

Beispiel 2 Industrieböden

Vorab wird darauf hingewiesen, dass im nachfolgenden Text keine Bodenplatten, die Gebäude-lasten abtragen (Plattengründungen), keine Bodenplatten, die im Grundwasser liegen (weiße Wannen), keine Bodenplatten, die auf Dämmschichten lagern und keine Bodenplatten, die den Forderungen des Wasserhaushaltsgesetzes genügen müssen, behandelt werden.

Industrieböden im Sinne dieses Beitrags liegen flächig auf verdichtetem Planum und sind nicht der Außenbewitterung ausgesetzt.

Industrieböden, die nur untergeordnete statische Funktionen haben, sind oft Gegenstand eines Zivilprozesses. Hier machen Tragwerksplaner häufig den Fehler, daß sie z.B. mit der Angabe

Bodenplatte B25, Bewehrung Q131 im oberen Drittel
--

leichtsinnig eine Planung durchführen, ohne die Randbedingungen für die Gebrauchsfähigkeit, z.B. gewünschte Rissbreitenbegrenzung, Oberflächenbehandlung usw. zu kennen, die andere Fachplaner liefern müssen. Dadurch steht der Tragwerksplaner oft unnötigerweise in der Verantwortung.

Die Bewehrungsangaben „Q 131 im oberen Drittel“ ist z.B. bei einer 20 cm starken Platte nicht sinnvoll, wenn man deren Biegebeanspruchung betrachtet. Man kann eigentlich auf diese Mattenbewehrung verzichten.

Industrieböden werden nicht nur durch Zwang, sondern oft auch auf Biegung durch Block- bzw. Einzellasten, z.B. durch Gabelstaplerverkehr beansprucht. Infolge der Nachgiebigkeit des Untergrundes entsteht Biegung in der Bodenplatte. Die Schnittkräfte werden häufig mit FE-Programmen bei Annahme eines oberen und unteren Grenzwertes für die Bettungsziffer ermittelt. Schnell und einfach erhält man die Biegemomente auch mit Hilfe der Tafeln von Stiglat/Wippel [1]. Bei einer Bettungsziffer von 5 - 10 MN/m³, einer Aufstandsfläche der Einzellast von 20 cm x 20 cm und einer Plattendicke von 20 cm ergibt sich ein Biegemoment (kNm/m) für den Innenbereich von $m \leq 0,2 \times P$ kN (Innenbereich heißt: Plattenrand ist $\geq 6 \times$ Plattendicke von der Last entfernt).

Es empfiehlt sich jedoch, die Bodenplatte zuerst hinsichtlich der Gebrauchsfähigkeit zu überprüfen.

Hierfür sind folgende Angaben seitens der Objektplaner bzw. Fachplaner erforderlich:

- Oberflächenbehandlung
- evtl. Beschichtungen oder Belag
- geplante Nutzung, wie Gabelstaplerverkehr, große Regallasten oder schwere Geräte
- Befestigungen der Einbauten im Bodenbereich (Dübel !)
- Einbauten unterhalb der Bodenplatte, die eine Behinderung der Verformung hervorrufen
- Baugrundbeschaffenheit

Die Bemessung der Bodenplatte gehört zu den Aufgaben des Tragwerksplaners. Der Objektplaner ist verpflichtet auf Nachfrage des Tragwerksplaners, die o.a. Randbedingungen einschließlich der Baugrundbeschaffenheit anzugeben. Erhält der Tragwerksplaner diese Informationen nicht, hat der **Objektplaner** die Leistungsphasen 2 und 3 des § 15 Absatz 2 der HOAI nur mangelhaft erfüllt wie das OLG Düsseldorf (Az: 22 U 191/99) klargestellt hat. Es empfiehlt, sich diese Angaben schriftlich beim Objektplaner anzufordern.

Unter Beachtung der o.a. Randbedingungen kann man dann eine maximale Rißbreite wählen, die auf jeden Fall mit dem Objektplaner abzustimmen und schriftlich festzulegen ist.

Die erforderliche obere und untere Bewehrung ergibt sich z.B. aus Günter Meyer, Rißbreitenbeschränkung nach DIN 1045 [2].

Ein Vergleich mit dem Ergebnis der Biegebemessung zeigt, ob noch Zulagen erforderlich sind. Einzel- und Streifenfundamente, Gruben, einspringende Ecken usw. stellen Schwindbehinderungen dar und führen zu Spannungsspitzen. Konstruktive Zulagen sind empfehlenswert.

Bei der Bemessung von Bodenplatten aus Stahlfaserbeton sind die neuesten Richtlinien zu beachten, siehe Tagungsbericht Nr. 30, Freudenstadt 2002. Dieser Bericht kann im Internet unter www.vpi-bw.com in der Ingenieurbox bestellt werden. Die Bemessung kann nach dem DBV-Merkblatt [6] erfolgen.

Wenn Angaben gemacht werden müssen, die o.a. Randbedingungen aber noch nicht feststehen, kann die folgende Formulierung nützlich sein:

Aufbau eines Industriebodens im Innenbereich

Stahlbetonplatte	d = 20 cm, B25, w/z-Wert < 0,5, Zement Z 35L-NW Nachbehandlung nach Richtlinien des DAfStb oder nach DIN EN 206-1/ DIN 1045-2 : d= 20 cm, C 20/25, XC2, Zement mit niedriger Hydratationswärme. Nachbehandlung nach Richtlinien des DAfStb.
Bewehrung	Q 378 oben + unten bemessen für Rissbreite $w_{cal} = 0,40$ mm, $C_{nom} = 35$ mm Vorwiegend ruhende Belastung nach DIN 1055, Einzellasten ≤ 40 kN im Abstand $\geq 2,00$ m, $\geq 1,50$ m vom Rand entfernt, kein Gabelstapler- bzw. LKW-Verkehr
Folie	2 x 0,3 mm, Stoßüberlappung > 50 cm, zwischen der Bodenplatte und der Sauberkeitsschicht.
Schotter- tragschicht	Ungleichförmigkeitszahl der Sieblinie $U > 7$ ($U = d_{60} / d_{10}$), Verformungsmodul $E_{v2} \geq 80$ MN/m \ddagger
Erdplanum	$E_{v2} \geq 40$ MN/m \ddagger , evtl. mit Geotextil nach Angabe des Geologen.

Bei Abweichungen von diesen Angaben ist Rücksprache mit dem Tragwerksplaner zu nehmen.

Literatur:

- [1] Stiglat, K. / Wippel, H. : Platten, 3. Auflage 1983, Verlag Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin
- [2] Meyer, G. : Rißbreitenbeschränkung nach DIN 1045, Diagramme zur direkten Bemessung
- [3] Steiner, J. : Statische und konstruktive Planung von Industrieböden; BmK, Bauen mit Kunststoff und neuen Baustoffen, Heft 5/91, IBK Darmstadt
- [4] Steiner, J. : Statische und konstruktive Aspekte bei der Planung von Industrieböden, IBK-Bau-Fachtagung 233
- [5] Lohmeyer, G. / Ebeling, K. : Betonböden im Industriebau, Schriftenreihe der Bauberatung Zement.
- [6] Deutscher-Beton-Verein e.V. DBV-Merkblatt, Grundlagen zur Bemessung von Industrie-fußböden aus Stahlfaserbeton, überarbeitete Fassung 1996.