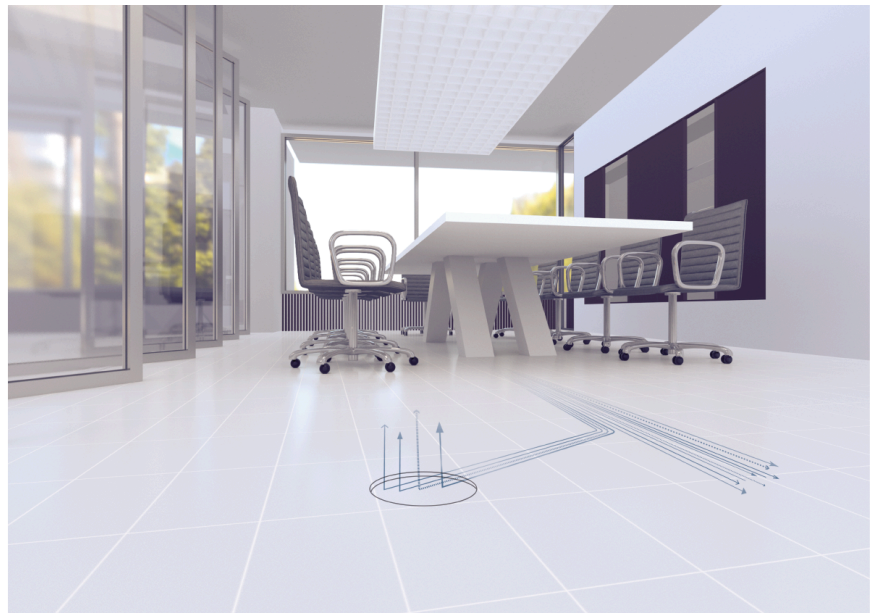


Handbuch

Bodeninstallationssysteme

Basiswissen



Inhaltsverzeichnis

1	Planungsgrundlagen.....	17
1.1	Anforderungen an die Installationstechnik.....	17
1.2	Anforderungen aus der Baukonzeption.....	17
1.3	Anforderungen an die Organisation.....	18
1.4	Anforderungen an die Sicherheit.....	18
1.5	Montagevoraussetzungen / Bauseitige Voraussetzungen.....	18
2	Kanalsysteme.....	19
2.1	Estrichüberdecktes Kanalsystem.....	19
2.2	Estrichbündiges Kanalsystem.....	20
2.3	Aufboden Kanalsystem.....	22
2.4	Doppelbodeninstallationssystem.....	23
2.5	Hohlraumbodeninstallationssystem.....	24
3	Grundlagen Estrich.....	25
3.1	Estrichaufbau.....	25
3.2	Estricharbeiten.....	26
3.3	Estricharten.....	26
4	Bodenaufbau.....	28
4.1	Bodenaufbau 50 mm.....	28
4.2	Bodenaufbau 75 mm.....	29
4.3	Bodenaufbau 95 mm.....	29
5	Information zum Bodenbelag und für den Bodenleger.....	30
5.1	Informationen zum Bodenbelag.....	30
5.2	Informationen für den Bodenleger.....	30
6	Kabelvolumen ermitteln.....	32
6.1	Biegeradien.....	34
6.2	Kabelvolumen der gängigsten Installationsleitungen.....	34
7	Versorgungs- und Geräteeinbaueinheiten.....	38

8	Schutzarten IP.....	44
9	IK Stoßfestigkeitsgrad.....	46
10	Belastungen mechanisch - thermisch.....	47
11	Normung und Prüfung.....	48
12	Errichterbestimmung.....	51
12.1	Schutz gegen elektrischen Schlag.....	51
12.2	Mechanische Belastung von Kabel und Leitungen.....	52
12.3	Trennung von unterschiedlichen Diensten.....	52
12.4	Brandschutz.....	52
13	Potenzialausgleich.....	53
14	Gewerkeübergreifendes Arbeiten.....	54
14.1	Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Estricharbeiten.....	54
14.2	Allgemeine Hinweise für den Estrichleger.....	54
14.3	Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Bodenbelagsarbeiten.....	54
14.4	Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Gebäudereinigung.....	54
15	Schallschutz und Trittschall.....	56
15.1	Trittschallminderung bei Bodeninstallationssystemen.....	56
16	Anhang.....	57
16.1	Übersicht Bodeninstallationssysteme - Leitungsbelegung.....	57
16.2	Bezugsquellen von Normen und Bestimmungen.....	64

FAQs

7 Fragen - 7 Antworten

Um allen Anforderungen während der Planungsphase gerecht zu werden, sollten Sie sich mit diesen **7 Fragen** auseinandersetzen. Damit ist gewährleistet, dass Sie die für ihr Bauvorhaben passende Kanalsystem-Lösung erhalten. Die jeweiligen Antworten auf Ihre Fragen geben Ihnen die passende Lösung für Ihr Bauvorhaben. Angefangen beim passenden Kanalsystem, der Estrichhöhe, den Bodenbelägen und deren Pflege bis hin zu den Einbaueinheiten.

Frage 1: Welches Bodeninstallationssystem soll eingesetzt werden?

- Estrichüberdecktes System
- Estrichbündiges System
- Aufbodensystem
- Hohlraumbodensystem
- Doppelbodensystem

Frage 2: Wie wird das Kabelvolumen berechnet?

Kabelvolumenberechnung (d^2)

- Daten-/Kommunikationstechnik
- Multimediatechnik
- Energietechnik

Frage 3: Wie hoch ist der geplante Bodenaufbau?

- Estrichnenndicke inkl. eventueller Dämmschichten
- Dicke Fußbodenbelag

Frage 4: Welcher Bodenbelag wird verlegt?

- Parkett
- Vinyl
- Linoleum
- Fliesen/Granit
- Teppich

Frage 5: Wie wird der zu verlegende Bodenbelag gepflegt?

- Trocken/Feucht gepflegt
- Nass gepflegt

Frage 6: Welche Belastungen können maximal auftreten?

- Standard
- Überfahrbar
- Schwerlast

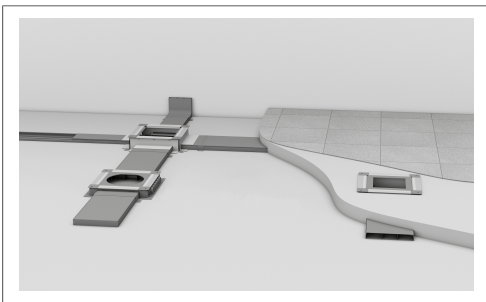
Frage 7: Welche Versorgungs- und Einbaueinheiten werden benötigt?

- Größe
- Anzahl der einbaubaren Geräte
- Form
- Material

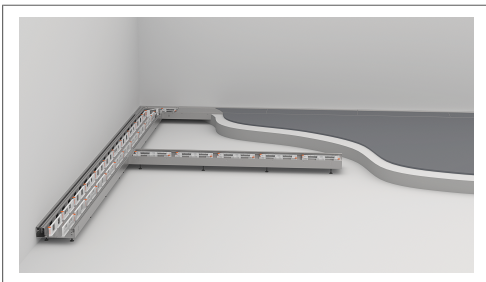
Antwort 1: Welches Bodeninstallationssystem soll eingesetzt werden?

Man unterscheidet 5 gängige Bodensysteme. Das jeweilige Bodensystem gibt von Anfang an eine entscheidende Richtung vor. Je nach System lassen sich nur bestimmte Produkte verwenden. Ob es sich nun um ein Estrichüberdecktes Kanalsystem handelt, welches meist bei Neubauten zum Einsatz kommt, oder um ein Aufboden Kanalsystem, welches oft bei Sanierungsobjekten verwendet wird. Die grobe Richtung ist grundverschieden. Für jedes System stehen bestimmte Lösungen und Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung.

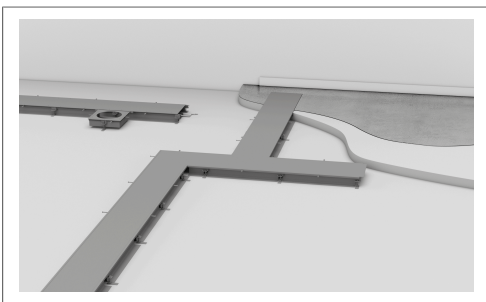
Anhand dieser Gesichtspunkte kann eine grobe Auswahl des passenden Kanalsystems erfolgen.

Estrichüberdecktes Kanalsystem

Das estrichüberdeckte Kanalsystem ist für alle Arten von Estrich geeignet. Egal, ob Verbundzementestrich, schwimmender Estrich, Fließestrich oder mit besonderen Vorkehrungen auch Gussasphalt / Heißeestrich. Das estrichüberdeckte Kanalsystem ist im Wohn- und Zweckbau einsetzbar.

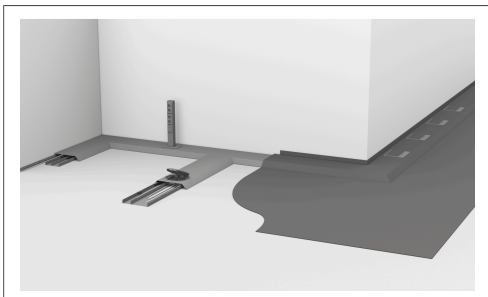
Estrichbündige Kanalsysteme

Der Bodenkanal tehalit.BKG / BKG stellt Energie-, Daten- und Kommunikationsanschlüsse rund um den Raum zur Verfügung. Neben seiner Offenheit für modernste Technik ist er für jede Innenraumgestaltung offen: Er kann mit allen Arten von trocken gepflegten Böden belegt werden. Dabei sorgt die millimetergenaue Höhennivellierung für einen „glatten“ Abschluss – während das umfangreiche Formteileprogramm sich jedem Winkel exakt anpasst.



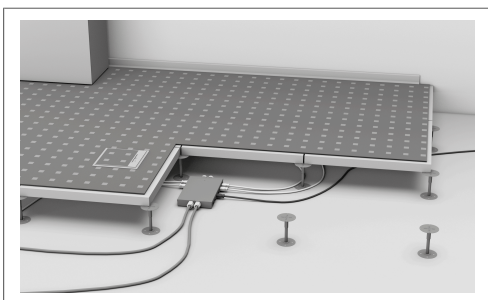
Dieses höhenvariable System findet überall dort Anwendung, wo man sich über den „Endausbau“ noch nicht im Klaren ist bzw. ein Höchstmaß an Flexibilität behalten möchte. Kanalbreiten von bis zu 600 mm lassen den Kanal dort zum Einsatz kommen, wo ein hohes Leitungsaufkommen vorhanden ist. Der estrichgebundene Kanal wird in Produktionshallen mit blanker Ausführung, sowie in Büro- und Verwaltungsgebäuden eingesetzt. Durch seine geringe Höhe ist der Kanal auch für sehr flache Estrichhöhen ab 30 mm gut geeignet.

Aufboden Kanalsystem



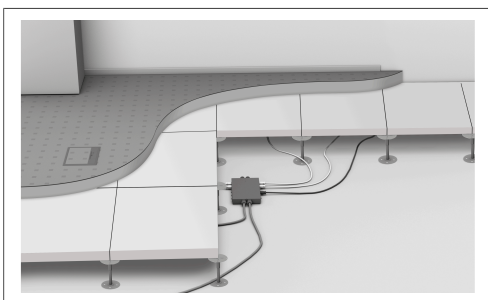
Dieses Kanalsystem eignet sich besonders für Altbausanierungen sowie bei Modernisierung und Erweiterung von Gebäudeinstallationen. Haupteinsatzbereiche sind Sanierungsobjekte von Büro- und Verwaltungsgebäuden sowie Bauvorhaben, die eine schnelle Errichtung von elektrischen Anlagen auf schon fertigen Fußböden erfordern. Ist ein Einbau von Unterflurkanälen im Estrich wegen geschützter Bausubstanz aus statischen oder aus Denkmalschutzgründen nicht möglich, werden auf den fertigen Fußböden Aufbodenkanäle verlegt. Aber auch in Montagehallen, Laboren oder Industriegebäuden werden die robusten Aufbodenkanäle eingesetzt.

Doppelbodensystem



Großraumbüros oder Callcenter mit großen Grundflächen, die durch Raumteiler in viele Computerarbeitsplätze unterteilt sind und strukturierbar bleiben sollen, kommen um dieses flexible System nicht herum. Dies gilt auch für mit Doppelboden konstruierte Computer-Serverräume, die durch ihre Bauweise höchstmögliche Flexibilität bieten. In Schauräumen oder Messständen, die je nach Bedarf wieder umgebaut werden, sind komplett vernetzte Energie- und Datennetzwerke auf diese Weise integriert.

Hohlraumbodensystem



Beim Hohlraumboden werden vorgefertigte Schalkkörper auf der Rohdecke ausgelegt und anschließend mit Estrich vergossen. Im Gegensatz zum Doppelboden, bei dem einzelne Platten nach Bedarf ausgetauscht werden können, ist ein Hohlraumboden eine geschlossene Estrichplatte auf Stelzen. Ähnlich wie beim Doppelboden lässt sich die Verdrahtung sehr flexibel über Plug-and-Play Systeme gestalten.

Antwort 2: Wie wird das Kabelvolumen berechnet?

Um die richtige Kanalgröße zu definieren, wird das Kabelvolumen benötigt. Da die Leitungen in der Praxis nie optimal parallel und platzsparend nebeneinanderliegen, rechnet man hier mit der Formel $(d)^2$ Durchmesser zum Quadrat. Um später für eventuelle Nachrüstungen gewappnet zu sein, sollten die Kanäle nur zu 50 % ausgefüllt werden. Die Leitungen lassen sich dadurch einfacher durch den Kanal einziehen.

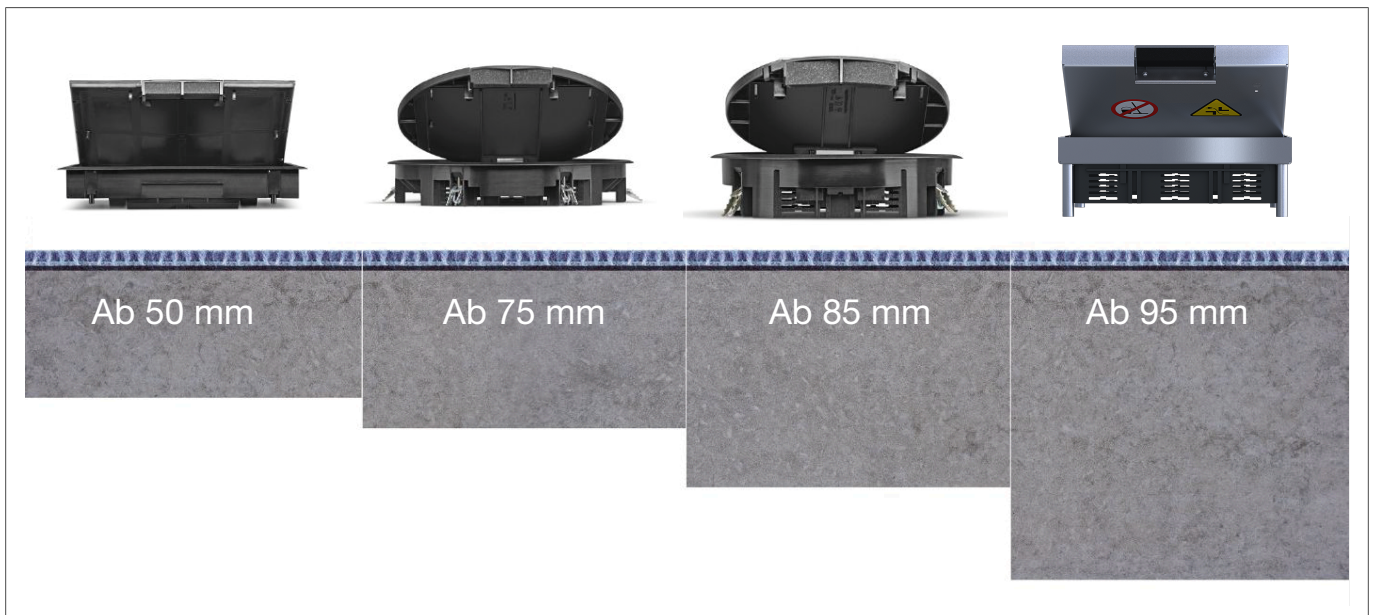
Zusätzlich muss beachtet werden, dass bei dieser Berechnung noch keine Bodentanks oder Auslässe, die den Leitungsweg eventuell unterbrechen, berücksichtigt wurden. In der Praxis werden Energie- und Datenkabel voneinander getrennt im Kanal verlegt. Trennstege teilen den Kanal in mehrere Züge auf. Wenn dies zutrifft, muss für jeden Zug der Platzbedarf einzeln ausgerechnet werden.

Bei starker Strombelastung der Leitungen ist die Erwärmung der Leitungen zu berücksichtigen. Genauso müssen alle gegebenen Vorschriften, wie z. B. DIN VDE 0100, beachtet werden.



Antwort 3: Wie hoch ist der geplante Bodenaufbau?

Die Höhe des geplanten Unterflursystems spielt ebenfalls eine wichtige Rolle bei der Planung und Montage von Unterflurkabelsystemen. Insbesondere bei estrichüberdeckten und estrichbündigen Systemen dient diese Information, um die entsprechenden Elemente für den Höhenausgleich mit in die Planung und Montage einzubeziehen. Je nach Höhe kommen unterschiedliche Produkte und Lösungen zum Einsatz.



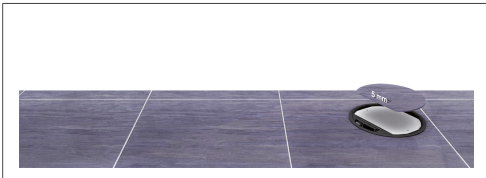
Information

Generell gilt, der vorgegebene Bodenaufbau legt den Spielraum für die Bodenlösung fest.

