

Merkblatt

**Merkblatt zu
Elektro-Installationssystemen für Bereiche mit hoher
Lastanforderung**

Stand: 01/2006

Die Inhalte unserer Merkblätter informieren zu bestimmten Sachthemen. Sie basieren auf den derzeit gültigen Vorschriften und Bestimmungen sowie auf unseren eigenen Prüfergebnissen. Eine allgemeingültige Rechtsverbindlichkeit kann aus dieser Unterlage nicht abgeleitet werden.

1 Unterflur-Elektro-Installationssysteme

Der Einsatz von Elektroinstallationssystemen im Fußboden hat eine lange und überaus erfolgreiche Vergangenheit. Bereits ab 1960 begann man, in Büro- und Verwaltungsbauten Unterflur-Kanalsysteme zu verwenden und ermöglichte so die arbeitsplatznahe Installation aller notwendigen Anschlüsse für Arbeitsmittel, Telefon und Beleuchtung.

Die Elektroinstallationssysteme wurden kontinuierlich weiter entwickelt und lassen heute kaum noch Wünsche hinsichtlich der Nutzung, der Größe und Bauformen sowie der Langlebigkeit offen.

Typische Anwendungen ergeben sich in Büroumgebungen, Räumen mit Publikumsverkehr sowie dem hochwertigen Ausbau von Wohnräumen.

Naturgemäß unterliegen die Installationssysteme auch Belastungen, den so genannten „Verkehrslasten“, die durch die Bauart sowie die entsprechenden Materialien und verwendeten Materialstärken sicher aufgefangen werden.

Die aktuelle Normung hat für die im Büro- und Verwaltungsbau üblicherweise auftretenden Belastungen eine Grundlage geschaffen, die Planern, Errichtern und Nutzern der Anlage die notwendige Sicherheit gibt.

2 Anwendung in Schwerlastbereichen

Die Notwendigkeit Kabel und Leitungen im Fußboden von Punkt A nach Punkt B zu führen beschränkt sich nicht auf die relativ „leichtgewichtige“ Büroumgebung. Eine ganze Reihe anderer Anwendungen mit höheren Lastanforderungen benötigen ebenfalls solche Lösungen: Ausstellungsflächen in Museen und Autohäusern, Verkaufsbereiche, Wandelhallen in Flughäfen und Bahnhöfen, Werkstätten usw.

Umgangssprachlich bezeichnet man diese Bereiche auch als Schwerlastbereiche, da die hier auftretenden Verkehrslasten erhöhte Anforderungen an den Fußboden und die hier eingebauten Installationssysteme stellen. Neben statisch wirkenden Kräften können auch dynamische Kräfte wirken, die in Bezug auf die Installationssysteme im Einzelfall zu betrachten sind.

3 Installationssysteme und Bodenbeläge – eine notwendige Abstimmung

Bodenaufbau, Estrichart, Belagdicke und Art des Bodenbelags sind ausschlaggebend für die Auswahl der Installationssysteme. Bedingt durch die Einsatzbereiche kommen in Schwerlastbereichen häufig Stein- oder Hartbeläge zum Einsatz. Diese lassen sich leicht reinigen und sind weitestgehend beständig gegen die auftretenden Verkehrslasten.

Die Pflegeart der Bodenbeläge hat Auswirkungen auf die Auswahl der Installationssysteme. Bei geforderter Nasspflege müssen diese einen Feuchtigkeitsschutz für die im Boden verlegten Leitungen und eingebauten Betriebsmittel bereitstellen.

In Bezug auf Belagstärken sind Art und Dicke der Bodenbeläge von entscheidender Bedeutung. Belagstärken von 10 mm bis 40 mm oder sogar darüber hinaus sind zu betrachten. Bei dünnen, harten Bodenbelägen führen bereits geringe Durchbiegungen zum Bruch. Dicke Bodenbeläge wirken sich positiv auf die Belastbarkeit von Systemen aus, da eine großflächige Lastverteilung erfolgt.

