

Der universell einsetzbare Industriefussboden

Flächenbetonarbeiten nach dem CCf[®] System

1. Ausbildungsvarianten bei der Herstellung von Industriefussböden

- 1.1 zweischichtiger Industriefussboden
- 1.2 monolithischer Industriefussboden

2. Entscheidungsgrundlagen

3. Die betrieblichen Anforderungen

4. Die Auswahl, Analyse und Vorbereitung des geeigneten Untergrundes

5. Die statischen Beanspruchungsarten

- 5.1 Grundsatzüberlegungen
- 5.2 Zugspannungen durch Temperaturdifferenz und Schwinden
- 5.3 Biegezugspannungen durch Auflast
 - 5.3.1 „ungerissene Zugzone“
 - 5.3.2 „gerissene Zugzone“

6. Ausführungsarten

- 6.1 zulässige Risse
- 6.2 unzulässige Risse

7. Schwindspannungen an der Oberfläche der Betontragschicht/Nutzschicht

- 7.1 Schwindrisse/Krakelierungsrisse
- 7.2 Nutzschichtausbildung

8. Zusammenfassung

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 2

Der universell einsetzbare Industriefussboden

3/00

Sämtliche Diskussionen der letzten 25 Jahre waren immer wieder geprägt von der Diskussion über Risse und der daraus resultierenden Schadensentwicklung an Industriefussböden, gleich welcher Herstellungsart.

1. Ausbildungsvarianten bei der Herstellung von Industriefußböden

1.1 zweischichtige Industriefußböden

Probleme bei der Herstellung von zweischichtigen Industriefußböden liegen in der Verbundebene zwischen den beiden Schichten Beton und Estrich, häufig ausgelöst durch Risse in der Betontragschicht, führten zu erheblichen Schäden an Estrichsystemen. Dies gilt für Zement-, Hartstoff-, Magnesiestriche, für Epoxydharz, PU-, Acrylharzbeschichtungen oder -estriche, für PVC-, Fliesenbeläge, für den Säurebau usw. usw. usw..

Trotz intensiver Entwicklungen zur Verbesserung dieser Verbundwirkung durch eine veränderte Aufbereitung der Betonoberflächen mit der Kugelstrahltechnik und durch den Einsatz hochwertiger Epoxydharzhaftbrücken, war der Riss in der Betontragschicht immer wieder der Auslöser für eine Rissbildung an der sichtbaren Oberfläche.

Bei mechanischer Beanspruchung entstanden durch Risse nur optische Probleme.

Bei gleichzeitiger chemischer Beanspruchung durch Eindringen der chemischen Flüssigkeit mit Zerstörung der Rissflanken und Unterwanderung des Nutzbelages entstanden aber auch erhebliche technische Probleme durch die Rissbildung in der Betontragschicht. Die dauerhafte Haltbarkeit von Industriefußböden ist nicht gewährleistet. Eine Sanierung in Nassbetrieben ist meist nicht mehr möglich.

1.2 monolithische Industriefußböden

Auch die Entwicklung monolithischer Industriefußbodensysteme konnte die Problematik nicht verbessern, da hier immer wieder die einfachsten bauphysikalischen Ansätze außer Acht gelassen wurden und nur die Verbundebene als Problemstelle abgeschafft wurde.

Betontechnische und statische Ansätze wurden vernachlässigt.

Mit welcher Leichtfertigkeit immer wieder Hersteller von „speziellen Wunderprodukten“ und vermeintliche Fachunternehmen die gemeinsame Rechenanweisung, je nach Stand der eigenen Verkaufstechnik, meinen außer Kraft setzen zu dürfen, ist schon erstaunlich.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 3

2. Entscheidungsgrundlagen

Für die Auswahl des richtigen Systems müssen viele Faktoren aufeinander abgestimmt werden. Nur so kann ein Industriefußboden den heutigen objekttypischen und bei zukünftig eventuell veränderter Nutzung auch den dann erforderlichen geänderten Bedingungen dauerhaft angepasst werden.

