Stadt Sehnde
Nordstraße 21
31319 Sehnde

Machbarkeitsstudie

Erschließung BG Backhausfeld und Vorwerks Garten in Rethmar

Stand Februar 2019
Projekt Nr. 5441-18

INGENIEURBÜRO
PABSCH & PARTNER
Ingenieurgesellschaft mbH
Barienroder Straße 23, 31139 Hildesheim
Tel. 05121 / 2094-0, Fax 05121 / 2094-44
e-mail: info@ipp-consult.de

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 1
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung 1
1.2 Örtliche Verhältnisse 1
1.3 Grundlagen 1
2 Verkehrsanlagen und Straßenraumgestaltung 2
2.1 Kfz-Verkehr 2
2.2 Fußgänger 4
2.3 Radfahrer 5
2.4 Ruhender Verkehr 5
3 Möglichkeiten von Baumstandorten 7
4 Überprüfung Kreisverkehr 8
5 Übergang zum Bestand 9
6 Überprüfung der Befahrbarkeit 10
7 Überprüfung Entwässerungskonzept 12
8 Überprüfung Konzept Rückhaltung Oberflächenwasser 12
9 Grobkostenschätzung 16
9.1 Grobkostenschätzung Straßenbau 16
9.2 Grobkostenschätzung Kanalbau 17
10 Zusammenfassung und Ausblick 18

Erläuterungsbericht

1 Einleitung

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Im Rahmen einer Machbarkeitsbetrachtung soll das vorhandene Erschließungskonzept überprüft werden. Folgende Punkte sollen betrachtet werden:

- Lösungsansätze zur Straßenraumgestaltung und zur Aufteilung
- Schleppkurvenbetrachtung
- Möglichkeiten von Baumstandorten aufzeigen
- Konzeptionelle Überprüfung der Errichtung eines Kreisverkehrs zur B65
- Prüfen der Übergänge zum Bestand
- Überprüfung des Entwässerungskonzeptes
- Überprüfung des Konzeptes zur Rückhaltung des Oberflächenwassers

Das Ingenieurbüro Pabsch & Partner wurde beauftragt, das Konzept aufzustellen.

1.2 Örtliche Verhältnisse

Das Einzugsgebiet befindet sich westlich des Ortes Rethmar bei Sehnde und südlich der B65. Das Einzugsgebiet ist eine landwirtschaftlich genutzte Fläche, die bisher keine Bebauung besitzt. Südlich schließt ein mehrere Jahre altes Erschließungsgebiet an.

1.3 Grundlagen

Nach bisheriger Absprache mit der Stadt Sehnde ist für das Baugebiet eine Tempo-30 Geschwindigkeitsbegrenzung vorgesehen.

Busverkehr im Baugebiet ist nach bisherigem Stand zwar in Zukunft nicht ausgeschlossen, jedoch aktuell nicht vorgesehen.

Dieses Konzept befasst sich mit der Überprüfung der grundsätzlich im städtebaulichen Entwurf vorgegebenen Randbedingungen, klärt deren Machbarkeit und liefert Lösungsansätze für Problemstellen, die in der bisherigen Prozess aufgetreten sind.

2 Verkehrsanlagen und Straßenraumgestaltung

2.1 Kfz-Verkehr

Die Straßenbreiten sind nach RASt 06 für die voraussichtlich auftretenden Verkehrsströme und die zukünftige Nutzung ausreichend bemessen.

2.1.1 Sammelstraße

Die Sammelstraße mit 6,00 m Breite ist für eine Hauptverkehrsstraße mit geringem Linienbusverkehr und ausschließlich Erschließungsfunktion angemessen breit bemessen. Eine Verringerung der Breite auf 5,50 m ist aufgrund des eventuell aufkommenden geringfügigen Durchgangsverkehrs zu den angrenzenden Teilen von Rethmar nicht zu empfehlen. Eine Verbreiterung ist nur bei voraussichtlichen regelmäßigem Linienbusverkehr notwendig.

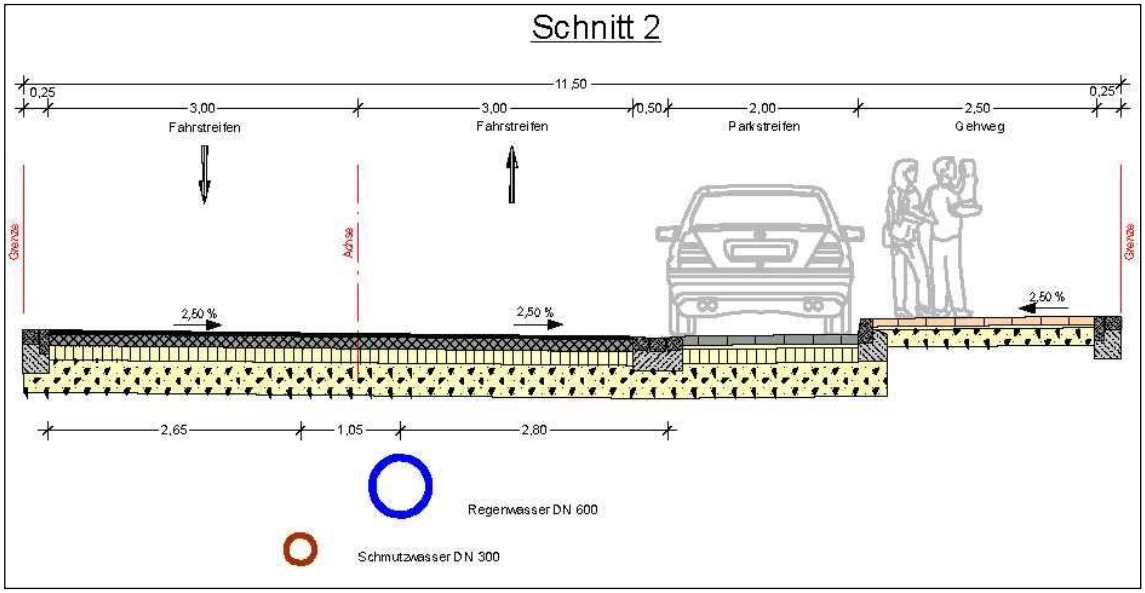

Bild 1: Querschnitt Sammelstraße

2.1.2 Wohnstraßen

Die Breiten der Wohnstraßen ermöglichen sowohl den Begegnungsfall PKW – Müllfahrzeug als auch das Vorbeifahren an am Fahrbahnrand parkenden PKW.

