

614 – Neubau Neubau Dreifachturnhalle Thomas-Kleinlein-Straße, 90765 Fürth

17.02.2025 / AMo

Abdichtung erdberührter Bauteile/ Entscheidungsmatrix/ Abdichtungskonzept

Erfordernis:

- Beanspruchung der erdberührten Bauteile durch Wasser (Feststellungen des Baugrundgutachters)

Ausgangswerte/ Risikofeststellung:

- Wassereinwirkung (nach Baugrundgutachten):
 - im unmittelbaren Baufeld großer Grundwasserabstand – erkundet bei ca. 7 - 8 m unter GOK
 - der östliche Grundstücksteil (jenseits der „Keuper-Schwelle“ befindet sich hydrogeologisch im Talraum des Bucher Landgrabens mit deutlich höherem Grundwasserspiegel
 - auf Basis des HQ100 für den Bucher Landgraben wurde die GOK bei Bohrsondierung 3 (BS3) als Bemessungswasserstand BWS für das gesamte Grundstück angegeben – führt der Bucher Landgraben Hochwasser, kann der dortige Grundwasserspiegel über die „Keuper-Schwelle“ steigen
 - ab der östlichen Gebäudekante steigt das Gelände nach Westen an, so dass der Bemessungswasserstand von 289,53 m ü. NHN im Baufeld zwischen 0 (bei Achse L) und 35 cm (bei Achse A) unterhalb GOK liegt
 - das Fußbodenniveau im Erdgeschoss liegt bei 290,40 m ü. NHN und somit 87 cm über BWS
 - die Wasserdurchlässigkeit der Böden im Baufeld (westlicher Grundstücksteil) wird als „unterschiedlich“ und durch Sickertests zu verifizieren angegeben – jedoch nicht als „stark wasser-durchlässig“
 - eine Dränage auf Höhe der Bodenplatte würde ca. 35 cm über BWS und ebenso oberhalb des Bestandsgeländes liegen, der Abstand zur neuen GOK würde ca. 50 cm betragen, so dass eine Sickerwasserdränage voraussichtlich wirkungslos bliebe
 - mit dem zeitweisen Auftreten und Anstauen von Schichten- und Sickerwasser bis auf GOK muss gerechnet werden (wenn auch unwahrscheinlich angesichts der Höheneinordnung)
 - aufgrund der Höhenlage des Gebäudes sind nur die Bodenplatte (Fläche und Stirn) sowie der Sockel abzudichten

Bewertung nach DIN 18533-1:2017-07:

- Ansatz der Einwirkungsklasse W1.2-E (gegen Bodenfeuchte) durch den Baugrundgutachter, ist jedoch nur bei stark durchlässigen Böden und in Kombination mit einer Dränage nach DIN 4095 möglich (der vorgeschriebene Abstand der Abdichtung zum BWS könnte bei Anordnung auf der Oberseite der Bodenplatte eingehalten werden)
- eine Dränage sollte nicht gebaut werden, da vermutlich wirkungslos (trocken)
- somit ist von mäßig drückendem Wasser auszugehen:
 - kein Grundwasser (HGW ca. 7,5 m unter UK Bodenplatte)
 - BWS ca. 35 cm unter UK Bodenplatte (abgeleitet von einem möglichen Hochwasser des Bucher Landgrabens mit Überschreitung der „Keuper-Schwelle“

- Stauwasser bis GOK (aus Sicker- oder Schichtenwasser – wirklich?) mit < 3 m Eintauchtiefe (Gelände wird neu modelliert)
- Einwirkungsklasse nach DIN 18533: W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser)
- Rissklasse: R2-E (mäßig/ $\leq 0,5$ mm) bei Stahlbetonbauteilen, bei W2.1-E ist jedoch als Rissüberbrückungsklasse min. RÜ3-E (hohe Rissüberbrückung) zu realisieren
- Raumnutzungsklasse: RN2-E (übliche Anforderungen)
- Nach DIN 18533-1 sind mit diesen Anforderungen nur außen liegende Bahnenabdichtung zulässig (unter der Bodenplatte) mit:
 - Bitumen- und Polymerbitumenbahnen, nach DIN 18533-2, Tabelle 12, oder
 - Kunststoff- und Elastomerbahnen, nach DIN 18533-2, Tabelle 20, oder
 - PMBC-Abdichtung nach DIN 18533-3, Tabelle 1 bzw. Punkt 9.2 (jedoch nur auf der Oberseite der Bodenplatte/ innen möglich)
- Der Aufwand für die DIN-gerechte Abdichtung (außen liegende Bahnenabdichtung unter der Bodenplatte) ist relativ hoch, anfällig für Ausführungsfehler und nicht mehr Stand der Technik. Anforderungen an Bodenplatte und Außenwände bestehen darüber hinaus nicht.
- Diese Abdichtung wird nicht empfohlen.

