

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 Röhelgerät 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 (CO₂ 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 außer 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???

