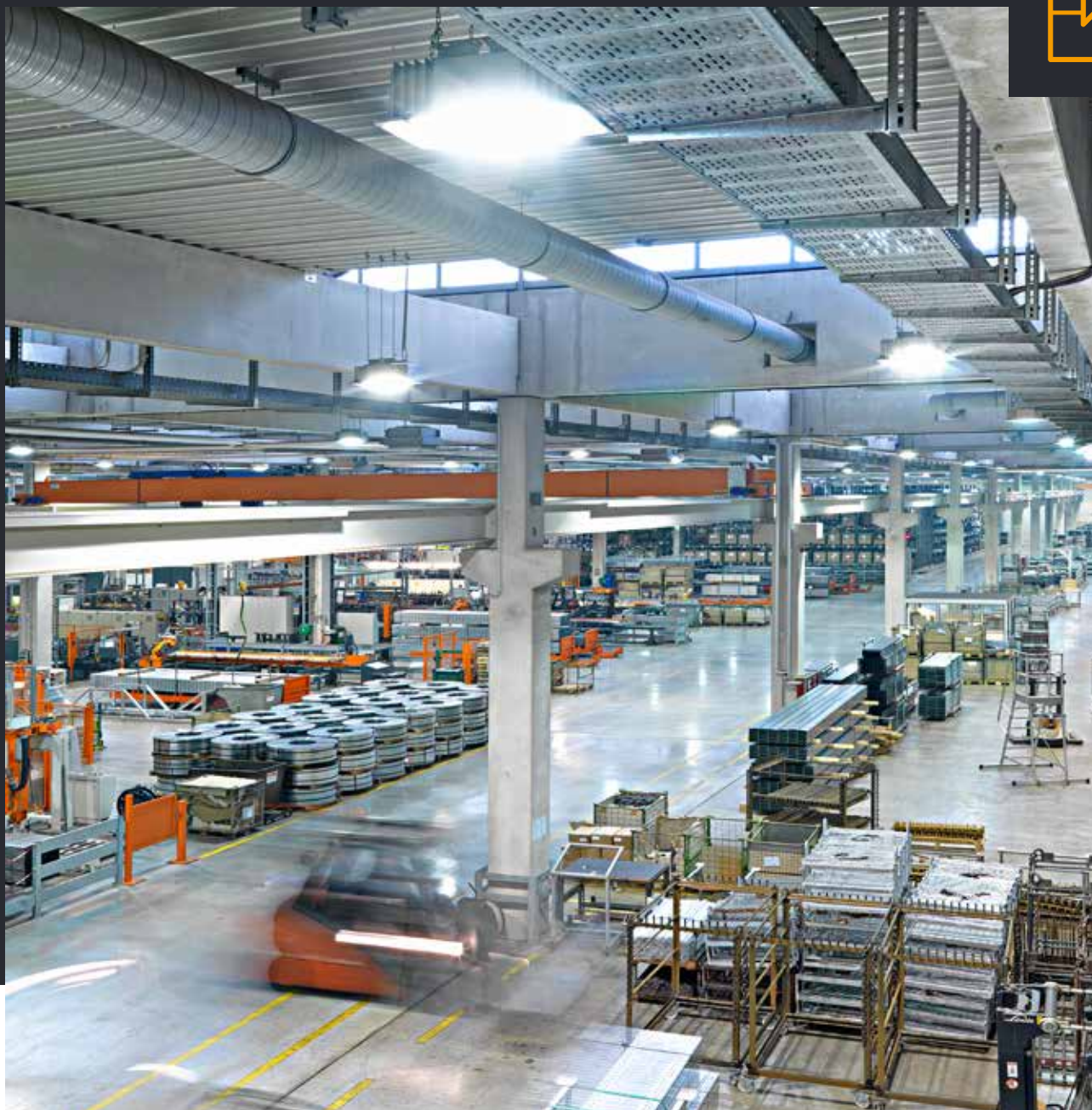




# Planungshilfen

## Industrieinstallation

Kabeltrag-, Verbindungs- und Befestigungs-  
Systeme für Industrie und Infrastruktur





## In Richtung Zukunft

Weil Produktmerkmale wie Installationsgeschwindigkeit, Belastbarkeit, Funktionalität und Verfügbarkeit für uns bei jeder Innovation im Vordergrund stehen, sind OBO-Systeme stets zuverlässig, sicher und auf höchstem Qualitätsniveau. Hohe Produktionstiefe und starke Prozessautomatisierung ermöglichen es uns zudem, gezielt auf die Bedürfnisse unserer Kunden einzugehen.

Zur Neuauflage unserer Kataloges haben wir uns noch einmal ausgiebig hinterfragt. Ist OBO ein fortschrittliches und flexibles Unternehmen? Sind unsere Strukturen effektiv und unsere Prozesse effizient? Kennen wir unsere Märkte ausreichend? Und vor allem: Sind wir tatsächlich der bestmögliche Partner, den Sie sich vorstellen können?

Damit wir diese Fragen selbstbewusst mit „ja“ beantworten können, haben wir unsere Strukturen noch einmal optimiert, unser Profil geschärft und unsere Leistungen klarer herausgestellt. Das ermöglicht es uns, in Zukunft noch schneller und verlässlicher zu reagieren und zu informieren – national wie international – und zudem die Anliegen jedes einzelnen Kunden noch besser bearbeiten zu können.

Am besten spiegelt sich diese Optimierung in den drei neuen Installationsbereichen wider. Durch diese deutlich schlanker strukturierte Darstellung können wir den Produktnutzen noch weiter hervorheben und die jeweiligen Einsatzbereiche erlebbarer machen.

Weil einfach besser ist:  
**OBO – Einfach besser**

# OBO Produktwelten



## Industrieinstallation

### **Kabeltrag-, Verbindungs- und Befestigungs-Systeme für Industrie und Infrastruktur**

Kabelrinnen  
Gitterrinnen  
Kabelleitern  
Industriekanäle  
Tragkonstruktionen  
Elektroinstallationsrohre  
Verdrahtungskanäle  
Energieversorgungseinheiten  
Verteiler  
Kabelabzweigkästen  
Unterputz- und Hohlwandinstallationen  
Klemmen  
Kabelverschraubungen  
Installation- und Befestigungsschellen  
Dübel und Befestigungstechnik



## Gebäudeinstallation

### **Leitungsführungs- und Unterflur-Systeme für Verwaltung, Funktionsgebäude und Architektur**

Elektroinstallationskanäle  
Geräteeinbaukanäle  
Sockelleistenkanäle  
Installationssäulen  
Unterfluranwendungen im Estrich  
Unterfluranwendungen im Beton  
Unterfluranwendungen Aufflur  
Geräteeinsätze für Unterfluranwendungen  
Bodensteckdosen und Bodentanks  
Installationsgehäuse und -träger  
Tischsteckdosen  
Steckdosen, Schalter, Daten- und Multimediatechnik



## Schutzinstallation

### **Blitzschutz-, Überspannungsschutz- und Brandschutz-Systeme**

Überspannungsschutz  
Explosionsschutz  
Blitzschutz  
Erdung  
Potentialausgleich  
Abschottungen  
Kabelbandagen - Verhinderung der Brandweiterleitung  
Fluchtweg-Installationen - Zwischendeckenmontage  
Brandschutzkanäle - Sicherung von Fluchtwegen  
Brandschutzkanäle  
Funktionserhalt-Systeme - kabelspezifische Verlegevarianten  
Funktionserhalt-Systeme - Normtragekonstruktionen und Verlegesysteme  
Funktionserhalt-Systeme Kabelabzweigkästen FireBox T-Serie  
Verankerungen

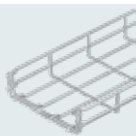






# Planungshilfen Industrieinstallation

Kabeltrag-, Verbindungs- und Befestigungs-Systeme  
für Industrie und Infrastruktur

|                                                                                     |                                      |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|-----|
|    | <b>Allgemeine Planungshilfen</b>     | 7   |
|    | <b>Kabelrinnen</b>                   | 59  |
|    | <b>Gitterrinnen</b>                  | 85  |
|    | <b>Kabelleitern</b>                  | 97  |
|   | <b>Industriekanäle</b>               | 115 |
|  | <b>Tragkonstruktionen</b>            | 133 |
|  | <b>Energieversorgungseinheiten</b>   | 161 |
|  | <b>Verdrahtungskanäle</b>            | 175 |
|  | <b>Dübel und Befestigungstechnik</b> | 183 |





An Produkte, die in der Industrie zum Einsatz kommen, werden hohe Ansprüche gestellt. So sind Elektroinstallationen im Industriebereich verschiedenen Witterungs- und Umgebungsbedingungen ausgesetzt, müssen mechanischen Ansprüchen und Belastungen standhalten und sollen darüber hinaus auch im Brandfall noch sicher sein.

Daher sind die Eigenschaften verwendeter Materialien entscheidend für die Auswahl von Installationssystemen in der Industrie. Je nachdem, wo sie zum Einsatz kommen, sind Korrosionsbeständigkeit und Tragfähigkeit von Metallen oder Chemiekalienbeständigkeit und Schlagfestigkeit von Kunststoffen nur einige der ausschlaggebenden Auswahlkriterien. Neben den baulichen Gegebenheiten sind darüber hinaus Funktionserhalt im Brandfall, elektromagnetische Verträglichkeit oder Explosionsschutz wichtige Punkte, die für die Art und die Ausführung von Elektroinstallationssystemen in der Industrie entscheidend sein können.

Der vorliegende Katalog soll Informationsquelle und Entscheidungshilfe zugleich sein. Er informiert unter anderem über Materialien, Korrosionsbeständigkeit, Oberflächenveredelung, Prüfverfahren oder Schutzklassen. Es wird erklärt, wie Kabelvolumen und Kabellasten berechnet werden und wie auf dieser Basis das passende Installationssystem gewählt werden kann. Der Funktionserhalt von sicherheitsrelevanten Anlagen im Brandfall wird ebenso thematisiert wie die elektromagnetische Verträglichkeit oder wichtige Zertifikate und Prüfzeichen.



# Allgemeine Planungshilfen

|                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Oberflächen und Korrosion</b>                                     | 8  |
| <b>Kunststoffeigenschaften</b>                                       | 18 |
| <b>Schutzarten</b>                                                   | 22 |
| <b>Benennungswerte elektrischer Betriebsmitteln</b>                  | 24 |
| <b>Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche</b>             | 25 |
| <b>Kabel- und Leitungsgrößen</b>                                     | 26 |
| <b>Grundlagenwerte zur Ermittlung des Kabelvolumens</b>              | 27 |
| <b>Befestigungsschellen</b>                                          | 28 |
| <b>Auswahl des richtigen Kabeltragsystems</b>                        | 29 |
| <b>Kabellast</b>                                                     | 32 |
| <b>Kabelverschraubungen und die DIN EN 50262</b>                     | 40 |
| <b>Informationen zu Kabel- und Leitungsbefestigung</b>               | 41 |
| <b>Klassifizierung von Installationsrohren (nach DIN EN 61386-1)</b> | 42 |
| <b>Definition der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)</b>      | 44 |
| <b>Sicherstellung der EMV</b>                                        | 45 |
| <b>Magnetische Schirmdämpfung von Kabeltragsystemen</b>              | 46 |
| <b>Transferimpedanz von Kabeltragsystemen</b>                        | 47 |
| <b>Funktionserhalt</b>                                               | 48 |
| <b>Normen, Zertifizierungen und Prüfzeichen</b>                      | 52 |
| <b>Alle Prüfzeichen im Überblick</b>                                 | 54 |
| <b>Support und Wissen aus erster Hand</b>                            | 55 |
| <b>OBO Construct – Planungssoftware und Produktkonfiguratoren</b>    | 56 |



## Metall: Korrosion und Korrosionsschutz



### Korrosion

(lat. *corrodere*, „zersetzen, zerfressen, zernagen“) ist aus technischer Sicht die Reaktion eines meist metallischen Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteils oder Systems führen kann.

Viele der Artikel aus dem Bereich der Industrieanstallation sind aus Metall gefertigt. Metalle sind im Vergleich zu vielen anderen Werkstoffen äußerst robust und gegenüber mechanischen Kräften unempfindlicher. Die OBO-Metallprodukte bestehen aus Aluminium, Zinkdruckguss, Edelstahl oder Stahl.

Stahl (St), der am häufigsten verwendete Werkstoff, weist eine hohe Festigkeit, Elastizität sowie chemische Beständigkeit auf. Stahl ist jedoch anfällig für Korrosion und muss daher entsprechend geschützt werden.

Bei Edelstahl handelt es sich meist um legierte, sehr harte und rostfreie Stähle. Edelstähle werden nach prozentualem Anteil der Legierungen in Güteklassen unterteilt. Diese werden über die Werkstoffnummer nach DIN EN 10027 angegeben.

Aluminium (Al) verfügt als Leichtmetall über eine vergleichsweise geringe Festigkeit, dafür jedoch über eine gute elektrische Leitfähigkeit und eine hohe Korrosionsbeständigkeit.

Zinkdruckgussbauteile (Zn) weisen eine hohe Festigkeit und Härte auf. Durch das Fertigungsverfahren ist es möglich, sehr präzise Bauteile zu fertigen, die über eine gute Korrosionsbeständigkeit verfügen.

### Korrosionsschutz

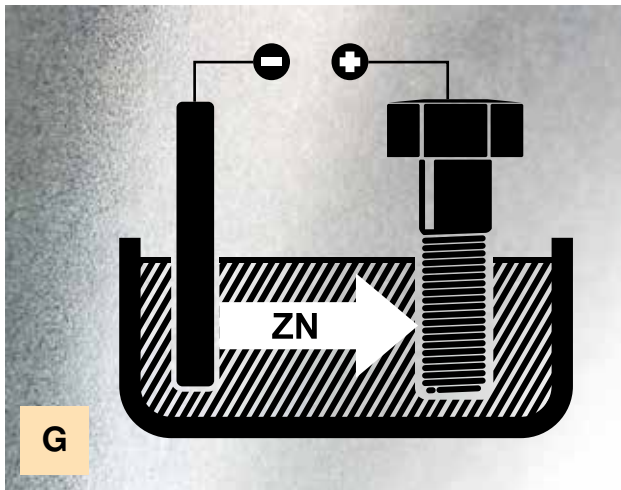
Als Korrosionsschutz bezeichnet man Maßnahmen zur Vermeidung von Schäden, die durch Korrosion an metallischen Bauteilen hervorgerufen werden können. Da eine absolute Korrosionsbeständigkeit nicht erreicht werden kann, zielen die ergriffenen Schutzmaßnahmen im Allgemeinen darauf, die Geschwindigkeit des korrosiven Angriffs so weit zu verringern, dass eine Schädigung des Bauteils während seiner Lebensdauer vermieden werden kann. Passiver Korrosionsschutz umfasst alle Maßnahmen, welche eine gegen korrosive Medien abschirmende Wirkung erzielen. Dies erreicht man u. a. durch einen geeigneten Überzug. So werden bei OBO die meisten Stahlprodukte mit einer Zinkschicht gegen Korrosion geschützt. Diese Zinkschicht kann anhand verschiedener Verfahren auf das Bauteil aufgebracht werden.

### Zinklamellenüberzug

Zinklamellenüberzüge sind nicht-elektrolytisch aufgetragene Beschichtungen. Sie bieten einen kathodischen Schutz und damit einen sehr hohen Korrosionsschutz. Gleichzeitig besteht nicht die Gefahr eines wasserstoffinduzierten Bruchs. Aufgrund dieser Eigenschaften wird die Beschichtungsart bei Verbindungsbauteilen mit hoher Festigkeitsklasse oder Konstruktionsteilen mit hoher Zugfestigkeit eingesetzt. Die geringe Schichtdicke des Zinklamellenüberzugs ermöglicht eine dünn-schichtige und homogene Oberfläche, die insbesondere für die Lehnhaltigkeit von Gewinden wichtig ist. Mit dieser Beschichtung wird für die Verbindungselemente eine Beständigkeit von 480 h im Salzsprühnebeltest erreicht.

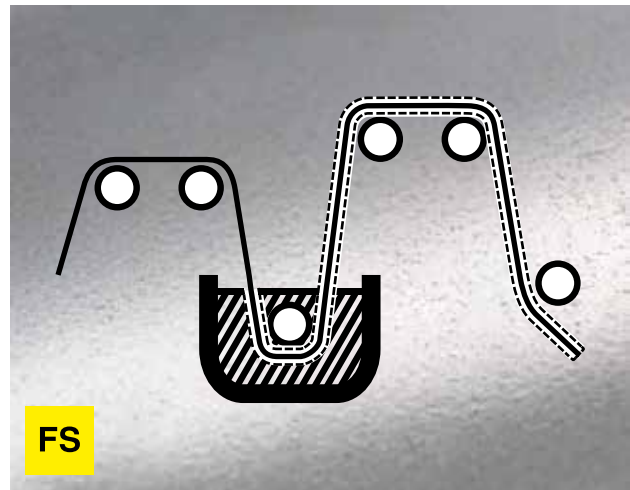


## Verzinkungsarten



### Galvanische Verzinkung – Elektrolytische Verzinkung gemäß DIN EN 12329

Bei der galvanischen bzw. elektrolytischen Verzinkung werden Werkstücke nicht in eine Zinkschmelze, sondern in einen Zinkelektrolyten eingetaucht, wobei das Aufbringen des Zinküberzugs mittels Gleichstroms erreicht wird.



### Bandverzinkung – Feuerverzinkung nach dem Bandverzinkungsverfahren gemäß DIN EN 10327 (Ehem. DIN EN 10147 und DIN EN 10142)

Beim kontinuierlichen Feuerverzinken, auch Bandverzinken oder Sendzimir-Verzinken genannt, wird Stahlblech in einem Endlosverfahren verzinkt.



### Tauchfeuerverzinkung – Feuerverzinkung nach dem Tauchverfahren gemäß DIN EN ISO 1461

Beim Stückverzinken werden zumeist vorgefertigte Stahlteile durch Eintauchen in eine Schmelze aus flüssigem Zink bei 450 °C überzogen.



### Schmelztauchveredelung – Zink-Aluminium Überzug nach DIN EN 10346

Im Unterschied zu den herkömmlichen Beschichtungssystemen durchläuft das zu verzinkende Material beim Double Dip-Verfahren nacheinander zwei Bäder: Das erste enthält reines Zink, das zweite eine Zink-Aluminium-Legierung.



## Oberflächenprüfung und Korrosivitätskategorien



### Klassifizierung Korrosionsfestigkeit

Alle Systembauteile müssen eine ausreichende Beständigkeit gegen Korrosion in Übereinstimmung mit der Norm DIN EN 61537 aufweisen. Die Ermittlung der Mindestzinkschichtstärken resultiert aus einer Messung. Die Eingruppierung in die jeweilige Klasse findet sich in der Tabelle „Klassifizierung der Korrosionsfestigkeit“. In der Tabelle „Korrosivitätskategorien nach DIN EN ISO 12944“ werden das Einsatzgebiet und der zu erwartende Zinkabtrag dargestellt.

### Einstufung Korrosionsbeständigkeit

Alle Bauteile müssen je nach Umgebung eine ausreichende Beständigkeit gegen Korrosion in Übereinstimmung mit der Norm DIN EN 61537 aufweisen. So werden Korrosivitätskategorien z. B. mit der Salzsprühnebelprüfung bestimmt. Bei dem Verfahren werden Bauteile über einen bestimmten Zeitraum mit Salz besprüht. Der entstandene Rostgrad ist Grundlage für die Zuordnung zu einer Korrosivitätskategorie, dass heißt, in welcher Umgebung das Bauteil korrosionsbeständig ist.

**Klassifizierung der Korrosionsfestigkeit (aus dem Vorentwurf der DIN EN 61537)**

| Klasse | Referenz-Werkstoff und Oberflächenbehandlung                                                                                            |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0*     | keine                                                                                                                                   |
| 1      | elektroplatiert bis zu einer Mindestdicke von 5 µm                                                                                      |
| 2      | elektroplatiert bis zu einer Mindestdicke von 12 µm                                                                                     |
| 3      | vorgalvanisiert bis Grad 275 nach EN 10327 und EN 10326                                                                                 |
| 4      | vorgalvanisiert bis Grad 350 nach EN 10327 und EN 10326                                                                                 |
| 5      | endgalvanisiert auf eine Zinkbeschichtungsdicke von (Minimum) 45 µm nach ISO 1461                                                       |
| 6      | endgalvanisiert auf eine Zinkbeschichtungsdicke von (Minimum) 55 µm nach ISO 1461                                                       |
| 7      | endgalvanisiert auf eine Zinkbeschichtungsdicke von (Minimum) 70 µm nach ISO 1461                                                       |
| 8      | endgalvanisiert auf eine Zinkbeschichtungsdicke von (Minimum) 85 µm nach ISO 1461 (üblicherweise hochlegierter Siliziumstahl)           |
| 9A     | nichtrostender Stahl, hergestellt nach ASTM: A 240/A 240M - 95 a Bezeichnung S30403 oder EN 10088 Grad 1-4301 ohne eine Endbehandlung** |
| 9B     | nichtrostender Stahl, hergestellt nach ASTM: A 240/A 240M - 95 a Bezeichnung S31603 oder EN 10088 Grad 1-4301 ohne eine Endbehandlung   |
| 9C     | nichtrostender Stahl, hergestellt nach ASTM: A 240/A 240M - 95 a Bezeichnung S30403 oder EN 10088 Grad 1-4301 mit Endbehandlung**       |
| 9D     | nichtrostender Stahl, hergestellt nach ASTM: A 240/A 240M - 95 a Bezeichnung S31603 oder EN 10088 Grad 1-4404 mit Endbehandlung**       |

\* Gilt bei Werkstoffen, die keine deklarierte Korrosionsfestigkeitsklassifizierung haben.

\*\* Der Endbehandlungsprozess wird eingesetzt, um den Schutz gegen Spaltsprungkorrosion und die Kontamination anderer Stähle zu verbessern.

**Korrosivitätskategorien nach DIN EN ISO 12944**

| Korrosivitätskategorie | Typische Umgebung innen                                                                                                                          | Typische Umgebung außen                                                                                                 | Korrosionsbelastung    | Durchschnittlicher Zinkabtrag |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------------|
| C 1                    | Geheizte Gebäude mit neutralen Atmosphären, z. B. Büros, Läden, Schulen, Hotels.                                                                 | -                                                                                                                       | unbedeutend            | <0,1 µm/a                     |
| C 2                    | Ungeheizte Gebäude, wo Kondensation auftreten kann, z. B. Lager, Sporthallen.                                                                    | Atmosphäre mit geringer Verunreinigung. Meistens ländliche Bereiche.                                                    | gering                 | 0,1 bis 0,7 µm/a              |
| C 3                    | Produktionsräume mit hoher Feuchte und etwas Luftverunreinigung, z. B. Anlagen zur Lebensmittelherstellung, Wäschereien, Brauereien, Molkereien. | Stadt- und Industriatmosphäre, mäßige Verunreinigungen durch Schwefeldioxid, Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung. | mäßig                  | 0,7 bis 2,1 µm/a              |
| C 4                    | Chemieanlagen, Schwimmbäder, Bootsschuppen über Meerwasser.                                                                                      | Industrielle Bereiche und Küstenbereiche mit geringer Salzbelastung.                                                    | stark                  | 2,1 bis 4,2 µm/a              |
| C 5-I                  | Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starker Verunreinigung.                                                          | Industrielle Bereiche mit hoher Feuchte und aggressiver Atmosphäre.                                                     | sehr stark (Industrie) | 4,2 bis 8,4 µm/a              |
| C 5-M                  | Gebäude oder Bereiche mit nahezu ständiger Kondensation und mit starken Verunreinigungen.                                                        | Küsten- oder Offshorebereiche mit Salzbelastung.                                                                        | sehr stark (Meer)      | >4,2 bis 8,4 µm/a             |



## Kontaktkorrosion



Werden zwei unterschiedliche Metalle leitend miteinander verbunden, kann es zur Kontaktkorrosion kommen. Diese stellt eine beträchtliche Gefahr für die Belastbarkeit und Haltbarkeit der verwendeten Bauteile dar.

Die Stärke der Kontaktkorrosion wird in großem Maße durch die Höhe des Potentialunterschiedes zwischen den Kontaktpartnern bestimmt. Ab einem Potentialunterschied von 100 mV tritt Kontaktkorrosion auf und der anodische (elektronegativer) Partner ist korrosionsgefährdet. Daher sollten stark unedle Metalle nie in Kontakt mit edlen Metallen gebracht werden.

### Weitere Kriterien der Kontaktkorrosion:

- Höhe des elektrischen Widerstands zwischen den Kontaktpartnern. Je höher der Widerstand, desto geringer die Kontaktkorrosion. Positiv bei Al und Ti.
- Auftreten eines Elektrolyten. Ein Elektrolyt, wie z. B. Schwitzwasser oder Kondensat, greift die Schutzschichten an und erhöht die Leitfähigkeit. Schmutz verstärkt diese Wirkung durch gelöste Ionen.
- Dauer der Einwirkung des Elektrolyten. Je länger der Elektrolyt wirken kann, desto stärker die Korrosion.
- Die Flächenverhältnisse der Kontaktpartner beeinflussen die Stromdichte. Günstig ist ein kleines Flächenverhältnis des „edleren“ zum „unedleren“ Kontaktpartner.
- Unterschiedliche Umgebungen bzw. Atmosphären können die Gefahr einer Kontaktkorrosion unterschiedlich stark erhöhen/beeinflussen.



## Anwendungsorte

Ob im Innen- oder Außenbereich, in aggressiven Atmosphären oder unter besonderen hygienischen Bedingungen: Je nach Anforderung bietet OBO die optimale Oberflächen- und Materialausführung für Ihre Installation.

OBO-Metallprodukte werden aus hochwertigem Stahlblech bzw. Stahldraht gefertigt und sind in verschiedenen Oberflächenausführungen lieferbar.

Unterschiedliche Vergütungs- bzw. Beschichtungsverfahren sorgen für maßgeschneiderten Korrosionsschutz, abgestimmt auf den jeweiligen Einsatzzweck:

| Anwendung                                                                                                           | Material                  | Oberflächenschutz                                                             |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| Innenbereich<br>                   | <b>St</b> Stahl           | <b>L</b> Lackiert/pulverbeschichtet                                           |
|                                                                                                                     | <b>St</b> Stahl           | <b>FS</b> Bandverzinkt (ca. 20 µm)<br>DIN EN 10327                            |
|                                                                                                                     | <b>St</b> Stahl           | <b>G</b> Galvanisch/elektrolytisch verzinkt (ca. 2,5 - 10 µm)<br>DIN EN 12329 |
| Außenbereich<br>                 | <b>St</b> Stahl           | <b>FT</b> Feuerverzinkt (ca. 40 - 60 µm)<br>DIN EN ISO 1461                   |
|                                                                                                                     | <b>St</b> Stahl           | <b>DD</b> Zink-Aluminium Überzug (ca. 23 µm)<br>DIN EN 10346                  |
|                                                                                                                     | <b>VA</b> Edelstahl<br>A2 |                                                                               |
|                                                                                                                     | <b>VA</b> Edelstahl<br>A4 |                                                                               |
| Besonders korrosive Bereiche<br> | <b>VA</b> Edelstahl<br>A2 |                                                                               |
|                                                                                                                     | <b>VA</b> Edelstahl<br>A4 |                                                                               |

## Kontaktkorrosion in unterschiedlichen Umgebungen



### Landklima



| Bauteil (groß)                   | Bauteil (klein) |    |     |    |         |    |
|----------------------------------|-----------------|----|-----|----|---------|----|
|                                  | FT              | VA | Alu | Cu | CuZn 37 | Zn |
| Stahl, verzinkt<br>St FS FT G DD | ✓               | ✓  | ✓   | !  | ○       | ✓  |
| Edelstahl<br>VA V2A V4A V5A      | ✓               | ✓  | ○   | ○  | ○       | ✓  |
| Aluminium<br>Alu                 | ✓               | ✓  | ✓   | !  | ○       | ✓  |
| Kupfer<br>Cu                     | ○               | ○  | ○   | ✓  | ○       | !  |
| Messing<br>CuZn 37               | ✓               | !  | ○   | ○  | ✓       | !  |
| Zinkdruckguss<br>Zn              | ○               | ○  | ✓   | ✗  | ○       | ✓  |

- ✓ Keine Gefahr für Kontaktkorrosion
- Geringe Gefahr für Kontaktkorrosion
- ! Gefahr bei kleinem Flächenverhältnis (Fläche unedles Metall/Fläche edles Metall)
- ✗ Große Gefahr für Kontaktkorrosion





### Industriatmosphäre

| Bauteil (groß)  |                | Bauteil (klein) |    |     |    |         |    |
|-----------------|----------------|-----------------|----|-----|----|---------|----|
|                 |                | FT              | VA | Alu | Cu | CuZn 37 | Zn |
| Stahl, verzinkt | St FS FT G DD  | ✓               | ✓  | ○   | ✗  | !       | ✓  |
| Edelstahl       | VA V2A V4A V5A | ✓               | ✓  | ○   | ○  | ○       | ✓  |
| Aluminium       | Alu            | ○               | ○  | ✓   | !  | !       | ✓  |
| Kupfer          | Cu             | !               | !  | ✗   | ✓  | ○       | !  |
| Messing         | CuZn 37        | ○               | ○  | ✗   | ○  | ✓       | ○  |
| Zinkdruckguss   | Zn             | ✓               | ✓  | ✓   | ✗  | !       | ✓  |

- ✓ Keine Gefahr für Kontaktkorrosion
- Geringe Gefahr für Kontaktkorrosion
- ! Gefahr bei kleinem Flächenverhältnis (Fläche unedles Metall/Fläche edles Metall)
- ✗ Große Gefahr für Kontaktkorrosion



## Meeresklima



| Bauteil (groß)                   | Bauteil (klein) |    |     |    |         |    |
|----------------------------------|-----------------|----|-----|----|---------|----|
|                                  | FT              | VA | Alu | Cu | CuZn 37 | Zn |
| Stahl, verzinkt<br>St FS FT G DD | ✓               | ○  | ✗   | !  | ✗       | ○  |
| Edelstahl<br>VA V2A V4A V5A      | ○               | ✓  | ✗   | ○  | ○       | ✓  |
| Aluminium<br>Alu                 | ✗               | ○  | ✓   | !  | !       | ✓  |
| Kupfer<br>Cu                     | !               | !  | ✗   | ✓  | ○       | !  |
| Messing<br>CuZn 37               | ○               | ○  | ✗   | ○  | ✓       | ○  |
| Zinkdruckguss<br>Zn              | ✓               | ✓  | ✓   | ✗  | !       | ✓  |

- ✓ Keine Gefahr für Kontaktkorrosion
- Geringe Gefahr für Kontaktkorrosion
- ! Gefahr bei kleinem Flächenverhältnis (Fläche unedles Metall/Fläche edles Metall)
- ✗ Große Gefahr für Kontaktkorrosion



## Oberflächen für besondere optische Vorgaben oder spezielle Umweltbelastungen



### Einsatzgebiete mit besonderen optischen Vorgaben oder speziellen Umweltbelastungen

Der Einsatz farblich beschichteter Produkte wird immer beliebter. Die Beschichtung kann aus optischen Gesichtspunkten oder Korrosionsschutzgründen erfolgen.

### Farbliche Beschichtungen aus Korrosionsschutzgründen

- Produkte in FT (tauchfeuerverzinkter Ausführung)
- Sämtliche RAL-Farben erhältlich
- Beschichtung der Sichtflächen oder des kompletten Systems
- Bei offener Verlegung passend zur Farbgestaltung des Bauwerks
- Trennung von verschiedenen Spannungen/Funktionen (z. B. blau Netz 230/400 V, rot Schwachstrom wie Telefonleitungen und EDV)

Farblich beschichtete Systeme sind nicht speziell im Produktkatalog Industrieanstallation ausgewiesen. Angaben dazu stellt Ihnen unsere telefonische Hotline unter 02371/7899-2000 gerne zur Verfügung.



## Kunststoff: Materialien und Eigenschaften

Grundsätzlich werden drei Kunststoffarten unterschieden: Thermoplast, Elastomer und Duroplast.

### Thermoplaste

auch Plastomere genannt, sind Kunststoffe, die sich in einem bestimmten Temperaturbereich (thermoplastisch) verformen lassen. Dieser Vorgang ist reversibel, das heißt, er kann durch Abkühlung und Wiedererwärmung bis in den schmelzflüssigen Zustand theoretisch beliebig oft wiederholt werden. Ein weiteres Alleinstellungsmerkmal ist die Schweißbarkeit von Thermoplasten.

### Elastomere

sind formfeste, aber elastisch verformbare Kunststoffe. Diese Kunststoffe können sich bei Zug- und Druckbelastung elastisch verformen, finden aber danach wieder in ihre ursprüngliche Gestalt zurück. Elastomere finden Verwendung als Material bei Dichtungen oder Membraneinführungen.

### Duroplaste

auch Duomere genannt, sind Kunststoffe, die nach ihrer Aushärtung nicht mehr verformt werden können. Artikel aus Duroplast sind harte, glasartige (spröde) Polymerwerkstoffe mit einer hohen thermomechanischen Festigkeit.

### Eigenschaften

Für welchen Einsatzbereich die OBO-Produkte aus Kunststoff geeignet sind, ist vor allem von den Eigenschaften des verwendeten Materials abhängig. Die wichtigsten Materialeigenschaften sind:

- Temperaturbeständigkeit
- Spannungsrisssgefahr
- Chemikalienbeständigkeit
- Halogenfreiheit
- UV-Beständigkeit
- Flammwidrigkeit

### Temperatureinsatzbereiche der Kunststoffe

|             |         | Werkstoff                       | Max. Temperaturbeständigkeit dauernd | Max. Temperaturbeständigkeit kurzzeitig | Min. Temperaturbeständigkeit statisch |
|-------------|---------|---------------------------------|--------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|
| Thermoplast | ABS/ASA | Acrylnitril-Butadien-Styrol     | 70 °C                                | 85 °C                                   | -40 °C                                |
|             | EVA     | Ethylenvinylacetat              | 55 °C                                | 70 °C                                   | -50 °C                                |
|             | PA      |                                 | 120 °C                               | 150 °C                                  | -40 °C                                |
|             | PA/GF   | Polyamid, glasfaserverstärkt    | 120 °C                               | 160 °C                                  | -20 °C                                |
|             | PBPT    | Polybutylenterephthalat         | 120 °C                               | 140 °C                                  | -40 °C                                |
|             | PC      | Polycarbonat                    | 110 °C                               | 125 °C                                  | -35 °C                                |
|             | PE      | Polyethylen                     | 70 °C                                | 90 °C                                   | -40 °C                                |
|             | PP      | PP Polypropylen                 | 90 °C                                | 110 °C                                  | -30 °C                                |
|             | PS      | Polystyrol                      | 70 °C                                | 80 °C                                   | -10 °C                                |
| Elastomer   | PVC     | Polyvinylchlorid                | 65 °C                                | 80 °C                                   | -30 °C                                |
|             | NBR/SBR | Kautschuk-Mischung              | 100 °C                               | 110 °C                                  | -40 °C                                |
|             | NBR     | Nitril-Kautschuk                | 100 °C                               | 110 °C                                  | -30 °C                                |
| Duroplast   | UF      | Duroplast, Aminoplast Typ 131.5 | 65 °C                                | 90 °C                                   | -40 °C                                |
|             | MF      | Duroplast, Melaminharz Typ 150  | 80 °C                                | 110 °C                                  | -40 °C                                |



## Spannungsrisssgefahr

| Medium               | ABS/ASA | UF | MF | EVA | NBR SBR | NBR | PA | PA/GF | PBPT | PC | PE | PP | PS | PVC |
|----------------------|---------|----|----|-----|---------|-----|----|-------|------|----|----|----|----|-----|
| Spannungsrisssgefahr | ✗       | ✓  | ✓  | ✓   | ✓       | ✓   | ✓  | ○     | ○    | ✓  | !  | ✓  | ✗  | ○   |

Gefahr von Spannungsrisssen:

✓ kaum

○ gering

! hoch

✗ sehr groß

## Chemikalienbeständigkeit

| Medium                    | ABS/ASA | UF | MF | EVA | NBR SBR | NBR | PA | PA/GF | PBPT | PC | PE | PP | PS | PVC |
|---------------------------|---------|----|----|-----|---------|-----|----|-------|------|----|----|----|----|-----|
| Mineralöl                 | ✓       | ✓  | ✓  | ○   | ✓       | ○   | ✓  | ✓     | ✓    |    | ○  | ○  | ○  | ✓   |
| Fett                      | ✓       | ✓  | ✓  | ✓   | ✓       | ○   | ✓  | ✓     | ✓    |    |    |    | ○  | ✓   |
| Benzol                    | !       | ✓  | ✓  | ○   | ✓       | !   | ✓  | ✓     | ○    | !  | !  | ○  | !  | !   |
| Lösungsmittel             | !       |    |    |     |         |     | ✓  | ✓     | ○    |    |    |    | !  | !   |
| Ameisensäure              | ✓       | !  |    |     |         |     |    |       |      |    | !  | ○  |    |     |
| Zitronensäure             | ✓       | !  |    | ○   |         |     |    |       |      |    | !  |    |    |     |
| Milchsäure                | ✓       | !  |    | ○   |         |     |    |       |      |    | !  | ○  | !  | !   |
| Salzsäure                 | ○       | !  |    |     |         |     |    |       |      |    | ✓  |    |    | !   |
| Schwefelsäure             | ○       | !  |    |     |         |     |    |       |      |    | ✓  |    |    | !   |
| Aceton                    | !       | ✓  |    |     |         |     | ✓  | ✓     | ○    | !  | !  | ○  | !  | !   |
| Benzin                    | !       | ✓  | ✓  | ○   | ○       | !   | ✓  | ✓     | ✓    | ✓  | !  | ○  | !  | ✓   |
| Buttersäure               | !       | !  |    | ○   |         |     |    |       |      |    | !  | ○  |    | !   |
| Chlor                     | !       |    |    |     |         |     | !  | !     | !    | !  | !  | !  | !  |     |
| Essigsäure                | !       | !  |    | ○   |         |     |    |       |      |    | !  |    | !  |     |
| Salpetersäure             | !       | !  |    |     |         |     |    |       |      |    | ✓  |    | !  |     |
| Ester                     |         | ✓  | ✓  | ○   | !       | !   |    |       |      |    |    |    |    |     |
| Alkohol                   |         | ✓  | ✓  | ○   |         |     | ✓  |       |      |    |    |    | ✓  |     |
| Schwache Laugen           |         | ✓  | ✓  | ✓   | ✓       | ✓   | ○  | ○     | !    |    | ✓  | ✓  |    | ✓   |
| Schwache Säuren           |         | ○  | ○  | ✓   | ✓       | ✓   | !  | !     | ✓    | ✓  | ✓  |    |    | ✓   |
| Äther                     |         | ✓  | ✓  | ○   |         |     |    |       |      |    |    |    | !  |     |
| Wasser                    |         | ✓  | ✓  | ✓   | ✓       | ✓   |    |       |      |    |    |    |    |     |
| Starke Säuren             |         | !  | !  | ○   |         |     |    |       | !    | !  | !  |    |    | !   |
| Starke Laugen             |         | !  | !  | ✓   |         |     |    |       | !    |    | ✓  | ✓  |    | ✓   |
| Flußsäure                 |         |    |    | ○   |         |     |    |       |      |    | ✓  |    |    |     |
| Parafin-Kohlenwasserstoff |         |    |    | ○   |         |     |    |       |      |    |    | ○  |    |     |
| Halogenalkane             |         |    |    | !   |         |     |    |       |      |    |    |    |    |     |
| Ketone                    |         |    |    | !   | !       |     |    |       |      |    |    |    | !  |     |
| Alcehyde                  |         |    |    | ✓   |         |     |    |       |      |    |    |    |    |     |
| Organische Säuren         |         |    |    | ○   |         |     |    |       |      |    | !  | ○  |    |     |
| Wasser/Seewasser          |         |    |    |     | ✓       | ✓   |    |       |      |    |    |    |    |     |
| Dieselmkraftstoff         |         |    |    |     |         |     | ✓  | ✓     | ✓    |    | ○  | ○  | !  |     |
| Ammoniak                  |         |    |    |     |         |     |    |       | ○    |    |    |    | !  |     |

Beständigkeit:

✓ beständig

○ bedingt beständig

! unbeständig

## Kunststoff: Materialeigenschaften



### Halogenfreiheit

Schätzungen gehen davon aus, dass ca. 95 Prozent der Brandopfer nicht durch die unmittelbare Einwirkung von Feuer, sondern durch Rauchvergiftungen zu Tode kommen. Zusätzlich verursachen die bei Feuern entstehenden korrosiven Brandgase immense Sachschäden und können die Struktur eines Gebäudes nachhaltig schädigen. In öffentlichen Bereichen (Rettungswege, Aufzüge etc.) sollten oder müssen deshalb grundsätzlich halogenfreie Installationssysteme eingesetzt werden. Diese halogenfreien Systeme sind in ihrer chemischen Zusam-

mensetzung so ausgelegt, dass sie im Brandfall weniger schädliche (toxische/korrosive) Gase entwickeln, die sich in Verbindung mit Löschmitteln zu Salzsäure umwandeln könnten. Im Sinne der Norm DIN VDE 0472 bedeutet das, dass Materialien als halogenfrei gelten, wenn „die Masseanteile für die Halogene Chlor, Brom und Jod, berechnet als Chlor  $\leq 0,2\%$  und für Fluor  $\leq 0,1\%$  sind“. OBO Bettermann bietet ein breites Spektrum an halogenfreien Artikeln an, durch deren Einsatz Personen- und Sachschäden im Brandfall auf ein Minimum reduziert werden können.



