabelstellung, nicht koordinatentrichtigt)	03.02.2022

Ä	Anpassung Straßengrenze	Mitglied R.	13.09.2023
Index	Änderung	Name	Datum

Koordinatensystem: ETRS89 / UTM Zone 32N  
 HOHENBERG: DHRN2016 (HS170)

Northvolt Germany GmbH

Batterie-Gigafabrik  
Schleswig-Holstein

Masterplan  
Entwässerungskonzept

Datum	Name	Malstab	Zeichnungsnummer	Index
21.04.2023	Jürgens	1:2000		
21.04.2023	Mattar		SE22015-L-705	a
21.04.2023	Schubert	22015		

**Sellhorn**  
 INGENIEURGESSELLSCHAFT mbH  
 Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH  
 Talstraße 5, D-20459 Hamburg  
 Tel: +49 (0)40 36 12 01-0, Fax: +49 (0)40 36 12 01-28  
 E-Mail: info@sellhorn-hamburg.de  
 www.sellhorn-hamburg.de