- Klappdeckel mit ultraflacher Einbautiefe für einen Bodenaufbau ab 50 mm
- Standard-Versorgungseinheiten mit Bodenbelagausparungen von 5 mm für einen Bodenaufbau ab 75 mm
- Standard-Versorgungseinheiten mit Bodenbelagausparungen von 12 mm für einen Bodenaufbau ab 85 mm
- Edelstahl-Kassetten für einen Bodenaufbau ab 95 mm

Antwort 4: Welcher Bodenbelag wird verlegt?

Oft ist der Bodenbelag in einem Bauvorhaben fest vorgegeben. Ob es sich um Teppichboden, Laminat, Parkett, Fliesen, Stein, PVC oder Linoleumbelag handelt. Jeder Belag hat eine andere Höhe. Somit passt nicht jeder Belag in jede Einbaueinheit. Hier stehen drei verschiedene Höhen zur Auswahl. Bei kleineren Belagshöhen von bis zu 5 mm oder bis zu 12 mm stehen Versorgungseinheiten, bei größeren von 15 bis 25mm Edelstahl-Kassetten und Messing zur Verfügung.



PVC-Beläge haben oft nur eine Stärke von 3 bis 4 mm. Für solche Beläge sowie für dünne Teppiche und Linoleum sind Standard-Versorgungseinheiten mit 5 mm Rahmenhöhe ideal.



Teppichböden und Laminat besitzen in der Regel eine Stärke von 8 bis 10 mm, manche Laminatsorten sind mit Kleber noch stärker. Hier reichen handelsübliche Rahmen mit 10 mm Höhe nicht aus. Deshalb bietet Hager als einziger Anbieter Standard-versorgungseinheiten mit 12 mm Rahmenhöhe an. Ist der Rahmen zu hoch, können Deckeleinlagen von 1 bis 2 mm zur Unterfütterung des Bodenbelags eingesetzt werden.



Für Beläge wie Parkett oder Steinfliesen hat Hager Edelstahl-kassetten mit einer Bodenaussparung je nach Ausführung von bis zu 15 mm bzw. bis zu 25 mm im Programm. Das gewährleistet auch bei sehr dicken Bodenbelägen eine saubere Arbeit ohne Höhen und Tiefen.

Antwort 5: Wie wird der zu verlegende Bodenbelag gepflegt?

Die Reinigungskategorie richtet sich nach Art des Bodenbelags. Teppichböden werden eher trocken gepflegt, Fliesen eher feucht bis nass gepflegt.



Trocken gepflegte und „feucht gereinigte“ Böden

Bodenbeläge, die sich absaugen lassen (z. B. Teppichböden) oder die mit feuchten aber nicht nassen Reinigungsgeräten abgewischt werden (z. B. Laminat), werden als „trocken gepflegte Böden“ zusammengefasst. Auf solche Böden können ohne Bedenken alle Standardversorgungseinheiten, -Leitungsauslässe und -Zapfsäulen von Hager eingesetzt werden.

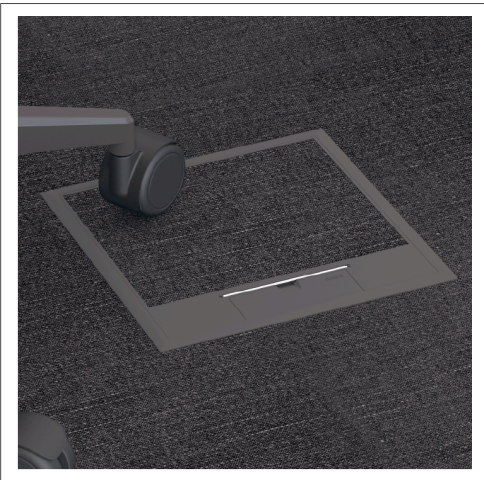


Nass gepflegte Böden

Böden, die starken Verschmutzungen ausgesetzt sind - wie etwa Steinfußböden in Werkhallen -, müssen mit Hilfe flüssiger Reinigungsmittel nass gesäubert werden. Für diese „nass gepflegten Böden“ bietet Hager „wasserdichte“ Systemkomponenten an, z. B. Versorgungseinheiten mit integriertem Schwallwasserschutz, der wahlweise in Aluminium oder Polyamid angeboten wird.

Antwort 6: Welche Belastungen können auftreten?

Je nach Gegebenheit sind unterschiedliche Anforderungen an die Belastung gestellt. Im Büroalltag treten meist Belastungen von bis zu 2000 N auf. In öffentlichen Gebäuden wie Flughäfen oder Bahnhöfen ist diese Angabe jedoch größtenteils nicht zutreffend. Der tägliche Betrieb von Kofferwagen, Reinigungsmaschinen oder mobilen Gerüstwagen erhöht die Beanspruchung. Auch in Autohäusern oder Schauräumen wird oft die Bedingung der Überfahrbarkeit gestellt. In Montage- oder Lagerhallen wird die Belastung durch beladene Gabelstapler oder LKW in die Höhe getrieben.



2000 N Standard

Alle Versorgungseinheiten und Edelstahl-Kassetten sind normenkonform für 2000 N Belastung ausgelegt. Hierunter fallen alle Versorgungseinheiten, alle Edelstahl-Kassetten, estrichbündige Kanäle, Aufbodenkanäle usw. Für normale Belastungen des Büroalltages ist dies vollkommen ausreichend.



7500 N überfahrbar

Versorgungseinheit VANR12

Für erhöhte Belastungen ist die Versorgungseinheit VANR12 ausgelegt. Die Versorgungseinheit ist aus Aluminium gefertigt und mit dem Auto überfahrbar.



20000 N Schwerlast

Gerade in Autohäusern kommt die Schwerlastkassette EKSQ405xx zum Einsatz. Diese Edelstahl-Kassette ist mit einem massiven Schwerlastrahmen unterstützt und bietet somit auch genug Stabilität für extrem hohe Belastungen.

Antwort 7: Welche Einbaueinheiten werden benötigt?

Versorgungs- und Einbaueinheiten

Um gewerbliche Gebäude sinnvoll zu bewirtschaften, sollte man aus dem Vollen schöpfen können - sowohl was Energie als auch Informationen und Daten betrifft. Die Versorgungs- und Einbaueinheiten electraplan. VE-EE decken jeden Kundenwunsch ab. Sie sind nahezu mit jedem electraplan-Bodeninstallationssystem kompatibel und können je nach Bedarf mit sechs bis zwölf Anschlussdosen ausgerüstet werden. Die Versorgungseinheiten gibt es in vielen Materialien, Formen und Farben. Jeder Gerätebecher kann variabel bestückt werden: mit Schutzkontaktsteckdosen oder Tragsteggeräten für die Netzwerk- und Multimediatechnik.

Versorgungseinheit aus Polyamid



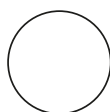
Das Standardmaterial für Versorgungseinheiten ist Polyamid. Polyamidrahmen halten einer Belastung von bis zu 3 kN (DIN-Vorgabe) stand - ideal für den klassischen Bodeneinsatz. Große Auswahl für den Einsatz von z.B. 6, 9, 10 oder 12 Steckdosen.



Versorgungseinheit aus Aluminium



In Verbindung mit hochwertigen Bodenbelägen - z. B. Steinfliesen - empfiehlt sich der Einsatz von Aluminiumversorgungseinheiten. Sie sind nicht nur stabiler, sondern sorgen für ein eleganteres Bodenbild. Für starke Beanspruchung in öffentlichen Gebäuden - z. B. Showrooms, Bahnhöfen oder Flughäfen - bietet Hager Aluminiumeinheiten, die Belastungen bis 7,5 kN standhalten. Größen: 2 Größen für den Einsatz von z. B. 6 oder 12 Steckdosen.



Versorgungseinheit aus Edelstahl



Versorgungseinheiten aus Edelstahl sind besonders robust: Sie entsprechen der DIN-Belastungsvorgabe von 3 kN. Als Schwerlastkassette halten sie sogar Belastungen bis 20 kN stand (siehe Seite 48). Ein weiterer Vorteil: Dank ihres dünnen Randes fallen sie im Boden so gut wie nicht auf - und wenn, dann nur durch ihre edle Optik. Größen: 2 Größen für den Einsatz von z. B. 6 oder 12 Steckdosen.



Basiswissen

Wichtiger Hinweis

In diesem Dokument werden die relevanten Grundlagen für die Montage von Bodeninstallationssystemen und die Verlegung von Kabel und Leitungen in diesen Systemen erläutert.

Die Inhalte dieses Dokumentes basieren auf den derzeit gültigen Vorschriften und Bestimmungen, sowie auf unseren eigenen Prüfergebnissen. Eine allgemeingültige Rechtsverbindlichkeit kann aus den Inhalten dieses Dokumentes nicht abgeleitet werden.

1 Planungsgrundlagen



Bild 1: Planung

1.1 Anforderungen an die Installationstechnik

Bei der Planung und Auswahl des Bodeninstallationssystems sind die folgenden Punkte für die Anforderungen der Installationstechnik zu beachten:

- Anzahl der Dienste (Strom, Kommunikation, Daten, Multimedia)
- Füllfaktor der Elektroinstallationskanäle
- Leitungsbiegeradien
- Reserve
- Gleichzeitigkeitsfaktoren
- Vorgesehen für den Innenbereich

1.2 Anforderungen aus der Baukonzeption

Anhand der Nutzungsprofile der einzelnen Räume bzw. des gesamten Gebäudes sind die folgenden Voraussetzungen zu berücksichtigen:

- Art des Raums (trocken oder nass)
- Ausführung des Fußbodenbelags (trocken oder nass gepflegt)
- Stärke des Bodenbelags
- Art und Ausführung des Estrichs
- Verkehrslasten
- Umgebungstemperatur (Innenbereich z. B. Fußbodenheizung)

1.3 Anforderungen an die Organisation

Einsatzbereiche und Vorgaben des Kunden an die Installationstechnik (Strom, Daten, Kommunikation, Multimedia) sind bei der Planung eines Bodeninstallationssystems ebenfalls zu berücksichtigen:

- Flexibilität der Nutzung (z. B. leichte Anpassung an sich ändernde Nutzungsvorgaben)
- Problemlose Änderung der Gerätebestückung
- Einsatz von festen oder ortsveränderlichen Installationen

1.4 Anforderungen an die Sicherheit

Die Sicherheit und der unbefugte Zugriff durch Dritte spielt bei der Planung und Auswahl eines Bodeninstallationssystems eine immer weiter zunehmende Rolle. In den Bereichen der Dateninfrastruktur (z. B. Rechenzentren) muss deshalb ein besonderes Augenmerk auf die Sicherheit gelegt und bei der Planung berücksichtigt werden.

1.5 Montagevoraussetzungen / Bauseitige Voraussetzungen

Um mit der Montage eines Bodeninstallationssystems beginnen zu können, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Genehmigter und vermaßter Verlegeplan, der die Lage aller Einbauteile spezifiziert
- Projektstückliste mit den zu verwendenden Materialien
- Informationen zum Fußbodenaufbau und Bodenbelag
- Eine besenreine und abgenommene Rohbaudecke nach DIN 18 202 (Toleranzen im Hochbau)
- Angabe Meterriss als Bezugspunkt für die entsprechende Estrichhöhe
- Angaben zu Verkehrslasten, Brandschutzmaßnahmen und zum Trittschallverhalten
- Montagebereich muss frei von Bauschutt und Fremdmaterial sein
- Schutz vor Witterungseinflüssen und Nässe muss gewährleistet sein
- Ausführungen zur Mindesteinbautiefe und Bodenpflege von Einbaueinheiten müssen vorliegen

2 Kanalsysteme

Man unterscheidet 5 gängige Bodensysteme. Das jeweilige Bodensystem gibt von Anfang an eine entscheidende Richtung vor. Je nach System lassen sich nur bestimmte Produkte verwenden. Ob es sich nun um ein estrichüberdecktes Kanalsystem handelt, welches meist bei Neubauten zum Einsatz kommt, oder um ein Aufboden Kanalsystem, welches oft bei Sanierungsobjekten verwendet wird, die grobe Richtung ist grundverschieden. Für jedes System stehen bestimmte Lösungen und Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung.

Entscheidend für die richtige Auswahl des passenden Kanalsystems sind die in der Planungsphase definierten Punkte zu:

- Gebäudeart (Büro-/Verwaltungsgebäude, Autohäuser, usw.)
- Gebäudesubstanz (Neubau, Altbau mit/ohne Bestandsschutz)
- Gebäudestruktur (Einzel- oder Großraumbüros)
- Nutzungsgewohnheiten (flexibel bei Nutzungsänderungen)

2.1 Estrichüberdecktes Kanalsystem

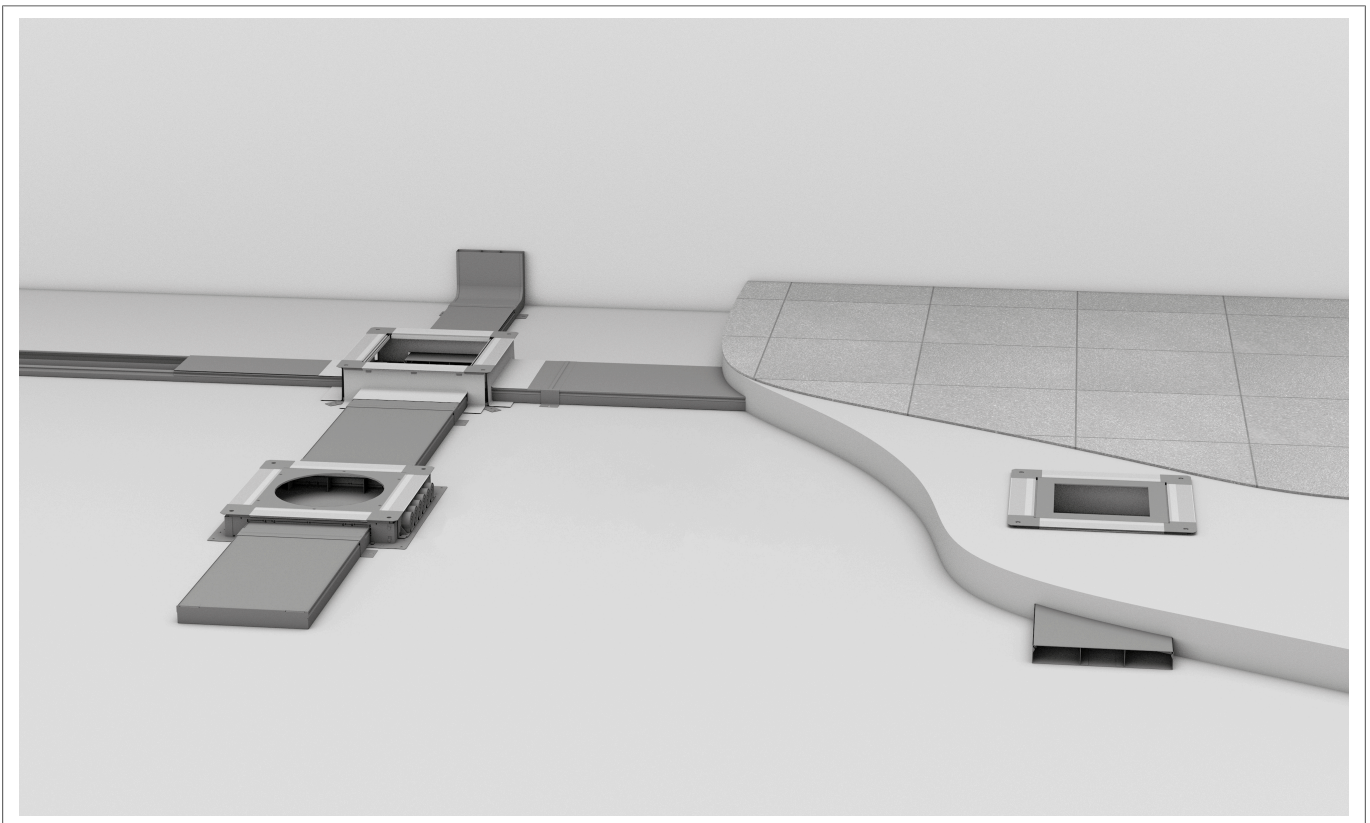


Bild 2: Estrichüberdecktes Kanalsystem electraplan.UK

Das Bodeninstallationssystem electraplan.UK ist schnell und einfach zu montieren und für fast alle Estricharten geeignet. Die Unterflurkanäle und Bodendosen aus verzinktem Stahlblech – optimal gegen Korrosion geschützt – werden auf der Rohdecke befestigt. Weil die Oberteile des Grundprofils abnehmbar sind, können die Leitungen von oben in den Kanal eingelegt und müssen nicht eingezogen werden. Den Estrich verlegt man bündig mit der Oberkante der Bodendosen, so dass die Unterflurkanäle bedeckt sind. Siehe Katalog!