Die Stichstraße mit 4,50 m Breite ermöglicht den Begegnungsfall PKW-PKW und ist damit für einen Wohnweg ausreichend breit

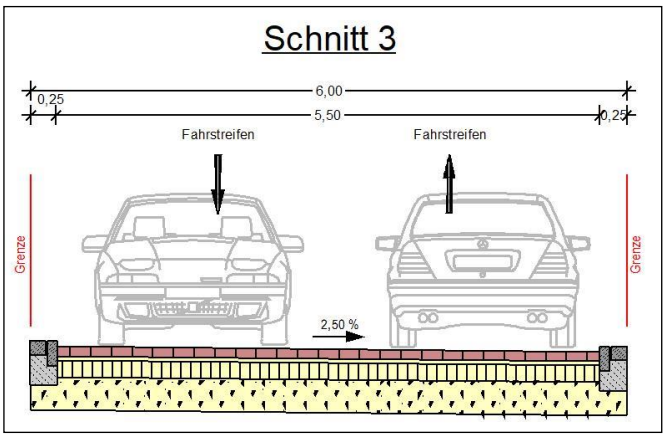

Bild 2: Querschnitt Wohnstraße

2.1.3 Alleen

Für den Einbahnstraßenverkehr im Bereich der Alleen ist eine richtlinienkonforme Fahrstreifenbreite von 3,50 m vorgesehen.

Die Trasse für Schmutz- und Regenwasserleitung sollte aufgrund des sonst auftretenden Höhenverlustes und der Notwendigkeit von zusätzlichen Schächten in der Mitte der Allee eingeplant werden. Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-M 162 müssen Kanal- und Versorgungsleitungen einen Mindestabstand von 2,50 m zu Baumachsen aufweisen. Aufgrund dessen ist eine Straßenraumbreite von 16,50 m im Bereich der Alleen notwendig.

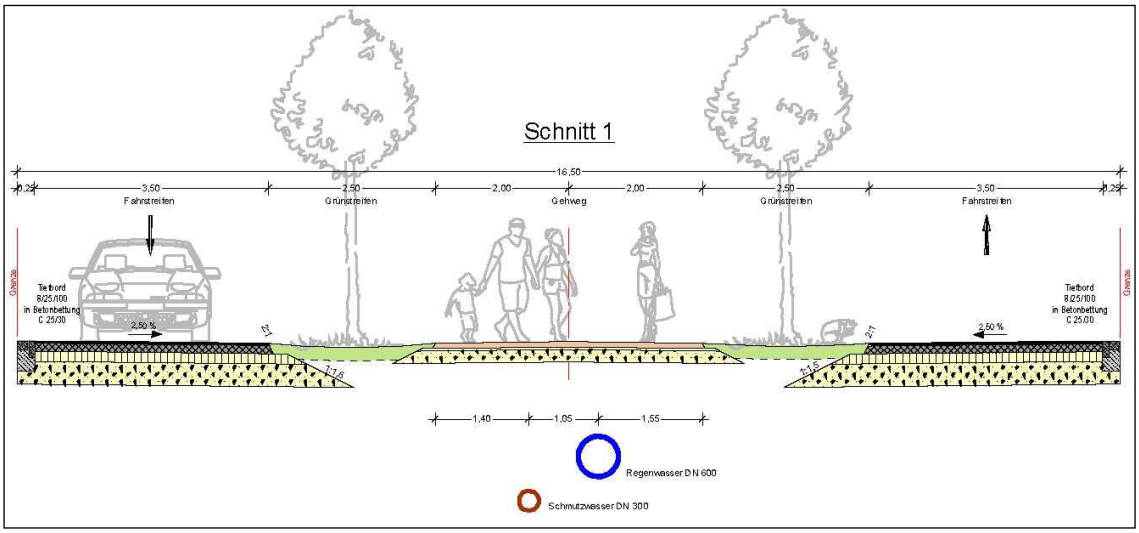

Bild 3: Querschnitt

Die im Bebauungsplan vorgesehene Breite der Straßenverkehrsfläche von 15,00 m ist somit nicht ausreichend, wenn der Schmutz- und Regenwasserkanal zwischen den Bäumen der Allee verlaufen soll.

Im Bereich der nördlichen Allee ist eine nach Osten abzweigende Stichstraße vorgesehen. Es ist zweckmäßig, diese an beide Fahrtrichtungen anzuschließen und die Allee dort zu unterbrechen. Um eine Unterbrechung der Allee zu vermeiden, müsste überprüft werden, ob die Stichstraße in die Nebenstraße eingebunden werden kann.

2.2 Fußgänger

Entlang der Hauptachse ist ein Gehweg mit einer Breite von 2,50 m auf der westlichen Straßenseite vorgesehen, der im Norden an den bestehenden Geh-/ und Radweg angeschlossen wird. Die geplante Seitenraumbreite entspricht den Empfehlungen und dem Regelfall, bei dem zwei Fußgänger problemlos aneinander vorbeigehen können. Ein jeweiliger Sicherheitsabstand zu Hauswänden/Einfriedungen und zur Fahrbahn ist mit inbegriffen.

In den Wohnstraßen benutzen die Fußgänger die Mischverkehrsfläche. In den Bereichen der Alleen müssen die Fußgänger die einstreifige Fahrbahn queren. Ein optischer Hinweis in Form einer andersfarbigen Pflasterung kann aufgrund der geringen Verkehrsstärke als ausreichend angesehen werden.

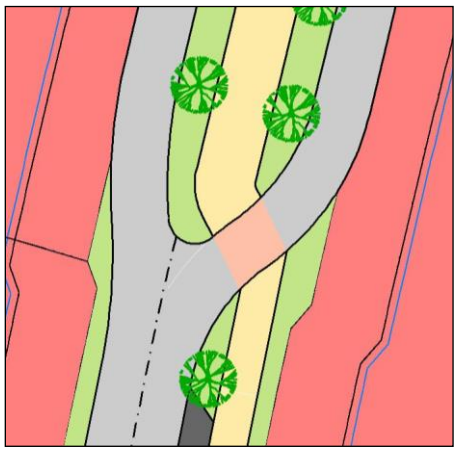

Bild 4: optische Pflasterung an Querungsstelle

Alternativ ist eine bauliche Aufpflasterung über Rampensteine möglich, die als optischer Hinweis dient und eine Geschwindigkeitsdämpfung bewirkt. Der Kfz-Verkehr hat bei diesen Varianten der Überquerung weiterhin Vorfahrt, da es eine Querung des Längsverkehrs darstellt und kein Fußgängerüberweg ist. Die optische (Auf-) Pflasterung soll nur die Aufmerksamkeit des Kfz-Verkehrs erhöhen.

