

**B - Plan Nr. 37 Gemeinde Tangstedt
„Harksheider Straße 110“**

**EGGERS Kies - und Sandhandelsges. mbH & Co. KG
22889 Tangstedt**

Schmutzwasserkonzept

Lübeck, den 29.12.2023



Dipl. Ing. R. Polte * Kirchweg 16
23569 L Ü B E C K 0451 - 29 27 300
0163 - 14 35 332
www.ingpolte.de polwasser@gmx.de

B - Plan Nr. 37 Gemeinde Tangstedt „Harksheider Straße 110“
Fa. EGGERS, Kies - und Sandhandelsges. mbH & Co. KG, 22889 Tangstedt

Reinigung von Schmutzwasser aus vorhandenen und geplanten Verwaltungsgebäuden in der auszubauenden vorh. SBR-Anlage, für hinzukommende betriebliche Unterkünfte in dezentralen Kleinkläranlagen (KKA) und Verdunstung des gesamten biologisch gereinigten Schmutzwassers in zwei neu zu errichtenden Verdunstungsbecken.

1. Allgemeines

Zur Aufstellung des o.g. B-Planes für das Betriebsgelände der Firma EGGERS in Tangstedt sollen Aussagen über zukünftige Änderungen oder Erweiterungen der vorh. Nutzung von Flächen getroffen werden. In diesem Zusammenhang geht es um die langfristige Planung der Behandlung und Entsorgung von Abwässern aus Verwaltungsgebäuden, betrieblichen Unterkünften, Werkstätten und sonstigen sanitären Anlagen, in denen häusliches Abwasser anfällt. Am Standort Tangstedt befindet sich derzeit die Hauptverwaltung der EGGERS-Gruppe. Dazu gehören die Eggers Sand u. Kies Handelsges. mbH & Co. KG, Eggers & Sohn GmbH, Eggers Umwelttechnik GmbH, Eggers Kampfmittelbergung GmbH und Eggers Tiefbau GmbH. Im Planungszeitraum von 15 Jahren ist eine Umstrukturierung und Zentralisierung geplant. Hierfür wird ein teilweiser Neubau oder Umnutzung von Verwaltungsgebäuden, Werkstätten, Lagerhallen und betrieblichen Unterkünften erforderlich. Hinsichtlich vorhandener und geplanter Gebäude erfolgte die Planung auf Grundlage der PROKOM - Planung vom 14.12.2023 (s. Anlage 1).

Grundlage für einige der nachfolgenden Ausführungen sind Planunterlagen, Aussagen und Berechnungen für die Konstruktion der beiden „alten“, der SBR-Anlage nachgeschalteten Verdunstungsbecken (Büro f. Gartenkunst u. Ingenieurbiologie, Lehrte, im Juli 1997, überarbeitet 1/2000), der Bemessung und Konstruktion der drei nordöstlich gelegenen Schilfverdunstungsbecken von VEGHA Klärsysteme GmbH, Alexander Kickuth, Lehrte und Detailzeichnungen von PROKOM Büro f. Projektplanung u. Kommunikation im Bauwesen, Lübeck. Die letzteren wurden aufgestellt zur Erlangung der BImSchG-Genehmigung durch das LLUR Schleswig - Holstein vom 01.07.2013.

2. Jetzige Situation und zukünftige Umsetzung des B-Planes Nr. 37

Derzeit wird das Abwasser aus den südwestlich gelegenen Verwaltungsgebäuden in einer SBR-Anlage, Reinig. Kl. „D“ ($CSB_{ab} = 90 \text{ mg/l}$, $BSB_5 = 20 \text{ mg/l}$, $NH_4\text{-N} = 10 \text{ mg/l}$, $N_{anorg} = 25 \text{ mg/l}$) gereinigt und verdunstet danach in zwei vorhandenen Schilfverdunstungsbecken westlich der LKW-Stellplätze u. Lagerflächen (s. Anlage 1).

Da die jetzige Entsorgung des gereinigten Abwassers durch Verdunstung für die geplante betriebliche Umstrukturierung nicht mehr ausbaufähig ist, soll sie geändert werden. Dabei wird eine Erhöhung der Arbeitsplätze am Hauptsitz Tangstedt von jetzt rd. 125 auf später rd. 260 Arbeitsplätze zugrunde gelegt.