2.2 Estrichbündiges Kanalsystem

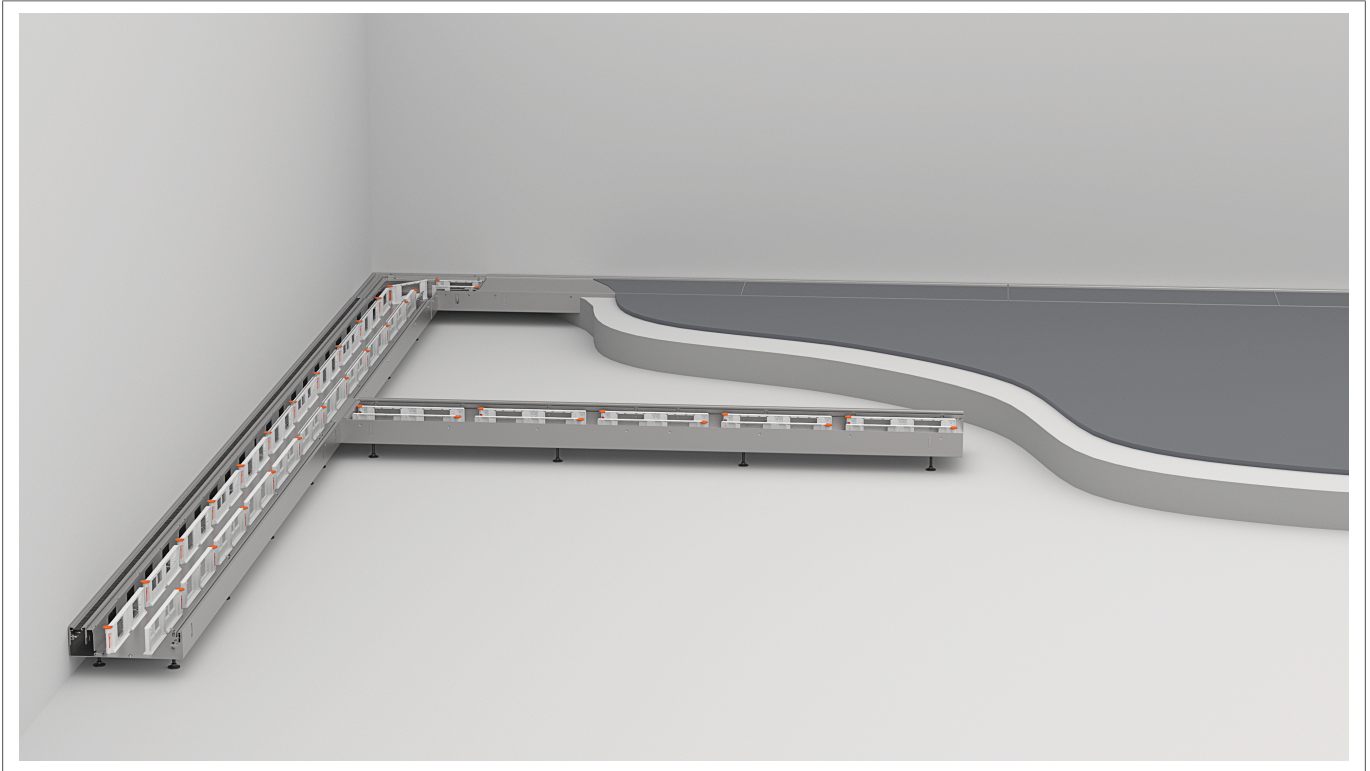


Bild 3: Estrichbündiges Kanalsystem tehalit BKB / tehalit BKG

Der estrichbündige tehalit BKB / BKG stellt Energie-, Daten- und Kommunikationsanschlüsse rund um den Raum zur Verfügung. Neben seiner Offenheit für modernste Technik ist er für jede Innenraumgestaltung offen: Er kann mit allen Arten von trocken gepflegten Böden belegt werden. Dabei sorgt die millimetergenaue Höhennivellierung für einen „glatten“ Abschluss – während das umfangreiche Formteileprogramm sich jedem Winkel exakt anpasst.

Für trocken gepflegte Böden steht das aktuelle estrichbündige tehalit Bodenkanal-System in zwei planungs- und montagefreundlichen Ausführungen zur Verfügung: **tehalit BKG** für die Installation im Raum und **tehalit BKB** mit einseitiger Bürstenleiste für die Installation entlang der Wand.

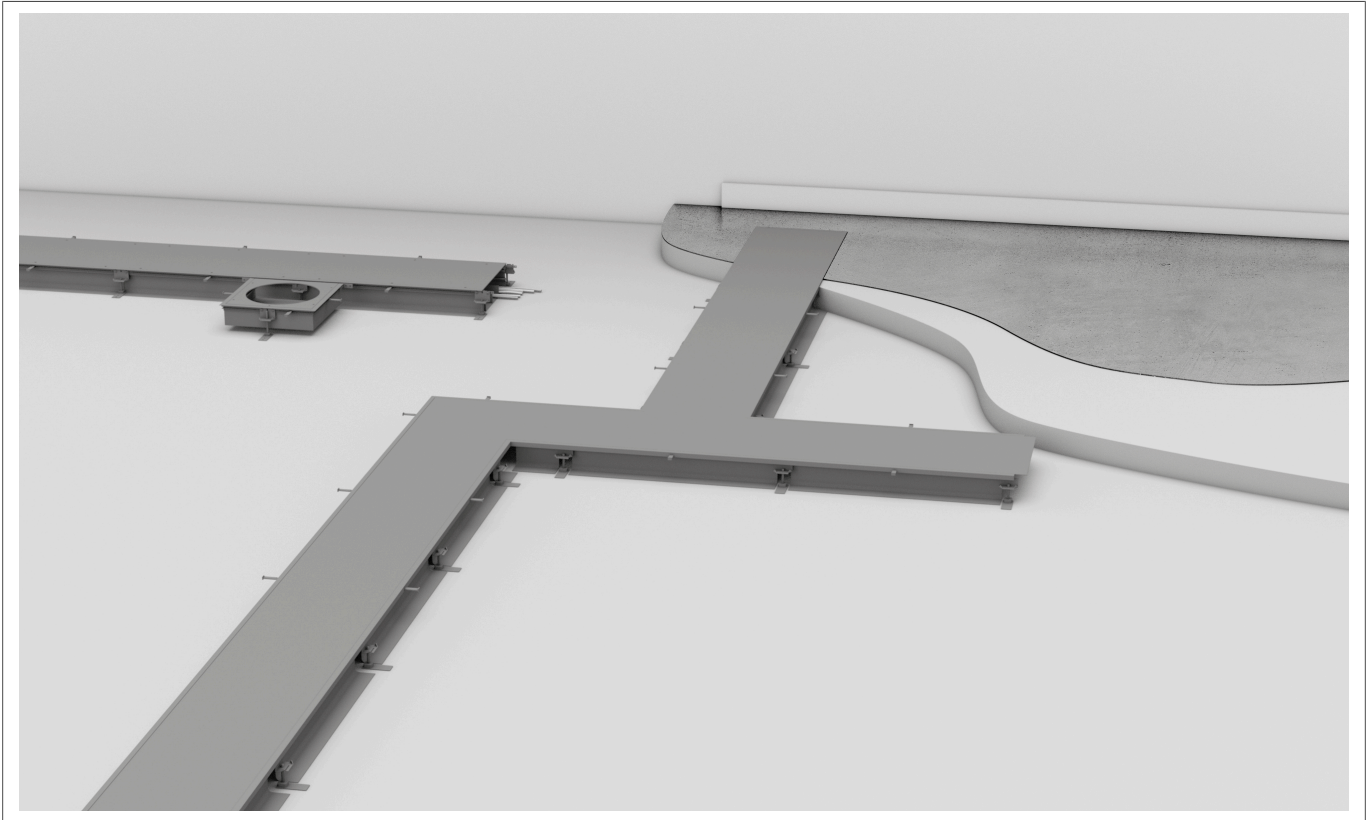


Bild 4: Estrichbündiges Kanalsystem electraplan.BK

Dieses höhenvariable System findet überall dort Anwendung, wo man sich über den „Endausbau“ noch nicht im Klaren ist bzw. ein Höchstmaß an Flexibilität behalten möchte. Kanalbreiten von bis zu 600 mm lassen den Kanal dort zum Einsatz kommen, wo ein hohes Leitungsaufkommen vorhanden ist. In Produktionshallen in blanker Ausführung, aber auch in Büro- und Verwaltungsgebäuden mit Bodenbelag beklebten Kanaldeckeln wird dieser estrichbündige Kanal eingesetzt. Durch seine geringe Höhe ist der Kanal auch für sehr flache Estrichhöhen ab 30 mm gut geeignet.

2.3 Aufboden Kanalsystem

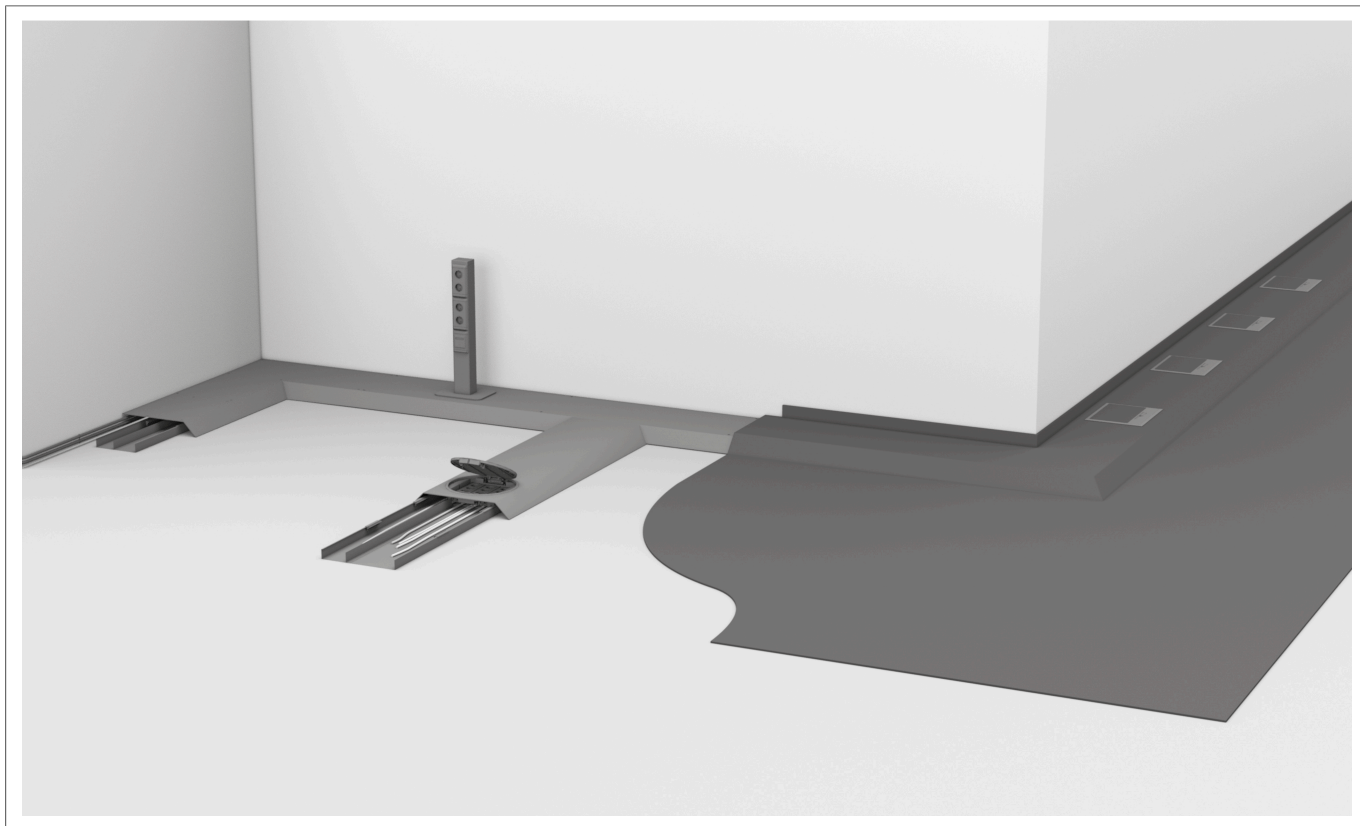


Bild 5: Aufboden Kanalsystem electraplan.AK

Bei Sanierungsobjekten oder in denkmalgeschützten Gebäuden ist ein Aufbodenkanal die perfekte Lösung. Das System electraplan.AK lässt sich dank seiner Auswahl an Formteilen leicht zusammenbauen. Auf die Kanalunterteile werden zum Fußboden hin abgeschrägte Blinddeckel geschraubt, die mit einem Bodenbelag versehen werden können. Montageöffnungen in der Abdeckung erlauben die Installation von Einbau- oder Versorgungseinheiten, von Bodenanschlusssäulen oder fußbodenüberragenden Zapfsäulen. Siehe Katalog!

2.4 Doppelbodeninstallationssystem

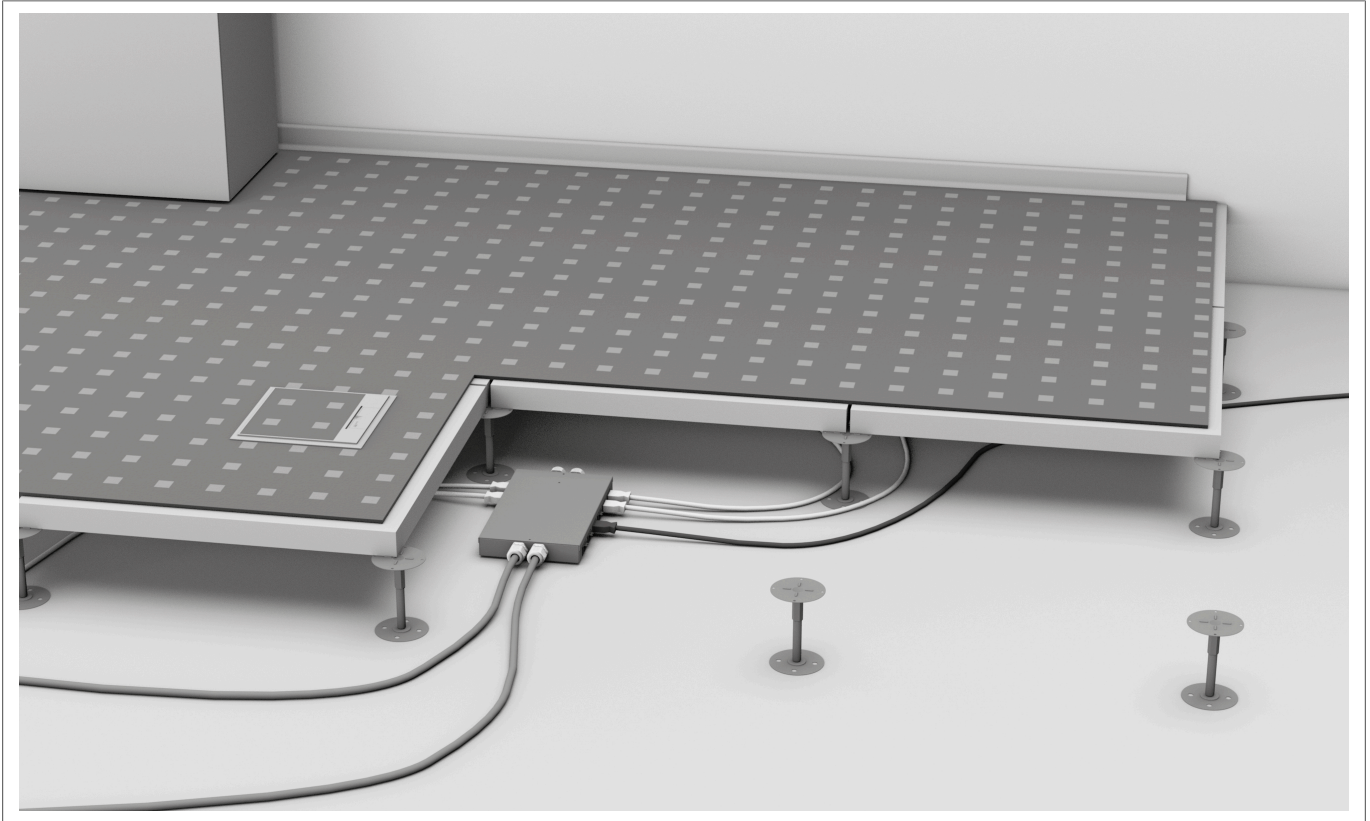


Bild 6: Doppelbodeninstallationssystem electraplan.DB

Großraumbüros oder Callcenter mit großen Grundflächen, die durch Raumteiler in viele Computerarbeitsplätze unterteilt sind und umstrukturierbar bleiben sollen, kommen um dieses flexible System nicht herum. Dies gilt auch für mit Doppelboden konstruierte Computer-Serverräume, die durch ihre Bauweise höchstmögliche Flexibilität bieten. In Schauräumen oder Messeständen, die je nach Bedarf wieder umgebaut werden, sind komplett vernetzte Energie- und Datennetzwerke auf diese Weise integriert.