Fußläufige Verbindungen mit richtlinienkonformen Breiten an den Amalienhof im Osten und an das Grundstück des ehemaligen Bundessortenamtes im Norden sind mit den im Städtebaulichen Entwurf angenommenen Breiten möglich.

2.3 Radfahrer

Radfahrer benutzen nach RASt 06 und Straßenverkehrsordnung die Fahrbahn der Sammelstraße mit 6,00 m Breite. In den Wohnstraßen befahren die Radfahrer die Mischverkehrsfläche. Zusätzliche bauliche Anlagen für den Radverkehr sind aufgrund der voraussichtlichen Verkehrsstärken nicht notwendig.

In den Einbahnstraßen der Alleen ist ein Überholen der Radfahrer nicht vorgesehen. Angesichts der vorgesehenen Tempo-30-Zone und der geringen Länge der Einbahnstraßen sind keine sich daraus ergebenen Konflikte zu erwarten.

2.4 Ruhender Verkehr

Die Straßenraumbreite der Sammelstraße von ca. 12-13 m ist grundsätzlich für die Anlage von Stellplätzen ausreichend breit. In den Abschnitten mit Stellplätzen ist es nicht möglich, zusätzlich Grünflächen mit Bäumen anzuordnen (siehe Bild 5,6). Es ist daher nur eine wechselnde Anordnung von Stellplätzen und Grünflächen möglich. Die Stellplätze sollten zwischen der Fahrbahn und dem Gehweg angeordnet werden, damit bei Ausstieg die Fahrbahn nicht gequert werden muss und Beifahrer direkt auf dem Gehweg aussteigen können (Bild 5).

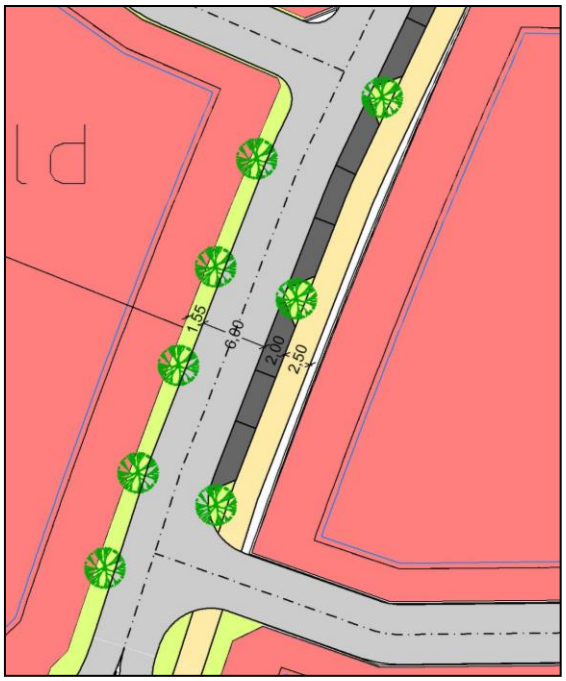

Bild 5: Variante 1, Straßenraum mit Stellplätzen

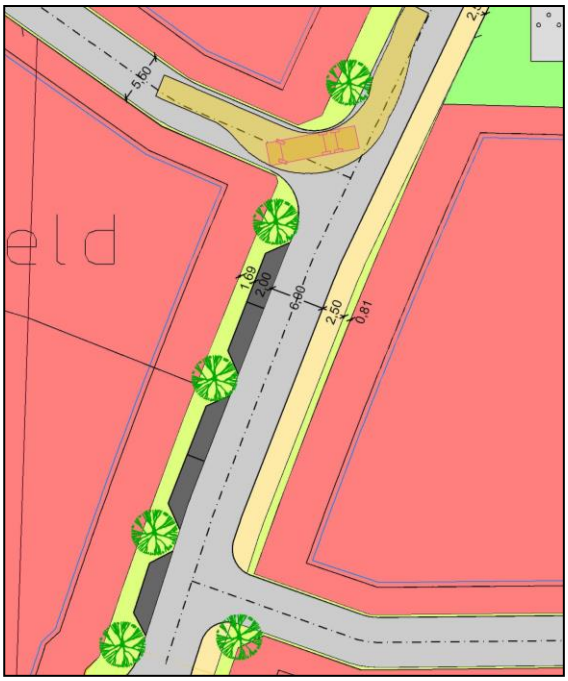

Bild 6: Variante 2, Straßenraum mit Stellplätzen

Die benötigte Größe der Beet- und Pflanzflächen bzw. der Grünflächen mit Bäumen hängt von der gewünschten Bepflanzung bzw. der Kronenbreite der Bäume ab.

In den ringförmig verlaufenden Wohnstraßen ist das Parken auf der Fahrbahn erlaubt. Jedoch ist die Grundstücksausfahrt für Anlieger der Erfahrung nach schwierig, sofern ein Fahrzeug gegenüber der Zufahrt parkt. Eine Verbreiterung der Fahrbahn auf mindestens 6,50 m würde die Situation entschärfen und das Ausfahren erleichtern. Ein weiterer Lösungsansatz ist, die Zufahrten bereits im Bebauungsplan gegenüberliegend festzulegen. Dabei kann es jedoch zu einem späteren Zeitpunkt zu Problemen mit den zukünftigen Grundstücksbesitzern kommen.

Vereinzelte Parkstände in Längs- bzw. Senkrechtaufstellung können in den Erschließungsstraßen vorgesehen werden. Beispiele für mögliche Aufstellungen finden sich in den Bildern 7 und 8.

Bild 7: Stellplätze mit Senkrechtaufstellung

Bild 8: Stellplätze mit Längsaufstellung

3 Möglichkeiten von Baumstandorten

Nach den Hinweisen zur Straßenbepflanzung in bebauten Gebieten von 2006 übernimmt die Pflanzgrube in den ersten Jahren am Standort die Funktion des Wurzelraumes. Um optimale Voraussetzungen für das Wurzelwachstum von Bäumen zu schaffen, soll die Pflanzgrube mindestens 12 m³ groß und mindestens 1,50 m tief sein.

Baumstandorte können mit den genannten Anforderungen in Kurvenbereichen, beim geplanten Baumtor, der Allee, sowie in möglichen Versätzen der Fahrbahn angeordnet werden.

