



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEURE KRÜGER & KOY

# Stadt Schleswig

## Erschließung B-Plan Nr. 100

„Gebiet westlich des Kattenhunder Weges,  
südlich des Gewerbegebietes „Ratsteich“,  
östlich des Schulwaldes und  
nördlich der Oscar-Behrens-Straße“

## Entwässerungskonzept

Bearbeitungsstand: 03. April 2019

### Auftraggeber:

Stadt Schleswig  
Fachbereich Bau-Fachdienst Stadtentwicklung  
Gallberg 4  
24837 Schleswig

### Verfasser:

Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH  
Havelstraße 33  
24539 Neumünster  
Telefon 04321 . 260 27 0  
Telefax 04321 . 260 27 99

M. Eng. Jutta Thies  
Dipl.-Ing. (FH) Stefan Wurst

Projekt-Nr. 118.1522

## **INHALTSVERZEICHNIS**

<b>1</b>	<b>Grundlagen.....</b>	<b>1</b>
1.1	Planbeschreibung und Veranlassung .....	1
1.2	Aufgabenstellung .....	2
1.3	Vorgaben und Abstimmung für die Regenwasserableitung .....	2
1.4	Höhensituation.....	4
1.5	Boden- und Grundwasserverhältnisse .....	6
1.5.1	Baugrundaufbau .....	7
1.5.2	Grundwasserverhältnisse .....	7
1.5.3	Versickerung.....	7
1.5.4	Altlasten .....	7
<b>2</b>	<b>Regenwasserableitung .....</b>	<b>8</b>
2.1	Derzeitige Regenwasserableitung .....	8
2.2	Geplante Regenwasserableitung.....	9
2.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	9
2.2.2	Hydraulische Berechnung des erforderlichen Rückhalteranges .....	10
2.2.3	Regenwasserreinigungsanlagen für das Gewerbegebiet .....	11
<b>3</b>	<b>Schmutzwasserableitung.....</b>	<b>12</b>
3.1	Derzeitige Schmutzwasserableitung .....	12
3.2	Geplante Schmutzwasserableitung.....	12
3.2.1	Allgemeine Beschreibung.....	12
3.2.2	Berechnung der Schmutzwassermenge .....	12

## **ABBILDUNGSVERZEICHNIS**

Bild 1-1:	Übersicht Plangebiet B-Plan Nr. 100.....	1
Bild 1-2:	Fotostandort im Süden, Blickrichtung Norden .....	4
Bild 1-3:	Geländesprung zur westlichen Wohnbebauung.....	5
Bild 1-4:	Vorh. Erdwall auf der Grenze zum Feuerwehrgelände.....	5
Bild 1-5:	Lage der Kleinrammbohrung (Auszug aus Stellungnahme von ALKO).....	6
Bild 2-1:	Wassereinstau im Plangebiet.....	8
Bild 2-2:	Wassereinstau im Graben / Schulwald .....	8
Bild 2-3:	Systemschnitt Retentionsfläche im Norden.....	9
Bild 2-4:	Abflussbilanzierung .....	10

**ANLAGENVERZEICHNIS**

<b>Anlage 1.1</b>	<b>KOSTRA-Auszug</b>
<b>Anlage 1.2</b>	<b>Berechnungen des Rückhalteräume im Norden</b>
<b>Anlage 1.3</b>	<b>Berechnungen des Rückhalteräume im Süden</b>
<b>Anlage 1.4</b>	<b>Berechnung der freien Kapazitäten des RRB im B-Plan Nr. 85</b>
<b>Anlage 2</b>	<b>Übersicht Einzugsgebietsplan</b>
<b>Anlage 3</b>	<b>Entwässerungslageplan Planung</b>
<b>Anlage 4.1</b>	<b>Geotechnischer Bericht aus dem Jahr 2018</b>
<b>Anlage 4.2</b>	<b>Bodenprofile aus der Baugrunderkundung 2019</b>
<b>Anlage 4.3</b>	<b>Stellungnahme zum Grundwasserstand und Beurteilung des gepl. RRB</b>

# 1 Grundlagen

## 1.1 Planbeschreibung und Veranlassung

In der Stadt Schleswig ist im Zuge des Bebauungsplanes Nr. 100 „Gebiet westlich des Kattenhunder Weges, südlich des Gewerbegebietes „Ratsteich“, östlich des Schulwaldes und nördlich der Oscar-Behrens-Straße“ die Erschließung eines Wohngebietes geplant.

Es ist beabsichtigt die ehemalige Kleingartenanlage mit einer Größe von ca. 4,77 ha als reines Wohngebiet (WA) mit voraussichtlich 50 Baugrundstücken zu entwickeln. Das Wohngebiet wird mit einer Grundflächenzahl (GRZ) von 0,40 und einer zulässigen Überbauung von 50 % festgesetzt.

Nahfolgende Abbildung zeigt die Lage des Plangebietes.

