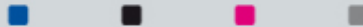


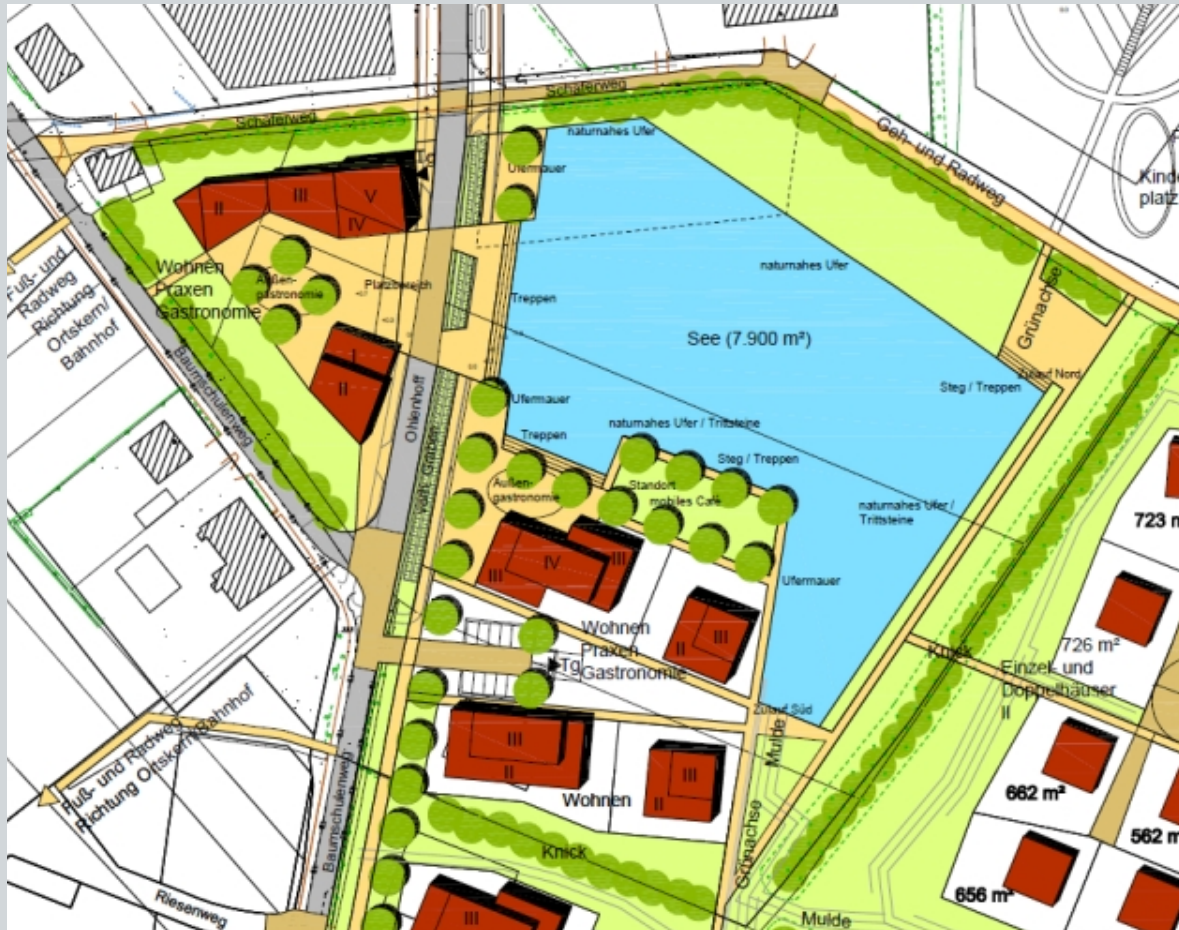


WASSER- UND VERKEHRS- KONTOR
INGENIEURWISSEN FÜR DAS BAUWESEN
BERATENDE INGENIEURE BEHREND & KRÜGER



Tornesch am See

Tornesch am See



Gliederung



- 1. Rechtliche Möglichkeiten und Verpflichtungen**
- 2. Konzeptionierung**
- 3. Badewassernutzung**
- 4. Kostenabschätzung**

1

Rechtliche Möglichkeiten und Verpflichtungen

Unterschiedliche Betrachtung der Gewässertypen:

- **Speisung aus Grundwasser**
- **Speisung aus natürlichem Gewässer (Graben)**
- **Speisung aus Oberflächenwasser**

Ist eine Grundwasserspeisung möglich?



