

Gemeinde Ochtersum

(Samtgemeinde Holtriem)

Am Rendel 8

26489 Ochtersum

Hydrologisches Gutachten Schmutzwasserentsorgung

für die Innenbereichssatzung „Barkholt“

Verfasser:

Dr. Born - Dr. Ermel GmbH

- Ingenieure -

Büro Ostfriesland

Tjüchkampstraße 12

26605 Aurich

Telefon: 04941 / 17 93-0

Telefax: 04941 / 17 93-66

E-Mail: ostfr@born-ermel.de

Internet: www.born-ermel.de

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Veranlassung	1
2	Planungsgrundlagen zur Schmutzwasserentsorgung	1
2.1	Gesetze, Verordnungen, Mindestanforderungen	1
2.2	DIN-Vorschriften, Merkblätter, Hinweise, Zulassungen.....	1
2.3	Einleitungsbedingungen.....	2
3	Kleinkläranlagen: Berechnungsgrundlagen – Wirkungsgrade.....	4
4	Schmutzfrachten.....	5
4.1	Ermittlung der Wohneinheiten.....	5
4.2	Berechnung der Schmutzwassermenge / Schmutzfrachten	5
5	Vorfluterbetrachtung	6
5.1	Auswirkungen des Plangebietes auf die Ablaufgräben und Verrohrungen bis zur Vorflut	8
5.2	Berechnung der Schmutzfrachtbelastung	8
5.3	Bewertung der Vorfluterbetrachtung	9
6	Zusammenfassung	10

ANLAGEN:

Anlage 1: Zeichnungen

Anlage 2: Prüfbericht zur Probe

Tabellenverzeichnis		Seite
Tabelle 1:	Prüfkriterien für die Zuordnung von Ablaufklassen gemäß DIBt.....	3
Tabelle 2:	Chemische Gewässergüteklassifizierung gemäß LAWA	7

1 Veranlassung

Veranlassung zur Aufstellung des hydrologischen Gutachtens ist die Aufstellung der „Innenbereichssatzung Barkholt“ durch die Gemeinde Ochtersum der Samtgemeinde Holtriem.

Für die Möglichkeiten zur Lückenbebauung bzw. für Erweiterungsbauten ist die durch die Einleitung zusätzlicher Abwässer (in Kleinkläranlagen gereinigt) bedingte Auswirkung auf die Gewässergüte der betroffenen Vorfluter nachzuweisen.

2 Planungsgrundlagen zur Schmutzwasserentsorgung

2.1 Gesetze, Verordnungen, Mindestanforderungen

Grundsätzlich gilt für das Einleiten von Abwasser in Gewässer das Niedersächsische Wasser-gesetz (NWG) in der Fassung vom 19.02.2010, mit Änderung vom 20.05.2019 (Nds. GVBl. S. 88), Verordnung über Anforderungen an das Einleiten von Abwasser in ein Gewässer (Ab-wasserverordnung – AbwV) – Bekanntmachung der Fassung vom 17.06.2004 (BGBl. I, S. 1108, 2625) mit letzter Änderung vom 22.08.2018 (BGBl. I, S. 1327), Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (Oberflächengewässerverordnung – OGewV) vom 20.Juni 2016 (BGBl. I S. 1373).

2.2 DIN-Vorschriften, Merkblätter, Hinweise, Zulassungen

Die DIN EN 12566 schreibt in mehreren Teilen vorrangig die baulichen Grundsätze für Klein-kläranlagen vor. In DIN 4261 – Kleinkläranlagen – sind die technischen Anforderungen an Kleinkläranlagen festgeschrieben. Im Merkblatt DWA-M 221, aktuell: Ausgabe Februar 2012, werden die „Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Kleinkläranlagen mit aerober bio-logischer Reinigungsstufe“ aufgeführt und im Merkblatt DWA-A 102, aktuell: Ausgabe August 2020, werden „Grundsätze zur Bewirtschaftung und Behandlung von Regenwetterabflüssen zur Einleitung in Oberflächengewässer“ aufgezeigt.