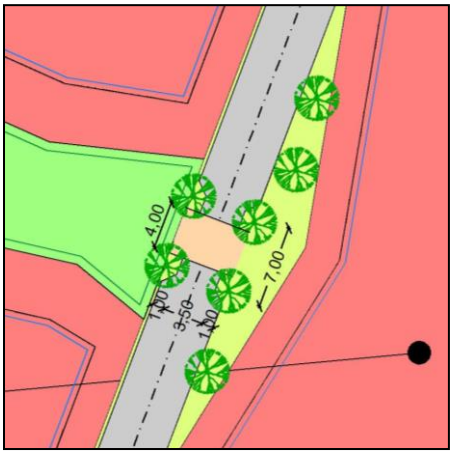

Bild 9: Baumtor mit Querung für Fußgänger

In den Wohnstraßen ist es möglich, Baumstandorte zur Begrünung und zusätzlich zur Geschwindigkeitsdämpfung anzuordnen. Zusammen mit einem ausgewiesenen Stellplatz kann so zum Beispiel ein Bereich wie in Bild 10 erstellt werden.

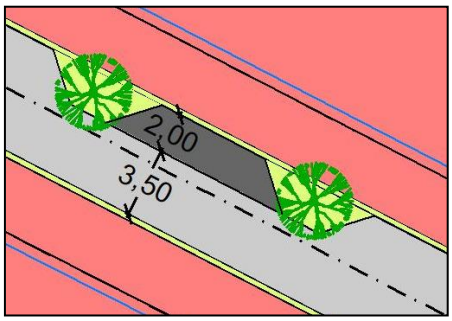

Bild 10: Stellplatz und Pflanzinsel in Wohnstraße

4 Überprüfung Kreisverkehr

Zur Überprüfung eines Kreisverkehrs wird die Annahme getroffen, dass die Bemessung nach RASt 06 für eine Innerortslage erfolgt und nicht nach RAL12 für eine Außerortslage. Im Zuge der weiteren Planung ist eine umfangreiche Abstimmung und Freigabe durch die NLStBV notwendig.

Die vorliegenden Verkehrsstärken der Bundesstraße B65 (8000 Kfz/24h) und des geplanten Baugebietes (ca. 1100 Kfz/24h) können ohne Probleme von einem Kleinen Kreisverkehr abgewickelt werden. Die Verkehrsstärke der schwächer belasteten Knotenpunktzufahrt beträgt zudem mehr als 10 %.

Der Mindestwert des Außendurchmessers von einem Kleinen Kreisverkehr beträgt 26,00 m. Für die konzeptionelle Überprüfung des Kreisverkehrsplatzes wird der Regeldurchmesser von 30,00 m angenommen. Die Befahrbarkeit von einem Gelenkbus wurde mittels Schleppkurve nachgewiesen. Der im Norden liegende Weg für den landwirtschaftlichen Verkehr soll ebenfalls an den Kreisverkehr angeschlossen werden.

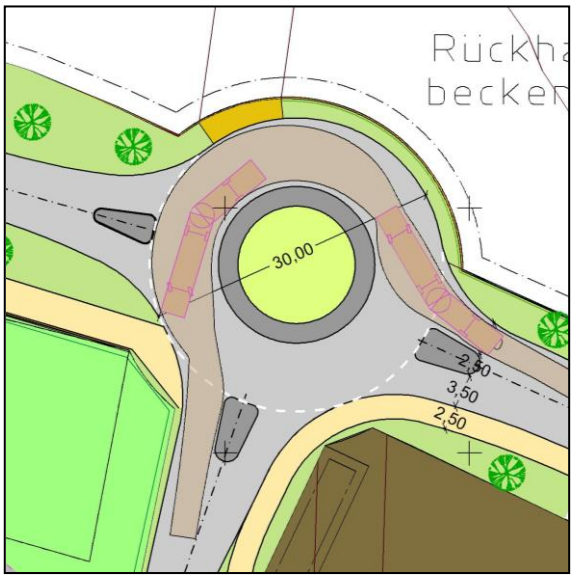

Bild 11: Kreisverkehrsplatz mit R=30 m

Ein Kreisverkehrsplatz mit einem Durchmesser von 30 m ist in den vorgegebenen Grenzen des Bebauungsplanes machbar. Für größere Durchmesser, wie zum Beispiel der Regeldurchmesser von 35 m nach RAL 12, ist eine zusätzliche Flächenbeanspruchung notwendig.

5 Übergang zum Bestand

Der Anschluss der Geh-und Radwege im Norden zur Fläche des Bundessortenamtes und zum Amalienhof sind mit den im städtebaulichen Entwurf vorhandenen Breiten machbar. Die Eigentumsverhältnisse klärt die Stadt Sehnde im weiteren Verlauf der Planung.

Eine eventuelle Anbindung vom Baugebiet an die Poststraße muss ebenfalls erst von der Stadt Sehnde mit dem Eigentümer geklärt werden.

Die Anbindung an das alte Baugebiet Rethmar Süd III ist mit einer Breite von 5,00 m ausreichend bemessen. Ein Hindernis in der Trassierung stellt das vorhandene Regenrückhaltebecken dar, das im öffentlichen Verkehrsraum liegt. Die Fahrbahnführung soll entweder über eine Fahrbahnverengung oder über eine andere Anbindung, zum Beispiel zum Wendeplatz, an das RRB vorbeiführen.

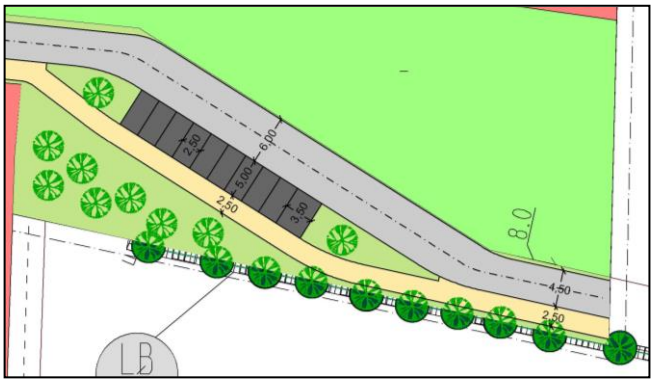

Bild 12: Anbindung an Bestand am Friedhof

Bei der Anbindung des Baugebietes an den Bestand am Friedhof sind die vorhandenen schützenswerten Bäume zu berücksichtigen. Die Anlage eines Gehweges muss in diesem Bereich in Absprache mit den Zuständigen Ämtern erfolgen. Die Breite der Straßenparzelle lässt einen Gehweg von 2,50 m Breite zu. Die vorhandene Fahrbahnbreite im Bestand von ca. 4,00m -4,50m ist für die Nutzung der Straße angemessen.

