

Warum fugenlos!

ProCrete® - Fugenloser Industrieboden die innovative Lösung

Rückblick: Traditioneller Ansatz

Industrieböden aus Beton sind in der überwiegenden Zahl der Produktions- und Lagerflächen die "Basis" eines Betriebes. Sie werden oft aus falschem Ansatz „statisch bemessen“ und erhalten wegen der geringen Schnittkräfte eine auch scherzhaft als „Angsteisen“ bezeichnete Bewehrung. Ein anerkannter Fachmann und Gutachter spricht sogar von „Stahlbegräbnis“!

Beton ist bekanntermaßen ein Baustoff, der zwar eine hohe Druckfestigkeit, jedoch nur eine geringe Biegezugfestigkeit / Bruchdehnung aufweist. Trifft man keine "Vorsorge", bekommt der Beton dort Risse, wo die zulässige Biegezugspannung überschritten wird. Das Anlegen von Fugen und die Verwendung der oben beschriebenen „Angsbewehrung“ *schien bisher* eine Möglichkeit zu sein, die unkontrollierte Entstehung von Spannungsrissen einzuschränken bzw. die Risse zu „planen“.

Fugen in Industrieböden begrenzen z. B. als **Arbeitsfugen** vorgesehene Betonierabschnitte, als sog. **Scheinfugen** sollen Sie die Entstehung von Rissen kontrollieren („sog. geplante Risse“) und als **Raumfugen** werden Sie angelegt, um das Schwinden und Kriechen des Betons aufzunehmen oder Bauteile gezielt zu entkoppeln. Die Erfahrung zeigt, dass es häufig nicht gelingt, die Spannungen dort abzubauen, wo sie keinen Schaden anrichten! Funktionieren die Fugen bzw. „geplanten Risse“ zunächst tatsächlich, hat man zwar keine unkontrolliert verlaufenden Risse, aber dafür eine 3 - 5 mm breite, eigentlich unerwünschte Trennung des Industriebodens. Häufig entstehen dann später dennoch zwischen den angelegten Schnitten „ungeplante“ Risse. **Alle Fugen sind im Betriebsablauf eher hinderlich als nützlich und deswegen verzichtbar!** Sie kosten schon bei der Herstellung viel Geld und erzeugen danach fast immer einen zusätzlichen, dauerhaften und kostenintensiven Wartungsaufwand.

Eine vordergründig naheliegende Lösung ist die Herstellung sogenannter „fugenloser Betonierabschnitte“. Überholten Traditionen folgend, werden häufig die zu betonierenden Flächen in möglichst quadratische Felder mit Kantenlängen von 15 bis zu max. 50 m aufgeteilt, die Sohlplatte *gleitend* gelagert, um den Gleitreibungswiderstand zwischen der Bodenplatte und der Tragschicht zu reduzieren, und der Bewehrungsanteil an Fasern oder Matten „statisch ermittelt“.

Eine „statische Berechnung“ als elastisch gelagerte Platte ergibt in der Regel, wie schon erwähnt, nur geringe Schnittgrößen. Erfolgt die Berechnung für den Zustand II (mit gerissener Zugzone), setzt das geradezu Risse voraus.

Wichtig zu wissen: Bei Betonbodenplatten handelt es sich i. d. R. nicht um statisch beanspruchte Bauteile! Bei den **Arbeitsfugen** der so angelegten „**fugenlosen Betonierfelder**“ geht man aus Erfahrung davon aus, dass sie sich beim Schwinden des Betons relativ weit öffnen. Als Randschalung und um die Kanten der Felder zu schützen, werden sogenannte verlorene Stahlschalungen eingesetzt.

Für diese Ausführung der Fugen hat sich inzwischen eine eigene Industrie, mit immer fantasievolleren Konstruktionen entwickelt. Es sind i. d. R. nicht weniger als 50,- € pro m Fugenkonstruktion an Kosten anzusetzen. (Hinzu kommen die Sanierungskosten, weil viele dieser "**Blechkonstruktionen**" unter den hohen Radlasten der Stapler versagen.)

Weil bei den so betonierten Feldern (mit größeren Kantenlängen) sich die Schwindkräfte aufsummieren, ist auch von relativ großen Schwindspannungen auszugehen, die trotz aller Hilfsmaßnahmen entstehen. Beim Schwinden des Betons ergeben sich infolge der gleitenden Lagerung häufig sogenannte Aufschüsselungen an den Pattenecken und -rändern mit den daraus hinreichend bekannten negativen Folgen (Pumpen der Platten, Höhenversätze, Hohlstellen etc.). Belässt man es zusätzlich bei den üblicherweise eingesetzten Betonrezepturen mit W/Z - Werten zwischen $> 0,52$ und $0,58$ ist davon auszugehen, dass die daraus resultierende Betonfestigkeit (zul. Biegezugspannung bzw. Bruchdehnung) mit steigendem Wasser- / Zementwert abnimmt. Auch hier sind dann bei schlechteren Werten unerwünschte Risse, trotz aller getroffener Maßnahmen, vorprogrammiert.