### UV-Beständigkeit

Installationen im Freien sollten im Hinblick auf den Montageort und die Auswahl der Installationsmaterialien immer besonders kritisch betrachtet werden. Viele Kunststoffe werden durch Ultraviolettstrahlung geschädigt, woraufhin sie vergilben und/oder verspröden oder ihre Elastizität verlieren. Kunststoffe können aber durch die Zugabe von Lichtschutzmittel gegen eine Schädigung durch ultraviolettes Licht geschützt werden.

Die Artikel aus UV-beständigen Materialien sind deshalb gesondert gekennzeichnet. Generell müssen bei der Installation im Freien neben der UV-Strahlung aber auch andere Umwelteinflüsse mitberücksichtigt werden. Faktoren wie max. Temperaturen, Häufigkeit von (extremen) Temperaturwechseln, Luftfeuchtigkeit und auch der Einsatz-/Montageort (Wohnungsbau, Industrie, Stadt, Region, Kontinent) spielen hier eine wichtige Rolle.





### Flammwidrigkeit/Feuerbeständigkeit

Als flammwidrig werden Materialien bezeichnet, die die Ausbreitung von Feuer verhindern oder dagegen hinreichend widerstandsfähig sind. Nach DIN EN 60695-2-11 (VDE0471 Teil 2-11) muss Elektro-Verbindungs-material einer Glühdrahtprüfung unterzogen werden, die die Brandgefahr des Enderzeugnisses beurteilt. Bei der

Glühdrahtprüfung wird ein glühender Draht (Temperatur siehe Tabelle unten) für die Dauer von 30 Sekunden in das zu prüfende Bauteil eingeführt und wieder entfernt. Spätestens nach weiteren 30 Sekunden muss das Objekt, sofern es angefangen hat zu brennen, wieder erloschen sein, damit die Flammwidrigkeit gegeben ist.



### Arten der Installationstechnik

| Arten der Prüflinge<br>Prüftemperaturen in °C     | Aufputz | Unterputz | Imputz | Hohlwand/<br>Möbel | Betonbau | Installationskanal |
|---------------------------------------------------|---------|-----------|--------|--------------------|----------|--------------------|
| Verbindungs Dosen                                 | 650     | 650       | 750    | 850                | 650      | 750                |
| Gerätedosen und Geräteverbindungs Dosen           | 750     | 650       | -      | 850                | 650      | 750                |
| Deckenleuchten-, Verbindungs- und Anschluss Dosen | 750     | 650       | -      | 850                | 650      | 750                |
| Wandleuchten-Anschluss Dosen                      | 750     | 650       | -      | 850                | 650      | 750                |
| Geräteanschluss Dosen                             | 750     | 650       | -      | 850                | 650      | 750                |
| Verbindungs muffen                                | 750     | -         | -      | -                  | -        | 750                |
| Isolierteile, die Träger aktiver Teile sind       | 960     | -         | -      | -                  | -        | -                  |
| Deckel für Installations Dosen                    | 750     | -         | -      | -                  | -        | -                  |

## Schutzarten



### IP-Schutzart

Mit der IP-Schutzart wird angegeben, inwieweit ein Bauteil gegen Berührungen und Fremdkörper sowie das Eindringen von Wasser geschützt ist. Die IP-Schutzarten sind in der Norm DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil1) geregelt. Die IP-Angabe besteht immer aus zwei Kennziffern.

Die erste Kennziffer bezeichnet den Berührungs- und Fremdkörperschutz. Sie gibt einerseits an, inwieweit ein Gehäuse den Zugang zu gefährlichen Teilen verhindert, indem das Eindringen von Körperteilen oder Gegenständen, die von einem Menschen gehalten werden, verhindert oder begrenzt wird. Andererseits gibt sie an, inwieweit das Gehäuse die installierten Betriebsmittel vor dem Eindringen von festen Fremdkörpern schützt.

### Schutzgrad

| erste Kennziffer | ...gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen                           | ...gegen feste Fremdkörper                                       |
|------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| 0                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit dem Handrücken | nicht geschützt                                                  |
| 1                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Finger   | geschützt gegen feste Fremdkörper 50 mm Durchmesser und größer   |
| 2                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Werkzeug | geschützt gegen feste Fremdkörper 12,5 mm Durchmesser und größer |
| 3                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht    | geschützt gegen feste Fremdkörper 2,5 mm Durchmesser und größer  |
| 4                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht    | geschützt gegen feste Fremdkörper 1,0 mm Durchmesser und größer  |
| 5                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht    | staubgeschützt                                                   |
| 6                | geschützt gegen den Zugang zu gefährlichen Teilen mit einem Draht    | staubdicht                                                       |



Die zweite Kennziffer bezeichnet den Schutz gegen Wasser. Sie gibt an, inwieweit das Betriebsmittel vor eindringendem Wasser und den daraus resultierenden Schäden geschützt ist.

### Schutzgrad gegen Eindringen von Wasser mit schädlicher Wirkung

| zweite Kennziffer | Kurzbeschreibung                                                       | Definition                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0                 | nicht geschützt                                                        | -                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 1                 | geschützt gegen Tropfwasser                                            | Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben.                                                                                                                                                                                                                                |
| 2                 | geschützt gegen Tropfwasser, wenn das Gehäuse bis zu 15° geneigt ist   | Senkrecht fallende Tropfen dürfen keine schädlichen Wirkungen haben, wenn das Gehäuse um einen Winkel bis zu 15° beiderseits der Senkrechten geneigt ist.                                                                                                                                           |
| 3                 | geschützt gegen Sprühwasser                                            | Wasser, das in einem Winkel von 60° beiderseits der Senkrechten gesprüht wird, darf keine schädlichen Wirkungen haben.                                                                                                                                                                              |
| 4                 | geschützt gegen Spritzwasser                                           | Wasser, das aus jeder Richtung gegen das Gehäuse spritzt, darf keine schädlichen Wirkungen haben.                                                                                                                                                                                                   |
| 5                 | geschützt gegen Strahlwasser                                           | Wasser, das aus jeder Richtung als Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.                                                                                                                                                                                  |
| 6                 | geschützt gegen starkes Strahlwasser                                   | Wasser, das aus jeder Richtung als starker Strahl gegen das Gehäuse gerichtet ist, darf keine schädlichen Wirkungen haben.                                                                                                                                                                          |
| 7                 | geschützt gegen die Wirkungen beim zeitweiligen Untertauchen in Wasser | Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse nicht unter genormten Druck- und Zeitbedingungen zeitweilig in Wasser untergetaucht ist.                                                                                                          |
| 8                 | geschützt gegen die Wirkungen beim dauernden Untertauchen in Wasser    | Wasser darf nicht in einer Menge eintreten, die schädliche Wirkungen verursacht, wenn das Gehäuse dauernd unter Wasser getaucht ist unter Bedingungen, die zwischen Hersteller und Anwender vereinbart werden müssen. Die Bedingungen sind jedoch schwieriger zu erfüllen als für die Kennziffer 7. |



### IK-Code

Der IK-Code nach DIN EN 50102 kennzeichnet den Schutzgrad von Gehäusen gegen äußere mechanische Beanspruchungen. Er setzt sich aus den Codebuchstaben IK und einer zweistelligen Zifferngruppe von 00 bis 10 zusammen. Jede Zifferngruppe steht für einen Be-

anspruchungsenergiewert in Joule (J). Der IK-Code gilt grundsätzlich für das vollständige Gehäuse, das den Schutz von Betriebsmitteln gegen schädliche Auswirkungen mechanischer Beanspruchungen gewährleistet. Geprüft werden die Gehäuse durch Schlagbeanspruchung mit unterschiedlichen Prüfhämmern.

| IK-Code                       | 00 | 01   | 02   | 03   | 04   | 05   | 06 | 07 | 08 | 09 | 10 |
|-------------------------------|----|------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|
| Beanspruchung Energiewert [J] | -  | 0,15 | 0,20 | 0,35 | 0,50 | 0,70 | 1  | 2  | 5  | 10 | 20 |

## Benennungswerte elektrischer Betriebsmittel



Bei der Verwendung von Kabelabzweigkästen, Verbindungsdosen und Verbindungsklemmen werden die Betriebsmittel mit Benennungswerten eingeteilt. Bei der Kennzeichnung unterscheidet man die maximal zulässige

Spannung (Nennspannung), den maximal zulässigen Strom (Nennstrom), und den maximal zulässigen Querschnitt (Nennquerschnitt) der zu klemmenden Leitungen und Kabel.

**2,5  
mm<sup>2</sup>**

### Nennquerschnitt

Größter geprüfter zulässiger Querschnitt der anzuschließenden Leitungen.

**16  
A**

### Nennstrom

Der Nennstrom ist der höchste zulässige Betriebsstrom, der dauernd über die dafür gekennzeichneten Anschlüssen (z. B. Klemmen) geführt werden darf.

**660  
V**

### Nennspannung

Größte zulässige Spannung an der Verbindungsstelle.

Neben den Benennungswerten sind beispielsweise auch die Anzahl der Einführungen bei Kabelabzweigkästen und die Polzahl von Klemmverbindungen mögliche Kennzeichnungen.

**12**

### Polzahl

Anzahl der Verbindungsstellen der Klemmverbindung.

**7**

### Anzahl Einführungen

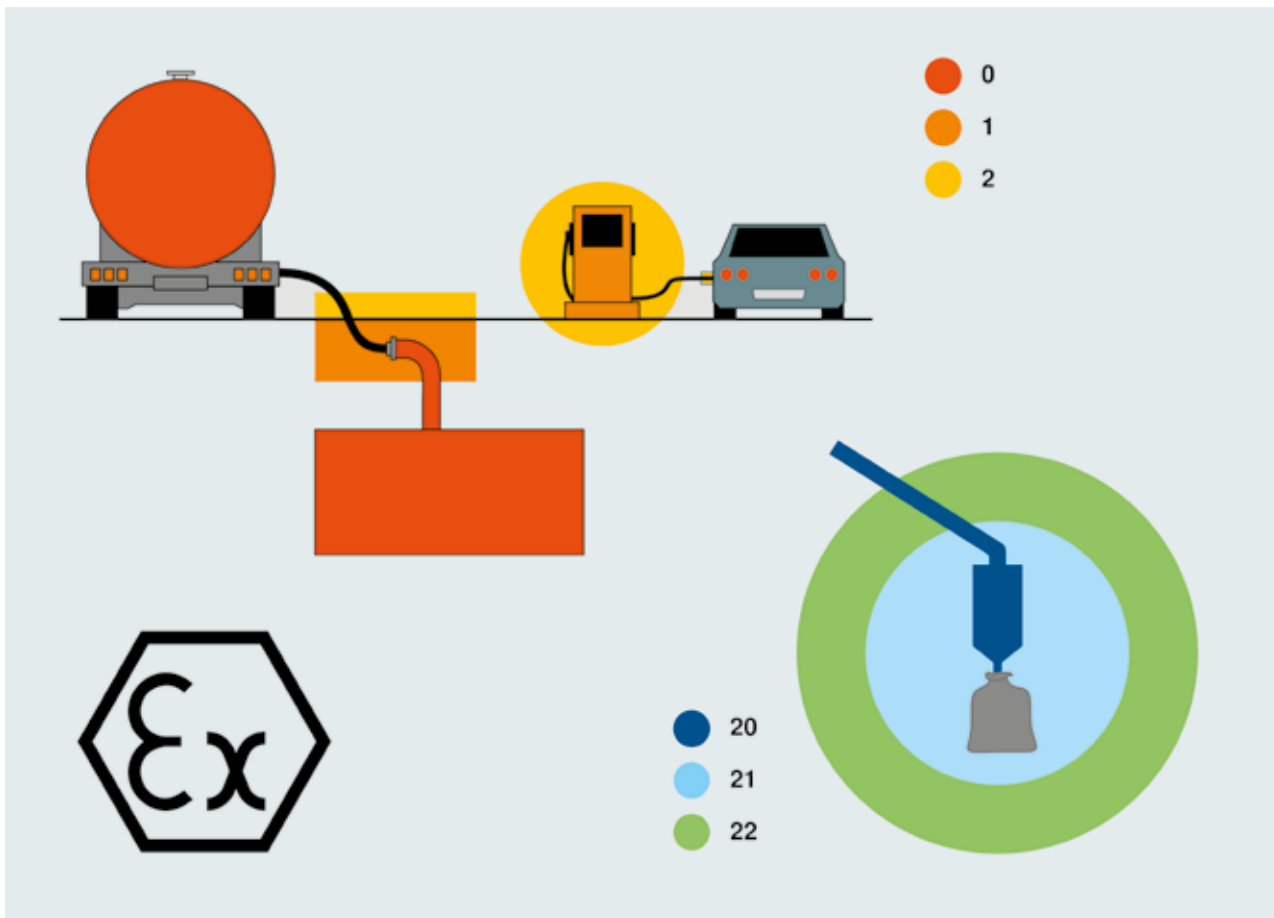
Anzahl der Einführungen in einen elektrischen Verbindungskasten oder eine Verbindungsdose.







## Zoneneinteilung für explosionsgefährdete Bereiche



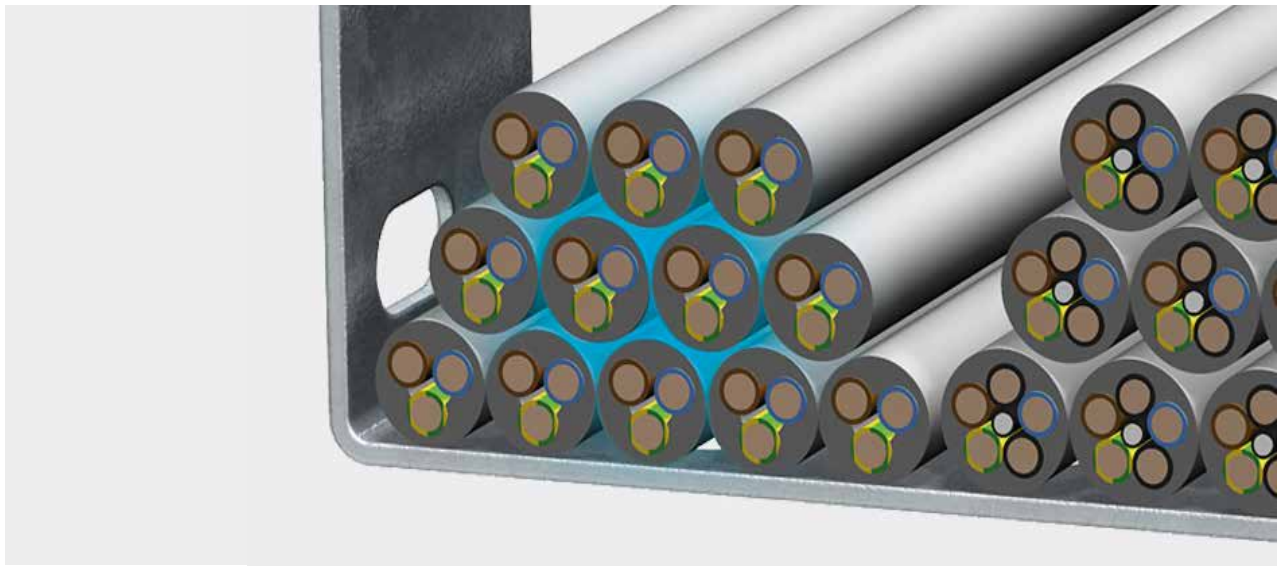
Produkte, die in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden, müssen den ATEX-Richtlinien entsprechen. Die ATEX Betriebsrichtlinie 1999/92/EG definiert die Mindestvorschriften zur Verbesserung des Gesundheitsschutzes und der Sicherheit der Arbeitnehmer, die durch

explosionsfähige Atmosphäre gefährdet werden können. Diese Richtlinie teilt Bereiche mit gefährlicher explosionsfähiger Atmosphäre in Zonen ein. Ex-geprüfte Produkte dürfen entsprechend ihrer Zulassung in den jeweiligen Zonen eingesetzt werden.

### Zoneneinteilung der Gerätegruppe II (Übertage)

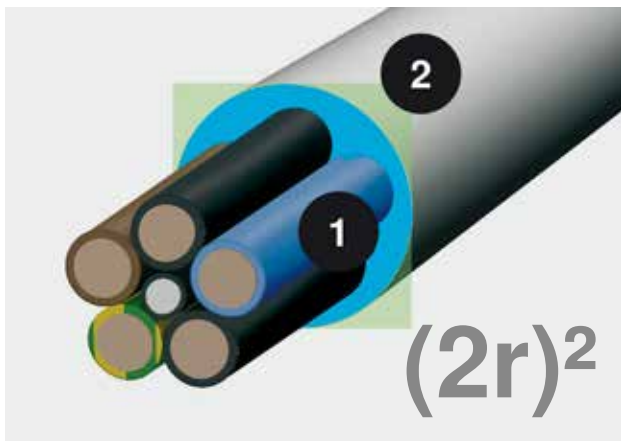
| Gas                                                                                                                                       | Staub                                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Explosionsfähige Gasatmosphäre, Zoneneinteilung nach DIN EN 60079-10                                                                      | Explosionsfähige Staub-Luft-Gemische, Zoneneinteilung nach DIN EN 61214-10                                                                       |
| Zone 0                                                                                                                                    | Zone 20                                                                                                                                          |
| Bereich, in dem ständig, langfristig oder häufig eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gas vorhanden ist.                                  | Bereich, in dem ständig, langfristig oder häufig eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub/Luft vorhanden ist.                                  |
| Zone 1                                                                                                                                    | Zone 21                                                                                                                                          |
| Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gas bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt.           | Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub/Luft bei normalem Betrieb gelegentlich auftritt.           |
| Zone 2                                                                                                                                    | Zone 22                                                                                                                                          |
| Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Gas bei normalem Betrieb selten oder kurzzeitig auftritt. | Bereich, in dem damit zu rechnen ist, dass eine explosionsfähige Atmosphäre aus Staub/Luft bei normalem Betrieb selten oder kurzzeitig auftritt. |

## Kabel- und Leitungsgrößen



Der Ausdruck „Kabel“ bezeichnet eine ummantelte elektrische Leitung zur elektrischen Energie- und Datenübertragung. Kabel und Leitungen werden mit ihrem Nennquerschnitt angegeben. In Abhängigkeit vom Nennquerschnitt und der Anzahl der einzelnen Adern, die im Kabel oder der Leitung zusammengefasst sind, ergeben

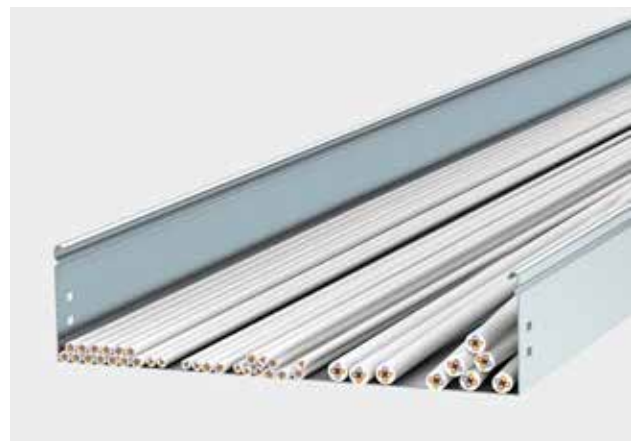
sich der Außendurchmesser und der Nutzquerschnitt. Bei der Verwendung von Befestigungsschellen oder Kabeltragsystemen ist es wichtig, den tatsächlichen Platzbedarf der einzelnen Kabel zu kennen. Für die Berechnung des Kabelvolumens reicht es nicht aus, nur den Durchmesser zugrunde zu legen.



Kreisfläche (1) und Platzbedarf (2)

### Berechnung mit der Formel $(2r)^2$

Die Kreisfläche des Kabelquerschnittes sagt wenig über den tatsächlichen Platzbedarf eines Kabels. Rechnen Sie:  $(2r)^2$ . Dieser Wert spiegelt den realistischen Platzbedarf inklusive der Zwischenräume wider.



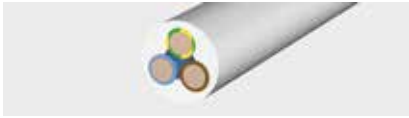
Um Ihnen die Arbeit zu erleichtern, haben wir nachfolgend Durchmesser und Nutzquerschnitt der wichtigsten Kabeltypen aufgelistet.

### Wichtig:

Bei den Werten handelt es sich um Durchschnittswerte, die von Hersteller zu Hersteller variieren können. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte den Herstellerangaben.



## Grundlagenwerte zur Ermittlung des Kabelvolumens



### Isolierte Starkstromleitungen

| Typ     | Durchmesser mm | Nutzquerschnitt cm <sup>2</sup> |
|---------|----------------|---------------------------------|
| 1 x 4   | 6,5            | 0,42                            |
| 1 x 6   | 7              | 0,49                            |
| 1 x 10  | 8              | 0,64                            |
| 1 x 16  | 9,5            | 0,9                             |
| 1 x 25  | 12,5           | 1,56                            |
| 3 x 1,5 | 8,5            | 0,72                            |
| 3 x 2,5 | 9,5            | 0,9                             |
| 3 x 4   | 11             | 1,21                            |
| 4 x 1,5 | 9              | 0,81                            |
| 4 x 2,5 | 10,5           | 1,1                             |
| 4 x 4   | 12,5           | 1,56                            |
| 4 x 6   | 13,5           | 1,82                            |
| 4 x 10  | 16,5           | 2,72                            |
| 4 x 16  | 19             | 3,61                            |
| 4 x 25  | 23,5           | 5,52                            |
| 4 x 35  | 26             | 6,76                            |
| 5 x 1,5 | 9,5            | 0,9                             |
| 5 x 2,5 | 11             | 1,21                            |
| 5 x 4   | 13,5           | 1,82                            |
| 5 x 6   | 14,5           | 2,1                             |
| 5 x 10  | 18             | 3,24                            |
| 5 x 16  | 21,5           | 4,62                            |
| 5 x 25  | 26             | 6,76                            |
| 7 x 1,5 | 10,5           | 1,1                             |
| 7 x 2,5 | 13             | 1,69                            |



### Isolierte Starkstromkabel

| Typ     | Durchmesser mm | Nutzquerschnitt cm <sup>2</sup> |
|---------|----------------|---------------------------------|
| 1 x 10  | 10,5           | 1,1                             |
| 1 x 16  | 11,5           | 1,32                            |
| 1 x 25  | 12,5           | 1,56                            |
| 1 x 35  | 13,5           | 1,82                            |
| 1 x 50  | 15,5           | 2,4                             |
| 1 x 70  | 16,5           | 2,72                            |
| 1 x 95  | 18,5           | 3,42                            |
| 1 x 120 | 20,5           | 4,2                             |
| 1 x 150 | 22,5           | 5,06                            |
| 1 x 185 | 25             | 6,25                            |
| 1 x 240 | 28             | 7,84                            |
| 1 x 300 | 30             | 9                               |
| 3 x 1,5 | 11,5           | 1,32                            |
| 3 x 2,5 | 12,5           | 1,56                            |
| 3 x 10  | 17,5           | 3,06                            |
| 3 x 16  | 19,5           | 3,8                             |
| 3 x 50  | 26             | 6,76                            |
| 3 x 70  | 30             | 9                               |
| 3 x 120 | 36             | 12,96                           |
| 4 x 1,5 | 12,5           | 1,56                            |
| 4 x 2,5 | 13,5           | 1,82                            |
| 4 x 6   | 16,5           | 2,72                            |
| 4 x 10  | 18,5           | 3,42                            |
| 4 x 16  | 21,5           | 4,62                            |
| 4 x 25  | 25,5           | 6,5                             |
| 4 x 35  | 28             | 7,84                            |
| 4 x 50  | 30             | 9                               |
| 4 x 70  | 34             | 11,56                           |
| 4 x 95  | 39             | 15,21                           |
| 4 x 120 | 42             | 17,64                           |
| 4 x 150 | 47             | 22                              |
| 4 x 185 | 52             | 27                              |
| 4 x 240 | 58             | 33,6                            |
| 5 x 1,5 | 13,5           | 1,82                            |
| 5 x 2,5 | 14,5           | 2,1                             |
| 5 x 6   | 18,5           | 3,42                            |
| 5 x 10  | 20,5           | 4,2                             |
| 5 x 16  | 22,5           | 5,06                            |
| 5 x 25  | 27,5           | 7,56                            |
| 5 x 35  | 34             | 11,56                           |
| 5 x 50  | 40             | 16                              |



### Fernmeldeleitungen

| Typ           | Durchmesser mm | Nutzquerschnitt cm <sup>2</sup> |
|---------------|----------------|---------------------------------|
| 2 x 2 x 0,6   | 5              | 0,25                            |
| 4 x 2 x 0,6   | 5,5            | 0,3                             |
| 6 x 2 x 0,6   | 6,5            | 0,42                            |
| 10 x 2 x 0,6  | 7,5            | 0,56                            |
| 20 x 2 x 0,6  | 9              | 0,81                            |
| 40 x 2 x 0,6  | 11             | 1,12                            |
| 60 x 2 x 0,6  | 13             | 1,69                            |
| 100 x 2 x 0,6 | 17             | 2,89                            |
| 200 x 2 x 0,6 | 23             | 5,29                            |
| 2 x 2 x 0,8   | 6              | 0,36                            |
| 4 x 2 x 0,8   | 7              | 0,49                            |
| 6 x 2 x 0,8   | 8,5            | 0,72                            |
| 10 x 2 x 0,8  | 9,5            | 0,9                             |
| 20 x 2 x 0,8  | 13             | 1,69                            |
| 40 x 2 x 0,8  | 16,5           | 2,72                            |
| 60 x 2 x 0,8  | 20             | 4                               |
| 100 x 2 x 0,8 | 25,5           | 6,5                             |
| 200 x 2 x 0,8 | 32             | 10,24                           |



### Koax-Leitung (Standard)

| Typ    | Durchmesser mm | Nutzquerschnitt cm <sup>2</sup> |
|--------|----------------|---------------------------------|
| Cat. 5 | 8              | 0,64                            |
| Cat. 6 | 8              | 0,64                            |



### EDV-Leitungen Typ Cat...

| Typ            | Durchmesser mm | Nutzquerschnitt cm <sup>2</sup> |
|----------------|----------------|---------------------------------|
| SAT/BK Leitung | 6,8            | 0,48                            |

## Befestigungsschellen



Befestigungsschellen werden mit ihrem maximalen Spannungsbereich als Nenngröße in mm angegeben. Somit kann leicht die passende Schelle zum geplanten Kabelvolumen ermittelt werden. Liegt der benötigte Spannungsbereich an der Grenze zwischen zwei Nenngrößen, z. B. 16 mm, empfehlen wir, die kleinere Nenngröße einzusetzen.

Werden Kabel nicht direkt in der Schelle befestigt, sondern beispielsweise durch ein Installationsrohr geführt, muss für die Auswahl der richtigen Befestigungsschelle das Zusammenspiel von Außendurchmesser und metrischen bzw. PG-Größen beachtet werden. Angaben hierzu finden Sie in der unteren Tabelle.

## Übersicht Außendurchmesser, metrische und PG-Größen

| Außendurchmesser in mm | Metrische Größe | PG-Größe       |
|------------------------|-----------------|----------------|
| bis 12                 | M12             | PG 7           |
| bis 16                 | M16             | PG 9/PG 11     |
| bis 20                 | M20             | PG 13,5/ PG 16 |
| bis 25                 | M25             | PG 21          |
| bis 32                 | M32             | PG 21          |
| bis 40                 | M40             | PG 36          |
| bis 50                 | M50             | PG 42/PG 48    |
| bis 63                 | M63             | -              |







## Auswahl des richtigen Kabeltragsystems



Für die Auswahl des richtigen Kabeltragsystems ist nicht nur das Kabelvolumen ausschlaggebend. Auch die Art der Verkabelung, die Verlegeart und das Kabelgewicht spielen eine entscheidende Rolle. Auf den folgenden Seiten werden die wichtigsten Aspekte erläutert.

### Kabelarten

Kabel ist nicht gleich Kabel. Für die Auswahl des optimalen Kabeltragsystems ist es wichtig zu wissen, welche Art von Kabeln verlegt werden sollen: Handelt es sich um empfindliche Datenleitungen, die wegen der erforderlichen Abschirmung in einem gewissen Abstand voneinander verlegt werden müssen? Oder um Energieleitungen, bei denen eine nicht unerhebliche Wärmeentwicklung berücksichtigt werden muss? Für alle Anwendungsbereiche hat OBO maßgeschneiderte Systeme im Programm.

## Systemarten



### Kabelrinnen für den universellen Einsatz

Anwendungsgebiete: von der Schwachstromverkabelung bis zur Energieversorgung.



### Gitterrinnen für die Installation von leichten Leitungen und Kabeln

Anwendungsgebiete: IT-Verkabelungen, Telefonverkabelungen und Steuerleitungen. Außerdem geeignet für den Einsatz in Zwischendecken und Hohlraumböden.



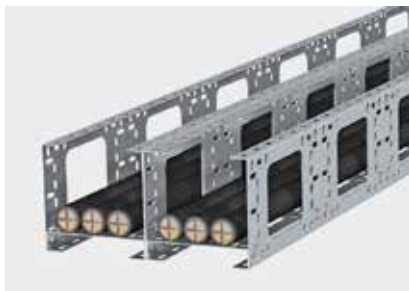
### Kabelleitern für Energieleitungen mit großem Querschnitt

Anwendungsgebiete: Kabel und Energieleitungen mit großen Querschnitten. Diese können mit Bügelschellen an den Sprossen befestigt werden. Die große Tragfähigkeit und gute Belüftung sorgen für eine perfekte Leitungsführung.



### Weitspannkabelrinnen und -leitern für große Stützabstände

Anwendungsgebiete: für Installationen, bei denen die Stützabstände, bedingt durch die baulichen Gegebenheiten, mehr als drei Meter betragen.



### Baukastensystem für spezielle Aufgaben

Das Programm der unbegrenzten Möglichkeiten. Das Spektrum der individuell kombinierbaren Produkte kommt besonders bei komplexen Installationsaufgaben zum Einsatz.



### AZ-Kleinkanal für den Universellen Einsatz

Anwendungsgebiete: für Leuchten-trägersysteme bis hin zur Schwachstromverkabelung und Energieversorgung.



## Passendes System zum geplanten Kabelvolumen finden



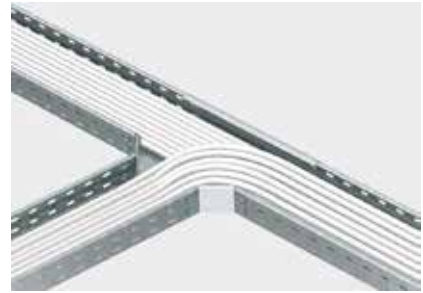
### Kabelhöhe

Die Kabelhöhe darf die Kantenhöhe der Kabelrinne nicht überschreiten.



### Volumenreserve

Bei der Auswahl des Systems sollte eine Volumenreserve von mindestens 30 % für eventuelle Nachinstalltionen vorgesehen werden.



### Abzweigungen

Bei der Dimensionierung von Abzweigungen muss der Biegeradius der Kabel berücksichtigt werden.



### Trennung von Systemebenen

Bei der Auswahl des Volumens muss auf die verschiedenen Leitungen geachtet werden. Um verschiedene Spannungsebenen zu separieren, müssen die erforderlichen Abstände berücksichtigt werden.



### Gleicher Nutzquerschnitt, unterschiedliche Anforderungen

Bei der Verlegung von Daten- und Energieleitungen bestehen unterschiedliche Anforderungen. Auch wenn der Nutzquerschnitt bzw. das Kabelvolumen gleich ist werden für Datenleitungen eher schmale hohe Rinne gewählt, für Energieleitungen hingegen die breite flache Ausführung, u.a. um eine zu hohe Wärmeentwicklung zu vermeiden.



### Beispiele

Flache, breite Variante:

- Z. B. für Energieleitungen
- Kabelrinnenbreite: 300 mm
- Holmhöhe: 35 mm
- Nutzquerschnitt: 103 c Z. B. für Datenleitungen
- Kabelrinnenbreite: 100 mm
- Holmhöhe: 110 mm
- Nutzquerschnitt: 108 cm<sup>2</sup>

## Kabellast berechnen



100 mm = 15 kg/m.



100 mm = 15 kg/m.



100 mm = 15 kg/m.



100 mm = 15 kg/m.



100 mm = 15 kg/m.



100 mm = 15 kg/m.

Ebenfalls ausschlaggebend bei der Auswahl eines optimal passenden Kabeltragsystems ist die Belastbarkeit. Die Belastbarkeit muss auf das zu erwartende Kabelgewicht (einschließlich der Reserve für Nachinstallationen) abgestimmt sein. Zur Ermittlung des Kabelgewichtes gibt es drei Varianten:

### Variante 1: Orientierung an Erfahrungswerten

Die durchschnittliche Belastbarkeit einer Kabelrinne lässt sich grob anhand von Erfahrungswerten ermitteln. Dabei gilt für ein System mit 60 mm Holmhöhe je Meter Kabelrinne oder Kabelleiter ein Wert von 15 kg pro 100 mm Breite. Sicherer als die Orientierung an Erfahrungswerten ist jedoch die Ermittlung der Kabellast durch die Berechnung nach der Formel aus DIN VDE 0639 T1 (Var. 2) oder nach Herstellerangaben (Var. 3). Die Grafiken zeigen die auf Erfahrungswerten basierende Belastbarkeit einer Kabelrinne mit 60 mm Holmhöhe, bezogen auf Kabelinnenbreiten von 100 bis 600 mm.

### Variante 2: Berechnungsformel nach VDE 0639 T1

DIN VDE 0639 T1 (Kabelträgersysteme) bietet zur Berechnung einer maximal zulässigen Kabellast eine Formel an.

In der untenstehenden Beispielrechnung wird die maximal zulässige Kabellast für eine Kabelrinne mit der Abmessung 60 mm x 300 mm und einem Nutzquerschnitt von 178 cm<sup>2</sup> ermittelt.