2.5 Hohlraumbodeninstallationssystem

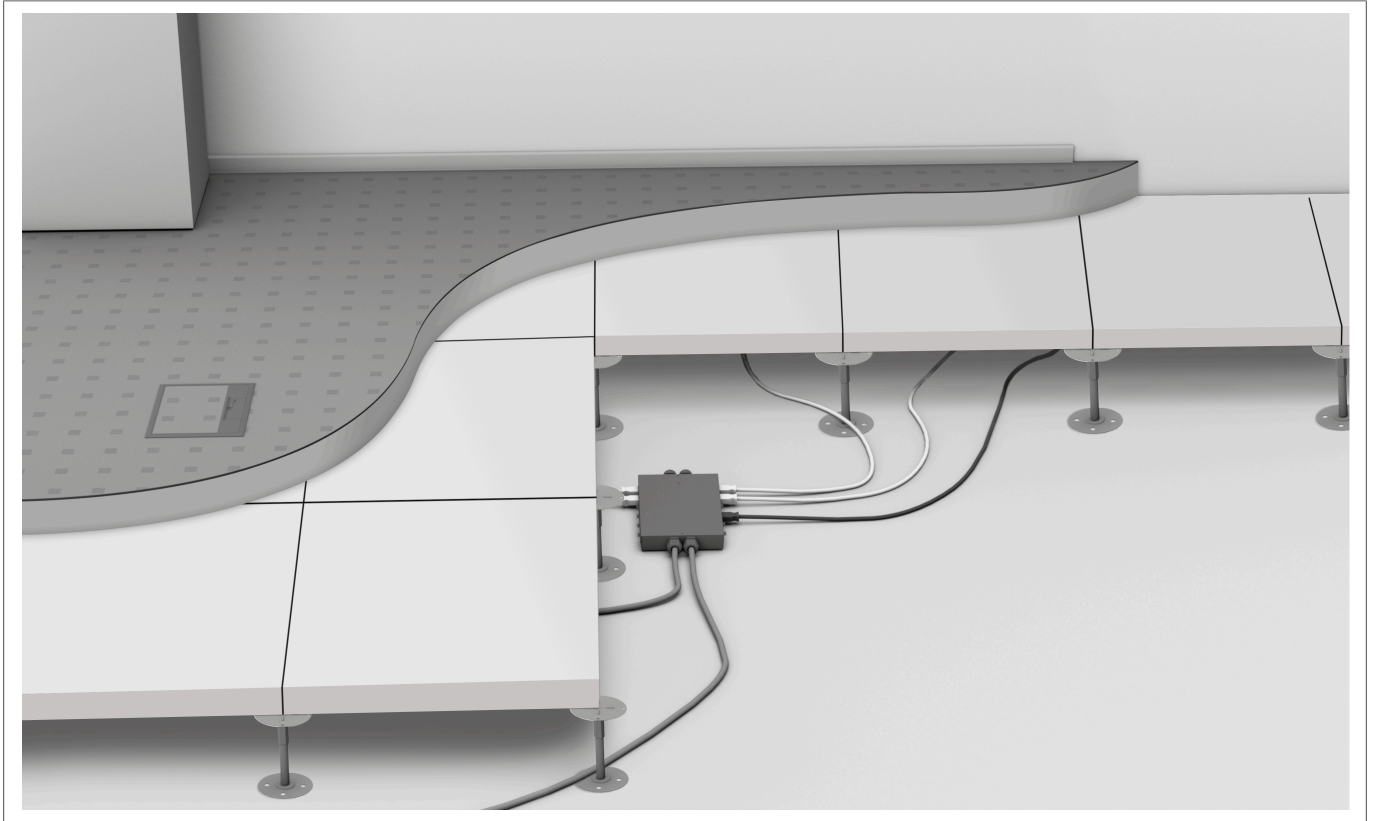


Bild 7: Hohlraumbodeninstallationssystem electraplan.HB

Beim Hohlraumboden werden vorgefertigte Styropor- oder Kunststoffschalen auf der Rohdecke ausgelegt und anschließend mit Estrich vergossen. Im Gegensatz zum Doppelboden, bei dem einzelne Platten nach Bedarf ausgetauscht werden können, ist ein Hohlraumboden eine geschlossene Estrichplatte auf Stelzen.

Ähnlich wie beim Doppelboden lässt sich die Verdrahtung sehr flexibel über Plug-and-Play Systeme gestalten.

3 Grundlagen Estrich

3.1 Estrichaufbau

Der Estrichaufbau ist eine wichtige Voraussetzung für die ordnungsgemäße Installation von Unterflurbodensystemen. Bei estrichüberdeckten Systemen ist es zwingend erforderlich, dass die Estrichstärke über dem Kanal den in der Norm angegebenen Wert entspricht, um Rissbildungen zu vermeiden.

Der Estrich findet sich oberhalb der tragenden Geschossdecke bzw. oberhalb der Bodenplatte und unterhalb des Bodenbelags.

Die Estrichnenndicke ist abhängig von der Dämmschicht, der Einzellast und der Estrichart. Nähere Angaben zur Estrichnenndicke ist der DIN EN13813 zu entnehmen.

Die Mindestnenndicke¹ wird in Abhängigkeit von der Härteklasse (DIN EN 13813) für lotrechte Nutzlasten $\leq 2 \text{ kN/m}^2$ geregelt.

Unter Umständen können chemische oder thermische Beanspruchungen auftreten, die zusätzliche Maßnahmen zum Schutz des montierten Systems erfordern.

Die estrichbündigen Kanalsysteme electraplan.BK sowie die Unterflurdosen BKSA erhalten ihre Belastungsfähigkeit für den bestimmungsgemäßen Gebrauch erst durch den Verbund mit dem angrenzenden Estrich.

Daher sind folgende Punkte wichtig und zu beachten:

- Nachdem das Kanalsystem auf dem Rohbeton fest montiert ist, darf das System weder begangen noch ähnlichen Belastungen ausgesetzt werden
- Das Kanalsystem muss mit dem angrenzenden Estrich ein Verbundsystem bilden

Beim electraplan.BK sind folgende Punkte besonders zu berücksichtigen:

- Die Seitenprofile sind mit Estrich zu unterfüllen, um eine gute statische Abstützung im Estrich zu erzielen. Der Estrich ist sorgfältig anzuarbeiten und zu verdichten
- Das geöffnete Kanalsystem darf weder begangen noch ähnlichen Belastungen ausgesetzt werden. Maßnahmen für den hierzu notwendigen Schutz sind in Abstimmung mit der Bauleitung zu treffen

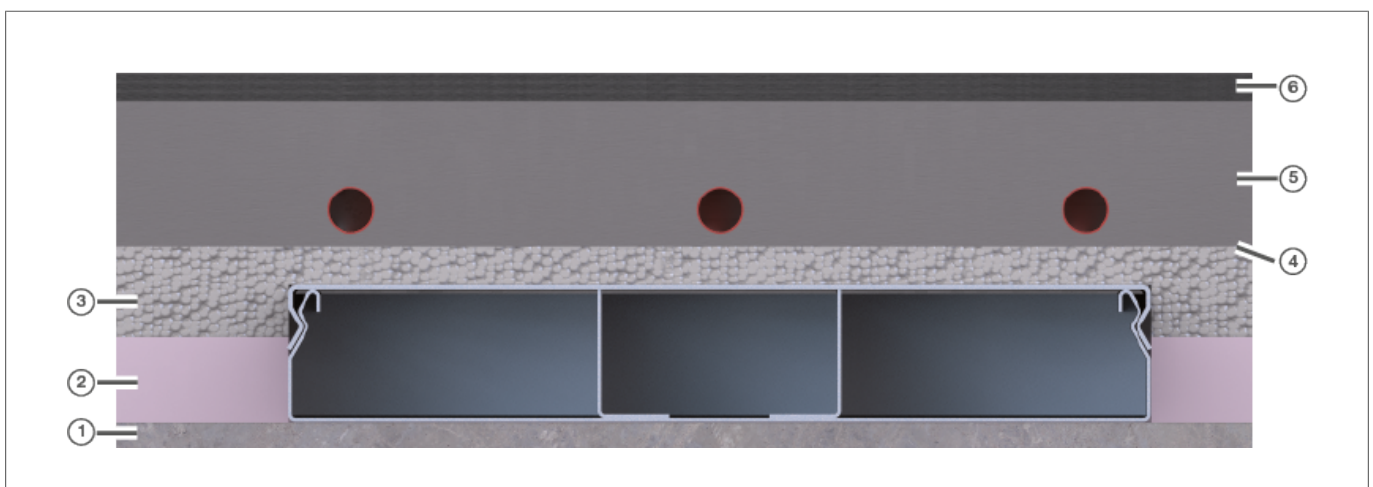


Bild 8: Allgemeiner Fußbodenaufbau

- ① Rohdecke / Betonplatte
- ② Wärmedämmung (z. B. Styropor)

¹ Für höhere Nutz- und Flächenlasten gelten entsprechend höhere Mindestnenndicken

- ③ Trittschalldämmung
- ④ PE-Folie
- ⑤ Zementestrich mit Fußbodenheizung
- ⑥ Bodenbelag

3.2 Estricharbeiten

Kanäle und Zubehörteile erreichen erst durch den festen Verbund mit dem Estrich ihre volle Belastungsfähigkeit für den bestimmungsgemäßen Gebrauch. Dazu sind folgende Voraussetzungen von Bedeutung:

- Das Kanalsystem ist vor Estricheinbringung abzudichten
- Alle Systemelemente sind auf der Rohdecke fest verankert
- Das installierte Kanalsystem darf weder begangen noch anderweitig belastet werden
- Entstehende Hohlräume sind mit Estrich zu unterfüllen
- Das Kanalsystem darf erst nach Aushärtung des Estrichs belastet werden und muss zuvor abgesperrt werden
- Estrichverformungen und Schwindungen sind im Vorfeld zu beachten

Beim estrichüberdeckten Kanal ist es wichtig, dass die Estrichstärke über dem Kanal den in der Norm geregelten Werten entspricht, um Rissbildung zu vermeiden.

Die Estrichnenndicke ist abhängig von der Dämmschicht, der Einzellast und der Estrichart. Nähere Angaben hinsichtlich der Estricharten und Estrichnenndicke sind gemäß DIN EN 13318, DIN EN 13813, DIN EN18560 zu entnehmen. Hier können unter Umständen chemische oder thermische Beanspruchungen auftreten, die zum Schutz des montierten Systems zusätzliche Maßnahmen erfordern.

Estrichbündige Kanäle (BKF/D und BKW/D) und Bodendosen (UDHx, UDBx, UDSx) sind vor der Estrichverlegung auf die vorgesehene Höhe einzunivellieren (bauseitiger Meterstrich). Der Estrichleger sollte die Nivellierhöhe überprüfen.

Estrich an estrichbündige Kanäle und Bodendosen gut anarbeiten und verdichten (kein Dämmstreifen). Nur so wird die erforderliche Tragfähigkeit erreicht.

Das estrichbündige Kanalsystem BKB/ BKG wird mit einem Dämmstreifen vom Estrich entkoppelt, da es sonst zu Schäden am Estrich oder/und Bodenbelag führen kann.

3.3 Estricharten

Bei Auswahl der Estrichbauweise ist der Punkt zu klären, welche Estrichmörtelarten für den Anwendungsfall überhaupt in Frage kommen. Es gibt verschiedene Arten von Estrichmörteln.

Fließestrich:

Vor der Estricheinbringung sind diese Aufgaben zu beachten und durchzuführen:

- Kanalsystem und Dosen sind zu beschweren →Aufschwimmen des Estrichs
- Kanalsystem und Dosen gegen Eindringen von Fließestrich abdichten, ist bauseitig zu schützen
- Seitenprofile und Folie müssen mit ausreichend Estrich bedeckt werden
- Hohlräume vermeiden

Aggressiver Estrich:

Bei der Verwendung von aggressiven Estricharten müssen alle Metallteile bauseitig mit einer chlorid- und alkalifreien Bitumschicht oder anderen geeigneten Mitteln isoliert werden (VOB Teil C).

Korrosion:

Die Korrosion an metallischen Unterflurkomponenten ist auf ein Minimum reduziert, wenn ...

- Der maximale Feuchtigkeitsgehalt von Estrichen der DIN EN 1264-4 entspricht.
- Unterflurkanäle zur Trocknung ausreichend belüftet werden.

Heißestrich:

Estrichbündige Kanalsysteme und Dosen dürfen nicht direkt mit der heißen Estrichmasse in Kontakt geraten. Bei Folienschalung muss an die Bauteile eine ca. 10 cm dicke Schicht aus z. B. Zementestrich zur Wärmeisolation angearbeitet werden. Bei Metallschalung und Bodenwannen kann z. B. bitumierte Wellpappe zur Isolation verwendet werden. Estrichüberdeckte Kanäle sind mit 2 - 3 Lagen bitumierter Wellpappe vor der heißen Estrichmasse zu schützen.

**Hinweis!**

Hohlräume vermeiden!

Hager haftet nicht für eventuelle Schäden, die durch unsachgemäßen Einbau an dem Kanalsystem oder den Bodendosen in Verbindung mit Heißestrich entstehen!

Dehnungsdruck der Estrichplatte:

In Abhängigkeit der Größe der Estrichplatte und der Zusammensetzung des Estrichs kann während des Aushärtens der Estrich gegen den electraplan.BK Kanal, die Dosen drücken. Hierzu bietet Hager einen passgenauen selbstklebenden Moosgummistreifen (BKZM203) an, der im oberen Profilbereich angebracht wird, um den Dehnungsdruck der Estrichplatte auf den Kanal zu mindern. Die Verwendung des Moosgummistreifens ist mit dem Estrichleger abzustimmen.

4 Bodenaufbau

Ein entscheidendes Kriterium bei der richtigen Auswahl ist der Bodenaufbau. Die Estrichhöhe legt den Spielraum für die Unterflur Installation fest. Je nach Höhe kommen unterschiedlichste Produkte und Lösungen zum Einsatz. Immer öfter kommt es vor, dass die Estrichhöhe aus Kostengründen immer dünner wird. Gerade hierfür gibt es bei Hager eine Reihe an fertigen Lösungen. Sollte die Estrichhöhe jedoch extrem niedrig sein, kann auch hier mit speziellen projektbezogenen Sonderlösungen weitergeholfen werden.

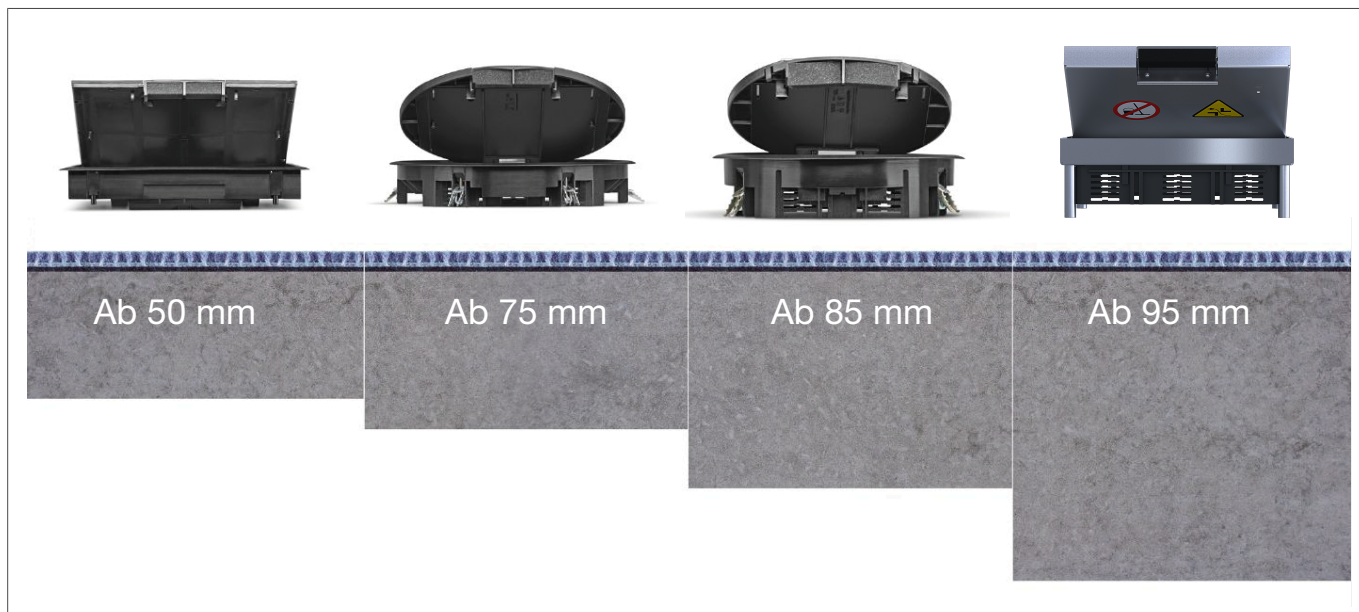


Bild 9: Bodenaufbau

4.1 Bodenaufbau 50 mm

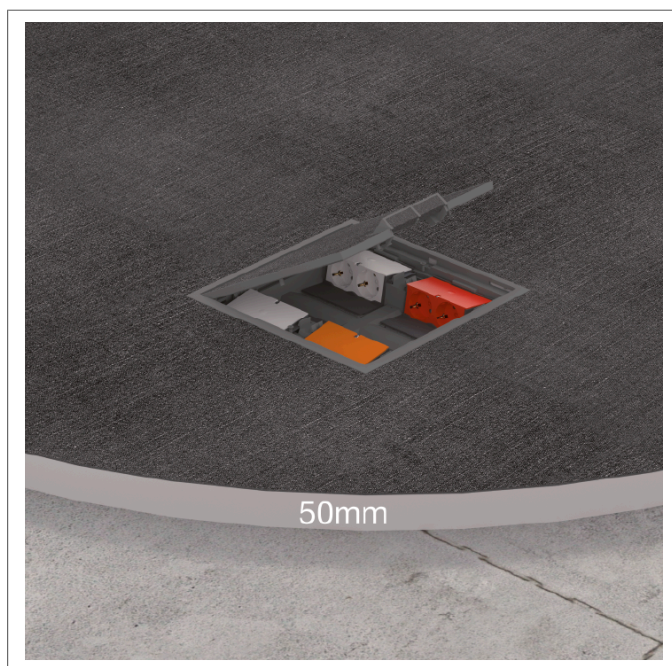


Bild 10: Bodenaufbau 50 mm

Die beiden Klappdeckel KDQ08x und KDE04x sind speziell für die Anforderungen entwickelt worden, bei denen nur eine Estrichhöhe ab 50 mm zur Verfügung steht.

Dank seiner horizontal angeordneten Steckdosen im Gerätebecher GBES2x sind die Klappdeckel überall dort geeignet, wo die Estrichhöhe nur sehr gering ist. Über spezielle Sonderlösungen lässt sich auch Datentechnik in die beiden Klappdeckel einbauen.