Die Kommunale Umwelt-Aktion U.A.N. gibt „Hinweise für Betreiber zum Bau und Betrieb von Kleinkläranlagen“ und zeigt Ablaufklassen auf. Die entsprechenden „Allgemeinen bauaufsicht-lichen Zulassungen für Kleinkläranlagen“ und die europäische Normung hat das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) erteilt.

2.3 Einleitungsbedingungen

Voraussetzung für das Einleiten der Abläufe aus Kleinkläranlagen sollte ein Gewässer mit möglichst geringer Vorbelastung sein. Für zusammenhängende Neubaugebiete (Bebauungsplangebiete) bzw. für, wie im vorliegenden Fall, Lückenbebauungen ist für die Schmutzwasserentsorgung über Kleinkläranlagen ein hydrologisches Gutachten zum Nachweis der zusätzlichen Belastbarkeit der Vorfluter zu führen. Hieraus können sich Einleitungsbedingungen ergeben, die über die Mindestanforderungen an die Abläufe aus Kleinkläranlagen hinausgehen.

Allgemein wird für die Vorfluter die Gewässergüteklasse II oder besser angestrebt.

Seit 2005 wird die Leistungsfähigkeit von Kleinkläranlagen in Ablaufklassen eingeteilt. Die Mindestanforderungen an die Abläufe aus Kleinkläranlagen nach der Abwasserverordnung sind:

BSB ₅	≤	40 mg/l
CSB	≤	150 mg/l
NH ₄ -N	≤	-- mg/l
N _{ges}	≤	-- mg/l
P _{ges}	≤	-- mg/l

Dies entspricht der Ablaufklasse C für Kohlenstoffabbau. Diese Mindestanforderungen gelten als eingehalten, sofern für den Kläranlagentyp eine bauaufsichtliche Zulassung besteht.

Aufgrund der gegebenen Ablaufverhältnisse bis zum Vorfluter und der Lage des über Kleinkläranlagen zu entsorgenden Plangebietes ist es im vorliegenden Fall geboten, erhöhte Anforderungen an die Einleitungsbedingungen (Ablaufwerte) zu stellen.

Diese können mit Kleinkläranlagen nach DIN EN 12566 mit aerober biologischer Reinigungsstufe der Ablaufklasse D erreicht werden.

In den Hinweisen der Kommunalen Umwelt-Aktion U.A.N. ist eine tabellarische Zusammenfassung der nach den allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassungen der DIBt möglichen Ablaufklassen gegeben.

Die Tabelle wird nachstehend nachrichtlich übernommen:

Tabelle 1: Prüfkriterien für die Zuordnung von Ablaufklassen gemäß DIBt

Anforderungen							
Ablauf- klasse	CSB [mg/l]	BSB ₅ [mg/l]	NH ₄ -N [mg/l]	N _{anorg} [mg/l]	P _{ges} [mg/l]	Fäkalcoliforme Keime bzw. E. coli*** [je 100 ml]	SS [mg/l]
C	150*/100**	40*/25**					75*
N	90*/75**	20*/25**	10**				50*
D	90*/75**	20*/15**	10**	25**			50*
+P					2**		
+H						100*	
<p>* ermittelt aus der qualifizierten Stichprobe, bei Fäkalcoliformen Keimen bzw. E. coli einfache Stichprobe</p> <p>** ermittelt aus der 24 h-Mischprobe; NH₄-N und N_{anorg} bei Abwassertemperaturen T ≥ 12 °C (mind. 9 verwertbare Untersuchungsergebnisse)</p> <p>*** Nachweisverfahren für Fäkalcoliforme Keime s. Badegewässerrichtlinie 76/160/EWG; Nachweisverfahren für E. coli s. Badegewässerrichtlinie 2006/7/EG</p> <p>Erläuterungen zu den Ablaufklassen: Ablaufklasse C umfasst nur den Kohlenstoffabbau; Ablaufklasse N umfasst den Kohlenstoffabbau und die Nitrifikation; Ablaufklasse D umfasst den Kohlenstoffabbau, die Nitrifikation und die Denitrifikation. Die Ablaufklassen C, N und D können um eine Phosphateliminierung (+P) und/oder eine Hygienisierung (+H) erweitert werden.</p> <p>Erläuterungen zu den Anforderungen: CSB und BSB₅ siehe Fußnoten, NH₄-N: Ammoniumstickstoff; N_{ges}: Summe von Ammonium-, Nitrit- und Nitratstickstoff; P_{ges}: Phosphorgehalt; SS: Suspended Solids = AFS: Abfiltrierbare Stoffe</p>							