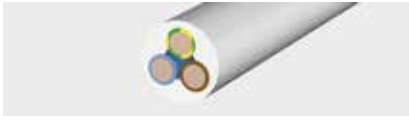
### Variante 3: Exakte Berechnung nach Herstellerangaben

Eine sehr genaue Möglichkeit zur Berechnung von Kabelgewichten bieten die meisten Kabelhersteller, bei denen entsprechende Listen oder Tabellen angefordert werden können. Wichtig: Die folgende Tabelle liefert nur eine grobe Übersicht. Es handelt sich um Durchschnittswerte, die von Hersteller zu Hersteller variieren können. Die genauen Werte entnehmen Sie bitte den Herstellerangaben.

|                                                                   |                     |                                    |
|-------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------|
|                                                                   | 0,028 N             |                                    |
| Kabellast (F) =                                                   | _____               | x Nutzquerschnitt                  |
|                                                                   | m x mm <sup>2</sup> |                                    |
|                                                                   | 0,028 N             |                                    |
| 1. Kabellast (F) =                                                | _____               | x 17.800 mm <sup>2</sup> = 500 N/m |
|                                                                   | m x mm <sup>2</sup> |                                    |
| 2. Umrechnung von Newton (N) in Kilogramm (kg)                    |                     |                                    |
| 10 N ~ 1 kg – das bedeutet in unserem Beispiel: 500 N/m = 50 kg/m |                     |                                    |
| 3. Maximal auftretende Belastung = 50 kg/m                        |                     |                                    |



## Tatsächliche Kabellast der verschiedenen Kabeltypen



### Isolierte Starkstromleitungen

| Typ     | Kabellast<br>kg/m |
|---------|-------------------|
| 1 x 4   | 0,08              |
| 1 x 6   | 0,105             |
| 1 x 10  | 0,155             |
| 1 x 16  | 0,23              |
| 1 x 25  | 0,33              |
| 3 x 1,5 | 0,135             |
| 3 x 2,5 | 0,19              |
| 3 x 4   | 0,265             |
| 4 x 1,5 | 0,16              |
| 4 x 2,5 | 0,23              |
| 4 x 4   | 0,33              |
| 4 x 6   | 0,46              |
| 4 x 10  | 0,69              |
| 4 x 16  | 1,09              |
| 4 x 25  | 1,64              |
| 4 x 35  | 2,09              |
| 5 x 1,5 | 0,19              |
| 5 x 2,5 | 0,27              |
| 5 x 4   | 0,41              |
| 5 x 6   | 0,54              |
| 5 x 10  | 0,85              |
| 5 x 16  | 1,35              |
| 5 x 25  | 1,99              |
| 7 x 1,5 | 0,235             |
| 7 x 2,5 | 0,35              |



### Isolierte Starkstromkabel

| Typ     | Kabellast<br>kg/m |
|---------|-------------------|
| 1 x 10  | 0,18              |
| 1 x 16  | 0,24              |
| 1 x 25  | 0,35              |
| 1 x 35  | 0,46              |
| 1 x 50  | 0,6               |
| 1 x 70  | 0,8               |
| 1 x 95  | 1,1               |
| 1 x 120 | 1,35              |
| 1 x 150 | 1,65              |
| 1 x 185 | 2                 |
| 1 x 240 | 2,6               |
| 1 x 300 | 3,2               |
| 3 x 1,5 | 0,19              |
| 3 x 2,5 | 0,24              |
| 3 x 10  | 0,58              |
| 3 x 16  | 0,81              |
| 3 x 50  | 1,8               |
| 3 x 70  | 2,4               |
| 3 x 120 | 4                 |
| 4 x 1,5 | 0,22              |
| 4 x 2,5 | 0,29              |
| 4 x 6   | 0,4               |
| 4 x 16  | 1,05              |
| 4 x 25  | 1,6               |
| 4 x 35  | 1,75              |
| 4 x 50  | 2,3               |
| 4 x 70  | 3,1               |
| 4 x 95  | 4,2               |
| 4 x 120 | 5,2               |
| 4 x 150 | 6,4               |
| 4 x 185 | 8,05              |
| 4 x 240 | 11                |
| 5 x 1,5 | 0,27              |
| 5 x 2,5 | 0,35              |
| 5 x 6   | 0,61              |
| 5 x 10  | 0,88              |
| 5 x 16  | 1,25              |
| 5 x 25  | 1,95              |
| 5 x 35  | 2,4               |
| 5 x 50  | 3,5               |



### Fernmeldeleitungen

| Typ           | Kabellast<br>kg/m |
|---------------|-------------------|
| 2 x 2 x 0,6   | 0,03              |
| 4 x 2 x 0,6   | 0,035             |
| 6 x 2 x 0,6   | 0,05              |
| 10 x 2 x 0,6  | 0,065             |
| 20 x 2 x 0,6  | 0,11              |
| 40 x 2 x 0,6  | 0,2               |
| 60 x 2 x 0,6  | 0,275             |
| 100 x 2 x 0,6 | 0,445             |
| 200 x 2 x 0,6 | 0,87              |
| 2 x 2 x 0,8   | 0,04              |
| 4 x 2 x 0,8   | 0,055             |
| 6 x 2 x 0,8   | 0,08              |
| 10 x 2 x 0,8  | 0,115             |
| 20 x 2 x 0,8  | 0,205             |
| 40 x 2 x 0,8  | 0,38              |
| 60 x 2 x 0,8  | 0,54              |
| 100 x 2 x 0,8 | 0,875             |
| 200 x 2 x 0,8 | 1,79              |



### Koax-Leitung (Standard)

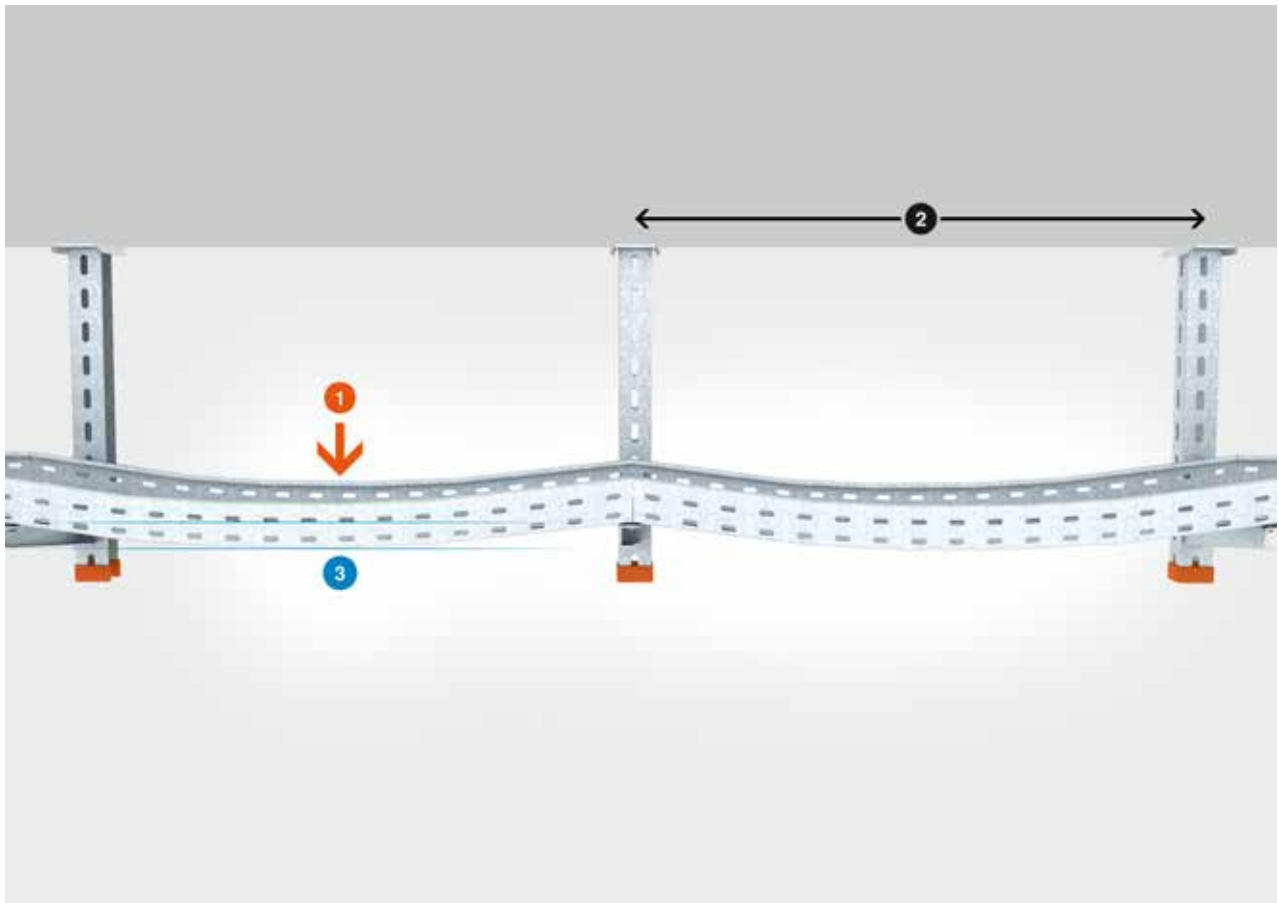
| Typ            | Kabellast<br>kg/m |
|----------------|-------------------|
| SAT/BK-Leitung | 0,06              |



### EDV-Leitungen Typ Cat...

| Typ    | Kabellast<br>kg/m |
|--------|-------------------|
| Cat. 5 | 0,06              |
| Cat.6  | 0,06              |

## Passendes System zur Kabellast finden



Erläuterung der Piktogramme: 1 = Belastung in kN ohne Mannlast, 2 = Stützweite in m, 3 = Holmdurchbiegung in mm

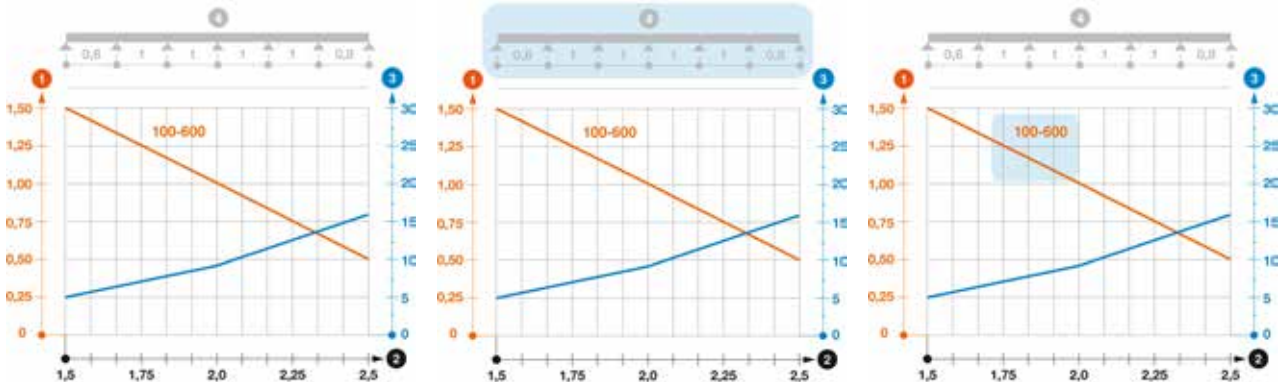
### Belastungsprüfungen für Kabeltragsysteme

Sämtliche OBO-Artikel und -Systeme werden praktischen Belastungstests unterzogen. Grundlage der Prüfungen von OBO-Kabeltragsystemen ist die DIN EN 61537 bzw. die DIN VDE 0639. Nach Ablauf der Belastungsprüfung kann für jedes Bauteil die maximale Belastbarkeit in Abhängigkeit von Stützabständen und artikelspezifischen Parametern wie Bauteilabmessungen ermittelt werden. Die Darstellung erfolgt in einem Diagramm, das jedem Bauteil beiliegt.

Weitere Informationen zu Belastungsprüfungen von Kabelrinnen, Auslegern und Hängestielen finden Sie auf den nachfolgenden Seiten. Widerstände gegen Umweltkräfte wie Schnee, Windlast und andere äußere Einflüsse sind bei den angegebenen Werten nicht berücksichtigt.



## Passendes System zur Kabellast finden



### Legende Belastungsdiagramm

- 1 = Belastung in kN/m ohne Mannlast
- 2 = Stützweite in m
- 3 = Holmdurchbiegung in mm
- 4 = Schematische Darstellung der Stützweiten beim Prüfverfahren
- = Zulässige Belastung je nach Stützweite für die verschiedenen Rinnenbreiten
- = Holmdurchbiegung je nach Stützweite

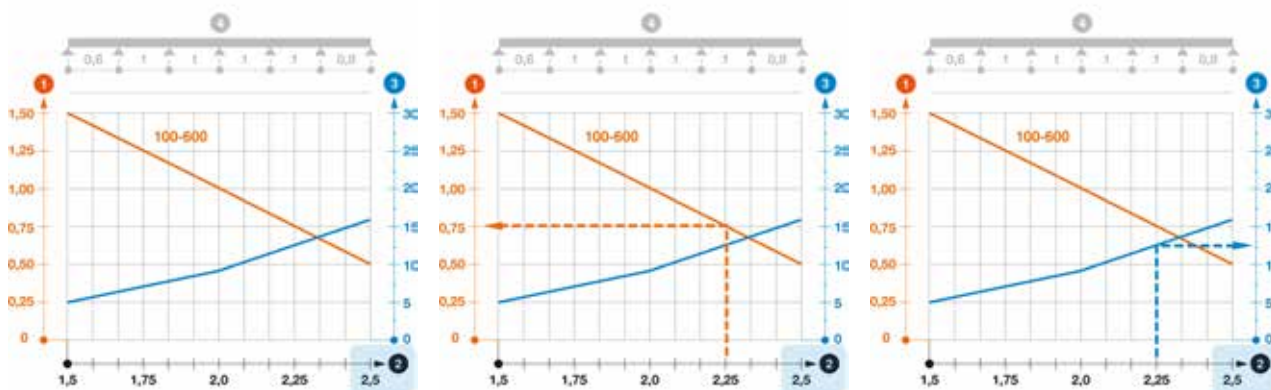
### Information 1: Das Prüfverfahren

Grundlage der Prüfungen der OBO-Kabeltragsysteme sind VDE 0639 Teil 1 bzw. DIN EN 61537. Zweck der Prüfungen ist es, für jedes Bauteil die maximale Belastbarkeit in Abhängigkeit von Parametern wie Bauteilbreite, Stützabstand usw. zu ermitteln und in einem Diagramm darzustellen, das jedem Bauteil beiliegt. Die blau unterlegte Fläche im vorliegenden Beispiel schematisiert den Versuchsaufbau mit einem variablen Stützabstand (L) im mittleren Bereich sowie einem Faktor von  $0,8 \times L$  am vorderen und hinteren Ende der Kabelrinne.

### Information 2: Belastungskurven ausgewählter Kabelrinnen- oder Kabelleiterbreiten

Die Belastbarkeit der Kabelrinnen in Abhängigkeit von der Stützweite ist in dem Diagramm an Hand von Belastungskurven ablesbar - hier exemplarisch dargestellt für eine Kabelrinne für die Rinnenbreiten 100 bis 600 mm. Es kann vorkommen, dass bei den Belastungskurven Unterschiede in den Breiten gemacht werden müssen, so dass dann mehrere Kurven gleichzeitig im Diagramm sichtbar sind. Wesentlicher Faktor für die Belastbarkeit der Kabelrinnen ist - neben Stützabstand und Seitenhöhe - die Materialstärke, die je nach Typ variiert.

## Passendes System zur Kabellast finden



### Information 3: Mögliche Stützweiten

Die theoretisch möglichen Stützweiten für die Kabelrinne sind auf der Achse am Fuß der Tabelle aufgelistet. Anhand der Belastungskurven ist leicht ablesbar, in welchem Ausmaß die Belastbarkeit des Systems mit zunehmendem Stützabstand abnimmt. Grundsätzlich gilt für alle OBO-Kabeltragsysteme (mit Ausnahme der Weitspannrinnen) die Empfehlung, einen Stützabstand von 1,5 m nach Möglichkeit nicht zu überschreiten.

### Information 4: Verhältnis Belastung/Stützweite

Bei welchem Stützabstand ist welche Belastung möglich? Die entsprechenden Informationen sind dem Diagramm problemlos zu entnehmen. Bei unserem Beispiel (blau unterlegt) ergibt sich für die Kabelrinne bei einer Stützweite von 2,25 m eine maximale Belastbarkeit von 0,75 kN pro laufendem Meter Kabelrinne. Bitte beachten Sie, dass bei diesem Beispiel das Fassungsvermögen der Kabelrinne die erlaubte Belastung überschreiten kann. Deshalb sollte nach Möglichkeit der empfohlene OBO Regelstützabstand von 1,5 m nicht überschritten werden.

### Information 5: $W$ = Holmdurchbiegung

In welchem Ausmaß sorgt die Belastung der Kabelrinne für eine Durchbiegung des Holms? Diese Information liefert die blaue Kurve ( $w$ ) in Millimeter (Orientierungswerte auf der Achse an der rechten Seite des Diagramms).

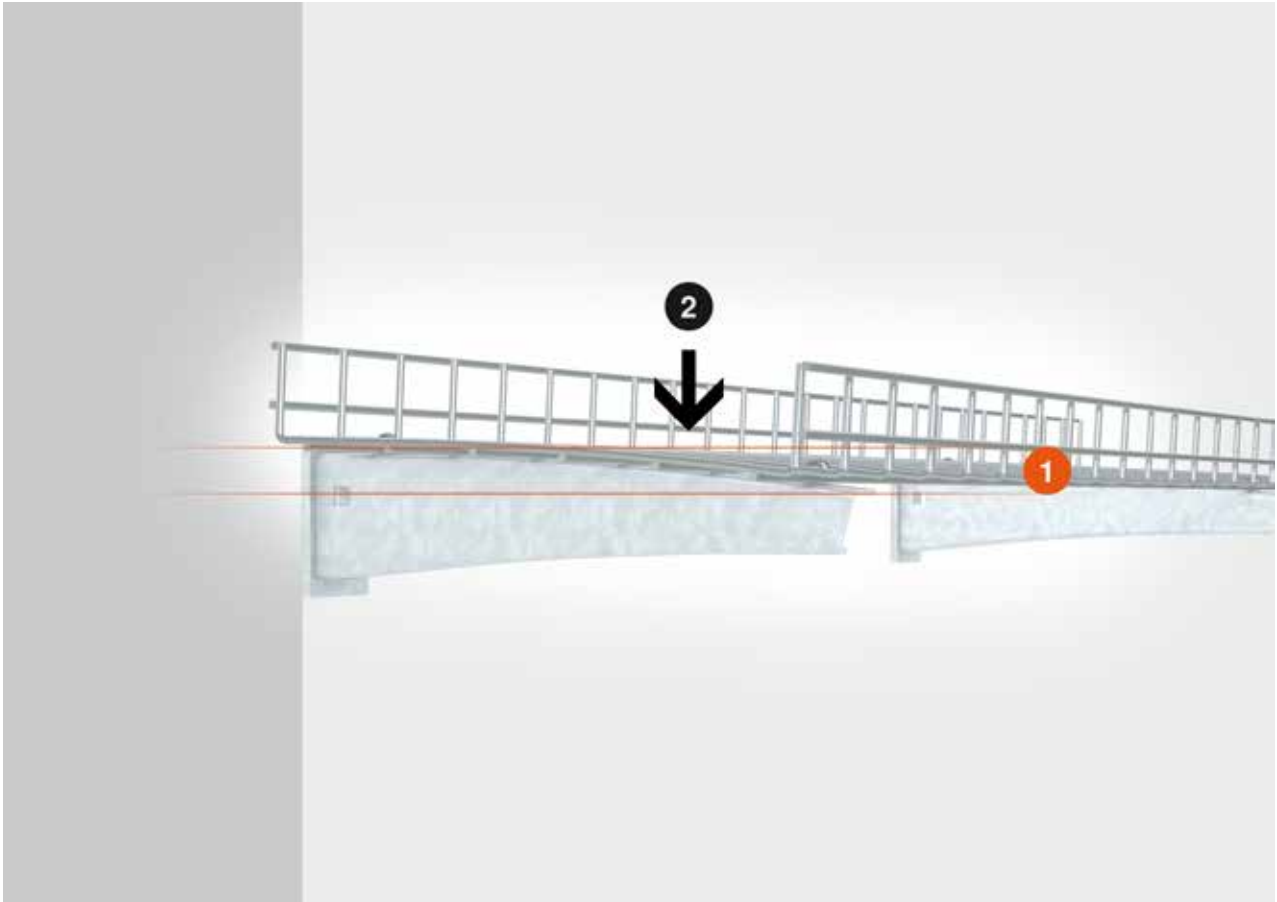
Wie schnell die Durchbiegung der Kabelrinne bei wachsendem Stützabstand zunimmt, macht der Verlauf der blauen Kurve deutlich. Bei unserem Beispiel wurde die Durchbiegung für eine Stützweite von 2,25 m markiert, die hier ca. 12 mm beträgt.



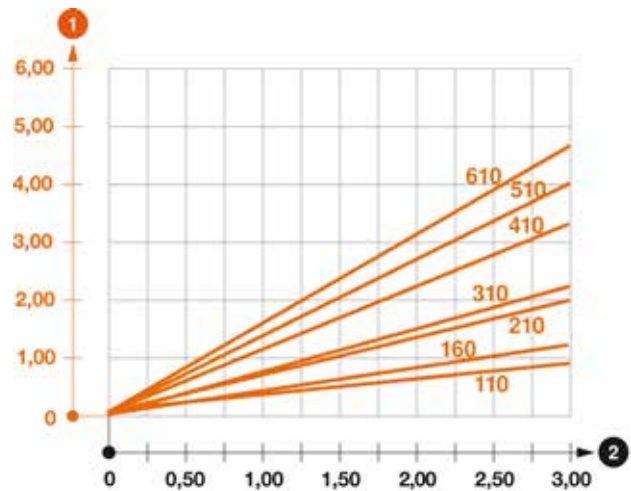




## Passenden Ausleger für Kabellast finden



Wesentlicher Bestandteil der OBO-Kabeltragsysteme sind die Montagekomponenten und hier insbesondere die Ausleger und Hängestiele. Sie sind das Bindeglied der Kabelrinnen und -leitern zur Wand bzw. zur Decke und damit wichtiger konstruktiver Bestandteil des Gesamtsystems. Wenn es darum geht, die Belastbarkeit eines Kabeltragsystems zu ermitteln, müssen Ausleger und Hängestiele unbedingt mit berücksichtigt werden. Bei der Auswahl der richtigen Produkte hilft auch hier das Prüfdiagramm.



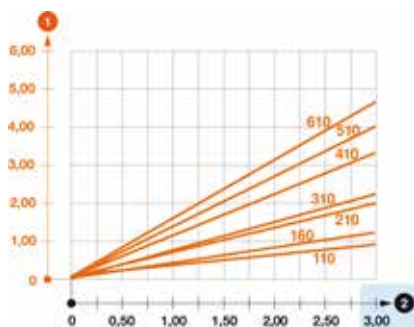
### Legende Belastungsdiagramm

1 = Durchbiegung in mm an der Auslegerspitze

2 = Belastung ohne Mannlast in kN/m

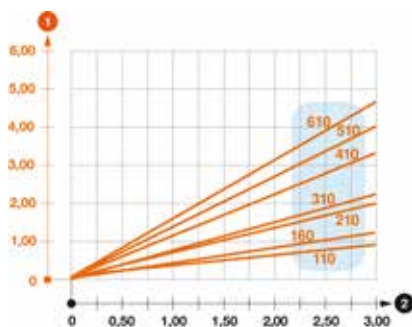
– = Belastungskurven für die verschiedenen Auslegerlängen

## Passenden Ausleger für Kabellast finden



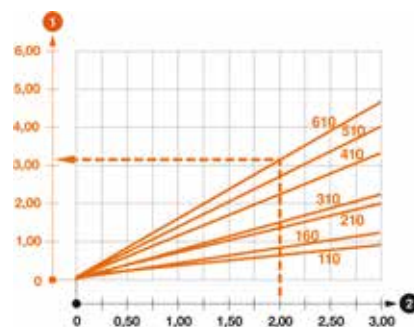
### Information 1: Empfohlene Höchstbelastung der Ausleger

Der Ausleger ist der Teil des Montagesystems, auf dem die Kabel- oder Gitterrinne aufliegt. Er ist entweder direkt mit der Wand oder über Stiele mit der Decke verbunden. Über die maximale Belastbarkeit des Auslegers informiert der graue Balken am rechten Rand des Diagramms.



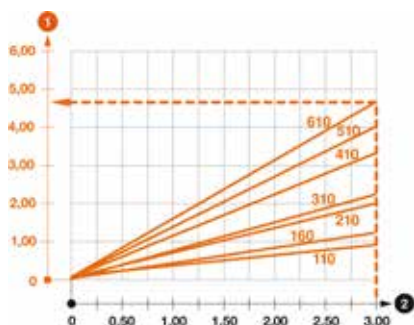
### Information 2: Belastungskurven für alle Auslegerbreiten

Die Durchbiegung des Auslegers ist abhängig von seiner Breite, die bei unserem Beispiel zwischen 110 und 610 mm betragen kann. Die Belastungskurven sind dem jeweiligen Auslegertyp zugeordnet.



### Information 3: Durchbiegung der Auslegerspitze bei einer bestimmten Belastung

Die Belastungskurve im Diagramm gibt Auskunft über die Durchbiegung des Auslegers an der Spitze bei einer bestimmten Belastung. Bei unserem Beispiel (orange, gepunktete Linie markiert) ergibt sich für den 610 mm breiten Ausleger bei einer Belastung mit 2 kN eine Durchbiegung von ca. 3,1 mm. Grundsätzlich gilt die Faustregel: Je kürzer der Ausleger, umso geringer die Durchbiegung.

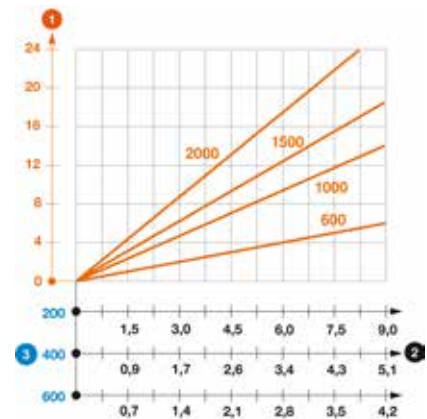


### Information 4: Durchbiegung der Auslegerspitze bei maximaler Belastung

Auch die Durchbiegung des Auslegers bei maximaler Belastung ist dem Diagramm zu entnehmen. Bei unserem orange markierten Beispiel beträgt der Wert für die Durchbiegung eines 610 mm breiten Auslegers bei einer Maximallast von ca. 3,0 kN ca. 4,5 mm. Um die Durchbiegung zu minimieren, sollte der Schwerpunkt der Kabellast stets möglichst nahe der Wand- bzw. Stielbefestigung liegen.



## Passenden Stiel für Kabellast finden

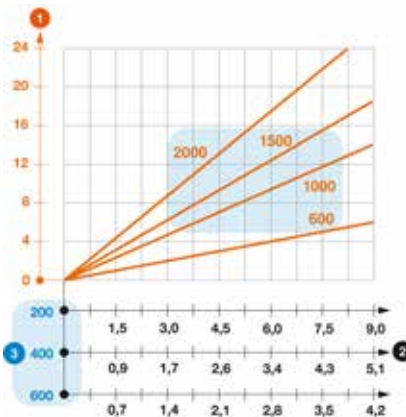


### Legende Belastungsdiagramm

1 = Durchbiegung in mm an der Auslegerspitze

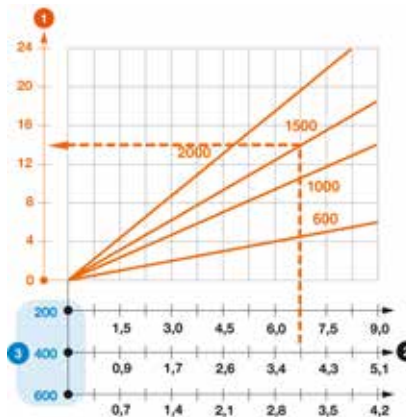
2 = Belastung ohne Mannlast in kN/m

– = Belastungskurven für die verschiedenen Auslegerlängen



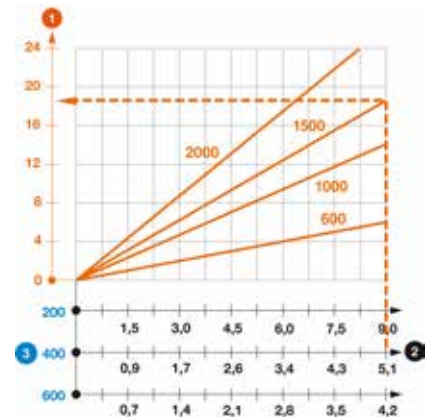
### Information 1: Verschiedene Stiel-längen und Auslegerbreiten

Nicht nur die Breite eines Auslegers, auch die Länge eines Hängestiel hat Auswirkungen auf die Belastbarkeit eines Kabeltragsystems. Die Belastungskurven des Diagramms geben Auskunft über die Belastbarkeit eines Hängestiels mit 600, 1.000, 1.500 bzw. 2.000 mm Länge unter Berücksichtigung der Auslegerbreite.



### Information 2: Berechnung der Auslenkung am Beispiel

Die Gewichtsbelastung des Gesamtsystems Hängestiel/Ausleger/Kabelrinne hat eine Auslenkung des Hängestiels aus der Senkrechten zur Folge. Der Wert der Auslenkung kann auf der Achse am linken Rand des Diagramms abgelesen werden. Bei unserem Beispiel (blau unterlegt) ergibt sich für einen 1.500 mm langen Hängestiel in Kombination mit einem 400 mm breiten Ausleger bei einer Gewichtsbelastung von 4 kN am Stielende eine Auslenkung von ca. 14 mm.



### Information 3: Berechnung der Auslenkung bei maximaler Belastung am Beispiel

Auch die Auslenkung des Hängestiels bei Maximalbelastung lässt sich im Diagramm ablesen. Unser blau markiertes Beispiel weist für einen 1.500 mm langen Hängestiel in Kombination mit einem 400 mm breiten Ausleger bei einer maximalen Kabelbelastung von ca. 5 kN eine Auslenkung am Stielende von etwa 18 mm aus.

## Kabelverschraubungen und die DIN EN 50262

Kabelverschraubungen werden nach DIN EN 62444 hergestellt und geprüft. Diese Norm regelt unter anderem das Rückhaltevermögen bzw. die Zugentlastung für Kabel und Leitungen. Die V-TEC-Kabelverschraubungen von OBO Bettermann entsprechen der Ausführung „A“. Die Tabelle 2A gibt an, welchen Auszugskräften diese Kabelverschraubungen laut Norm standhalten müssen. Die V-TEC-Kabelverschraubungen erfüllen des Weiteren die Anforderung der DIN EN 62444 hinsichtlich der Ver-

drehsicherheit für Kabel und Leitungen (siehe Tabelle 3). Um den geprüften Staub- und Feuchtigkeitsschutz der Kabelverschraubungen zu gewährleisten, sollten Durchgangslochungen den in der Norm DIN EN 62444 vorgeschriebenen Montageöffnungen nach Tabelle 1 entsprechen. Die ausführende Fachkraft vor Ort muss dafür Sorge tragen, dass diese Parameter eingehalten werden, um die Anlage funktionssicher übergeben zu können.

Tabelle 1

| Größe des Durchgangsloches                | mm | 6   | 8   | 10   | 12   | 16   | 20   | 25   | 32   | 40   | 50   | 63   | 75   |
|-------------------------------------------|----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Gewinde der Kabelverschraubung            | M  | M6  | M8  | M10  | M12  | M16  | M20  | M25  | M32  | M40  | M50  | M63  | M75  |
| Durchmesser des Montageloches (+0,2/-0,4) | mm | 6,5 | 8,5 | 10,5 | 12,5 | 16,5 | 20,5 | 25,5 | 32,5 | 40,5 | 50,5 | 63,5 | 75,5 |

Tabelle 2A

| Kabel- und Leitungsdurchmesser | Rückhaltevermögen | Zugentlastung Ausführung A |
|--------------------------------|-------------------|----------------------------|
| mm                             | N                 | N                          |
| bis 4                          | 5                 | –                          |
| >4 bis 8                       | 10                | 30                         |
| >8 bis 11                      | 15                | 42                         |
| >11 bis 16                     | 20                | 55                         |
| >16 bis 23                     | 25                | 70                         |
| >23 bis 31                     | 30                | 80                         |
| >31 bis 43                     | 45                | 90                         |
| >43 bis 55                     | 55                | 100                        |
| >55                            | 70                | 115                        |

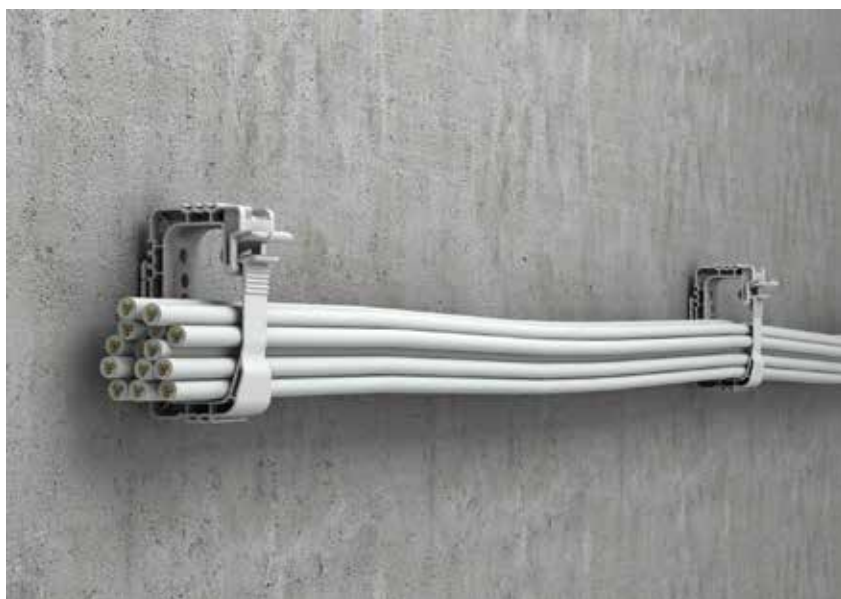
Tabelle 3

| Kabel- und Leitungsdurchmesser | Drehmoment<br>Ausführung A und B |
|--------------------------------|----------------------------------|
| mm                             | Nm                               |
| >4 bis 8                       | 0,10                             |
| >8 bis 11                      | 0,15                             |
| >11 bis 16                     | 0,35                             |
| >16 bis 23                     | 0,60                             |
| >23 bis 31                     | 0,80                             |
| >31 bis 43                     | 0,90                             |
| >43 bis 55                     | 1,00                             |
| >55                            | 1,20                             |





## Informationen zu Kabel- und Leitungsbefestigungen



### Kabel- und Leitungsbefestigung

Die Norm DIN EN 61914 „Kabelhalter für elektrische Installationen“ gibt an, dass Kabelhalter „in der Lage sein müssen, Kabel oder Kabelbündel in dem vom Hersteller oder verantwortlichem Vertreiber angegebenen Durchmesser aufzunehmen, ohne zu reißen oder zu brechen oder das Gewinde von Schrauben abzuscheren.“ Grundsätzlich sind bei der Installation von Kabeln und Leitungen die aktuellen nationalen bzw. internationalen Normen zu berücksichtigen, wie die DIN VDE 0100 520. Zur Befestigung müssen „geeignete Mittel und Verfahren eingesetzt werden, welche eine Beschädigung oder Formänderung ausschließen“.

Weiterhin sind bei Kabelhäufungen die entsprechenden „Belastbarkeiten von Kabeln und Leitungen für feste Verlegung in und an Gebäuden ...“ nach DIN VDE 0298 in die Auswahl der Befestigungssysteme mit einzubeziehen.

Neben diesen normativen Aspekten können/müssen auch spezifische Verlegevorgaben durch den Endkunden/Auftraggeber berücksichtigt werden.

Der Befestigungsabstand für Kabel wird in der DIN VDE 0100-520, Juni 2003 angegeben. So sind z. B. für Kabel bei waagerechter Verlegung Abstände mit dem 20-fachen des Kabeldurchmessers vorgegeben. Ein Abstand von 80 cm sollte jedoch nicht überschritten werden. Bei senkrechter Verlegung dürfen die Schellenabstände vergrößert werden, sollten aber auch dort 1,5 m nicht überschreiten.

Die maximalen Befestigungsabstände für Leitungen sind in Abhängigkeit des Kabeldurchmessers in der Tabelle unten aufgeführt. Die im Produktkatalog Industrieanlagen angegebenen Verlegeabstände, z. B. für Sammelhalter oder Quick-Schellen, sind Richtwerte und können auch nur als solche gewertet werden.

| Außendurchmesser der Leitungen | Maximaler Abstand bei waagerechter Befestigung | Maximaler Abstand bei senkrechter Befestigung |
|--------------------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| mm                             | mm                                             | mm                                            |
| $D \leq 9$                     | 250                                            | 400                                           |
| $9 < D \leq 15$                | 300                                            | 400                                           |
| $15 < D \leq 20$               | 350                                            | 450                                           |
| $20 < D \leq 40$               | 400                                            | 550                                           |

## Klassifizierung von Installationsrohren (nach DIN EN 61386-1)

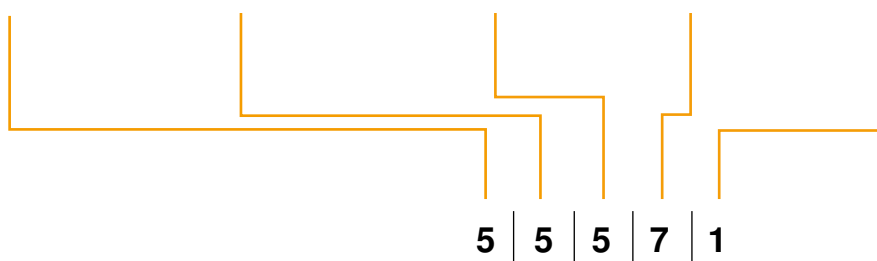


Die Rohrsysteme von OBO Bettermann werden entsprechend der DIN EN 61386 „Elektroinstallationsrohrsysteme für elektrische Energie und für Informationen“ und der DIN EN 60423 „Außendurchmesser von Elektroinstallationsrohren und Gewinde für Elektroinstallationsrohre und deren Zubehör“ gefertigt und geprüft.