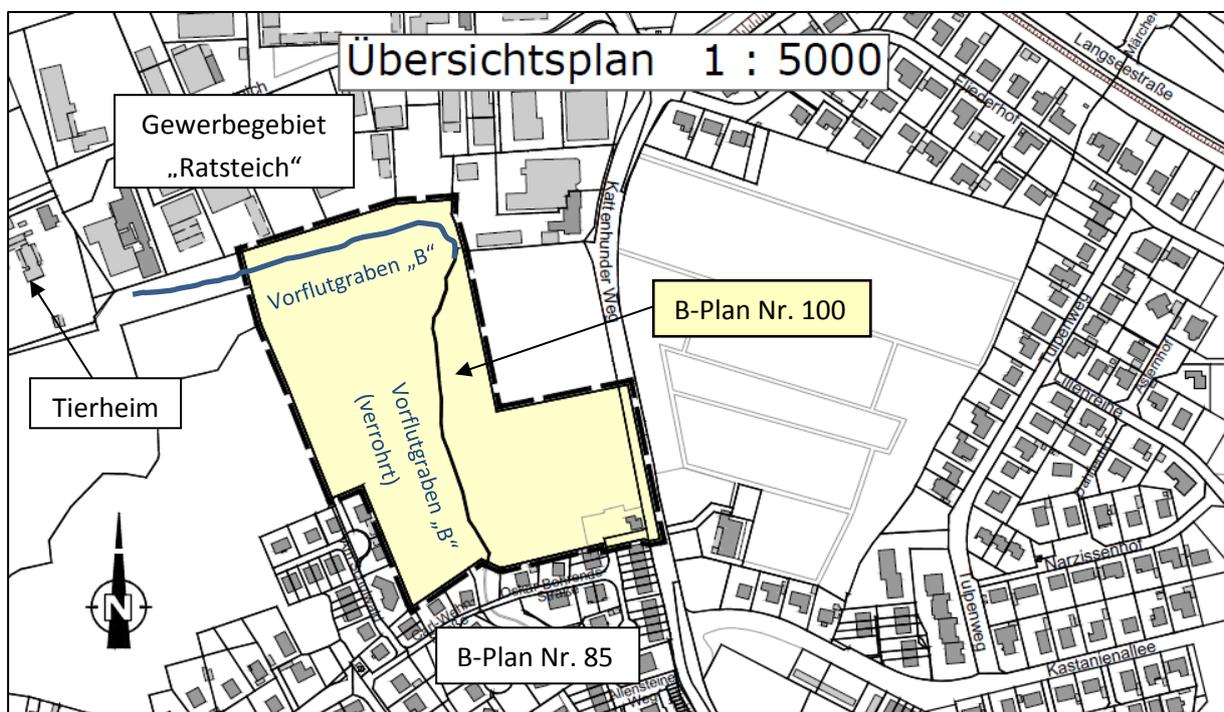


Bild 1-1: Übersicht Plangebiet B-Plan Nr. 100

Durch das Plangebiet verläuft der Vorflutgraben „B“. Dieser führt von Nordwesten nach Nordosten zunächst als offenes Gewässer und anschließend von Nordosten des Plangebietes als verrohrt Gewässer nach Süden bis kurz vor das B-Plangebiet Nr. 85. Der Vorflutgraben „B“ soll auch zukünftig verrohrt durch das Gebiet führen.

## 1.2 Aufgabenstellung

Im Rahmen des Entwässerungskonzeptes ist zu prüfen, wie die schadlose Ableitung von Schmutz- und Regenwasser realisiert werden kann. Hierfür sind die Notwendigkeiten und Lagen der öffentlichen Entwässerungseinrichtungen, z.B. Pumpstationen, Regenrückhaltebecken und Gräben zu prüfen und mit den zuständigen Behörden abzustimmen.

Die zu treffenden Aussagen sollen die entwässerungstechnischen Grundlagen für eine B-Planaufstellung bilden, so dass alle Entwässerungseinrichtungen nur konzeptionell geprüft werden und eine Untersuchung der Machbarkeit z.B. auf Grund der vorliegenden Höhensituation und Bodenverhältnisse durchgeführt wird.

Im Zuge der Erschließung des B-Plans Nr. 100 soll auch die Entwässerung des nördlich gelegenen Gewerbegebietes „Ratsteich“ überplant werden. Derzeit wird das anfallende Oberflächenwasser ohne Vorreinigung in den Vorflutgraben „B“ eingeleitet.

## 1.3 Vorgaben und Abstimmung für die Regenwasserableitung

Es sind im Vorwege mehrere Abstimmungsgespräche mit der Unteren Wasserbehörde (UWB) und der Unteren Naturschutzbehörde (UNB) des Kreises Schleswig-Flensburg sowie dem Wasserverband Nübel und den Schleswiger Stadtwerken erfolgt. Dabei wurden folgende Abstimmungen und Festlegungen getroffen:

- Im Norden des Plangebietes soll die bereits vorhandene Retentionsfläche, welche auch jetzt schon bis in den westlich gelegenen Schulwald reicht, aufrechterhalten und ggf. etwas erweitert werden.
- Gemäß Vorgaben der UWB soll kein Einschnitt in das Grundwasser erfolgen. Der Erstellung eines klassischen Regenrückhaltebeckens, wie ursprünglich vorgesehen, wird seitens der UWB nicht zugestimmt. Die **Sohle der Retentionsfläche** wurde in Abstimmung mit der UWB **auf 29,70 mNHN** festgelegt und entspricht in etwa dem Grundwasserstand. Es soll auch zukünftig die Retention bis in den angrenzenden Schulwald hinein genutzt werden. Der **max. Einstau wird daher auf 30,50 mNHN begrenzt** und liegt damit unterhalb der vorhandenen bebauten kritischen Bereiche des Tierheims (30,57 mNHN). Die angrenzenden Gebiete sind ggf. durch zusätzlich durch die Errichtung von Erdwällen zu schützen.
- Der Vorflutgraben „B“ führt durch die Retentionsflächen und soll auch zukünftig durch die Retentionsflächen. Aufgrund der geplanten Lärmschutzwand im Norden muss die Lage des Grabens etwas verändert werden. Die Tiefe bleibt jedoch unverändert. Im Bereich der Verrohrung weist der Vorflutgraben derzeit eine Höhe von ca. 29,15 mNHN auf.

