# B – Plan Nr. 37 Gemeinde Tangstedt
## „Harksheider Straße 110“

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

# Änderung des Schmutzwasserkonzeptes

Lübeck, den 03.05.2023

**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

Einleitung von biologisch gereinigtem Abwasser aus vorhandenen und geplanten Verwaltungsgebäuden in die bestehenden drei Schilf-Verdunstungsbecken nordöstlich des Betriebgeländes

## 1. Allgemeines

Zur Aufstellung des o.g. B-Planes für das Betriebsgelände der Firma EGGERS in Tangstedt sollen Aussagen über zukünftig 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 Umstrukturierungen und Zentralisierung geplant. Hierfür wird ein teilweiser Neubau oder Umnutzung von Verwaltungsgebäuden, Werkstätten und Lagerhallen erforderlich.
Hinsichtlich vorhandener und geplanter Gebäude erfolgten die Berechnungen auf Grundlage der PROKOM-Planung vom 03.01.2023, Eingang 23.01.2023 (Anlage 2).

Grundlage für die nachfolgenden Ausführungen sind Planunterlagen, Aussagen und Berechnun - gen für die Bemessung und Konstruktion der drei nordöstlich gelegenen Schilf-Verdunstungs-Becken von VEGHA Klärsysteme GmbH, Alexander Kickuth, Lehrte und Detailzeichnungen von PROKOM Büro f. Projektplanung u. Kommunikation im Bauwesen, Lübeck.
Die Unterlagen wurden aufgestellt zur Erlangung der BImSchG – Genehmigung durch das LLUR Schleswig-Holstein vom 01.07.2013.

## 2. Fragestellung

Derzeit wird das Abwasser aus den südwestlich gelgenen Verwaltungsgebäuden in einer SBR-Anlage, Reinig. Kl. „D“ ($CSB_{ab}$ = 90 mg/l, $BSB_5$ = 20 mg/l, NH4-N = 10 mg/l, $N_{anorg}$ = 25 mg/l) gereinigt und verdunstet danach in zwei vorhandenen Schilfverdunstungsbecken westlich der LKW-Stellplätze u. Lagerflächen (Anlage 2).

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 Abwasserreinigung für das gesamte Abwasser erfolgt weiter in der vorh. SBR-Anlage.
Sie wird bedarfsabhängig mit der gleichen Reinigungsklasse D auf 260 Arbeitsplätze erweitert.

Im Zuge der Erweiterung werden die beiden angrenzenden Schilf - Verdunstungsbecken westlich der LKW Stellplätze still gelegt. Das biologisch gereinigte Abwasser wird dann in den vorh. Pumpenschacht gepumpt, von dem aus bislang nur das Oberflächenwasser von der Recyclinganlage (RC-Anlage) und Nebenflächen in die vorh. drei großen Schilf - Verdunstungs - Becken nordöstlich des Betriebsgeländes gefördert wird.

In diesen Schilf-Verdunstungsbecken verdunstet dann zusätzlich auch das gereingte häusl. Abwasser aus den 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.

Im Frühjahr 2022 wurde an den inneren Hängen der Lärmschutzwälle um die RC-Anlage herum eine Photovoltaikanlage (PV-Anlage) nebst Übergabestation errichtet. Im Bereich der Anlage entsteht jedoch bei der Zerkleinerung mineralischer Stoffe wie Beton, Bauschutt und Straßenaufbruch eine Staubentwicklung. Dies führt zu Leistungseinbußen bei der PV-Anlage und größerem Reinigungsaufwand.

Zur Minderung der Staubentwicklung ist deshalb der Bau eines Beregnungssytems innerhalb der RC-Anlage vorgesehen. Das Beregnungswasser wird aus den Schilfbecken entnommen.
Auf diese Weise wird es als im Recyclingmaterial gebundenes Wasser dem Sytem entzogen.

## 3. **Verdunstungsberechnungen** von Alexander Kickuth (VEGHA-Klärsyteme)

Die hohe Verdunstung beim Betrieb von mit Schilf bepflanzten Bodenfiltern ist lange bekannt.
In größerem Stil wird sie in Vererdungsanlagen für Klärschlamm genutzt. Auch aus eigenen Erfahrungen bei der Kontrolle von Pflanzenkläranlagen sind die Ablaufschächte in manchen Sommermonaten leer.