**Nummerncode**

Die DIN EN 61386-1 klassifiziert Installationsrohre über einen 12-stelligen Nummerncode, der Auskunft z. B. über Druckfestigkeit, Schlagfestigkeit oder Gebrauchstemperaturen gibt. Die ersten fünf Ziffern finden Sie in den Produktbeschreibungen der Rohrsysteme wieder.

| Erste Ziffer    |                         | Zweite Ziffer    |                                | Dritte Ziffer                |         | Vierte Ziffer                |          | Fünfte Ziffer                               |
|-----------------|-------------------------|------------------|--------------------------------|------------------------------|---------|------------------------------|----------|---------------------------------------------|
| Druckfestigkeit |                         | Schlagfestigkeit |                                | minimale Gebrauchstemperatur |         | maximale Gebrauchstemperatur |          | Biegeverhalten                              |
| <b>1</b>        | sehr leicht<br>(125 N)  | <b>1</b>         | sehr leicht<br>(0,5 kg/100 mm) | <b>1</b>                     | + 5 °C  | <b>1</b>                     | + 60 °C  | <b>1</b> starr                              |
| <b>2</b>        | leicht<br>(320 N)       | <b>2</b>         | leicht<br>(1,0 kg/100 mm)      | <b>2</b>                     | - 5 °C  | <b>2</b>                     | + 90 °C  | <b>2</b> biegsam                            |
| <b>3</b>        | mittel<br>(750 N)       | <b>3</b>         | mittel<br>(2,0 kg/100 mm)      | <b>3</b>                     | - 1 °C  | <b>3</b>                     | + 105 °C | <b>3</b> biegsam, sich selbst zurückbildend |
| <b>4</b>        | schwer<br>(1250 N)      | <b>4</b>         | schwer<br>(2,0 kg/300 mm)      | <b>4</b>                     | - 25 °C | <b>4</b>                     | + 120 °C | <b>4</b> flexibel                           |
| <b>5</b>        | sehr schwer<br>(4000 N) | <b>5</b>         | sehr schwer<br>(6,8 kg/300 mm) | <b>5</b>                     | - 45 °C | <b>5</b>                     | + 150 °C |                                             |
|                 |                         |                  |                                |                              |         | <b>6</b>                     | + 250 °C |                                             |
|                 |                         |                  |                                |                              |         | <b>7</b>                     | + 400 °C |                                             |



**Klassifizierung nach IEC EN 61386-1: Korrosionsschutz**

|   | 9. Stelle                                  |                                                                                                                                           |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | Widerstand gegen Korrosion                 | geeignete Oberflächen                                                                                                                     |
| 1 | geringer Schutz innen und außen            |                                                                                                                                           |
| 2 | mittlerer Schutz innen und außen           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• schwarz lackiert (SW)</li> <li>• galvanisch verzinkt (G)</li> <li>• bandverzinkt (FS)</li> </ul> |
| 3 | mittlerer Schutz innen, hoher Schutz außen |                                                                                                                                           |
| 4 | hoher Schutz innen und außen               | <ul style="list-style-type: none"> <li>• feuerverzinkt (FT)</li> <li>• Edelstahl (V2A, V4A)</li> </ul>                                    |

**E30****E90****Schutz vor mechanischer Beanspruchung**

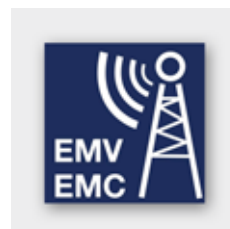
OBO-Metallrohre eignen sich besonders für den Einsatz unter harten Industriebedingungen: Sie schützen zuverlässig vor sehr schwerer mechanischer Beanspruchung bei der Leitungsführung.

Die unterschiedlichen Material- und Oberflächenqualitäten von verzinkt bis lackiert ermöglichen eine optimale Anpassung an die Anforderungen der jeweiligen Umgebung.

**Funktionserhalt E 30/E 90**

Unsere Stahlrohre garantieren Funktionserhalt bis E 30/E 90. Sie sind somit ideal für die Anbindung von sicherheitsrelevanten Einrichtungen wie Brandmeldeanlagen geeignet.

## Definition der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV)



In den letzten Jahren hat der Einsatz elektronischer Schaltungen stetig zugenommen. Ob in Industrieanlagen, Medizin, Haushalt, Telekommunikationsanlagen, Kraftfahrzeugen oder elektrischen Gebäudeinstallationen – überall finden wir leistungsstarke elektrische Apparate und Anlagen, die immer größere Ströme schalten, höhere Funkreichweiten erzielen und noch mehr Energie auf weniger Raum transportieren können.

Doch mit dem Einsatz modernster Technologie steigt auch die Komplexität der Anwendungen. Dies hat zur Folge, dass immer mehr gegenseitige Beeinflussungen (elektromagnetische Störungen) von Anlagenteilen, Kabeln und Leitungen auftreten können, die zu Schäden und wirtschaftlichen Verlusten führen.

### Hier spricht man von der elektromagnetischen Verträglichkeit EMV:

Die elektromagnetische Verträglichkeit EMV ist die Fähigkeit einer elektrischen Einrichtung, in ihrer elektromagnetischen Umgebung zufriedenstellend zu funktionieren, ohne diese Umgebung, zu der auch andere Einrichtungen gehören, unzulässig zu beeinflussen (VDE 0870 -1). In der Normung wird die elektromagnetische Verträglichkeit durch die EMV-Richtlinie 2004/108/EG erfasst. Dies bedeutet, dass elektrische Betriebsmittel als Störquelle elektromagnetische Störungen ausstrahlen (Emission), die von anderen Geräten oder Einrichtungen, die als Empfänger (Störsenke) fungieren, aufgenommen werden (Immission). Dadurch kann eine Störsenke sehr stark in ihrer Funktion beeinträchtigt werden, was im schlimmsten Fall zum Totalausfall und wirtschaftlichen Verlusten führen kann. Die Störungen können sich sowohl leitungsgebunden als auch durch elektromagnetische Wellen ausbreiten.

### Weg der Störungen

| Störquelle (strahlt Emissionen aus)                                                                                                                                                                                | Kopplung von Störgrößen (Ausbreitung der Störung)                                                                                    | Störsenke (empfängt Emissionen)                                                                                                                                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| zum Beispiel<br><ul style="list-style-type: none"> <li>· Funktelefone</li> <li>· Schaltnetzteile</li> <li>· Zündanlagen</li> <li>· Frequenzumrichter</li> <li>· Blitzeinschlag</li> <li>· Schweißgeräte</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Galvanisch</li> <li>· Induktiv</li> <li>· Kapazitiv</li> <li>· Elektromagnetisch</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>· Prozessrechner</li> <li>· Funkempfangsanlagen</li> <li>· Steuerungen</li> <li>· Umrichter</li> <li>· Messgeräte</li> </ul> |





## Sicherstellung der EMV



### Sicherstellung der EMV

Zur Sicherstellung der EMV ist ein systematischer Planungsansatz erforderlich. Die Störquellen müssen identifiziert und quantifiziert werden. Die Kopplung beschreibt die Ausbreitung der Störung von der Störquelle bis zum beeinflussten Gerät, der Störsenke. Die Aufgabe der EMV-Planung ist es, die Verträglichkeit durch die notwendigen Maßnahmen an der Quelle, am Kopplungsweg oder an der Störsenke sicherzustellen. Planer und Installateure werden im Tagesgeschäft immer häufiger mit dieser Thematik konfrontiert. Die EMV stellt somit schon bei der Planung und Verkabelung der Installation einen grundlegenden Faktor dar. Aufgrund der sehr hohen Komplexität der elektromagnetischen Verträglichkeit müssen die Probleme der EMV unter Verwendung vereinfachender Hypothesen sowie unter Zuhilfenahme von Modellen und durch Rückgriff auf Versuche und Messungen analysiert und gelöst werden.

### Kabeltragsysteme und ihr Beitrag zur EMV

Kabeltragsysteme können einen wesentlichen Beitrag zur Verbesserung der EMV liefern. Sie sind passiv und leisten daher einen nachhaltigen und sicheren Beitrag zur EMV dadurch, dass Leitungen innerhalb von Kabeltragsystemen verlegt bzw. durch Kabeltragsysteme abgeschirmt werden.

Bei Verlegung von Leitungen innerhalb von Kabeltragsystemen wird die galvanische Einkopplung und die Einkopplung durch elektrische und magnetische Felder in Leitungen stark vermindert.

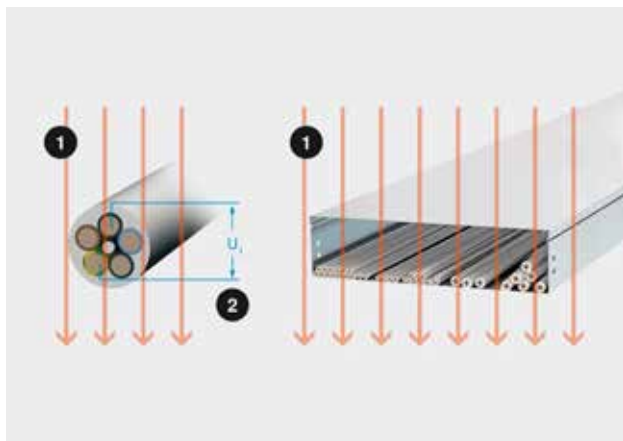
Kabeltragsysteme liefern damit einen Beitrag zur Verminderung der Kopplung von der Quelle zur Senke.

Die Schirmwirkungen von Kabeltragsystemen können durch den Kopplungswiderstand und die Schirmdämpfung quantifiziert werden. Damit erhält der Planer die für das EMV-Engineering wichtigen Engineering-Parameter von Kabeltragsystemen.

### Blitzentladung

Aus der Wirkungsanalyse der EMV in Gebäuden (EN 62305-4) ist bekannt, dass die Blitzentladung zu den größten anzunehmenden Störquellen zählt. Dabei kommt es zur direkten Stromeinspeisung in das gesamte Potentialausgleichssystem im Gebäude und/oder zur magnetischen Einkopplung von Störspannungen in elektrische Leitungen. Gerade für diese Kopplungen liefern Kabeltragsysteme einen wirksamen Beitrag zur Reduktion von Störspannungen.

## Magnetische Schirmdämpfung von Kabeltragsystemen



Das magnetische Impulsfeld (H) der Stärke 3 kA/m bei einem definierten Versuchsaufbau: links ohne Kabeltragsystem, rechts mit Kabeltragsystem. 1 = Feld H, 2 =  $U_1$   
 $L_{zuPE}$

Die magnetische Schirmdämpfung von Kabeltragsystemen ist das Verhältnis in Dezibel (dB) einer induzierten Spannung in ein ungeschütztes Kabel zu der induzierten Spannung in das gleiche Kabel, wenn sich dieses in einem Kabeltragsystem befindet.

### Versuchsaufbau zur Bestimmung der magnetischen Schirmdämpfung von Kabeltragsystemen:

Eine ungeschirmte Leitung (NYM-J 5x6mm<sup>2</sup>) wird einem magnetischen Impulsfeld 8/20 mit einer magnetischen Feldstärke von 3 kA/m ausgesetzt. Hierbei wird die induzierte Spannung  $U_1$  in der ungeschirmten Leitung gemessen. Die gleiche Leitung wird anschließend in der Mitte eines Kabeltragsystems angeordnet (einmal mit, einmal ohne Deckel) und dem gleichen magnetischen Impulsfeld von 3 kA/m ausgesetzt. Hierbei wird die induzierte Spannung  $U_2$  in der ungeschirmten Leitung gemessen. Aus den Messwerten ergibt sich die magnetische Schirmdämpfung nach der Formel:

$$\alpha_S = 20 \log (U_1/U_2) \text{ dB}$$



### Versuchsergebnis:

Die magnetische Schirmwirkung  $\alpha_S$  eines Kabeltragsystems konnte durch die Versuche und Simulation mit einem FEM-Programm eindeutig nachgewiesen werden. Das beste Ergebnis von rund 50 dB wurde bei Kabeltragsystemen (Kabelrinnen) mit Deckel erzielt.

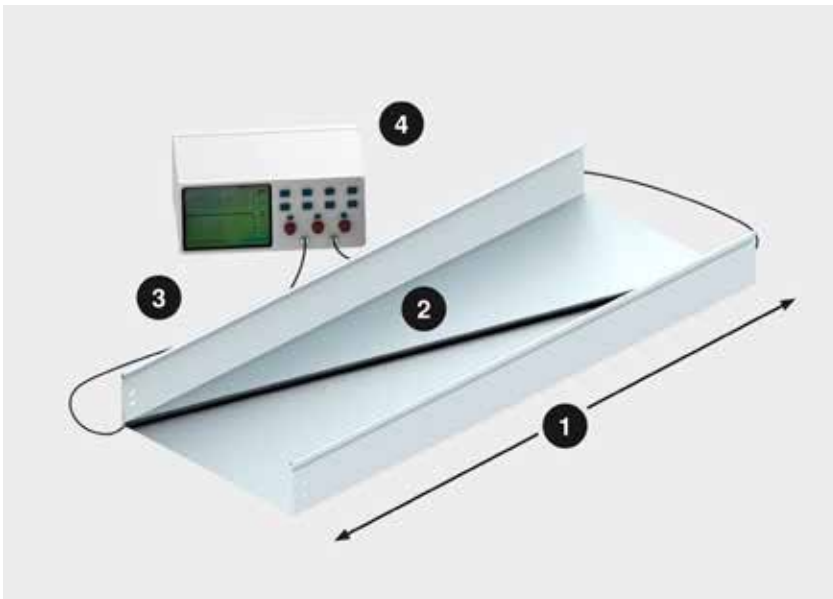
### Hinweis:

Die Schirmdämpfung gegen elektrische Felder ist wie bei einem Faraday-Käfig nahezu perfekt.

### Magnetische Schirmdämpfung 8/20 dB

| Typ Kabelrinne/Kabelleiter | ohne Deckel | mit Deckel |
|----------------------------|-------------|------------|
| RKSM 630 FS                | 20          | 50         |
| MKS 630 FS                 | 20          | 50         |
| MKS 630 FT                 | 20          | 50         |
| MKSU 630 FS                | 20          | 50         |
| MKSU 630 FT                | 20          | 50         |
| MKSU 630 VA                | 20          | 50         |
| GRM 55/300 FS              | 15          | 25         |
| LG 630 NS FT               | 10          | 15         |

## Transferimpedanz von Kabeltragsystemen



Versuchsaufbau zur Transferimpedanz: 1 = Länge  $l$ , 2 =  $U$ , 3 =  $I$ , 4 = Impulsquelle 8/20



$$Z'_T = \frac{U_{\text{Stör}}}{I_{\text{Stör}} \cdot L}$$

$Z_T$ : Transferimpedanz  
 $U_{\text{Stör}}$ : Störspannung im Kabel gemessen  
 $I_{\text{Stör}}$ : Störstrom, der von außen in den Schirm (KTS) eingespeist wird  
 $L$ : Länge des KTS

### Transferimpedanz (Kopplungswiderstand) von Kabeltragsystemen

Die Transferimpedanz eines Kabeltragsystems ist das Verhältnis von gemessener Spannung  $U_{\text{Stör}}$ , die in Längsrichtung innerhalb des Kabeltragsystems gemessen wird, zu dem eingekoppelten Strom  $I_{\text{Stör}}$ . Die Transferimpedanz wird in Analogie zur Messung der elektrischen Leiteigenschaften nach Kapitel 11.1. (DIN EN 61537) bestimmt. Bei einem Blitzeinschlag in ein Gebäude fließen Blitzteilströme im gesamten Potentialausgleichssystem. Installierte Kabel und Leitungen werden vorteilhaft innerhalb eines Kabeltragsystems verlegt. Installierte Kabeltragsysteme sind immer mit in das Potentialausgleichssystem einbezogen. Dabei fließt der Blitzteilstrom über das Kabeltragsystem. Ein sehr kleiner Anteil kann daher noch über die innerhalb des Kabeltragsystems verlegten Leitungen fließen. Dieser Anteil wird durch die Transferimpedanz des Kabeltragsystems bestimmt.

Für die Transferimpedanz gilt:

$$Z_T = U_{\text{Stör}} / (I_{\text{Stör}} \times L) \text{ [m}\Omega/\text{m]}$$

Die angegebenen Werte basieren auf Messungen, bei denen ein Impulsstrom der Wellenform 8/20 durch eine definierte Länge eines Kabeltragsystems eingespeist wurde.

### V Versuchsergebnis:

Die Wirkung des Kabeltragsystems gegen galvanische Kopplung wurde durch die Versuche eindeutig nachgewiesen. Das beste Ergebnis wurde bei Kabeltragsystemen (Kabelrinnen) mit Deckel erzielt.

### Transferimpedanz 8/20 mOhm/m

| Typ Kabelrinne/Kabelleiter | ohne Deckel | mit Deckel |
|----------------------------|-------------|------------|
| MKS 630 FS                 | 1,14        | 0,71       |
| MKS 630 FT                 | 1,14        | 0,71       |
| MKSU 630 FS                | 0,44        | 0,09       |
| MKSU 630 FT                | 0,44        | 0,09       |
| GRM 55/300 FS              | 6,17        | 5,5        |

## Funktionserhalt



### Sicherheit im Brandfall

Damit bei einem Brand Flucht- und Rettungswege nutzbar und wichtige technische Einrichtungen wie Notbeleuchtung, Brandmeldesysteme und Rauchabzugsanlagen funktionstüchtig bleiben, ist es zwingend erforderlich, die Stromversorgung für diese Systeme besonders abzusichern. Durch die Verwendung spezieller Leitungen und Verlegesysteme ist es möglich, die Versorgung mit elektrischem Strom auch im Falle eines Brandes aufrechtzuerhalten und so den Funktionserhalt zu gewährleisten. Detaillierte Informationen zum Thema Brandschutz finden Sie im OBO-Katalog Schutzinstallation.

Besondere Bedeutung hat der Funktionserhalt bei Gebäuden, die regelmäßig von vielen Menschen frequentiert werden. Dazu zählen insbesondere öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Krankenhäuser, Versammlungsstätten, Behörden und U-Bahnhöfe, aber auch Industrieanlagen, Hochhäuser, Einkaufszentren und Großgaragen.

### Brandlasten von Installationssystemen

In Flucht- und Rettungswegen dürfen gemäß der in den Bundesländern gültigen Leitungsanlage-Richtlinien keine Brandlasten installiert werden. OBOs brandgeprüfte Befestigungsmittel aus Stahl erfüllen diese Anforderungen.



Kabelabzweigkästen mit integriertem Funktionserhalt sorgen für die brandsichere Verbindung der Sicherheitskabel. Die Kästen der FireBox-Serie sind für 30 bis 90 Minuten Funktionserhalt nach DIN 4102-12 geprüft und zugelassen.







## E30

### 30 Minuten:

#### **Funktionserhalt für eine Evakuierung.**

Die ersten 30 Minuten nach Ausbruch eines Feuers sind entscheidend, wenn es darum geht, das betroffene Gebäude zu räumen.

Der Funktionserhalt muss in dieser Zeitspanne für folgende Einrichtungen sichergestellt sein:

- Sicherheitsbeleuchtungsanlagen
- Personenaufzüge mit Brandfallsteuerung
- Brandmeldeanlagen
- Anlagen zur Alarmierung und Erteilung von Anweisungen an Besucher und Beschäftigte
- Rauchabzugsanlagen

## E90

### 90 Minuten:

#### **Funktionserhalt zur besseren Brandbekämpfung.**

Zur Unterstützung der Brandbekämpfung ist anzustreben, dass bestimmte technische Einrichtungen auch 90 Minuten nach Ausbruch eines Feuers in einem Gebäude noch ausreichend mit Strom versorgt werden. Zu diesen Einrichtungen zählen:

- Anlagen zur Wasserdruckerhöhung für die Löschwasserversorgung
- Maschinelle Rauchabzugs- und Rauchschutzdruckanlagen
- Feuerwehraufzüge, Bettenaufzüge in Krankenhäusern

## Einzelverlegesysteme für den Funktionserhalt

Mit den Einzelverlegesystemen bietet OBO eine Reihe von praxisnahen, flexiblen Montagemöglichkeiten für die Elektroinstallation mit Funktionserhalt an. Die Systeme eignen sich für die senkrechte und waagerechte Installation und haben die Zulassung für die Brandschutzklassen

E30 bis E90. Zu den in der Prüfnorm DIN 4102 Teil 12 definierten Normtragekonstruktionen gehören: die Verlegung von Kabeln mit Einzelschelle und die Verlegung der Kabel mit Profilschiene, Bügelschelle und Langwanne.



E30

E60

E90

### Normverlegeart Bügelschelle Typ 2056

Normtragekonstruktion aus Bügelschelle ohne Langwanne zur Einzelverlegung oder Bündelung von Kabeln.

- Wand- oder Deckenmontage
- Waagerechte Montage
- Schienenmontage: max 0,3 m
- Dübelabstand in der Schiene: max. 0,25 m
- Einzelkabelbelegung: Durchmesser bis 100 mm möglich
- Belegung mit Kabelbündel: max. 3 Kabel mit Durchmesser max. 25 mm



E30

E60

E90

### Sammelhalterung

Kabelspezifische Verlegeart mit Sammelhalterungen zur Einzelverlegung, horizontale/waagerechte Montage an Wand oder Decke.

#### Typ 2031/M 15

- Befestigungsabstand: max. 0,5 m
- Kabelbelegung: max. 1,1 kg/m

#### Typ 2031/M 30

- Befestigungsabstand: max. 0,5 m
- Kabelbelegung: max. 2,5 kg/m

#### Typ 2031/M 70

- Befestigungsabstand: max. 0,8 m
- Kabelbelegung: max. 6,0 kg/m



E30

E60

E90

**Normverlegeart Einzelschelle Typ 732/733**

Normtragekonstruktion aus Abstandschellen zur Einzelverlegung sowie Bündelung von Kabeln.

- Wand- oder Deckenmontage
- Senkrechte oder waagerechte Montage
- Montageabstand: max. 0,3 m
- Einzelkabelbelegung: Durchmesser bis 50 mm möglich
- Belegung mit Kabelbündel: max. 3 Kabel mit Durchmesser max. 25 mm



E30

**Kabelklammer**

Kabelspezifische Verlegeart mit Kabelklammern zur Einzelverlegung, Montage an der Decke.

**Typ 2033 M**

- Befestigungsabstand: max. 0,5 m

**Typ 2034 M**

- Befestigungsabstand: max. 0,5 m

## Normen, Vorschriften und Zertifizierungen



### Normen

Bei OBO finden Sie Produkte von Profis für Profis: Unsere Produkte werden entsprechend der jeweiligen normativen Vorgaben gefertigt und geprüft. Die DIN EN 61537 beschreibt beispielsweise alle relevanten Parameter von Kabeltragsystemen wie Anwendungsbereich, Prüfbedingungen, Korrosionsfestigkeit und Temperaturklassifizierung. Als kompetenter Hersteller stellt sich OBO täglich diesen Anforderungen. Umfangreiche Prüfverfahren gewährleisten die sichere Funktion normgerechter Systeme.

### Vorschriften

OBO-Produkte und -Systeme sind gemäß den jeweiligen EG-Richtlinien CE-konform. Das gilt auch für Normteile wie Schrauben, Unterlegscheiben und Muttern, die Bestandteile des jeweiligen Systems sind. Die jeweilige EG-Konformitätserklärung bescheinigt die Übereinstimmung mit den genannten Richtlinien oder Normen, beinhaltet jedoch keine Zusicherung von Eigenschaften. Die Sicherheitshinweise der Produktinformationen sowie die allgemeinen Sicherheitsvorschriften sind bei der Montage und im Gebrauch zu beachten.

### Zertifizierungen

Produktqualität ist bei OBO eng mit stetigen Prüfungen und Kontrollen verbunden – deshalb fertigen wir nahezu alle Produkte selbst. Diese enorme Fertigungstiefe ist Ausdruck unseres Qualitätsanspruchs. Von der Konstruktion, und den verwendeten Rohstoffen über die Fertigung bis hin zur Logistik stehen unsere Mitarbeiter persönlich für die Qualität und Verfügbarkeit der OBO-Produkte ein. Eine Vielzahl an Zulassungen unterstreicht unseren hohen Anspruch an Qualität und Produktfunktionalität. Unser integriertes Qualitätsmanagement ist die solide Basis unserer seit 1994 bestehenden ISO 9001 Zertifizierung. Definierte und gelebte Prozesse sind es, die Eignungsbestätigungen gemäß KTA 1401 und 10 CFR 50 ermöglichen.



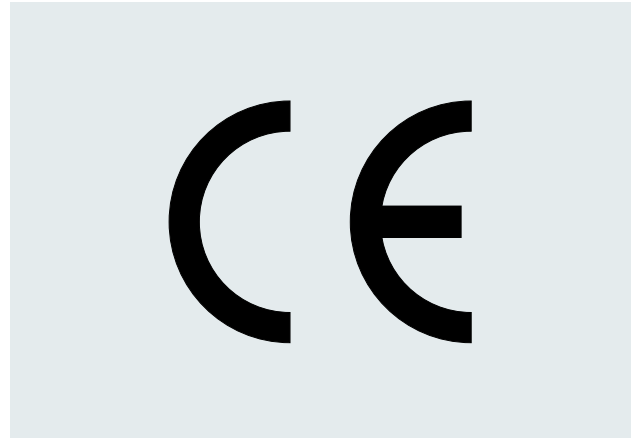


## Zertifikate und Prüfzeichen



### VDE

Der VDE ist der Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik, ihrer Wissenschaften und der darauf aufbauenden Technologien und Anwendungen. Das VDE-Zeichen für elektrotechnische Erzeugnisse kennzeichnet die Konformität mit den VDE-Bestimmungen bzw. europäischen oder international harmonisierten Normen und bestätigt die Einhaltung der Schutzanforderungen der zutreffenden Richtlinien. Das VDE-Zeichen steht für die Sicherheit des Produktes hinsichtlich elektrischer, mechanischer, thermischer, toxischer, radiologischer und sonstiger Gefährdung.



### CE-Kennzeichnung

Technische Arbeitsmittel, die von einer Rechtsverordnung erfasst werden - also elektrische Betriebsmittel, Maschinen oder Sicherheitsbauteile - müssen mit einer CE-Kennzeichnung versehen sein, mit der der Hersteller bestätigt, dass die Sicherheitsanforderungen der Rechtsverordnungen erfüllt sind. Außerdem müssen eine Konformitätserklärung und technische Unterlagen bereitliegen. Das CE-Zeichen ist kein Qualitätszeichen, sondern nur eine Erklärung des Herstellers, dass er die Rechtsverordnung bzw. die Regeln der Technik eingehalten hat.



### UL

Underwriters Laboratories (kurz UL) ist eine unabhängige Organisation, die Produkte hinsichtlich ihrer Sicherheit untersucht und zertifiziert. Üblicherweise ist für die Vermarktung von Produkten auf dem US-amerikanischen Markt eine UL-Zertifizierung notwendig.



UL bietet verschiedene Zertifizierungen: Das UL-Listed-Prüfzeichen ist der Nachweis dafür, dass UL repräsentative Muster des entsprechenden Produkts geprüft und dessen Übereinstimmung mit den geltenden Sicherheitsanforderungen von UL bestätigt hat. Das UL-Recognized-Component-Prüfzeichen besagt, dass die von UL anerkannte Komponente in einem Produkt oder System verwendet werden kann, welches das UL-Listed-Prüfzeichen trägt.

## Alle Prüfzeichen im Überblick

|                                                                                     |                                                            |                                                                                     |                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
|    | American Bureau of Shipping, USA                           |    | AFNOR Gütezeichen des französischen Normungsinstituts                         |
|    | AENOR, Producto Certificado, Spanien                       |    | Underwriters Laboratories Inc., USA + CSA, Kanada                             |
|    | STOWARZYSZENIE ELEKTRYKÓW POLSKICH, Polen                  |    | Österreichischer Verband für Elektrotechnik, Österreich                       |
|    | Blitzstrom geprüft                                         |    | ISTITUTO ITALIANO DEL MARCO DI QUALITÀ, Italien                               |
|    | Blitzstrom geprüft Klasse H (100kA)                        |    | RINA 1861, Ship Classification, Certification and Services                    |
|    | CEBEC, Belgien                                             |    | Underwriters Laboratories Inc., USA                                           |
|    | Canadian Standards Association, Kanada                     |    | SEMCO An Inchcape Testing Services Company, Schweden                          |
|    | DEMKO, Danmarks Elektriske Materielkontrol, Dänemark       |    | Eidgenössisches Starkstrominspektorat, Schweiz                                |
|    | Deutsches Institut für Bautechnik Berlin, Deutschland      |    | South African Bureau of Standards                                             |
|   | Det Norske Veritas                                         |   | schockgeprüft, Bundesamt für Zivilschutz, Deutschland                         |
|  | ENEC Österreich                                            |  | Sähkötarvikeskeskus Elinspektionscentralen Electrical Inspectorate, Finnland  |
|  | ATEX Zertifikat für explosionsgeschützte Bereiche          |  | Underwriters Laboratories Inc., USA                                           |
|  | ELEKTROTECHNICKÝ ZKUŠEBNÍ ÚSTAV, Tschechische Republik     |  | Underwriters Laboratories Inc., USA                                           |
|  | FIMKO, Finnland                                            |  | Verband der Elektrotechnik, Elektronik, Informationstechnik e.V., Deutschland |
|  | Forschungs- und Materialprüfungsanstalt, Deutschland       |  | Verband der Elektrotechnik, Geprüfte Sicherheit                               |
|  | Russland, GOST The State Committee for Standards           |  | 5 Jahre Gewährleistung                                                        |
|  | Prüfzeichen für techn. Arbeitsmittel, Geprüfte Sicherheit  |                                                                                     |                                                                               |
|  | Halogenfrei; ohne Chlor, Fluor und Brom                    |                                                                                     |                                                                               |
|  | INMETRO, Brasilien                                         |                                                                                     |                                                                               |
|  | KEMA-KEUR, Niederlande                                     |                                                                                     |                                                                               |
|  | Kennzeichnung metrischer Produkte                          |                                                                                     |                                                                               |
|  | MAGYAR ELEKTROTECHNIKAI ELLENŐRZŐ INTÉZET Budapest, Ungarn |                                                                                     |                                                                               |
|  | NEMKO, Norwegen                                            |                                                                                     |                                                                               |





## Support und Wissen aus erster Hand



### **OBO-Seminare: Wissen aus erster Hand**

Mit einem umfangreichen Schulungs- und Seminarprogramm unterstützt OBO Anwender mit Fachwissen aus erster Hand. Neben den theoretischen Grundlagen geht es auch um die praktische Umsetzung im Alltag. Konkrete Anwendungs- und Berechnungsbeispiele runden die umfangreiche Wissensvermittlung ab.

### **Ausschreibungstexte, Produktinfos und Datenblätter**

Wir machen Ihnen das Leben leichter: Mit einer umfangreichen Auswahl praxisgerecht aufbereiteter Materialien, die Sie bereits im Vorfeld wirkungsvoll unterstützen, zum Beispiel bei der Planung und Kalkulation eines Projektes. Dazu gehören:

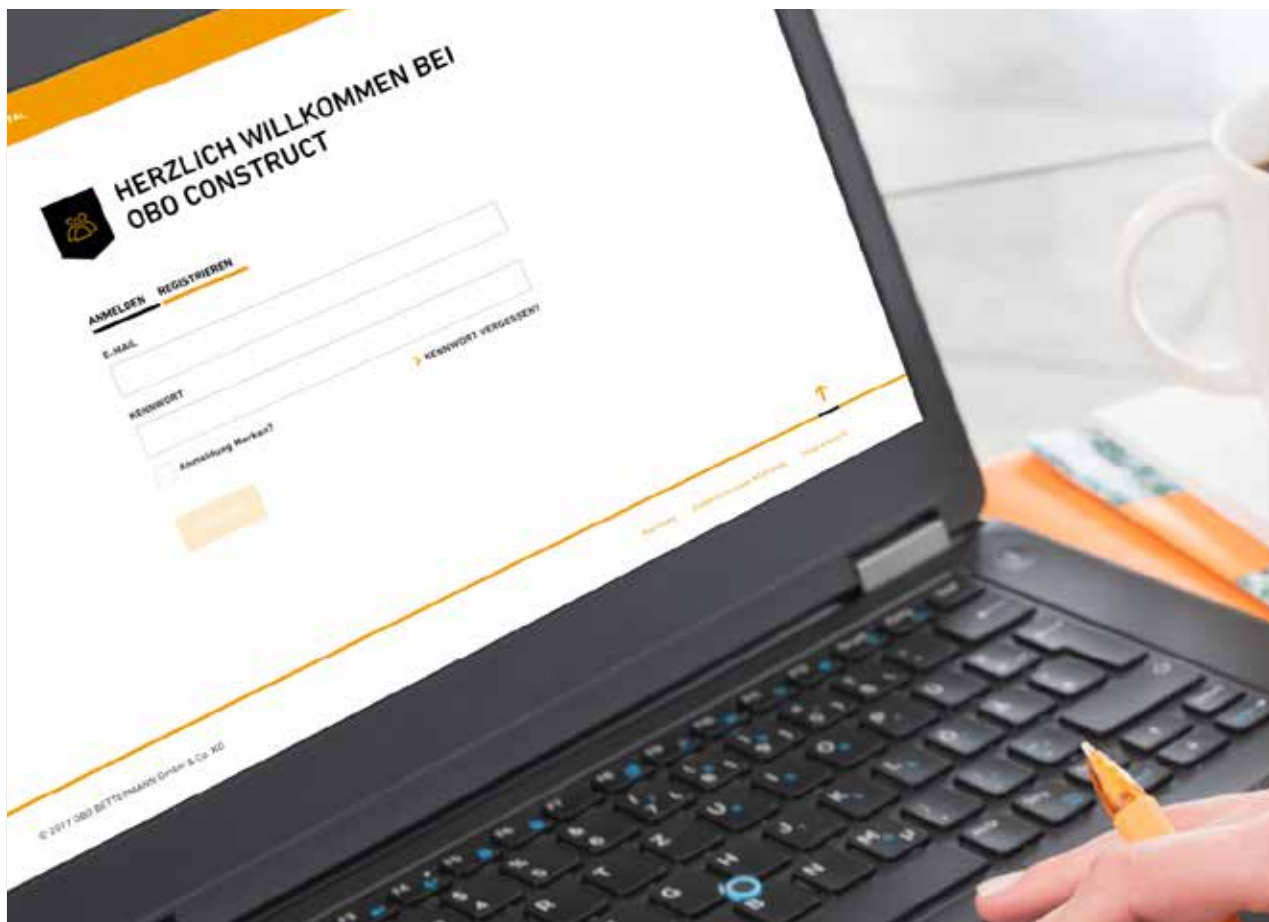
- Ausschreibungstexte
- Produktinfos
- Merkblätter
- Datenblätter

### **Ausschreibungstexte im Internet unter [www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)**

Mehr als 10.000 Einträge können kostenlos abgerufen werden. Durch regelmäßige Aktualisierungen und Erweiterungen haben Sie stets einen umfassenden Überblick über die OBO-Produkte. Dabei stehen alle gängigen Dateiformate zur Verfügung (PDF, DOC, GAEB, HTML, TEXT, XML, ÖNORM).

[www.ausschreiben.de](http://www.ausschreiben.de)

## OBO Construct – Planungssoftware und Produktkonfiguratoren



Die Programme von OBO Construct sind elektronische Planungshilfen – entwickelt, um Elektroinstallateure und -planer bei der Projektierung von Elektroinstallationssystemen zu unterstützen.

Durch systematische Abfragen technisch relevanter Planungsparameter erleichtern diese Programme die Suche nach geeigneten Produkten und passendem Systemzubehör.

Alle neuen OBO Construct-Apps verfügen über ein Responsive Design. Sie können auf jedem Gerät, unabhängig vom Betriebssystem, geöffnet werden.