- Die Retentionsfläche soll zukünftig zur Rückhaltung des anfallenden Oberflächenwassers aus dem oberhalb liegenden Einzugsgebiet des Vorflutgrabens, dem nördlich gelegenen Gewerbegebiet „Ratsteich“ und dem Bebauungsplangebiet dienen.
- Aufgrund der vorhandenen Geländetopographie kann nicht das gesamte B-Plangebiet Richtung Norden entwässert werden. Ein Teil der südlichen Flächen muss nach Süden entwässert werden. Hierfür sollen die freien Kapazitäten des vorh. RRB im B-Plangebiet Nr. 85 genutzt werden. Das vorh. RRB soll im Plangebiet entsprechend vergrößert werden, um ausreichendes Rückhaltevolumen für die Entwässerung der südlichen Flächen zu schaffen
- Die Bemessung des erforderlichen Rückhalteraum ist mit einem **10-jährlichen Regenergebnis** durchzuführen. Die Abflussspende ist mit **1,2 l/(s x ha)** anzusetzen. Das Einzugsgebiet des Vorflutgrabens „B“ hat im Süden des Plangebietes ein Gesamteinzugsgebiet von 220 ha. Daraus ergibt sich ein natürlicher Abfluss von 264 l/s, der durch das südlich gelegene Regenrückhaltebecken des B-Plan Nr. 85 geleitet werden darf (siehe Bemessung RRB B-Plan Nr. 85).
- Der **Zufluss aus dem Vorflutgraben „B“** wird in Abstimmung mit der UWB auf **150 l/s gedrosselt**. Kommt mehr Wasser aus den oberliegenden Bereichen, wird dieses im Bereich des Vorflutgrabens und der Flächen des Naturerlebnisparks Galloway unkritisch gezielt einstauen. Die Drosseleinrichtung soll mit einem manuell verstellbaren Schieber ausgestattet werden. Auf diese Weise kann der Zulauf wieder erhöht werden, wenn die Retentionsfläche „leergelaufen“ ist.
- Für die Bemessung des Rückhalteraum des Gewerbegebietes wird für stark versiegelten Flächen ein Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,80$  und für die vorh. Flächen mit geringerer Versiegelung (z.B. Baumschule) wird ein Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,25$  angesetzt. Sollten diese Flächen später doch anders genutzt werden, ist eine gesonderte Rückhaltung auf den jeweiligen vorzusehen. Dies soll im Zuge der Einleitgenehmigungen geregelt werden.
- Die Feuerwache soll auch über die Retentionsfläche entwässert werden. Allerdings wird für die Feuerwehr nur die derzeit geplante bebaute Fläche von 3.140 m<sup>2</sup> berücksichtigt (siehe Entwässerungsantrag vom 30.05.2018). Wenn eine spätere Erweiterung der Flächen geplant ist, ist für diese Flächen ein gesondertes Regenrückhaltebecken auf dem Gebiet der Feuerwache vorzusehen.
- Die behandlungsbedürftigen anfallenden Oberflächenabwässer aus dem Gewerbegebiet sind mittels technischer Bauwerke zu reinigen und erst dann der Vorflut zuzuführen. Die Bemessung ist mit einer kritischen Regenspende von  $r_{krit} = 15 \text{ l/(sxha)}$  durchzuführen.
- Die Oberflächenwässer aus dem Bebauungsplangebiet werden in Sandfangschächten mit Tauchkrümmer vorbehandelt und werden dann in den Vorflutgraben eingeleitet.
- Innerhalb des B-Plangebietes soll der Vorflutgraben vollständig verrohrt bleiben bzw. die Verrohrung entsprechend verlängert werden.

- Im Plangebiet ist die Umsetzung zweier Erdeisspeicher zur Wärme- und Kältebereitstellung geplant. Ein Erdeisspeicher soll im Bereich der nördlichen Retentionsfläche angeordnet werden. Diese sollen möglichst dauerhaft im Grundwasser liegen. Der zweite Erdeisspeicher ist westlich im Bereich der geplanten Grünfläche vorgesehen. Die Anordnung kann mehrlagig erfolgen.
- Für die Verlegung der Kollektoren ist während der Baumaßnahmen eine enorme Grundwasserabsenkung erforderlich.

## 1.4 Höhsituation

Das Gelände durchzieht von Nord nach Süd ein Einschnitt, in dem ein größtenteils verrohrter Graben verläuft. Der Vorflutgraben verläuft im Norden des Plangebietes von West nach Ost und knickt dann als verrohrter Graben nach Süden hin ab und verläuft mittig durch das Plangebiet.

Im Bereich der Retentionsfläche liegt das Gelände auf einer Höhe von rd. 29,70 mNHN bis 31,00 mNHN. Im Nordwesten zeigt das Gelände Höhen von bis zu 36,00 mNHN auf. Von dort fällt das Gelände nach Südosten auf rd. 30,00 mNHN. Im Süden des Gebietes zeigt das Gelände Höhen von rd. 28,30 mNHN bis 28,80 mNHN. Innerhalb des Plangebietes sind immer wieder Vertiefungen vorhanden. Das Plangebiet weist damit eine sehr bewegte Geländetopographie auf. Die nachfolgende Abbildung zeigt den Geländeverlauf des Plangebietes.