Mit zunehmender Bodenbelagstärken und steigender Belastungsfähigkeit nimmt das Gewicht der Abdeckungen von Installationssystemen zu. Da diese im Bedarfsfall „handhabbar“ sein müssen, empfiehlt sich eine frühzeitige Abstimmung aller Beteiligten. Bei glatten Bodenbelagoberflächen sind Saugheber ein geeignetes Hilfsmittel zum Öffnen von Abdeckungen/Kassetten. Bei unebenen oder porösen Belägen können zusätzliche Öffnungshilfen wie z.B. Gewindehülsen in den Kassetten für Montageschlüssel zum Einsatz kommen.

4 Normung

Lastanforderungen für Elektroinstallationssysteme sind in der aktuellen Norm DIN VDE 0634 nur in Bezug auf Büroanwendungen festgelegt. Obwohl diese Anforderungen relativ streng sind, lassen sich damit keine Produkte für den so genannten Schwerlastbereich prüfen. Ein internationales Normungsgremium berät zur Zeit die Europanorm für Unterflur-Elektro-Installationssysteme, die auch den sogenannten Schwerlastbereich beinhalten soll. Dynamisch wirkende Kräfte werden nach gegenwärtigem Stand der Normung nicht betrachtet. Der Normungsstand ist noch nicht so weit fortgeschritten, dass mit einer kurz- oder mittelfristigen Veröffentlichung zu rechnen ist. Für aktuelle Anwendungen helfen also nur detaillierte Anforderungen von Seiten der Planer und Errichter und entsprechende Prüfungen der Hersteller für ihre Produkte.

5 Ackermann – Systeme für den Schwerlastbereich

In den vergangenen Jahren hat Ackermann in enger Abstimmung mit Planern und Errichtern eine Vielzahl von Einzellösungen für Bereiche mit hoher Lastanforderung entwickelt. Soweit wie möglich basierten diese Lösungen auf Standardprodukten und nur an den Stellen, wo die hohen Lasten wirkten, entstanden maßgeschneiderte Lösungen.

Aufbauend auf den Erfahrungen stehen nun Systemlösungen für den Estrichüberdeckten und Estrichbündigen Einbau zur Verfügung. Flexibilität und Sicherheit standen bei der Entwicklung im Vordergrund.

Der von den Systemen bereitgestellte Feuchtigkeitsschutz entspricht DIN VDE 0634.

5.1 Die Estrichüberdeckte Lösung

In den beiden Systemgrößen 250 und 350 kommen die Kanalstrecken S2 und S3 sowie die Dosenkörper UZD in der Standardausführung zum Einsatz. Zusätzliche Stützen im Dosenkörper sorgen für die notwendige Steifigkeit und Belastungsfähigkeit.

Für den Abschluss oberhalb von Geräteeinbauten dienen quadratische oder runde Kassetten in Schwerlastausführung sowie der Geräteinsatz GRAF 9 in Verbindung mit dem Montagedeckel mit Schwerlaststützen.

Der Geräteinsatz GESRM 2 kommt in Verbindung mit einer verstärkten Auslassdose zum Einsatz.

5.2 Die estrichbündige Lösung

Für die Schwerlastanwendung wird das Kanalsystem OKU verwendet. Die breiten Seitenprofile ergeben eine gute lastverteilende Auflage und Anbindung an den Estrich sowie den notwendigen Feuchtigkeitsschutz. Die Deckel bestehen aus 8-mm-Tränenblech. Seitenprofile und Kanalabdeckung schließen bündig ab und stehen ca. 4 mm über dem Estrich. Dies stellt in der Praxis kein Problem dar, da üblicherweise auf dem Estrich eine Versiegelung aufgebracht wird, die dann bis zum Bodenbelaganlegeprofil reicht.

Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass Anwendungen in diesen Bereichen häufig mit besonderen Anforderungen an die Installationssysteme einhergehen. Aus diesem Grund ist eine Kataloglösung nicht angedacht.

5.3 Belastungsklassen

Die Systemlösung „Schwerlast estrichüberdeckt“ ist in zwei Ausführungen lieferbar:

- Belastungsklasse 1 für statische Lasten bis 10 kN
gedacht für Anwendungen in Ausstellungsflächen
- Belastungsklasse 2 für statische Lasten bis 20 kN
gedacht für Anwendungen in Flughäfen und Bahnhöfen.

Zum Nachweis der Belastungsfähigkeit siehe Punkt 9 und Anhang.

Produkt	Belastungsklasse	Hinweis
Kassettenlösungen, quadratisch	1 und 2	Nur in Verbindung mit Deckelschwerlaststütze.
Kassettenlösungen, rund	2	Bei Einsatz in estrichüberdeckten Kanalsystemen nur in Verbindung mit Montage- deckel mit Schwerlaststützen.
GESRM2	2	In Verbindung mit Unterflorauslassdose der Ausführung Schwerlast.
GRAF9	7,5 kN	Bei Einsatz in estrichüberdeckten Kanalsystemen nur in Verbindung mit Montage- deckel mit Schwerlaststützen.

Tabelle 1: Übersicht der Produkte und deren zulässiger Belastung

6 Grundsätzliches zur Montage von estrichüberdeckten Kanalsystemen für schwere Lasten

Für die dauerhafte Belastungsfähigkeit der Installationssysteme sind nachfolgende Punkte zu beachten:

- Eine Verlegung der Unterflurdosen UZD auf Dämmschicht ist nicht möglich.
- Die Unterflurdose UZD muss vollflächig auf dem Betonboden aufliegen. Besonders im Eckbereich der Unterflurdose, d.h. unter den Nivellierschrauben, sind Hohlräume unter der Dose eine starke Einschränkung der Belastungsfähigkeit.
- Zusätzliche Deckelstützen müssen auf festem Untergrund stehen, d.h. wenn die Bodenbleche der Unterflurdose federn, müssen die Bereiche unter den Stützen aufgebohrt werden.
- Die Unterflurdose UZD muss kraftschlüssig mit dem Estrich verbunden sein. Trennstreifen zwischen Unterflurdose und Estrich mindern die Belastungsfähigkeit und führen zu Schäden am Bodenbelag.
- Bodenbeläge müssen exakt an die Öffnung in der Unterflurdose UZD herangeführt werden, z.B. bei GRAF9 \varnothing 305mm ⁺¹.
- Die Fliesen müssen auf der Dosenoberfläche vollflächig und fest verklebt werden. Die Oberfläche sollte durch eine geeignete Grundierung vorbereitet werden. Weiche Kunststoffkleber oder gar Silicone sind nicht zu empfehlen.

7 Quadratische Kassetten in estrichüberdeckten Kanalsystemen

Zur Abdeckung von Revisionsöffnungen und zur Leitungsausführung dienen Kassetten in der Bauform „Blind“ und mit höhenvariablem Schnurauslass (Tubus). Die Belastungsfähigkeit der Produkte ist immer in Verbindung mit dem Bodenbelag zu betrachten (siehe Punkt 3).

8 Runde Kassetten in estrichüberdeckten Kanalsystemen, Doppel- und Hohlböden

Die runde Kassette kann bauartbedingt sowohl in estrichüberdeckten Kanalsystemen wie auch in Doppel- und Hohlböden eingesetzt werden.

Wichtig in diesem Zusammenhang ist die Belastungsfähigkeit der umgebenden Bodenkonstruktion.

9 Der Nachweis zur Belastungsfähigkeit

Alle Schwerlastprodukte wurden einer umfangreichen Testreihe unterzogen. Als Unterbau diente eine in Estrich eingegossene Unterflur-Zug- und Abzweigdose. Die Kassetten waren mit einer Granitplatte (Dicke 20 mm) belegt. Zur praxisnahen Simulation einer Verkehrslast wurde ein rechteckiger Prüfstempel mit der Abmessung BxHxT in mm = 100x20x150 verwendet.

Die Größe des Prüfstempels entspricht in etwa der Aufstandsfläche eines Autoreifens, einer Hebebühnenstütze oder des Reifens eines mobilen Reinigungsgerätes und ergibt daher realistische Prüfergebnisse.

In Anlehnung an den Belastungstest nach DIN VDE 0634 wurden die bei Belastung auftretenden Durchbiegungen während des Tests und die verbleibenden Durchbiegungen gemessen. Die Last wurde jeweils mittig auf dem Prüfling aufgebracht.

10 Zusammenfassung

Ackermann-Schwerlastsysteme bieten für viele Anwendungen eine Systemlösung. Sie haben sich als belastbar, flexibel in der Nutzung und sicher im Betrieb erwiesen.

Die Belastungsfähigkeit ist immer in Verbindung mit dem Bodenbelag zu betrachten. Als Regel gilt:

Mit zunehmender Belagstärke erfolgt eine bessere Lastverteilung, die Produkte sind geringfügig höher belastbar. Eine Schädigung des Bodenbelags aufgrund der zu erwartenden Durchbiegung ist nicht zu erwarten.

Mit abnehmender Belagstärke steigen die Durchbiegungen der Systembauteile an. Beschädigungen des Bodenbelags sind eher wahrscheinlich.

Fazit

Schwerlastsysteme und Bodenaufbau/Bodenbelag bilden im Betrieb eine Funktionseinheit.

Zu erwartende Belastungswerte müssen vor einer Planung geklärt werden.

Rechtzeitige Absprachen zwischen Planern, Lieferanten und Errichtern sind zwingend erforderlich.

Montagehinweise zu den Installationssystemen sind zu beachten.

Anhang

Prüfprotokoll Kassetten der Bauform quadratisch und rund

Die quadratische Kasette war auf einer Unterflur Zug- und Abzweigdose der Größe 350-2 montiert. Die Kasette war mit einer Granitplatte, Dicke = 20 mm, belegt.

Die runde Kasette hatte die Größe R9 und war mit einer Granitplatte, Dicke 20 mm, ausgelegt.

Die Prüfungen der Kassettenausführung „blind“ und „mit Tubus“ haben zu gleichen Ergebnissen geführt. Sie lassen den Schluss zu, dass Kassetten kleinerer Baugröße zu höheren Belastbarkeiten führen können.

Produkt	Stahleinlage	Belastung			
		6 kN	12 kN	15 kN	20 kN
quadr. Kasette auf UZD 350-2 mit Schwerlaststütze	4 mm	1,25 / -	1,8 / 0,1	2,2 / 0,2	-
	8 mm	0,75 / -	1,2 / 0,1	1,45 / 0,15	1,65 / 0,2
runde Kasette	8 mm	0,6 / -	1,12 / 0,3	1,25 / 0,4	1,72 / 0,6

Tabelle 2: Prüfdauer: 2 min. pro Prüfschritt, Dicke des Bodenbelags: 20 mm
Durchbiegung in mm während der Prüfung/bleibende Verformung (nach der Prüfung)

Prüfprotokoll GESRM2 und GRAF9

Produkt	Belastung in [kN]						
	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
GESRM2	0,6 / -		0,65 / < 0,1				0,9 / 0,1
GRAF9	2,8 / 0,2	3,7 / 0,5					

Tabelle 3: Prüfdauer: 2 min. pro Prüfschritt
Durchbiegung in mm während der Prüfung/bleibende Verformung (nach der Prüfung)

Prüfprotokoll OKU

Der offene Kanal OKU wurde in der Nennbreite 300 geprüft. Die obere Abdeckung bestand aus Riffelblech 8 mm. Der Stützabstand der Deckelstoßunterstützungen betrug 400 mm.

Produkt	Belastung in [kN]						
	5	7,5	10	12,5	15	17,5	20
OKU	1,0 / -	1,5 / 0,1	1,85 / 0,17	2,2 / 0,2	2,6 / 0,25	2,8 / 0,3	3,0 / 0,3

Tabelle 4: Prüfdauer: 2 min. pro Prüfschritt
Durchbiegung in mm während der Prüfung/bleibende Verformung (nach der Prüfung)