3 Kleinkläranlagen: Berechnungsgrundlagen – Wirkungsgrade

<u>Berechnungsgrundlagen:</u>	BSB ₅	im Zulauf gemäß Fachliteratur*	= 60 g/(E x d) bei 150 l Schmutzwasser/(E x d)	=	400 mg/l
	CSB	im Zulauf gemäß Fachliteratur*	= 120 g/(E x d) bei 150 l Schmutzwasser/(E x d)	=	800 mg/l
	TKN	im Zulauf gemäß Fachliteratur*	= 11 g/(E x d) bei 150 l Schmutzwasser/(E x d)	=	73 mg/l
	P _{ges}	im Zulauf gemäß Fachliteratur*	= 1,8 g/(E x d) bei 150 l Schmutzwasser/(E x d)	=	12 mg/l

Mindestablaufwerte der Kleinkläranlagen nach Ablaufklasse

	Ablauf- klasse	BSB ₅				CSB				NH ₄ -N				N _{anorg}				P _{ges}			
		%	g/(Exd)	mg/l	kg/m ³	%	g/(Exd)	mg/l	kg/m ³	%	g/(Exd)	mg/l	kg/m ³	%	g/(Exd)	mg/l	kg/m ³	%	g/(Exd)	mg/l	kg/m ³
Zulauf			60	400	0,400		120	800	0,800						11	73	0,073		1,8	12	0,012
Ablauf aus Absetzgruben (eine Kammer) ohne Nachklärung*			50	300	0,300		100	667	0,667		--	--	--		10	67	0,067		1,6	10,7	0,011
Wirkungsgrad – nicht ermittelt																					
Ablauf aus Kleinkläranlage mit aerober biologischer Reinigungsstufe und Nachklärung	N		3	20	0,020		13,5	90	0,090		1,5	10	0,010		--	--	--		--	--	--
Wirkungsgrad – nicht ermittelt																					
Ablauf aus Kleinkläranlage mit aerober biologischer Reinigungsstufe und Nachklärung **	D+P		3	20	0,020		13,5	90	0,090		1,5	10	0,010		3,8	25	0,025		0,3	2	0,002
Wirkungsgrad – nicht ermittelt																					

* z. B. gemäß Merkblatt DWA-M 221

** z. B. gemäß Hinweise für Betreiber zum Bau und Betrieb von Kleinkläranlagen bzw. DIBt

4 Schmutzfrachten

4.1 Ermittlung der Wohneinheiten

Nach Angabe des Planaufstellers zur „Innenbereichssatzung Barkholt“ ist der Planungsbereich 3,72 ha groß. Bei der Planung wird von einer Grundstücksgröße von mindestens 1.000 m² ausgegangen, so dass mit bis zu 37 Grundstücken gerechnet werden kann.

Es sind bereits 13 Häuser/Grundstücke vorhanden, so dass durch die Lückenbebauung 24 weitere Häuser entstehen können.

Es wird davon ausgegangen, dass von den 24 zusätzlichen Häusern 3 Doppelhaushälften entstehen, so dass wir insgesamt von 21+6 Wohneinheiten ausgehen.

Den weiteren Betrachtungen werden alle geplanten Wohneinheiten zugrunde gelegt, damit auch zur Zeit nicht erwartete bauliche Entwicklungen in Barkholt hydrologisch bereits berücksichtigt sind.