Die biologische Reinigung des Abwassers aus den südlich und südwestlich gelegenen, vorhandenen und geplanten Verwaltungsgebäuden und Werkstätten erfolgt weiter in der vorh. SBR-Anlage. Sie wird dazu bedarfsabhängig mit der gleichen Reinigungsstufe D auf rd. 200 Mitarbeiter ausgebaut.

Für die Reinigung des Abwassers der in der Planung enthaltenen neuen Gebäude und Unterkünfte sind dezentrale Kleinkläranlagen (KKA) vorgesehen.

Das gereinigte Abwasser (SBR + KKA) wird in einem Pumpenschacht zusammengefaßt und mittels Druckleitung in die neu herzustellenden Verdunstungsbecken Nr. 4 u. 5. eingeleitet.

Genaue Festlegungen erfolgen bei der Detailplanung im Zuge der Umsetzung der neuen Hochbauvorhaben des B-Planes Nr. 37.

Im Zuge der baulichen Erweiterung auf dem Betriebsgelände werden die beiden vorhandenen Schilf-Verdunstungsbecken westlich der LKW Stellplätze nach zeitlicher Erfordernis still gelegt. Als Ersatz dafür werden nordöstlich, entlang der vorhandenen drei Verdunstungsbecken (für die RC-Anlage) zwei neue, größere Schilf-Verdunstungsbecken, Becken 4 und 5, gebaut.

Die neuen Becken haben die Größen (WSP): Becken 4 2.680 m² Becken 5 3.770 m².

In diesen Schilfbecke verdunstet das gesamte biologisch gereingte häusl. Abwasser aus den vorhandenen und geplanten Verwaltungsgebäuden, betrieblichen Unterkünften und sonstigen sanitären Anlagen, in denen häusliches Abwasser anfällt.

Auf dem Gelände befindet sich eine LKW-Waschanlage. Sie wird im Wasserkreislauf betrieben, Reststoffe werden periodisch extern entsorgt.

3. Verdunstungsberechnungen

Die hohe Verdunstung beim Betrieb von mit Schilf bepflanzten Bodenfiltern ist lange bekannt. In größerem Stil wird sie in Klärschlamm - Vererdungsanlagen genutzt. Auch aus eigenen Erfahrungen bei der Kontrolle von Pflanzenkläranlagen sind die Ablaufschächte in manchen Sommermonaten leer. Es verdunstet das täglich zulaufende und auch das im Bodenfilter gespeicherte Wasser.



Bei Ralf Harlaß, Dissertation TU Dresden (2008) „*Verdunstung in bebauten Gebieten*“ S. 24, findet sich für die mittlere Evapotranspirationsleistung von Hochstauden in Flußauen die Angabe 800 - 1.500 mm/a.

In „*Eignung von Weidenverdunstungsbeeten z. Behandlung von... Oberflächenwasser aus Biogas - anlagen*“ Rücker, Zakel, Schrimpf, Schwarz u.a. Korresp. Abwasser 2022/Nr.9 S. 775 findet sich: „*Bei entsprechender Wasserverfügbarkeit übertrifft die Evapotranspiration in Weiden-KUP die potentielle Referenzverdunstung bei Weitem*“.

P. Gregers und H. Brix, Dänemark (Water Science and Technolgy Vol. 44 2001 S. 409) berichten von Evaporationsraten bei mit häuslichem Abwasser beschickten Weidenplantagen in Höhe von 1.470 - 1.880 mm/a

Die alte Schilf-Verdunstungsanlage westlich der LKW-Stellplätze ist schon über viele Jahre in Betrieb und auch die „neue“, größere für die Recycling-Anlage läuft seit einigen Jahren wie ursprünglich geplant.

Der Standort und die Ausführung der drei vorhandenen großen Schilfbecke (RC-Anlage) und der zwei zusätzlich geplanten hat für die Verdunstung einige Vorteile. Die Landschaft ist flach und in der näheren Umgebung gibt es kaum Windhindernisse. Der nordöstlich gelegene Knick wird im Rahmen der Knickpflege zu einem Knick mit einzelnen „Überhältern“ entwickelt.