### Vorteile:

- Zeit- und ortsunabhängige Arbeitshilfe
- Planungsanforderungen in komplette Produktsysteme übertragen
- Schnell und einfach passende Produkte finden
- Automatisch Mengen berechnen lassen
- Konfigurationsergebnisse als Excel- oder Word-Dateien herunterladen

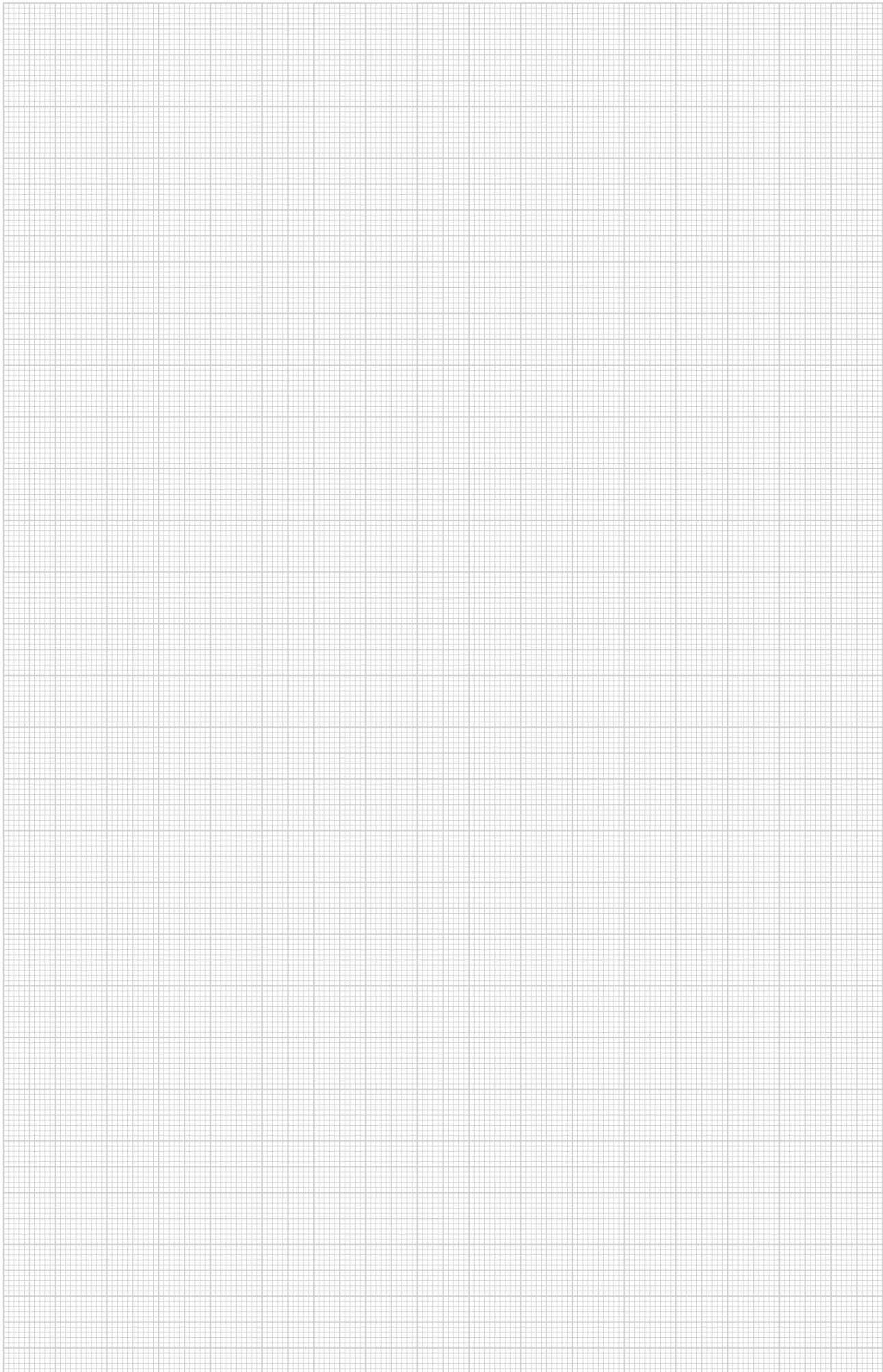
### Derzeit verfügbare Versionen:

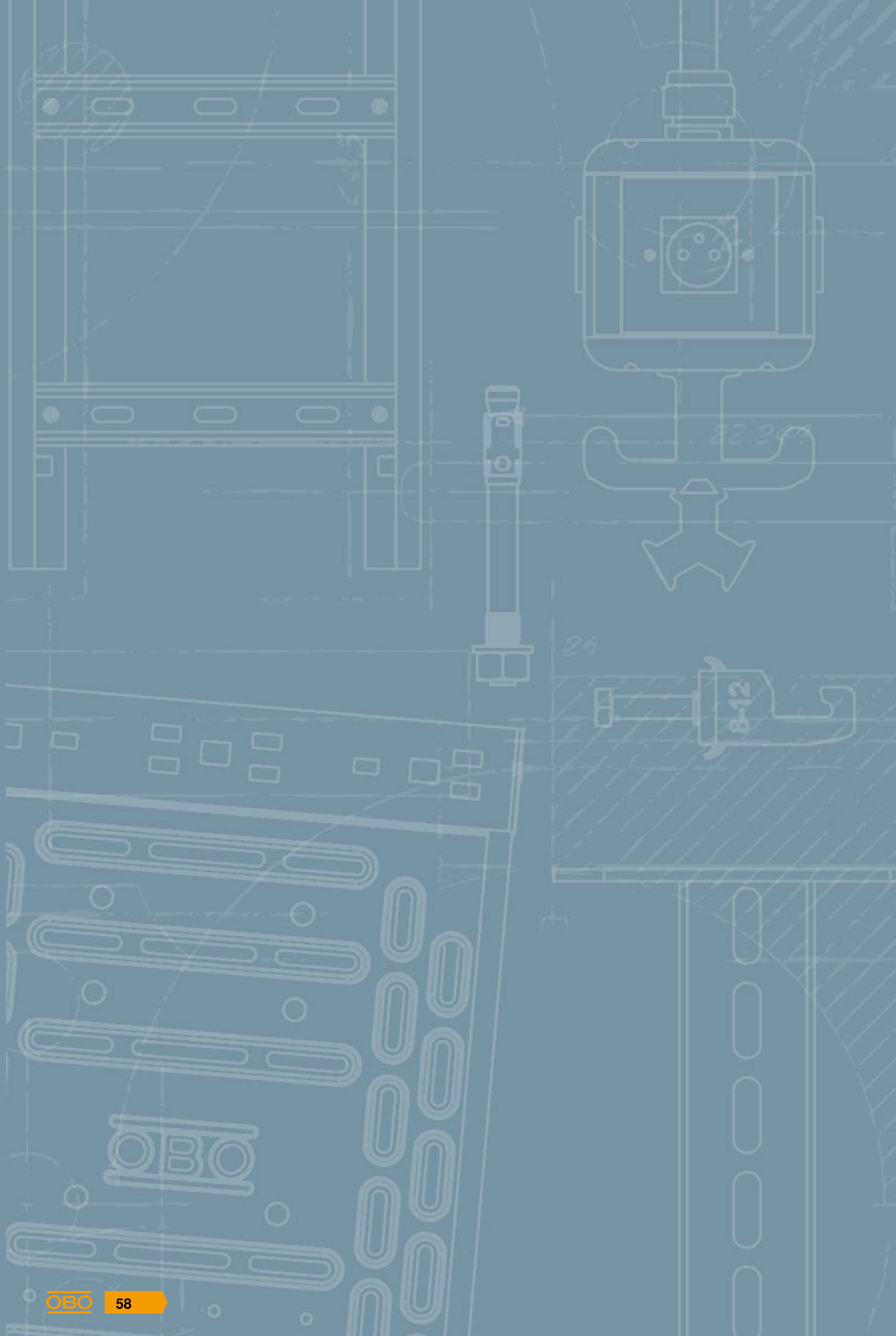
- **Kabeltragsysteme**  
AutoCAD Plug-in Version 3.0  
(AutoCAD Vollversion ab 2013)
- **Unterflur-Systeme**  
Planungstool Version 3.0  
(Web-App für alle Geräte)
- **Transienten- und Blitzschutz-Systeme**  
Erdungssysteme Version 1.0  
(Web-App für alle Geräte)
- **Brandschutz-Systeme**  
Auswahlhilfe Abschottungen Version 3.0  
(Web-App für alle Geräte)
- **Transienten- und Blitzschutz-Systeme**  
Überspannungsschutz Version 1.0  
(Web-Anwendung)
- **Kabeltragsysteme**  
Kabelbelegung Version 3.0  
(Web-App für alle Geräte)

### Weitere Infos

[www.obo-construct.com](http://www.obo-construct.com)







# Kabelrinnen



**Kabelrinnensystem RKS-Magic®**

60



**Kabelrinnensystem MKS-Magic®, SKS-Magic®**

66



**Kabelrinnensystem MKS, SKS, DKS, IKS**

72



**Weitspannkabelrinnensystem**

80



## Systembeschreibung



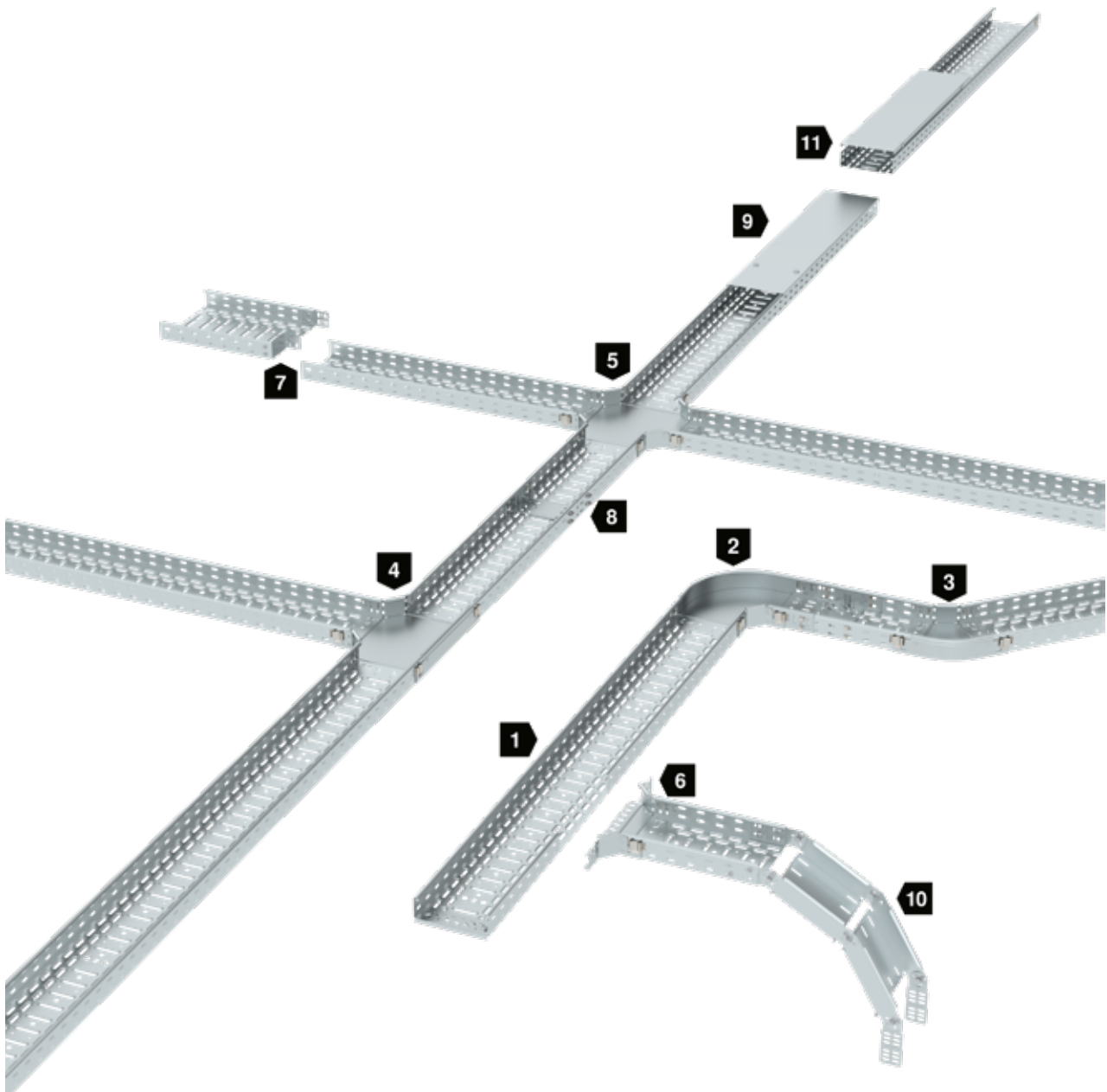
Das Kabelrinnensystem RKS-Magic® ermöglicht eine besonders schnelle Längsverbindung der Kabelrinnen. Die schraubenlose und innovative Längsverbindung lässt sich ganz leicht montieren. Einfach die Kabelrinnenenden zusammenstecken, einrasten - fertig! Die dauerhafte und statisch belastbare Längsverbindung wird durch Umbiegen der Bodenlaschen dauerhaft stabilisiert. Die Kabelrinne RKS-Magic® ist in den Seitenhöhen 35 und 60 mm lieferbar. Ein umfangreiches Formteilprogramm mit Bögen (45° und 90°), T-Abzweigstücken, Anbau-Abzweigstücken und Kreuzungen ergänzt das System. Für die vertikale Richtungsänderung sind vertikale 90°-Bögen und Gelenkbögen (steigend/fallend) erhältlich. Bei der Montage von Formteilen sollten immer zusätzliche Unterstüzungen vorgesehen werden.

Zum System gehören neben den verschiedenen Formteilen alle zweckmäßigen Arten von Verbindern (Längs-, Winkel- und Gelenkverbinder) und weiteres Zubehör wie Trennsteg, Stoßstellenleisten, Montageplatten und Deckel.

Die Montagehilfe und Artikelbeschreibungen zu diesem System finden Sie detailliert auf den nächsten Seiten. Die Kabelrinne RKS-Magic® ist für die Verlegung im Funktionserhalt geprüft. Umfassende Informationen dazu erhalten Sie in unserem neuen Produktkatalog Schutzinstallation.



## Installationsprinzip



- 1** Kabelrinne RKSM
- 2** Bogen 90° Magic
- 3** Bogen 45° Magic
- 4** T-Abzweigstück Magic
- 5** Kreuzung Magic
- 6** Anbau-Abzweigstück Magic
- 7** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 8** Längsverbinder-Set Magic
- 9** Deckel mit Drehriegel
- 10** Gelenkbogen-Element
- 11** Ungelochter Deckel und Deckelklammer



## Montagehilfe



### Anwendung Mittenabhängung

Direkte Mittenabhängung mit Gewindestange Typ 2078/M10. Diese Montagevariante ist bei RKS-Kabelrinnen mit der Breite von 50 bis 200 mm möglich.



### Anwendung Deckenmontage U-Stiel mit Ausleger

Standardmontage einer Kabelrinne mit Hängestiel Typ US und passendem Stielausleger Typ AW.



### Anwendung Wandmontage mit Ausleger

Standardmontage Kabelrinne an der Wand mit Wand- und Stielauslegern.



### Schnellbefestigung der Kabelrinne auf dem Ausleger

Die Schnellbefestigung wird nach oben gedrückt und dabei um 90° gedreht. Nach dem Einrasten wird die Schnellbefestigung durch Anziehen dauerhaft befestigt.



### Längsverbindung Kabelrinne, Muffenmontage

Das Federelement der anschließenden Kabelrinne wird von oben in die Federaufnahme der vorhergehenden Kabelrinne eingerastet.



### Längsverbindung Kabelrinne, Muffenmontage

Die zusammengesteckten Kabelrinnen werden fixiert, indem die Verbindungslaschen im Boden mit einem Schraubendreher umgebogen werden.



### Lösen der Verbindung

Die Längsverbindung kann jederzeit wieder gelöst werden. Dafür einen Schraubendreher unter das Federelement schieben, um die Verriegelung wieder aufzuheben.



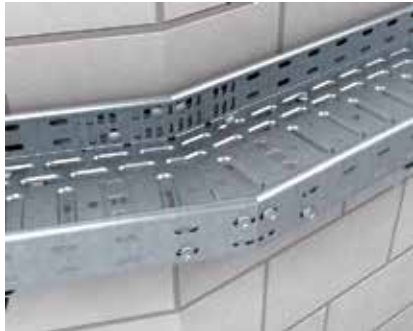
### Montage Längsverbinder-Set Magic KTSMV

Zur Verstärkung der Verbindung wird ab der Breite 400 mm ein Verschrauben der Stoßstellenleiste empfohlen.



### Bodenbefestigung

Bodenbefestigung auf Abstand mit Distanzbügel Typ DBL.



**Winkelverbindung horizontal von Kabelrinnen**  
Horizontale Winkelverbindung von Kabelrinnen bei bauseits erstellten Winkeln und geschnittenen Kabelrinnenenden.



**Gelenkverbindung vertikal von Kabelrinnen**  
Vertikale Gelenkverbindung von Kabelrinnen bei bauseits erstellten Höhenversprüngen mit beliebigen Winkeln.



**Breitenänderung und Endabschluss**  
Darstellung einer Breitenänderung durch Einbau des Reduzierwinkels. Mit diesem Bauteil kann auch der Endabschluss von Kabelrinnen realisiert werden.



**Montage Bogen Magic**  
Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



**Montage Anbau-Abzweigstück Magic**  
Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



**Montage Anbau-Abzweigstück Magic vertikal (Ansicht unten)**  
Vertikaler Einbau des Anbau-Abzweigstücks als Abgangstrichter längs. Lochung in der Kabelrinne wird bauseits erstellt. Für Breiten > 400 mm Verbindermaterial separat bestellen!



**Montage Kreuzung Magic**  
Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



**Bogen 90° (steigend/fallend)**  
Der Bogen 90° vertikal wird über den Holm der Kabelrinne geschoben und mit Flachrundschrauben FRSB M6x12 mm verschraubt. Der Deckel wird lose aufgelegt und mit den der ankommenden Kabelrinnendeckeln befestigt. Zur zusätzlichen Befestigung kann die Deckelklammer DKU eingesetzt werden.



**Montage Gelenkbogen vertikal steigend**  
Gelenkbogen vertikal steigend zur Überbrückung von Höhenversätzen oder dem Wechsel von horizontal nach vertikal. Der Gelenkbogen wird direkt mit Gelenkverbindern an der Kabelrinne befestigt.





## Montage Gelenkbogen vertikal fallend

Montage des Gelenkbogens vertikal fallend zur Überbrückung von Höhenversätzen und dem Wechsel von der horizontalen in die vertikale Ebene.



## Montage Bodenendblech

Das Bodenendblech wird am Ende der Kabelrinne befestigt. Es dient dem Schutz von abgehenden Kabeln und Leitungen.



## Montageplatte mit Schnellbefestigung

Befestigung der Montageplatte Typ MP am Seitenholm der Kabelrinne. Die Montageplatte kann mit der Schnellbefestigung am Holm fixiert und mit Flachrundschräuben Typ FRSB 6x12 mm dauerhaft befestigt werden.



## Montageplatte universal

Die Befestigung der Montageplatte MP UNI erfolgt durch Verschraubung am Seitenholm der Kabelrinne.



## Deckelmontage mit Drehriegel

Der Deckel wird mit Drehriegeln an der Kabelrinne befestigt, indem die Drehriegel durch eine 90°-Drehung unter den eingerollten Seitenholm der Kabelrinne geklemmt werden.



## Schraubenlose Deckelmontage

Die schraubenlose Deckelmontage erfolgt mit ungelochten Deckeln und der Deckelklammer Typ DK DRLU. Die Deckelklammer wird einfach am Holm der Kabelrinne fixiert.



## Montage Formteildeckel

Der Formteildeckel wird mit Drehriegeln an der Kabelrinne befestigt, indem die Drehriegel durch eine 90°-Drehung unter den eingerollten Seitenholm der Kabelrinne geklemmt werden.



## Schraubenlose Trennstegmontage

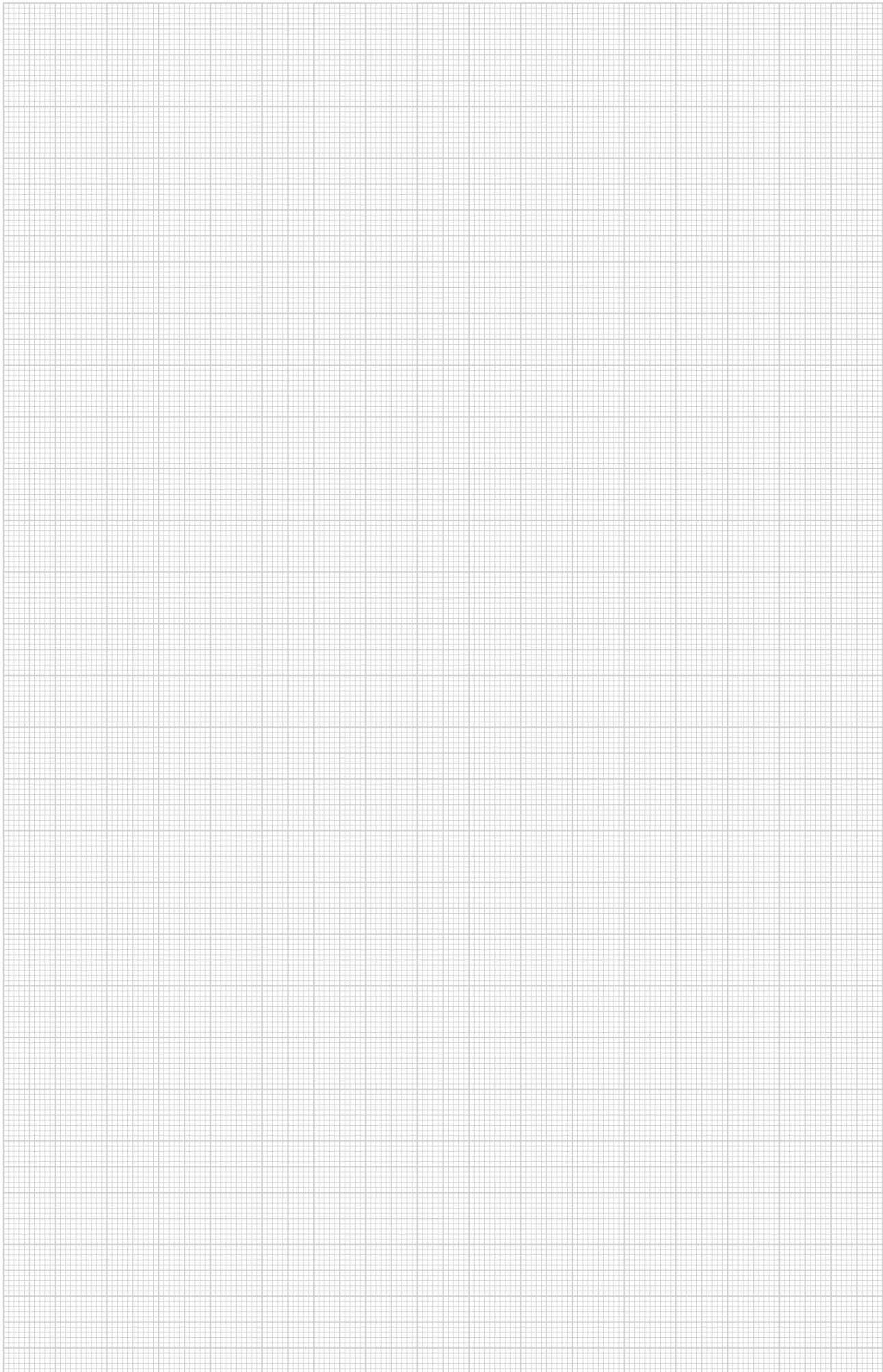
Schraubenlose Montage des Trennsteg TSG ... mit Klemmstück KS KR. Der Trennsteg kann ohne Bearbeitung über die Stoßstelle geführt werden und mithilfe des Trennstegverbinders TSGV schraubenlos verbunden werden.



## Geschraubte Trennstegmontage

Geschraubte Trennstegbefestigung des Trennsteg TSG 60 mit Flachrundschräuben M6x12. Der Trennsteg kann einfach über die Stoßstelle geführt werden und mithilfe des Trennstegverbinders TSGV schraubenlos verbunden werden.





## Systembeschreibung



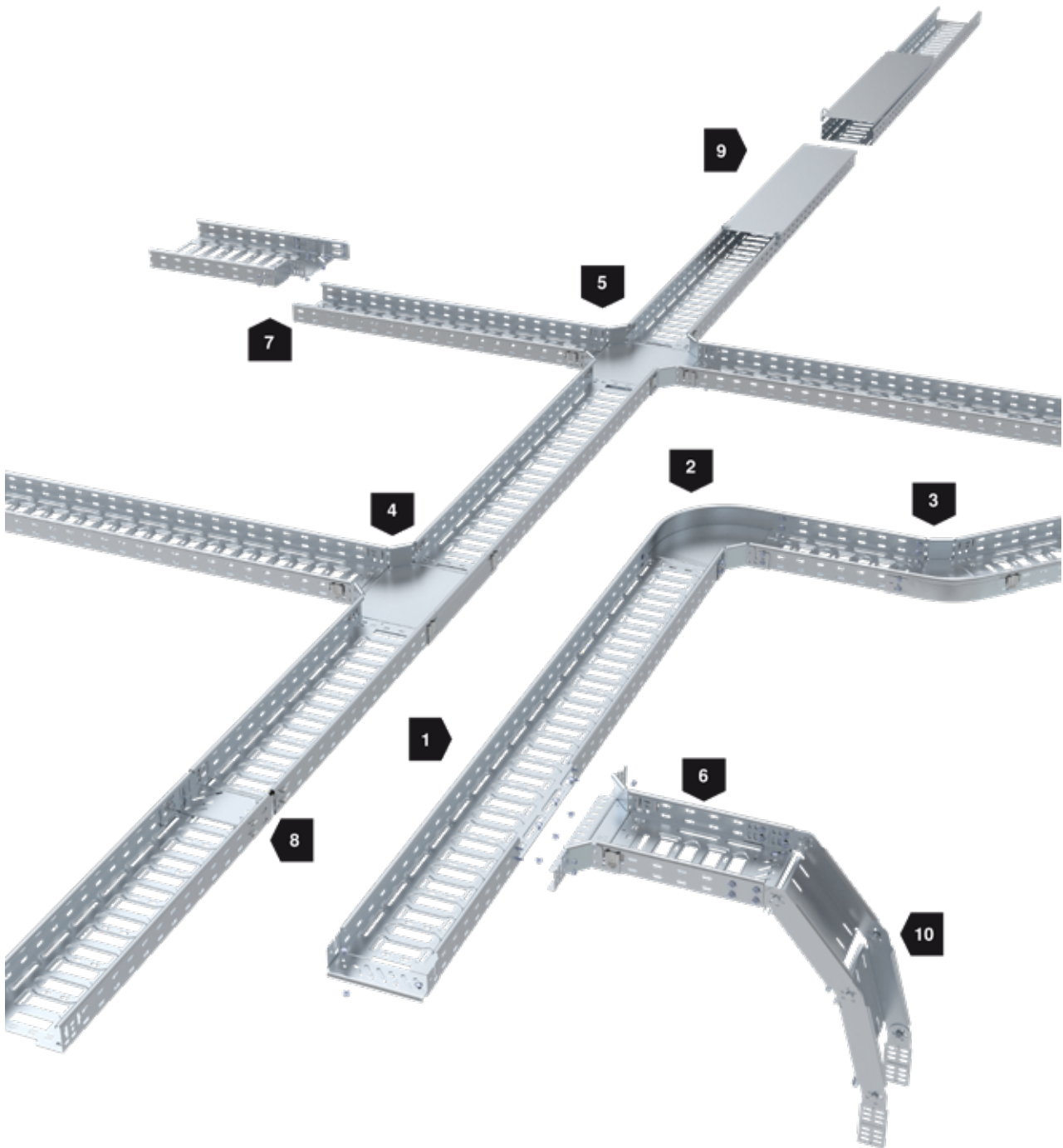
Die Kabelrinne eignet sich für die universelle Verlegung von Kabeln und Leitungen. Von der Schwachstromverkabelung bis zur Energieversorgung, von der Datenleitung bis zum Telekommunikationsnetz. Ein durchgängiges Programm mit sinnvollen Systembauteilen ermöglicht die perfekte Lösung für alle Aufgabenstellungen. Egal, ob der Einsatz im trockenen Innenbereich oder in aggressiver Atmosphäre erfolgt: Unterschiedliche Oberflächen Ausführungen und Materialien sorgen für einen sicheren Korrosionsschutz. Zur Verfügung stehen Seitenhöhen von 60, 85 und 110 mm. Aufgrund des hohen Lochanteils von 30 % und mehr eignen sich die gelochten Kabelrinnen MKSM und SKSM ab den Breiten 200 mm bestens für den Einsatz unter Sprinkleranlagen. Die Kabelrinne

IKSM weist darüber hinaus noch große Öffnungen im Seitenholm auf, welche als Ein- bzw. Ausführungen von Kabeln genutzt werden können.

Das komplette System wird ergänzt durch steckbare, schraubenlose Formteile mit Magic-Verbindung. Ebenso zählen selbstverständlich alle zweckmäßigen Arten von Verbindern sowie weiteres Zubehör wie Trennsteg, Stoßstellenleisten, Montageplatten und Deckel zum System.

Die Montagehilfe und Artikelbeschreibungen zu diesem System finden Sie detailliert auf den nächsten Seiten.

## Installationsprinzip



- 1** Kabelrinne MKSM/SKSM
- 2** Bogen 90° Magic
- 3** Bogen 45° Magic
- 4** T-Abzweigstück Magic
- 5** Kreuzung Magic
- 6** Anbau-Abzweigstück Magic
- 7** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 8** Längsverbinder-Set Magic
- 9** Deckel mit Drehriegel
- 10** Gelenkbogen-Element

## Montagehilfe



### Anwendung Mittenabhängung

Mittenabhängung der Kabelrinnensysteme MKSM, SKSM und IKSM mit der Mittenabhängung Typ MAH und Gewindestange 2078/M10.



### Anwendung Wandmontage mit Ausleger

Standardmontage einer Kabelrinne an der Wand mit Wand- und Stielauslegern.



### Montage Längsverbinder-Set Magic KTSMV

Einfach die beiden Seitenteile des Verbinders in den Seitenholm einklemmen.



### Montage Längsverbinder-Set Magic KTSMV

Die zugehörige Stoßstellenleiste in die Führung einsetzen, nach unten drücken und einfach einrasten. Zur Verstärkung der Verbindung wird ab der Breite 400 mm ein Verschrauben der Stoßstellenleiste empfohlen.



### Richtungsänderung durch Einschneiden der Kabelrinne

Kabelrinne einschneiden, biegen und den geschnittenen Holm mit einem Winkelverbinder Typ RWVL.. fixieren.



### Richtungsänderung mit getrennten Kabelrinnen

Um eine Richtungsänderung mit 2 getrennten Kabelrinnen herzustellen, werden 2 Winkelverbinder zum Fixieren verwendet.



### Richtungsänderung mit getrennten Kabelrinnen

Geschnittene Rinnen zusammenfügen und von innen jeweils an der Stoßstelle mit Winkelverbindern Typ RWVL.. fixieren.





## Richtungsänderung durch variablen Bogen Magic

Mit dem variablen Bogen Magic Typ RBMV... lassen sich stufenlose Richtungsänderungen von 0° - 90° in die Streckenführung einbauen.



## Gelenkverbindung vertikal von Kabelrinnen

Vertikale Gelenkverbindung von Kabelrinnen bei bauseits erstellten Höhenversprüngen mit beliebigen Winkeln.



## Montage Bogen Magic

Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



## Montage Anbau-Abzweigstück Magic

Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



## Montage T-Abzweigstück Magic

Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



## Montage Kreuzung Magic

Montage von Formteilen durch einfaches Ineinanderstecken. Dabei wird die Kabelrinne mit der Federseite von oben in den Formteilanschluss gerastet.



## Bogen 90° (steigend/fallend)

Bogen 90° in steigender oder fallender Ausführung zur Herstellung einfacher vertikaler Richtungsänderungen.



## Montage Gelenkbogen-Element vertikal

Montage des Gelenkbogen-Elements vertikal zur Herstellung von Gelenkbögen. Das Gelenkbogen-Element wird mit Gelenkverbindern an der Kabelrinne verbunden.



## Montage Gelenkbogen vertikal steigend

Gelenkbogen vertikal steigend zur Überbrückung von Höhenversätzen. Der Gelenkbogen wird mit Gelenkverbindern an der Kabelrinne montiert.



## Schraubenlose Deckelmontage

Ungelochte Deckel werden mit Deckelklammern Typ DK DRLU montiert. Die Deckelklammern werden zunächst an die Deckelkante geklemmt und dann mit Deckel auf den Kabelrinnenholm gerastet.



## Montage Bodenendblech

Befestigung des Bodenendblechs Typ BEB zum Schutz von Kabeln und Leitungen.



## Montageplatte universal

Befestigung der Montageplatte Typ MP UNI an Kabelrinne.



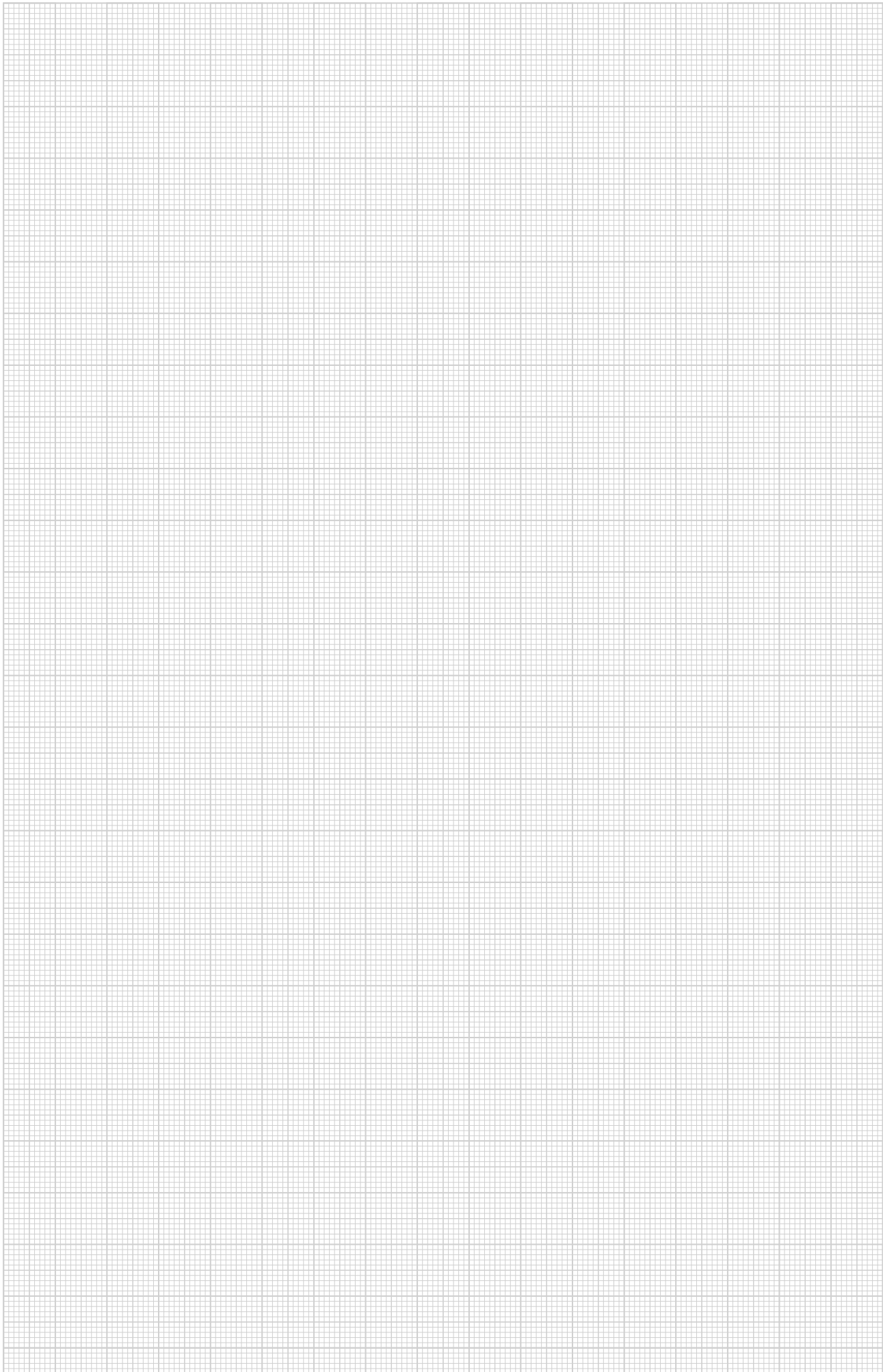
## Einbau Reduzierwinkel und Endabschlussblech

Reduzierwinkel und Endabschlussbleche werden als Abschluss und zur Breitenreduzierung von Kabelrinnen eingesetzt.



## Trennstegmontage mit Schraubverbindung

Geschraubte Trennstegbefestigung des Trennsteg TSG 60 mit Flachrundschräuben M6x12. Der Trennsteg kann einfach über die Stoßstelle geführt werden und mithilfe des Trennstegverbinders TSGV schraubenlos verbunden werden.



## Systembeschreibung



Die Kabelrinne eignet sich für die universelle Verlegung von Kabeln und Leitungen. Von der Schwachstromverkabelung bis zur Energieversorgung, von der Datenleitung bis zum Telekommunikationsnetz. Ein durchgängiges Programm mit sinnvollen Systembauteilen ermöglicht die perfekte Lösung für alle Aufgabenstellungen. Egal, ob der Einsatz im trockenen Innenbereich oder in aggressiver Atmosphäre erfolgt: Unterschiedliche Oberflächen Ausführungen und Materialien sorgen für einen sicheren Korrosionsschutz. Zur Verfügung stehen Seitenhöhen von 35, 60, 85 und 110 mm bis hin zu speziellen Kabelrinnensystemen DKS und IKS mit 30 % Lochanteil und großflächigen Ein- bzw. Ausführungen.

Bei der Montage von Formteilen sollten immer zusätzliche Unterstützungen vorgesehen werden.

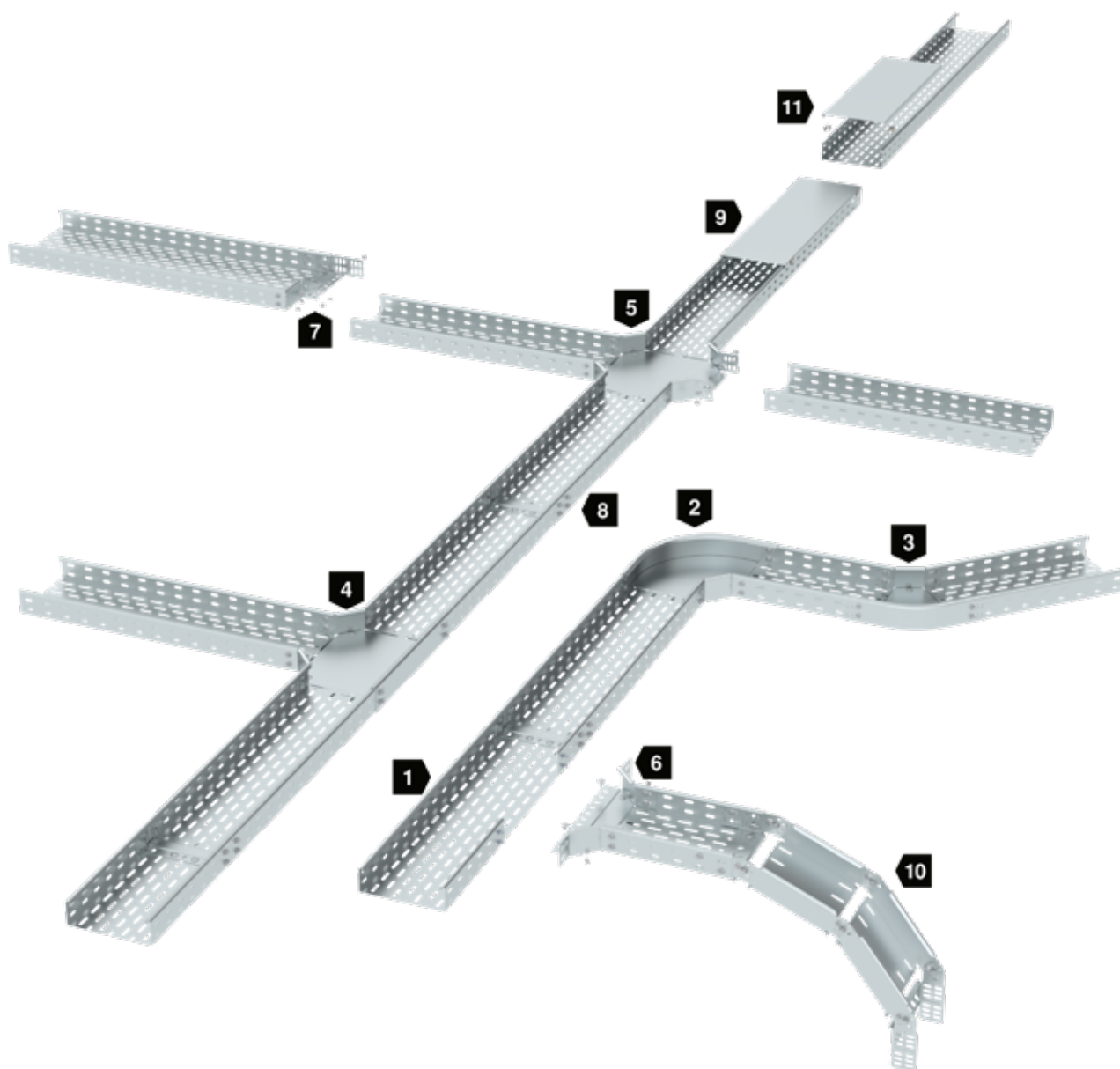
Zum System gehören neben den verschiedenen Formteilen selbstverständlich alle zweckmäßigen Arten von Verbindern und weiteres Zubehör wie Trennsteg, Stoßstellenleisten, Montageplatten und Deckel.