Pro WE wird im Mittel mit 4 Einwohnern (E) gerechnet.

Wir gehen also von insgesamt **27 WE x 4 E/WE = 108 E** aus.

Im Planungsbereich fließt das in Kleinkläranlagen gereinigte Schmutzwasser zusammen mit dem Oberflächenwasser in südlicher Richtung zur „Alten Ehe“ ab.

4.2 Berechnung der Schmutzwassermenge / Schmutzfrachten

Mit den unter Punkt 1 und 2 zusammengestellten Berechnungswerten können folgende Mengen bzw. Frachten anfallen, die in südlicher Richtung abgeleitet werden müssen:

Schmutzwassermenge:

$$27 \text{ WE} \times 4 \text{ E/WE} \times 150 \text{ l/(E} \times \text{d)} = 16.200 \text{ l/d} \hat{=} 16,2 \text{ m}^3/\text{d} = 0,1875 \text{ l/s} *$$

Schmutzfrachten bei Einbau von Kleinkläranlagen der Ablaufklasse D+P

BSB ₅	= 16.200 l/d x 20 mg/l =	324.000 mg/d $\hat{=}$ 0,324 kg/d
CSB ₅	= 16.200 l/d x 90 mg/l =	1.458.000 mg/d $\hat{=}$ 1,458 kg/d
NH ₄ -N	= 16.200 l/d x 10 mg/l =	162.000 mg/d $\hat{=}$ 0,162 kg/d
N _{anorganisch}	= 16.200 l/d x 25 mg/l =	405.000 mg/d $\hat{=}$ 0,405 kg/d
P _{ges}	= 16.200 l/d x 2 mg/l =	32.400 mg/d $\hat{=}$ 0,032 kg/d

* Gemäß DIN EN 12566 ist davon auszugehen, dass die Ableitung in 10 Stunden pro Tag erfolgt. Durch die Vergleichmäßigung der Ableitung in den Rohrleitungen und Gräben wird mit 24 Stunden pro Tag gerechnet.

** Die hierfür geltenden Anforderungen siehe Punkt 2.

5 Vorfluterbetrachtung

Bei der Ortsbegehung wurde festgestellt, dass die Ableitung der gereinigten Abwässer in ein verzweigtes Grabensystem mit Durchlässen und Verrohrungen in einen Graben III. Ordnung einmündet, der in südlicher Richtung direkt in den Vorfluter „Alte Ehe“ mündet.

Der festgelegte Vorfluterbetrachtungspunkt siehe Anlage 2 (Probeentnahme 1).

Zusammenstellung Vorfluter

Boden / Grundwasser	
anstehender Boden (Quelle: Bodenkundliche Standortkarte Niedersachsen, 1997, M. 1 : 200.000)	FrISChe bis feuchte, stellenweise mäßig trockene grundwasserbeeinflusste, meist stau- nasse, lehmige Sandböden, verbreitet mit Lehm und Ton im Unterboden
Durchlässigkeit des Bodens	gemäß lehmiger Feinsand, Feinsand
Abstand Grundwasser zu OKG	ca. 1,10 m (mittlerer Grundwasserhochstand)
Gewässer III. Ordnung (Ablaufgrabensystem)	
dauernd wasserführend?	Ständig wasserführend
Zustandsbeschreibung	Schaugraben, jährliche Reinigung
Nächstes Gewässer II. Ordnung	
Nächstes G.II.O.	Alte Ehe, G.II.O. Nr. 91/1
Gewässergütemessstellen-Nr.	
Übernächstes G.II.O.	
Gewässergütemessstellen-Nr. 93712810	Hartsgaster Tief, G.II.O. Nr. 91/16 Dornum-Altensiel

- * Am 25.01.2023 wurden vom NLWKN-Labor, Standort Aurich, an der Einleitungsstelle im weiterführenden Vorfluter eine Wasserprobe entnommen und untersucht (Probenentnahmestelle siehe Anlage 1.1). Die Ergebnisse der chemischen und physikalischen Untersuchung sind als Anlage 1.2 beigefügt.

