



Stadt Friesoythe

Erweiterungs- und Optimierungsmaßnahmen 2012 - 2013
auf der Kläranlage der Stadt Friesoythe

„Projektbeschreibung“

07.06.2012

1. Projektträger

Die Stadt Friesoythe betreibt zur sachgerechten Reinigung der im Gemeindegebiet anfallenden kommunalen wie gewerblichen Abwässer die Kläranlage Friesoythe sowie die Kläranlage Markhausen. Im Ortsteil Gehlenberg wird das kommunale Abwasser in die Kläranlage der Firma Hümmlinger Fleischwarenfabrik, Bernhard Meemken, eingeleitet und dort mit dem Abwasser aus dem Fleischwerk gereinigt.

Für das vollständig kanalisierte Stadtgebiet betreibt die Stadt Friesoythe eine mechanisch-biologisch-chemische Kläranlage mit Einleitung des gereinigten Abwassers in den Vorfluter Soeste. Die Kläranlage wird im Regiebetrieb von der Stadt Friesoythe geführt. Neben den häuslichen und kleingewerblichen Abwässern gelangt auch Abwasser aus der kunststoffverarbeitenden Industrie sowie aus einem Fleischverarbeitungsbetrieb zur Kläranlage. Zusätzlich zu den Abwässern, die über die öffentliche Kanalisation zur Kläranlage abgeleitet werden, ist die Annahme von Abwasser und Schlämmen aus abflusslosen Gruben und Kleinkläranlagen aus den Außengebieten gewährleistet. Der Vorfluter der Kläranlage Friesoythe, die Soeste, bildet sich aus zwei Quellbächen in den Fluren Hesselfeld und Egterholz in der Gemeinde Emstek. Sie fließt in nordwestlicher Richtung durch die Stadt Cloppenburg in die Thülsfelder Talsperre. Von dort fließt sie über Friesoythe bis Kampe, wo sie sich mit der Lahe vereinigt und weiter bis nach Barßel, wo sie den „Zandersee“ am Bootshafen durchfließt und sich kurz danach mit dem Nordloher Tief zum Barßeler Tief vereinigt.

Mittelfristig - 2016/2017 - beabsichtigt die Stadt Friesoythe, die Kläranlage Markhausen aufzugeben und das dort anfallende Abwasser zur Kläranlage Friesoythe überzuleiten. Die erforderlichen Anlagenkapazitäten werden hierzu auf der Kläranlage Friesoythe vorgehalten.

Neben der Abwasserübernahme aus Markhausen soll langfristig die Möglichkeit bestehen, auch das Abwasser aus Gehlenberg/Neuvrees in die Kläranlage Friesoythe übernehmen zu können.

Die Stadt Friesoythe hat das Ingenieurbüro Frilling GmbH, Vechta, beauftragt, unter Berücksichtigung der Kläranlagenbelastungen ein Konzept zum Ausbau der Kläranlage Friesoythe bei Überleitung der kommunalen und gewerblichen Abwässer aus den Ortslagen Markhausen und Gehlenberg/Neuvrees auszuarbeiten und vorzulegen.

In diesem Konzept wurden ebenfalls Belastungszuwächse durch die Erschließung neuer Wohn- und Gewerbebetriebe berücksichtigt. Es ist dabei darzustellen, in welchem Umfang die Kläranlage Friesoythe bei zunehmenden Belastungen ausgebaut werden muss, wobei ein stufenweiser Ausbau unter Berücksichtigung der Überleitung der Abwässer aus Markhausen und Gehlenberg/Neuvrees zu unterschiedlichen Zeitpunkten gegeben sein muss.

Die Kläranlage Markhausen wurde in den 1980iger Jahren errichtet und entspricht nur bedingt den Anforderungen an eine weitergehende Abwasserreinigung. Als Vorfluter dient der Kläranlage die Marka, der rechte Quellfluss der Sager Ems, einem Oberlauf der Leda. Da die Stadt Friesoythe keinen weiteren Ausbau der Kläranlage Markhausen vornehmen möchte, um ggf. steigenden Belastungen zu entsprechen

oder auch an der Einleitungsstelle dieser Kläranlage verschärfte, auf Grund der guten Gewässergüte notwendige Einleitungsbedingungen einhalten zu können, ist auf Dauer eine sachgerechte Überleitung des Abwassers zur Kläranlage Friesoythe angezeigt.

Das in Gehlenberg und Neuvrees im kanalisierten Bereich anfallende Abwasser wird derzeit - vertraglich geregelt - in die Betriebskläranlage der Firma Meemken, Hümmlinger Fleischwaren, eingeleitet und zusammen mit den betrieblichen Abwässern des Fleischwerks gereinigt und im Anschluss in das Gewässer „Delschloot“ eingeleitet. In dem Konzept werden auch die Übernahme der kommunalen und gewerblichen Abwässer inkl. der weitergehend vorgereinigten Abwässer aus dem Betrieb Firma Meemken berücksichtigt.

Aus den Lastdatenermittlungen zum Konzept ergeben sich in den nachfolgenden Tabellen aufgelistete Belastungen für die Kläranlage Friesoythe.

Parameter Einheit		Ist-Be- lastungen KA Friesoythe	zusätzl. Belastungen KA Friesoythe	Ist-Be- lastungen KA Markhausen	Ist-Be- lastungen Gehlenberg Kommunal	Belastungen Betrieb Firma Meemken	Gesamt- belastungen
Tagesabwassermengen							
$Q_{T,d}$	[m³/d]	2.975	473	210	190	140	3.988
$Q_{R,d}$	[m³/d]	4.388	473	210	190	140	5.401
Stundenspitzenzufluss							
$Q_{T,h}$	[m³/h]	270	49	25	21	16	381
$Q_{R,h}$	[m³/h]	338	49	25	21	16	449
Tagesschmutzfrachten für die Ausbaugröße							
$B_{d,CSB}$	[kg/d]	1.610	498	158	156	140	2.562
$B_{d,BSB5}$	[kg/d]	847	249	93	78	92	1.359
$B_{d,TS0}$	[kg/d]	805	249	78	78	42	1.252
$B_{d,anorg.}$	[kg/d]	142	39	16,5	12	8	217,5
$B_{d,Norg.}$	[kg/d]	24	7	3	2	5	41
$B_{d,Nges.}$	[kg/d]	166	46	19,5	14	13	258,5
$B_{d,Pges.}$	[kg/d]	38,8	7,5	3	2,3	4	55,6
Tagesschmutzfrachten für Wochenmittelbelastung							
$B_{d,CSB}$	[kg/d]	1.273	349	111	109	140	1.982
$B_{d,BSB5}$	[kg/d]	670	174	65	55	92	1.056
$B_{d,TS0}$	[kg/d]	636	174	55	55	42	962
$B_{d,anorg.}$	[kg/d]	104	27	11,5	8,4	8	158,9
$B_{d,Norg.}$	[kg/d]	18	5	2	1,4	5	31,4
$B_{d,Nges.}$	[kg/d]	122	32	13,5	9,8	13	190,3
$B_{d,Pges.}$	[kg/d]	27,1	5,3	2	1,6	4	40

Tabelle 1: Zusammenstellung der Auslegungsbelastung

Einwohnerspezifisch ergibt sich damit, sofern Markhausen und Gehlenberg mit an die Kläranlage Friesoythe angeschlossen werden, eine Kläranlagenbelastung von

$$\text{EW}_{60} = \frac{1.359 \text{ kg BSB}_5}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{EW}} = \underline{\underline{22.650 \text{ EW}_{60}}}$$

Die Wochenmittelbelastungen stellen sich wie folgt dar:

$$\text{EW}_{60} = \frac{1.056 \text{ kg BSB}_5/\text{d}}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{d}} = \underline{\underline{17.600 \text{ EW}_{60}}}$$

In Tabelle 2 wird noch einmal differenziert das Belastungsbild dargestellt. Dabei wird mit ausgeworfen, die sich bis ca. 2022 einstellende Gesamtbelastung der Kläranlage ohne den Anteil aus Gehlenberg sowie die Gesamtbelastung ohne den Anteil aus Gehlenberg und den Anteil der sich aus Reserven ergibt.

Einwohnerspezifisch ohne Gehlenberg/Neuvrees berechnen sich die Belastungen:

$$\text{EW}_{60} = \frac{1.189 \text{ kg BSB}_5/\text{d}}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{EW} \times \text{d}} = \underline{\underline{\text{rd. } 19.800 \text{ EW}_{60}}}$$

Im Wochenmittel:

$$\text{EW}_{60} = \frac{909 \text{ kg BSB}_5/\text{d}}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{EW} \times \text{d}} = \underline{\underline{\text{rd. } 15.150 \text{ EW}_{60}}}$$

Ohne Gehlenberg/Neuvrees und die berücksichtigten Reserven ergibt sich einwohnerspezifisch:

Auslegungsbelastung:

$$\text{EW}_{60} = \frac{940 \text{ kg BSB}_5/\text{d}}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{EW} \times \text{d}} = \underline{\underline{\text{rd. } 15.650 \text{ EW}_{60}}}$$

Wochenmittelbelastung:

$$\text{EW}_{60} = \frac{735 \text{ kg BSB}_5/\text{d}}{0,06 \text{ kg BSB}_5/\text{EW} \times \text{d}} = \underline{\underline{\text{rd. } 12.250 \text{ EW}_{60}}}$$