*Bild 1-2: Fotostandort im Süden, Blickrichtung Norden*

Die vorh. westliche Wohnbebauung liegt mit rd. 34,00 mNHN deutlich oberhalb des Plangebietes. Der Geländesprung ist mit einer Winkelstützwand abgefangen, siehe nachfolgende Abbildung.



*Bild 1-3: Geländesprung zur westlichen Wohnbebauung*

Das nordöstlich gelegene Feuerwehrgelände liegt mit einer Geländehöhe von 33,78 mNHN ebenfalls höher als die angrenzenden Bereiche des Plangebietes. Auf der Grenze ist ein Erdwall mit einer Höhe von bis zu 2,50 m errichtet worden, der nach Angaben der Stadt Schleswig bestehen bleiben soll. Nachfolgende Abbildung zeigt den Erdwall.



*Bild 1-4: Vorh. Erdwall auf der Grenze zum Feuerwehrgelände*

## 1.5 Boden- und Grundwasserverhältnisse

Für das Plangebiet wurden im August 2018 und im Februar 2019 durch das Geologische Büro ALKO Baugrunderkundungen durchgeführt.

Im Jahr 2018 wurde der Untergrund durch 16 Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 2,00 m bis 4,00 m unter Geländeoberkante erkundet. Mit dieser Untersuchung sollten Aussagen zur Belastung des anstehenden oberflächennahen Bodens getroffen werden.

Im Februar 2019 wurde der Untergrund durch 23 weitere Kleinrammbohrungen bis in eine Tiefe von 6,00 m bis 10,00 m erkundet. Mit der Untersuchung sollten Aussagen zum anstehenden Baugrund und Grundwasserverhältnissen gemacht werden.

Die Lage der Kleinrammbohrungen ist der nachfolgenden Abbildung zu entnehmen. Dabei sind die Bohrungen aus dem Jahr 2018 mit „S“ und aus dem Jahr 2019 mit „BS“ gekennzeichnet. Der detaillierte Lageplan ist der **Anlage 4.3** zu entnehmen.

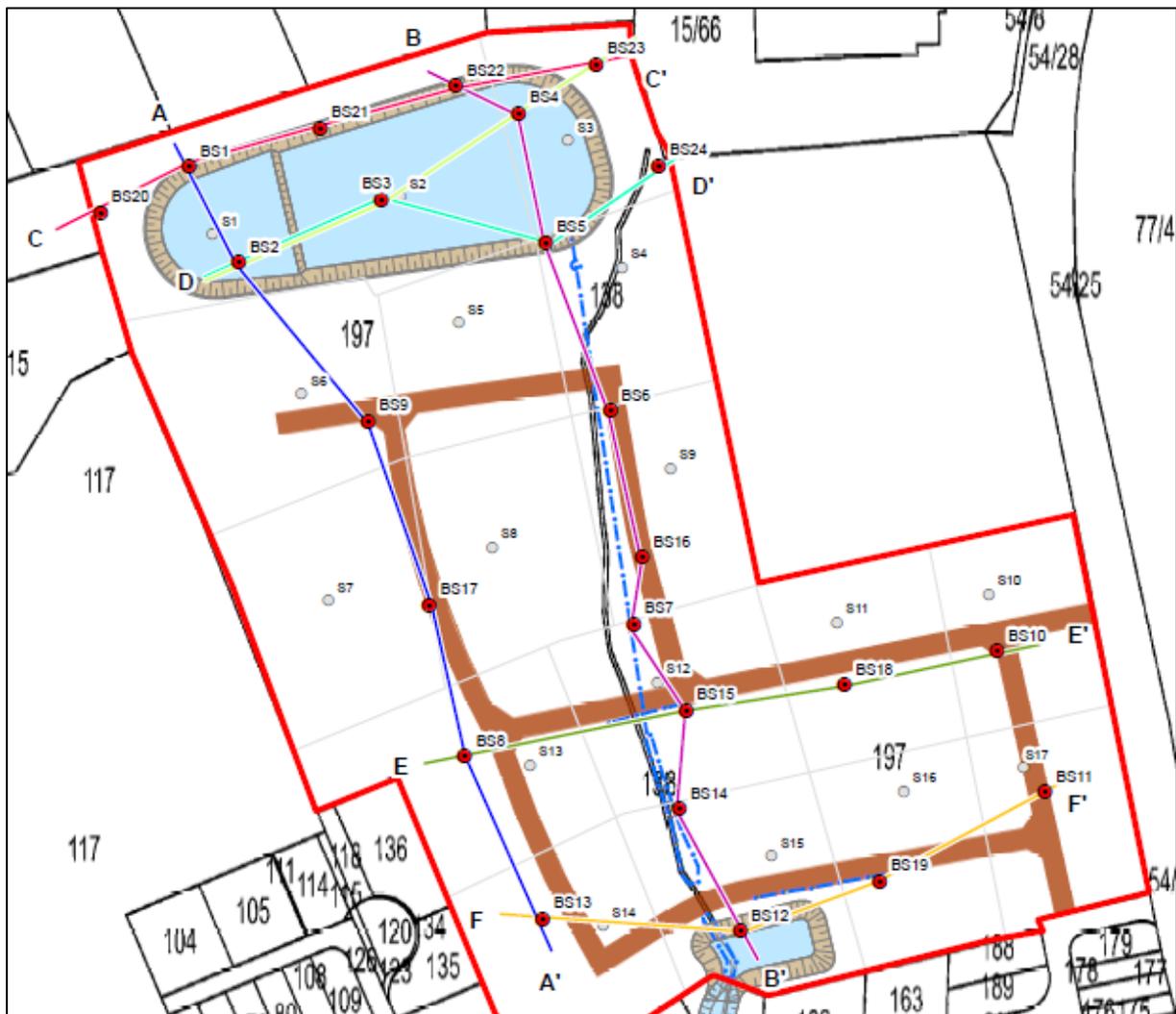


Bild 1-5: Lage der Kleinrammbohrung (Auszug aus Stellungnahme von ALKO)