Güteklassifikation für Nährstoffe, Salze und Summenkenngößen

Stoffname	Einheit	Stoffbezogene chemische Gewässergüteklasse						
		I	I - II	II	II - III	III	III - IV	IV
Gesamtstickstoff	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 3	≤ 6	≤ 12	≤ 24	> 24
Nitrat-N	mg/l	≤ 1	≤ 1,5	≤ 2,5	≤ 5	≤ 10	≤ 20	> 20
Nitrit-N	mg/l	≤ 0,01	≤ 0,05	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Ammonium-N	mg/l	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	≤ 2,4	> 2,4
Gesamtphosphor	mg/l	≤ 0,05	≤ 0,08	≤ 0,15	≤ 0,3	≤ 0,6	≤ 1,2	> 1,2
Ortho-Phosphat-P	mg/l	≤ 0,02	≤ 0,04	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,4	≤ 0,8	> 0,8
Sauerstoffgehalt ¹	mg/l	> 8	> 8	> 6	> 5	> 4	> 2	≤ 2
Chlorid	mg/l	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	> 800
Sulfat	mg/l	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	≤ 400	≤ 800	> 800
TOC	mg/l	≤ 2	≤ 3	≤ 5	≤ 10	≤ 20	≤ 40	> 40
AOX	µg/l	"0"	≤ 10	≤ 25	≤ 50	≤ 100	≤ 200	> 200

Tabelle 2: Chemische Gewässergüteklassifizierung gemäß LAWA

Der Vorfluter „Alte Ehe“ weist hauptsächlich Messwerte der Gewässergüte II auf. Da allerdings der TOC-Wert bei 17,5 mg/l liegt (CSB 70 mg/l), ist der Vorfluter in dieser Klasse III anzuordnen.

5.1 Auswirkungen des Plangebietes auf die Ablaufgräben und Verrohrungen bis zur Vorflut

Die vorgenannten Ablaufstrecke und der Vorfluter werden nach Abschluss der zukünftig möglichen Bebauung in Barkholt wie folgt zusätzlich belastet (s. Pkt. 3 und 4), wenn für die zusätzliche Bebauung die Ablaufwerte der Ablaufklasse D zugrunde gelegt werden:

Zusätzliche Fracht	
0,324 kg/d	BSB ₅
1,458 kg/d	CSB
0,162 kg/d	NH ₄ -N
0,405 kg/d	N _{anorganisch}
0,032 kg/d	P _{ges}

Bei längeren Trockenperioden werden sich diese Schmutzfrachten zum Teil in den zur weiterführenden Vorflut führenden Ablaufgräben absetzen und zum Teil vom Bewuchs aufgenommen, bzw. bei der nächsten Regenperiode abgeleitet.

5.2 Berechnung der Schmutzfrachtbelastung

a) Einzugsgebiete (siehe Anlage 1)

Einzugsgebiet Alte Ehe (bis zur Probeentnahmestelle) = rd. 106,576 ha \cong 1,06 km²

b) Abflüsse [Q] bei Abflussspende [q] von 15 l/(s x km²)

\cong Trockenwetterabfluss. Zustand bei Probeentnahme mittlere Verhältnisse

Q Alte Ehe = 1,06 km² x 15 l/(s x km²) = 15,9 l/s

c) Vorbelastungen weiterführender Vorfluter

Der 4 fache TOC-Gehalt des Gewässers kann gemäß AbwV §6 (3) einem CSB gleichgesetzt werden: CSB = 4 x TOC CSB 70 mg/l = TOC 17,5 mg/l

Alte Ehe Probeentnahmestelle	
BSB ₅	1,40 mg/l
CSB	70,00 mg/l
NH ₄ -N	0,30 mg/l
N _{anorganisch}	3,61 mg/l
P _{ges}	0,14 mg/l

d) Schmutzfrachten aus dem Planungsbereich (siehe Pkt. 4)

