

Bestandsaufnahme der Teichkläranlage Sterley



Auftraggeber:



**Gemeinde Sterley
über Amt Lauenburgische Seen**

Auftragnehmer:

OtterWasser
GmbH
Travemünder Allee 79
D-23568 Lübeck
☎ (+49)0451-70200-51
☎ (+49)0451-70200-52
✉ info@otterwasser.de
www.otterwasser.de

August 2021

Sachbearbeitung:
Dipl. Ing. Andrea Albold
(Geschäftsführerin)

Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung.....	1
2	Aufgabenstellung.....	1
3	Vorliegende Unterlagen	1
4	Berechnungsgrundlage und Randbedingungen	1
5	Beschreibung Kanalnetz und Kläranlage	2
5.1	Begehung der Anlage	3
5.2	Abmessungen Teichkläranlage	3
5.3	Aktuelle Reinigungsleistung	5
6	Ermittlung der Dimensionierungsgrundlagen	6
6.1	Kapazitätsbestimmung der derzeitigen Kläranlage.....	6
6.1.1	Grunddaten.....	6
6.1.2	Belüftung der Teiche 1 – 3.....	8
6.1.3	Hydraulische Belastung.....	8
7	Zusammenfassung	11
8	Literatur	12
9	Anhang.....	13

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Teichdaten.....	4
Tabelle 2: Bestimmung des erforderlichen Aufstauvolumen	9
Tabelle 3: Liste versiegelte Fläche	13

1 Veranlassung

Für die Teichkläranlage Sterley soll festgestellt werden, wie hoch die Auslastung derzeit ist, bzw. welche Kapazitäten vorhanden sind und ob die Möglichkeit besteht, weitere Grundstücke an die Kläranlage anzuschließen. Es wurde bereits ein weiteres Baubebiet benannt.

2 Aufgabenstellung

Bei einem Vor-Ort-Termin gemeinsam mit der Unteren Wasserbehörde im Jahr 2020 wurde der bauliche Zustand der Kläranlage grob festgestellt. Die vorhandenen Unterlagen wurden mit dem Ist-Zustand verglichen.

Weiterhin wurde die Dimensionierung der Kläranlage anhand von Unterlagen überprüft.

3 Vorliegende Unterlagen

Seitens der Gemeinde Sterley und des Amtes Lauenburgische Seen wurden diverse Unterlagen zur Verfügung gestellt. Hier werden lediglich die Dokumente genannt, die für die Beurteilung der Anlage hinzugezogen wurden.

- Aktuelle Höhenvermessung der Kläranlage (letzte Ergänzung Mai 2021), Vermessungsbüro Dipl. Ing. Michael Schneider
- Überwachungswerte der SÜVO 2020/2021
- Wasserrechtliche Erlaubnis von 1999 und 2001
- Lageplan von 1989, Ing. Büro Buß und Hempel
- Kanalkataster Misch-, Regen- und Schmutzwasserkanalisation digital übermittelt, Stand 11/2019

4 Berechnungsgrundlage und Randbedingungen

Es werden die aus der Literatur bekannten Werte für die Frachten und die hydraulischen Belastungen zu Grunde gelegt, mit den einzelnen vorhandenen Daten verglichen und eingeordnet.

Die Teichabmessungen wurden der aktuellen Vermessung entnommen. Sie entsprechen in etwa den Angaben aus den Plänen von 1989. Es werden die Daten der Vermessung diesen Betrachtungen zu Grunde gelegt.

Abmessungen der Grundstücke und der Kanalisation werden dem Katasterplan entnommen.

Gemäß Statistikamt Nord waren zum 31.12.2020 937 Einwohner gemeldet. Dies schließt die

Einwohner in Kogel, Neue Welt und Söhren mit ein, die nicht an die betrachtete Kläranlage angeschlossen sind. Zusätzlich ist der Erlebnisbahnhof der Gemeinde Hollenbek an die Kläranlage angeschlossen. Dieser Bahnhof bietet Übernachtungsmöglichkeit für maximal 64 Personen.

Weiterhin wird ein Café der Bäckerei von Allwörden betrieben, welches ca. 25 Sitzplätze zur Verfügung stellt. Hieraus resultiert ein Anschlusswert von 5 EW zusätzlich.

Somit wird von einem derzeitigen Anschlusswert von ca. 950 EW ausgegangen.

5 Beschreibung Kanalnetz und Kläranlage

Im Siedlungsgebiet werden insgesamt drei Pumpstationen betrieben. Den Pumpstationen fließt lediglich Schmutzwasser zu. Niederschlagswasser wird anderweitig abgeleitet. Pumpstation 1, Alte Dorfstraße/Ecke Alfred Harbarthstraße fließt Schmutzwasser aus der Straße Roggenkamp, der oberen Alfred Harbarth Straße und der anfänglichen Alten Dorfstraße zu. Das Schmutzwasser wird in einen Schacht auf der Höhe der Dorfstraße 13 (Schacht 123S013) gehoben. Von dort fließt das Schmutzwasser zur Pumpstation 2, „Sterley Schule“. An diese Freigefälleleitungen sind weitere Grundstücke mit Schmutzwasser aus der folgenden Alten Dorfstraße, Schulstraße und Am Burggraben angeschlossen. Somit entwässert ein großer Teil des östlichen Sterley im Trennkanal. Das Schmutzwasser wird von der Pumpstation „Schule“ zum Schacht 123M045 gehoben und fließt ab dort gemeinsam mit dem weiteren anfallenden Mischwasser der Kläranlage zu.

Eine dritte Pumpstation, „Neu Sterley“, fasst das Schmutzwasser der Straßen „Am Bahnhof“ und „Auf dem Berge“. Von hier wird das Schmutzwasser in den Schacht 123S049 gefördert. Es fließt anschließend im Mischwasser-Freigefällenetz der Kläranlage zu.