### **1.5.1 Baugrundaufbau**

Die erkundeten Baugrundverhältnisse im Plangebiet sind gem. Aussagen des Bodengutachters nur als mäßig günstig bis ungünstig einzustufen. Dies beruht auf einer vergleichsweisen hohen Wasserführung, dem Vorhandensein von weichen und weich bis breiigen Lehmschichten sowie lokal anstehenden Auffüllungen und weichen organischen Schichten.

Die Bettung der Rohrleitungen wird daher einen Bodenaustausch bzw. den Einsatz von Geotextilen erfordern.

Die Ergebnisse zum Schichtenaufbau können den Profilschnitten in **Anlage 4.2 und 4.3** entnommen werden.

### **1.5.2 Grundwasserverhältnisse**

Um den Grundwasserstand im Bereich der Retentionsfläche genauer beurteilen zu können, wurden am 11. und 12. März 2019 zwei Grundwassermessstellen eingerichtet. Die Messung zeigte einen Grundwasserstand von 29,71 mNHN und 29,72 mNHN. Der Maximalwasserstand ist nach Aussagen des Baugrundgutachters noch nicht erreicht. Es wird davon ausgegangen, dass dieser bis 30,00 m NHN ansteigen kann.

Sofern die Sohle der Regenwasserrückhalteeinrichtung im Norden tiefer als 29,70 mNHN liegt und eine Abdichtung erfolgen soll, ist eine entsprechende Auftriebsicherung vorzusehen. Die überschlägigen Berechnungen sind der Stellungnahme des Geologischen Büro ALKO (siehe **Anlage 4.3**) zu entnehmen.

### **1.5.3 Versickerung**

Aufgrund der vorhandenen Auffüllungen und der unterlagerten organischen Bodenschichten sowie den hohen Grundwasserständen ist eine Versickerung gem. DWA A-138 nicht möglich. Das anfallende Niederschlagswasser muss daher abgeführt werden.

### **1.5.4 Altlasten**

Innerhalb des B-Plangebietes sind Boden mit höheren PAK- und PCB-Gehalten vorhanden. Der Boden ist der Einbauklasse Z2 zuzuordnen.

## 2 Regenwasserableitung

### 2.1 Derzeitige Regenwasserableitung

Durch das Plangebiet führt der Vorflutgraben „B“, welcher von Nordwest nach Nordost noch als offenes Gewässer verläuft und anschließend verrohrt nach Süden führt. Im Süden des Plangebietes führt der Graben wieder als offenes Gewässer weiter nach Süden und anschließend durch das vorh. Regenrückhaltebecken des B-Plangebietes Nr. 85. Im weiteren Verlauf mündet der Vorflutgraben „B“ in den Vorflutgraben „A“ (Mühlenbach).

Der Vorflutgraben dient der Entwässerung der angrenzenden landwirtschaftlichen Flächen und des nördlich gelegenen Gewerbegebietes „Ratsteich“. Weitere Regenwasserkanäle sind im Plangebiet nicht vorhanden.

Durch die vorhandene Grabenverrohrung und der vorhandenen Geländevertiefung wird das Oberflächenwasser bei größeren Regenereignissen zurückgehalten. Die Retentionsfläche reicht dabei bis in den westlich gelegenen Schulwald. Nachfolgende Abbildungen zeigen den vorhandenen Einstau.



*Bild 2-1: Wassereinstau im Plangebiet  
(Foto vom 04.03.2019)*



*Bild 2-2: Wassereinstau im Graben / Schulwald*

Die Entwässerung des Gewerbegebietes „Ratsteich“ erfolgt durch drei Einleitstellen in den Vorflutgraben „B“. Das anfallende Oberflächenwasser wird der Vorflut ohne Vorreinigung zugeführt.

Die südwestlich und südlich an das Plangebiet angrenzende Wohnbebauung entwässert über ein Regenwasserkanal, der in das südlich der Oscar-Behrens-Straße gelegene Regenrückhaltebecken einleitet.

Im Kattenhunder Weg befindet sich eine Regenwasserkanalisation mit einer Nennweite von DN 300. Diese führt nach Süden und leitet im weiteren Verlauf in den Vorflutgraben „B“ ein.

## 2.2 Geplante Regenwasserableitung

### 2.2.1 Allgemeine Beschreibung

Es ist geplant im nördlichen Bereich des Plangebietes die bereits vorhandene Retentionsfläche auch weiterhin zu nutzen.