4.2 Bodenaufbau 75 mm

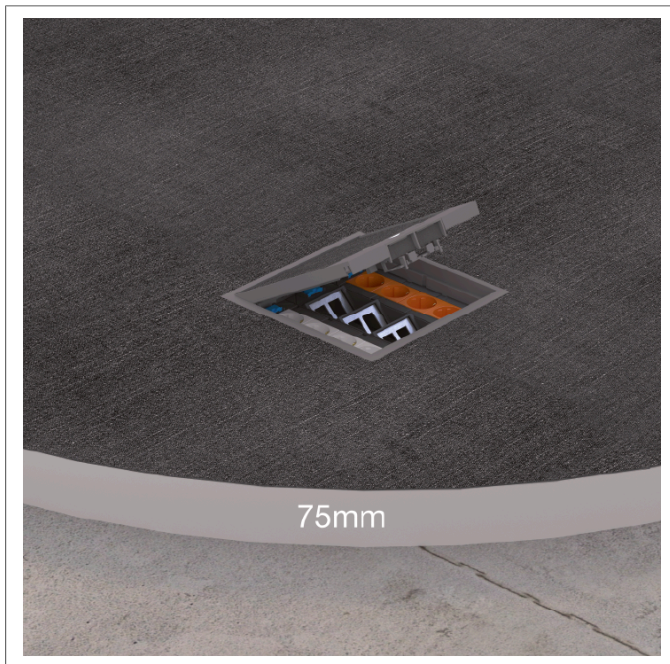


Bild 11: Bodenaufbau 75 mm

Ab einer Estrichhöhe von 75 mm können standardmäßige Versorgungseinheiten mit Geräteträger vom Typ GTVR400, GTVR300 für Steckdosen oder GTVD300, GTVD200 für Datentechnik eingesetzt werden.

Hier stehen eine große Auswahl an Größen und Kombinationsmöglichkeiten zur Verfügung.

4.3 Bodenaufbau 95 mm

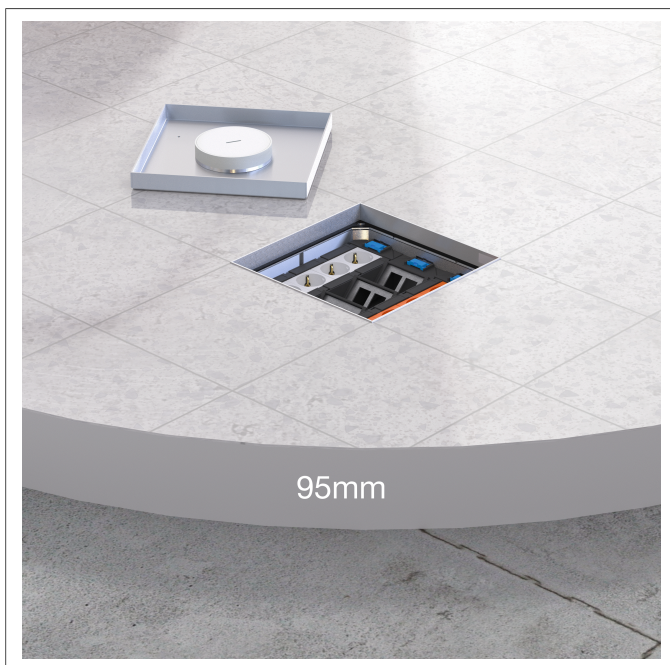


Bild 12: Bodenaufbau 95 mm

Edelstahlkassetten lassen sich ab einem Bodenaufbau mit einer Höhe von 95 mm einsetzen. Die Edelstahlkassetten lassen sich wie die Versorgungseinheiten mit den Standard Geräteträgern bestücken.

Auch hier gibt es eine große Auswahl an Größen und Kombinationsmöglichkeiten. Falls eine höhere Belastung gefordert ist, gibt es in denselben Größen die Schwerlastvarianten

5 Information zum Bodenbelag und für den Bodenleger

5.1 Informationen zum Bodenbelag

Bei der Auswahl der Bodenbelagsmaterialien ist darauf zu achten, dass Bodeninstallationssysteme den Einwirkungen von Nutzlasten unterliegen und mittels Prüflasten von 500 N bis 20.000 N gemäß DIN EN 500 85 klassifiziert werden.

Dabei werden dynamische Durchbiegungen bis 6 mm und bleibende Verformungen bis 3 mm nicht beanstandet. Ebenheitsmaße für flächenfertige Böden sind nach DIN 18202 Tab. 3 Zeile 3 zu beachten.

Selbsttragende Schichtdicken für Sichtbeton-, Kunstharz-, Gussasphaltbeläge sowie Fliesen oder Naturstein verhindern daher eine spätere Rissbildung des Belages bei wechselnden dynamischen Belastungen.

Bereits geringe Durchbiegungen rufen bei dünnen, harten Bodenbelägen wie Fliesen Beschädigungen hervor. Starke Bodenbeläge wie Granitplatten erhöhen die Belastbarkeit des Unterflursystems, wodurch sich eine vorteilhaftere Lastverteilung ergibt.

5.2 Informationen für den Bodenleger

Der zu verlegende Fußbodenbelag, Teppich, Fliesen, Laminat, etc., muss fachmännisch gemäß VOB Teil C/ DIN 18352, DIN 18353 und DIN 18365 ausgeführt werden. Außerdem sind mögliche Stolperstellen durch geeignete Maßnahmen gemäß Arbeitsstättenverordnung - ArbStättV ASR A1.5/1.2 Fußböden der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin - zu vermeiden.

Voraussetzung für die Verlegung von Bodenbelägen

Bevor der Fußbodenbelag verlegt werden kann, sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Staub und Schmutz sind von Bodenkanälen und Universal-Bodendosen zu entfernen, um die Haftung der Bodenbeläge zu verbessern.
- Beläge aus Holzwerkstoffen für Oberteile/Deckel sind beidseitig zu behandeln, damit sie sich nicht verziehen. Bei einseitiger Verklebung doppelseitiges Teppich-Klebeband verwenden.
- Bei vielen Holzwerkstoffen empfiehlt sich, Dehnungsfugen vorzusehen, die sowohl Ausdehnung als auch Schrumpfung ausgleichen. Zweckmäßig sind diese beispielsweise entlang der Seitenwände von Bodenkanälen und an Außenrahmen von Kassetten.
- Bei Bodenbelägen den Verlauf der Oberflächenstruktur beachten.
- Langflorige Bodenbeläge können beim Einsetzen der Kanaloberteile hinderlich sein.

Bodenbeläge auf BKB- / BKG-Kanälen verlegen

Bei der Verlegung von Bodenbelägen auf BKB- und BKG-Kanälen muss u. a. ein besonderes Augenmerk auf diese beiden Punkte gelegt werden:

- Bei harten Bodenbelägen wie Holz oder Fliesen sind Dehnungsfugen vorzusehen.
- Bei Bodenbelägen, die zum Ausfransen neigen, sollten die Kanten verschweißt werden.

Bodenbeläge auf BKF(D)- / BKW(D)-Kanälen verlegen

- Für leicht ausfransende, textile Bodenbeläge sind eine Belagstoßabdeckung (BKZBSA7011) anstatt der Belagstoßkante zu empfehlen. Diese sind lose in 2,4 m Längen erhältlich.
- Den abgeschnittenen Bodenbelag zum Belegen der Kanaldeckel verwenden.
- Harte Bodenbeläge wie Holz oder Fliesen bis an die Innenseite des Kunststoffprofils anarbeiten.

- Bei harten Bodenbelägen wie Holz oder Fliesen unbedingt Dehnungsfugen vorsehen.
- PVC-Bodenbelag lässt sich mit der Belagstoßkante verschweißen.

Besonderheiten bei Kassetten mit Belagstoßkante

- Harte Bodenbeläge wie Holz oder Fliesen bis an die zuvor einzusetzende Kassette anarbeiten.
- Dehnungsfuge zur Versorgungseinheit unbedingt vorsehen. Bei Hartbelägen ist auch in der Deckelklappe eine Dehnungsfuge vorzusehen.

6 Kabelvolumen ermitteln

Ein wichtiger Punkt für die Auswahl des richtigen Kabelkanals ist das Kabelvolumen, d. h. die Menge der Kabel und Leitungen, die im Kabelkanal verlegt werden müssen. Da Kabel und Leitungen aufgrund ihrer Eigenschaften (meistens Trommelware) nicht absolut gerade verlegt werden können, können Kabel und Leitungen folglich auch nicht eng nebeneinander und parallel im Kanalsystem liegen.



Bild 13: Kabelvolumen

Für die Berechnung des Kabelvolumens darf nicht nur der Kabeldurchmesser als Basis zugrunde gelegt werden, sondern es muss als Berechnungsgrundlage die Formel $(d)^2$ herangezogen werden.

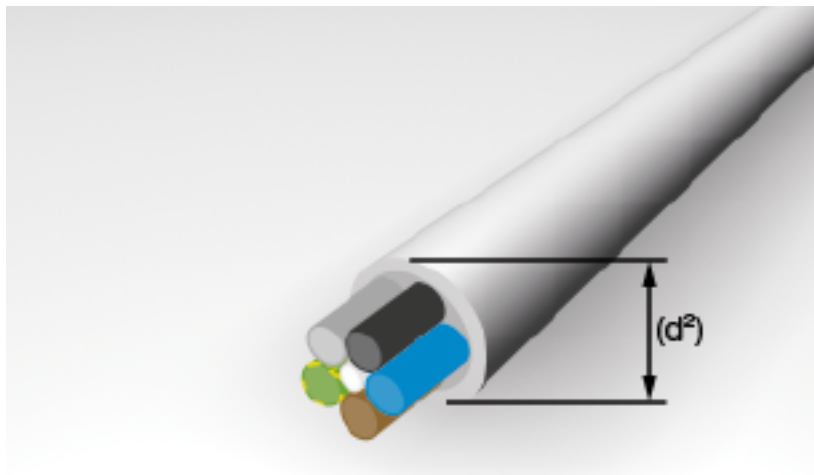


Bild 14: Kabelvolumen ermitteln

Auf der nächsten Seite haben wir für die gängigsten Kanaltypen den Platzbedarf/Kanalquerschnitt aufgelistet.



Hinweis!

Bei den aufgeführten Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, die von Hersteller zu Hersteller variieren können.

Die genauen Werte sind den Herstellerangaben zu entnehmen.

Bei der richtigen Auswahl der Kanalgröße ist die folgende Tabelle heranzuziehen. Außerdem sind diese Faktoren aus den gängigen DIN-/VDE-Normen zu beachten:

- Nutzquerschnitt des Kanals
- Füllfaktor
- Erwärmung der verlegten Kabel
- Trennung von Stark- und Schwachstrom
- Biegeradien

Art. Nummer	Art. Bezeichnung	Breite [mm]	Höhe min [mm]	Höhe max. [mm]	Kanalquerschnitt [cm ²] ^[1]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5 ^[1]
AKU1500401	Aufbodenkanal-Unterteil	150	40	X	60	24
BKF400105	Bodenkanal estrichbündig mit Folie	416	105	150	540	223
BKW200060	Bodenkanal estrichbündig mit Wanne	216	60	100	88	36
BKFD150065	Bodenkanal estrichbündig mit Folie/Dichtmöglichkeit	170	65	110	121	50
BKWD200090	Bodenkanal estrichbündig mit Wanne/Dichtmöglichkeit	220	90	130	143	59
BKBD30080	Estrichbündiger Bodenkanal mit Bürste	300	80	X	240	70
BKGD30060	Estrichbündiger Bodenkanal geschlossen	300	60	X	154	61
UK340483	Unterflurkanal 3-zügig estrichüberdeckt	340	48	X	163	65

Tabelle 1: Kanalgröße/Kanalquerschnitt/Anzahl Kabel



Hinweis!

Weitere Angaben zur Tabelle 1 finden sich im Anhang.

^[1] Werte sind gerundet

^[1] Werte sind gerundet

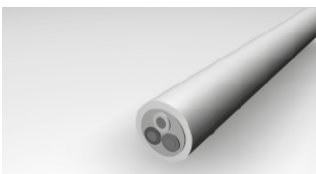
6.1 Biegeradien

Biegeradien

Biegeradien werden in der Norm VDE 0298 (Teil 3) behandelt und sind bei der Verlegung von Kabel und Leitungen in Bodeninstallationssystemen einzuhalten.

6.2 Kabelvolumen der gängigsten Installationsleitungen

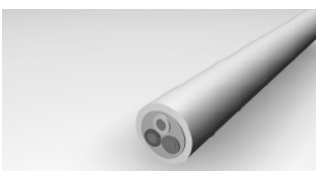
Kabelvolumen der gängigsten Installationsleitungen



Mantelleitung, starr

Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
NYM-J 3G1,5	8,4	4xD	0,71
NYM-J 3G2,5	9,6	4xD	0,92
NYM-J 3G4	11,3	4xD	1,28
NYM-J 3G6	12,8	4xD	1,64
NYM-J 3G10	14,7	4xD	2,16
NYM-J 3G16	19,0	4xD	3,61
NYM-J 5G1,5	10,0	4xD	1,00
NYM-J 5G2,5	12,0	4xD	1,44
NYM-J 5G4	14,0	4xD	1,96
NYM-J 5G6	15,5	4xD	2,40
NYM-J 5G10	19,5	4xD	3,80
NYM-J 5G16	23,4	4xD	5,48

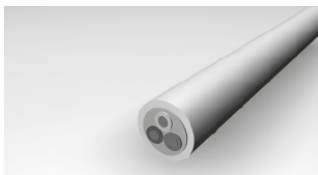
Tabelle 2: Kabelvolumen Mantelleitung, starr



Mantelleitung, flexibel

Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
H05VV-F 3G1,5	8,2	3xD	0,67

Tabelle 3: Kabelvolumen Mantelleitung, flexibel



Mantelleitung, flexibel

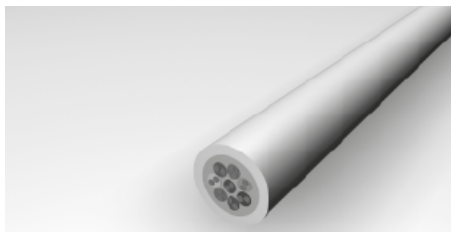
Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
H05VV-F 3G2,5	9,8	3xD	0,96
H05VV-F 5G1,5	10,2	3xD	1,04
H05VV-F 5G2,5	13	3xD	1,69

Tabelle 3: Kabelvolumen Mantelleitung, flexibel



Hinweis!

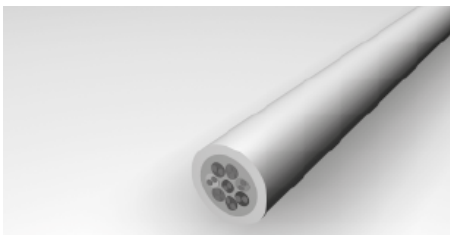
Die Angaben für Außendurchmesser und Kabelvolumen sind circa Angaben und gerundet. Genaue Angaben zum Kabeldurchmesser sind den Herstellerangaben zu entnehmen.



EDV-Datenkabel

Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
Cat 5e - 1x4xAWG 22/7, geschirmt	6,5	4xD	0,42
Cat 6 - 4x2xAWG 23/1, geschirmt	7,4	4xD	0,55
Cat 6 - 4x2xAWG 23/1, ungeschirmt	6,4	4xD	0,41
Cat 6a - 4x2xAWG 23/1, U/UTP	6,4	4xD	0,41
Cat 6a - 4x2xAWG 23/1, U/FTP	7,2	4xD	0,52
Cat 6a - 4x2xAWG 23/1, F/FTP	7,5	4xD	0,56
Cat 6a - 4x2xAWG 23/1, S/FTP	7,4	4xD	0,55
Cat 7a - 4x2xAWG 22/1, S/FTP	8,6	4xD	0,74
Cat 7a - 4x2xAWG 26/7 flex, S/FTP	5,8	4xD	0,34
Cat 6 - 2x(4x2xAWG 23/1), geschirmt	7,4 x 15,0	4xD	11,10
Cat 6 - 2x(4x2xAWG 23/1,) ungeschirmt	6,4 x 12,8	4xD	8,19
Cat 6a - 2x(4x2xAWG 23/1), U/UTP	7,4 x 15,0	4xD	11,10

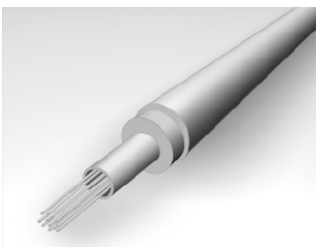
Tabelle 4: Kabelvolumen Datenkabel



EDV-Datenkabel

Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
Cat 6a - 2x(4x2xAWG 23/1), F/FTP	7,5 x 15,2	4xD	11,40
Cat 6a - 2x(4x2xAWG 23/1), S/FTP	7,4 x 15,0	4xD	11,10
Cat 7a - 2x(4x2xAWG 22/1), S/FTP	8,6 x 17,5	4xD	15,05

Tabelle 4: Kabelvolumen Datenkabel



Glasfaserkabel

Bezeichnung	Außendurchmesser [mm]	Biegeradius	Kabelvolumen [cm ²]
Innenkabel 1x6	6,5	15xD	0,42
Innenkabel 1x8	6,5	15xD	0,42
Innenkabel 1x12	6,5	15xD	0,42
Innenkabel 1x24	7	15xD	0,49
Innenkabel 2x12	8,3	10xD	0,69
Innenkabel 4x12	8,6	10xD	0,74
Innenkabel 6x12	8,6	10xD	0,74
Innenkabel 8x12	9,9	10xD	0,98
Innenkabel 12x12	11,4	10xD	1,30
Duplexkabel 2x1	5,6 x 3,2	5xD	1,79

Tabelle 5: Kabelvolumen Glasfaserkabel

**Hinweis!**

Die Angaben für Außendurchmesser und Kabelvolumen sind circa Angaben und gerundet. Genaue Angaben zum Kabeldurchmesser sind den Herstellerangaben zu entnehmen.

Weitere Angaben zu Kanalfläche und Kabelvolumen findet sich im „Anhang“.