Die Montagehilfe und Artikelbeschreibungen zu diesem System finden Sie detailliert auf den nächsten Seiten.



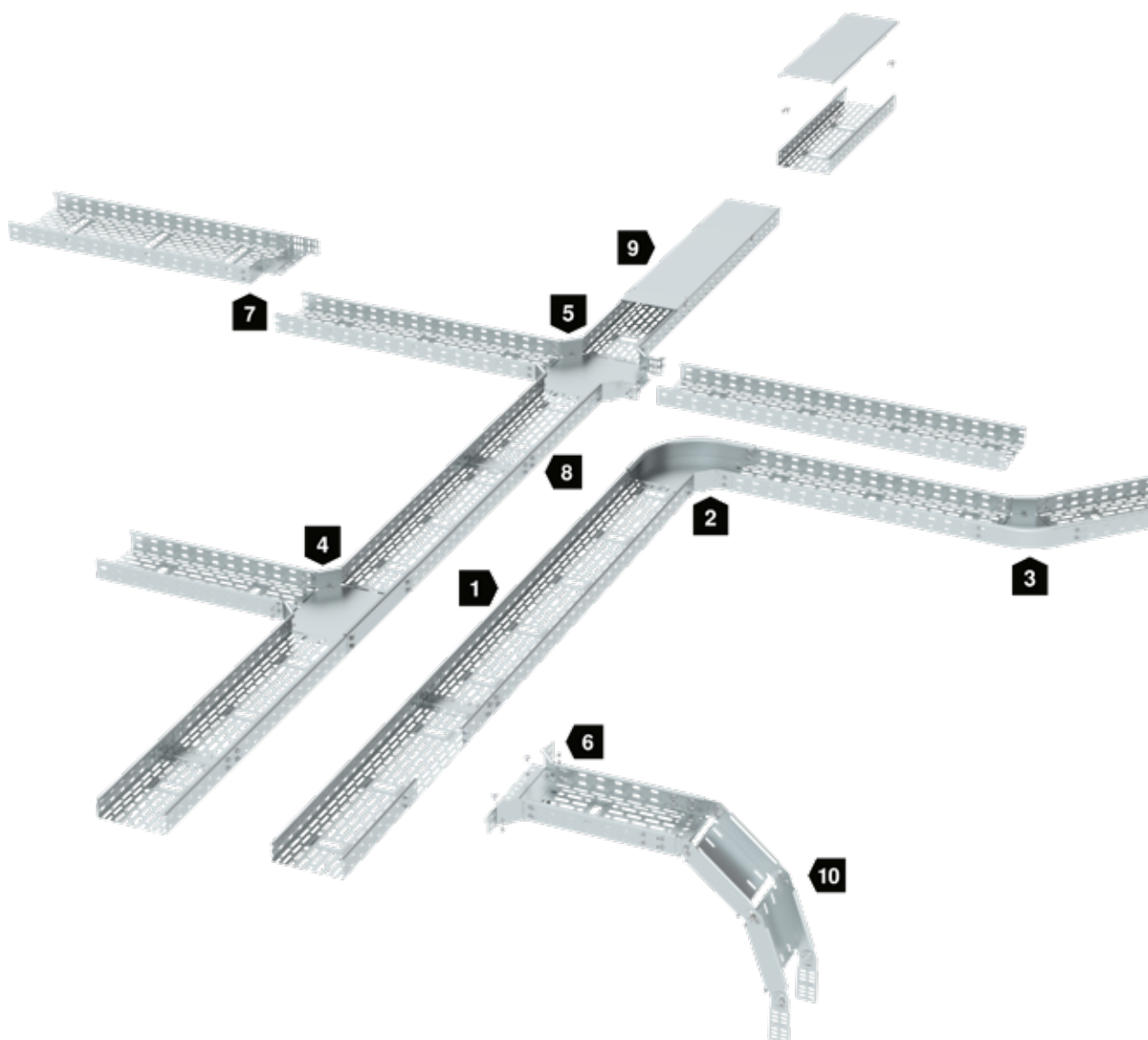
## Installationsprinzip MKS und SKS

### Kabelrinnensystem MKS/SKS



- 1** Kabelrinne MKS/SKS
- 2** Bogen 90°
- 3** Bogen 45°
- 4** T-Abzweigstück
- 5** Kreuzung
- 6** Anbau-Abzweigstück
- 7** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 8** Längsverbinder-Set
- 9** Deckel mit Drehriegel
- 10** Gelenkbogen-Element
- 11** Ungelochter Deckel und Deckelklammer

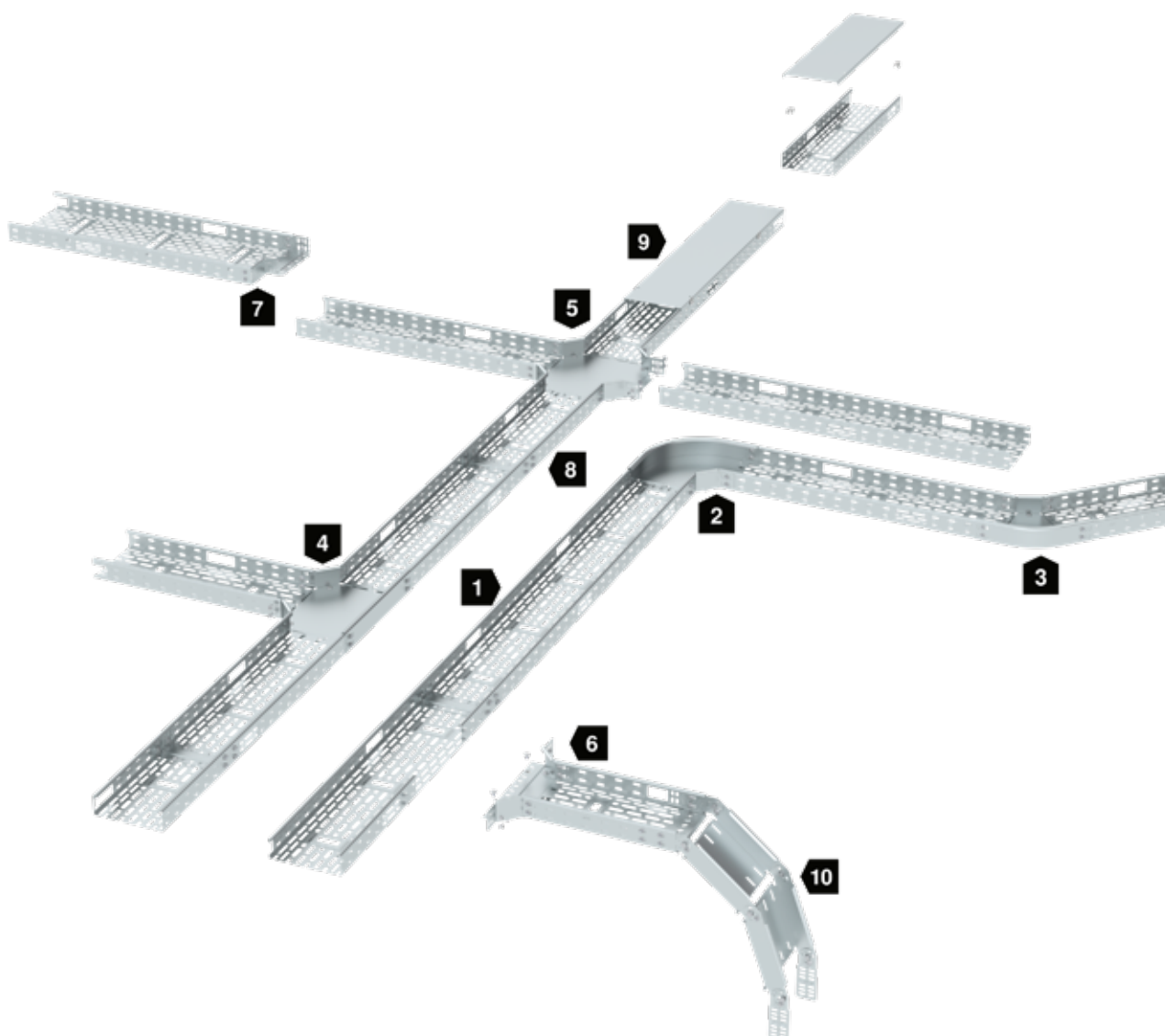
## Installationsprinzip Kabelrinnensystem DKS



- 1** Kabelrinne DKS
- 2** Bogen 90°
- 3** Bogen 45°
- 4** T-Abzweigstück
- 5** Kreuzung
- 6** Anbau-Abzweigstück
- 7** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 8** Längsverbinder und Stoßstellenleiste
- 9** Ungelochter Deckel und Deckelklammer
- 10** Gelenkbogen-Element

## Installationsprinzip

### Kabelrinnensystem IKS



- 1** Kabelrinne IKS
- 2** Bogen 90°
- 3** Bogen 45°
- 4** T-Abzweigstück
- 5** Kreuzung
- 6** Anbau-Abzweigstück
- 7** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 8** Längsverbinder und Stoßstellenleiste
- 9** Ungelochter Deckel und Deckelklammer
- 10** Gelenkbogen-Element

## Montagehilfe



### Anwendung Mittenabhängung

Mittenabhängung der Kabelrinnensysteme MKS, SKS, EKS, DKS und IKS mit der Mittenabhängung Typ MAH und Gewindestange 2078/M10.



### Anwendung Deckenmontage

Deckenmontage einer Kabelrinne mit Hängestiel und Wand- und Stielausleger.



### Anwendung Wandmontage mit Ausleger

Standardmontage einer Kabelrinne an der Wand mit Wand- und Stielauslegern.



### Montage Längsverbinder-Set RV

Längsverbindung der Kabelrinnen durch einfaches Einklemmen des Verbindersets RV in den Seitenholm.



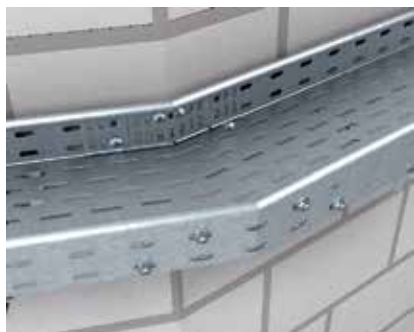
### Schraubenloses Längsverbinder-Set RV

Zugehörige Stoßstellenleiste nach unten drücken und einrasten.



### Längsverbindung mit Stoßstellenabdeckung

Kabelrinne mit geschraubter Längsverbindung und Stoßstellenleiste Typ SSLB. Die Stoßstellenleiste ist auch über die Leiste des Längsverbinder-Sets RV montierbar.



**Winkelverbindung horizontal von Kabelrinnen**  
Horizontale Winkelverbindung von Kabelrinnen bei bauseits erstellten Winkeln und geschnittenen Kabelrinnenenden.



**Gelenkverbindung vertikal von Kabelrinnen**  
Vertikale Gelenkverbindung von Kabelrinnen bei bauseits erstellten Höhenversprüngen mit beliebigen Winkeln.



### Bogenerstellung mit Eckverbinder

Bei bauseits zu erstellenden 90°-Bögen kann zur Vergrößerung des Innenradius der Eckverbinder Typ REV eingesetzt werden.



### Direkte Verbindung mit Eckverbindern

Eckverbinder Typ REV zur Vergrößerung des Winkels bei Erstellung von T-Abzweigen ohne Formteile. Im Bereich von Abzweigen sollten weitere Unterstüzungen vorgesehen werden.



### Abzweig mit Winkelverbinder

Montage eines bauseits angefertigten T-Abgangs mit Winkelverbindern Typ WKV. Im Bereich von Abzweigen sollten weitere Unterstüzungen vorgesehen werden.



### Einbau Reduzierwinkel und Endabschlussblech

Das Bauteil Reduzierwinkel und Endabschlussblech wird als Abschluss und zur Breitenreduzierung von Kabelrinnen eingesetzt.





## Schraubenlose Trennstegmontage

Schraubenlose Montage des Trennstegs TSG ... mit Klemmstück KS KR. Der Trennsteg kann ohne Bearbeitung über die Stoßstelle geführt werden und mit Hilfe des Trennstegverbinders TSGV schraubenlos verbunden werden.



## Trennstegmontage mit Schraubverbindung

Geschraubte Trennstegbefestigung des Trennsteg TSG 60 mit Flachrundschauben M6x12. Der Trennsteg kann einfach über die Stoßstelle geführt werden und mit Hilfe des Trennstegverbinders TSGV schraubenlos verbunden werden.



## Montage Bogen (Breite 400 - 600 mm)

Der Bogen in den Breiten 400 bis 600 mm wird mit Verbindern und Stoßstellenleiste mit der Kabelrinne verbunden. Im Bereich der Formteile sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Montage Anbau-Abzweigstück (Breite 100 - 300 mm)

Zur Montage des Anbau-Abzweigstücks wird der Holm der Kabelrinne ausgetrennt und das Anbau-Abzweigstück eingefügt und verschraubt. Im Bereich der Formteile sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Montage Anbau-Abzweigstück (Breite 400 - 600 mm)

Zur Montage des Anbau-Abzweigstücks wird der Holm der Kabelrinne ausgetrennt und das Anbau-Abzweigstück eingefügt und verschraubt. Im Bereich der Formteile sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Montage Anbau-Abzweigstück vertikal

Vertikaler Einbau des Anbau-Abzweigstücks als Abgangstrichter längs.



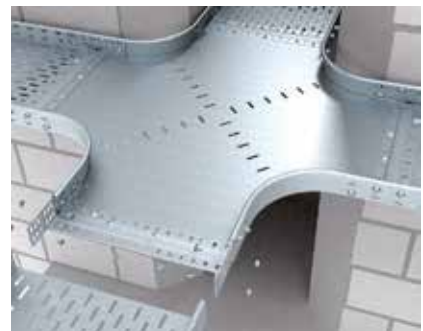
## Montage Anbau-Abzweigstück vertikal

Vertikaler Einbau des Anbau-Abzweigstücks als Abgangstrichter längs.



## Montage T-Abzweigstück

Das T-Abzweigstück wird mit Verbindern und Stoßstellenleiste mit der Kabelrinne verbunden. Im Bereich der Formteile sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Montage Kreuzung

Die Kreuzung wird mit Verbindern und Stoßstellenleiste mit der Kabelrinne verbunden. Im Bereich der Formteile sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Bogen 90° (steigend/fallend)

Bogen 90° in steigender oder fallender Ausführung zur Herstellung einfacher vertikaler Richtungsänderungen.



## Montage Gelenkbogen-Element vertikal

Montage des Gelenkbogen-Elements vertikal zur Herstellung von Gelenkbögen. Das Gelenkbogen-Element wird mit Gelenkverbindern mit der Kabelrinne verbunden.



## Montage Gelenkbogen vertikal fallend

Gelenkbogen vertikal fallend zur Überbrückung von Höhenversätzen. Der Gelenkbogen wird mit Gelenkverbindern mit der Kabelrinne verbunden.



## Montage Gelenkbogen vertikal steigend

Gelenkbogen vertikal steigend zur Überbrückung von Höhenversätzen. Der Gelenkbogen wird mit Gelenkverbindern an der Kabelrinne montiert.



## Schraubenlose Deckelmontage

Ungelochte Deckel werden mit Deckelklammern Typ DK DRLU montiert. Die Deckelklammern werden zunächst an die Deckelkante geklemmt und dann mit Deckel auf den Kabelrinnenholm gerastet.



## Montage Bodenendblech

Befestigung des Bodenendblechs Typ BEB zum Schutz von Kabeln und Leitungen.



## Montageplatte mit Schnellbefestigung

Befestigung der Montageplatte Typ MP an der Kabelrinne. Die Montageplatte kann mit Schnellbefestigungen am Holm fixiert und mit Flachrundschräuben Typ FRS B dauerhaft befestigt werden.



## Montageplatte universal

Befestigung der Montageplatte Typ MP UNI an Kabelrinne.



## Befestigung auf Ausleger

Die Befestigung der Kabelrinne auf dem Ausleger wird mit Flachrundschräuben FRS M6x12 durchgeführt.



## **Kabelrinnenmontage an Stahlträgern**

Kabelrinnenmontage mit Spannklaue des Typs TKS-L-25 und U-Stielen als Kragträger an Stahlträgern. Zur sicheren Funktion sind Distanzstücke Typ DSK einzusetzen.



## **Erstellung eines steigenden oder fallenden Höhenversprungs**

Die Kabelrinne wird nach Einschnitt der Seitenholme manuell im passenden Winkel von 0 - 60° abgeknickt und mit dem Längsverbinder RLVKV 60 FS fixiert. Ein Einschnitt des Bodenblechs ist nicht notwendig.





## Systembeschreibung

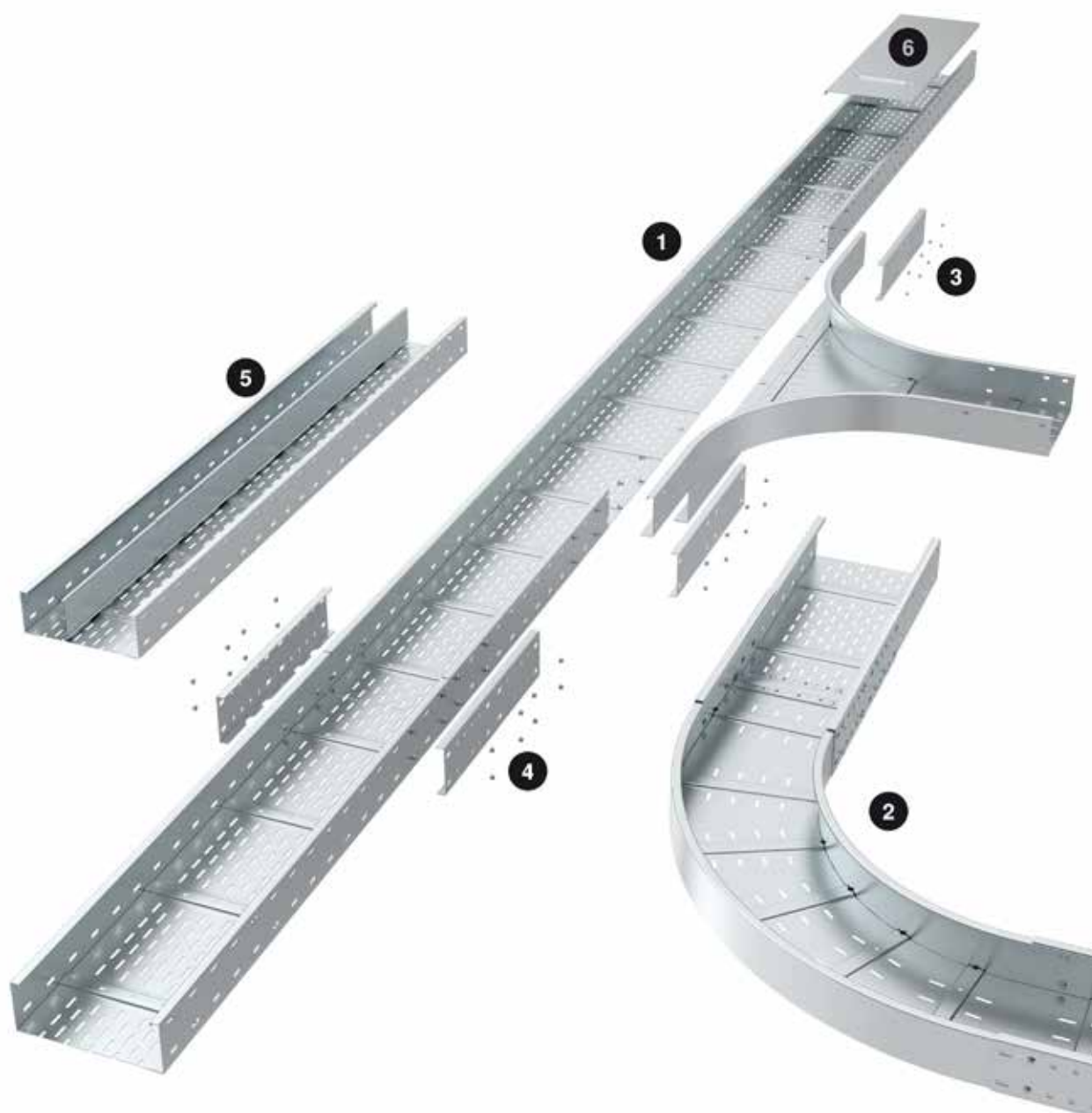


Wenn es darum geht, große Spannweiten zu überbrücken und gleichzeitig hohe Kabellasten zu führen, sind OBO-Weitspannkabelrinnen die optimale Lösung. Das Programm umfasst Kabelrinnen in Breiten von 200 bis 600 mm und Seitenhöhen von 110 bis 200 mm. Umfangreiches Systemzubehör wie Formteile und sämtliche Befestigungsmaterialien für die Beton- und Stahlmontage ergänzen dieses Programm optimal. OBO-Weitspann-

kabelrinnen haben sich in vielen Bereichen des Industrie- und Anlagenbaus bewährt. Immer beliebter werden diese Systeme in Gebäuden in Stahlskelett-Bauweise. OBO-Weitspannkabelrinnen stellen ein Gesamtprogramm für alle Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen dar. Mit ihrer hohen Tragfähigkeit in Kombination mit großen Spannweiten sorgen sie für eine rationelle und optimale Energieversorgung.



# Installationsprinzip



- 1** Weitspannkabelrinne
- 2** Bogen 90°
- 3** Anbau-Abzweigstück
- 4** Längsverbinder
- 5** Trennsteg
- 6** Deckel mit Drehriegel

## Montagehilfe



### Anwendung Wandmontage

Direkte Wandmontage von Weitspannkabelrinnen.



### Weitspann-Längsverbindung

Horizontale Längsverbindung von Weitspannkabelrinnen mit Längsverbinder Typ WRVL.



### Montage Bogen 90°

Bogen in Kombination mit Weitspannkabelrinnen. Der Bogen wird mit Außenverbindern und Stoßstellenleiste mit der Weitspannkabelrinne verbunden.



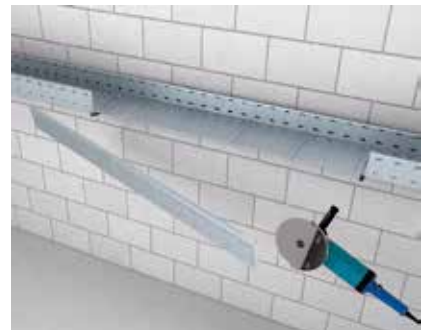
### Herstellung eines T-Abzweigs mit Eckanbau-Stück

Heraustrennen der Seitenholme aus der Weitspannkabelrinne.



### Herstellung eines T-Abzweigs mit Eckanbau-Stück

Montage des zweiten Eckanbau-Stücks Typ WEAS 110.



### Herstellung eines T-Abzweigs mit Eckanbau-Stück

Heraustrennen des Seitenholmes an der durchgehenden Weitspannkabelrinne.



### Herstellung eines T-Abzweigs mit Eckanbau-Stück

Montage des fertigen Abzweiges an die durchgehende Weitspannkabelrinne.



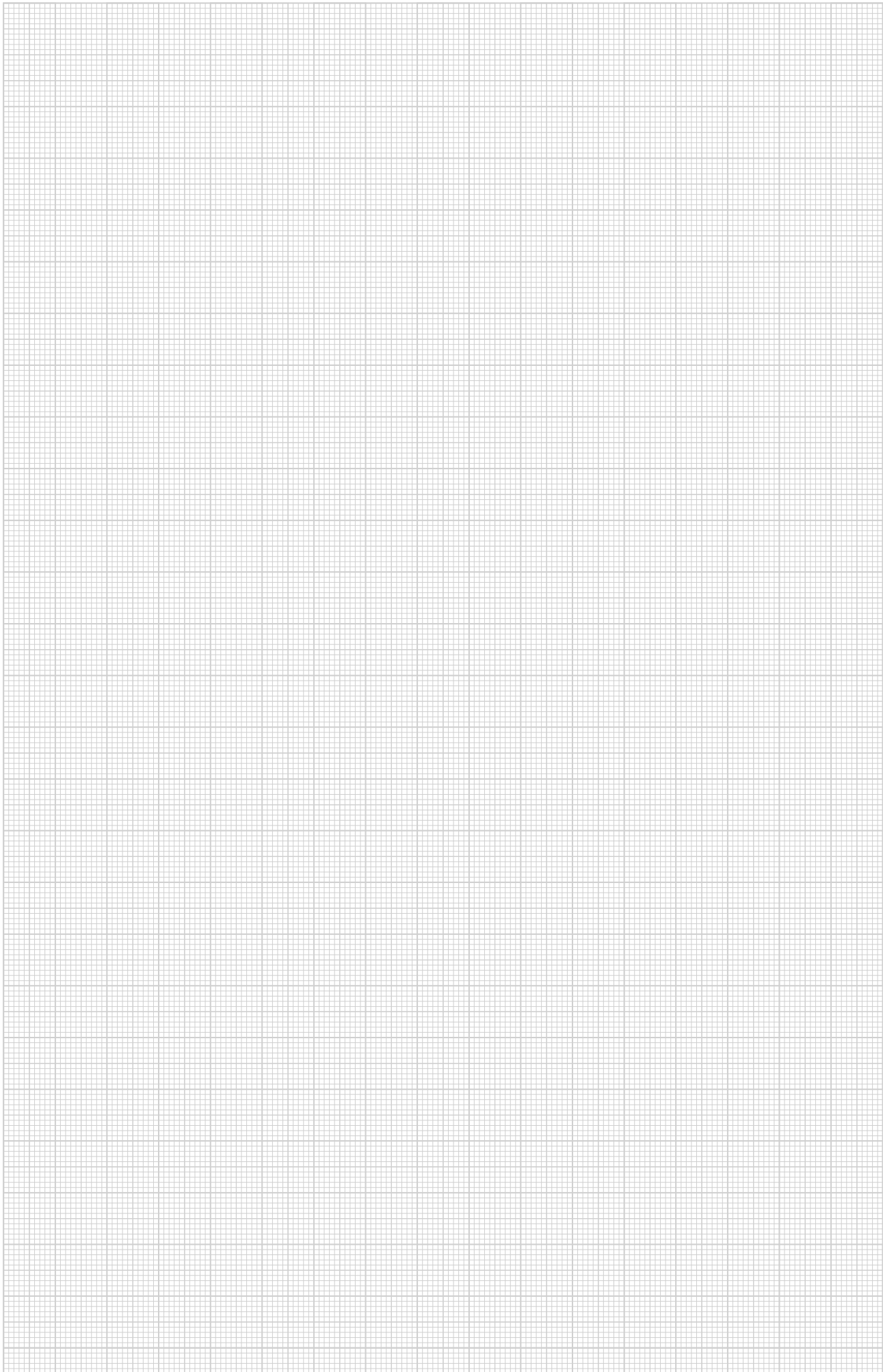
### Montage Anbau-Abzweigstück

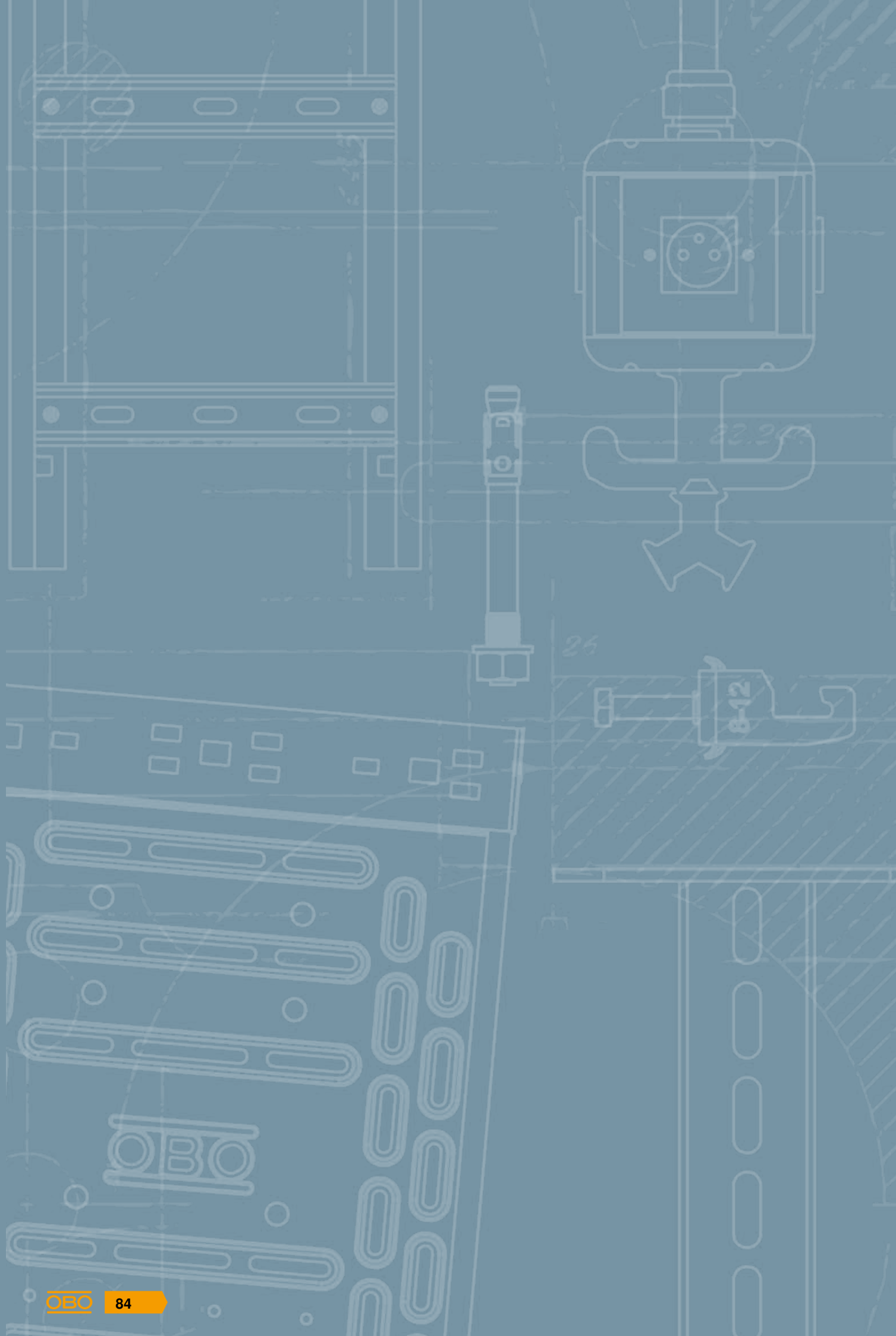
Anbau-Abzweigstück in Kombination mit Weitspannkabelrinne. Der Seitenholm wird zur Montage herausgetrennt.



### Montagebeispiel

Doppelseitige Hängestielmontage aus U-Profilen mit Quertraverse. Befestigung einer Weitspannkabelrinne Typ WKSG 110 mit Flachrundschräuben auf dem Querprofil.







# Gitterrinnen



**Gitterrinnensystem GR-Magic®**

86



**G-Gitterrinne Magic®**

92



**C-Gitterrinne**

94

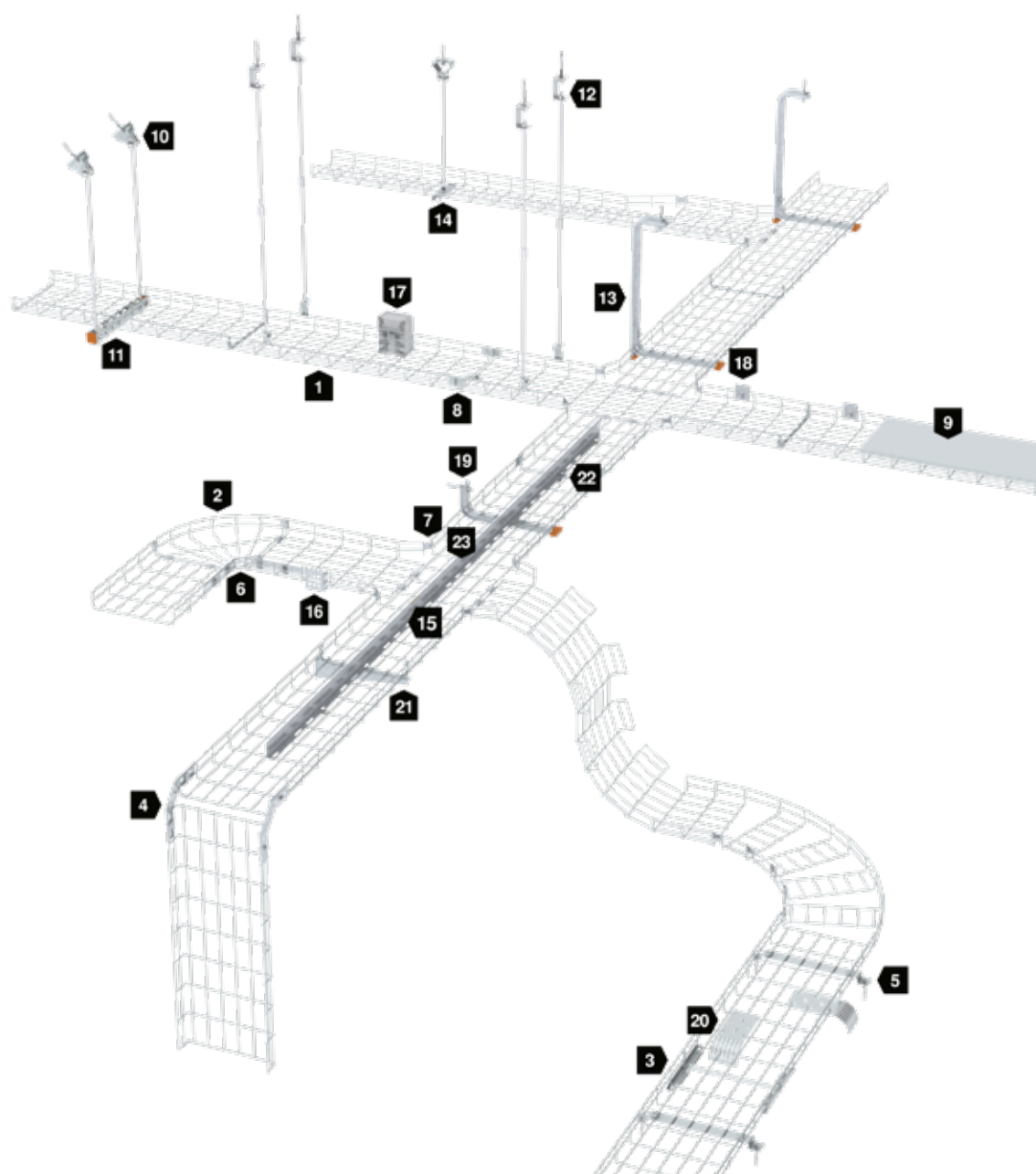
## Systembeschreibung



Gitterrinnensysteme von OBO Bettermann sind die ideale Basis für die schnelle, sichere und wirtschaftliche Kabelführung in allen Bereichen der professionellen Elektroinstallation. Das Gitterrinnensystem GR-Magic mit angeformtem Verbinder zur schraubenlosen Schnellmontage sorgt selbst bei umfangreichen Installationen für extrem kurze Montagezeiten. Lieferbar sind die Gitterrinnen mit

den Seitenhöhen 35, 55 und 105 mm in den Ausführungen galvanisch verzinkt, tauchfeuerverzinkt und Edelstahl rostfrei. Das umfangreiche und praxisgerechte Systemzubehör wie Gitterrinnenbögen, Klemmstücke, Schnellverbinder, Trennsteg, Abhängeprofile, Ausleger etc. ergänzt die Produktpalette bis ins Detail.

## Installationsprinzip



- |                                      |                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| <b>1</b> Gitterrinne GR-Magic        | <b>13</b> TP-Hängestiel                            |
| <b>2</b> Gitterrinnenbogen 90°       | <b>14</b> Mittenabhängung GMS                      |
| <b>3</b> Gitterrinnenverbinder, lang | <b>15</b> Trennsteg                                |
| <b>4</b> Montagewinkel 90°           | <b>16</b> Montageplatte                            |
| <b>5</b> Distanzbügel                | <b>17</b> Befestigungselement für Kabelzweigkasten |
| <b>6</b> Schlitzband, gebogen        | <b>18</b> Wand- und Deckenhalter                   |
| <b>7</b> Eckverbinder                | <b>19</b> Wand- und Stielausleger TPSAG            |
| <b>8</b> Stoßstellenverbinder        | <b>20</b> Kabelabgangsblech                        |
| <b>9</b> Deckel, ungelocht           | <b>21</b> Wand- und Stielausleger AWG 15           |
| <b>10</b> Deckelbügel, variabel      | <b>22</b> Klemmstück für Trennstegbefestigung      |
| <b>11</b> Montageschiene MS41        | <b>23</b> Trennstegverbinder                       |
| <b>12</b> Deckenbügel                |                                                    |

## Montagehilfe



### Anwendung Deckenmontage

Montage Gitterrinne mit Hängestiel Typ US 3 K/... und passendem Wand- und Stielausleger AW 15/...



### Wandhalter GRM 35 50

Wandhalter zur direkten Wandbefestigung der Gitterrinnen GRM 35 50.



### Wandbefestigung von Gitterrinnen

Wandbefestigung von Gitterrinnen mit Wandhalter Typ K 12 1818. Maximale Gitterrinnenbreite 200 mm.



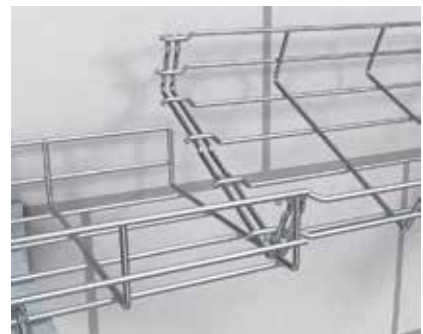
### Wand- und Bodenbefestiger WB GR

Befestigungsbauteil zur direkten Montage von Gitterrinnen an Wand und Boden. Niet- und schraubbar. Geeignet für die Drahtstärke 3,9 mm.



### Deckenmontage mit TP-Wand- und Deckenbügel

Deckenmontage einer Gitterrinne mit TP-Wand- und Deckenbügel Typ TPDG. Die Befestigung der Gitterrinne erfolgt schraubenlos auf dem Deckenbügel.



### Längsverbindung Gitterrinne Magic®

Herstellen einer schraubenlosen Längsverbindung bei der Gitterrinne Typ GR-Magic® durch ineinanderstecken zweier Lieferlängen.



### Geschraubte Längsverbindung von Gitterrinnen

Herstellen einer geschraubten Längsverbindung von Gitterrinnen mit Stoßstellenverbindern Typ GSV 34.



### Schraubenlose Längsverbindung mit Schnellverbinder

Herstellen einer schraubenlosen Längsverbindung von Gitterrinnen mithilfe des Schnellverbinders Typ GRV.



### Schraubenlose Längsverbindung von Gitterrinnen

Herstellen einer schraubenlosen Längsverbindung von Gitterrinnen mithilfe von Stoßstellenverbindern Typ GRS.





#### Schraubenlose Trennstegbefestigung

Schraubenlose Befestigung eines Trennstegs in Gitterrinnen mit Klemmstück Typ KS GR. Die schraubenlose Längsverbinding des Trennstegs erfolgt mithilfe des Trennstegverbinders TSGV.



#### Geschraubte Trennstegbefestigung in Gitterrinnen

Befestigung eines Trennstegs in Gitterrinnen mit Klemmstück Typ GKT 38.



#### Einbau eines Gitterrinnenbogens

Montage eines Gitterrinnen-Bogens Typ GRB 90 mit Stoßstellenverbindern Typ GSV 34 sowie Eckverbinder Typ GEV 36.



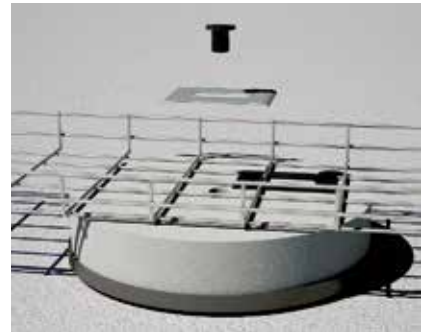
#### Einbau eines Gitterrinnenbogens

Einbau eines fertigen Gitterrinnenbogens mittels Stoßstellenverbinder Typ GSV 34 und gebogenem Schlitzband.



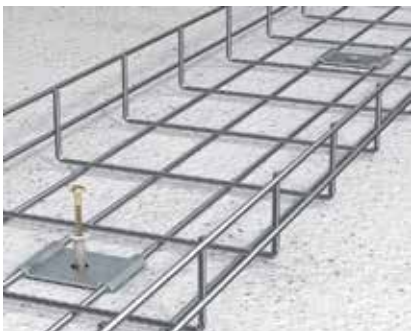
#### Aufständerung von Gitterrinnen

Bodenaufständerung von Gitterrinnen mit dem Distanzbügel Typ DBLG 20/... Schraubenlose Befestigung der Gitterrinne auf dem Distanzbügel mit Klemmlaschen.



#### Montageadapter für Gitterrinnen auf Standfußsystemen

Montagesystem TrayFix zur Gitterrinnenbefestigung auf FangFix Stein (10 oder 16 kg) zur Leitungsführung auf Flachdächern.



#### Direkte Bodenbefestigung

Direkte Bodenmontage von Gitterrinnen mit Klemmstück Typ GKS 50.



#### Befestigungsclip auf MS-Profilschiene

Schraubenlose und schnelle Befestigung von Gitterrinnen auf MS-Profilschienen mit Hilfe des Befestigungsclips Typ BC SGR 4.8 VA für Drahtstärken 3,9 und 4,8 mm oder BC GR 6.0 VA für Drahtstärke 6 mm.



#### Mittenabhängung

Abhängung einer Gitterrinne mit Gewindestange Typ 2078 und Wand- und Bodenbefestiger Typ K12 1818. Anwendung bis zu einer Breite von 200 mm.



## Pendelabhängung

Abhängung einer Gitterrinne mit Gewindestange Typ 2078 und Wand- und Bodenbefestiger Typ K12 1818. Anwendung ab einer Breite von 300 mm.



## Mittenabhängung mit Halteschiene

Mittenabhängung einer Gitterrinne mit Halteschiene Typ GMS und Klemmstück Typ GKS 50.



## Abhängung mit Seitenhalter

Abhängung einer Gitterrinne mit Seitenhaltern Typ SH M 10 und Gewindestangen Typ 2078/ M10.



## Seitenhalter

Montage des Seitenhalters Typ SH KAB für die Aufnahme von Kabelverschraubungen.



## Montageplatte

Schraubenlose Schnellbefestigung der Montageplatte Typ MP UNI.



## Kennzeichnungsschild

Montage des Kennzeichnungsschildes Typ KS-GR im Seitenholm der Gitterrinne.



## Deckelmontage

Deckel mit Rastfunktion zum einfachen Aufrasten auf die Gitterrinne.



## Anwendung Stahlklemmung

Vertikale Gitterrinnenmontage, geklemmt mit Befestigungsklemmstück Typ BFK und Klemmstück Typ GKS 50 an Stahlträger.



## Montage Gitterwinkel

Befestigung des Gitterwinkels Typ GW 40/80 an Stahlträgern mit Klemmstücken Typ KL 20 bzw. KL 30.



## Herstellung eines Gitterrinnenbogens - eckig, überlappend

Nach entsprechendem Zuschnitt der Gitterrinnen können diese mit Stoßstellenverbindern Typ GSV 34 und gebogenem Schlitzband überlappend zu einem eckigen Gitterrinnenbogen montiert werden.



## Herstellung eines Gitterrinnenbogens - eckig

Nach entsprechendem Zuschnitt der Gitterrinnen können diese mit Stoßstellenverbindern Typ GSV 34 und gebogenem Schlitzband zu einem nicht überlappenden, eckigen Gitterrinnenbogen montiert werden.



## Herstellung eines Gitterrinnenbogens - rund, überlappend

Nach entsprechendem Zuschnitt der Gitterrinnen können diese mit Stoßstellenverbindern Typ GSV 34 und gebogenem Schlitzband überlappend zu einem runden Gitterrinnenbogen montiert werden.



**Herstellung eines Gitterrinnenbogens - rund**  
Durch Ausschneiden jeder zweiten Masche einer Gitterrinne können Gitterrinnenbögen mit größerem Radius hergestellt werden. Die Fixierung erfolgt mit Eckverbindern Typ GEV 36.



**Steigende und fallende Bögen**  
Durch Einschnitte in jede zweite Masche der Gitterrinnenkante und entsprechendes Biegen lassen sich steigende und fallende Vertikalbögen herstellen.



**Herstellung eines Gitterrinnen-T-Abzweiges**  
Nach Einschneiden der Seitenholme und Umbiegen der Laschen lassen sich mit dem Eckverbinder Typ GEV 36 und dem Stoßstellenverbinder Typ GSV 34 T-Abzweige im Selbstbau herstellen.



**Herstellung einer Gitterrinnenkreuzung**  
Nach Einschneiden der Seitenholme und Umbiegen der Laschen lassen sich mit dem Eckverbinder Typ GEV 36 und dem Stoßstellenverbinder Typ GSV 34 Kreuzungen im Selbstbau herstellen.



**Herstellung eines vertikalen Abgangs**  
Nach Einschnitt des Gitterrinnenbodens kann die vertikal abzweigende, zugeschnittene Gitterrinne mit dem Stoßstellenverbinder Typ GSV 34 fixiert werden.



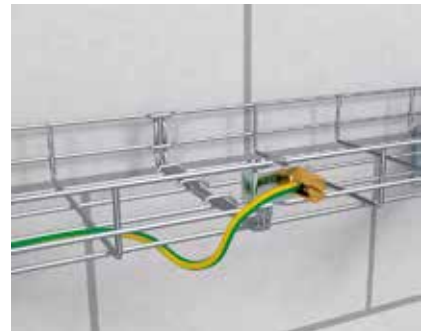
**Herstellung einer Reduzierung**  
Durch einseitigen Einschnitt der unterschiedlich breiten Gitterrinnen und Biegen der Laschen in die gewünschte Richtung können mithilfe der Eckverbinder Typ GEV 36 und der Stoßstellenverbinder Typ GSV 34 Reduzierungen hergestellt werden.



**Gitterrinne mit Kabelabgangsblech**  
Kabelabgangsblech zur schraubenlosen Montage in Gitterrinnen. Mithilfe des Kabelabgangsblechs können vorgegebene Biegeradien eingehalten werden.



**Gitterrinne mit Kabelabgangsblech**  
Der Einbau des Kabelabgangsblechs kann in Längs- oder Querrichtung erfolgen.



**Erdungsklemme/Erdanschluß**  
Erdungsklemme zur Befestigung des Potentialausgleichleiters am Kabeltragsystem.



### Systembeschreibung

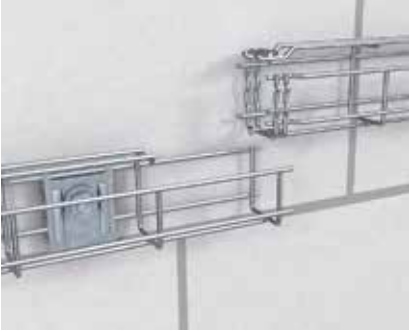


Die G-Gitterrinne Magic ist die ideale Erweiterung der Magic-Lösungen im Bereich der Gitterrinnensysteme von OBO Bettermann. Durch die schnelle Magic-Verbindung wird nun auch im G-Gitterrinnensystem eine schraubelose und montagefreundliche Variante angeboten. Auch

bei der Zwischendeckenmontage eine optimale Alternative durch die direkte Wand- oder Deckenmontage. Die G-Gitterrinne Magic ist in vier Größen und drei Oberflächen erhältlich und bietet somit optimale Lösungen für die unterschiedlichsten Aufgabenstellungen.



## Montagehilfe



### Längsverbindung G-Gitterrinne Magic

Herstellen einer schraubenlosen Längsverbindung bei der G-Gitterrinne Typ G GRM durch Ineinanderstecken zweier Lieferlängen.



### Direkte Deckenmontage

Direkte Deckenmontage der G-Gitterrinne Magic mittels Klemmstück Typ K 12 1818.



### Wandbefestigung von G-Gitterrinnen

Wandbefestigung von G-Gitterrinnen mit Wandhalter Typ K 12 1818.

### Systembeschreibung



Das C-Gitterrinnensystem von OBO Bettermann erfüllt höchste Anforderungen an Tragfähigkeit und Vielseitigkeit. Durch die C-Form sind Stützweiten bis drei Meter realisierbar. Dieses System mit der Seitenhöhe 50 mm stellt mit dem optimierten Systemzubehör wie Klemm-

stücke, Schnellverbinder, Trennsteg, Abhängeprofile, Montagewinkel etc. eine ideale Ergänzung zum gesamten Gitterrinnensystem dar. Es findet Anwendung sowohl in der Industrie als auch in allen weiteren Bereichen der professionellen Elektroinstallation.

## Montagehilfe



### Längsverbindung C-Gitterrinne

Herstellen einer Längsverbindung bei C-Gitterrinnen mit Stoßstellenverbinder Typ GSV 34.



### Horizontalbögen

Realisierung eines Horizontalbogens bei C-Gitterrinnen mit Eckverbinder Typ GEV 36.



### Vertikaler Bogen

Vertikale Bogenmontage mit Montagewinkel 90°.









**Kabelleitersysteme genietet**

98



**Kabelleitersysteme geschweißt**

102



**Weitspannkabelleitersysteme**

106



**Steigeleitersysteme**

110



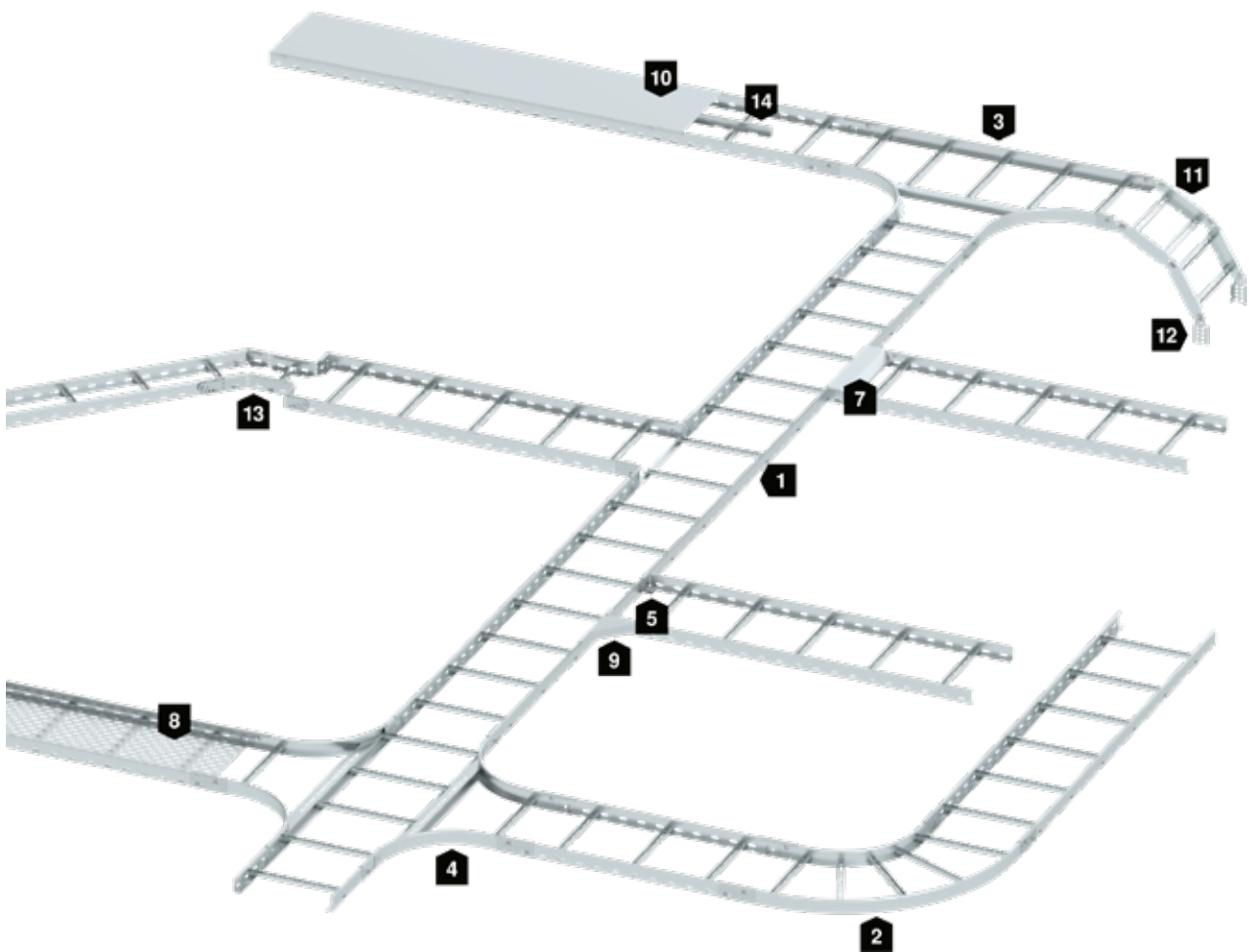
## Systembeschreibung



Hohe Tragfähigkeit und gute Belüftung sind bei den OBO-Kabelleitersystemen handfeste Vorteile, insbesondere bei der Installation von Energiekabeln und -leitungen. Die Kabelleitersysteme von OBO Bettermann sind universell einsetzbar und bieten aufgrund der durchgängigen Holm- und Sprossenlochung zahlreiche Montagevorteile. Besonders montagefreundlich zeigt sich die Möglichkeit der integrierten Befestigung von Kabeln und Leitungen mit OBO-Bügelschellen auf den Sprossen, die in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung stehen. OBO-Kabelleitersysteme werden teilweise zusammengeklappt ausgeliefert und bieten so eine Platzersparnis bei

Transport und Lagerung. Lieferbar sind die OBO-Kabelleitersysteme in den Längen 3 und 6 m, in allen gängigen Breiten von 200 bis 600 mm und mit Holmhöhen von 60 und 110 mm. Das Portfolio wird ergänzt durch die Weitspannkabelleitern, die gleichzeitig große Spannweiten überbrücken und hohe Kabellasten führen können. Die Weitspannkabelleitern sind in 6-m-Länge erhältlich, in den Breiten 200 bis 600 mm und mit Holmhöhen 110 und 160 mm. Auf den nachfolgenden Seiten können Sie Ihre bevorzugte Montagevariante in den aufgeführten Montagegrafiken auswählen.

## Installationsprinzip



- 1** Kabelleiter
- 2** Bogen 90°, geschweißt
- 3** T-Abzweigstück, geschweißt
- 4** Anbau-Abzweigstück, geschweißt
- 5** Anschlussstück
- 6** Längsverbinder
- 7** Auflageblech
- 8** Einlageblech
- 9** Eckblech
- 10** Deckel mit Deckelklammer
- 11** Gelenkbogenelement
- 12** Gelenkverbinder
- 13** Multifunktionsverbinder
- 14** Trennsteg



## Montagehilfe



### Anwendung Hängestiel- und Gewindestangenabhängung

Beispiel einer Montage von Kabelleitern mit Hängestielen aus U-Profilen und Gewindestangenabhängung.



### Anwendung Versprung

Realisierung vertikaler Versprünge mit Gelenkverbindern, z. B. bei Unterzügen.



### Mittenabhängung

Gewindestangenabhängung einer Kabelleiter mithilfe der Mittenabhängung Typ MAHL und Gewindestange Typ 2078/M12.



### Kabelleiter-Mittenabhängung mit U-Profil

Montage einer Kabelleiter mit Mittenabhängung MAHU und einem U-Profil.



### Hängestielabhängung

Abhängung einer Kabelleiter mit Hängestielen und Stielauslegern.



### Längsverbinding von Kabelleitern

Längsverbinding von Kabelleitern mit Längsverbinder Typ LVG.



### Horizontale Winkelverbinding von Kabelleitern

Horizontale Winkelverbinding mit Längs- und Winkelverbindern Typ LWVG.



### Vertikale Winkelverbinding von Kabelleitern

Herstellung einer vertikalen Winkelverbinding mit Gelenkverbindern Typ LGVG.



### Montage T-Abgang

Herstellen eines horizontalen T-Abgangs bei zwei auf unterschiedlichen Höhen verlaufenden Kabelleitern. Zur Fixierung der Kabelleitern miteinander wird der Aufgawinkel Typ LAW benötigt.





## T-Abgang mit Auflageblech

Erstellung von horizontalen T-Stücken bei in gleicher Höhe verlaufenden Kabelleitern. Zur Vergrößerung der Kabelauflage und zum Schutz der Kabel werden Auflagebleche Typ LALB eingesetzt. Im Bereich von Abgängen sollten weitere Unterstützungen vorgesehen werden.



## Kabelabgang vertikal

Bei vertikal abgehenden Kabeln oder Leitungen kommt das Abgangsblech Typ LAB zur Vergrößerung der Kabelauflage und als Kabelschutz zum Einsatz.



## Schraubenlose Trennstegbefestigung

Schraubenlose Befestigung eines Trennstegs in Kabelleitern mit Klemmstück Typ KS KL.



## Geschraubte Trennstegbefestigung

Geschraubte Montage des Trennstegs TSG durch die gelochte Sprosse der Kabelleiter.



## Trennsteg-Längsverbindung

Schraubenlose Längsverbindung von Trennstegen in Kabelleitern mithilfe des Trennstegverbinders TSGV.



## Montage Einlegeblech

Montage von Einlegeblechen Typ ELB-L.



## Deckelmontage

Deckel für Kabelrinnen und Kabelleitern können mit Hilfe der Deckelklammer DK DRLU A2 zu einem rastbaren Deckel erweitert werden.



## Kabelleiterklemmstück

Kabelleiterklemmstück KLL zur direkten Montage von Kabelleitern an Stahlträgern.



## Erdungsklemme/Erdanschluß

Erdungsklemme zur Befestigung des Potentialausgleichleiters am Kabeltragsystem.

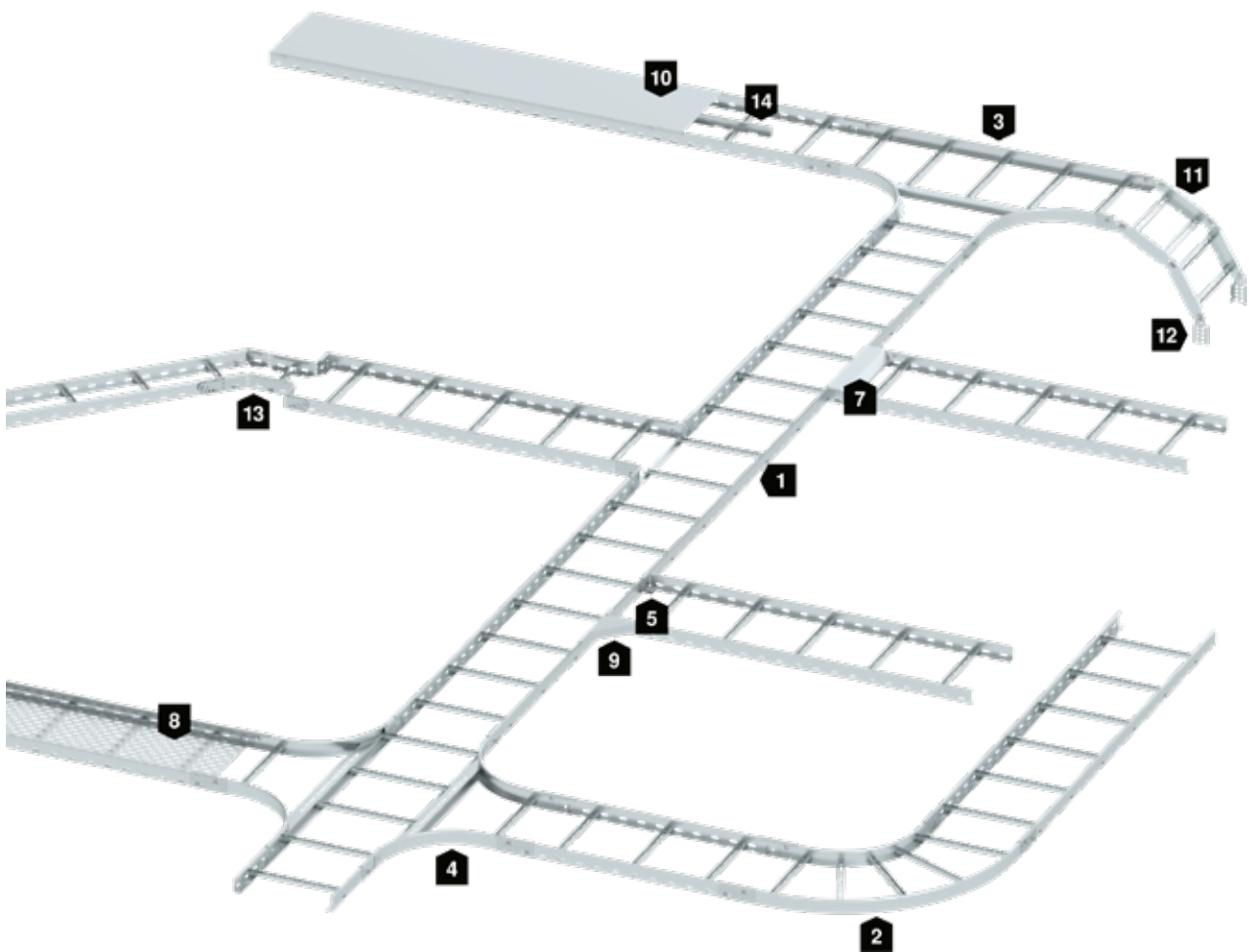
## Systembeschreibung



Hohe Tragfähigkeit und gute Belüftung sind bei den OBO-Kabelleitersystemen handfeste Vorteile, insbesondere bei der Installation von Energiekabeln und -leitungen. Die Kabelleitersysteme von OBO Bettermann sind universell einsetzbar und bieten aufgrund der durchgängigen Holm- und Sprossenlochung zahlreiche Montagevorteile. Besonders montagefreundlich zeigt sich die Möglichkeit der integrierten Befestigung von Kabeln und Leitungen mit OBO-Bügelschellen auf den Sprossen, die in verschiedenen Ausführungen zur Verfügung stehen.

OBO Kabelleitersysteme werden teilweise zusammengeklappt ausgeliefert und bieten so eine Platzersparnis bei Transport und Lagerung. Lieferbar sind die OBO-Kabelleitersysteme in den Längen 3 und 6 m, in allen gängigen Breiten von 200 bis 600 mm und Holmhöhen von 45 über 60 bis 110 mm. Auf den nachfolgenden Seiten können Sie Ihre bevorzugte Montagevariante in den aufgeführten Montagegrafiken auswählen und im Bestellteil die zugehörigen Artikel zusammenstellen.

# Installationsprinzip



- 1** Kabelleiter
- 2** Bogen 90°
- 3** T-Abzweigstück
- 4** Anbau-Abzweigstück
- 5** Anschlussstück
- 6** Längsverbinder
- 7** Auflageblech
- 8** Einlageblech
- 9** Eckblech
- 10** Deckel mit Deckelklammer
- 11** Gelenkbogenelement
- 12** Gelenkverbinder
- 13** Multifunktionsverbinder
- 14** Trennsteg

## Montagehilfe



### Gelenkbogen vertikal

Gelenkbogen aus Gelenkbogenelementen des Typs LGBE mit Gelenkverbindern zur Überbrückung von Höhenversätzen.



### Anbau-Abzweigstück

Erstellen eines einseitigen Abzweigs durch ein Anbau-Abzweigstück vom Typ LAA.



### Anbau-Abzweigstück, symmetrisch

Montage zweier Anbau-Abzweigstücke des Typs LAA als symmetrische Kreuzung an einer Kabelleiter.



### Montage eines T-Stücks

Montage eines T-Stücks Typ LT zur Herstellung eines einseitigen Abzweigs für Kabelleitern.



### Bogen 90°

Verbindung zweier Kabelleitern im horizontalen 90°-Winkel mit einem Bogen des Typs LB 90.



### Multifunktionsverbinder für Kabelleitern

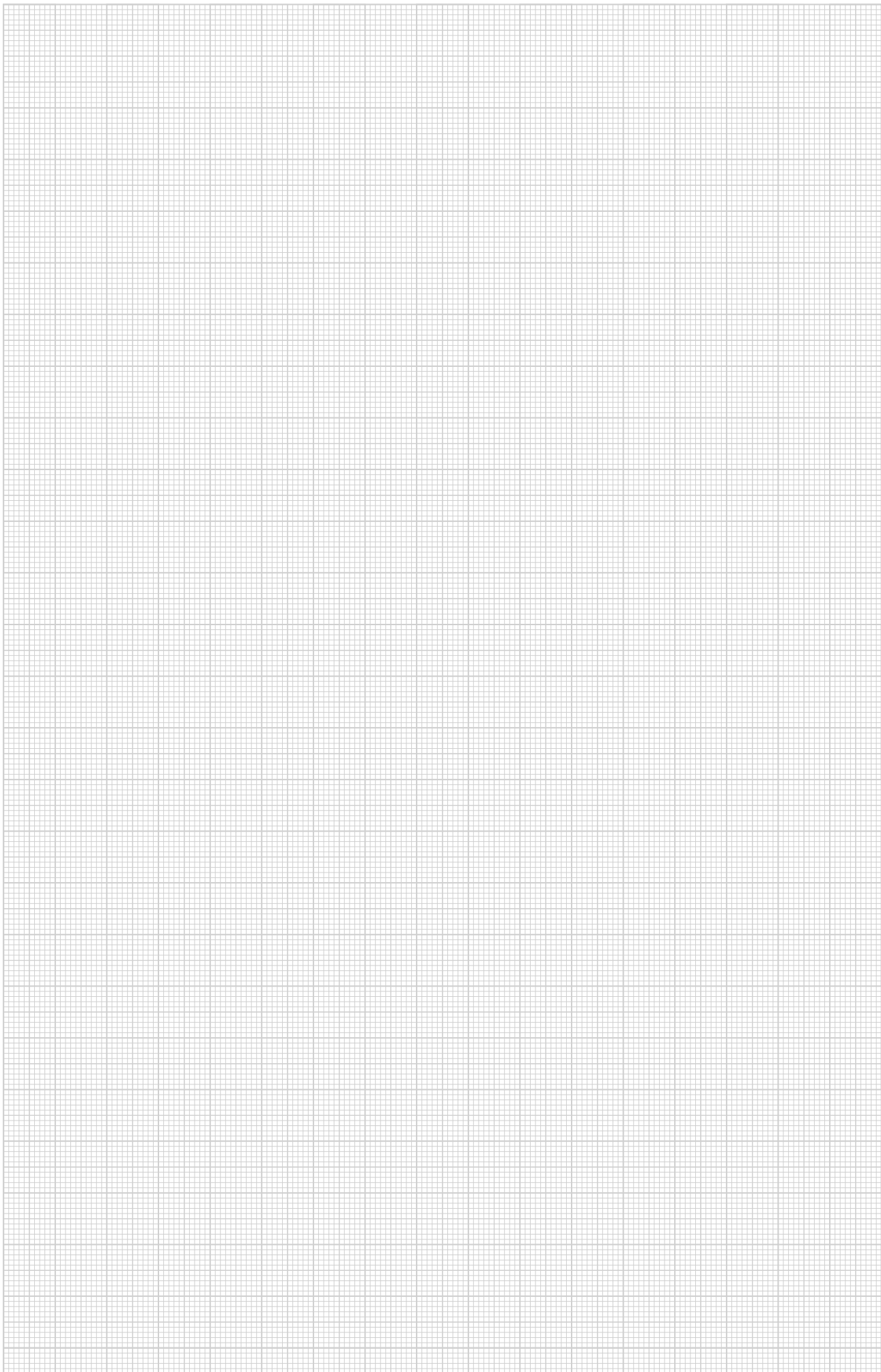
Erstellen eines einseitigen Abzweigs durch einen Multifunktionsverbinder des Typs LMFV.



### Multifunktionsverbinder für Kabelleitern

Erstellen einer Reduzierung inklusive 45°-Winkel durch einen Multifunktionsverbinder des Typs LMFV.





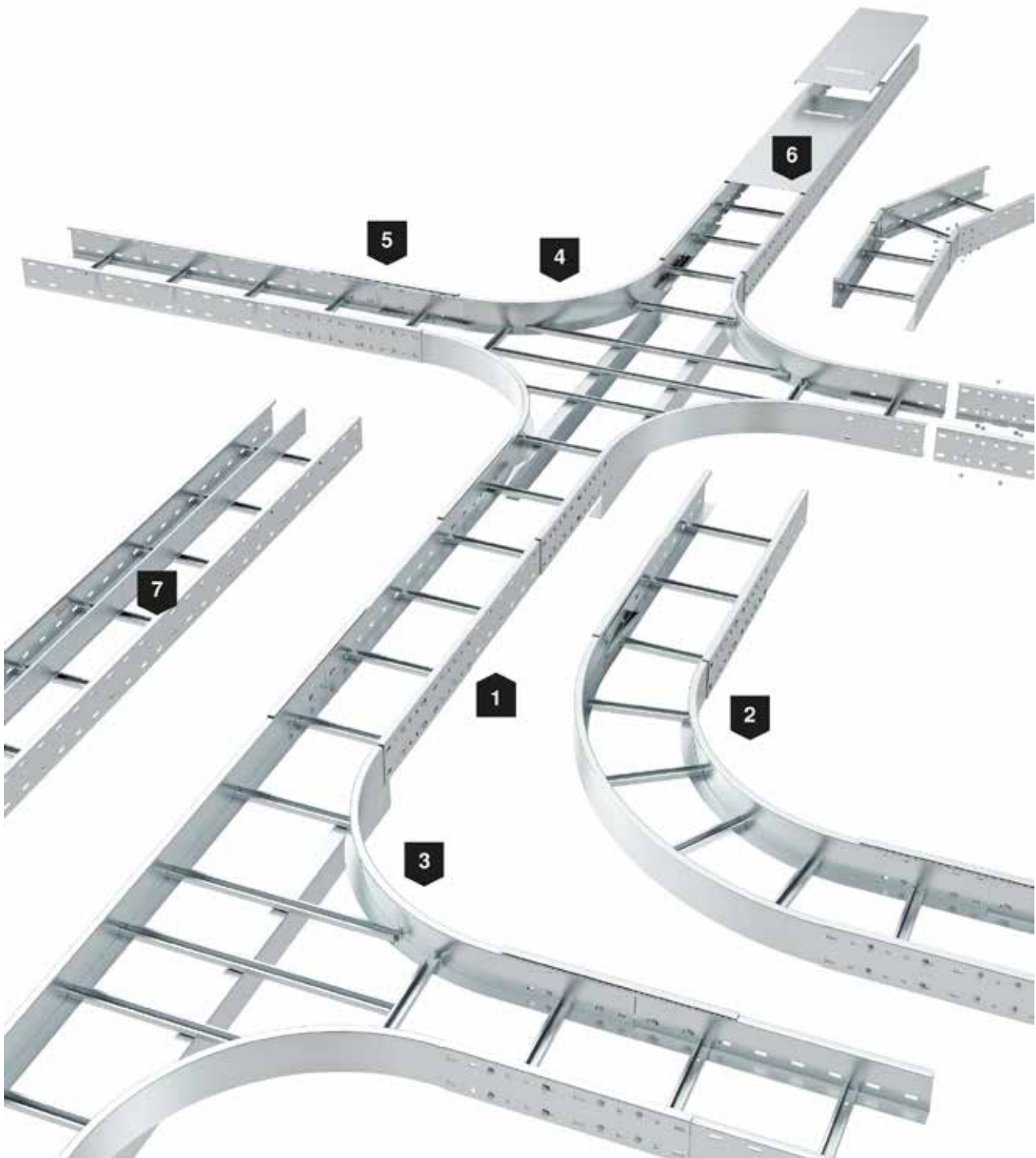
## Systembeschreibung



Wenn es darum geht, große Spannweiten zu überbrücken und gleichzeitig hohe Kabellasten zu führen, sind OBO-Weitspannsysteme die optimale Lösung. Das Programm umfasst Kabelrinnen und Kabelleitern in Breiten von 200 bis 600 mm und Seitenhöhen von 110 bis 200 mm. Umfangreiches Systemzubehör wie Formteile und sämtliche Befestigungsmaterialien für die Beton- und Stahlmontage ergänzen dieses Programm optimal. OBO-Weitspannsys-

teme haben sich in vielen Bereichen des Industrie- und Anlagenbaus bewährt. Immer beliebter werden diese Systeme in Gebäuden in Stahlskelett-Bauweise. OBO-Weitspannsysteme stellen ein Gesamtprogramm für alle Einsatzmöglichkeiten und Anforderungen dar und sorgen mit ihrer hohen Tragfähigkeit in Kombination mit großen Spannweiten für eine rationelle und optimale Energieversorgung.

## Installationsprinzip



- 1** Weitspannkabelleiter
- 2** Bogen 90°
- 3** T-Abzweigstück
- 4** Kreuzung
- 5** Längsverbinder
- 6** Deckel mit Drehriegel
- 7** Trennsteg

## Montagehilfe



**Anwendung Weitspannformteile**  
Montagebeispiele für horizontale und vertikale Richtungsänderungen bei Weitspannsystemen.



**Anwendung Wandmontage**  
Direkte Wandmontage von Weitspannsystemen.



**Anwendung Stahlklemmung**  
Montage eines Weitspannsystems, geklemmt an Stahlträgern.



**Horizontale Weitspann-Winkelverbindung**  
Horizontale Winkelverbindung von Weitspannkabelleitern mit Winkelverbinder Typ WRWVK.



**Vertikale Weitspann-Gelenkverbindung**  
Vertikale Winkelverbindung von Weitspannkabelleitern mit Gelenkverbinder Typ WRGV.



**Befestigung Weitspannkabelleiter**  
Befestigung der Weitspannkabelleiter auf dem Ausleger mit Klemmstück Typ LKS 60/5.



**Montage Bogen 90°**  
Bogen in Kombination mit Weitspannkabelleiter. Der Bogen wird mit Außenverbindern mit der Weitspannkabelleiter verbunden.



**Montage T-Abzweigstück**  
T-Abzweigstück in Kombination mit Weitspannkabelleiter. Das T-Abzweigstück wird mit Außenverbindern mit der Weitspannkabelleiter verbunden.



**Montage Kreuzung**  
Kreuzung in Kombination mit Weitspannkabelleiter. Die Kreuzung wird mit Außenverbindern mit der Weitspannkabelleiter verbunden.



**Schraubenlose Trennstegbefestigung**  
Schraubenlose Befestigung eines Trennstegs in Weitspannkabelinnen- und -kabelleitern mit Klemmstück Typ KS KL.



**Geschraubte Trennstegbefestigung**  
Trennstegmontage in Weitspannkabelleitern. Die Befestigung erfolgt mit Gleitmutter und Sechskantschrauben.



**Deckelmontage**  
Montage der Deckel mit Drehriegel.





## Wandausleger schwer

Montage des schweren Wandauslegers Typ AWSS mit Klemmwinkel Typ KWS an Stahlträger zur Aufnahme eines Weitspannsystems. Die Montage des Wandauslegers kann mit Bolzenankern auch an Betonwänden erfolgen.



## Adapterplatte 45°

Montage der Adapterplatte 45° Typ KA-E 45 mit Klemmwinkel Typ KWS an Stahlträger. Die Montage der Adapterplatte kann mit Bolzenankern auch an Betonwänden erfolgen.