Der vorhandene Vorflutgraben „B“ muss aufgrund der geplanten Lärmschutzwand im Norden in der Lage etwas verändert werden. Die Tiefe des Grabens bleibt jedoch unverändert. In Abstimmung mit der Unteren Wasserbehörde wird die Oberkante des Grabens zukünftig auf einer Höhe von ca. 29,70 mNHN liegen und bildet damit die Unterkante der Retentionsfläche. Dies entspricht in etwa auch dem mittleren Grundwasserstand. Die Einstauhöhe wird auf 30,50 mNHN begrenzt und liegt damit unterhalb der vorhandenen bebauten kritischen Bereiche des Tierheims (30,57mNN). Die angrenzenden Gebiete können zusätzlich durch die Errichtung von Erdwällen geschützt werden.

Im Zuge der Umverlegung des Vorflutgrabens wird die Retentionsfläche etwas profiliert. Nachfolgende Abbildung zeigt einen Systemschnitt der Retentionsfläche.

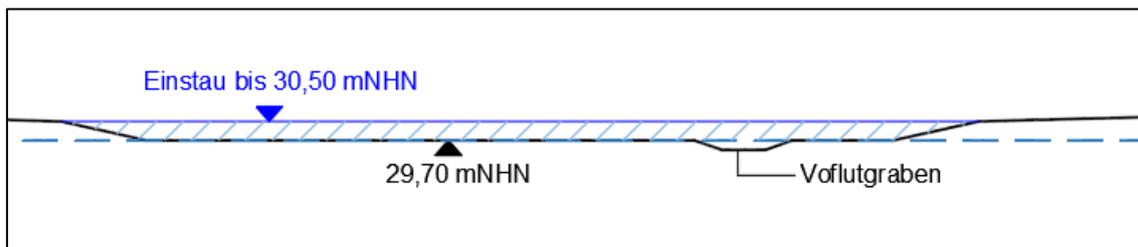


Bild 2-3: Systemschnitt Retentionsfläche im Norden

Der Zufluss aus dem Vorflutgraben „B“ wird auf 150 l/s gedrosselt. Kommt mehr Wasser aus den oberliegenden Bereichen an, wird dieses im Bereich des Vorflutgrabens und der westlich gelegenen Flächen des Naturerlebnisparks Galloway unkritisch gezielt einstauen, so dass keine Schäden auftreten. Aufgrund der Betriebserfahrungen wird von einer maximalen Einstaudauer von unter einer Woche ausgegangen.

Die Drosseleinrichtung soll in Höhe der vorh. Brücke im Bereich des Naturerlebnispark Galloway angeordnet werden. Um die Abflussmenge bei Bedarf verändern zu können, soll die Drosseleinrichtung mit einem manuell verstellbaren Schieber ausgestattet werden. Die Zugänglichkeit ist über den vorhandenen Wanderweg gegeben.

Das anfallende Oberflächenwasser aus dem B-Plangebiet soll über neu herzustellende Freigefällekanäle innerhalb der Erschließungsstraßen vorwiegend in die nördliche Retentionsfläche abgeleitet werden.

Aufgrund der vorhandenen Geländetopographie kann jedoch nicht das gesamte B-Plangebiet Richtung Norden entwässert werden. Ein Teil der südlichen Flächen wird daher nach Süden entwässert. Hierfür wird das vorh. Regenrückhaltebecken südlich des Plangebietes entsprechend erweitert.

Der Entwässerungslageplan ist der **Anlage 3** zu entnehmen.

### 2.2.2 Hydraulische Berechnung des erforderlichen Rückhalteraaumes

Die Dimensionierung der Regenrückhaltesysteme erfolgt unter Verwendung des Arbeitsblattes DWA-A 117 *Bemessung von Regenrückhalteräumen*.

Gemäß Vorgaben der Unteren Wasserbehörde ist der Regenwasserrückhalteraum für ein 10-jährliches Regenereignis mit einer maximalen Abflussspende von  $1,2 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$  zu bemessen. Dies entspricht auch dem Bemessungsansatz des südlich gelegenen Regenrückhaltebeckens B-Plan Nr. 85. Die Bemessung des vorh. RRB B-Plan 85 berücksichtigt einen Zufluss von  $264 \text{ l/s}$  aus dem oberhalb liegenden Gebiet. Diese resultiert aus der Einzugsgebietsgröße von  $220 \text{ ha}$  und dem natürlichen Abfluss von  $1,2 \text{ l/(s} \times \text{ha)}$ .

Aus dem B-Plangebiet darf folglich eine maximale Abflussmenge von  $264 \text{ l/s}$  abgeleitet werden. Abzüglich der Zuflussmenge von  $150 \text{ l/s}$  aus dem Vorflutgraben verbleibt für die Entwässerung des Gewerbegebietes „Ratsteich“, des Feuerwehrgeländes und der neuen Bebauungsfläche eine maximale Ablaufmenge von  $114 \text{ l/s}$ . Diese kann im Gebiet beliebig aufgeteilt werden.

Um die Erweiterung des südlichen RRB möglichst gering zu halten, wird hierfür eine Ablaufmenge von  $10 \text{ l/s}$  angesetzt. Die nördliche Retentionsfläche ist damit auf einen maximalen Abfluss von  $254 \text{ l/s}$  zu drosseln. Nachfolgende Abbildung zeigt die Abflussbilanzierung.