Dies ist wirtschaftlich und gerade richtig für den Einzelfall.

Hierbei muss nicht nur die Oberflächenschicht als Nutzschrift betrachtet und untersucht werden, sondern die gesamte Konstruktion, einschließlich Unterbau, Betontragschicht und den auftretenden Belastungen, da nur durch eine Global-Betrachtung schadenfreie Fußböden heute und zukünftig hergestellt werden können.

Aufgrund eines hohen Anforderungsprofils an multifunktionsfähige Industriefußböden müssen drei wesentliche Bereiche zur Herstellung von gleichzeitig wirtschaftlichen und hochwertigen Industriefußböden berücksichtigt werden:

- ✓ die betrieblichen Anforderungen,
- ✓ die Auswahl, Analyse und Vorbereitung des geeigneten Untergrundes,
- ✓ die statischen Beanspruchungsarten.

Bei der Betrachtung dieser Einflussfaktoren muss daher zunächst geklärt werden, ob ein Riss überhaupt ein Mangel ist und wenn ja, bei welcher Anwendung. Außerdem muss die Frage geklärt werden, ob bei der Herstellung des universell einsetzbaren Industriefußbodens ein Riss in der Betontragschicht per System ausgeschlossen werden muss?

Diese Fragen können nur über die Betrachtung der Betontragschicht beantwortet werden, da bei dieser Betrachtung sowohl der vorhandene Unterbau, als auch die Anforderungen an die Nutzschrift einfließen.

Bei der Beantwortung dieser Fragestellungen muss zunächst die einzige „offiziell“ vorhandene Rechenanweisung für Betontragschichten betrachtet werden, die DIN 1045.

Weil nicht Leib und Leben unserer Kunden, sondern nur das Geld und/oder die Nutzungsmöglichkeit der Produktionsflächen und damit die Ertragskraft unserer Kunden beeinträchtigt wird, werden bauphysikalische Grundsätze neu „erfunden“. Selbst so eine einfache Regel wie das hook'sche Gesetz wird für nicht gültig erklärt.

Neben der Lösung dieses technischen Problems spielen die Herstellungsbedingungen und die Frage nach der Reduzierung der Bauzeit im Normalfall eine wesentliche und nicht zu unterschätzende Rolle.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 4

3. Die betrieblichen Anforderungen

Industrieußböden müssen eine Vielzahl von betrieblichen Anforderungen erfüllen. Die Nutzungsart und Intensität der betrieblichen Anforderungen sind vielgestaltig und sehr unterschiedlich. Hier ein paar Beispiele der wichtigsten Beanspruchungen und Anforderungen:

chemische Resistenz, mechanische Beanspruchung, Temperaturdifferenzüberbrückung, Oberflächengestaltung/Oberflächenstruktur, Rutsicherheit, Rissüberbrückung, schwere Entflammbarkeit, Wartungs- und Pflegeleichtigkeit, Langlebigkeit

4. Die Auswahl, Analyse und Vorbereitung des geeigneten Untergrundes

Neben der Analyse der betrieblichen Anforderungen ist die Art des vorhandenen oder geplanten Untergrundes und dessen Zustand wichtig, denn jede Nutzschiicht kann nur so gut sein, wie deren Tragschiicht.

Ist die Tragschiicht bzw. der Untergrund mangelhaft, kann dies auch mit der besten und teuersten Nutzschiicht nicht mehr ausgeglichen werden. Daher ist die Frage an die fachliche Kompetenz der Herstellung des Untergrundes ein ausschlaggebender Faktor für die gesamtschadenfreie Herstellung von Oberflächenbelägen.

5. Die statischen Beanspruchungsarten

5.1 Grundsatzüberlegungen

Grundlage für jeden Industrieußboden ist neben der geeigneten Wahl des Unterbaues die entsprechend der Belastung ausgelegte Betontragschiicht, deren wesentliche Teile als Tragschiichtbeton (TSB) und Nutzschiichtbeton (NSB) definiert werden können.