7 Versorgungs- und Geräteeinbaueinheiten

Versorgungseinheiten VQ/VE/VR

Die Versorgungseinheiten sind die bewährte Lösung für Büroinstallationen mit Teppichboden. Sie sind in Kunststoff oder Metall erhältlich. Die Lösung ist nicht mit dem Unterboden verbunden, sondern wird mit Hilfe der universalen Befestigungskralle an der Bodendose UDB oder direkt am Estrich verspannt.

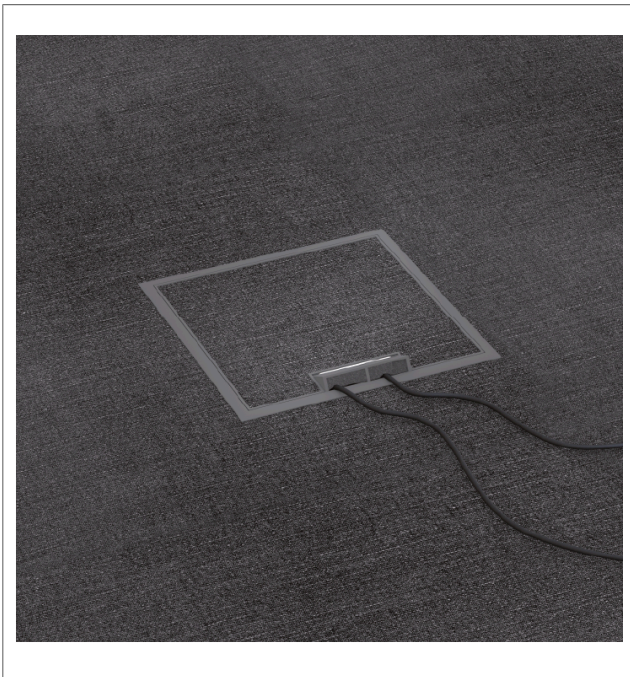


Bild 15: Versorgungseinheit VQ mit Teppich

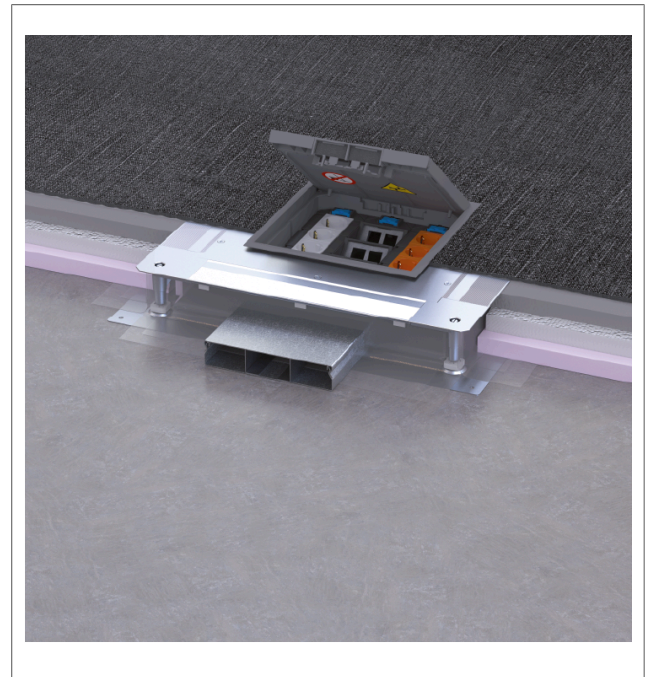


Bild 16: Versorgungseinheit VQ mit Teppich im Querschnitt

Versorgungseinheiten

Formen



Nenngrößen	Q12, R12, R10, E09, Q06, R06,
Anzahl Steckdosen	12,10,9,6
Bodenbelagstiefe	5 mm, 12 mm
Ausführung	Blind-, Leitungsauslass
Mindest-Einbautiefe	67mm, 75mm, 77mm, 85mm
Material	Kunststoff, Edelstahl
Farben	RAL 7011, RAL 9005, Edelstahl

Tabelle 6: Übersicht Versorgungseinheiten

Edelstahlkassette MKQ/MKR/EKR/EKSQ/EKSR

Die Kassetten lassen sich bodenbündig auf die Höhe des Fußbodens nivellieren und komplett vom Dosenunterteil entkoppeln. Kassetten eignen sich insbesondere für Bodenbeläge wie Fliesen oder Parkett. Es gibt verschiedene Ausführungen für trocken/feucht und nass gepflegte Bodenbeläge. Die Kassetten aus Edelstahl sorgen für dauerhafte Qualität und sehen dazu noch ansprechend aus.

Nivellierbare Kassetten für trocken oder nass gepflegte Böden sind in zwei Ausführungen erhältlich. Die Mindest-Einbautiefe ab Oberkante Fertigfußboden liegt bei 95 mm für die Edelstahl- und Messing-Kassette Blind und ab 95mm für Kassetten mit Geräteträger. Die Geräteträger sind stufenweise bis 18 mm absenkbar und zusätzlich ist eine Aufnahme einer Rastverlängerung möglich.



Bild 17: Edelstahl Kassette EKQxx mit Fliesen

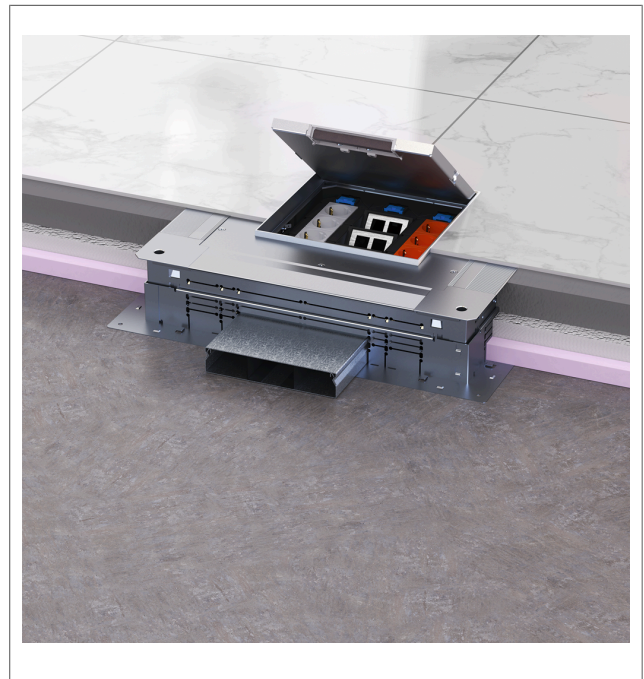


Bild 18: Edelstahl Kassette mit Fliesen im Querschnitt

Kassetten

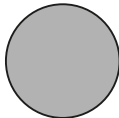

Formen	 
Nenngrößen	Q16, Q12, R12, Q06, R06
Anzahl Steckdosen	16, 12, 6
Bodenbelagstiefe	15mm, 25mm
Ausführung	Blind-, Leitungsauslass, Tubus
Mindest-Einbautiefe	95mm, 105mm, 110mm, 120mm
Material	Edelstahl, Messing
Farben	Edelstahl, Messing

Tabelle 7: Übersicht Edelstahlkassetten

Nass gepflegte Versorgungseinheiten VANR

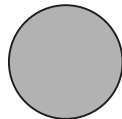


Die Nass gepflegten Versorgungseinheiten VANR sind für höhere Belastungen, wie z. B. Autohäuser und speziell für Bodenbeläge wie Fliesen oder Steinböden geeignet. Die Versorgungseinheiten sind aus Aluminium gefertigt und in verschiedenen Deckelausführungen erhältlich.

Bild 19: Versorgungseinheit VANR

Versorgungseinheiten

Formen



Nenngrößen	R12, R02
Anzahl Steckdosen	12,6
Bodenbelagstiefe	3 mm, keine
Ausführung	Tubus
Mindest-Einbautiefe	90 mm
Material	Aluminium
Farben	Aluminium, Aluminium/RAL9005, Aluminium/Aluminium

Tabelle 8: Übersicht Nass gepflegte Versorgungseinheiten

UD-Zuhause UDKPQ



Die UD-Zuhause-Serie wird als komplette Montageeinheit geliefert. Die Montageeinheit besteht aus einer Bodendose als Estrichschalung und entweder aus einer Edelstahlkassette oder Versorgungseinheit für den Geräteeinbau. Die einzelnen Elemente für den Geräteeinbau liegen dem Lieferumfang bei. Die Bodendose wird direkt auf den Rohbeton installiert und mit flexiblen Installationsrohren angeschlossen. Außerdem kann bei Bedarf der Bodentank individuell aus den Einzelteilen zusammengestellt und selbstständig auf der Baustelle montiert werden.

Bild 20: UD-Zuhause UDKPQ

Versorgungseinheiten


Formen	
Nenngrößen	Q06
Anzahl Steckdosen	6
Bodenbelagstiefe	5 mm, 15 mm
Ausführung	Leitungsauslass
Mindest-Einbautiefe	95 mm, 100 mm
Material	Kunststoff, Edelstahl
Farben	Edelstahl, RAL 7011, RAL 9005

Tabelle 9: Übersicht UD-Zuhause

Bodensteckdosen BSR02



Bild 21: Bodensteckdosen BSR02

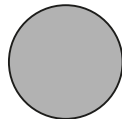
Die Bodensteckdosen BS eignen sich vor allem überall dort, wo es auf Ästhetik, hohe Belastungsfähigkeit und vielseitige Funktionalität ankommt.

Die Handhabung ist sicher, wie einfach: Rohrleitungen in den Installationsraum einstecken. Der Installationsraum wird mit einem Deckel geschlossen.

Die Installationsdose der Bodensteckdosen ist bereits mit zwei Steckdosen bestückt. Neben den Steckdosen finden maximal zwei Anschlussbuchsen für Netzwerkanwendungen ihren Platz.

Versorgungseinheiten

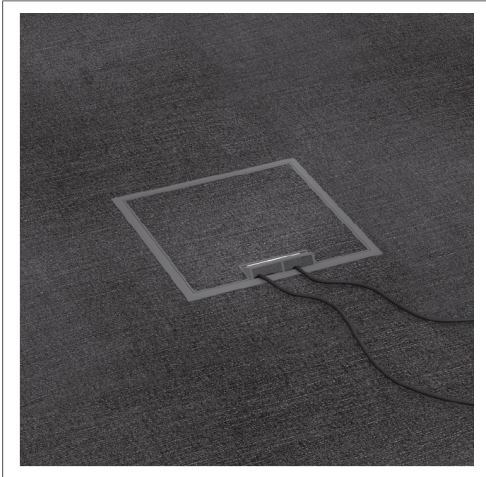
Formen



Nenngrößen	R02
Anzahl Steckdosen	2
Bodenbelagstiefe	keine
Ausführung	Leitungsauslass, Tubus
Mindest-Einbautiefe	86 mm
Material	Kunststoff, Zink Druckguss
Farben	Alt-Kupfer, Alt-Messing, Silber, RAL 7011, RAL 9005

Tabelle 10: Übersicht Bodensteckdose BS

Klappdeckel für flachen Bodenaufbau KDQ/KDE



Für niedrige Aufbauhöhen werden spezielle Lösungen benötigt. Die Serie KDQ/KDE sind Klappdeckel speziell für sehr flache Bodenaufbauten.

Diese Serie kann mit Hilfe einer speziellen Steckdose GBExx die Stromversorgung auch bei einem Bodenaufbau ab 50 mm ermöglichen.

Bild 22: Klappdeckel für flachen Bodenaufbau

Versorgungseinheiten



Formen	 
Nenngrößen	Q08, E04
Anzahl Steckdosen	8, 4
Bodenbelagstiefe	5 mm, 8 mm, 12 mm
Ausführung	Blind-, Leitungsauslass
Mindest-Einbautiefe	50 mm, 60 mm
Material	Kunststoff
Farben	RAL 7011, RAL 9005

Tabelle 11: Übersicht Klappdeckel für flachen Bodenaufbau

8 Schutzarten IP

Bodeninstallationssysteme werden nach EN 50085-2-2 und die Art der Bodenpflege nach EN 60529 auf ihre IP Schutzart geprüft und kategorisiert. Bodeninstallationssysteme sind ausschließlich für den Gebrauch im Innenbereich vorgesehen.

Zur Ermittlung der Schutzart wird die Versorgungseinheit im genutzten und im ungenutzten Zustand geprüft. Alle Kanalsysteme und Versorgungseinheiten müssen im genutzten als auch im ungenutzten Zustand mindestens die Schutzart IP 20 erfüllen.

Zusätzlich zur Kategorisierung der IP Schutzart ist bei einer Nassreinigung sicherzustellen, dass im genutzten Zustand alle kabelausführenden Öffnungen mindestens 10 mm über der Fußbodenoberfläche liegen.

Die Fußbodenpflegeart - trocken, feucht, nass - ist das Entscheidende bei der Auswahl der geeigneten Versorgungseinheit.

Trockenpflege

Als trocken gepflegte Böden gelten hauptsächlich textile Bodenbeläge, die durch Absaugen des Schmutzes (flüssigkeitslos oder flüssigkeitsarm) gereinigt werden. Sollte doch eine Reinigungslösung verwendet werden, muss sie so gering wie nötig dosiert sein, um eine Lachenbildung oder ein Durchnässen des Bodenbelags zu verhindern.

Feuchtpflege

Glatte Bodenbeläge wie Linoleum, PVC, Laminat, Parkett oder polierte Steinböden erfüllen die Voraussetzungen für eine feuchte Pflege des Fußbodens. Das Gebäudereinigerhandwerk definiert diese Art der Bodenpflege als staubbindendes Wischen mit nebelfeuchten oder präparierten Reinigungstextilien.

Nasspflege

Die Nasspflege kommt vor allem bei Steinbelägen, Fliesen, Keramikböden, Linoleum und PVC zum Einsatz. Diese Art der Reinigung entfernt besonders hartnäckige und fest haftende Verschmutzungen. Dabei wird in einem ersten Arbeitsgang mit Reinigungstextilien so viel Reinigungsflüssigkeit aufgetragen, dass sich die Verschmutzungen aufweichen und ablösen lassen. In einem zweiten Arbeitsgang wird diese Flüssigkeit zusammen mit dem Schmutz mit Reinigungstextilien aufgewischt.

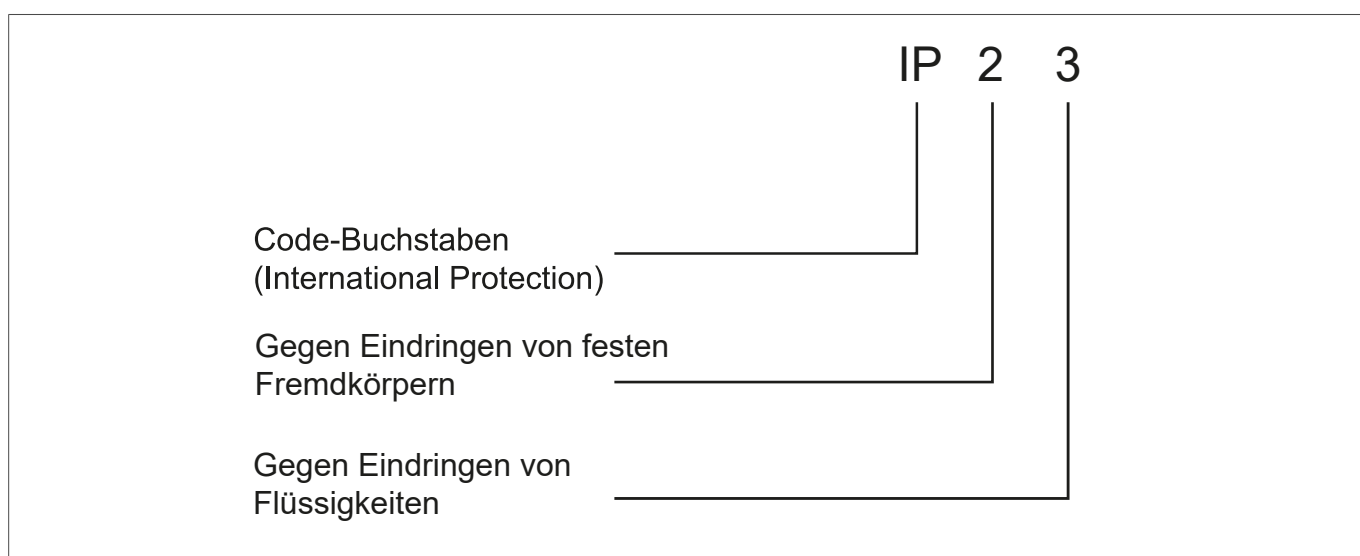


Bild 23: Anordnung IP Code

Bestandteil	Ziffern oder Buchstabe	Bedeutung für den Schutz des Betriebsmittels	Bedeutung für den Schutz von Personen
Code Buchstaben	IP	-	-
Erste Kennziffer		Gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	Gegen Zugang zu gefährlichen Teilen mit
	0	nicht geschützt	nicht geschützt
	1	≥ 50 mm Durchmesser	Handrücken
	2	≥ 12,5 mm Durchmesser	Finger
	3	≥ 2,5 mm Durchmesser	Werkzeug
	4	≥ 1,0 mm Durchmesser	Draht
	5	staubgeschützt	Draht
	6	staubdicht	Draht
Zweite Kennziffer		Gegen Eindringen von Wasser mit schädlichen Wirkungen	
	0	nicht geschützt	
	1	senkrechtes Tropfen	
	2	Tropfen (15° Neigung)	
	3	Sprühwasser	
	4	Spritzwasser	
	5	Strahlwasser	
	6	starkes Strahlwasser	
	7	zeitweiliges Untertauchen	
	8	dauerndes Untertauchen	
	9	Hochdruck und hohe Strahlwassertemperatur	

Tabelle 12: Bestandteile des IP-Codes und ihre Bedeutung



Weitere technische Informationen zu Bodeninstallationssystemen und dessen Schutzarten, sind in dem Dokument **6LE003421A_Schutzarten_Technische Information_de_02-24** nachzulesen.