6 Überprüfung der Befahrbarkeit

Mit den vorgegebenen Straßenbreiten ist eine befahrbare Trassierung der Straßenräume des Baugebietes möglich. Das Bemessungsfahrzeug „3-achsiges Müllfahrzeug“ muss dabei in den Wohnstraßen an einigen Stellen in den Gegenfahrstreifen ausweichen. Das ist bei der zu erwartenden Verkehrsstärke in der Regel in Kauf zu nehmen.

Die Befahrbarkeit der Eckausrunden bei den Einmündungsbereichen der Wohnstraßen in die Sammelstraße ist nur unter bestimmten Voraussetzungen gegeben. Bei der Anlage der Fahrbahn in Straßenraummitte ist die Befahrbarkeit für das Bemessungsfahrzeug unter Zunahme des Gegenfahrstreifens der untergeordneten Straße gegeben. Bei der Anordnung der Fahrbahn direkt an den Grenzen der öffentlichen Fläche ist kein Platz vorhanden, um eine Eckausrundung unterzubringen.

Das Einfahren in die Wohnstraße ist dann für das Bemessungsfahrzeug nur möglich, wenn es in der Sammelstraße weit in den Gegenfahrstreifen ausholt. Beeinträchtigungen für alle Verkehrsbeteiligten sind dadurch nicht auszuschließen.

Bild 13: Variante 1, Einmündung Wohnstraße in Sammelstraße

Bild 14: Variante 2, Einmündung Wohnstraße in die Sammelstraße

Die als Wohnweg geplante Stichstraße direkt an der Sammelstraße ist für das Bemessungsfahrzeug nur mit einer Unterbrechung der Allee zu erreichen. Die Mülltonnen können stattdessen zum Anfang der Stichstraße gebracht werden, sodass das Müllfahrzeug auf der Hauptfahrbahn stehen bleiben kann. Im aktuellen straßenbaulichen Entwurf ist die Stichstraße an anderer Stelle geplant. Die Problematik mit den Mülltonnen bleibt bestehen, da es keine Wendemöglichkeit gibt.

Bild 15: Stichstraße mit Unterbrechung der Allee

Grundsätzlich gibt es keine weiteren Problemstellen, an denen die Befahrbarkeit nicht gewährleistet ist. Das Bemessungsfahrzeug kann die geprüften Einmündungsbereiche befahren. Ein Überstreifen in die Gegenfahrbahn kann dabei aber nicht ausgeschlossen werden. Bei der prognostizierten Verkehrsstärke und dem Charakter des Baugebietes ist das aus Sicht der Stadt Sehnde vertretbar.

Bild 16: Befahrbarkeitsnachweis für Bemessungsfahrzeug

Der Wendeplatz im Baugebiet Vorwerks Garten ist für das Bemessungsfahrzeug nicht in einem Zuge befahrbar. Mit geringfügigem Rangieraufwand ist es einem 3-Achsigen Müllfahrzeug jedoch möglich, zu wenden. Es bleibt aber fraglich, ob das Entsorgungsunternehmen einen nicht in einem Zuge befahrbaren Wendeplatz in Anspruch nimmt. Vor dem endgültigen Beschluss sollte dies mit dem zuständigen Entsorgungsunternehmen abgesprochen werden, sodass der Platzanspruch angepasst werden kann.

Bild 17: Wendeplatz

7 Überprüfung Entwässerungskonzept

Die Haupttrasse des Schmutzwasserkanals ist mit einem Durchmesser DN 300 und einem Gefälle von 0,33 % überprüft worden. Der Kanal wird im Nordwesten an das vorhandene Kanalnetz angeschlossen. Ein Schmutzwasserkanalnetz als Freispiegelgerinne ist demnach machbar.

Die Kanaltrasse verläuft im Norden zwischen dem ersten Regerückhaltebecken und den Grundstücken. Fortlaufend liegt der Kanal unterhalb der Fahrbahn bzw. mittig in den Alleen unterhalb des Gehweges.

Die Überdeckung am letzten Schacht beträgt ca. 1,50 m und ist technisch vertretbar. Die maximale Überdeckung überschreitet im Bereich des Friedhofs nicht die 5,00 m, bei denen ein aufwendiger Verbau notwendig ist. Die Überdeckung im Bereich der Donau beträgt in etwa 0,5 m und reicht mit technischen Maßnahmen aus.

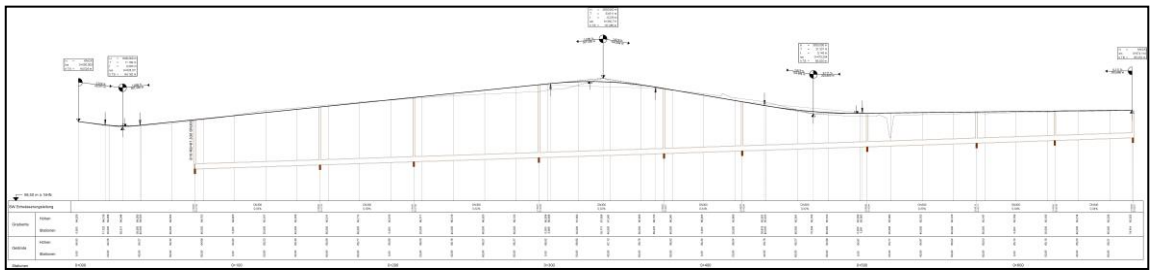

Bild 18: Längsschnitt Schmutzwasserkanal

8 Überprüfung Konzept Rückhaltung Oberflächenwasser

Die Stadt Sehnde beabsichtigt, das anfallende Oberflächenwasser aus dem Baugebiet in Regenrückhaltebecken zurückzuhalten und weitergehend in das Kanalnetz bzw. in den Vorfluter einzuleiten.

Aufgrund der topografischen Gegebenheiten werden drei Einzugsgebiete für die Rückhaltung des Baugebietes betrachtet. Das erste Einzugsgebiet beinhaltet den Raum zwischen der Bundesstraße B65 und dem Friedhof.

