

Vorgespannte Bodenplatten auf Luftlagerung

Vorgespannte Bodenplatten stellen im europäischen Raum ein brachliegendes Potenzial dar. Im amerikanischen und australischen Raum ist diese fugenlose Bauweise hingegen weit verbreitet. Der Anwendungsbereich reicht von Sportplätzen, Fundamentplatten, über Flugzeughangars und Wassertanks, bis zu Industriefußböden mit 30.000m² ohne Fugen. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, handelt es sich um einen sehr einfachen Konstruktionsaufbau. Je nach Art des Untergrundes werden die Monolitzen (Vorspannung ohne Verbund) entweder direkt auf den Untergrund oder auf einer Gleitschicht, bestehend aus Sand und 2 Lagen Folie, verlegt. Auf eine schlaffe Bewehrung kann nahezu vollkommen verzichtet werden. Diese ist lediglich im Bereich der Verankerungen, zur Aufnahme der Spaltzugkräfte, und als Randeinfassung der Platte notwendig. Die Litzen werden als Monolitzen einzeln oder in Bündeln mit bis zu vier Litzen verlegt. Die aufgebrachte Vorspannung liegt je nach Beanspruchung und Anforderung im Bereich von 1,0 bis 2,0 N/mm².

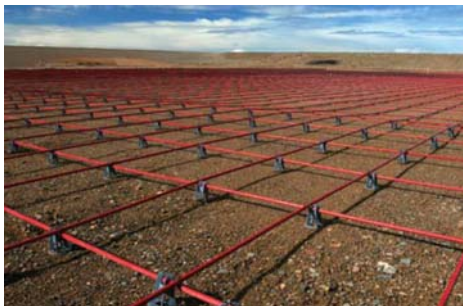


Abb.1: Vorgespannte Bodenplatte direkt auf Untergrund bzw. auf Gleitschichte (Fotos: SUNCOAST; VSL)

Vorteile von vorgespannten Bodenplatten:

- Bis zu 30.000m² ohne Fugen möglich
- Reduktion der Plattenstärke
- Entfall der schlaffen Bewehrung
- Risskontrolle durch Vorspannung (Schwinden, Abfließen der Hydratationswärme,...)
- Risse die durch vorübergehende Überbeanspruchung entstehen, werden wieder geschlossen
- Reduktion der Lebenszykluskosten
- Garantiert rissfreie Konstruktion möglich (z.B. für Deponien)

Die oben angeführten Vorteile von vorgespannten Bodenplatten und Industriefußböden sprechen für sich. Vor allem die fugenlose Ausführung bis zu 30.000m² und die Risskontrolle stellen zum Beispiel bei Industriefußböden von Hochregallagern einen enormen Vorteil im Bezug auf die Ansprüche des Bauherrn was Ebenheit (Fugenlose Ausführung) und Lebenszykluskosten betrifft dar.

Durch die Interaktion der Bodenplatte mit dem Untergrund entstehen auf Grund von Abfließen der Hydratationswärme, Schwinden und Temperatureinflüssen während der Herstellung Zwangsspannungen in der Bodenplatte [1;3]. Des Weiteren wird die Effektivität von vorgespannten Bodenplatten durch die Interaktion mit dem Baugrund reduziert. Die Interaktion von Baugrund und Bodenplatte wird durch Reibung hervorgerufen. Die Kraft zur Überwindung der Reibung muss bei der Kalkulation der erforderlichen Vorspannkraft berücksichtigt werden und kann je nach Dicke und Länge der Platte bis zu einem Viertel der gesamten Vorspannkraft betragen [2].