Parameter Einheit		Ist-Be- lastungen KA Friesoythe	zusätzl. Belastungen KA Friesoythe	Ist-Be- lastungen KA Markhausen	Ist-Be- lastungen Gehlenberg Kommunal	Belastungen Betrieb Firma Meemken	Gesamt- belastun- gen	Gesamt- belastung ohne Gehlenberg	Gesamtbe- lastung ohne Gehlenberg u. Reserven
Tagesabwassermengen									
$Q_{T,d}$	[m³/d]	2.975	473	210	190	140	3.988	3.658	3.185
$Q_{R,d}$	[m³/d]	4.388	473	210	190	140	5.401	5.071	4.598
Stundenspitzenzufluss									
$Q_{T,h}$	[m³/h]	270	49	25	21	16	381	344	295
$Q_{R,h}$	[m³/h]	338	49	25	21	16	449	412	363
Tagesschmutzfrachten für die Ausbaugröße									
$B_{d,CSB}$	[kg/d]	1.610	498	158	156	140	2.562	2.266	1.768
$B_{d,BSB5}$	[kg/d]	847	249	93	78	92	1.359	1.189	940
$B_{d,TS0}$	[kg/d]	805	249	78	78	42	1.252	1.132	883
$B_{d,anorg.}$	[kg/d]	142	39	16,5	12	8	217,5	197,5	158,5
$B_{d,Norg.}$	[kg/d]	24	7	3	2	5	41	34	27
$B_{d,Nges.}$	[kg/d]	166	46	19,5	14	13	258,5	231,5	185,5
$B_{d,Pges.}$	[kg/d]	38,8	7,5	3	2,3	4	55,6	49,3	41,8
Tagesschmutzfrachten für Wochenmittelbelastung									
$B_{d,CSB}$	[kg/d]	1.273	349	111	109	140	1.982	1.733	1.384
$B_{d,BSB5}$	[kg/d]	670	174	65	55	92	1.056	909	735
$B_{d,TS0}$	[kg/d]	636	174	55	55	42	962	865	691
$B_{d,anorg.}$	[kg/d]	104	27	11,5	8,4	8	158,9	142,5	115,5
$B_{d,Norg.}$	[kg/d]	18	5	2	1,4	5	31,4	25	20
$B_{d,Nges.}$	[kg/d]	122	32	13,5	9,8	13	190,3	167,5	135,5
$B_{d,Pges.}$	[kg/d]	27,1	5,3	2	1,6	4	40	34,4	29,1

Tabelle 2: Zusammenstellung der unterschiedlichen Auslegungsbelastung

2. Anlagen und Projektbeschreibung zur Erweiterung der Kläranlage 2012 - 2013

2.1 Allgemeines

Die Stadt Friesoythe ist laut wasserbehördlicher Erlaubnis des Landkreises Cloppenburg verpflichtet derzeit folgende Abwasserqualitäten im Ablauf der Kläranlage - Einleitung in die Soeste - einzuhalten:

<u>Parameter</u>	<u>Überwachungswerte</u>
chemischer Sauerstoffbedarf (CSB):	90 mg/l
biochemischer Sauerstoffbedarf (BSB ₅):	20 mg/l
ph-Wert:	6,5 - 8,0
Ammoniumstickstoff (NH ₄ -N):	10 mg/l*
Stickstoff (N _{ges}):	18 mg/l*
Phosphor (P _{ges}):	2 mg/l

* Diese Anforderung gilt bei einer Abwassertemperatur von 12°C und höher im Ablauf des biologischen Reaktors der Abwasserbehandlungsanlage.

Probenart: _____ qualifizierte Stichprobe oder 2 Std.-Mischprobe

Die festgesetzten Überwachungswerte stellen schon heute gegenüber den Mindestanforderungen nach Abwasserverordnung eine teilweise Verschärfung dar.

Die mit der Erlaubnis verbundenen Einleitungsmengen ergeben sich zu:

$$Q_h = 202 \text{ m}^3/\text{h} \Rightarrow 56 \text{ l/s}$$

$$Q_a = 635.132 \text{ m}^3/\text{a} \text{ (JSM)}$$

Nach Einschätzung des NLWKN-Cloppenburg herrscht an der Einleitungsstelle der Kläranlage Friesoythe im Vorfluter derzeit die Gewässergüte Klasse II-III „kritisch belastet“ vor. Im Gewässerverlauf unterhalb der Einleitung überwiegt ebenfalls die Gewässergüteklasse II-III. Im Laufe der letzten Jahre hat sich die Gewässergüte in der Soeste unterhalb der Thülsfelder Talsperre tendenziell leicht verschlechtert. Ob dieses durch Einzeleinleitungen oder diffuse Zuflüsse verursacht ist, kann nicht genau festgestellt werden. Um die Entwicklung zur Gewässergüte II in der Soeste wieder zu erreichen, sollten nach Auffassung des NLWKN unter anderem auch weitergehende Anforderungen an die Einleitungen aus der Kläranlage Friesoythe gestellt werden. Vom NLWKN-Cloppenburg werden deshalb folgende verschärfte Überwachungswerte mitgetragen,

BSB NH	CSB	72 mg/l
	5	10 mg/l
	4-N	7 mg/l
	N _{anorg. ges.}	14 mg/l
	P _{ges.}	1,2 mg/l

deren Einhaltung von der Stadt Friesoythe zukünftig grundsätzlich angestrebt wird, um unter anderem die Ziele nach EU-Wasserrahmenrichtlinie sicherzustellen.