In den Hauptwindrichtungen West u. Südwest liegen vorwiegend bebaute Gebiete. Eine größere Wasserfläche befindet sich nur in rd. 500 m Entfernung in nordöstlicher Richtung. Der Standort wird demnach aus West-Südwest und Ost von relativ trockener Luft angeströmt und der Wasserdampf kann ungehindert abtransportiert werden.

Grundsätzlich ist die Verdunstung auf z.B. Beton-oder Asphaltflächen am niedrigsten, weil nur der darauf befindliche Wasserfilm verdunstet. Am höchsten ist sie auf Flächen, bei denen ständig Wasser nachgeliefert wird. Die Schilfpflanzen wachsen in wassergesättigtem Millieu, nach Phasen hoher Verdunstung muss nicht erst Wasser in den Wurzelbereich nachfließen.

Der Ansatz einer pot. Jahres-Verdunstungshöhe von 1.400 mm ist plausibel und die Aussagen von Alexander Kickuth (S.27) haben sich letztlich über Jahre im praktischen Betrieb bewährt.

4. Ermittlung der anfallenden Wassermengen

Satistische Niederschlags-u. Verdunstungshöhen werden in Millimeter angegeben, zur Bilanzierung werden die Wassermengen in Kubikmeter berechnet.

4.1 Zuläufe in die beiden neuen Schilf-Verdunstungsbecken **B 4 und **B 5****

Niederschlag HH	
Jahresmengen	mm
2018	519
2019	753
2020	668
2021	725
2022	722
2023	903
Mittelwert	715
Kickuth	770

bis 25.12.2023

Niederschläge Hamburg-Fuhlsbüttel
Quelle: Wetterkontor.de 12/2023

Niederschläge :

Aus der **Wasserfläche** der zusätzlich geplanten Verdunstungsbecken B 4 = 2.701 m² und B 5 = 3.750 m², gesamt 6.451 m² und einer Niederschlagshöhe von 770 mm ergibt sich eine Jahreswassermenge aus Niederschlag von **4.967 m³ / a.**

Die Randbereiche der Becken bestehen aus wassergebundenen, im Laufe der Jahre natürlich begrünten Flächen, mit von den Wasserflächen abgewandtem Gefälle.

4.2 Biologisch gereinigtes Abwasser (vorh. SBR-Anlage u. KKA für neue Verwaltungsgebäude u. betriebliche Unterkünfte)

Da es sich bei den Arbeitsplätzen ganz überwiegend um Verwaltungsmitarbeiter handelt, wurden diese zusammengefaßt. Im Februar-März 2023 wurde zusätzlich einige Tage lang der Zähler des Betriebs-Trinkwasserbrunnens abgelesen.

Die Werte wurden auf die Anzahl der in diesem Zeitraum auf dem Betriebsgelände tätigen Mitarbeiter (MA) bezogen und dies mit veröffentlichten Daten zum Wasserverbrauch von Verwaltungsgebäuden verglichen.

Zur **Ermittlung** der **Schmutzwasser (SW) – Mengen**

aus Verwaltungs- und sonstigen Gebäuden wird der Verbrauch des Betriebsbrunnens als Schmutzwassermenge angesetzt.

Gemessene Verbräuche aus dem Trinkwasserbrunnen in den Monaten Februar und März 2023

	Arb.-Tage	m ³	
Februar	20	104	
März	8	33	
	<hr/>	<hr/>	
	28	137	
Mittelwert		4,89	m ³ / Arb.-Tag

Anzahl MA im Febr.-März 2023 **125** MA

Spez. Tages – Wasserverbrauch **39,1** L / MA x d



Wasserverbräuche von Verwaltungsgebäuden			
		Liter / MA x d	Quelle:
BM f. Verkehr, Bau, Stadtentwicklung		20-30	Internet Febr. 2023
Hamburger Wasserleitfaden		32-42	Internet Febr. 2023
Gewählt für die Prognose		40	L / MA x d
Mitarbeiter – Prognose 15 Jahre		260	MA
Jahreswasserverbrauch	bei	260	Arb.-Tagen / a
Jahres SW-Menge		2.704	m³ / Jahr