In „*Eignung von Weidenverdunstungsbeeten z. Behandlung von...Oberflächenwasser aus Biogasanlagen*.“ Rücker, Zakel, Schrimpf, Schwarz u.a. Korresp. Abwasser 2022/Nr.9 S. 775 findet sich die Angabe :
*„Bei entsprechneder 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 Evapora - tionsraten bei mit häuslichem Abwasser beschickten Weidenplantagen in Höhe von 1.470 – 1.880 mm/a

Die ältere 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.

A. Kickuth verwendet zur Darstellung der potentiellen Verdunstungshöhe ein Diagramm von Brandt, 1979. Bei Ralf Harlaß, Diss. TU Dresden (2008) : „Verdunstung in bebauten Gebieten“ findet sich ein neueres Diagramm aus 2006. Es enthält keine wesentlichen Abweichungen.

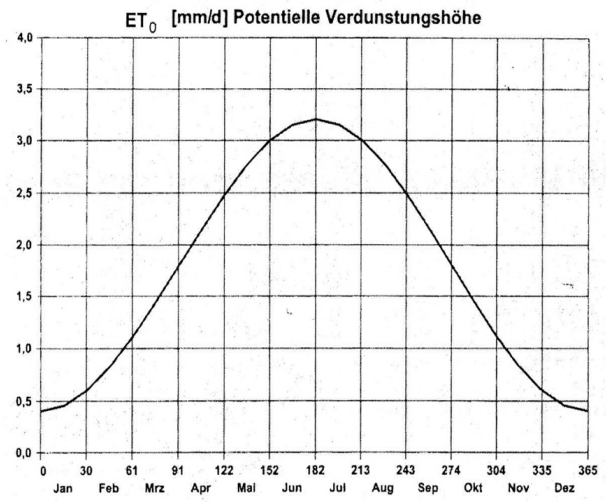



*Bild 2-8* Mittlerer Jahresgang der täglichen potenziellen Verdunstungshöhe [Sieker et al. 2006]

Der Standort und die Ausführung der drei großen Schilfbecken hat für die Verdunstung einige Vorteile. Die Landschaft ist flach und in der näheren Umgebung gibt es kaum Windhindernisse.
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 mm angegeben, zur Bilanzierung werden die Wassermengen in Liter berechnet.

### 4.1 **Zuläufe** in die Schilf-Verdunstungsanlage

| Niederschlag HH | |
|---|---|
| **Jahres**mengen | mm |
| 2018 | 519 |
| 2019 | 753 |
| 2020 | 668 |
| 2021 | 725 |
| 2022 | 722 |
| Mittelwert | **677** |
| *Kickuth* | **770** |

Niederschläge Hamburg-Fuhlsbüttel
Quelle: Wetterkontor.de

**Niederschläge :**

Aus der **Wasserfläche** der Verdunstungsbecken (25.460 m²) und einer Niederschlagshöhe von 770 mm ergibt sich eine Jahreswassermenge von 19.604.200 L.

Die **Randbereiche** der drei Becken besteht aus im Laufe der Jahre natürlich begrünten, wasser - gebundenen Flächen, mit von den Wasserflächen abgewandtem Gefälle.
Ein 5 m - Streifen um die Becken herum zuzügl. der beiden Dämme (4.875 m²) ergibt bei einem Abflußbeiwert von 0,2 und 770 mm Niederschlag 750.750 L.

Die **Fläche der RC-Anlage** nebst Eingangsbereich wird bei Kickuth mit $A_{red}$ = 19.640 m² angegeben, hieraus errechnen sich 15.122.800 L.

**Biologisch gereinigtes Abwasser** (SBR-Anlage) aus Verwaltungsgebäuden

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 Gelände tätigen Mitarbeiter 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 Abwassermenge angesetzt.

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

| | Arb.-Tage | $m^3$ | |
|---|---|---|---|
| Februar | 20 | 104 | |
| März | 8 | 33 | |
| | 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 | | **2.704.000** | L / Jahr |

## 4.2 **Entnahme** aus den Schilf-Verdunstungsbecken

Aus der **Verdunstungsfläche** (25.460 m²) und 1.400 mm Verdunstung errechnet sich eine Reduzierung der Ablaufwassermenge von 35.644.000 L

Entnahme von Wasser zur **Befeuchtung von Recyclingmaterial**

Nach dem Genehmigungsbescheid v. 01.07.2013 n. § 4 BImschG LLUR 7134 – 5820.40-71/62-076 verarbeitet Fa. EGGERS im Jahr 35.000 t mineralische Abfälle, im einzelnen bestehend aus rd. 25.000 t Beton, 5.000 t Bauschutt u. 5.000 t Straßenaufbruch.