In drei Fällen fließt Schmutzwasser dem Mischwassersystem im Freigefälle zu. Dies sind die Grundstücke an der Straße „Schulstieg“, ein Teil der Straße „Twiete“ sowie der Bereich im Wendehammer am Bornbruchweg. Auch aus diesen Gebieten fließt kein Niederschlagswasser der Kläranlage zu.

Diverse Einzelgrundstücke sind direkt an angrenzende Teiche angeschlossen. Dies ist auf dem Lageplan entsprechend markiert.

Alle übrigen Grundstücke und Straßen sind an die Kläranlage über ein Mischwasserfreigefälle-Leitungsnetz angeschlossen.

Die Aussenbereiche Mühlenweg, Hof Kogel sowie Neue Welt sind nicht an die zu betrachtende Kläranlage angeschlossen.

Die Kläranlage besteht aus drei belüfteten Teich, sowie einem anschließenden, unbelüfteten Absetzteich. Die Luftzufuhr erfolgt über Belüfterbrücken. Die Gebläse sind in einem Betriebsgebäude untergebracht.

Die Anlage wurde mit einem Tauchkörper nachgerüstet, der nach dem dritten, belüfteten Teich durchfließen wird.

Auch eine Phosphat-Fällung wurde nachgerüstet. Die Behälter mit dem Fällmittel stehen im Betriebsgebäude.

Der benötigte Stauraum für den Regenwasserrückhalt wird gemäß Erlaubnis in allen 4 Teichen zur Verfügung gestellt. Eine Drosselstrecke im Ablauf von Teich 4, die den genehmigten Durchfluss erzeugt, ist in den Planunterlagen zur Genehmigung dargestellt. Bei der Vermessung wurden diese Ablaufschächte nicht vermessen.

Im Zulauf von Teich 1 wurde ein Abschlagsbauwerk vorgesehen, welches ab einer bestimmten Stauhöhe direkt in den 4. Teich abschlägt.

Die Teichanlage wurde ursprünglich für einen Anschlusswert von 750 EW bemessen. Zu einem späteren Zeitpunkt wurde ein Tauchkörper nachgerüstet. Die Einleiterlaubnis wurde entsprechend auf eine maximale Belastung von 100 kg BSB₅/d geändert, dies entspricht rechnerisch 1.667 EW.

5.1 Begehung der Anlage

Die Begehung mit der Unteren Wasserbehörde hat am 11.06.2020 stattgefunden. Es wurde folgendes festgestellt:

Die Teichanlage ist in einem gepflegten Zustand. Es sind diverse Reparaturarbeiten bzw. Spülungen an den Schächten und Rohrleitungen erfolgt. Schieber wurden freigelegt und mit einer Steinreihe eingefasst.

Der Grünschnitt ist erfolgt und der Zulauf zur Tauchkörperanlage wurde überprüft.

Die Trennwand im Zulaufschacht wurde entfernt. Bei Starkregen ist zulaufendes Wasser abgeprallt, durch den Gitterrost ausgetreten und in die Fläche gelaufen. Bisher hat kein Überlauf des Schachtes stattgefunden. Auch bei dem größeren Regenereignis am 29./30.06.2021 wurde durch den Mitarbeiter des Bauhofes des Amtes Lauenburgische Seen kein Überlaufen des Schachtes festgestellt.

5.2 Abmessungen Teichkläranlage

Das aktuelle Aufmaß wurde mit den Planzeichnungen von 1989 verglichen. Hierbei fällt auf, dass die Teichabmessungen nicht immer denen der Originalunterlagen entspricht. Teich 1 und Teich 2 sind etwas kürzer und schmaler, Teich 3 entspricht nahezu den Abmessungen aus dem Plan. Teich 4 ist größer als in der Planung dargestellt. Wird die Böschungskante gemessen, so beträgt die darin eingeschlossene Fläche 1.280 m² in der Planung, im Aufmaß ergeben sich 1.500 m².

Von der Teichgeometrie wurden die obere Böschungskante sowie der Wasserspiegel aufgemessen. Am Tag des Aufmaßes lag der Wasserspiegel bei ca. 36,60 müNN. Die Ablaufschächte der belüfteten Teiche wurden mit einer Sohlhöhe von 36,50 müNN (+/- 2cm). Der Überlauf am Nachklärteich wurde mit 37,02 müNN gemessen. In den Zeichnungen von 1989 wurden die Sohlhöhen in den Schächten mit 36,55 müNN angegeben.

Die Überlaufschwelle aus dem Nachklärteich wird im Aufmaß mit 37,02 müNN angegeben. Dies entspricht in etwa der Planung.

Folgende Festlegungen wurden getroffen:

- Die Sohlhöhen der Leitungen in den Überlaufschächte entsprechen in etwa den Höhen aus der Planung
- Folglich wird davon ausgegangen, dass die Teichtiefen ebenfalls denen der Planung entsprechen.
- Abweichend wird für Teich 1 vereinfacht von einer Teichtiefe von 3 m ausgegangen.
- In den Teichen 1- 3 wurde gemäß der ursprünglichen Planung von einer Stauhöhe von 50 cm ausgegangen.
- Weiterhin wird davon ausgegangen, dass im Nachklärteich ein Einstau von 80 cm erfolgen kann, bis die Überlaufschwelle erreicht ist.
- Es wird von einer Trockenwetterschwelle mit vorangegangener Drossel ausgegangen.
- Es wird davon ausgegangen, dass die Tauchkörperanlage bis zum Aufstau-Wasserspiegel schadlos eingestaut werden kann.

Tabelle 1 listet die Abmessungen auf, die den folgenden Betrachtungen zu Grunde liegen. Hierbei wurden die Maße aus der Vermessung mit berücksichtigt.

	Einheit	Teich 1	Teich 2	Teich 3	NKT
Fläche Sohle	m ²	82	76,5	120	610
Fläche Wasserspiegel	m ²	470	400	480	950
Höhe Wasserstand	m	3	2,5	2,5	1,20
Volumen	m³	825	593	750	940
Aufstau gemäß Antrag	m	0,5	0,5	0,5	0,8
Zusätzliches Volumen	m³	260	220	260	860

Tabelle 1: Teichdaten

Somit besitzt die Teichanlage ein belüftetes Volumen von 2.170 m³ und ein Aufstauwasservolumen von 1.600 m³.

Die Reinigungsleistung wird durch den nach Teich 3 integrierten Tauchkörper erhöht.

Es wird davon ausgegangen, dass ein Teil des Schlammes aus den belüfteten Becken dort verbleibt. Der Überschussschlamm aus dem Rotationstauchkörper wird im Nachklärteich gespeichert.

5.3 Aktuelle Reinigungsleistung

Für die Kläranlage Sterley gelten gemäß wasserrechtlicher Erlaubnis vom 4.12.2001, folgende Überwachungswerte:

- CSB: 110 mg/l
- BSB₅: 25 mg/l
- Gesamt-Phosphor: 1,6 mg/l
- N_{ges-anorg}: 40 mg/l
- pH Wert 6,0 – 8,5

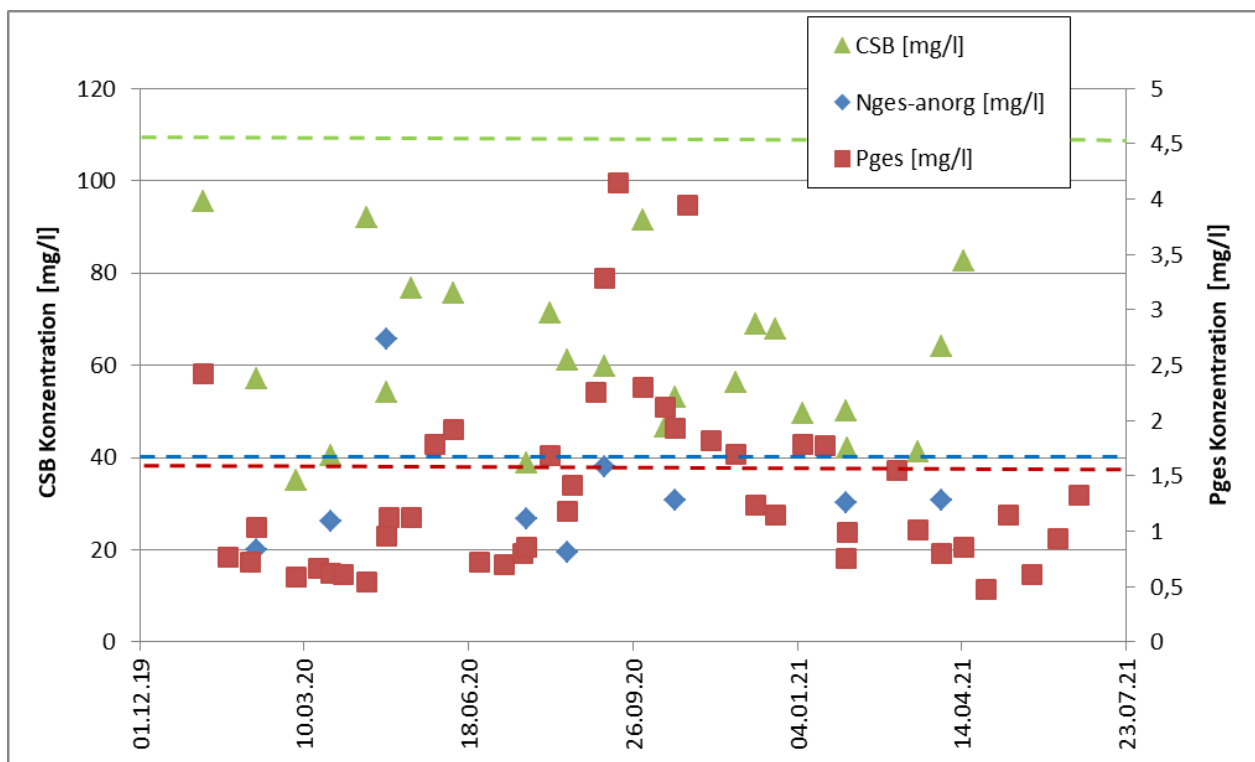


Abbildung 1: Ablaufkonzentrationen 2020/2021

In der Graphik sind CSB, N_{ges,anorg} und P_{ges}-Konzentrationen dargestellt. Die Mindestanforderung bzw. der Überwachungswert sind in gleicher Farbe der einzelnen Parameter als gestrichelte Linie dargestellt.

Die Mindestanforderung für die CSB Konzentration konnte immer eingehalten werden. Die N_{ges,anorg} wurden generell eingehalten, es gab eine Überschreitung im April 2020.

Die P_{ges} Werte wurden mehrfach überschritten. Hier gab es im Juli und August Probleme mit der Dosiereinrichtung. Diese wurden im Oktober behoben. Auch die Überschreitungen Anfang 2021 waren durch eine verstopfte Leitung begründet und wurden behoben.

6 Ermittlung der Dimensionierungsgrundlagen

Die Kläranlage ist auf eine zulaufende Fracht von 100 kg BSB₅/d bewilligt. Wird eine spezifische BSB₅ Belastung von 60 g/E*d zu Grunde gelegt, so berechnet sich hieraus ein theoretischer Anschluss von 1.667 EW. Nach dem derzeitigen Stand sind ca. 950 EW angeschlossen. Es gibt einen Milchhof, ein Café der Bäckerei von Allwörden und der Erlebnisbahnhof Hollenbek ist an die Kläranlage mit angeschlossen. An der L204 sitzt eine Biogasanlage, die Firma ist im Trennkanaal angeschlossen.