Das Dokument ist im Downloadbereich auf unserer Homepage www.hager.de verfügbar.

9 IK Stoßfestigkeitsgrad

Der IK-Code nach (DIN) EN 50102 ist ein Maß für die Schlag- und Stoßbeanspruchung. Der IK-Code legt die maximale mechanische Belastung von Gehäusen elektrischer Betriebsmittel/Ausrüstung fest.

10 Belastungen mechanisch - thermisch

Mechanische und thermische Belastungen (Last) sind von außen auf die Bodeninstallationskanalsystem einwirkende Kräfte. Mechanische Kräfte können bei unsachgemäßer Montage und Verwendung Verformungen und Zerstörung herbeiführen. Thermische Kräfte, hervorgerufen von zu starker Sonneneinstrahlung und/oder Heizestrichen, bewirken eine Ausdehnung der verbauten Materialien. Dies kann zu Rissbildungen führen.

Belastungen und deren Auswirkung für Installationssysteme

Bodeninstallationskanalsysteme sind den im Objekt typischen Verkehrslasten ausgesetzt. Sie müssen den am Einsatzort auftretenden Belastungen widerstehen und dabei ihre Funktion beibehalten

Die Belastungen können durch unterschiedliche Faktoren ausgelöst werden:

- Überlaufen durch Personen
- Standfüße von Büromöbeln
- Lasten durch Fahrzeuge und Transportmittel

Die Belastung auf den Fußboden bzw. auf die gesamte Deckenkonstruktion erfolgt direkt. Dadurch hat auch die Belastung einen direkten Einfluss auf die installierten Bodeninstallationssysteme.

11 Normung und Prüfung

Normung

Die Normenreihe EN 50085 legt im Allgemeinen die Anforderungen an Elektroinstallationskanalsysteme fest. Insbesondere der Teil 2-2 beschreibt die Anforderungen an Bodeninstallationssysteme und ist im Juli 2009 in Kraft getreten.

Die Norm wird in zwei Bereiche unterteilt:

- Errichterbestimmung
Für die Einhaltung in der Errichterbestimmung beschriebenen Anforderungen ist in der Regel der Elektroinstallateur verantwortlich.
- Geräteprüfbestimmung
Die Geräteprüfbestimmung legt die Prüfkriterien der Produkte/Geräte fest. Für dessen Einhaltung ist der Hersteller der Produkte/Geräte verantwortlich.
Geräteprüfbestimmungen
 - definieren die Funktion des Produktes/Gerätes
 - definieren die Belastbarkeit des Produktes/Gerätes
 - definieren den Einsatzbereich des Produktes/Gerätes
 - sind für die Sicherheit des Produktes/Gerätes maßgebend (z. B. Schutz vor elektrischem Schlag)

Klassifizierung von Bodeninstallationssystemen

Die EN 50085-1 als genereller Teil für Elektroinstallationskanalsysteme und EN 50085-2-2 als systemspezifischer Teil für Bodeninstallationssysteme schreiben eine Klassifizierung der Produkte vor.

Damit werden Produkteigenschaften europaweit einheitlich festgelegt. Erstmals enthält eine Norm für Installationssysteme auch eine optionale Belastungsprüfung für vertikale Lasten, die über eine große Fläche wirken (Schwerlast).

Klassifizierung nach EN 50085-1

6.1	Nach Werkstoff
6.2	Nach der Schlagfestigkeit
6.3	Nach Temperatur
6.4	Nach dem Widerstand gegen Flammenausbreitung
6.5	Nach elektrischer Leitfähigkeit
6.6	Nach elektrischer Isoliereigenschaft
6.7	Nach den durch Gehäuse bzw. Umhüllung nach EN 0529: 1991 gebotenen Schutzarten
6.8	Nach Schutz gegen korrosive oder verunreinigte Substanzen
6.9	Nach Befestigungsart der Systemkanalabdeckung
6.10	Nach der elektrischen Schutztrennung

Klassifizierung nach EN 50085-2-2

6.101	Nach Art der Bodenpflege
6.102	Nach dem Widerstand gegen vertikale Lasten, die über eine kleine Fläche (\varnothing +/-13 mm) wirken
6.103	Optional: nach dem Widerstand gegen vertikale Lasten, die über eine große Fläche (\varnothing +/-130 mm) wirken

Tabelle 13: Klassifizierung nach EN 50085

Prüfung

Belastungsprüfung von Elektroinstallationskanalsysteme

Elektroinstallationskanalsysteme für elektrische Installationen müssen der Norm (DIN) EN 50085-2-2 entsprechen.

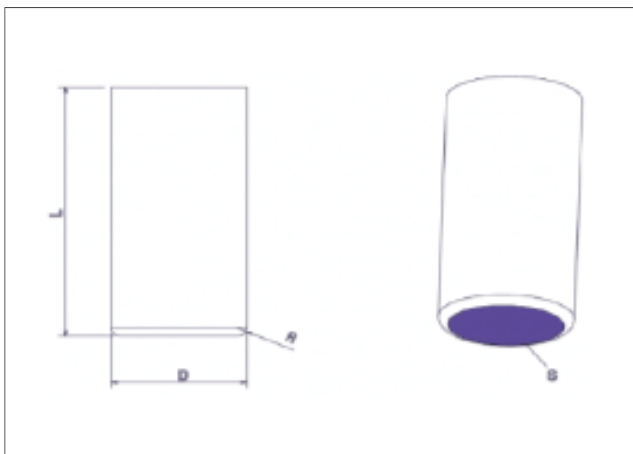
Die Norm besagt, dass Elektroinstallationskanalsysteme eine ausreichende mechanische Festigkeit haben müssen.

Belastungsfähigkeit für estrichbündige Kanalsysteme (BK) und deren Einbaueinheiten

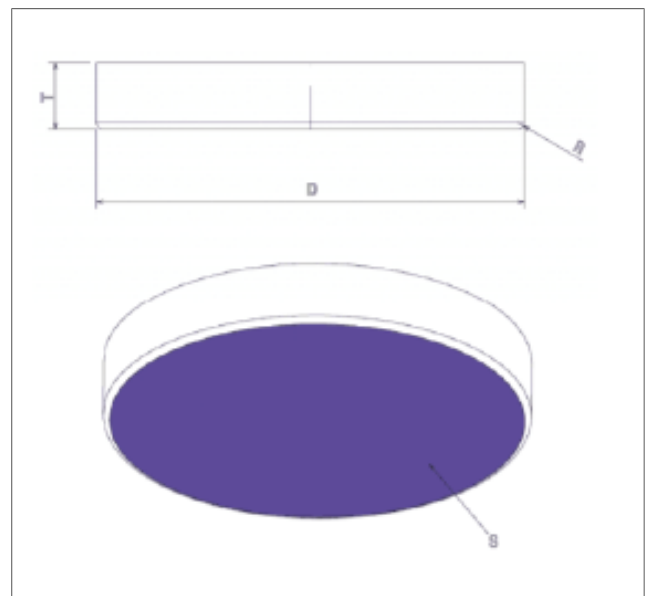
In der (DIN) EN 50085-2-2 sind Belastungsklassen für zwei Anwendungen definiert.

Geprüft wird nach:

- 6.102 mit einem Stempel (Ø13 mm) für Standardanwendungen (Bild, links)
- 6.103 mit einer Platte (Ø 130 mm) für hohe Lasten (Bild, rechts)



D - Durchmesser $13,3 \pm 0,1$ mm



D - Durchmesser $130 \pm 0,5$ mm

Tabelle 14: Prüfstempel (links) / Prüfplatte (rechts)

Prüfung	Belastungsklasse	(DIN) EN 50085
Standardanwendung (geprüft mit Teststempel Ø13 mm)	6.102.1	500 N
	6.102.2	750 N
	6.102.3	1000 N
	6.102.4	1500 N
	6.102.5	2000 N
	6.102.6	2500 N
	6.102.7	3000 N
Hohe Last (geprüft mit einer Testplatte Ø130 mm)	6.103.1	2000 N
	6.103.2	3000 N
	6.103.3	5000 N
	6.103.4	10000 N
	6.103.5	15000 N

Tabelle 15: Belastungsklassen nach (DIN) EN 50085-2-2



Hinweis!

Die Prüfung der Bodeninstallationssysteme mit hoher Lastanforderung wird zwar in der Norm (DIN) EN 500085-2-2 behandelt, allerdings ist die in der Norm erlaubte Durchbiegung während des Tests (6 mm) und nach dem Test (≤ 3 mm) nicht praxisbezogen. Durchbiegungen in diesen Ausmaßen führen unweigerlich zu einem Schaden an harten Bodenbelägen (z. B. Fliesen).

Belastungsfähigkeit von estrichüberdeckten Bodeninstallationssystemen

Estrichüberdeckte Kanalsysteme sind nur während der Installationsphase einer Belastung ausgesetzt. Danach sind Kanäle durch die Estrichschicht „geschützt“ und die Verkehrslasten werden auf den Estrich verteilt.

Generell wird festgehalten, dass alle estrichüberdeckenden Kanalsysteme so stabil konstruiert sein müssen, dass sie den auftretenden Belastungen bei Lagerung, Transport und Verarbeitung auf den Baustellen standhalten müssen.



Weitere technische Informationen zu Bodeninstallationssystemen und dessen Schutzarten, sind in dem Dokument **6LE003421A_Schutzarten_Technische Information_de_02-24** nachzulesen.

Das Dokument ist im Downloadbereich auf unserer Homepage www.hager.de verfügbar.

12 Errichterbestimmung

In der Errichterbestimmung nach DIN VDE werden eine Vielzahl von Punkten beschrieben, die der Elektrohandwerker beim Aufbau und der Montage von Bodeninstallationssystemen beachten muss und einzuhalten hat.

Die Errichterbestimmungen dienen besonders:

- der Sicherheit (Schutz gegen elektrischen Schlag)
- der Erhaltung der Funktion - Funktionserhalt
- der elektromagnetischen Verträglichkeit
- dem Brandschutz

Im Folgenden werden einige der wichtigsten Punkte aus der Errichterbestimmung erläutert:

12.1 Schutz gegen elektrischen Schlag

Für die Errichtung einer Kabel- und Leitungsanlage mit Elektroinstallationskanalsystemen sind mehrere Normen aus der VDE 0100 – Reihe von Bedeutung, insbesondere:

- die DIN VDE 0100-410:2018-10, welche die Schutzmaßnahmen für den Schutz gegen elektrischen Schlag, sowie
- die DIN VDE 0100-520:2013-06, welche die Auswahl und Errichtung von Kabel- und Leitungsanlagen beschreibt.

Elektroinstallationskanalsysteme sind Bestandteil der Kabel- und Leitungsanlage (Abschnitt 520.3.1 in DIN VDE 0100-520) und somit auch der Elektroinstallation. Sie sind insoweit nicht durch Abschnitt 411.3.1.2 der DIN VDE 0100-410 erfasst.

Die DIN VDE 0100-410 verweist in Abschnitt 410 auf die DIN EN 61140 (VDE 0140-1), welche als Sicherheitsgrundnorm die gemeinsamen Bestimmungen für den Schutz gegen elektrischen Schlag für elektrische Anlagen und Betriebsmittel beschreibt. Demnach lautet die Grundregel des Schutzes gegen elektrischen Schlag, dass gefährliche aktive Teile nicht berührbar sein dürfen und berührbare elektrisch leitfähige Teile weder unter normalen Bedingungen noch unter Einzelfehlerbedingungen zu gefährlichen aktiven Teilen werden dürfen.

Des Weiteren wird beschrieben, dass Schutzmaßnahmen gegen elektrischen Schlag aus einer geeigneten Kombination von zwei unabhängigen Schutzvorkehrungen bestehen müssen - aus einer Basischutzvorkehrung und einer Fehlerschutzvorkehrung.

Als Basisschutzvorkehrung in einer Kabel- und Leitungsanlage wird typischerweise eine Basisisolierung (z. B. Aderisolierung) oder ein Schutzgehäuse verwendet.

Als Fehlerschutzvorkehrung kommt häufig der Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung (Abschnitt 411) oder eine doppelte Isolierung (Abschnitt 412) zur Anwendung.

In Tabelle A.52.1 der DIN VDE 0100-520 ist definiert, dass isolierte Leiter (Aderleitungen) in zu öffnenden Elektroinstallationskanalsystemen (einschließlich Unterflursystemen) nur dann verwendet werden dürfen, wenn das Kanalsystem mindestens die Schutzart IP4x aufweist und nur mit Werkzeug zu öffnen ist. Mantelleitungen sind ohne Einschränkungen verwendbar.

Zudem ist in Abschnitt 526.5 der DIN VDE 0100-520 definiert, dass elektrische Verbindungen in geeigneten Umhüllungen erfolgen müssen (z.B. Dosen oder im Betriebsmittel, falls vorgesehen).

Kanalsysteme aus Metall müssen in die Schutzmaßnahmen und in den Potenzialausgleich eingebunden werden. Dadurch ist der Schutz gegen elektrischen Schlag nach DIN VDE 0100-410 und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nach EN 50310, EN 50173, EN 50174-2 gewährleistet.

12.2 Mechanische Belastung von Kabel und Leitungen

Nach DIN VDE 0298 dürfen bei der Verlegung von Starkstromkabeln und Datenkabeln bestimmte Werte für Zugbelastungen und Biegeradien nicht unterschritten werden. In der Norm sind außerdem die zulässigen Arten der Befestigung von Kabeln und Leitungen mittels Schellen und deren Zugentlastungen beschrieben.

12.3 Trennung von unterschiedlichen Diensten

In der DIN VDE 0100-520 wird beschrieben, dass Kabel und Leitungen unterschiedlicher Spannungs-klassen nur gemeinsam in einem Verlegesystem installiert werden dürfen, wenn alle Kabel und Leitungen gegenüber der höchsten vorkommenden Spannung schutzisoliert sind. Zur Trennung der unterschiedlichen Kabel und Leitungen können Trennstegge eingesetzt werden oder ein ausreichender Abstand zueinander gewährleistet sein.

12.4 Brandschutz

Die Vermeidung von Bränden vor allem in öffentlichen Gebäuden ist das Hauptziel des Brandschutzes. Die Ausbreitung von Feuer und insbesondere auch Rauch in andere Brandabschnitte muss mit allen Mitteln für einen ausreichend langen Zeitraum verhindert werden. Dies bietet die Möglichkeit zu Flucht-, Rettungs- und Löschmaßnahmen.

Bei Kanalsystemen, die Brandabschnitte, Flucht- und Rettungswege verbinden/durchqueren, sind Brandschutzmaßnahmen durchzuführen. In den Richtlinien für Leitungsanlagen (M)LAR Systemböden (M)SysBör wird dies näher geregelt.

Die Hauptursachen für den Brand von Starkstromkabeln sind:

- Unvollkommene Kurzschlüsse oder Erdschlüsse, z. B. an mechanisch oder thermisch beschädigten Kabeln oder Leitungen
- Fehlerhafte elektrische Anschlüsse, z. B. durch einen Wackelkontakt
- Wärmestaus

13 Potenzialausgleich

Das zertifizierte Bodeninstallationssystem muss die Möglichkeit bieten, in den Potenzialausgleich mit eingebunden zu werden.

Alle Unterflurkabelkanalsysteme von Hager sind so konstruiert, dass der Anschluss und der Verbund in den Potenzialausgleich ohne großen Aufwand möglich ist.

Damit das Kanalsystem in den Potenzialausgleich eingebunden werden kann, wird die Erdungsklemme BKZSAK00 verwendet. Die Erdungsklemme wird in die vorhandenen Nuten eingesetzt und festgeschraubt. Der Klemmbereich ist für einen Leiterquerschnitt bis 4 mm² ausgelegt.

Berühnbare, elektrisch leitfähige Elektroinstallationskanalsysteme werden nicht in den Schutzpotenzialausgleich einbezogen (siehe Abschnitt 411.3.1.2 der DIN VDE 0100–410) und sind folglich nicht als Fehlerschutzvorkehrung zu verwenden. Sie können aber, z. B. aus EMV Anforderungen in den Funktionspotenzialausgleich oder in den zusätzlichen Schutzpotenzialausgleich, sowie in den Blitzschutzpotenzialausgleich eingebunden werden.

Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die innerhalb eines Elektroinstallationskanalsystems installierten Betriebsmittel die Anforderungen an den Basisschutz sowie Fehlerschutz selbstständig erfüllen müssen. Hierzu gehören auch die Kabel- und Leitungsanlagen nach DIN VDE 410 Abschnitt 412.2.4.

Das Bodeninstallationssystem gehört zu den Elektroinstallationskanalsystemen und erfüllt nicht die Anforderungen an doppelte Isolierung (VDE 0100–410 Abschnitt 412). Somit ist der Einsatz von basisisolierten Leitern (z. B. H07V-K) nicht zulässig. Es sind mindestens Mantelleitungen (z. B. NYM-J) zu nutzen, die in geeigneten Umhüllungen (z. B. in Dosen oder in Betriebsmitteln) enden oder angeschlossen werden. Es ist grundsätzlich eine Zugentlastung vorzusehen.

14 Gewerkeübergreifendes Arbeiten

Gewerkeübergreifendes Arbeiten ist auf heutigen Baustellen ein gängiges Prozedere und die damit verbundene intensive Kommunikation mit den angrenzenden Gewerken unabdingbar.

Daher empfehlen wir von Hager schon zu Beginn der Bauphase in Abstimmung mit der Bauleitung eine Koordination zwischen Elektrohandwerker und den angrenzenden gewerkeübergreifenden Arbeiten, um einen reibungslosen Ablauf der Montage des Bodeninstallationssystems und die Qualität über den gesamten Bauabschnitt zu gewährleisten.