Damit ist eine Abwasserreinigung auf der Kläranlage Friesoythe über den Stand der Technik bei allen einleitungsrelevanten Parametern erforderlich.

Unter Berücksichtigung der Betriebserfahrungen auf der Kläranlage Friesoythe lassen sich diese Überwachungswerte erzielen, sofern in verschiedenen Bereichen der Kläranlage Erweiterungs- und Optimierungsmaßnahmen ergriffen und eine Stabilisierung der verschiedenen Prozesse zur Abwasserreinigung vorgenommen wird.

Mit der Aufgabe der Kläranlage Markhausen und der Überleitung des Abwassers zur Kläranlage Friesoythe wird aus gewässerkundlicher Sicht die Qualität der „Marka“, ein besonders schützenswertes Gewässer, stabilisiert und damit an dieser Stelle auch ein Beitrag im Sinne der EU-Wasserrahmenrichtlinie geleistet.

2.2 Maßnahmenbeschreibung

Um das gesetzte Ziel der weitergehenden, über den Stand der Technik hinausreichenden, Abwasserbehandlung betriebsstabil gewährleisten zu können, werden folgende Maßnahmen ergriffen.

2.2.1 Einlaufstrecke (geplant)

Die vorhandene Rechenanlage - Siebrechen mit einem Spaltabstand von $e = 6 \text{ mm}$ wird aufgegeben. Die bestehenden Konstruktionen sind zeitweise hydraulisch überlastet und lassen einen Umbau und Betrieb auf $\leq 3 \text{ mm}$, für die zukünftigen Erfordernisse notwendig, nicht zu. Die vorhandenen Rechengerinne werden entfernt und durch ein, in der Breite angepasstes, einschließlich ausreichend dimensionierten Notumlauf ersetzt. Die neue Rechenanlage wird so ausgelegt, dass eine Übernahme des Abwassers aus Markhausen und ggf. später aus Gehlenberg uneingeschränkt möglich wird. Durch die Installation einer zielgerecht ausgelegten Feinrechenanlage wird für die Abwasserbehandlung - bei Einhaltung verschärfter Überwachungswerte notwendig - der Eintrag von zu Verzopfungen führenden Feststoffen vermieden.

Die Rohabwasserförderschnecken werden weiterhin zur Anhebung des anfallenden Abwassers auf eine neue Einlaufstrecke genutzt. Die vorhandene Leistung ist ebenfalls ausreichend, das Abwasser aus dem Ortsteil Markhausen aufnehmen zu können. Neben einer notwendigen Sanierung des Bauwerks sowie der Geländer und anderen sicherheitstechnischen Anlagen wird das Schneckenbauwerk zur Minimierung von Geruchsimmissionen mit einer GFK-Abdeckung versehen und an ein Abluftfassungs- und Behandlungssystem angeschlossen.

Zusätzlich zur Erneuerung und Optimierung der Rechenanlage wird auch der Betrieb des belüfteten Sandfangs im Zuge der geplanten Maßnahme den Erfordernissen angepasst. Das vorhandene Belüftungssystem wird aufgegeben und durch ein regelbares, feinblasig arbeitendes ersetzt. Zudem werden die Sandfangräumeinrichtungen zur zielgerechten Rückhaltung und Entfernung der mineralischen Abwasserinhaltsstoffe angepasst. In einer neuen Containerhalle erfolgt die Installation einer Sandwaschanlage, die die sachgerechte Aufbereitung der anfallenden Reststoffe

aus dem Sandfang sicherstellt. Die vorh. Sandwasserbehandlung mittels Nutzung von Überlaufcontainern darf zur Vermeidung von Sandeinträgen in die nachgeschalteten Anlagen der Belebungsanlage nicht weiterbetrieben werden, um zukünftig hier Ablagerungen zu vermeiden. Gleichzeitig wird in dieser Containerhalle eine Rechengutaufbereitung, bestehend aus Rechengutwäsche und -verdichtung, bei Zwischenlagerung in einem Container, vorgesehen. Das aufbereitete Rechengut - mit deutlich reduziertem Fäkalienanteil - wird regelmäßig einer sachgerechten Entsorgung zugeführt. Das aufbereitete Sandfanggut - getrennt vom Rechengut zwischengelagert - kann der Verwertung im Straßen- und Tiefbau zugeführt werden.