Gemäß Aufstellung der Grundstücke (siehe Kapitel 9 Anhang) sind insgesamt 291 Grundstücke bebaut. Einige Grundstücke besitzen mehrere Hausnummern, sodass davon ausgegangen wird, dass insgesamt 307 Wohneinheiten an die Kläranlage angeschlossen sind. Soweit möglich wurden auf den vorhandenen Plänen weitere 11 Grundstücke erkannt, die für eine Lückenbebauung in Frage kommen.

Es wird davon ausgegangen, dass pro Hausnummer eine Wohneinheit mit je 3 Einwohnern / Wohneinheit im ländlichen Bereich angenommen werden kann.

307 Wohneinheiten x 3 E/WE = 921 Einwohner

Dies deckt sich genügend genau mit den gemeldeten Einwohnerzahlen.

Bei Berücksichtigung des Gewerbes (Café und Erlebnisbahnhof) berechnet sich ein theoretischer Anschlusswert von:

$$921 \text{ E} + (5+65) \text{ EGW} = 991 \text{ EW}$$

6.1 Kapazitätsbestimmung der derzeitigen Kläranlage

6.1.1 Grunddaten

Zur Ermittlung der Belastung der Teichanlage werden folgende Daten zu Grunde gelegt:

- Einwohnerspezifische Fracht $B_{d, \text{spez.}} = 60 \text{ g}/(\text{E} \cdot \text{d})$
- belüftetes Teichvolumen $V_{\text{bel.}} = 2.170 \text{ m}^3$
- Raumbelastung $B_R \leq 25 \text{ g}/(\text{m}^3 \cdot \text{d})$
- Einwohnerspezifisches Schlamm Speichervolumen $V_{\text{Schlamm, sp}} = 100 \text{ l}/\text{E} \cdot \text{a}$, (Siebanlage berücksichtigt)
- Schlammstapelzeit ca. 10 Jahre
- Spezifische Tagesabwassermenge: 120 l/E*d
- Fremdwasserzufluss: 50% des Trockenwetterabflusses
- Spitzenabfluss Schmutzwasser über 8 h gerechnet
- Spitzenabfluss Regenwasser über 24 h gerechnet

Zur Tauchkörperanlage lagen lediglich die Betriebsanweisung, Auszüge aus der Genehmigung sowie die Abmessungen aus einem Übersichtslageplan vor.

Die Außenabmessungen betragen lt Vermessung : 6,40m x 4,50 m. Dies deckt sich mit dem Übersichtslageplan. Es sind drei Tauchkörper in der Anlage eingebaut, die jeweils mit einem Überfall miteinander verbunden sind. Zwei Tauchkörper haben eine Breite von 1,4m (2 Stück) und ein dritter besitzt eine Breite von 1,2 m. Somit beträgt die gesamte Bau-Länge des Tauchkörpers 4 m.

Die ersten beiden Tauchkörper besitzen eine spezifische Fläche von 150 m²/m³, für den dritten durchflossenen Tauchkörper wurde eine spezifische Oberfläche von 250 m²/m³ gewählt.

Für den Tauchkörper werden folgende Grunddaten berücksichtigt:

- Tauchkörpermaterial NSW mit Spez. Oberfläche von 150 m²/m³, bzw. 250 m²/m³
- Tauchkörper Durchmesser: 3,60m, Länge: 2x1,40 m + 1,20 m = 4m
- Flächenbelastung: 7g/m²*d BSB₅

In der ursprünglichen Bemessung wurde der Tauchkörper eine Flächenbelastung von 8 – 10 g/m² angenommen. In aktuellen Veröffentlichungen wird bei mehrstufigen Tauchkörpern von einer Flächenbelastung von 7g/m²*d ausgegangen. Dieser Wert wird hier zu Grunde gelegt.

Weiterhin wurde in der Genehmigung von einer Abwasserreinigung ohne Nitrifikation ausgegangen.

Der Rotationstauchkörper kann folgende Fracht eliminieren:

$$V_{vorh,RTK} = \frac{\pi \times d^2}{4} * L = \frac{\pi \times 3,6m^2}{4} \times 2,8 m = 28,5 m^3$$

Mit einer spezifischen Oberfläche von 150 m²/m³ berechnet sich die reaktive Oberfläche zu

$$A_{RTK} = 28,5 m^3 \times 150 \frac{m^2}{m^3} = 4.275 m^2$$

Zuzüglich der Fläche aus der dritten Stufe:

$$V_{vorh,RTK} = \frac{\pi \times d^2}{4} * L = \frac{\pi \times 3,6m^2}{4} \times 1,2 m = 12,2 m^3$$

Mit einer spezifischen Oberfläche von 250 m²/m³ berechnet sich die reaktive Oberfläche zu

$$A_{RTK} = 12,2 m^3 \times 250 \frac{m^2}{m^3} = 3.054 m^2$$

Die gesamte reaktive Fläche des Rotationstauchkörpers beträgt insgesamt 7.330 m², in den Unterlagen wird eine Fläche von 7.400 m² genannt.

Abbauleistung bei einer Flächenbelastung von 7 g/m²*d BSB₅ mit den einzuhaltenden Werten von 25 mg/l BSB₅:

Die Abbauleistung in den Teichen hängt vom vorhandenen freien belüfteten Volumen sowie der Schlamm-speicherkapazität in den Teichen ab. Es ist geplant, eine Siebanlage im Zulauf zur

Anlage zu installieren. Dies wird bei der folgenden Berechnung berücksichtigt, sodass von einem Schlammanfall von $100 \text{ l}/(\text{E} \cdot \text{a})$ ausgegangen werden kann.

Durch ein iteratives Verfahren wurde festgestellt, welche zulaufende Frachtbelastung in den Teichen abgebaut werden kann. Bei einem Anschlusswert von 1.415 EW kann ein regulärer Abbau dargestellt werden.

Zulaufende Fracht für 1.415 EW: $76,4 \text{ kg/d BSB}_5$

Zulässige Ablauffrachten: $6,4 \text{ kg/d BSB}_5$

Belüftetes Teichvolumen abzüglich Schlammstapelvolumen: $2.167 \text{ m}^3 - 1.415 \text{ m}^3 = 752 \text{ m}^3$

Abbau in den belüfteten Teichen: $9752 \text{ m}^3 \times 0,025 \text{ kg/m}^3 \times \text{d} = 18,8 \text{ kg/d BSB}_5$

Restbelastung im Rotationstauchkörper: $76,4 \text{ kg/d} - 18,8 \text{ kg/d} - 6,4 \text{ kg/d} = 51,2 \text{ kg/d BSB}_5$

Benötigte Fläche zum Abbau:

$$A_{RT,BSB} = 51,2 \frac{\text{kg}}{\text{d}} / 0,007 \frac{\text{kg}}{(\text{m}^2 \times \text{d})} = 7.319 \text{ m}^2$$

Die gesamte benötigte Fläche im Rotationstauchkörper beträgt somit $7.319 \text{ m}^2 < 7.400 \text{ m}^2$

Hydraulische Belastung bei 1.415 EW:

- Täglicher Schmutzwasseranfall: $Q_{S,d} = 120 \text{ l}/\text{E} \cdot \text{d} \times 1.415 \text{ E} = 170 \text{ m}^3/\text{d}$
- Täglicher Fremdwasseranfall: $Q_{F,d} = 170 \text{ m}^3/\text{d} \times 0,5 = 85 \text{ m}^3/\text{d}$
- Täglicher Schmutzwasseranfall inkl. Fremdwasser $Q_d = 255 \text{ m}^3/\text{d}$
- Spitzenabfluss: $Q_{Sp} = (170 \text{ m}^3/10\text{h}) + (85 \text{ m}^3/24 \text{ h}) = 20,5 \text{ m}^3/\text{h}$

6.1.2 Belüftung der Teiche 1 – 3

Da sich generell an der zulaufenden Belastung keine Änderung ergibt, wird davon ausgegangen, dass die bestehenden Gebläse den Lufteintrag sicherstellen können.

6.1.3 Hydraulische Belastung

Da die Anlage als Mischwasseranlage betrieben wird, ist die Größe des Aufstauvolumens zusätzlich zum Abwasserwasseranfall maßgebend für die Bemessung der Teiche.

Folgende Daten werden der hydraulischen Berechnung für den Trockenwetterfall zu Grunde gelegt:

- Abfluss in 8 h/d
- möglicher Anschlusswert 1.415 EW
- Fremdwasseranfall 50%

Es wird davon ausgegangen, dass der Drosselabfluss der Kläranlage 2 Qt betragen darf:

$$Q_{Drossel} = (1.185 \text{ EW} \cdot 150 \text{ l}/\text{EW} \cdot \text{d} / 8 \text{ h/d} \cdot 1,5) \cdot 2 = 18,5 \text{ l/s}$$

Somit wird von einem zulässigen Abfluss von $20,3 \text{ l/s}$ ausgegangen.

Die folgende Tabelle zeigt die erforderlichen Volumina für einzelne Regenereignisse.

D \ T	1,0			2,0			5,0			10,0			50,0		
	Qmax	VN	Verf	Qmax	VN	Verf	Qmax	VN	Verf	Qmax	VN	Verf	Qmax	VN	Verf
5 min	1192	358	353	1522	457	452	1959	588	583	2289	687	682	3057	917	912
10 min	940	564	554	1171	703	693	1478	887	877	1709	1025	1016	2247	1348	1338
15 min	776	698	683	964	867	852	1213	1091	1077	1401	1261	1246	1838	1654	1639
20 min	660	792	773	823	988	968	1037	1245	1225	1199	1439	1420	1576	1892	1872
30 min	509	916	886	641	1153	1124	815	1468	1438	947	1705	1675	1254	2257	2227
45 min	379	1022	978	486	1311	1267	628	1695	1650	735	1984	1939	984	2656	2612
60 min	302	1086	1027	394	1419	1360	517	1860	1801	609	2192	2133	823	2963	2904
90 min	223	1202	1114	288	1554	1466	375	2023	1935	441	2379	2291	593	3201	3112
2 h	179	1290	1172	230	1659	1541	299	2150	2032	350	2519	2401	469	3379	3261
3 h	132	1424	1247	168	1818	1641	216	2338	2160	253	2731	2554	338	3653	3476
4 h	106	1530	1294	135	1944	1707	173	2491	2255	202	2905	2668	268	3854	3618
6 h	78	1692	1338	99	2128	1774	126	2715	2360	146	3150	2796	193	4172	3818
9 h	57	1860	1328	72	2338	1806	92	2966	2434	106	3418	2887	139	4499	3968
12 h	47	2011	1302	57	2480	1771	73	3150	2441	84	3619	2911	110	4759	4050
18 h	34	2212	1149	42	2715	1651	53	3418	2355	61	3971	2908	80	5178	4114
24 h	28	2413	995	34	2949	1531	42	3619	2202	49	4223	2805	63	5429	4011
48 h	17	2949	114	21	3619	784	26	4424	1588	29	5094	2258	38	6569	3733
72 h	12	3217	-1036	16	4022	-232	19	4826	572	22	5630	1377	28	7239	2985

Tabelle 2: Bestimmung des erforderlichen Aufstauvolumen

Qmax: maximaler Zulauf in [l/s]

VN Niederschlagswasservolumen in [m³]

Verf erforderliches Aufstauvolumen in der Kläranlage [m³]

Die angeschlossene Fläche aus den Grundstücken und den Straßen ist der Tabelle in Kap. 9 Anhang 1 zu entnehmen. Die gesamte Fläche beträgt 9,7 ha. Es wird mit einem mittleren Abflussbeiwert von 0,8 von Straßen und Dachflächen ausgegangen.