Bewertung nach DAfStb: WU-Richtlinie (2017):

- Ausführung der Bodenplatte als WU-Konstruktion
 - erforderlich sind einfache und eindeutige Lastabtragung sowie die günstige Gliederung der Bauteile – Schwierigkeiten bei Schächten und Bodenplattenverstärkungen für Gerätehülsen, im vorliegenden Fall aber gegeben
 - Beanspruchungsklasse 1 (ständig oder zeitweise drückendes Wasser)
 - Nutzungsklasse A (hochwertige Nutzung)
- Festlegung des Entwurfsgrundsatzes:
 - EGS a ist nicht realisierbar, würde ein zwängungs- und verformungsfreies Bauwerk voraussetzen, um jede Rissbildung zu vermeiden
 - EGS b ist für die Nutzungsklasse A nicht anwendbar (Selbstheilung von Rissen durch planmäßige Wasserbeaufschlagung)
 - EGS c ist prinzipiell anwendbar (s.u.), EGS c erfordert:
 - die Festlegung von Trennrissbreiten, die in Kombination mit im Entwurf vorgesehenen planmäßigen Dichtmaßnahmen die Anforderungen erfüllen – in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner wird eine rechnerische Rissbreite $w_k = 0,20$ mm angesetzt
 - die planmäßige Abdichtung aller Trennrisse vor der Nutzung durch z.B. Rissinjektion
 - und die planmäßige Abdichtung wasserführender Risse während der Nutzung, woraus sich die Notwendigkeit der dauerhaften Zugänglichkeit aller Betonoberflächen zur nachträglichen Wartung ergibt – das ist auf Grund des vorgesehenen Ausbaus (Sportboden, Prallwände, Fußboden- und Wandbeläge in Funktionsräumen) nicht realisierbar
 - damit ist die WU-Richtlinie nicht vollständig umsetzbar,
 - es würden kompensierende Zusatzmaßnahmen erforderlich werden

Zusatzmaßnahmen zur Risikominderung bei nicht erkannten/ später auftretenden Rissen

- „Schwarze Wanne“
 - zusätzliche äußere Abdichtung nach DIN 18533-1, die auch allein funktionieren müsste,
 - in Kombination mit WU-Wanne zu hoher Aufwand bzw. nicht mehr Stand der Technik, s.o.,
 - wird nicht empfohlen

- Sonderbauweise FBVS gemäß DBV-Heft 44
 - WU-Wanne auf der Grundlage EGS c (s.o.), jedoch mit Abweichung von den Vorgaben der WU-Richtlinie, insbesondere hinsichtlich der geforderten Zugänglichkeit der Betonoberflächen
 - Festlegung der Trennrissbreiten nach EGS c, hier rechnerische Rissbreite $w_k = 0,20$ mm (s.o.)
 - planmäßige Abdichtung aller Trennrisse vor der Nutzung durch z.B. Rissinjektion
 - Frischbetonverbundsystem (FBVS) zur Reduzierung der Anzahl der wasserführenden Risse bzw. deren Verhinderung (außen liegende Dichtebene)
 - Die „Sonderbauweise FBVS“ entspricht nicht einer anerkannten Regel der Technik, da sie eine Abweichung von der WU-Richtlinie und von DIN 18533 darstellt – es ist eine ausdrückliche Freigabe durch den Bauherrn erforderlich.
 - FBVS ist nicht als alleinige Abdichtung geregelt (nicht in DIN 18533)
 - in Kombination mit WU-Wannen jedoch „Stand der Technik“, geregelt durch DBV-Heft
- Kombination mit anderen Abdichtungen
 - Kombinationen der WU-Wanne mit anderen Systemen (z.B. FPD- oder PMBC-Abdichtung vertikal außen und horizontal innen – dann auch gegen drückendes Wasser möglich – sind vergleichbar zu betrachten, nachteilig evtl. bei der Verbindung der Ebenen außen – innen,
 - werden hier nicht weiterverfolgt
- bei Anwendung der WU-Konstruktion mit kompensierenden Zusatzmaßnahmen kommt nur die Sonderbauweise mit außen liegendem Frischbeton-Verbundsystem (FBVS) in Frage

Bodenplatte aus Normalbeton mit außen liegendem FBVS

- FBVS als flächenhafte bzw. wannenartige Abdichtung von nicht wasserdichten Bauwerken oder Bauteilen mit bahnenförmigen Abdichtungsstoffen
- geregelt in DIN 18533, jedoch nur mit Einhaltung der Anforderungen nach DIN SPEC 20000-202 – Frischbetonverbundfolien weichen davon ab
- als Bauart ungeregelt, evtl. über abP für die Anwendung nach DIN 18195-1 mit Übereinstimmungs-erklärung, solche abP sind jedoch mit Einführung der MVV TB nicht mehr zu erwirken
- für den Anwendungsfall mit äußerst geringer Wassereinwirkung praktisch ausreichend, jedoch als nicht geregelte Bauart nicht empfohlen

Vorschlag/ Abdichtungskonzept Bodenplatte

- **WU-Konstruktion mit außen liegendem Frischbetonverbundsystem („Sonderbauweise FBVS“)**
- Die Schutzwirkung wird als ausreichend eingeschätzt.
- Die Bewertung des Abdichtungskonzeptes durch einen Sachverständigen wird empfohlen.
- Die Freigabe durch den Bauherrn ist erforderlich.