Die Anlieferung erfolgt in trockenem Zustand mit < 1% Wassergehalt.
Zur Vermeidung von Stäuben bei der Behandlung wird dieses Material zukünftig durch gezielte Beregnung mit Wasser aus den Schilfbecken angefeuchtet. Bei der Auslieferung und späteren Weiterverarbeitung hat es einen Wassergehalt im Bereich von 11-12% und ist damit gut im Bauwesen einsetzbar. Gleichzeitig wird eine Staubbildung beim Verladen und auf Fahrflächen verhindert.

Bei einer jährlichen Abgabemenge von 35.000 t behandeltem Recyclingmaterial mit 10% Wassergehalt errechnet sich eine jährliche Wassermenge von 3.500.000 L, welche aus dem System entnommen wird.

## 5. Bilanzierung

Aus den o.g. Werten ergibt sich ein negativer Saldo von - 962.250 L; die Schilfverdunstungs - becken werden nicht überlastet (Tabelle s. Anlage 1).

## 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.

Auch wenn Mischwasser - Klärteiche mit Wassertiefen von 1,0 - 1,50 m gebaut wurden, steht bei den Wasserflächen der drei Schilf - Verdunstungsbecken eine Sauerstoffeintragsfläche zur Verfügung, die ausreichend ist für

$$25.460\ m^2 \quad / \quad 15\ m^2/E \quad = \quad 1.697\ E.$$

Nach dem visuellen Eindruck von Beckensohle, Böschungen, Wasserqualität und des Schilf - wachstums erscheint das Millieu in den Schilf-Verdunstungsbecken sehr nährstoffarm.

Es ist zu erwarten, dass die Einleitung von gereinigtem Abwasser zu einer Steigerung des Schilf - Wachstums und anderer biologischer Vorgänge führt.
Hinsichtlich der Verdunstung ist eine Förderung des Schilfbestandes positiv zu bewerten.

Konkrete Aussagen über die Auswirkungen geringer Nährstoffmengen aus dem gereinigten Abwasser sind kaum möglich. Insgesamt wird es jedoch zu einer Umstellung des jetzt einseitig-oligotrophen Millieus zu einer höheren Trophiestufe kommen.

Die hohen Umsatz-u. Abbauleistungen von Niedermooren, Auwäldern und Flachgewässern sind lange bekannt. Eine Umstellung kann durchaus erwünscht sein, da sich damit auch ein insgesamt größeres Spektrum von Mikro – bis Makroorgamismen in dem Biotop einstellen wird.