Sofern nicht anders bekannt, wurden die befestigten Gebäudeflächen den Plänen des Kanalkatasters entnommen. Diese Flächen wurden mit Luftaufnahmen verglichen und die zusätzlichen befestigten Flächen hieraus bestimmt (Auffahrten, Terrassen, Wintergärten, sonstige Nebengebäude). Es wurde davon ausgegangen, dass die Nebengebäude wie Garagen oder ähnliches ebenfalls mit an die Kanalisation angeschlossen sind. Weiterhin wurde angenommen, dass Gebäude, die im hinteren Grundstück errichtet wurden, nicht an die Kanalisation angeschlossen sind.

Auf einigen größeren Grundstücken sind Teiche vorhanden, die zur Niederschlagswasserbeseitigung dienen. Bei angrenzenden Grundstücken wurden Nebengebäude wie Hallen nicht als abflußwirksam gewertet.

Weiterhin wurden im Katasterplan noch nicht eingezeichnete Lückenbebauungen aus den Luftbildern erkannt, grob ausgemessen und abgeschätzt sowie in die Aufstellung der Grundstücke mit aufgenommen.

Es ist zu beachten, dass im Gemeindegebiet mehrere offene Flächen vorhanden sind, sodass ggf. davon auszugehen ist, dass Altbebauung in diese freien Flächen entwässert und somit die angeschlossene befestigte Fläche geringer ausfallen kann.

Aus der Tabelle ist zu erkennen, dass das maximale 2-jährige Regenereignis insg. 1.806 m³ Volumen benötigt. Dieses Volumen kann in der Kläranlage mit einer berechneten Speicherkapazität von rechnerisch 1.600 m³ nicht aufgenommen werden.

Das 5-jährige Regenereignis benötigt ein Stauvolumen von 2.441 m³. Hierbei wird das vorhandene Stauvolumen um ca. 800 m³ überschritten. Die Speicherung würde einen weiteren Aufstau von zusätzlich ca. 25 cm bedeuten. Dies ist lediglich mit einer Erhöhung der Geländeoberkante bei Teich 1 darzustellen. Auch die Überlaufschwelle im Rotationstauchkörper muss berücksichtigt werden.

Zur Berechnung der abflußwirksamen Fläche mussten sehr viele Annahmen getroffen werden, sodass die tatsächlich abfließende Regenmenge nur grob abgeschätzt werden konnte. Zur genaueren Bestimmung der abfließenden Niederschlagsmenge sollte ggf. eine detailliertere Betrachtung der angeschlossenen versiegelten Flächen vorgenommen werden, bevor weiterer Stauraum neu geschaffen wird.

Nach Rücksprache mit dem Amt Lauenburgische Seen hat das vergangene Starkregenereignis Ende Juni 2021 nicht zu einem Überlaufen der Kläranlage geführt. Auch aus dem Zulaufschacht ist kein Abwasser ausgetreten, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Entfernung des Prallbleches zu einer Verbesserung der Situation beigetragen hat.

7 Zusammenfassung

Die Kläranlage Sterley besteht aus drei belüfteten Teichen sowie einer integrierten Tauchkörperanlage. Sie kann theoretisch Abwasser von 1.415 EW aufnehmen und reinigen bei den derzeitigen Vorgaben für die Ablaufqualität.

Mehrere Bereiche der Ortslage werden im Trennkanal entwässert (hauptsächlich östlicher Teil der Ortslage). Diese Bereiche werden zum Teil Pumpstationen zugeleitet, die das Schmutzwasser in die Kanalisation heben. Zwei Teilbereiche entwässern das Schmutzwasser im Freigefälle.

Niederschlagswasser für ein 2-jähriges Regenereignis kann rechnerisch in der Kläranlage nicht ganz aufgefangen werden. Hier wurde lediglich eine grobe Bestimmung der befestigten Flächen vorgenommen. Es wird vermutet, dass weitere Flächen aus dem Altbestand nicht in die Kläranlage, sondern in die Fläche entwässern, sodass die angeschlossene befestigte Fläche gegebenenfalls kleiner ist als die für die theoretische Betrachtung zu Grunde gelegte Fläche.

Es wird empfohlen, vor dem Bau neuer Retentionsflächen, die Anschlüsse der einzelnen Grundstücke sowie deren befestigte Fläche genauer zu betrachten.

Es ist anzumerken, dass in den letzten Jahren keine Überflutung der Kläranlage stattgefunden hat, sodass größere Regenereignisse in der Kläranlage aufgefangen werden konnten.

Problematisch war ein Blech im Zulaufschacht zur Anlage, welches quer zur Fließrichtung eingebracht war. Es wurde vermutet, dass bei Starkregenereignissen das Abwasser gegen dieses Blech stößt und nach oben abgelenkt wurde. Dies hat zum Überlaufen dieses Schachtes geführt. Das Blech wurde entfernt. Das Starkregenereignis Ende Juni 2021 hat kein Überlaufen aus dem Zulaufschacht bewirkt, sodass davon ausgegangen wird, dass die Ursache für den Abwasseraustritt aus dem Gitterrost beseitigt ist.

Es wurden aktuell insgesamt 307 Wohneinheiten gezählt. Aus der Gesamtheit der Grundstücke und Wohneinheiten berechnet sich ein derzeitiger theoretischer Anschlusswert von 990 EGW (inklusive der Berücksichtigung des Cafés und des Erlebnisbahnhofes). Somit besteht die Möglichkeit weitere 425 EGW an die Kläranlage anzuschließen. Dies entspricht in etwa 140 Wohneinheiten.