Neuartige Luftgleitlagerung

Die Idee der neuartigen Luftgleitlagerung ist es, eine nahezu reibungsfreie Lagerung während der Herstellung der Bodenplatte zu ermöglichen. Diese reibungsfreie Lagerung soll durch eine Kompensation des Eigengewichts erfolgen. Die Luftgleitlagerung besteht aus zwei Lagen Folie mit dazwischenliegendem Vlies. Die untere Folie wird an den Rändern der Bodenplatte eingeschlagen und mit der oberen Folie durch Kleben oder Schweißen miteinander verbunden. Im Anschluss werden die Randabschalung hergestellt und die Monolitzen verlegt. Drei bis sechs Stunden (je nach Betonzusammensetzung) nach dem Betonieren wird mit Hilfe eines einfachen Gebläses Luft in die

Zwischenlage der Folien eingeblasen. Durch das eingelegte Vlies wird sichergestellt, dass sich die Luft gleichmäßig über die gesamte Fläche verteilt. Der so entstehende Luftdruck wirkt dem Eigengewicht der Bodenplatte entgegen. Wird nun das Eigengewicht der Platte mit dem Luftdruck kompensiert, entstehen keine Normalspannungen in der Fuge zwischen Bodenplatte und Untergrund und somit können sich auch keine Reibungskräfte, die der Verformung der Bodenplatte entgegenwirken könnten, aufbauen. Im Anschluss an das Vorspannen wird die Luft wieder abgelassen und es entsteht eine herkömmliche Gleitlagerung nach dem Stand der Technik.

Feldversuche

Im Zuge eines FFG Forschungsvorhabens der Österreichischen Vereinigung für Beton und Bautechnik, das von einem Konsortium aus Österreichischen Baufirmen, bestehend aus ALPINE, PORR, STRABAG, BILFINGER BERGER, HINTEREGGER, ÖSTU-STETTIN und SWIETELSKY unterstützt wurde, konnte das neuartige Verfahren im Großversuch getestet werden. Das Forschungsvorhaben bestand aus 8 Stück, 60 m langen, 1 m breiten und 30 cm starken Bodenplatten, die mit unterschiedlichen Lagerungsbedingungen (mit und ohne Sauberkeitsschicht; mit und ohne Gleitlagerung nach dem Stand der Technik, bzw. Luftgleitlagerung) und unterschiedlicher Bewehrung (unbewehrt, bewehrt nach Richtlinien „Weiße Wanne“ [5]; Vorspannung ohne Verbund) hergestellt wurden. Die Versuche wurden auf dem alten Flughafenrollfeld in Wien Aspern durchgeführt [4].



Abb.2: Vorspannen Platte 5 und 6



Abb.3 Luftlagerung

Der notwendige Luftdruck wurde mit Hilfe eines Seitenkanalverdichters erzeugt und beträgt pro Zentimeter Plattenstärke lediglich 2,5 mbar. Ein Austreten von Luft an den Rändern des Luftkissens kann auf Grund des geringen Drucks und der großen Luftfördermenge des Seitenkanalverdichters leicht kompensiert werden. Die Einleitung der Vorspannkraft in die Bodenplatten wurde mit Hilfe von 24 induktiven Wegaufnahmen mit einer Länge von jeweils 2 m gemessen. Des Weiteren wurden betontechnologische Untersuchungen durch das VÖZfi durchgeführt.

RESÜME DER VERSUCHE

Die Herstellung des Luftkissens ist einfach und baupraktisch umsetzbar. Die Erzeugung und Regelung des Luftdrucks ist mit einfachen Mitteln möglich. Eine Entkoppelung vom Untergrund konnte sichergestellt werden.

- [1] S. Agatz, *Herstellungszustand verformungsbehinderter Bodenplatten aus Beton*, Dissertation, TU-Essen, 2005
- [2] Post-Tensioning Institut; *Design of Post-Tensioned Slabs-On-Ground*, Phoenix, Arizona 85021, 2008
- [3] J. Schüttle, *Einfluss der Lagerungsbedingungen auf Zwang in Betonbodenplatten*, TU Braunschweig, Institut für Baustoffe, Massivbau und Brandschutz, 1997
- [4] M. Weber, *Großversuche an Bodenplatten mit unterschiedlichen*, Diplomarbeit, TU-Wien, 2009
- [5] Österreichische Vereinigung für Beton und Bautechnik, *Wasserundurchlässige Betonbauwerke – Weiße Wanne*, Wien Auflage März 2009