Die Anpassung der mechanischen Abwasservorbehandlungsanlage, mit dem Umbau der Rechenanlage, Installation eines Feinrechens mit einer Spaltweite von $\leq 3,0$ mm, sowie der Umrüstung des belüfteten Sand- und Fettfangs, wird unmittelbar erforderlich, Störstoffe wie Rechengut, Sand, mineralische Abwasserinhaltsstoffe sowie Fett- und Schwimmstoffe weitestgehend aus dem biologischen Abwasserreinigungsprozess fernhalten zu können.

Diese Störstoffe verursachen an den installierten bzw. zu installierenden Messungen in den nachgeschalteten Anlagen Ablagerungen, Verstopfungen usw. und führen somit zu Fehlfunktionen. Ein störungsfreier Betrieb der Kläranlage, zum betriebsstabilen Erreichen der verschärft einzuhaltenden Überwachungswerte, ist mit der vorhandenen Technik nicht zu gewährleisten.

Die Rückhaltung von Schwimmstoffen, hier vornehmlich direkt abscheidbare Fette, ist nur mit der sachgerechten Anpassung des Betriebs des belüfteten Sand- und Fettfangs zu sichern. Im derzeitigen Betrieb kommt es vermehrt zu Durchbrüchen von Fett und Schwimmstoffen. Dieses führt immer wieder auch zur Verschlechterung der CSB-Ablaufkonzentrationen und zu den schon benannten Problemen an den Einbauten in den Becken.

Die gesamte Einlaufstrecke - Rohabwasserförderschnecke, Rechen, bel. Sand- und Fettfang sowie Containerhalle - wird an ein neues Ablufterfassungs- und -behandlungssystem angeschlossen. Diese Anlage wird erforderlich, um die zu erwartenden Immissionen aus diesem Bereich zu minimieren.

Um den Umbau der Einlaufstrecke im laufenden Betrieb der Kläranlage durchführen zu können, wird in der Bauphase das anfallende Abwasser aus dem Zulauf zur Kläranlage über ein Pumpenprovisorium auf einen Leihrechen gefördert. Dieser wird so positioniert, dass der Ablauf des Rechens unmittelbar in die Vorklärung gelangt.

2.2.2 Fäkalschlammannahmestation (vorhanden)

Für die Übernahme der Fäkalschlämme auf der Kläranlage Friesoythe steht ein Speicher mit $V = 50 \text{ m}^3$ zur Verfügung. Die Dosierung des hochbelasteten Fäkalschlammes wird zukünftig in Abhängigkeit der Belastungssituation in der Belebungsstufe erfolgen. Damit auf Schwankungen beim Kohlenstoff- und Stickstoffabbau reagiert werden kann, ist eine uneingeschränkt zuverlässige Zudosierung mittels der vorhandenen Pumpentechnik erforderlich. Der Fäkalschlamm wird der Belebungsstufe über die neue Einlaufstrecke zudosiert. Die Schaltanlagen zur Fäkalschlamm-dosierung werden für die neuen Anforderungen angepasst.

2.2.3 Ausgleichsbecken I und II (vorhanden)

Die vorhandenen Ausgleichsbecken werden wie bisher weiter genutzt um auftretende Regenwetterspitzen abpuffern zu können, mit der Überleitung des Abwassers aus Markhausen Spitzenzuflüsse zu brechen und somit die Abwasserreinigung auf hohem Niveau zu sichern.

2.2.4 Vorklärbecken (vorhanden)

Das vorhandene Vorklärbecken wird außer Betrieb genommen und stillgelegt. Dieses erfolgt zum Einen um zukünftig ausreichend Kohlenstoff für die Denitrifikation in der Belebungsanlage anbieten zu können, sowie zum Anderen um die zu behandelnden Klärschlämme in gleichbleibender guter Qualität vorliegen zu haben. Außerdem wird mit einer erhöhten Kohlenstoffbelastung in der Belebungsanlage eine erhöhte biogene Phosphorelimination erwartet, was zur gesicherten Einhaltung des neu gesetzten Überwachungswertes zu Phosphor beiträgt.

Weiterer positiver Effekt bei der Aufgabe der Vorklärung ist der Umstand, dass die Stickstoffbelastungen, die mit dem Primärschlamm in die Schlammbehandlung verlagert und von dort aus im Zuge der Schlammmentwässerung in engen Zeitfenstern durch das anfallende Zentrat der Kläranlage wieder zugeführt werden, wesentlich vergleichmäßiger, nämlich durch den normalen Abwasserzufluss zur Behandlung anfallen. Das freiwerdende Volumen kann auch für den Ausgleichsbetrieb bei Spitzenzuflüssen und Regenwetter genutzt werden.

2.2.5 Dephosphatierungsbecken I und II (vorhanden)

Zur Optimierung des Betriebes dieser Becken und damit zur Verbesserung der biologischen Phosphatelimination, mit dem Ziel der Einhaltung eines verschärften Phosphatüberwachungswertes, wird die Vorklärung aufgegeben. Bauliche, maschinentechnische Erweiterungs- und Optimierungsmaßnahmen in diesen Anlagenbereichen sind nicht vorgesehen.