Bei der Wahl der Betonzusammensetzung sollten folgende Grundsätze beachtet werden:

- ✓ geringe Festigkeit $\leq 25 \text{ N/mm}^2$, mit vielen kleinen Risse bzw. wenig großen Rissen,
- ✓ schnelle Restfeuchte $< 5 \%$ mit schnellem Schwinden und hoher Anfangsfestigkeit, damit Risse schnell entstehen und während der Bearbeitung noch geschlossen werden können,
- ✓ geringes Schwinden, Beton mit wenig schwindfähigem Material und hoher Fließmitteldosierung (FM),
- ✓ hohe Haftzugfestigkeit an der Oberfläche,
- ✓ geringe Temperaturdifferenz durch optimale Nachbehandlung, gegebenenfalls mit Wärmedämmmatten

5.2 Zugspannungen durch Temperaturdifferenz und Schwinden

Die auftretenden Zugspannungen können durch eine optimale Betonzusammensetzung (wenig schwindfähige Anteile, geringe Hydratationstemperatur) reduziert werden. Durch den Einsatz einer funktionsgerechten Gleitebene, optimale Nachbehandlung und Erhöhung der Zugfestigkeit des Betons kann die Länge der Fugenfelder optimiert werden und fugenlose Felder können bis zu 100 m² hergestellt werden, ohne dass die zulässige Betonzugspannung überschritten wird.

Als Behinderung der Längenänderung muss auch eine als flächig wirkende Last betrachtet werden. Durch Regallager, die eigentlich Einzellastbeanspruchungen darstellen, werden aber zusätzlich auch nicht unwesentliche Behinderungen der Längenänderung erreicht.

Die Frage der zeitlichen Lasteintragung spielt hierbei eine große Rolle.

Durch den Lösungsansatz Fugenausbildung, bei Berücksichtigung unterschiedlicher Feldlängen aufgrund der unterschiedlichen Randbedingungen, werden Risse durch das Überschreiten der Zugfestigkeit des Betons verhindert.

Diese Fugen müssen bzw. werden dann im Gegensatz zur gesamten anderen Oberfläche, ca. 99.85%, elastisch vergossen, damit die Längenänderungen schadenfrei übernommen werden können, ohne zu betrachten, dass durch die mechanischen Beanspruchungen die Fugen zerstört werden.

Außerdem können durch die Vielzahl der oben aufgeführten Faktoren immer wieder Risse entstehen. Sie sind aufgrund der komplexen Anforderung nicht zu verhindern. Daher ist die Akzeptanz dieser Schwachstelle unbedingte Voraussetzung für die Anwendung neuer Fußbodenkonstruktionen ohne Fugenausbildung.

5.3 Biegezugspannungen durch Auflast

Bei der Bemessung einer Betonbodenplatte mit einer statischen Beanspruchung müssen 2 Bemessungszustände unterschieden werden:

5.3.1 „ungerissene Zugzone“

Betonbodenplatten, die im Zustand I „ungerissene Zugzone“ dimensioniert wurden, müssen dauerhaft rissfrei bleiben da ansonsten Schäden an den Rissen durch mangelnde Querkraftübertragung entstehen werden.

Die Bemessung erfolgt über das Widerstandsmoment und die zulässige Biegezugspannung vom Beton. Es wird die erforderliche Betonstärke errechnet. Die Bemessung erfolgt dabei im Regelfall für einen verdübelten Plattenrand mit einer daraus abgeleiteten Reduzierung der Biegezugspannungen am Plattenrand um 30%.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 6

Wenn bei einem Riss keine Bewehrung oder Dübel vorhanden sind, und durch weitergehende Längenänderung der Betonplatte keine Querkraftübertragung über die Rissverzahnung mehr vorhanden ist, tritt der Bemessungszustand Plattenrand ein, für den die statisch anzusetzende Betonhöhe nicht vorhanden ist.

Der Einsatz dieser Bodenplatten ist nur für Bereiche zu empfehlen, in denen geringe oder gleichförmige (Autobahnbau), und jederzeit bekannte, absolut unveränderbare statische Lasten anzusetzen sind.

5.3.2 „gerissene Zugzone“

Betonbodenplatten im Zustand II „gerissene Zugzone“ haben, wie der Name es schon sagt, immer Risse durch Überschreiten der Biegezugfestigkeit. Die auftretenden Spannungen können vom Baustoff Beton nicht mehr aufgenommen werden. Erst nach dem Riss kann der berechnete und eingelegte Baustoff Stahl als Bewehrungsmatte überhaupt die auftretenden Spannungen übernehmen.

Hieran wird deutlich, dass eine Fugenausbildung mit der damit verbundenen Verhinderung von Zugrissen bei gleichzeitigem Auftreten von Biegezugrissen, die durch eine Auflast entstehen, nicht notwendig ist. Wenn auf jeden Fall an irgendeiner beliebigen Stelle ein Biegezugriss vorhanden ist, ist es unsinnig, die Risse, die durch das Überschreiten der zulässigen Zugspannung entstehen, verhindern zu wollen.

Bei einer Biegebemessung nach Zustand II „gerissene Zugzone“ ist das Regelwerk der DIN 1045 anzuwenden. Die DIN 1045 kann nur mit Mattenbewehrung die auftretenden Biegezugbeanspruchungen abtragen.

z.B. bauaufsichtliche Behandlung des Stahlfaserbetons, S. Manleitner, konstruktiver Ingenieurbau Berichte 42: „Auch Stahlfasern selbst gelten formal noch als neue Baustoffe, da sie bisher nicht genormt sind, jedoch bestehen gegen deren Zugabe in Betonbauteile zum Erreichen bestimmter Eigenschaften keine bauaufsichtlichen Bedenken, wenn Ihre Mitwirkung statisch nicht in Rechnung gestellt wird....“.

Die DIN 1045 kennt nur die Begriffe gerissene Zugzone und gemäß §17.6 den Begriff Rissbreitenbeschränkung.

Wie der Name Rissbreitenbeschränkung schon sagt, werden aber auch nach dieser Methode Risse an der sichtbaren Betonoberfläche nicht verhindert, sondern nur auf ein vorgegebenes Maß beschränkt.

Auszug „Rißbreitenbeschränkung nach DIN 1045“ G. Meyer 1994, Verlag: Beton-Verlag

„Daß das Buch geschrieben wurde, ist dem über 30jährigen Ärger zuzurechnen, den ich mit den Rissen, vor allem als Unternehmer-Ingenieur, zu ertragen hatte. Es ist unverständlich, daß die physikalische Notwendigkeit des Risses, der in der statischen Berechnung nach Zustand II vorausgesetzt wird, von einigen Bauherren immer noch als vertraglicher Mangel betrachtet wird.“

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 7

Überall freut man sich, wenn das Gerechnete als Ergebnis am Objekt bestätigt wird. Wird der nach Zustand 2 rechnerisch vorausgesetzte Riß im Bauwerk gefunden, betrachten ihn Bauherren, Architekten und mitunter auch "rechnende" Ingenieure als Ausführungs- oder Konstruktionsfehler.

Wenn jeder Riß ein Mangel ist, wäre der Stahlbetonbau von Anbeginn eine mangelhafte Bauweise gewesen und hätte durch keine Norm geregelt werden dürfen."

6. Ausführungsarten

6.1 zulässige Risse:

Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045

Sind Risse für die Nutzung unschädlich und stören sie das optische Erscheinungsbild einer Nuttschichtoberfläche nicht, können fugenlose gerissene Betonplatten nach dem CCS[®] System hergestellt werden. Im Zustand II werden keine Fugen ausgebildet, da vorausgesetzt wird, dass die Rissbildung aus Zwang (Fugen) hinsichtlich der Rissbreitenbeschränkung kleiner ausfällt als Risse aus Biegezug.

