

# Beckenkonstruktionen aus Beton im Schwimmteich- und Naturpoolbau

Öff. best. u. vereid. Sachverständiger  
**Martin Schloetmann**  
Gärtnermeister  
Prakt. Betriebswirt



# Baugrund

- Baugrund ist der Boden oder Fels, auf dem ein Bauwerk (z. B. Schwimmteich, Naturpool) errichtet werden soll.
- Der Baugrund umfasst sämtliche Inhaltsstoffe, wie Grund- und Schichtenwasser, Kontaminationen etc.

# Tragfähigkeit

- Im Hinblick auf die Fundamentierung muss der Baugrund bestimmte Eigenschaften besitzen.
- Die wesentlichste Eigenschaft ist die Tragfähigkeit.
- Die Tragfähigkeit wird vor allem dadurch beeinflusst, ob ein bindiger- oder nicht bindiger Boden vorliegt.



# Nichtbindiger Boden

- z. B. Sand, Kies
- Boden speichert kaum Wasser, dadurch wird die Tragfähigkeit auch bei Wasserzufuhr kaum beeinflusst.
- Boden kann auch bei feuchter Witterung bearbeitet werden.



# Bindiger Boden

- z. B. Lehm, Ton (feinkörnige Korngruppen)
- Verliert bei Wasserzufuhr deutlich an Tragfähigkeit.
- Wassereintritt kann dazu führen, dass sich die Konsistenz von fest zu weich verändert. Dies führt in der Folge zu einer starken Abnahme der Tragfähigkeit.

# Umgang mit bindigen Böden

- Arbeiten an der Gründungssohle möglichst bei trockener Witterung
- Durchweichten Boden abtrocknen lassen (Wasser abpumpen)
- Sauberkeitsschicht aus Schotter (2/45) einschl. Geotextil (gitterverstärkt) einbauen und verdichten - möglichst statisch
- Plattengründungen

# Baugrundprüfungen

- Bodenverhältnisse
- Grundwasserstand
- Schichtenwasser
- Vorhandensein von Ver- und Entsorgungseinrichtungen (Kampfmittel)



# Vorsicht bei Erdbauwerken



DIN 4124 „Baugruben und Gräben  
– Böschungen, Verbau,  
Arbeitsraumbreiten“ beachten

Böschungswinkel:

- Nicht bindiger Boden  $\geq 45^\circ$
- Steifer oder halbfester bindiger Boden  $\geq 60^\circ$
- Fels  $\geq 80^\circ$

# Grundsätzliche Forderungen der DIN 4020 „Geotechnische Untersuchungen“

- Für jede Bauaufgabe müssen Aufbau und Beschaffenheit von Boden und Fels im Baugrund sowie die Grundwasserverhältnisse bekannt sein.
- Hierzu müssen geotechnische Untersuchungen projektbezogen ausgeführt werden (hauptsächlich bei GK 2 und GK 3).

# Geotechnische Kategorien (GK)

- GK 1: einfache bauliche Anlagen, übersichtliche Baugrundverhältnisse, z. B. Schwimmteich, Pool
- GK 2: Bauwerke und Baugrundverhältnisse mittlerer Schwierigkeit, z. B. Mehrfamilienhaus
- GK 3: große, außergewöhnliche Konstruktionen, z. B. Brücken

# Geotechnische Kategorie 1

Notwendige Erkundungen sind:

- gesicherte örtliche Erfahrungen zum Baugrund
- Grundwasserverhältnisse (bei Grundwasser im Bereich der Aushubsohle ist die Hinzuziehung eines Sachverständigen für Geotechnik erforderlich)

# Voraussetzungen zur Einteilung in GK 1

- Waagerechtes oder schwach geneigte Gelände
- Tragfähiger und setzungsarmer Baugrund
- Grundwasser steht unterhalb der Gründung
- Keine Beeinflussung von Nachbargebäuden
- Flache Gründung des Bauwerkes, z. B. Bodenplatte



# Geotechnischen Kategorie 2 und 3

- Sachverständiger für Geotechnik ist zwingend einzuschalten.

# Prüfung der Grundwasserverhältnisse

- Erfahrungen Nachbarschaft
- Erfahrungen bei Errichtung des Wohnhauses
- Geotechnische Untersuchungen
- Auswertung von Grundwasserkarten und Pegeluntersuchungen (Auskünfte über die Wasserwirtschaftsämter)



# Bemessungswasserstand

- Der höchste, nach Möglichkeit aus langjähriger Beobachtung ermittelte Grundwasserstand/Hochwasserstand



# Grundwasserabsenkung

- Genehmigung erforderlich
- Zugänglichkeit der Baustelle beachten  
(Maschineneinsatz mit Bagger und Bohrgerät)



# Grund- und Schichtenwasser

- Schichten- und Grundwasser dürfen in der Regel nicht dräniert und über das Kanalnetz abgeleitet werden (Wasserhaushaltsgesetz § 8).
- Dauerhafte Dränungen können feuchtigkeitsempfindliche Böden aufweichen und so zu Setzungsrissen an der Beckenkonstruktion führen.
- Druck von Schichten- bzw. Grundwasser kann Innendruck des Beckenwassers übersteigen.



# Gefahr bei Leerung des Beckens

- Bei Grund- oder Schichtenwasserproblemen kann eine Leerung des Beckens durch hydrostatischem Auftrieb zu schweren Schäden an dem Baukörper führen.
- Wasser kann unter die Folienabdichtung gelangen.