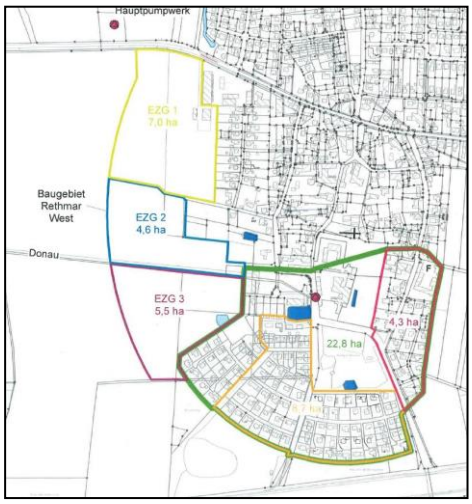

Bild 19: Einzugsgebiete Rethmar Süd

Das zweite Einzugsgebiet besteht aus dem Bereich zwischen dem Friedhof und dem Vorfluter Donau. Zum letzten Einzugsgebiet gehören alle Flächen südlich des Vorfluters Donau.

Die vorgesehene Fläche für das nördliche Regenrückhaltebecken ist für das erforderliche Volumen von ca. 645 m³ ausreichend groß bemessen. Die ca. 1.400 m² Sohlfläche des RRB können bei einer Tiefe von 0,50 m das anfallende Wasser aufnehmen. Dabei sind die Böschungsbereiche noch mit einberechnet, da die Neigungen noch nicht feststehen. Im Zuge der weiteren Planung sollte geprüft werden, ob das Becken tiefer ausgebildet werden kann, sodass Fläche eingespart werden kann.

Auftraggeber	**Stadt Sehnde**								
Projekt	**Machbarkeitsstudie Baugebiet "Backhausfeld" und "Vorwerks Garten" Rethmar**								
Projekt-Nr	**5441-18**	**RRB EZG 1**							
	Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA A 117								
Hydraulische Daten				**Gebietsdaten**					
Quelle	**KOSTRA-Atlas 2010R**			EZG RRR		A_{ek}	4,89		ha
Ort	**Regenrückhaltebecken**			Geländeneigung			2		
				Befestigungsgrad		$A_{E,b}/A_{ek}$	0,43		(-)
KOSTRA-Raster (X/Y)		Zuschlagsfaktor fz	1,15	Fläche befestigt		$A_{E,b}$	2,10		ha
Niederschlagshäufigkeit (T)	5			Abflußbeiwert		$\psi_{m,b}$	0,90		(-)
Abflußspende qr (l/s*ha)	3	Abminderungsfaktor fa	1,00	Fläche unbefestigt		A_{Enb}	2,79		ha
Spez. Drosselabfluß Q_{dr} (l/s	15			Ablflußbeiwert		$\psi_{m,nb}$	0,01		(-)
Bemessungsabfluss	15	**Gest. Drossel**	**7**	Gesamt undurchlässig		$A_{u,b+nb}$	**1,92**		**ha**
Dauerstufe	**Niederschlag**		**Zulauf**		**Ablauf**		**Retentionsvolumen**		
	Höhe	**Regenspende**	$Q_{zu,Aek}$	$V_{zu,Aek}$	Q_d	V_d	V_{diff}	V_{RBF}	$V_{S,RRB}$
min	**mm**	**l/s*ha**	**l/s**	**m³**	**l/s**	**m³**	**m³**	**m³**	**m³**
5	8,5	283,3	544	163	7	2	161		185
10	12,5	208,3	400	240	7	4	235		271
15	15,2	168,9	324	292	7	7	285		328
20	17,3	144,2	277	332	7	9	323		372
30	20,3	112,8	216	390	7	13	376		433
45	23,2	85,9	165	445	7	20	425		489
60	25,3	70,3	135	485	7	26	459		528
90	27,7	51,3	98	532	7	40	492		566
120	29,5	41,0	79	566	7	53	513		590
180	32,2	29,8	57	618	7	79	539		620
240	34,3	23,8	46	658	7	106	553		636
360	37,5	17,4	33	720	7	158	561		645
540	41,1	12,7	24	789	7	237	551		634
720	43,7	10,1	19	839	7	317	522		600
1080	47,8	7,4	14	917	7	475	442		509
1440	51,0	5,9	11	979	7	633	345		397
2880	60,2	3,5	7	1155	7	1155			
4320	66,5	2,6	5	1276	7	1276			
Ergebnis (m³)									**645**
	rechnerische Entleerungszeit (h)								**12,23**

Tabelle 1: Konzeptionelle Berechnung Rückhaltevolumen EZG 1

Bei der Berechnung der Volumina und des Flächenbedarfs einschließlich Böschungen und Unterhaltungswege wurde berücksichtigt, dass zukünftig das Oberflächenwasser aus dem Altbestand Rethmar Süd I, II und III ebenfalls von den geplanten Rückhaltebecken aufgenommen und zurückgehalten werden soll.

Die Einzugsgebiete des vorhandenen Regenrückhaltebeckens im Süden des Gebietes und der Rückhaltegraben am Amalienhof sollen zukünftig, wenn hydraulisch machbar, an die neue Regenwasserrückhaltung angeschlossen werden.

Nach dem städtebaulichen Entwurf vom „planerzirkel“ werden 2 Grabenaufweitungen mit 1.390 m² und 1.000 m² Sohlfläche, sowie ein Regenrückhaltebecken mit 360 m² Sohlfläche vorgeschlagen. Im Zuge der Machbarkeitsstudie wurde von ipp geprüft, ob die vorgegebene Fläche für die vorgesehenen Einzugsgebiete ausreichend ist. Die vermessene Grabentiefe der Donau liegt bei ca. 1,00 m. Daher werden die Volumina der Grabenaufweitungen und des RRB mit dieser Tiefe angenommen.