5. Bilanzierung u. Konstruktionsmaße

Ermittlung Flächen u. Volumen für zwei neue Verdunstungsbecken
Nr. 4 und 5 für gereinigtes Abwasser

(SW = Schmutzwasser)

A _{gewährt} für Verdunstung (B4 u. B5)	6.450	m ²
Zulauf biol. gereinigtes SW	2.704	m ³ / a
Niederschlag	770	mm
entsprechen	4.967	m ³ / a
Gesamtzulaufmenge (SW + Niederschlag)	7.671	m ³ / a
Verdunstung (n. Kickuth)	1.400	mm
Verdunstungsmenge	9.030	m ³ / a
Speicherung		
Stauhöhe (SW + Niederschlag)	1,19	m



Konstruktionsmaße Becken:			
Becken 5 (südöstlich)	L =	150	m
	B =	25	m
	A =	3.750	m ²
	V =	4.460	m ³

Becken 4 (nordwestlich)	L =	146	m
	B =	18,5	m
	A =	2.701	m ²
	V =	3.212	m ³

Gesamtfläche A	6.451	m ²
Gesamtvolumen V	7.672	m ³

Becken - Stauhöhe	1,19	m
zuzügl. Substrat für die Bepflanzung	0,20	m
Freibord, rd.	0,30	m
Gesamttiefe rd.	1,69	m

Böschungen (1 : 0,5 bis 1 : 1) sind in der Detailplanung zu berücksichtigen.

Bei diesen Abmessungen wird die Jahreswassermenge bei einer Stauhöhe von 1,19 m in den Becken gespeichert und die Verdunstungsmenge liegt erheblich über der Jahresgesamtzulaufmenge.

Eine modifizierte **Vergleichsrechnung** (nach Kickuth 1997 S. 10 Pkt. 6) ergibt für zwei neue Speicher – u. Verdunstungsbecken B 4 und B 5:

Niederschlag	770	mm/a
Verdunstung	1.400	mm/a
Differenz zw. Niederschlag u. Verdunstung	-630	mm/a = Defizit
Verdunstungsflächen, zwei neue Becken:		Verdunstung = Defizit
B 5	m ² 3.750	-2.363 m ³ / a
B 4	m ² 2.701	-1.702 m ³ / a
gesamt:	6.451	-4.064 m ³ / a
Zulauf biol. gereinigtes SW (SBR + dez. Anlagen)		2.704 m ³ / a
Es verbleibt eine Reserve von		1.360 m ³ / a
Reserve - Stauhöhe		0,21 m

6. Sonstiges

Für natürlich belüftete Klärteiche wurde ursprünglich als Bemessungsgröße für den C - Abbau eine spez. Wasserfläche von 10 m²/E ermittelt (DWA A 201 1983). In Schleswig-Holstein wurden kommunale Mischwasser-Klärteiche zumeist mit einer spez. Wasserfläche von 15 m²/E bemessen.

Rechnerisch steht bei den Wasserflächen der beiden neuen Schilfverdunstungsbecken eine Sauerstoffeintragsfläche zur Verfügung, die ausreichend ist für

$$6.451 \text{ m}^2 / 15 \text{ m}^2/\text{EW} = 430 \text{ EW}$$

Es ist zu erwarten, dass die Einleitung von gereinigtem Schmutzwasser zu einem kräftigen Schilfwachstum führt. Hinsichtlich der Verdunstung ist dies positiv zu bewerten. Der leicht abbaubare Kohlenstoff wird bereits in der vorh. SBR-Anlage und den zusätzlichen KKA abgebaut. In mit Schilf bewachsenen Teichen ist durch die großen Aufwuchsflächen aber mit weiteren Abbauvorgängen zu rechnen.

In räumlicher Nähe zu den vorh. drei nährstoffarmen Becken entwickeln sich zwei neue Becken mit guter Nährstoffversorgung. Mit den zusätzlichen langen Übergangstreifen zwischen Wasser und Land und den angrenzenden renaturierten Kiesabbauflächen entsteht eine interessante Landschaft in unmittelbarer Nähe zu städtischer Besiedelung.