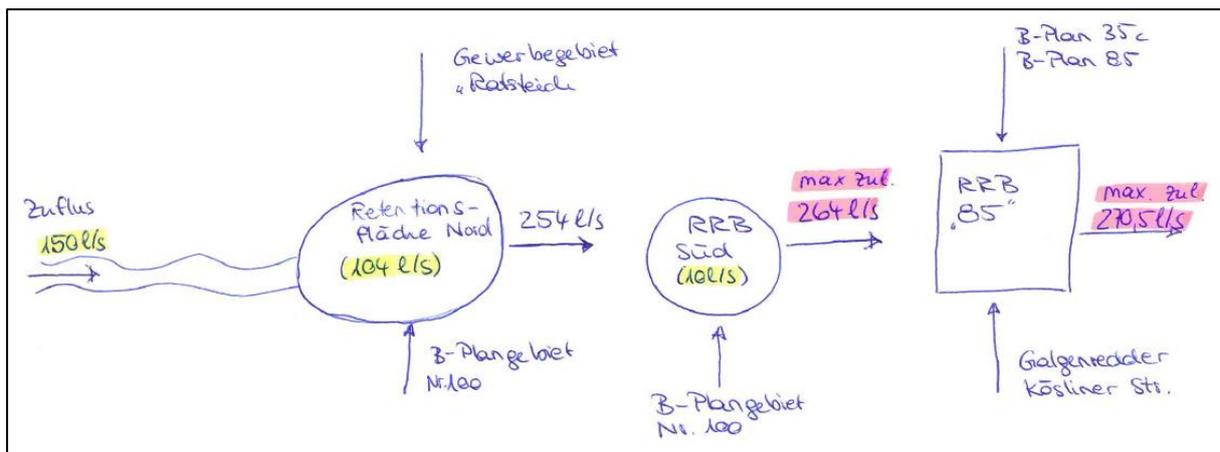


Bild 2-4: Abflussbilanzierung

Aus den hydraulischen Berechnungen ergeben sich für die nördlichen Flächen ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd.  $5.150 \text{ m}^3$  und für die südlichen Flächen ein erforderliches Rückhaltevolumen von ca.  $180 \text{ m}^3$ . Die hydraulischen Berechnungen sind den **Anlagen 1.2 und 1.3** zu entnehmen.

Die Berechnungen berücksichtigen eine gem. B-Plan zulässige Überbauung der Grundstücke von 50%. Bei einer GRZ von 0,40 wurde in den Berechnungen daher ein Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,60$  angesetzt. Für die asphaltierten Straßenflächen wurde ein Abflussbeiwert von  $\Psi = 0,90$ , für Pflasterflächen (Gehweg)  $\Psi = 0,75$  und für Grünflächen  $\Psi = 0,10$  angesetzt.

Die zum Ansatz gekommenen Abflussbeiwerte sind dem Einzugsgebietsplan in **Anlage 2** sowie den Berechnungen zu entnehmen.

Die nördliche Retentionsfläche verfügt bei einem Einstau bis 30,50 mNHN über ein Retentionsvolumen von ca. 7.700 m<sup>3</sup>. Bei einem Einstau bis 30,40 mNHN beträgt das Rückhaltevolumen ca. 5.500 m<sup>3</sup>. Für eine ausreichende Regenwasserrückhaltung ist die Drosseleinrichtung mit einer Einstauhöhe von ca. 30,40 mNHN vorzusehen. Der Abfluss ist auf 254 l/s zu drosseln.

Das vorh. südliche RRB wird um ca. 190 m<sup>3</sup> erweitert. Mit den freien Kapazitäten von ca. 65 m<sup>3</sup> steht damit ausreichendes Speichervolumen zu Verfügung. Die Nachberechnung des RRB 85 ist der **Anlage 1.4** zu entnehmen.

Die vorh. Verrohrung der RRB 85 unterhalb der Oscar-Behrens-Straße weist einen Nenndurchmesser von DN 500 und ein Gefälle 0,56 % auf und verfügt damit über eine maximale Ablaufmenge von rd. 280 l/s. Bei einer unregelmäßigen Drosseleinrichtung ist der mittlere Drosselabfluss anzusetzen, welcher nur rd. 140 l/s beträgt. Im Zuge der Erschließung ist hier eine geregelte Drossel vorzusehen. Andernfalls müsste das RRB deutlich größer ausgebildet werden.

Das vorh. Rückhaltesystem ist mit einer Einstauhöhe von 27,60 mNHN ausgelegt. Ein größerer Einstau wäre nur mit einer zusätzlichen Stauwand möglich. Dies ist jedoch zunächst nicht geplant.

Die Lage der Retentionsflächen ist dem Entwässerungslageplan in **Anlage 3** zu entnehmen.

### **2.2.3 Regenwasserreinigungsanlagen für das Gewerbegebiet**

Grundlage für die Bemessung der Regenwasserbehandlungsanlage sind die „*Technischen Bestimmungen zum Bau und Betrieb von Anlagen zur Regenwasserbehandlung bei Trennkanalisation*“ des Landes Schleswig-Holstein vom 25. November 1992; Änderung 15. April 2002.

Das Niederschlagswasser aus Gewerbe- und Industriegebieten ist gem. 3.2 der Technischen Bestimmungen als normal verschmutzt einzustufen und damit gem. 5.2 der Technischen Bestimmung mindestens in einem Regenklärbecken zu behandeln.

Gemäß Vorgaben der Unteren Wasserbehörde des Kreises Schleswig-Flensburg ist für die Bemessung mit  $r_{krit}=15 \text{ l/(sxha)}$  durchzuführen. Für diesen Bemessungsansatz ist ein zusätzliches Abschlagsbauwerk vorzusehen.