**Anlage 1**

## Schilf-Verdunstung

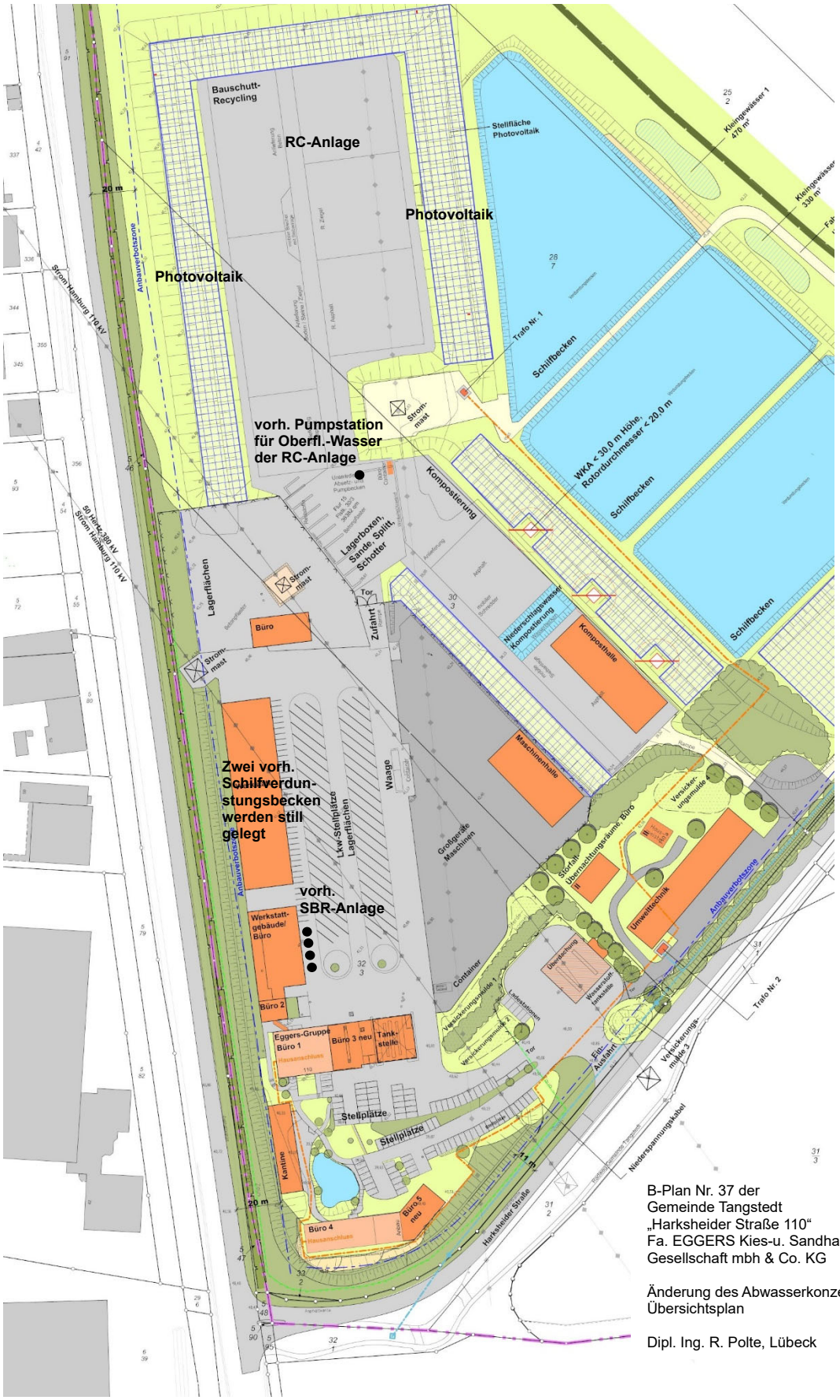
**Jahres Wasserbilanz** bei der zusätzlichen Einleitung von biologisch gereinigtem Abwasser aus Betriebsgebäuden und Wiederverwendung zur Befeuchtung mineralischer Bauabfälle in der RC-Anlage.

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Zuläufe** in die Schilf – Verdunstungsbecken | | | | | | | |
| Fläche | | aus Niederschlag | | | | Jahres - Wassermenge | |
| 25.460 | $m^2$ | 770 | mm | | | 19.604.200 | Liter |
| *"Einzugsfläche"* | Schilf – Verdunstung | (5 m Wege und Randbereiche) | | | | | |
| 4.875 | $m^2$ | | | | | | |
| Abflußbeiw.: | 0,2 | (Wassergebundene Flächen mit Gefälle nach aussen) | | | | | |
| 975 | $m^2$ | 770 | mm | | | 750.750 | L |
| Niederschlag RC-Anlage u. Eingangsbereich | | | | | | | |
| 19.640 | $m^2$ | 770 | mm | | | 15.122.800 | L |
| | | MA | Liter/MA x d | Arb.-Tag./a | | | |
| Biolog. gereinigtes Abwasser | | 260 | 40 | 260 | | 2.704.000 | L |
| **Zulauf** Verdunstungsbecken | | | | | Summe | **38.181.750** | L |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **Entnahme** aus den Schilf – Verdunstungsbecken | | | | | | | |
| **Reduzierung** durch **Verdunstung** | | (pot. Verdunstung, n. Kickuth) | | | | | |
| 25.460 | $m^2$ | 1.400 | mm | | | 35.644.000 | L |
| **Reduzierung** durch **Befeuchtung** mineralischer Bauabfälle in der **RC-Anlage** mit Wasser aus den Verdunstungsbecken | | jährl. gebundene Wassermenge | | | | 3.500.000 | L |
| **Entnahme** durch **Verdunstung + Befeuchtung** | | | | | Summe | **39.144.000** | L |

**Jahres-Wasserbilanz der Schilf-Verdunstungsbecken** **-962.250** L

# Anlage 2




B-Plan Nr. 37 der
Gemeinde Tangstedt
„Harksheider Straße 110“
Fa. EGGERS Kies-u. Sandhandels-Gesellschaft mbh & Co. KG

Änderung des Abwasserkonzeptes
Übersichtsplan

Dipl. Ing. R. Polte, Lübeck