Die rechnerisch ermittelte Fläche der Einzugsgebiete 2 und 3 des neuen Baugebietes, der Baugebiete Rethmar Süd I, II und III, sowie Amalienhof ergeben zusammen eine Fläche von 25,48 ha. Die Berechnung nach dem DWA Blatt A 117 ergibt unter Annahme vergleichbarer Werte ein erforderliches Volumen von **2.627 m³.**

Auftraggeber	**Stadt Sehnde**								
Projekt	**Machbarkeitsstudie Baugebiet "Backhausfeld" und "Vorwerks Garten" Rethmar**								
Projekt-Nr	**5441-18**	**Gesamtausbau "Donau" als RRB (Rethmar I,II,III, Amalienhof, EZG 2 und 3)**							
	Bemessung von Regenrückhalteräumen gemäß DWA A 117								
Hydraulische Daten				**Gebietsdaten**					
Quelle	**KOSTRA-Atlas 2010R**			EZG RRR		A_{ek}	25,48		ha
Ort	**Regenrückhaltebecken**			Geländeneigung			1		
				Befestigungsgrad		$A_{E,b}/A_{ek}$	0,46		(-)
KOSTRA-Raster (X/Y)		Zuschlagsfaktor fz	1,15	Fläche befestigt		$A_{E,b}$	11,77		ha
Niederschlagshäufigkeit (T)	5			Abflußbeiwert		$\psi_{m,b}$	0,90		(-)
Abflußspende qr (l/s*ha)	10	Abminderungsfaktor fa	1,00	Fläche unbefestigt		A_{Enb}	13,70		ha
Spez. Drosselabfluß Q_{dr} (l/s	255			Ablflußbeiwert		$\psi_{m,nb}$	0,01		(-)
Bemessungsabfluss	255	**mttl. Drosselabfluss**	**127**	Gesamt undurchlässig		$A_{u,b+nb}$	**10,73**		**ha**
Dauerstufe	**Niederschlag**		**Zulauf**		**Ablauf**		**Retentionsvolumen**		
	Höhe	**Regenspende**	$Q_{zu,Aek}$	$V_{zu,Aek}$	Q_d	V_d	V_{diff}	V_{RBF}	$V_{S,RRB}$
min	**mm**	**l/s*ha**	**l/s**	**m³**	**l/s**	**m³**	**m³**	**m³**	**m³**
5	8,5	283,3	3.041	912	127	38	874		1.005
10	12,5	208,3	2.236	1341	127	76	1.265		1.455
15	15,2	168,9	1.812	1631	127	115	1.517		1.744
20	17,3	144,2	1.547	1857	127	153	1.704		1.959
30	20,3	112,8	1.210	2178	127	229	1.949		2.242
45	23,2	85,9	922	2490	127	344	2.146		2.468
60	25,3	70,3	754	2715	127	459	2.256		2.595
90	27,7	51,3	550	2973	127	688	2.285		2.627
120	29,5	41,0	440	3166	127	917	2.249		2.586
180	32,2	29,8	320	3455	127	1376	2.080		2.392
240	34,3	23,8	256	3681	127	1834	1.847		2.124
360	37,5	17,4	186	4024	127	2751	1.273		1.464
540	41,1	12,7	136	4411	127	4127	284		326
720	43,7	10,1	109	4690	127	4690			
1080	47,8	7,4	79	5130	127	5130			
1440	51,0	5,9	63	5473	127	5473			
2880	60,2	3,5	37	6460	127	6460			
Summe (m³)									**2627**
	rechnerische Entleerungszeit (h)								**2,86**

Tabelle 2: konzeptionelle Berechnung Rückhaltevolumen EZG 2,3 und Bestand

Die Gesamtsohlfläche der im städtebaulichen Entwurf enthaltenen Grabenaufweitungen und des RRB ist 2.750 m². Bei einer angenommenen Wassertiefe von 1,0 m reicht damit allein das Volumen der Sohlfläche aus, um das anfallende Wasser aufzunehmen. Dabei ist das Volumen im Böschungsbereich nicht mit einberechnet, da dies von der Neigung der Böschungen abhängig ist, die erst mit dem zuständigen Amt abgestimmt werden muss. Da das Volumen ohne die Böschungsbereiche bereits ausreicht, ist eine weitere Optimierung zwischen des Böschungsneigungen und der Wassertiefe erst in der weiteren Planung notwendig.

Bilanzierung						
Sollzustand						
Bezeichnung	**Ae (ha)**	**Aeb (ha)**	**Qdr (l/s)**	**q (l/sxha)**	**Neu Vrrb (m³)**	**Vspez (m³/ha)**
EZG 2	3,38	1,35	10	3	408	301
EZG 3	5,21	1,99	16	3	593	298
Bestand	16,88	8,43	229	14	1627	193
Summe neu	**25,48**	**11,77**	**255**	**10,0**	**2627**	**223**
Istzustand						
EZG 2	3,38					
EZG 3	5,21					
Osterkamp	4,17	2,09				
Amalienhof	2,01	1,01			39	38,81
Süd III	2,00	1,00			193	193,00
Süd I+II	8,70	4,35				
Summe Bestand	**25,48**	**8,44**	**520**	**20,4**	**232**	**27,49**
Differenz	***8,18***	***3,33***	***-265***	***-10***	***2395***	

Tabelle 3: Bilanzierung Soll- und Istzustand

Der Großteil des bisher anfallenden Oberflächenwassers wird ohne Rückhaltung direkt in die Donau geleitet. Mit den geplanten Rückhaltebecken kann, zusätzlich zu den neu anfallenden Mengen im neuen Baugebiet, Oberflächenwasser aus dem Bestand aufgenommen werden und zurückgehalten werden.

9 Grobkostenschätzung

9.1 Grobkostenschätzung Straßenbau

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung	Einzelpreis	Gesamtpreis
			Baugebiet "Backhausfeld"		
1	4.100	m²	Planstraße A (Breite FB 6,00 m)	180,00 €	738.000,00 €
2	1.800	m²	Planstraße B (Breite FB 5,50 m)	180,00 €	324.000,00 €
3	1.500	m²	Planstraße C (Breite FB 5,50 m)	180,00 €	270.000,00 €
4	1.600	m²	Planstraße D (Breite FB 5,50 m)	180,00 €	288.000,00 €
5	800	m²	Planstraße E (Breite FB 5,00 m)	180,00 €	144.000,00 €
6	400	m²	Stichstraße (Breite FB 4,50 m)	180,00 €	72.000,00 €
7	1.150	m²	Gehweg (Breite 2,50 m)	120,00 €	138.000,00 €
			Baugebiet "Vorwerks Garten"		
8	1.500	m²	Planstraße B (Breite 5,50 m)	180,00 €	270.000,00 €
9	850	m²	Planstraße C (Breite 5,50 m)	180,00 €	153.000,00 €
10	2.500	m²	Planstraße D (Breite 5,50 m)	180,00 €	450.000,00 €
11	850	m²	Gehweg (Breite 2,50 m)	120,00 €	102.000,00 €
12	65	Stk.	Beleuchtung	2.500,00 €	162.500,00 €
				Summe Netto	3.111.500,00 €
				MwSt. 19%	*591.185,00 €*
				Summe Brutto	**3.702.685,00 €**
			Kreisverkehrsplatz		
1	1.000	m²	Kreisverkehrsplatz (D=35 m)	275,00 €	275.000,00 €
2	1.000	m²	Straßenanschlüsse	225,00 €	225.000,00 €
3	350	m²	Nebenanlagen	150,00 €	52.500,00 €
				Summe Netto	552.500,00 €
				MwSt. 19%	*104.975,00 €*
				Summe Brutto	**657.475,00 €**
			Gesamtsumme		
			Baugebiet	Summe Brutto	3.702.685,00 €
			Kreisverkehrsplatz	Summe Brutto	657.475,00 €
			Gesamtsumme Baugebiet u. KVP	**Summe Brutto**	**4.360.160,00 €**