Da die Staukapazität derzeit für das 2-jährige Regenereignis bereits an ihrer Grenze angelangt ist wird empfohlen, beim Anschluss zusätzlicher Grundstücke Niederschlagswasser nicht in die Mischwasserkanalisation zu geben, sondern alternative Niederschlagswasserbehandlungen und Ableitungen zu entwickeln.

Nach Rücksprache mit dem Amt Lauenburgische Seen werden kommende geplante Baugebiet im Trennkanal entwässert.

8 Literatur

- [1] Wagner Abwassertechnik und Gewässerschutz
C.F. Müller-Verlag, 2003
- [2] M.Wagner Neue Tendenzen bei der Belüftungstechnik in Schriftenreihe WAR
134 Neues zur Belüftungstechnik – Probleme, Lösungsmöglichkeiten,
Entwicklungen - ,2001
- [3] H.J. Pöpel, M.Wagner Theorie und Praxis von Sauerstoffeintrag und –ertrag in tiefen Be-
lebungsbecken
- [4] DWA A 201 Grundsätze für Bemessung, Bau und Betrieb von Abwasserteich-
anlagen, 2005
- [5] ATV-DVWK A 281 Bemessung von Tropfkörpern und Rotationstauchkörpern, 2001

9 Anhang

Folgende Tabelle listet die an die Kanalisation angeschlossene Flächen auf. Es wurden die Flächen von Nord nach Süd in Fließrichtung des Abwassers aufgezählt.

Die Bereiche, die im Trennkanal entwässern sind mit aufgeführt. Die befestigte Fläche ist bei diesen Grundstücken 0.

Tabelle 3: Liste versiegelte Fläche

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Fläche gesamt
Alfred Harbarth Str.	SW	26				0
	SW	24/24a				0
	SW	22b				0
	SW	22				0
	SW	15				0
	SW	13				0
	SW	20a				0
	SW	11d/11c				0
	SW	20				0
	SW	18				0
	SW	11/11a/11b				0
Straße						0
Roggenkamp	SW	1				0
	SW	2				0
	SW	3				0
	SW	4				0
	SW	5				0
	SW	6				0
	SW	7				0
	SW	8				0
	SW	9				0
	SW	10				0
	SW	11				0
	SW	12				0
	SW	13				0
	SW	14				0
	SW	15				0
	SW	16				0
	SW	17				0
Straße						0
Alfred Harbarth Str.	SW	14				0
	SW	12				0

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Fläche gesamt
	SW	9				0
	SW	7				0
	SW	10a				0
	SW	10				0
	SW	10				0
	SW	5				0
	SW	8				0
	SW	6				0
	SW	4				0
	SW	1				0
	SW	2				0
	SW	2a				0
		Straße				0
Pumpstation						0
Alte Dorfstraße	SW	11				0
	SW	11a				0
	SW	9				0
	SW	7				0
	SW	5				0
	SW	3				0
	SW	2a				0
	SW	1				0
	SW	1a				0
Straße						0
Pumpstation						0
Alte Dorfstraße	SW	13/13a				0
	SW	2				0
	SW	6				0
	SW	4				0
Straße		Straße				0
Schulstraße	SW	2				0
	SW	1				0
	SW	3				0
	SW	5				0
Straße						0
Am Burggraben	SW	32				0
	SW	34				0
	SW	27				0
	SW	29				0
	SW	36				0
	SW	38				0

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	SW	38a				0
	SW	31				0
	SW	38b				0
	SW	40				0
	SW	42				0
	SW	44				0
	SW	46				0
Straße						0
Pumpstation						0
Am Burggraben	SW					0
	SW	29				0
	SW	29a				0
	SW	28				0
		27				0
	SW	25				0
	SW	26				0
	MW	24	130	120	170	420
	MW	23	140	55	70	265
	MW	22	140		70	210
	MW	20	100	60	100	260
	MW	18	100	20	100	220
	SW	21				0
	MW	16b	85	112	50	247
	MW	16a	80	30	35	145
	MW	16	60	30	50	140
	SW	19a				0
	SW	19				0
		17				0
	MW	15	80		20	100
	MW	12	100	25	70	195
	MW	13	70	60	20	150
	MW	10	105	95	40	240
	MW	8	115	40	65	220
	MW	11	120	25	100	245
	MW	8a	410	340	655	1405
		7a				
	MW	9	400	200	200	800
	MW	7	120	55		175
	MW	3	145		60	205
	MW	1	280	820	330	1430
	MW	6	225	75	50	350

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	MW	1a	220	65	50	335
	MW	4	150	65	150	365
	MW	2	160	55	100	315
Straße					7330	7330
Alte Dorfstraße	MW	19	270		500	770
	MW	21	180		30	210
		8				
	MW	10	230	110	220	560
	MW	23	100	40	140	280
	MW	12	190	15	140	345
	MW	25	205		50	255
	MW	14	115	80	20	215
	MW	16	110		30	140
	MW	27	240	20	50	310
	MW	18	185	150	50	385
	SW	29				0
	MW	20/22/24	290	75	200	565
Straße					1970	1970
Twiete	SW	2				0
	SW	4				0
	SW	3				0
	SW	6				0
		3a				0
	MW	5	100	30	20	150
	MW	8	600	105	600	1305
	MW	12	140	100	20	260
	MW	14	120	30	80	230
	MW	16a	200	30	80	310
	MW	16	150		220	370
Straße					1300	1300
Alte Dorfstraße	MW	31	190		100	290
		31a				0
	MW	26	660	440	100	1200
	MW	28	360	110	100	570
Kirche	MW		400			400
	MW	33-35	800	300	500	1600
	MW	37	290		50	340
	MW	37a	90	110	200	400
Straße					2170	2170
Amselweg	MW	2	80	20	60	160
	MW	4	270	20	150	440