# Fazit

- Im Zuge der Planung Erkundigungen über den Baugrund einholen.
- Bei schwierigen Grund- oder Schichtenwasserproblemen Baugrundgutachten einholen

# Statik und Betonarbeiten



# Forderungen der Landesbauordnungen

- „Jede bauliche Anlage muss im Ganzen und in ihren einzelnen Teilen sowie für sich allein standsicher sein.“

# Standardsicherheit nach DIN EN 16582-2 „Schwimmbäder für private Nutzung“

- „Konstruktionen aus Stahlbeton müssen mindestens nach dem Eurocode dimensioniert werden. Sollte dies nicht zutreffen, müssen die Strukturen so berechnet werden, dass eine dem Eurocode gleichwertige Leistung erreicht wird.“

# Rationelle Umsetzung von Bewehrungsplänen

- Für eine schnellere Ausführung elektrisches Röhlergerät nutzen.
- Schulung Mitarbeiter zur Umsetzung des Bewehrungsplanes



# Bewehrungsplan lesen

- Bewehrungseisen und Matten sind in der Stahlliste mit Positionsnummern versehen. Anhand diese Nummern ergibt sich die Position im Bewehrungsplan.
- Einbaurichtung der Matten über diagonale Linien. Überdeckung der Matten wird als rechtwinkelige Linie dargestellt.

# Rahmenbedingungen Beckenkonstruktion

- Baumaterial
- Abdichtende Beschichtung
- Weiße Wanne
- Befüllung (Süß- oder Salzwasser)
- Ist das Becken geschützt oder ungeschützt der Witterung ausgesetzt
- Besondere Einflüsse im Beckenbereich (z. B. Chlorwasser auf Beckenrand, Belastungen)



# Expositions- und Feuchtigkeitsklassen

- Nach Festlegung der Rahmenbedingungen ist die Rezeptur des Betons und die erforderliche Überdeckung der Bewehrung zu ermitteln. Dabei sind die Expositions- und Feuchtigkeitsklassen zu beachten. Es wird unterschieden zwischen **betonangreifend** und **bewehrungsangreifend**.

# Angriffe auf Stahlbeton

## Betonangreifend

- Frost
- Verschleiß durch Nutzung
- Chemischer Angriff durch im Grundwasser enthaltene Kohlensäure, Ammonium, Magnesium, Sulfate
- Chemischer Angriff durch Alkali-Kieselsäuren in Sand und Kies
- Biologische Angriffe durch Moose und Algen

## Bewehrungsangreifend

- Karbonatisierung (CO<sub>2</sub> aus der Luft)
- Chloride außer Meerwasser
- Chloride aus Meerwasser
- Frostangriff ohne Taumittel
- Frostangriff mit Taumittel

# Beispiel für eine standortbezogene Betongüte

## Rahmenbedingungen:

- Konstruktion aus Stahlbeton (Weiße Wanne)
- Innenseite des Beckens als Sichtbeton ohne Abdichtung
- Erdzugewandte Seite des Beckens ohne Abdichtung
- Befüllung des ungeschützten Pools während der Wintermonate
- Dem Wasser wird Chlor zugesetzt
- Grundwasser chemisch nicht angreifend

# Betonentwurf zu Beispiel

	Expositionsklasse	Betonfestigkeitsklasse	Bewehrungsüberdeckung
Karbonatisierung (Innen u. Außen)	XC2 (nass, selten trocken)	C16/20	nom c = 3,5 cm (Nennmaß der Betondeckung)
Frost Innenseite	XF3 (hohe Wassersättigung)	C35/45	
Frost Außenseite	XF1 (mäßige Wassersättigung)	C25/30	
Chloride <b>außer</b> Meerwasser	XD2 (nass, selten trocken)	C35/45	nom C = 5,5 cm
Verschleiß -Beanspruchung			
Alkalischer Angriff	WF (während der Nutzung häufig feucht)		

Weißer Wanne

C 30/37 Bauteildicken mindestens 25 cm

**Ergebnis: Beton C35/45, XC2, XF3, XD2, WF, nom c = 5,5 cm, ÜK2**

# Überwachungsklassen / Anforderungen

- ÜK 1  $\leq$  C25/30 Eigenüberwachung durch den Bauunternehmer, Fachpersonal
- ÜK 2  $\geq$  C30/37  $\leq$  C50/60 Eigenüberwachung durch den Bauunternehmer, geschultes Fachpersonal, Betonprüfstelle muss vorgehalten werden
- ÜK 3 C 55/67 Fremdüberwachung durch anerkannte Überwachungsstelle



# Einbau Beton

- Anlieferung in der Regel als Transportbeton
- Steine vornässen (bei Verwendung von Schalsteinen)
- Konsistenz F3/F4
- Körnung 8 mm
- Innenrüttler verwenden
- Keinen Stampfbeton verwenden (ist für bewehrte Konstruktionen ungeeignet)



# Fazit

- Die Standsicherheit muss langfristig gewährleistet und im Zweifelsfall nachweisbar sein.
- Betonarbeiten erfordern eine entsprechende Schulung der Mitarbeiter.



# Das war der Vortrag:

Beckenkonstruktionen aus Beton im  
Schwimmteich- und Naturpoolbau

- Noch Fragen???