2.2.6 Belebungsbecken I und II

Die Belebungsbecken I und II sind verfahrenstechnisch für jeweils autarke Abwasserreinigungsprozesse - Nitrifikation/Denitrifikation - vorgesehen. Das Belebungsbecken II ist auf Grund der bestehenden Belastungssituation der Kläranlage zur Zeit nicht in Betrieb. Im Rahmen dieser Erweiterungs- und Optimierungsmaßnahmen ist für beide Becken ein weitergehender Ausbau der Regelungstechnik vorgesehen.

Zur Regelung der gezielten Nitrifikation und Denitrifikation werden entsprechende Online-Messtechniken - $\text{NH}_4\text{-N}$ und $\text{NO}_3\text{-N}$ - installiert.

2.2.7 Zwischenpumpwerk I (vorhanden)

Am Betrieb des Zwischenpumpwerks I werden keine Änderungen vorgenommen.

2.2.8 Belebungsbecken III (vorhanden)

Das Belebungsbecken III stellt das Kernstück der biologischen Reinigungsstufe auf der Kläranlage Friesoythe dar. Das Becken ist für die intermittierende Nitrifikation und Denitrifikation bei simultaner Schlammstabilisierung ausgerüstet. Die Sauerstoffversorgung erfolgt mittels Druckluftbelüftung über Membranbelüfter. Die Gebläse zur Luftversorgung sind in einer Gebläsestation untergebracht. Die Umwälzung des Beckeninhaltes wird mit Großflügelrührwerken sichergestellt. Die Regelung der Stickstoffelimination erfolgt derzeit über Zeit-Pausen-Schaltung bzw. Redox-Messung (halbautomatisch).

Zur Verbesserung der Reinigungsleistung ist es vorgesehen, die Prozesse zur Nitrifikation und Denitrifikation - wie in Belebungsbecken I und II - Online zu überwachen und danach zu regeln. Hierzu wird die Installation moderner Sondentechnik notwendig. Mit dieser Maßnahme wird es erforderlich, die Komponenten zur Anlagensteuerung in den vorhandenen Schaltanlagen anzupassen und alle Gebläse mit Frequenzumformer auszurüsten.

Zur Sicherung der Sauerstoffversorgung wird zusätzlich zu den vorhandenen drei Betriebsgebläsen ein Reserveaggregat installiert.

Neben der exakten Steuerung der Nitrifikation und Denitrifikation über $\text{NO}_3\text{-N}$ und $\text{NH}_4\text{-N}$ muss eine Trockensubstanzregelung in der Belebungsanlage aufgebaut und betrieben werden, damit unter anderen auch der Anteil abfiltrierbarer Stoffe im Ablauf der Kläranlage dauerhaft gesenkt und damit die verschärften Werte zum CSB und BSB_5 eingehalten werden können.

Verbunden mit der Installation der zusätzlichen Mess- und Analysentechnik müssen die vorhandenen Schaltanlagen erneuert bzw. ergänzt werden. Die vorhandenen Schaltanlagen können für die erforderlichen Aufgaben nicht uneingeschränkt weiter genutzt werden. Auch müssen alle Antriebe der Gebläse stufenlos regelbar gestaltet werden, um gezielt und energieeffizient die vollständige biologische Abwasserreinigung bei Einhaltung der geforderten Überwachungswerte zu erreichen.

2.2.9 Zwischenpumpwerk II (vorhanden)

Am Betrieb des Zwischenpumpwerks II werden keine Änderungen oder Ergänzungen vorgenommen.

2.2.10 Nachklärbecken

Die Qualität des Ablaufes einer biologischen Reinigungsstufe wird bestimmt einerseits durch die gelösten Stoffe und andererseits durch die nicht abgeschiedenen Schwebstoffe. Selbst bei einer exzellenten biologischen Reinigungsleistung mit weitestgehender Eliminierung der gelösten Schmutzstoffe können die vorgegebenen Überwachungswerte an CSB und BSB₅ durch einen ungenügenden Rückhalt an Schwebstoffen überschritten werden, zumal der CSB und der BSB₅ von der nicht abgesetzten Probe bestimmt werden.

Den Nachklärbecken kommt infolgedessen auf den Kläranlagen mittlerweile eine Erweiterung ihrer Funktion zu, für die sie ursprünglich nicht entwickelt wurden, nämlich die Erweiterung von Kollektor für Biomasse zum Separator für feinste Schwebstoff-Partikel.

Das Nachklärbecken der Kläranlage Friesoythe erfüllt die gestellten Anforderungen weitestgehend. Zur Einhaltung verschärfter CSB- und BSB₅-Überwachungswerte wird es jedoch erforderlich die vorhandene Schwimmschlammräumung durch ein neues modernes, automatisiertes System zu ersetzen. Damit kann sichergestellt werden, dass zeitweise auftretender Schwimmschlamm gezielt und weitestgehend automatisiert abgezogen wird.

2.2.11 Chemische Phosphateliminierung

Zur Reduzierung der Phosphatfrachten in das Gewässer steht auf der Kläranlage Friesoythe eine Eisensalz-Lager- und -Dosieranlage zur Verfügung.

Zur weitergehenden Reduzierung des Phosphoreintrags in das Gewässer ist neben der Installation einer Phosphat-Online-Messung die Neuausrüstung der vorhandenen Fällmittelstation erforderlich. Auf die vorhandene Technik kann nicht über eine speicherprogrammierbare Steuerung die zur Einbindung der Online-Messung in die Regelung erforderlich wird, bzw. über ein Prozessleitsystem zugegriffen werden. Um unmittelbar auf sich verändernde Bedingungen reagieren zu können, ist dieses unerlässlich. Eine Regelung über die Online-Messung ist an dieser Stelle erforderlich, da die Zulaufkonzentrationen zeitweise stark schwanken.

2.2.12 Schlammeindickanlage

Auf der Kläranlage Friesoythe wird zur Zeit eine Schlammmentwässerung mit nachgeschalteter Kalkdosierung und Einmischung zur Klärschlammabeseitigung betrieben. Hierzu wird der, in der Vorklärung anfallende Primärschlamm und der Überschussschlamm gemeinsam nach Zwischenspeicherung im vorhandenen Schlamm-speicher auf eine Siebbandpresse gefördert und entwässert. Anschließend wird zur chemischen Stabilisierung und Erhöhung des TS-Gehaltes im entwässerten Schlamm Branntkalk zudosiert. Auf einem Schlamm-lagerplatz erfolgt die Zwischen-lagerung zur landwirtschaftlichen Verwertung.

Mit der Aufgabe der Vorklärung und dem damit verbundenen Fortfall des Primärschlammes, wird die Form der derzeitigen Schlammbehandlung nicht mehr

erforderlich. Es fällt nur noch stabilisierter Überschussschlamm zur weiteren Behandlung an.

Im Zuge einer Wirtschaftlichkeitsuntersuchung wurde untersucht, ob für die Stadt Friesoythe zukünftig die Entwässerung der Klärschlämme mit deren landwirtschaftlichen Verwertung, bei Zwischenspeicherung auf der Kläranlage, oder aber die Schlamm-eindickung bei Zwischenspeicherung der eingedickten Schlämme im vorhandenen Schlamm-speicherbehälter kostengünstiger ist. Nach dieser Untersuchung ist die ausschließliche Nassschlammverwertung die wirtschaftlichere Lösung .

Es soll daher eine Schlammeindickanlage installiert werden.

Zur Überschussschlammeindickung stehen verschiedene Anlagentechniken zur Verfügung. Neben der veralteten Trommeltechnik, die mit hohen Flockungshilfsmittelverbräuchen verbunden ist, stehen Bandeindicker oder Zentrifugen/Dekanter hierfür zur Verfügung.

Erfahrungen auf verschiedenen Anlagen zeigen, dass mit Bandräumersystemen, die wesentlich weniger Energie als Zentrifugen verbrauchen und nicht, wie bei Zentrifugen einer regelmäßigen aufwendigen, gesetzlich vorgeschriebenen Überprüfung bedürfen, diese bei gleichen Eindickergebnissen wirtschaftlicher arbeiten.

Im Rahmen einer Investitions- und Betriebskostengegenüberstellung ist die bessere Effizienz der Bandfiltertechnik gegenüber einer Zentrifugenanlage nachweisbar.

Neben den energetischen und betrieblichen Vorteilen von Bandeindickanlagen - der Personalaufwand wird auch minimiert - bieten diese beim Anlagenanfahren und -abfahren den Vorteil, dass kein Schlamm aus dem Eindicksystem in den Klärprozess zurückgespült wird und damit kurzfristig erhöhte Belastungen in der Belebungsanlage auftreten. Des Weiteren kann, für die gesicherte Einhaltung der TS-Gehalte in der Belebungsanlage notwendig, ein Bandfiltersystem automatisch, ohne das Personal den Betrieb überwacht an- und abgefahren werden.

Das heißt, ein Nachtbetrieb dieser Anlage wird möglich.

Mit dem Verzicht auf eine Schlamm entwässerung und der Installation eines Bandeindickers mit weitestgehender Automatisierung wird damit zur gesicherten Einhaltung der Trockensubstanzgehalte im Belebungsbecken und somit zur gezielten Reduzierung der Kohlenstoffbelastungen im Ablauf der Kläranlage beigetragen.

Neben der Umgestaltung der Schlammbehandlungsanlagen werden verschiedene bauliche Maßnahmen am vorhandenen Gebäude erforderlich. Diese Sanierungsarbeiten werden im Zuge der Arbeiten zur Erweiterung und Optimierung der Kläranlage mit ausgeführt.

2.2.13 Schlamm-speicherbehälter (vorhanden)

Der vorhandene Schlamm-speicher wird bei der Vorzugsvariante, der Eindickung des Überschussschlamm als Zwischenspeicher für die landwirtschaftliche Verwertung des eingedickten Klärschlamm genutzt. Der Behälter kann dazu uneingeschränkt genutzt werden.

2.2.14 Elektro-, Mess- und Steuertechnik

Die Schalt- und Steuerungsanlagen auf der Kläranlage Friesoythe sind zwischen 15 und 25 Jahre alt, die erforderlichen Änderungen und Ergänzungen an diesen Anlagen nur bedingt möglich. Im Zuge der geplanten Maßnahmen an der Belebungsanlage, der Erneuerung und Optimierung der Einlaufstrecke und der weitergehenden Automatisierung der Anlage wird eine umfangreiche Umgestaltung der EMSR-Anlagen notwendig.

Das vorhandene Raumangebot im Betriebsgebäude reicht, die erforderlich Anlagen-technik dort unterzubringen. Durch die geplanten Maßnahmen wird jedoch eine Auslagerung von Schaltanlagen unter Berücksichtigung von Lastschwerpunkten erforderlich.

Der Bedarf aus den Bereichen Einlaufstrecke, Rohabwasserförderung, Sand- und Fettfang, sowie Biofilteranlage wird aus einem Niederspannungsschaltraum, als Ausbau an das vorh. Rechengebäude, im Zuge der Errichtung der neuen Containerhalle realisiert, abgedeckt. Die Schaltanlagen, Schlamm-eindickung, Schlamm-speicher werden unmittelbar im Bereich der Schlamm-eindickung erneuern. Die Schaltanlagen der Belebungsanlage und Nachklärung sind im Betriebsgebäude nach Auslagerung der anderen Komponenten unterzubringen.

Die Niederspannungshauptverteilung soll weiterhin im Betriebsgebäude verbleiben. Die Anlagenkomponenten für eine neue übergeordnete Prozessleittechnik bleiben ebenfalls im Betriebsgebäude. Diese wird unmittelbar erforderlich alle erforderlichen Prozessschritte der Abwasserbehandlung gezielt zu regeln und zu überwachen.

Betriebsmeldungen, Störungsanzeigen usw. laufen zentral auf und können je nach Priorität auch in Zeiten, in denen die Anlage nicht besetzt ist, über ein Fernmeldesystem an einen Bereitschaftsdienst weitergeleitet werden. Dieser kann dann unmittel-

telbar reagieren, sofern wichtige Prozessabläufe oder Aggregate gestört bzw. ausgefallen sind. Von der Leitwarte aus ist die Änderung aller wichtigen Parameter möglich.

2.2.15 Betriebsgebäude

Die Räumlichkeiten im Betriebsgebäude müssen den neuen Anforderungen angepasst werden. Die vorhandenen Gegebenheiten entsprechen nicht mehr den Anforderungen aus der Arbeitsstättenrichtlinie. So besteht keine Schwarz-/Weißtrennung im Umkleidebereich. Der Aufenthaltsbereich, wie der Büroanteil des Betriebsgebäudes, genügen ebenfalls nicht den in den letzten Jahren gestiegenen Anforderung zur modernen Betriebsführung.

Im Zuge der geplanten Maßnahmen erfolgt die Erweiterung des Betriebsgebäudes für die erforderlichen Sozial- und Aufenthaltsräume. Außerdem ist das Raumangebot im Bereich der Leitwarte den zukünftigen Erfordernissen anzupassen.

2.3 Zukünftige Überwachungswerte und Reduzierungsraten

Mit der Umsetzung der vorgesehenen Maßnahmen wird dauerhaft die Einhaltung der verschärften Überwachungswerte gesichert. Die Reduzierung der Gewässerbelastungen ergibt sich zu:

CSB	=	$1 - \frac{72 \text{ mg/l}}{90 \text{ mg/l}}$	=	0,20	⇒ 20	%
BSB ₅	=	$1 - \frac{10 \text{ mg/l}}{20 \text{ mg/l}}$	=	0,50	⇒ 50	%
NH ₄ -N	=	$1 - \frac{7 \text{ mg/l}}{10 \text{ mg/l}}$	=	0,30	⇒ 30	%
N _{anorg. ges.}	=	$1 - \frac{14 \text{ mg/l}}{18 \text{ mg/l}}$	=	0,22	⇒ 22	%
P _{ges}	=	$1 - \frac{1,2 \text{ mg/l}}{2,0 \text{ mg/l}}$	=	0,40	⇒ 40	%

Aufgestellt:
Vechta, 07.06.2012

INGENIEURBÜRO
FRILLING GMBH