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	MW	6	280	110	50	440
Straße					740	740
Alte Dorfstraße	MW	39	110	255	50	415
	MW	30	250	15	40	305
	MW	30a	250	60	300	610
		32				0
	MW	41	320	40	50	410
	MW	43	110	40	50	200
	MW	34	360	435	150	945
	MW	45	90	55	20	165
Straße					1380	1380
Rosenstraße	MW	1	105	55	70	230
	MW	2	145	90	120	355
	MW	3	195		120	315
	MW	5	175	80	70	325
	MW	4	120	95	50	265
Straße					2125	2125
Alte Dorfstraße	MW	47/49	150		80	230
	MW	36	200	25	50	275
	MW	49a	80	30	50	160
	MW	40	180	250	150	580
	MW	42	500	150	100	750
		51				
	MW	53	105	165	120	390
	MW	55	190		50	240
	MW	57	90	100	80	270
	MW	44	150	40	50	240
	MW	57a	195		100	295
	MW	59/59a/59b	380		590	970
	MW	46	700		400	1100
	MW	59e	170		50	220
Straße					5330	5330
L204 auf dem Berge	SW	1				0
	SW	2				0
	SW	3				0
	SW	4				0
	SW	5				0
	SW	6				0
	SW	7				0
	SW	8				0
	SW	9				0

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	SW	10				0
	SW	14				0
	SW	16				0
	SW	11				0
	SW	13				0
Straße						0
Pumpstation						0
Am Bahnhof	SW	2				0
	SW	4				0
	SW	6				0
	SW	8				0
	SW	1				0
	SW	10				0
	SW	12				0
Straße						0
Pumpstation						0
bis L204	SW	1				0
	SW	1a				0
	SW	2				0
	SW	2a				0
Straße						0
Bornbruchweg	MW	1	115	20	50	185
	MW	3	185		80	265
	MW	5	175		100	275
	MW	7	90		50	140
	MW	9	150	15	50	215
	MW	11	110		50	160
	MW	13	145	40	30	215
	MW	15	205	55	30	290
	MW	17	110	60	80	250
	MW	19	235		50	285
		21				0
	MW	23	290		70	360
Straße						0
Am Schulstieg	SW	1				0
	SW	11				0
	SW	16				0
	SW	14				0
	SW	9/9a				0
	SW	12				0
	SW	10				0

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	SW	8				0
	SW	6				0
	SW	7/7a				0
	SW	4				0
	SW	5a/5				0
	SW	2				0
	SW	3				0
Sraße						0
Alfred Harbarth Str.	SW	28				0
	MW	30-32	110	130	50	290
	MW	17	145		50	195
	MW	19	200	25	30	255
	MW	34	390	110	80	580
	MW	21	200	25	50	275
	MW	36	110	152	120	382
	MW	23	125	70		195
	MW	38	200	70	190	460
	MW	25	485	15	100	600
Straße	MW				2075	2075
Haferkamp	MW	13	150	30	20	200
	MW	14	180	10	70	260
	MW	10	200	25	50	275
	MW	12	180	10	70	260
	MW	11	115	45	20	180
	MW	9	150		50	200
	MW	7	150	40	80	270
	MW	8a	65	40	20	125
	MW	8	65	40	30	135
	MW	5	95	35	80	210
	MW	6	130	90	100	320
	MW	4	140		20	160
	MW	4a	110	30	10	150
	MW	3	130	30	30	190
		1				0
Straße	MW				2070	2070
Alfred Harbarth Str.	MW	40	290		70	360
	MW	42	70	60	10	140
	MW	27-29	140	160	50	350
Straße	MW				1130	1130
Auf dem Kirchenland	MW	6	130	45		175
	MW	7	130	295	160	585

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Flä- che gesamt
	MW	5	265	55	100	420
	MW	4	70	151	200	421
	MW	3	125	15	70	210
	MW	2	130	70	200	400
	MW	1	110		20	130
Straße	MW				600	600
Alfred Harbarth Str.	MW	31	120	60	70	250
	MW	33	165	55	90	310
	MW	35	55	200	50	305
	MW	37/37a	250	200	80	530
	MW	44	170		60	230
	MW	44a	790	190	360	1340
		39				0
	MW	46	75	35	15	125
	MW	46a	75	35	10	120
	MW	39a	110	50	60	220
	MW	39b	100		90	190
	MW	41	145	20	100	265
	MW	41a	145	45	30	220
	MW	48	140	450	50	640
	MW	50	140		80	220
	MW	43	160	100	80	340
	MW	45	95	25	130	250
	MW	52	200	60	20	280
	MW	54	300		120	420
	MW	56	145	145	90	380
	MW	47	325	530	450	1305
	MW	49	150	50	80	280
	MW	51	220	40	40	300
	MW	53	160		80	240
	MW	55	130	40	80	250
	MW	57	160	20	60	240
	MW	57a	165	30	70	265
	MW	59	175	55	50	280
Straße	MW				6960	6960
Alte Dorfstraße	MW	65	325		300	625
	MW	63	90		30	120
	MW	61	390	60	60	510
	MW	48	90	70	100	260
Straße	MW				2450	2450
Bornbruchweg	MW	4	107	145	80	332

Straße	SW/MW	Nr.	Dachfläche HG	Dachfläche NG	Zusätzl. Fläche	befestigte Fläche gesamt
	MW	6	130	65	160	355
	SW	8				0
	SW	10				0
	SW	12a				0
	SW	12b				0
	SW	14a				0
	SW	14b				0
	SW	16a				0
	SW	16b				0
	SW	18				0
	SW	20				0
Alte Dorfstraße	SW	67				0
Bornbruchweg	SW	22				0
	SW	24				0
	SW	26				0
	SW	28				0
Straße	MW				4150	4150
Kläranlage						
Gesamte Fläche [m ²]						96.972

SW: Schmutzwasser
 MW: Mischwasser
 HG: Hauptgebäude
 NG: Nebengebäude