9.2 Grobkostenschätzung Kanalbau

Pos.	Menge	Einheit	Leistungsbeschreibung			Einzelpreis	Gesamtpreis
			Kanalbau				
1	2.100	m	RW-Hauptkanal			350,00 €	735.000,00 €
2	150	Stk	RW-Anschlüsse			2.000,00 €	300.000,00 €
							1.035.000,00 €
3	2.100	m	SW-Hauptkanal			400,00 €	840.000,00 €
4	150	Stk	SW-Anschlüsse			2.500,00 €	375.000,00 €
							1.215.000,00 €
			Schmutz- und Regenwasserkanalisation			Summe Netto	2.250.000,00 €
						MwSt. 19%	*428.000,00 €*
						Summe Brutto	**2.678.000,00 €**
			Regenrückhaltebecken				
1	1.800	m³	Regenrückhaltebecken Nord			60,00 €	108.000,00 €
2	1.700	m³	Regenrückhaltebecken West			60,00 €	102.000,00 €
3	1200	m³	Regenrückhaltebecken Ost 1			70,00 €	84.000,00 €
4	500	m³	Regenrückhaltebecken Ost 2			100,00 €	50.000,00 €
			Regenrückhaltebecken			Summe Netto	344.000,00 €
						MwSt. 19%	*65.000,00 €*
						Summe Brutto	**409.000,00 €**
			Gesamtsumme				
			Schmutz- und Regenwasserkanal			Summe Brutto	2.678.000,00 €
			Regenrückhaltebecken			Summe Brutto	409.000,00 €
			Gesamtsumme Baugebiet u. KVP			**Summe Brutto**	**3.087.000,00 €**

Anmerkung:

Baunebenkosten, Begrünung der Nebenflächen und Bäume sind nicht Bestandteil dieser Grobkostenschätzung

10 Zusammenfassung und Ausblick

Im Rahmen einer Machbarkeitsbetrachtung sollte das vorhandene Erschließungskonzept des städtebaulichen Entwurfs überprüft werden. Folgende Ergebnisse ergeben sich aus dem Machbarkeitskonzepts:

1. Straßenraumgestaltung und zur Aufteilung

   Die Straßenraumgestaltung in dem städtebaulichen Entwurf ist mit den Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt 06) konform. Die Breiten der diversen Straßen entsprechen den notwendigen Mindestbreiten und es gibt keine Stellen mit Sicherheitsmängeln. Für Fußgänger ist im Straßenquerschnitt der Sammelstraße ausreichend Platz für einen Gehweg und zusätzliche Stellplätze in Längsaufstellung. Radfahrer nutzen nach StVO die Straße. In den Wohnstraßen ist Mischverkehr vorgesehen.

2. Befahrbarkeitsbetrachtung mittels Schleppkurven

   Die Befahrbarkeit für das Bemessungsfahrzeug „3-Achsiges Müllfahrzeug“ ist in dem städtebaulichen Entwurf unter gelegentlichen Überstreifen in die Gegenfahrspur gegeben. Aufgrund der Verkehrsstärke von ca. 1000 Kfz/24h in der Sammelstraße, dem Charakter des Baugebietes und einer voraussichtlichen Tempo 30 Geschwindigkeitsbegrenzung sind keine negativen Beeinträchtigungen für die Verkehrsteilnehmer zu erwarten.

3. Prüfung möglicher Baumstandorte

   Baumstandorte für eine Begrünung des Baugebietes sind im dem Städtebaulichen Entwurf vorgesehen. Zusätzlich können in den Verkehrsflächen vereinzelte zusätzliche Standorte geschaffen werden.

4. Konzept für einen Kreisverkehr zur B65

   Ein innerörtlicher Kreisverkehr mit einem Regeldurchmesser von 30 Metern ist in den vorhandenen Grenzen realisierbar. Größere Durchmesser, wie für außerörtliche KVP üblich, sind nur unter Zunahme weiterer Flächen wie die des alten Bundessortieramtes möglich.

5. Prüfen der Übergänge zum Bestand

   Der Anschluss des Baugebietes an die Straße Backhausfeld am Friedhof ist grundsätzlich möglich. Die vorhandene Breite der Straße Backhausfeld mit ca. 4,50 m ermöglicht den Begegnungsfall PKW-PKW. Ein zusätzlicher Gehweg mit ca. 2,0 m Breite ist zudem bei den vorhandenen Breiten möglich. Da der Hauptverkehr direkt zur B65 fließt, ist nicht mit einem zu starken Aufkommen in diesem Bereich zu rechnen.

   Der Anschluss an das Baugebiet Rethmar III erfolgt nur als Erschließungsstraße. Durchfahrtsverkehr ist aufgrund der Straßenbreiten im BG Rethmar III und dem Wohncharakter nicht vorgesehen.

6. Überprüfung des Entwässerungskonzeptes

   Die Schmutzwasserableitung kann nach konzeptioneller Prüfung als Freispiegelleitung erfolgen. Die Tiefen des Kanals betragen dabei stellenweise bis zu 5,0 m. Das wird von den Stadtwerken als akzeptabel eingestuft, wenn dafür auf ein Pumpwerk verzichtet werden kann.

7. Überprüfung des Konzeptes zur Rückhaltung des Oberflächenwassers

   Die Rückhaltung des Oberflächenwassers ist nach konzeptioneller Berechnung der anfallenden Mengen in den im städtebaulichen Entwurf vorgesehenen Becken möglich. Zusätzlich können die Becken das anfallende Regenwasser aus den angrenzenden Einzugsgebieten aufnehmen, die bisher direkt in die Donau eingeleitet haben. Der genaue Wert ist im Zuge der weiteren Planung zu ermitteln.

Aufgestellt:

Hildesheim, 13.02.2019