Warum fugenlos!

Die innovative Technik der ProCrete – Industrieböden

zur Herstellung komplett fugenloser Betonplatten folgt neben eigener Entwicklungsarbeit u. a. den Empfehlungen in "Betonböden für Produktions- und Lagerhallen – Planung, Bemessung, Ausführung" (Lohmeyer / Ebeling).

Der **fugenlose ProCrete - Betonboden** wird aus **sehr schwindarmem Spezialbeton** (Hochleistungsverflüssiger, definierte Zementsorte, definierte Zuschlagstoffe, **W / Z – Wert weit unter 0,5**) aus einem Material in einem Guss hergestellt und auf eine vom Erdbauer nach unseren Vorgaben gefertigte, gut verdichtete Schottertragschicht aufgebracht.

Wir verzichten bewusst auf einen mehrschichtigen Aufbau, damit übereinander eingebaute unterschiedliche Rezepturen nicht zu unerwünschten Abscherungen, Schwindrissen und Krakelierungen führen können. Unsere Betonböden haben von OKFF bis Unterkante Sohlplatte eine homogene Struktur und eine gleichbleibende zugesicherte Normfestigkeit.

Die Schottertragschicht ist so auszuführen, dass nach dem Betoneinbau eine **Verzahnung zwischen Betonboden und Tragschicht** entsteht (die Oberzone der Schottertragschicht muss dabei ohne Feianteile sein). Ziel der Verzahnung ist es, dass sich die Unterseite der Betonbodenplatte weder beim Abfließen der Hydratationswärme noch beim nachfolgenden Schwinden verkürzen kann.

Damit können sich die Schwindkräfte, die sich aus den relevanten Bauteillängen ergeben, nicht aufsummieren.

Das Verkürzungsbestreben des Betons spielt sich nur im Bereich der **eng beieinander liegenden Verzahnungspunkte** zwischen Betonunterseite und Schottertragschicht ab, die Spannungsgrößen bleiben daher wegen der kurzen Abstände gering. Eventuell entstehende, kaum sichtbare, mikrofeine Risse sind für die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Betonbodenplatte ohne Belang. Eine speziell auf die fugenlose Bauweise abgestimmte Bewehrung aus Listenmatten (kleinere Stababstände, Einebenenstoß, Randeinsparung) vervollständigt neben der hochwertigen Betonrezeptur das Fugenlos – Konzept und ist komplett durchlaufend und Risse begrenzend wirksam.

Unsere flächenfertigen Betonböden erhalten unmittelbar nach Fertigstellung der Glättarbeiten eine **Oberflächenvergütung** in Form einer **chemischen Betonverdichtung**, basierend auf der neuesten **Nano – Lithium – Technologie**. Diese dringt tief in die Betonoberfläche ein und reagiert dort mit dem freien Kalk des Zementes. Es entsteht so eine extrem dichte, harte und abriebfeste Betonoberfläche, die keine weitere Verschleißschicht benötigt.

Fazit:

Risse in Betonböden entstehen beim Überschreiten der zulässigen Biegezugspannung des Betons. Dies passiert meistens schon, bevor die Betonsohle überhaupt das erste Mal belastet wurde. Bewehrungen jedweder Art werden erst nach Überschreiten der zulässigen Biegezugspannung / dem Eintreten eines Risses wirksam.

Das Konzept unserer innovativen Lösung des **fugenlosen ProCrete® - Industriebodens** ist auf Risservermeidung ausgelegt. Mit unserer selbst entwickelten Betonrezeptur erzeugen wir eine Betonqualität, die dafür sorgt, dass **die zulässige Betonzugspannung** der Betonbodenplatte möglichst **nicht überschritten** wird.

Dies kann nur funktionieren, wenn die Zwangsbeanspruchungen in der Bodenplatte durch **betontechnologische und konstruktive Maßnahmen** gering bleiben und die gewählte Betonrezeptur eine **hohe zulässige Biegezugspannung / Bruchdehnung** ermöglicht.

ProCrete® - Fugenloser Industrieboden
Unsere Referenzen werden Sie überzeugen!