Die Bemessung der Regenwasserbehandlungsanlage ist im Zuge der weiteren Planungen durchzuführen. Aufgrund der Höhenlage ist voraussichtlich vor jeder Einleitstelle eine Regenwasserbehandlungsanlage (z.B. Regenklärschacht) anzuordnen

### **3 Schmutzwasserableitung**

#### **3.1 Derzeitige Schmutzwasserableitung**

Innerhalb des Plangebietes sind keine Schmutzwasserkanäle vorhanden. Im Kattenhunder Weg und in der Oscar-Behrens-Straße befinden sich Schmutzwasserkanäle.

Südlich des Plangebietes befindet sich in Höhe des RRB ein vorh. Schmutzwasserpumpwerk, welches das anfallende Schmutzwasser aus der südlichen Bebauung in die vorhandene Schmutzwasserkanalisation im Kattenhunder Weg fördert. Von dort wird das Schmutzwasser über das Bestandsnetz der Schleswiger Stadtwerke -Abwasserentsorgung - der Kläranlage Schleswig zugeführt.

#### **3.2 Geplante Schmutzwasserableitung**

##### **3.2.1 Allgemeine Beschreibung**

Das anfallende Schmutzwasser der geplanten Grundstücke im B-Plangebiet soll über ein neu herzustellendes Freigefällekanalnetz (DN 200) innerhalb der geplanten Erschließungsstraßen abgeleitet werden. Dieses Schmutzwasser soll der vorhandenen Schmutzwasserpumpstation im Bebauungsplan Nr. 85 zugeführt werden. Nach Aussagen der Schleswiger Stadtwerke ist dies technisch möglich. Im Zuge der weiteren Planungen wird jedoch eine Nachberechnung der vorhandenen Pumpen und der Druckrohrleitung gefordert.

Sollte die vorh. Druckrohrleitung (DN 61) in der Oscar-Behrens-Straße nicht ausreichend sein, wird von dem vorh. Pumpwerk eine neue Druckrohrleitung durch das B-Plangebiet Nr. 100 verlegt und an die vorh. SW-Kanalisation im Kattenhunder Weg angeschlossen. Die vorh. Druckrohrleitung in der Oscar-Behrens-Straße wird dann außer Betrieb genommen.

##### **3.2.2 Berechnung der Schmutzwassermenge**

Im B-Plangebiet entstehen voraussichtlich 50 neue Grundstücke. Es ist vorwiegend eine Bebauung mit Einzelhäusern vorgesehen. Lediglich auf den beiden östlichen Grundstücken am Kattenhunder Weg ist ein verdichtetes Wohnen (z.B. Reihenhäuser) vorgesehen.

Da zum jetzigen Planungsstand noch keine Angaben über die zu erwartenden Wohneinheiten gemacht werden können, wird für die Ermittlung der Schmutzwassermenge im B-Plangebiet von maximal 60 Wohneinheiten ausgegangen.

Die Lage der geplanten Schmutzwasserleitungen sind den Entwässerungsplänen in **Anlage 3** zu entnehmen.

Bei einem Einwohnergleichwert von drei Einwohnern pro Wohneinheit und einem Wasserverbrauch von 130 l je Einwohner und Tag sowie einem Fremdwasseranteil von 100% ergibt sich folgender Schmutzwasserabfluss:

$$Q_d = 60 \cdot 3 \frac{EW}{WE} \cdot 130 \frac{l}{EW \cdot d}$$

$$Q_d = 23.400 \frac{l}{d} = 23,4 \frac{m^3}{d}$$

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A [1] ist für den Abfluss in der Spitzenstunde 1/8 des täglichen Abflusses anzusetzen:

$$Q_{h,max} = \frac{1}{8} \cdot Q_d = \frac{1}{8} \cdot 23,4 \frac{m^3}{d}$$

$$Q_{h,max} = 2,93 \frac{m^3}{h}$$

Der Fremdwasseranteil verteilt sich gleichmäßig auf den ganzen Tag, so dass für den Abfluss in der Spitzenstunde 1/24 des täglichen Abflusses anzusetzen ist:

$$Q_{F,max} = 100\% \cdot \frac{1}{24} \cdot Q_d = 100\% \cdot \frac{1}{24} \cdot 23,4 \frac{m^3}{d}$$

$$Q_{F,max} = 0,98 \frac{m^3}{h}$$

Daraus ergibt sich der Gesamtabfluss zu:

$$Q_{Ges.} = Q_{h,max} + Q_{F,max}$$

$$Q_{Ges.} = 2,93 \frac{m^3}{h} + 0,98 \frac{m^3}{h}$$

$$Q_{Ges.} = 3,91 \frac{m^3}{h} = 1,09 \frac{l}{s} \quad \ll \quad Q_{voll, 90\% (DN 200)} = 23,5 l/s$$

Der aus dem Gesamterschließungsgebiet zu erwartende Abfluss  $Q_{Ges.}$  ist mit 1,09 l/s deutlich kleiner als der 90% Vollfüllungsabfluss  $Q_{voll, 90\%} = 21,10 l/s$  bei einem Nenndurchmesser von DN 200 und einem Mindestgefälle von 5,0 ‰.

Sämtliche Sammlerkanäle im Gesamterschließungsgebiet sind somit in der Lage das anfallende Schmutzwasser schadlos aufzunehmen und abzuleiten.

Aufgestellt: Neumünster, den 03.04.2019



WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR  
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN  
INGENIEUR KROPP & ROY  
Havelstraße 33 • 24539 Neumünster  
T: 04321-260 27-0 F: 04321-260 27-99

i.A. Jutta Thies

**Wasser- und Verkehrs- Kontor GmbH**