Für die in Zustand II "gerissene Zugzone" dimensionierten Bodenplatten werden daher folgende Systeme unterschieden:

- | | |
|----------------------|--|
| CCS [®] B: | statisch dimensioniert auf Biegezug gemäß DIN 1045 unter Berücksichtigung einer Mindestbewehrung von 0,3 % für die obere Bewehrungslage, Rissbreite an der Bewehrung < 0,5 mm, untere Lage konstruktiv |
| CCS [®] RM: | statisch dimensioniert auf Biegezug gemäß DIN 1045 unter Berücksichtigung einer Mindestbewehrung für Rissbreitenbeschränkung 5 cm/2m für die obere Bewehrungslage, untere Lage konstruktiv |
| CCS [®] R: | statisch dimensioniert auf Biegezug gemäß DIN 1045 unter Berücksichtigung der DIN 1045 § 17.6 Rissbreitenbeschränkung $w_r < 0,3; 0,2; 0,1$ mm für die obere und untere Bewehrungslage |

6.2 unzulässige Risse:

Durch die intelligente Anwendung des derzeitigen Kenntnisstandes der Fußbodenkonstruktionstechnik können Risse an der Oberfläche verhindert werden.

Zunächst wird eine Betontragschicht durch das Kombinationsprodukt IPB-TSB als Tragschichtbeton mit einem nachträglich im Verbund hergestellten Nuttschichtbeton IPB-NSB als CCf[®] System ohne Folientrennlage hergestellt.

Die beiden Schichten werden im Abstand von frühestens 14 Tagen hergestellt, damit zunächst im IPB-TSB Risse entstehen können. Die Oberfläche des IPB-TSB wird rau hergestellt. Durch die raue Oberfläche wird auf die IPB-NSB Schicht Zwang ausgeübt. Zwischen den Schichten werden sich die in dem Unterbau im Abstand von 10 – 50 cm vorhandenen Risse als Reflexionsriss im Beton fortsetzen.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 8

Die Rissbreite der jetzt entstehenden Zugrisse (Entstehung zunächst nur durch Schwinden im Frühstadium der Erhärtung ohne Belastung) ist, im Gegensatz zu den im Beton im Abstand von ca. 5,00 – 7,00m normalerweise entstehenden Rissen, durch Überschreiten der zulässigen Zugfestigkeit dementsprechend zunächst um ein vielfaches kleiner. Die Risse betragen ca. 0,05mm und sind damit um ein vielfaches kleiner als eine mögliche Rissbreitenbeschränkung nach DIN 1045.

Durch das Einlegen nur einer oberen Bewehrungslage werden die auftretenden Zugspannungen (Betonquerschnittsmitte) mit einem Hebelarm zur oberen Bewehrungslage versehen. Es entstehen Drehmomente an den Rissen, die die vorhandenen Risse an der Oberseite des Betonquerschnittes überdrücken und an der Unterseite des Betonquerschnittes weiter als ursprünglich vorhanden, aber unschädlich, öffnen.

Ab gewissen Spannungsgrößen ist dabei durch Einlage einer Äquivalenzbewehrung darauf zu achten, dass die Druckspannung an der Oberseite der IPB-NSB Schicht nicht so hoch wird, dass die zulässige Druckspannung des eingebauten Betons überschritten wird.

Ordnungsgemäße Nachbehandlung muss selbstverständlich ausgeführt werden. Mit einer Nassnachbehandlung muss die noch vorhandene Rissgefahr durch Oberflächenaustrocknung minimiert werden.

Werden Betontragschichten nach dem Konstruktionsprinzip als CCf[®] System hergestellt, sind bei der Auswahl und dem Einsatz von optimierten Baustoffen dauerhaft rissfrei Oberflächen in Betonweise herzustellen, wenn Biegezug- und Zugrisse betrachtet werden.

7. Schwindspannungen an der Oberfläche der Betontragschicht/Nutzschicht

Oberflächenschwindrisse entstehen gem. DIN 1045 § 16.4 durch das systembedingte Kriechen und Schwinden des Betons.

Oberflächenschwindrisse ähneln im Erscheinungsbild einem aus unregelmäßigen Vielecken gebildeten Netz auf der Betonoberfläche.