14.1 Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Estricharbeiten

Estrichbündige Kabelkanalsysteme und die Anschlussdosen des estrichüberdeckenden Kanalsystems dienen als verbindliche Abziehlehre für den Estrich. Die Nivellierhöhe der Systemkomponenten richtet sich nach den baulichen Vorgaben der Bauleitung (Meterriss beachten).

Der Estrichleger muss den Estrich im Bereich der Anschlussdosen und der Kabelkanäle sorgfältig anarbeiten, verdichten und abziehen. Estrich kann durch Rissbildung zerstört werden. Estrichbündige Systeme und Systembauteile dürfen vor dem endgültigen Aushärten des Estrichs nicht beansprucht werden, um Rissbildungen im Estrich zu vermeiden.

14.2 Allgemeine Hinweise für den Estrichleger

Das fertig auf Estrichsollhöhe einnivellierte Kanalsystem und die einnivellierten Bodendosen dürfen vor Erreichen der Estrich-Sollfestigkeit nicht belastet, begangen oder geöffnet werden. Bei Deckeln mit Schnappbefestigung dürfen die Transportsicherungsschrauben der Deckel erst nach Estrichaushärtung entfernt werden. Estrichbündige Kanäle und Bodendosen sind vor der Estrichverlegung auf die vorgesehene Höhe einzunivellieren (bauseitiger Meterstrich). Der Estrichleger sollte die Nivellierhöhe überprüfen. Estrich an estrichbündige Kanäle und Bodendosen gut anarbeiten und verdichten. Nur so wird die erforderliche Tragfähigkeit erreicht. Alle Kanalöffnungen, die größer als die verwendete Korngröße sind, müssen abgedichtet werden.

14.3 Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Bodenbelagsarbeiten

Die für die Bodenbelagsarbeiten zuständige Firma ist für die exakte Verlegung und Anpassung des Bodenbelags an die Anschlussdosen und Kabelauslässe verantwortlich.

Die exakten Fugenmaße sind mit der Bauleitung im Vorfeld abzustimmen.

Der Deckel der estrichbündigen Anschlussdosen sind ebenfalls mit Bodenbelag zu bekleben.

Der eventuell verwendete Teppich ist fest zu verlegen und muss schnittfest sein.

14.4 Gewerkeübergreifendes Arbeiten - Gebäudereinigung

Besonders bei der Erstreinigung der Bodenflächen müssen Geräteeinbaueinheiten und Installationsräume sorgfältig von Baustaub und anderen Verunreinigungen gereinigt werden, damit ihre Funktion später nicht zu Beeinträchtigungen führt.

**Hinweis!**

Geräteeinbaueinheiten müssen während der Nutzungsphase auf ihre bestimmungsgemäße Verwendung und mögliche Beschädigungen überprüft werden, um Folgeschäden zu vermeiden (Facility-Management / Elektrohandwerker).

Vor allem Geräteeinbaueinheiten für nass gepflegte Böden sind regelmäßig zu warten und die Dichtung auf ihre Funktion hin zu überprüfen. Dafür ist auch das regelmäßige Nachschmieren der Dichtung notwendig (Facility-Management / Elektrohandwerker).

15 Schallschutz und Trittschall

Baulicher Schallschutz hat zum Ziel, Schallübertragung zwischen verschiedenen Räumen und/oder Stockwerken zu verhindern. Richtlinien zu Schall- und Trittschallpegel in Wohngebäuden sind in der Norm DIN 4109 enthalten. Trittschall besteht aus zwei Arten von Schall.

Der Luftschall verbreitet sich durch die Luft, der Körperschall als Gegenpart dazu durch feste Körper.

In der Norm DIN 4109 sind Grenzwerte $L_{n,w}$ für Schallpegel festgelegt, die in bestimmten Anwendungsgebieten nicht überschritten werden dürfen.

Beispiele für segmentbezogene Schallpegel-Grenzwerte:

- Bürogebäude: für Wohnungstrenndecken und Decken zwischen fremden Arbeitsräumen
 $L_{n,w} \leq 53$ dB
- Aufenthaltsräume und Hotels (erhöhte Anforderungen an Schallschutz):
 $L_{n,w} \leq 46$ dB

Grundsätzlich gilt: Je niedriger die Werte sind, desto besser ist die Trittschalldämmung. Eine Minderung des Werts kann zum Beispiel durch die Verlegung eines Bodenbelags (z. B. Teppich) erreicht werden. Auch durch Estrichverlegung auf einer Dämmschicht („schwimmender Estrich“) wird eine Minderung der Trittschallübertragung erzielt.

15.1 Trittschallminderung bei Bodeninstallationssystemen

Bei der Verlegung von Bodeninstallationssystemen ist die Minderung der Trittschallübertragung ebenfalls relevant. Daher wurden für ausgewählte Hager-Produkte Messungen der Trittschallminderung durch ein Prüfinstitut beauftragt. Die beauftragte Prüfung beinhaltet die Messung der vertikalen Ausbreitung des Körperschalls, also die Schall-Übertragung von Stockwerk zu Stockwerk.

Die Messung der Trittschallminderung wurde durch die Müller-BBM GmbH im Deckenprüfstand gemäß DIN EN ISO 10140 durchgeführt und die Ergebnisse gemäß ISO 717-2 bewertet.

Die Ergebnisse der Messung der Trittschallminderung sind im nachfolgenden für den Bodenkanal und die Edelstahlkassette zusammengefasst.

Der Einbau des Bodenkanals hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.

Der Einbau der Edelstahlkassette hat keinen signifikanten Einfluss auf die Trittschallminderung des Estrichs.

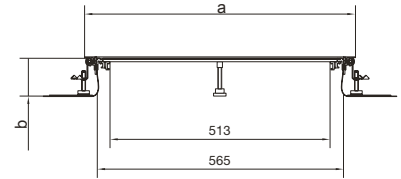
- ▶ Detaillierte Angaben und Auswertung zum Trittschallverhalten sind auf www.hager.de zu finden.

16 Anhang

Übersicht Bodeninstallationssysteme - Leitungsbelegung

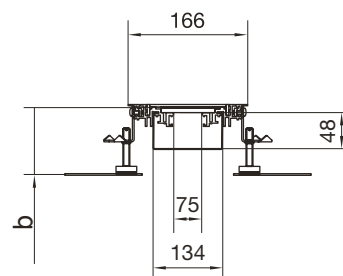
16.1 Übersicht Bodeninstallationssysteme - Leitungsbelegung

Leitungsbelegung BKF-Kanäle



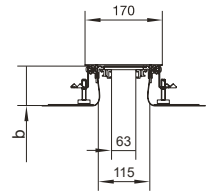
Kanäle	Nennmaß	Außenbreite a [mm]	Kanalhöhe b max. [mm]	Nivellierbereich [mm]	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
BKF200045	200	216	70	45 - 70	112	46
BKF200065	200	216	110	65 - 110	176	72
BKF200105	200	216	150	105 - 150	240	99
BKF200145	200	216	190	145 - 190	304	125
BKF300045	300	316	70	45 - 70	182	75
BKF300065	300	316	110	65 - 110	286	118
BKF300105	300	316	150	105 - 150	390	161
BKF300145	300	316	190	145 - 190	494	204
BKF400045	400	416	70	45 - 70	252	104
BKF400065	400	416	110	65 - 110	396	163
BKF400105	400	416	150	105 - 150	540	223
BKF400145	400	416	190	145 - 190	684	282
BKF500045	500	516	70	45 - 70	322	133
BKF500065	500	516	110	65 - 110	506	209
BKF500105	500	516	150	105 - 150	690	285
BKF500145	500	516	190	145 - 190	874	361
BKF600045	600	616	70	45 - 70	392	161
BKF600065	600	616	110	65 - 110	616	254
BKF600105	600	616	150	105 - 150	840	347
BKF600145	600	616	190	145 - 190	1064	439

Leitungsbelegung BKW-Kanäle



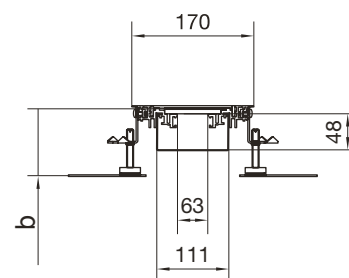
Kanäle	Nennmaß	Außenbreite a [mm]	Zughöhe b max. [mm]	Nivellierbereich [mm]	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
BKW200060	200	216	48	60 - 100	88,3	36
BKW200070	200	216	58	70 - 110	106,7	44
BKW200080	200	216	68	80 - 120	125,1	51
BKW200090	200	216	78	90 - 130	143,5	59
BKW300060	300	316	48	60 - 100	136,3	56
BKW300070	300	316	58	70 - 110	164,7	68
BKW300080	300	316	68	80 - 120	193,1	79
BKW300090	300	316	78	90 - 130	221,5	91
BKW400060	400	416	48	60 - 100	184,3	76
BKW400070	400	416	58	70 - 110	222,7	92
BKW400080	400	416	68	80 - 120	261,1	107
BKW400090	400	416	78	90 - 130	299,5	123
BKW500060	500	516	48	60 - 100	232,3	96
BKW500070	500	516	58	70 - 110	280,7	116
BKW500080	500	516	68	80 - 120	329,1	136
BKW500090	500	516	78	90 - 130	377,5	156
BKW600060	600	616	48	60 - 100	280,3	115
BKW600070	600	616	58	70 - 110	338,7	139
BKW600080	600	616	68	80 - 120	397,1	164
BKW600090	600	616	78	90 - 130	455,5	188

Leitungsbelegung BKFD-Kanäle



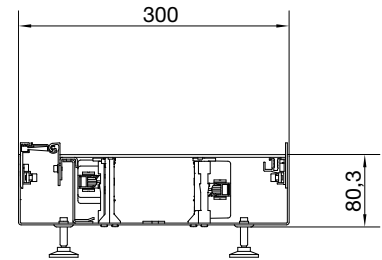
Kanäle	Nennmaß	Außenbreite a [mm]	Kanalhöhe b max. [mm]	Nivellierbereich [mm]	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
BKFD200045	200	220	70	45 - 70	112	46
BKFD200065	200	220	110	65 - 110	176	72
BKFD200105	200	220	150	105 - 150	240	99
BKFD200145	200	220	190	145 - 190	304	125
BKFD300045	300	320	70	45 - 70	182	75
BKFD300065	300	320	110	65 - 110	286	118
BKFD300105	300	320	150	105 - 150	390	161
BKFD300145	300	320	190	145 - 190	494	204
BKFD400045	400	420	70	45 - 70	252	104
BKFD400065	400	420	110	65 - 110	396	163
BKFD400105	400	420	150	105 - 150	540	223
BKFD400145	400	420	190	145 - 190	684	282
BKFD500045	500	520	70	45 - 70	322	133
BKFD500065	500	520	110	65 - 110	506	209
BKFD500105	500	520	150	105 - 150	690	285
BKFD500145	500	520	190	145 - 190	874	361
BKFD600045	600	620	70	45 - 70	392	161
BKFD600065	600	620	110	65 - 110	616	254
BKFD600105	600	620	150	105 - 150	840	347
BKFD600145	600	620	190	145 - 190	1064	439

Leitungsbelegung BKWD-Kanäle



Kanäle	Nennmaß	Außenbreite [mm]	Zughöhe [mm]	Nivellierbereich [mm]	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
BKWD200060	200	220	48	60 - 100	88,3	36
BKWD200070	200	220	58	70 - 110	106,7	44
BKWD200080	200	220	68	80 - 120	125,1	51
BKWD200090	200	220	78	90 - 130	143,5	59
BKWD300060	300	320	48	60 - 100	136,3	56
BKWD300070	300	320	58	70 - 110	164,7	68
BKWD300080	300	320	68	80 - 120	193,1	79
BKWD300090	300	320	78	90 - 130	221,5	91
BKWD400060	400	420	48	60 - 100	184,3	76
BKWD400070	400	420	58	70 - 110	222,7	92
BKWD400080	400	420	68	80 - 120	261,1	107
BKWD400090	400	420	78	90 - 130	299,5	123
BKWD500060	500	520	48	60 - 100	232,3	96
BKWD500070	500	520	58	70 - 110	280,7	116
BKWD500080	500	520	68	80 - 120	329,1	136
BKWD500090	500	520	78	90 - 130	377,5	156
BKWD600060	600	620	48	60 - 100	280,3	115
BKWD600070	600	620	58	70 - 110	338,7	139
BKWD600080	600	620	68	80 - 120	397,1	164
BKWD600090	600	620	78	90 - 130	455,5	188

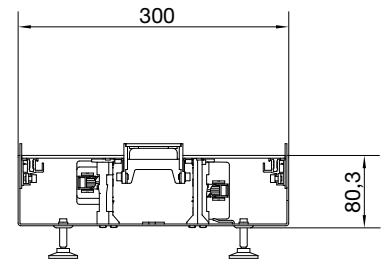
Leitungsbelegung BKB-Kanäle



Kanäle	Außenbreite [mm]	Kanalhöhe [mm]	min. Kanalhöhe inkl. Nivellierschraube [mm]	Ausführung	Nutzquerschnitt [cm ²] ohne Geräteeinbau	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5 ohne Geräteeinbau
BKBD30080	300	80,3	89	2-zügig	220	70

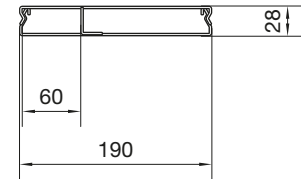
Tabelle 16: BKBD30080

Leitungsbelegung BKG-Kanäle



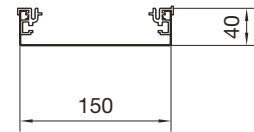
Kanäle	Außenbreite [mm]	Kanalhöhe [mm]	min. Kanalhöhe inkl. Nivellierschraube [mm]	Ausführung	Nutzquerschnitt [cm ²] ohne Geräteeinbau	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5 ohne Geräteeinbau
BKGD20060	200	60,3	69	2-zügig	79	33
BKGD30060	300	60,3	69	3-zügig	123	58
BKGD40060	400	60,3	69	3-zügig	175	81
BKGD50060	500	60,3	69	4-zügig	219	104
BKGD30080	300	80,3	89	3-zügig	175	86
BKGD40080	400	80,3	89	3-zügig	248	123
BKGD50080	500	80,3	89	4-zügig	307	136

Leitungsbelegung UK-Kanäle



Kanäle	Kanalbreite [mm]	Kanalhöhe [mm]	Ausführung	Abmessung Züge [mm]	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
UK190282	190	28	2-zügig	75/115	53,2	21 (8/13)
UK190283	190	28	3-zügig	60/70/60	53,2	20 (6/8/6)
UK190382	190	38	2-zügig	75/115	72,2	29 (11/18)
UK190383	190	38	3-zügig	60/70/60	72,2	28 (9/10/9)
UK190482	190	48	2-zügig	75/115	91,2	36 (14/22)
UK190483	190	48	3-zügig	60/70/60	91,2	35 (11/13/11)
UK240282	240	28	2-zügig	100/140	67,2	27 (11/16)
UK240283	240	28	3-zügig	85/70/85	67,2	26 (9/8/9)
UK240382	240	38	2-zügig	100/140	91,2	36 (15/21)
UK240383	240	38	3-zügig	85/70/85	91,2	36 (13/10/13)
UK240482	240	48	2-zügig	100/140	115,2	46 (19/27)
UK240483	240	48	3-zügig	85/70/85	115,2	45 (16/13/16)
UK340282	340	28	2-zügig	140/200	95,2	39 (16/23)
UK340283	340	28	3-zügig	115/110/115	95,2	38 (13/12/13)
UK340382	340	38	2-zügig	140/200	129,2	52 (21/31)
UK340383	340	38	3-zügig	115/110/115	129,2	53 (18/17/18)
UK340482	340	48	2-zügig	140/200	163,2	66 (27/39)
UK340483	340	48	3-zügig	115/110/115	163,2	65 (22/21/22)

Leitungsbelegung AK-Kanäle



Kanalunterteil	Kanalbreite [mm]	Kanalhöhe [mm]	Ausführung	Nutzquerschnitt [cm ²]	Max. Leitungsbelegung Ø 11 mm Füllgrad 0,5
AKU1500401	150	40	einseitig	60	24
AKU2000401	200	40	einseitig	80	33
AKU2500401	250	40	einseitig	100	41
AKU2000701	200	70	einseitig	140	57
AKU2500701	250	70	einseitig	175	72
AKU3000701	300	70	einseitig	210	86
AKU4000701	400	70	einseitig	280	115
AKU1500402	150	40	zweiseitig	60	24
AKU2000402	200	40	zweiseitig	80	33
AKU2500402	250	40	zweiseitig	100	41
AKU2000702	200	70	zweiseitig	140	57
AKU2500702	250	70	zweiseitig	175	72
AKU3000702	300	70	zweiseitig	210	86
AKU4000702	400	70	zweiseitig	280	115

16.2 Bezugsquellen von Normen und Bestimmungen

DIN VDE Normen VDE-Verlag GmbH
Merianstraße 29
63069 Offenbach

Beuth-Verlag GmbH
Burggrafenstraße 4–10
10772 Berlin

VBG Vorschriften Carl-Heymanns Verlag KG
Luxemburger Straße 449
50939 Köln

MLAR Veröffentlichung in den DIBt Mitteilungen
Deutsches Institut für Bautechnik
Kolonnenstraße 30L
10829 Berlin

Bezug von DIBt Mitteilungen bei Verlag Ernst & Sohn
Bühningstraße 310
13086 Berlin

VdS-Richtlinien Gesamtverband der Deutschen Versicherungswirtschaft e. V. (GDV)
Amsterdamer Straße 174
50735 Köln



Hager Electro GmbH & Co. KG

Zum Gunterstal
66440 Blieskastel
Germany

+49 6842 945 0
+49 6842 945 4625
info@hager.com
hager.com