12.11.2015
Baggerschürfe

**Grundwasser-
Speisung nicht
möglich**

**Abdichtung des
Beckens mit geringen
Mitteln möglich**



Speisung aus einem Gewässer (Graben):

- **Genehmigung erforderlich**
- **auf Grund der Höhenlage schwierig**
- **Gefahr der Verlandung des Beckens**



Oberflächenzufluss:

- auf Grund der Höhenlage begrenzt möglich
- Gefahr der Verlandung des Beckens bei Einleitung von Straßenwasser
- möglicherweise Schmutzstoffe (z.B. Öl) bei Einleitung von Straßenwasser

Mögliche nutzbare Oberflächen



Erforderliche Genehmigungen:

- **ggf. Naturschutzrechtliche Belange
(werden im B-Plan-Verfahren abgehandelt)**
- **im Zuge der Planung erfolgt die Prüfung
durch die UWB, ob eine wasserrechtliche
Erlaubnis erforderlich ist**
- **Baugenehmigung (Aufgrabung)**

Verpflichtungen:

- Betreiberhaftung und Verkehrssicherungspflicht



2

Konzeptionierung

- **Mindestwasserstand 1,0 m sollte dauerhaft eingehalten werden (Austrocknung verhindern)**
- **Belüftung über die Oberfläche (max. Wassertiefe rd. 1,5-1,8 m)**
- **Flachwasserbereiche mit Wasserpflanzen (rd. 33%) (Sauerstoffzufuhr, Reinigung des Wassers)**
- **keine Nährstoffzufuhr**

$$\Delta S = N - V - G - A$$

mit:

ΔS **Speicheränderung**

N **Niederschlag**

V **Verdunstung**

G **Grundwasserabfluss (Versickerung)**

A **Oberflächenabfluss**

Ausschließlich Seefläche (Anhaltswerte):

N 800 mm/a

V 600 mm/a (See mit Pflanzonen)

G 0 mm/a (nach unten gedichtet)

A 0 mm/a (für maximalen Wasserzulauf)

$$\Delta S = N - V - G - A = 800 - 600 - 0 - 0 = 200 \text{ mm/a}$$

Erhöhung des Wasserzulaufes durch Nutzung von:

- Dachflächen
- *[Wegeflächen (Vorreinigung erforderlich)]*

Beispiel:

Nutzung von 1.000 m² Dachfläche

$$\Delta S = N - V - G - A = 925 - 600 - 0 - 0 = 325 \text{ mm/a}$$

Aus der Wasserbilanz ergibt sich:

- **Befüllung mit Regenwasser dauert ca. 4-5 a**
- **Erstbefüllung mit TW oder aus Gewässer sinnvoll**
- **Dachflächenanschluss positiv
(Befüllung, Wasseraustausch)**
- **Straßenflächen wenn möglich nicht anschließen**

Flachwasserbereiche mit Wasserpflanzen:



3

Badewassernutzung

Aus Betreiberhaftung ergibt sich:

- **Hygienekontrolle**
- **Einbau von Filtern**
- **Badeaufsicht**
- **Anpassung der Gestaltung
(z.B. Einzäunung, Eintritt, ...)**

4

Kostenabschätzung

Herstellung des Sees

Nr	Bez	GP
1.	TORNESCH-AM SEE	
1.1	BAUSTELLENEINRICHTUNG - BAUFELD	36.000,00 €
1.2	OBERBODEN UND BODENARBEITEN	240.000,00 €
1.3	BAUSTRASSE	5.000,00 €
1.4	ZULAUFLEITUNGEN UND ABLAUFBAUWERK	20.000,00 €
1.5	UFERBEFESTIGUNG UND WEGE	567.000,00 €
1.6	SONSTIGES	30.000,00 €
1.7	INSGEMEINKOSTEN UND ZUR RUNDUNG	110.403,36 €
	GESAMT, netto	1.008.403,36 €
	zzgl. 19% MWSt	191.596,64 €
	GESAMT, brutto	1.200.000,00 €

berücksichtigt: Bepflanzung, Erstbefüllung, Dichtung, Bodeneinbau in Hügel (tlw.), Ufermauer, Treppen, Wegeflächen

- Reinigung von Unrat etc.			
geschätzt:	$10x/a \text{ à } 10 \text{ h} = 100 \text{ h/a}$		5.000,- €/a
- Pflanzenpflege			
geschätzt:	$2x/a \text{ à } 10 \text{ h} = 20 \text{ h/a}$		1.000,- €/a
- Entschlammung			
geschätzt:	$0,1x/a \text{ à } 300 \text{ h} = 30 \text{ h/a}$		1.500,- €/a
Gesamt		rd. 150 h/a	7.500,- €/a

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit