

Merkblatt

**Merkblatt zur
Prüfung der Belastungsfähigkeit von estrichbündigen
und estrichüberdeckten Unterflur-Kanalsystemen und
Einbaueinheiten**

Stand: 08/2010

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 Belastungen für Installationssysteme

Unterflur-Elektro-Installationssysteme unterliegen Verkehrslasten. Sie müssen den am Einsatzort üblicherweise auftretenden Lasten widerstehen und dabei ihre Funktion behalten. Die Belastungen können unterschiedlichster Natur sein: von einfachem Überlaufen durch Personen, über Standfüße von Büromöbeln bis hin zu Lasten durch Fahrzeuge und Transportmittel.

1.1 Wie wirken Lasten?

Die Lasteinwirkung auf Fußböden (Deckenkonstruktionen) – und damit auch auf dort installierte Installationssysteme – erfolgt direkt. Das Gewicht der Belastung wirkt mit einer Kraft über eine bestimmte Fläche auf den Untergrund. Betrachtet man diese Krafteinwirkung über eine bestimmte Fläche, z.B. über einen m^2 , so spricht man aus Sicht der Unterkonstruktion von einer **Nutzlast**.

Nutzlasten werden für Deckenkonstruktionen, Fußbodenaufbauten, Systemböden, usw. definiert (s. Anhang).

$$\text{Nutzlast} = \text{Belastung} / \text{Aufstellfläche}$$

Betrachtet man nur das Gewicht eines einzelnen Teils und seine Auswirkungen auf seine Standfläche, spricht man von einer **Einzellast**.

Nutzlasten und Einzellasten sind immer getrennt zu betrachten. Am Beispiel eines Fahrzeugs mag dies deutlich werden:

Ein PKW hat ein Gewicht von 2.000 kg.

Der Achsabstand beträgt 3,5 m, der Radabstand 1,8 m.

Die Lasten errechnen sich wie folgt:

$$\text{Belastung} = \text{Gewicht} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 2.000 \text{ kg} \times 9,81 \text{ m/s}^2 = 19,6 \text{ kN}$$

$$\text{Aufstellfläche} = \text{Achsabstand} \times \text{Radabstand} = 3,5 \text{ m} \times 1,8 \text{ m} = 6,3 \text{ m}^2$$

$$\text{Nutzlast} = 19,6 \text{ kN} / 6,3 \text{ m}^2 = 3,1 \text{ kN/m}^2$$

Das Gewicht des PKW wird über vier Reifen auf den Untergrund übertragen. Die **Einzellast** beträgt also 500 kg bzw. 4,9 kN.

Für die Belastbarkeit von Installationssystemen und deren Bewertung ist nur die Wirkung von Einzellasten zu betrachten.

2 Belastungsfähigkeit von Installationssystemen

Elektroinstallationssysteme können für einen Übergangszeitraum (bis Oktober 2011) zwei unterschiedlichen Normen entsprechen: DIN VDE 0634 Teil 1 und Teil 2 sowie DIN EN 50085-2-2. Die Inhalte und Anforderungen der beiden Normen unterscheiden sich bei der Belastungsfähigkeit gravierend, so dass wir in diesem Merkblatt gezielt auf die Unterschiede eingehen möchten.

2.1 Vorgaben der Normen

Die Vorgaben der Normen zur Belastungsfähigkeiten unterscheiden sich nur im Wortlaut, nicht aber in ihrer Aussage.

Sinngemäß wird gefordert, dass Elektroinstallationskanalsysteme eine ausreichende mechanische Festigkeit haben müssen.

2.2 Belastungsfähigkeit für Einbaueinheiten

Die Norm **DIN VDE 0634** definiert nur einen Test, der eine Belastungsfähigkeit bis 1.500 N vorsieht. Geprüft wird dies mit einer Rolle.

In der Norm **DIN EN 50085-2-2** sind Belastungsklassen für zwei Anwendungen definiert. Geprüft wird

- nach 6.102 mit einem Stempel (1 cm²) für Standardanwendungen oder
- nach 6.103 mit einer Platte (Ø 130 mm) für hohe Lasten.

Prüfungen	Klasse	EN 50085-2-2
Standardanwendung (geprüft mit Teststempel 1 cm)	6.102.1	500 N
	6.102.2	750 N
	6.102.3	1.000 N
	6.102.4	1.500 N
	6.102.5	2.000 N
	6.102.6	2.500 N
	6.102.7	3.000 N
hohe Last (geprüft mit einer Testplatte Ø 130 mm)	6.103.1	2.000 N
	6.103.2	3.000 N
	6.103.3	5.000 N
	6.103.4	10.000 N
	6.103.5	15.000 N

Merkblatt zur Prüfung der Belastungsfähigkeit von Estrichbündigen und Estrichüberdeckten Unterflur-Kanalsystemen und Einbaueinheiten

2.3 Prüfung

Als Prüfung für Einbaueinheiten (Geräteeinsätze GES und GRAF9) nach **DIN VDE 0634 Teil 1** ist folgendes festgelegt:

Fußbodenebene und höhenvariable Einbaueinheiten im fußbodenebenen Zustand werden einer Belastungsprüfung unterzogen.

Die begehbaren Flächen werden dazu über eine Prüfrolle mittig mit einer senkrecht zur Oberfläche wirkenden Kraft von 1500 N zwei Minuten beansprucht. Die Prüfrolle hat einen Durchmesser von 50 mm und eine Breite von 18 bis 22 mm. Während und nach der Prüfung dürfen die Luft- und Kriechstrecken nicht unterschritten werden. Ferner dürfen die Prüflinge keine Schäden im Sinne dieser Anforderung aufweisen; insbesondere dürfen aktive Teile nicht berührbar geworden sein. Die Schutzart muss erhalten bleiben. Der Prüfling darf keine mit bloßem Auge sichtbaren Risse aufweisen. 5 Minuten nach Ende der Belastung dürfen an den Prüflingen keine bleibenden Verformungen feststellbar sein. Bleibende Verformungen **bis 1,5 mm** werden nicht beanstandet.

Die Prüfung nach **DIN EN 50085-2-2** wird wie folgt durchgeführt:

Der Prüfkörper wird in der ungünstigsten Position (Länge und Breite) aufgebracht. Innerhalb von 5 Sekunden wird die Kraft stetig auf den Prüfling aufgebracht und für 60 Sekunden beibehalten. Die erlaubte Durchbiegung während der Prüfung beträgt **6 mm!**

Während und nach der Prüfung dürfen die Luft- und Kriechstrecken nicht unterschritten werden. Ferner dürfen die Prüflinge keine Schäden im Sinne dieser Anforderung aufweisen; insbesondere dürfen aktive Teile nicht berührbar geworden sein. Die Schutzart muss erhalten bleiben. Der Prüfling darf keine mit bloßem Auge sichtbaren Risse aufweisen. 1 Minute nach Ende der Belastung dürfen an dem Prüfling keine bleibenden Verformungen größer **3 mm** feststellbar sein.

2.4 Schwerlastsysteme

In **DIN VDE 0634** sind keine Prüfungen für Schwerlastsysteme enthalten. Aus diesem Grund hatte Ackermann (heute OBO BETTERMANN) eine eigenständige Prüfung für Schwerlast-Produkte entwickelt. Die darin definierten Belastungsklassen von 10 kN und 20 kN haben sich bis heute zu einem Quasi-Standard entwickelt, der auch vom Wettbewerb übernommen wurde. Die Lastplatte zur Prüfung hatte eine Abmessung von 100 x 150 mm und entspricht in etwa der Kontaktfläche eines Autoreifens. Ackermann/OBO hat in der Vergangenheit seine Schwerlastprodukte immer im Verbund mit dem Bodenbelag betrachtet und demzufolge auch die Prüfungen so durchgeführt, dass die Auswirkungen auf den Bodenbelag mit betrachtet wurden.

Merkblatt zur Prüfung der Belastungsfähigkeit von estrichbündigen und estrichüberdeckten Unterflur-Kanalsystemen und Einbaueinheiten

Elektro-Installationssysteme für Bereiche mit hoher Lastanforderung werden zwar in der Norm **DIN EN 50085-2-2** behandelt, jedoch ist der geforderte Test wegen der erlaubten Durchbiegung von 6 mm während dem Test und ≤ 3 mm nach dem Test nicht praxisbezogen. Durchbiegungen dieser Größenordnung führen unweigerlich zu irreversiblen Schäden an harten Bodenbelägen.

Aus diesem Grunde geht OBO einen Schritt weiter und prüft die Schwerlastkomponenten immer in Verbindung **mit** Bodenbelag. Außerdem werden bei der OBO-eigenen Prüfung die Grenzwerte so stark reduziert, dass keine Schädigung am Bodenbelag auftritt.

2.4.1 Belastungsklassen von Schwerlastsystemen

Als praxisnah und im Markt eingeführt haben sich bislang zwei Belastungsklassen erwiesen:

- 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.

Zu Ausführungen, Belastbarkeiten und Abhängigkeiten wird auf das Merkblatt „Schwerlastsysteme – Elektro-Installationssysteme für Bereiche mit hoher Lastanforderung“ verwiesen.

3 Fazit

Unterflur-Elektro-Installationssysteme haben über Jahrzehnte hinweg ihre Belastungsfähigkeit bewiesen. Für den Einsatz im Büro- und Verwaltungsbau sind sie hervorragend geeignet.

Für den Einsatz in Anwendungen mit hohen Lastanforderungen müssen Installationssysteme in entsprechenden Ausführungen verwendet werden.

Eine Übertragung der Belastbarkeiten durch einfaches Umrechnen der Wirkflächen ist generell nicht zulässig.

Die Belastbarkeit ist immer in Verbindung mit dem Bodenaufbau, dem Bodenbelag und der handwerklichen Ausführung der Installation zu betrachten.

Unterflur-Elektro-Installationssysteme können keine höheren Lasten wie die sie umgebenden Bodenkonstruktionen aufnehmen.

Merkblatt zur Prüfung der Belastungsfähigkeit von Estrichbündigen und Estrichüberdeckten Unterflur-Kanalsystemen und Einbaueinheiten

Anhang

Lastannahmen

Der DIN 1055 – Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten – sind folgende Belastungswerte für Deckenkonstruktionen zu entnehmen:

Kategorie	Nutzung	Lotrechte Nutzlast [kN/m ²]	Einzellast [kN]
A	Wohnräume	1,0 – 2,0	1,0
B	Büroflächen und Flure	2,0 – 5,0	2,0 – 4,0
C	Versammlungsräume	3,0 – 5,0	4,0 – 7,0
D	Verkaufsräume	2,0 – 5,0	2,0 – 7,0
E	Werkstätten und Räume für erhebliche Menschenansammlungen	5,0 – 7,5	4,0 – 10,0
F	Verkehrs- und Parkflächen	3,5 – 5,0	20,0
G	Lotrechte Nutzlasten mit Gegengewichtsstapler	26 - 170	12,5 – 20,0

Tabelle 1: Auszug DIN 1055-3; Prüfung der lotrechten Nutzlast über einen Prüfkörper 50 x 50 mm

Für Systemböden (HB und DB) gilt ähnliches. Hier werden sogenannte Bruchlasten definiert. Bruchlasten beinhalten eine 2- bis 3fache Sicherheit, die man dann mit der maximal anzunehmenden Einzellast in Bezug setzen kann.

Klasse	Bruchlast [kN]	2fache Sicherheit	3fache Sicherheit
1	≥ 4	2 kN	1,3 kN
2	≥ 6	3 kN	2 kN
3	≥ 8	4 kN	2,7 kN
4	≥ 9	4,5 kN	3 kN
5	≥ 10	5 kN	3,3 kN
6	≥ 12	6 kN	4 kN

Tabelle 2: Auszug EN 13213; Prüfung Bruchlast über einen Prüfkörper 25 x 25 mm.

Zuordnung von Nennlasten und Belastungsklassen für Systemböden

Klasse	Bruchlast [kN]	Nennlast [kN]	Laststufe	Nutzung
1	≥ 4	2	2	Büroflächen ohne Flure
2	≥ 6	3	3	Büroflächen mit Fluren
3	≥ 8	4	4	Büroflächen mit erhöhten statischen Belastungen
5	≥ 10	5	5	Industrieböden mit leichtem Betrieb, Lagerräume, Bibliotheken
6	≥ 12	≥ 6	6	Industrie- und Werkstattböden

Tabelle 3: Auszug DIN EN 12825