Im Zement des erstarrenden und noch plastisch verformbaren Frischbetons tritt durch das Absetzen der Zementkörner und das gleichzeitige Abstoßen von Zugabewasser eine natürliche Raumverminderung des Zementleimes ein. Dies wird meist als Schrumpfen oder Frühschwinden (genauer als äußeres Schrumpfen oder chemisches Schwinden) bezeichnet.

Der Oberflächenschwindriss entsteht dadurch, dass zunächst der grüne Beton das Überschusswasser nach oben abgibt, er blutet.

Das Schrumpfmaß hat die Größenordnung von 0,5% in 24 Stunden und hängt außer von der Zementart besonders von der Wassermenge ab, die an der Oberfläche verdunstet. Diese Wassermenge steigt mit der Windgeschwindigkeit, die am Bauteil herrscht, mit der Abnahme der relativen Luftfeuchtigkeit und mit dem Anstieg der Luft- und Betontemperatur.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 9

Wenn das Wasser von der Oberfläche verdunstet ist, trocknet die oberste Schicht aus. Sobald die an der Oberfläche verdunstende Wassermenge größer ist als die Wassermenge, die durch das Setzen der Zuschlags- und Zementkörner aus dem Innern des Baukörper nach oben gedrängt wird, sind Risse wahrscheinlich.

Bei zu rascher Austrocknung (trockene Luft, Windzug, hohe Temperatur) verkürzt sich diese Schicht innerhalb weniger Stunden erheblich (0,2 - 1,0 mm/m), und es entstehen Risse in der oberflächennahen Schicht.

Diese Risse treten bevorzugt bei Bauteilen mit großer waagerechter Oberfläche auf und entstehen nur in der Frühphase des noch frischen Betons ohne weiteres Wachsen in der Erhärtungsphase des Betons.

7.1 Schwindrisse/Krakelierungsrisse

Bis auf zwei Ausnahmen, vorhandene relative Luftfeuchtigkeit zum Zeitpunkt des Betoneinbaues und systembedingte verspätete Nachbehandlungsmöglichkeit bei geglätteten Oberflächen, können alle Umweltbedingungen auf die Herstellung von schwindrissfreien Oberflächen eingestellt werden.

Systembedingt entsteht bei der Herstellung von maschinell geglätteten Industriefußböden ein Zeitraum zwischen dem Abziehen der Oberfläche und der Fertigstellung des letzten Glättganges von ca. 3-5h, in dem eine Oberflächennachbehandlung als Schutz gegen zu rasches Austrocknen nicht durchgeführt werden kann.

Von der Beeinflussung ausgeschlossen ist die zum Zeitpunkt des Betoneinbaues vorhandene relative Luftfeuchtigkeit, 90% relative Luftfeuchtigkeit bedeuten dabei keine, 20% relative Luftfeuchtigkeit bedeuten dabei viele Oberflächenschwindrisse. Die Austrocknung der Grenzfläche liegt vor der Durchführung einer Nachbehandlung.

Die Risse, die während dieser Zeit entstanden sind, werden bei der Herstellung von monolithischen Industriefußböden zunächst durch das maschinelle Glätten mit Zementschlämme geschlossen.

Bei der späteren Benutzung kann diese Schlämme aus den Rissen herausgebracht werden, so dass die Risse zeitversetzt bei der Benutzung wieder sichtbar werden.

7.2 Nutzschichtausbildung

Bei der Herstellung der Oberfläche muss zwingend auf Materialien mit einem hohen Anteil an schwindfähigen Anteilen verzichtet werden. Bei allen „normalen“ Vergütungen der Oberfläche mit Hartstoffschichten, Magnesitstrichen, Zementstrichen werden an der Oberfläche Schichten hergestellt, bei denen per System bis zu 800kg/m³ Bindemittel als schwindfähiges Material eingesetzt werden muss.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN – SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 10

Danach wird dann in mehreren Glättgängen stundenlang, ohne irgendeine Möglichkeit der Nachbehandlung, diese Oberfläche glatt geglättet und dabei an der Oberfläche mit schwindfähigem Material angereichert.