BSB ₅	= 0,324 kg/d (siehe Pkt. 4) im 24 h/Mittel	≙ 3,750 mg/s
CSB	= 1,458 kg/d (siehe Pkt. 4) im 24 h/Mittel	≙ 16,875 mg/s
NH ₄ -N	= 0,162 kg/d (siehe Pkt. 4) im 24 h/Mittel	≙ 1,875 mg/s
N _{anorganisch}	= 0,405 kg/d (siehe Pkt. 4) im 24 h/Mittel	≙ 4,688 mg/s
P _{ges}	= 0,032 kg/d (siehe Pkt. 4) im 24 h/Mittel	≙ 0,370 mg/s

e) Gesamtschmutzfracht „Alte Ehe“ an der Probeentnahmestelle nach Anschluss der möglichen Bebauung.

BSB ₅	= 15,9 l/s x 1,4 mg/l + 3,75	= 26,010 mg/s
CSB	= 15,9 l/s x 70,0 mg/l + 16,875	= 1129,875 mg/s
NH ₄ -N	= 15,9 l/s x 0,3 mg/l + 1,875	= 6,645 mg/s
N _{anorganisch}	= 15,9 l/s x 3,61 mg/l + 4,688	= 62,087 mg/s
P _{ges}	= 15,9 l/s x 0,14 mg/l + 0,370	= 2,596 mg/s

f) Belastung der „Alten Ehe“ an der Probeentnahmestelle, siehe Anlage 1, bei Trockenwetter vor und nach dem Anschluss der möglichen WE im Satzungsbereich

	vor Anschluss des Baugebietes	nach Anschluss des Baugebietes
BSB ₅	1,40 mg/l	26,010 mg/s / 16,088 l/s = 1,617 mg/l
CSB	70,00 mg/l	1129,875 mg/s / 16,088 l/s = 70,231 mg/l
NH ₄ -N	0,30 mg/l	6,645 mg/s / 16,088 l/s = 0,413 mg/l
N _{anorganisch}	3,61 mg/l	62,087 mg/s / 16,088 l/s = 3,860 mg/l
P _{ges}	0,14 mg/l	2,596 mg/s / 16,088 l/s = 0,161 mg/l

5.3 Bewertung der Vorfluterbetrachtung

Die Verhältnisse in den Abflussverrohrungen und Abflussgräben bis zu den weiterführenden Vorflutern werden durch die Abläufe der Kleinkläranlagen der zusätzlich möglichen Wohneinheiten im Bereich des Planungsbereiches mit den ermittelten Frachten zusätzlich belastet. Die derzeitigen Verhältnisse werden sich dadurch aber nicht grundsätzlich verändern.

Mit Kleinkläranlagen der Ablaufklasse D+P wird dem Gewässerschutz mit vertretbarem Aufwand und betriebssicher Rechnung getragen.

Die angetroffene Gewässergüteklasse III in der Alten Ehe, siehe Anlage 2, bleibt erhalten.

6 Zusammenfassung

Nach den Ergebnissen des vorliegenden hydrologischen Gutachtens ist bei optimaler Nutzung der Bebauungsmöglichkeiten im Planungsbereich der Innenbereichssatzung Barkholt eine geringfügige zusätzliche Belastung, besonders der Vorfluter, zu erwarten, wenn diese durch den Einbau effektiver, betriebssicherer Kleinkläranlagen, Ablaufklasse D+P, nach dem derzeitigen Stand der Technik minimiert wird. Die Gewässergüteklasse III bleibt erhalten.

Aufgestellt: Dr. Born – Dr. Ermel GmbH
Aurich, den 12.01.2023 EH

Geprüft: Aurich, den 12.01.2023 HH

A N L A G E 1

Übersichtskarte
mit Darstellung des Einzugsgebietes

Übersichtslageplan
mit Lage der Probeentnahmestelle

A N L A G E 2

Prüfbericht zur Probe (NLWKN)