Der Lohn der ganzen Mühe sind dann, zur völligen „Verblüffung“ aller Fachleute, Oberflächenschwindrisse.

Nur bei Verwendung einer Vergütungsschicht mit speziell zusammengesetzten Materialien als IPB-HNS Nutzschrift unter Verwendung der SiO₂-Technologie lassen sich Nutzschriften als Oberfläche herstellen, bei denen Oberflächenschwindrisse per System erst gar nicht mehr entstehen können, wenn die nicht beeinflussbaren Faktoren mit positiven Vorzeichen vorhanden sind.

8. Zusammenfassung

Die drei wichtigsten Anforderungen an einen universell einsetzbaren Industriefußboden, insbesondere auch als Betontragschicht für weiterführende Nutzbeläge, können wie folgt definiert werden:

rissfrei

rissfrei

rissfrei

Erst durch Anwendung des Kombinationsproduktes Betontragschicht als Flächenbetonarbeiten nach dem CCf[®] System mit Vergütung der Oberfläche unter Verwendung einer IPB-HNS Nutzschrift können rissfreie Oberflächen in Betonweise hergestellt werden.

Unabhängig von der Art der Nutzschrift, ob monolithisch oder zweischichtig, ob mechanisch oder/und zusätzlich chemische Beanspruchung, Grundvoraussetzung ist eine nicht gerissene Oberfläche, damit ohne kostspielige rissüberbrückende Beschichtungssysteme gearbeitet werden kann.

Wichtig ist bei diesem Konstruktionsprinzip der Hinweis, dass durch die Verletzung der anerkannten Regeln der Technik im Bereich der DIN 1045 sowohl für die Berechnungsgrundsätze, als auch für die Betonherstellung und im Bereich der DIN 18560 für den Sektor Industriefußbodenherstellung der Versuch unternommen wird, durch eigenständige Regelungen und Erklärungen einen neuen Stand der Technik, im Gegensatz zum Stand der Verkaufstechnik, zu erreichen.

Nur bei hoher Fachkenntnis, sowohl im Bereich der Planung, Überwachung auf der Baustelle und bei der Ausführung der Arbeiten können Ergebnisse erzielt werden, bei denen der Weg zum universell einsetzbaren Industriefußboden entwickelt werden kann.

Eine Begleitung durch eine qualifizierte Fachplanung mit einer eigenständigen und eigenverantwortlichen Weiterentwicklung von Problembereichen, sowie die Durchführung der Industriefußbodenarbeiten durch Spezialbetriebe mit entsprechender Zertifizierung sollte dabei selbstverständlich sein.

Lohn der ganzen Mühe zeigt sich dann bei der Abnahme der herzustellenden Leistungen und Bezahlung der vereinbarten Vergütung, da der Einbehalt als Minderung für gerissene Oberflächen der Vergangenheit angehört. Während der Gewährleistungszeit und Nutzungszeit müssen keine Kosten für Instandhaltung von Rissen oder Fugen aufgewendet werden.

DAS CCf[®] INDUSTRIEFUSSBODEN-SYSTEM

Das CCf[®] System, die zugriffsfreie Betonoberfläche 9/04

praxis aktuell 06

Seite 11

Noch zu betrachtende Probleme

Erst nach Lösung der oben aufgeführten Probleme können und dürfen überhaupt die nachfolgenden Bereiche betrachtet und Lösungsansätze gefunden werden.

- ✓ Untergrundfeuchtigkeit und Beschichtung
- ✓ Restfeuchte
- ✓ Physikalische Definition der Osmose
- ✓ Haftzugfestigkeit bei der Herstellung von Epoxydharzoberflächen
- ✓ mechanische Beanspruchung
- ✓ rissüberbrückende Belagsysteme, Rissproblematik und Risstypen
- ✓ Wasserhaushaltsgesetz
- ✓ elektrostatische Anforderungen
- ✓ Temperatureinflüsse auf Industriefußbodenoberflächen/Systemen