## Montagebeispiel

Doppelseitige Hängestielmontage aus I-Profilen mit Quertraverse. Befestigung einer Weitspannkabelleiter Typ WKL 200 mit Klemmstück Typ LKS 60/5 auf dem Querprofil.



## Systembeschreibung



OBO-Steigeleitorsysteme für die vertikale Verlegung von Kabeln und Leitungen aller Art. Lieferbar als Steigeleiter schwer mit Holmen aus U-Profilen und als Steigeleiter Industrie mit Holmen aus I-Profilen. Sowohl die Steigeleiter schwer als auch die Steigeleiter Industrie können in variablen Längen selbst zusammengestellt werden. Bei den Seitenholmen handelt es sich um Standardprofile des

Typs US 5 bzw. IS 8, die mit den entsprechenden Sprossen verbunden werden. Die durchgängige Holmlochung des Systems sowie das umfassende Systemzubehör erleichtern und beschleunigen die Montage, die sowohl direkt an der Wand, geklemmt an einer Stahlkonstruktion oder aber auch freistehend erfolgen kann. Das System wird perfekt durch OBO-Bügelchellen ergänzt.

## Installationsprinzip



- 1** Steigeleiter leicht
- 2** Steigeleiter schwer
- 3** Steigeleiter Industrie
- 4** Deckel mit Abstandhalter
- 5** Sprossenaufnahme mit Sprosse MS4022

## Montagehilfe



### Anwendung Wandmontage

Wandmontage einer Steigeleiter mit Befestigungswinkeln.



### Anwendung Richtungsänderung

Realisierung einer Richtungsänderung bei Steigeleiter schwer Typ SLM.



### Anwendung Steigeleiter freistehend

Montagebeispiel für freistehende, an Decke und Boden befestigte Steigeleitern Industrie Typ SLS.



### Längsverbindung von Steigeleitern

Verbindung von Steigeleitern Typ LG und SSL 60 mit Verbinder Typ LVG.



### Winkelverbindung von Kabelleitern

Erstellen flexibler Steigeleiterwinkel mit Winkelverbinder Typ LWVG.



### Gelenkverbindung von Kabelleitern

Erstellen flexibler Steigeleiterwinkel mit Gelenkverbinder Typ LGVG.



### Wandbefestigung Steigeleiter leicht

Wandbefestigung der Steigeleiter leicht Typ SLL 45 mit Wandbügel Typ WB 30/75.



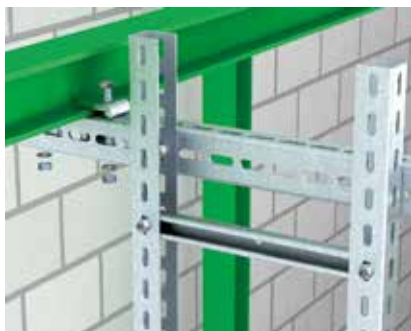
### Direkte Wandmontage

Direkte Befestigung der Steigeleiter LG und SSL mit Bolzenankern an der Wand.



### Wandbefestigung Steigeleiter schwer

Wandbefestigung der Steigeleiter schwer Typ SLM 50 mit Befestigungswinkel Typ BW.



### Steigeleitermontage an Stahl

Montage der Steigeleiter schwer Typ SLM 50 mit Kragträger aus U-Profil an Stahlkonstruktion.



### Leitungsbefestigung mit Bügelschelle

Befestigung von Leitungen auf der Sprosse mit Bügelschellen.



### Befestigung Steigeleiter Industrie

Wandbefestigung der Steigeleiter Industrie mit Befestigungswinkel Typ BW 80/55.





## **Befestigung C-Profil-Sprosse**

Befestigung der C-Profil-Sprosse Typ CK 40 in Steigeleiter Industrie Typ SLS 80.



## **Befestigung Winkelsprosse**

Befestigung der Winkelsprosse Typ WSK 40 in Steigeleiter Industrie Typ SLS 80.



## **Deckenbefestigung**

Befestigung einer Steigeleiter Industrie Typ SLS 80 an der Decke mit Befestigungswinkel Typ BW.



## **Darstellung Steigeschacht**

Darstellung einer fertigen Steigeleitermontage.



## **Sprossenaufnahme in IS 8-Stiel**

Befestigung der Sprossenaufnahme Typ SA mit Profilschiene Typ MS 4022 im I-Stiel.



## **Sprossenaufnahme in Stahlträger**

Direkte Befestigung (Klemmung) der Sprossenaufnahme Typ SAA mit Profilschiene Typ MS 4022 am Stahlträger.



## **Deckelmontage vertikal**

Montage des Deckels mit Abstandhalter an einer vertikalen Steigeleiter.





**Begehbares Kabelrinnensystem BKRS**

116



**Leitungsführungskanäle Metall LKM**

120



**AZ-Kleinkanäle und BKK-Grundprofil**

124



**Leuchtenträgersysteme**

128

## Systembeschreibung

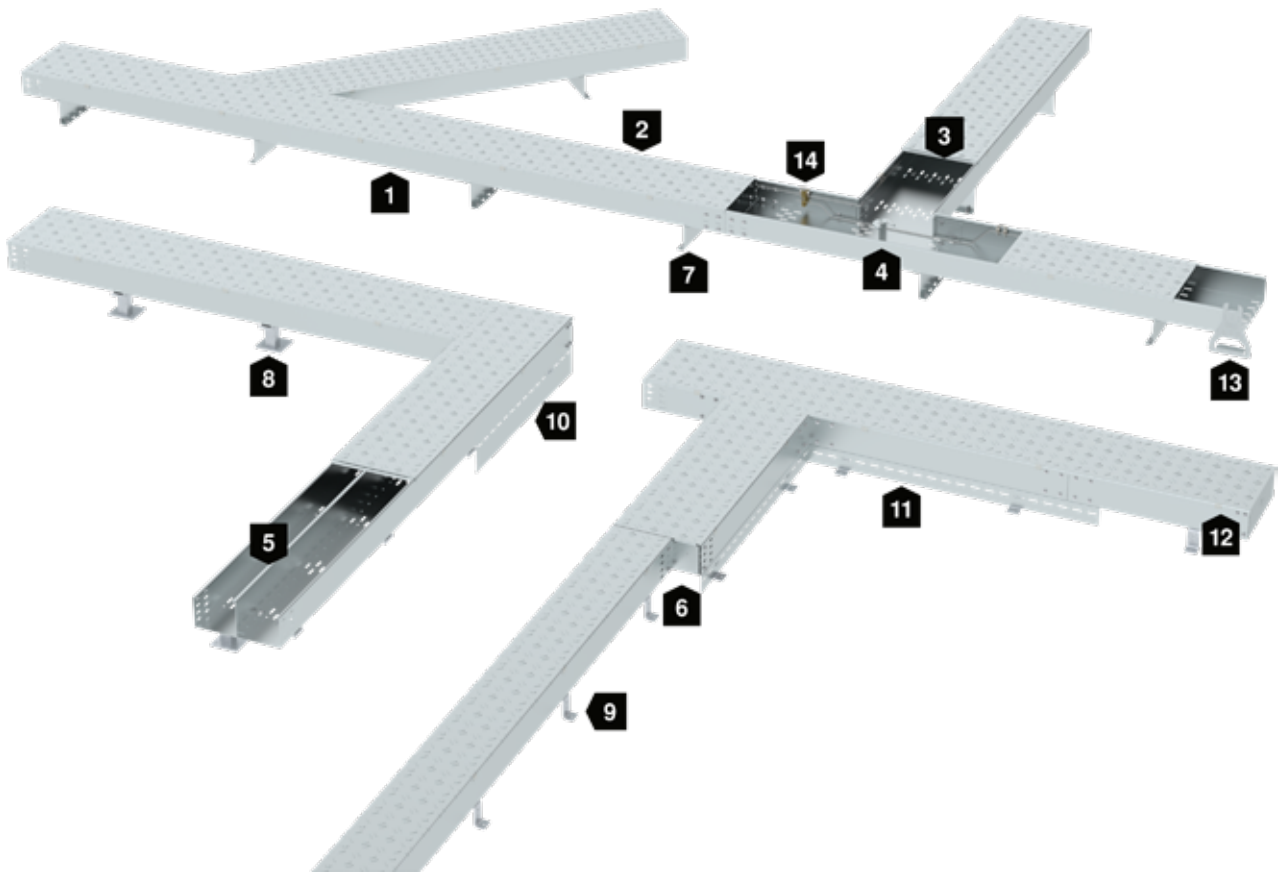


Optimiert für den weltweiten Einsatz im Anlagenbau sowie in der Automobilindustrie mit ihren automatisierten Fertigungslinien, zeigt sich das begehbare Kabelrinnensystem von OBO Bettermann für jede Aufgabe gerüstet. Die als Basis dienenden, ungelochten Kabelrinnen des Typs BKRS erweisen sich mit ihren rutsch- und trittfesten Deckeln als absolut geeignet für den rauen Alltags-

einsatz. Umfangreiches Systemzubehör wie Stützprofile, Trennsteg in Z-Form, Endabschlussblech, Staubschutz, Untertrittschutz und sämtliches Befestigungsmaterial optimieren dieses System für den universellen Einsatz und sorgen für ein flexibles und mit geringem Aufwand zu installierendes System.



# Installationsprinzip



- 1** Kabelrinne BKRS
- 2** Riffelblechdeckel
- 3** Staubschutzelement
- 4** Deckelstütze
- 5** Trennsteg mit Z-Form
- 6** Reduzierwinkel und Endabschlussblech
- 7** Stützprofil
- 8** Stützausleger
- 9** Z-Stütze
- 10** Schutzblech für Stützausleger
- 11** Schutzblech für Z-Stützen
- 12** Deckelklammer
- 13** Deckelheber
- 14** Klemmfeder für Leiterseil und Anschlussklemme

## Montagehilfe



### Direkte Bodenmontage

Montage des begehbaren Kabelrinnensystems direkt auf dem Boden mit Nagelanker oder Bolzenanker.



### Anwendung Aufständering

Montage und Befestigung des begehbaren Kabelrinnensystems bei Aufständering mit U-Profilen.



### Aufständering mit Distanzbügel

Montage des begehbaren Kabelrinnensystems auf Distanzbügeln Typ DBL.



### Aufständering mit Stützprofil

Montage des begehbaren Kabelrinnensystems auf Stützprofil STP Z.



### Montage auf Z-Stützen, Montage unterhalb des begehbaren Kabelrinnensystems

Bei Montage auf Z-Stützen Typ ZST können weitere Medien wie Hydraulik, Pneumatik oder Wasser unterhalb der begehbaren Kabelrinne verlegt werden. Das Schutzblech Typ SB ZST wird mit Blebschrauben SPHS an den Z-Stützen befestigt.



### Montage auf Stützauslegern

Montage des begehbaren Kabelrinnensystems auf speziellen Stützauslegern Typ STA BKS.



### Montage unterhalb des begehbaren Kabelrinnensystems auf Stützauslegern

Bei Montage auf Stützauslegern Typ STA können weitere Medien wie Hydraulik, Pneumatik oder Wasser unterhalb der begehbaren Kabelrinne verlegt werden. Die Profilschienen des Stützauslegers erlauben den Einsatz von Bügelschellen.



### Installationen bei Montage auf Stützauslegern

Belegung der begehbaren Kabelrinne mit unterschiedlichen Kabeln, getrennt durch Trennsteg. Bei Montage auf Stützauslegern Verlegung weiterer Medien unterhalb der Kabelrinne möglich.



### Längsverbinding

Die Längsverbinding des begehbaren Kabelrinnensystems erfolgt mit Längsverbindern Typ RLVL.



## Montage Schutzblech

Das Schutzblech Typ SB wird mit Bohrschrauben Typ BS an den Stützauslegern befestigt und dient dem Schutz von Personen, um ein ungewolltes Untertreten des begehbaren Kabelrinnensystems zu verhindern und somit Unfälle zu vermeiden.



## Montage Trennsteg

Der Trennsteg Typ TSG wird mit Flachrundschrauben im Boden der Kabelrinnen verschraubt. Je nach Breite des Kabelrinnensystems können mehrere Trennsteg eingesetzt werden. Dabei dient der Trennsteg zusätzlich als Deckelstütze.



## Deckelmontage

Der Deckel wird mit der Deckelklammer auf der Kabelrinne montiert.



## Lösen des Deckels

Die Deckelklammern lassen sich mit Hilfe des Deckelhebers von der Kablrinne lösen.



## Bohrschablone

Der Deckelheber lässt sich als Bohrschablone nutzen, um die Lochung für den Verbinder anzuzeichnen.



## Erstellen von Richtungsänderungen 90°

Die Kabelrinnen werden mit entsprechenden Werkzeugen so ausgeschnitten, dass sie stumpf aneinander liegen. Dann werden sie ineinander geschoben und mit abgewinkelten Längsverbindern verbunden.



## Einsatz Universalverbinder

Der Universalverbinder ist individuell einsetzbar und kann sowohl für Kreuzungen als auch für die Streckeninstallation genutzt werden.



## Einsatz der Deckelstütze für Formteile

Bei Formteilen kommt die zusätzliche Deckelstütze Typ DST zum Einsatz, die ein Durchbiegen des Deckels bei größeren Abmaßen sicher verhindert. Die Deckelstütze wird mit Schrauben im Boden der Kabelrinne/des Formteils verschraubt.

## Systembeschreibung



Leitungsführungskanäle LKM aus Metall haben zwei Anwendungsgebiete. Im Bereich von Maschinen und Anlagen wird das stabile System zur Führung und zum Schutz von Kabeln und Leitungen eingesetzt. Das abgeschlossene System ermöglicht eine einfache Nachinstallation auch mit vorkonfektionierten Steckern und schützt zuverlässig vor mechanischer Belastung und Verschmutzungen.

Die Leitungsführungskanäle LKM vom Typ LKM 20030FS und 60100FS sind außerdem als kabelspezifische Verlegeart für Funktionserhalt nach DIN 4102 Teil 12 geprüft.



## Installationsprinzip



- 1** Kanal
- 2** Kanalklammer für Funktionserhalt
- 3** Stoßstellenverbinder
- 4** Inneneck
- 5** Außeneck
- 6** T-Stück
- 7** Flachwinkel
- 8** Endstück
- 9** Kantenschutzring
- 10** Trennwand
- 11** Leitungshalter
- 12** Kanalklammer

## Montagehilfe



### Anwendungsbereich Maschinen

Im Bereich von Maschinen wird der LKM Leitungsführungskanal Metall als zusätzlicher Schutz für die Kabel eingesetzt.



### Anwendungsbereich Flure, Treppenhaus

Überall dort, wo Kabel mechanisch geschützt werden müssen, kann der stabile LKM Leitungsführungskanal Metall eingesetzt werden.



### Kanalmontage Maschine

Der LKM Leitungsführungskanal Metall wird z. B. mit Zylinderkopfschrauben Typ 341 an die Maschine angeschraubt.



### Kanalmontage Wand

Mit Hilfe von Schlagdübeln Typ 910/SD kann der LKM-Kanal direkt an der Wand befestigt werden.



### Montage Inneneck

Die Formteile werden wie der LKM-Kanal an den dementsprechenden Stellen montiert.



### Montage Stoßstellenverbinder

Der Stoßstellenverbinder wird nach Montage der LKM-Kanäle von innen in die zu verbindenden Teile eingerastet. Hierdurch ist gleichzeitig der Potentialausgleich zwischen diesen beiden Teilen gewährleistet.



### Montage Trennwand

Die Trennwand wird in die Laschen am Boden gesteckt. Hierbei wird der Potentialausgleich ohne zusätzliche Hilfsmittel sichergestellt.



### Montage Leitungshalter

Der Leitungshalter wird mithilfe der Kanalbefestigungsschrauben montiert. Die Kabel können mit Kabelbindern Typ 555 abgefangen werden.



### Montage Kanalklammer

Die Kanalklammer wird auf die Schlaufenlochung im Boden aufgesteckt und dann in die Deckelkontur eingerastet. Beim zusätzlichen Einbau einer Trennwand muss die Trennwand stückweise unterbrochen werden.



## Potentialausgleich

Der Potentialausgleich zwischen Oberteil und Unterteil ist durch die spezielle Deckelkontur gewährleistet. Die Erdung der LKM-Kanäle erfolgt über die Anschlusslasche im Boden.



## Montage Kantenschutzring

Der Kantenschutzring wird auf die offenen Enden der LKM-Kanäle aufgesteckt. Er verhindert eine Verletzung der ausgeführten Kabel.

## Systembeschreibung

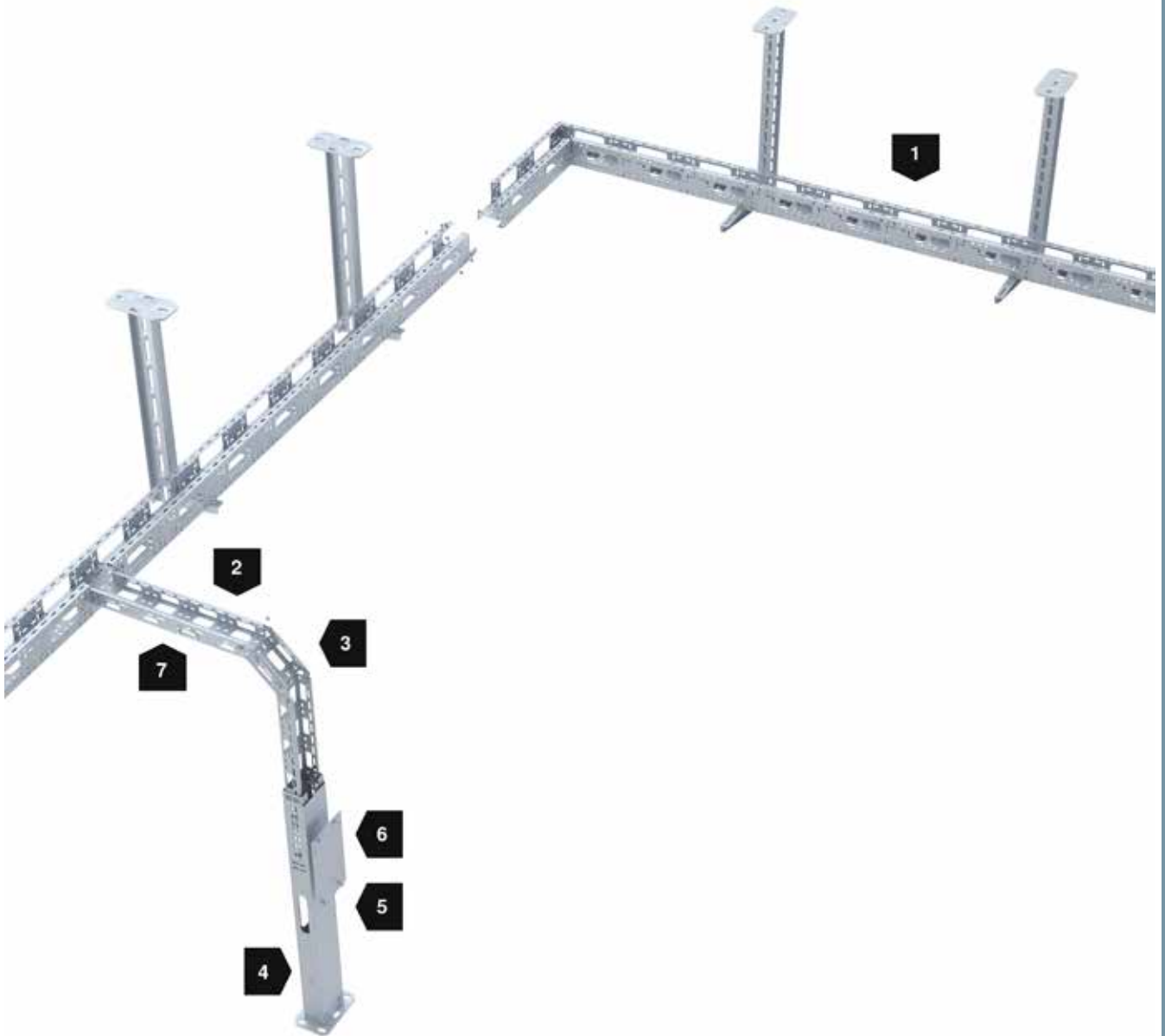


Die Baukastensysteme - das Programm der unbegrenzten Möglichkeiten. Abgehende Stichtrassen zu einzelnen Verbrauchern werden mit dem AZ-Kleinkanal realisiert. Das BKK-Grundprofil eignet sich für den Einsatz als Kabelbrücke in Chemieanlagen, wo weite Strecken mit teilweise großen Stützabständen überbrückt werden

müssen und hohe Kabellasten sicher getragen werden müssen. Elektrische Antriebe wie Motoren etc. können über die Motoranschlusssäule angeschlossen werden. So wird das Baukastensystem im Zusammenspiel mit dem individuell kombinierbaren Zubehörprogramm zur Universallösung für jede Aufgabenstellung.



## Installationsprinzip



- 1 BKK-Grundprofil
- 2 AZ-Kleinkanal
- 3 Längs- und Winkelverbinder
- 4 Motoranschlusssäule
- 5 Deckel für Motoranschlusssäule
- 6 Geräteplatte
- 7 Kantenschutzring

## Montagehilfe



### BKK-System

Montage des BKK-Systems mit IS 8-Stielen unter der Decke.



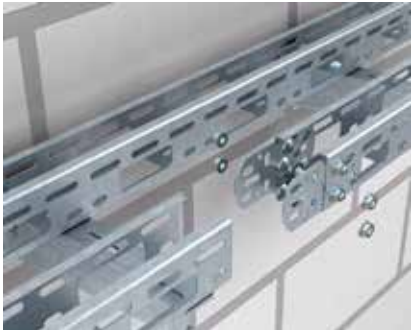
### Motoranschlusssäule

Ankopplung elektrischer Antriebe mit der Motoranschlusssäule.



### AZ-Kleinkanal

Beispiel einer Montage des AZ-Kleinkanals als Abhängung mit Gewindestange sowie der Realisierung von Übergängen horizontal - vertikal.



### Längsverbindung AZ-Kleinkanal

Längsverbindung von AZ-Kleinkanälen mit Verbindern Typ VF AZK.



### Winkelverbindung 90°

Winkelverbindung von AZ-Kleinkanälen mit Verbindern Typ VF AZK.



### Vertikale Längsverbindung

Vertikale Winkelverbindung von AZ-Kleinkanälen mit zwei Verbindern Typ VF AZK.



### Vertikalbogen 90°, fallend

Montage eines fallenden Vertikalbogens mit Gelenkverbindern Typ SV.



### Vertikalbogen 90°, steigend

Montage eines steigenden Vertikalbogens mit Gelenkverbindern Typ SV.



### Kabelschutzring Seitenholm

Einsetzen der Kabelschutzringe Typ KSR-DR 910 in den Seitenholm des AZ-Kleinkanals.



### Deckelbefestigung

Montage des Deckels Typ AZDMD auf AZ-Kleinkanal.



### Montage Motoranschlusssäule mit Befestigungsbügel

Befestigung der Motoranschlusssäule Typ MAS 140/10 an der Wand mit Befestigungsbügel Typ BF 140/10.



### Geräteplattenmontage

Montage der Geräteplatte Typ GP an der Motoranschlusssäule.



## **Stoßstellenverbindung**

Verbindung von geraden Stoßstellen beim BKK-System mit Stoßstellenverbinder Typ SSV.



## **Montage Bodenprofil**

Montage des Bodenprofils in das BKK-System.



## **BKK-Befestigungsvariante gerade**

Mögliche Montagevariante von BKK-Profilen mit gerader Stoßstelle.



## **BKK-Befestigungsvariante versetzt**

Mögliche Montagevariante von BKK-Profilen mit versetzt angeordneter Stoßstelle. Diese Montagevariante bringt eine erhöhte Stabilität der Stoßstelle.



## **Winkelverbindung**

Einfache Erstellung von Bögen mit Scharnierverbindern Typ SV. Die Seitenholme müssen dabei geschnitten werden.

## Systembeschreibung



Egal ob in der Industrie, in Funktionsbauten oder in Gebäuden mit ansprechender Optik: OBO-Leuchenträgersysteme erleichtern die Installation von Lichtsystemen in vielen Bereichen des Industrie- und Objektbereichs. Sie eignen sich zusätzlich zur flexiblen Energie- und Daten-

versorgung von Maschinen und Arbeitsplätzen. Mit dem OBO-Leuchenträgersystem sind Kabelführung und lichttechnisch optimale Platzierung der Leuchten für jeden denkbaren Anwendungsfall ein Kinderspiel.



## Installationsprinzip



- 1** Leuchtenträgersrinne
- 2** Bogen 90°
- 3** Bogen 45°
- 4** Deckel mit Drehriegel
- 5** Aufhängebügel
- 6** Anbau-Abzweigstück
- 7** Gewindestange
- 8** Längsverbinder und Stoßstellenleiste
- 9** Deckel
- 10** Trapezbefestigung

## Montagehilfe



### Anwendung Leuchenträgerschiene

Abhängung der Leuchenträgerschiene mit Kette und Aufhängebügel.



### Anwendung Leuchenträgerschiene

Abhängung der Leuchenträgerschiene mit Mittenabhängung MAH und Gewindestange.



### Längsverbindung Leuchenträgerschiene

Horizontale Längsverbindung der Leuchenträgerschiene Typ LTS mit Längsverbinder-Set Typ RV 607.



### Längsverbindung Leuchenträgerschiene

Horizontale Längsverbindung der Leuchenträgerschiene Typ LTS mit Längs- und Winkelverbinder Typ VF AZK.



### Horizontale Winkelverbindung

Horizontale Winkelverbindung der Leuchenträgerschiene Typ LTS mit Längs- und Winkelverbinder Typ VF AZK.



### Vertikale Längsverbindung

Vertikale Längsverbindung der Leuchenträgerschiene Typ LTS mit zwei Längs- und Winkelverbindern Typ VF AZK.



### Kabelschutzring Seitenholm

Einsetzen der Kabelschutzringe Typ KSR-910 in den Seitenholm der Leuchenträgerschiene.



### Kabelschutzring Boden

Einsetzen der Kabelschutzringe Typ KSR-915 in den Boden der Leuchenträgerschiene.



### Kettenabhängung

Realisierung einer Kettenabhängung für Leuchenträgersystem mit Dübel, Deckenhaken Typ 948/TG6 und Abhängekette Typ LTK-K.



### Mittenabhängung

Rationelle Erstellung von Mittenabhängungen. Die Leuchenträgerschiene wird schraubenlos an der Mittenabhängung befestigt.



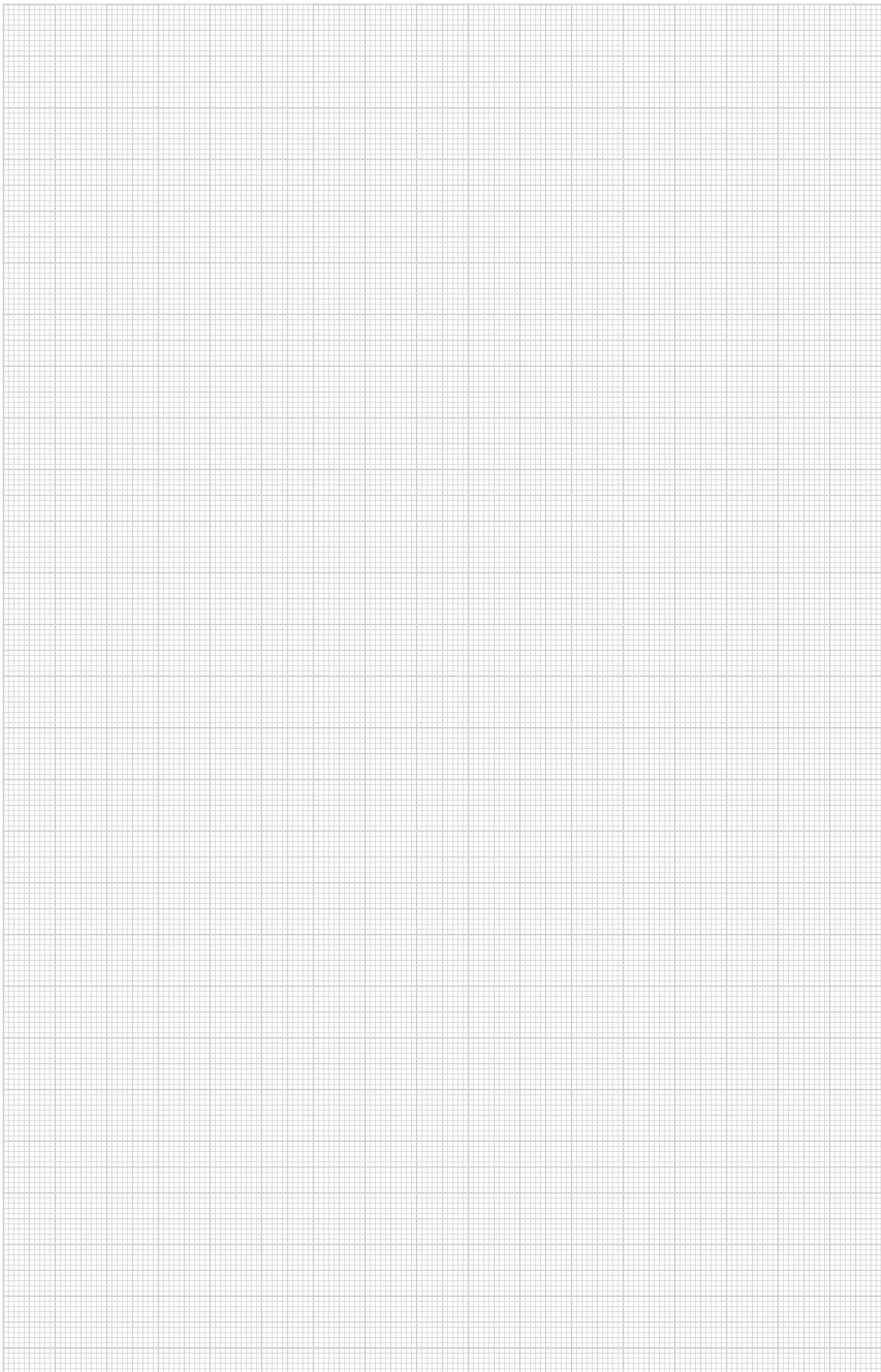
### Vorkonfektionierte Leuchenträger

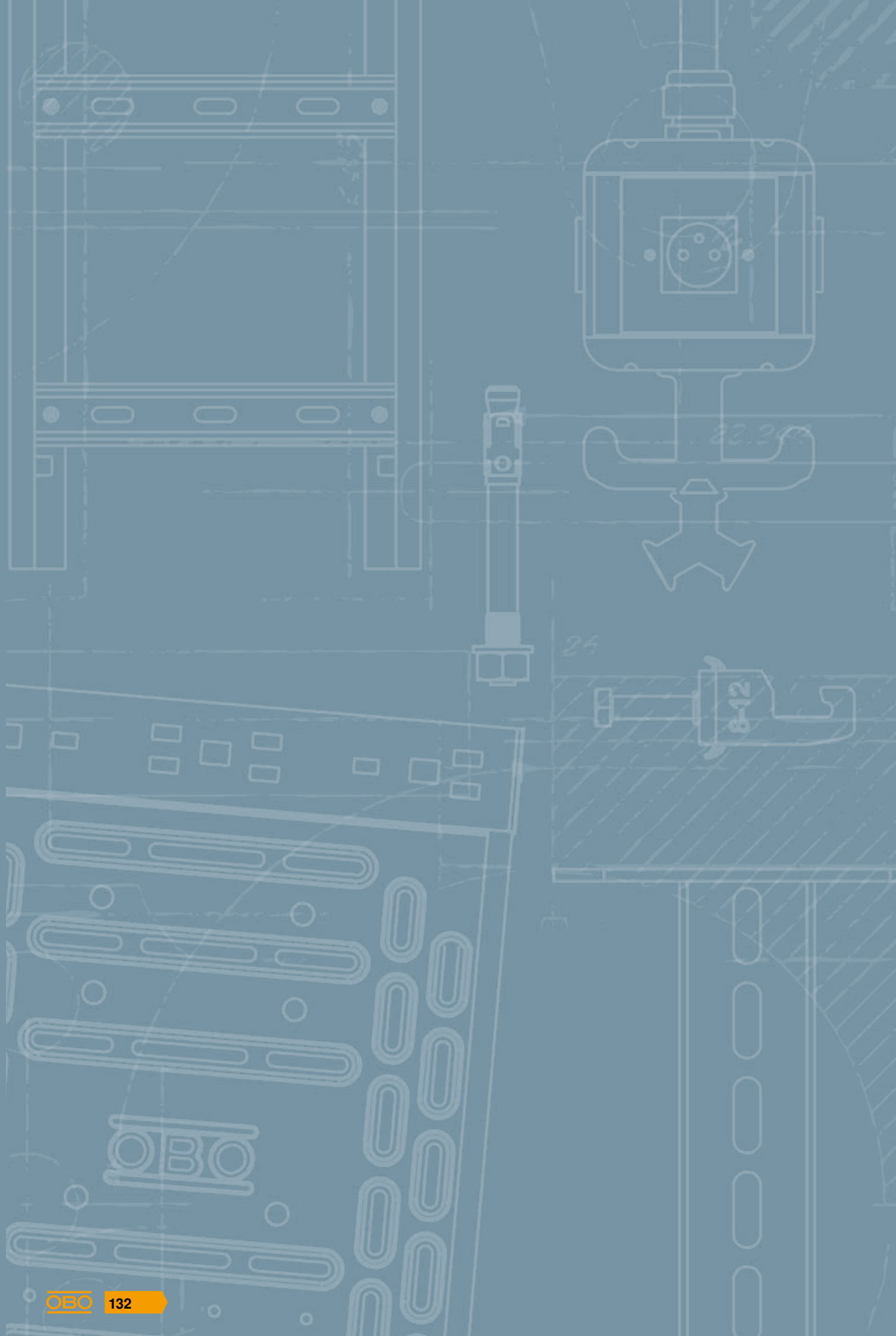
Montage einer vorkonfektionierten Leuchte unterhalb einer Leuchenträgerschiene.



### Montage Leuchenträger-Formteil

Montage der Leuchenträger-Formteile durch einfaches Ineinanderstecken von Formteil und Leuchenträgerschiene.







# Tragkonstruktionen



**Hängestiele und Ausleger**

134



**Universalsysteme**

150



**Kabeltragwannen**

154



**Klemmbefestigungssysteme**

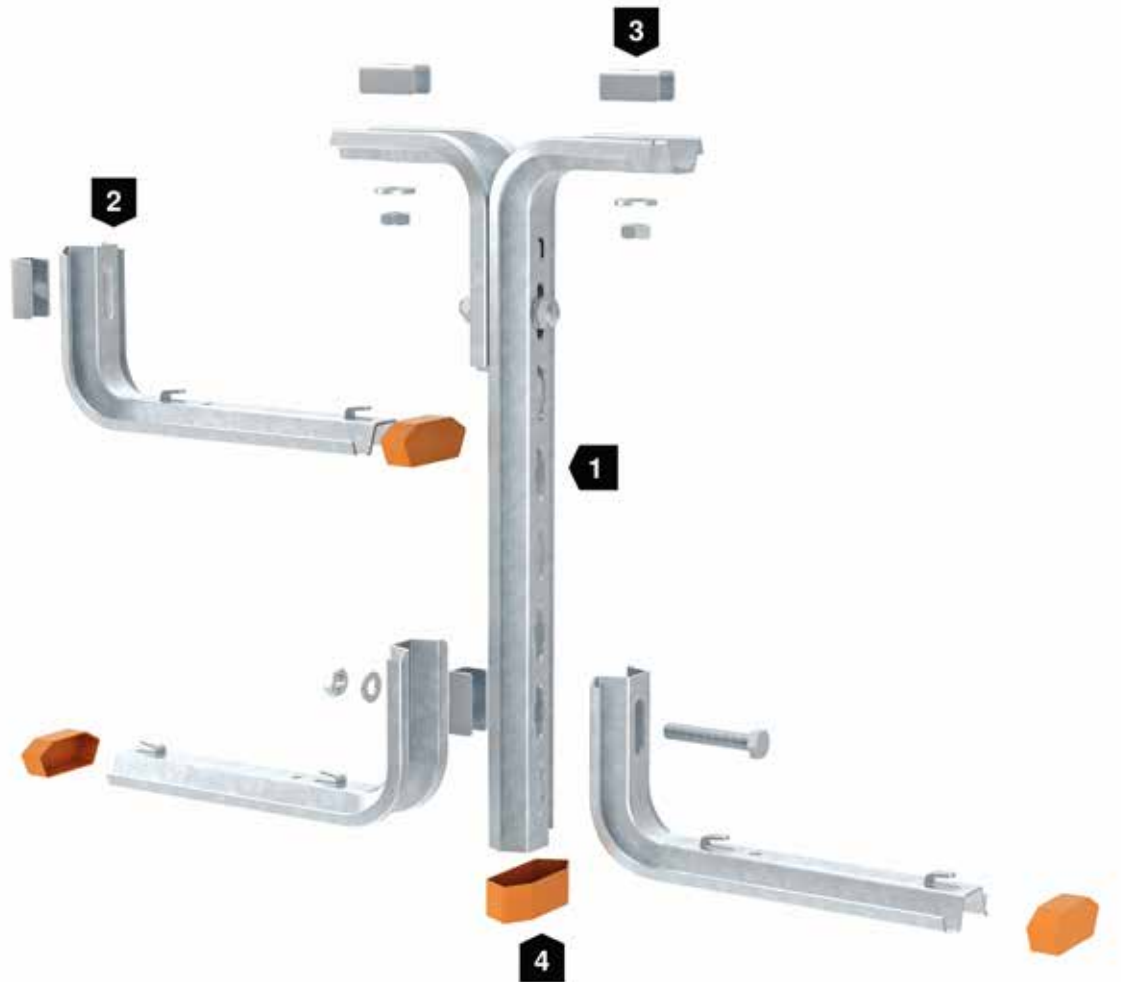
156

## Systembeschreibung TP-Stiele und -Ausleger



Ein leichtes Stiel- und Auslegerprogramm ist das TP-System. Dieses aus TP-Hängestielen und -Auslegern bestehende Programm kann universell als Decken- und Wandbefestigung eingesetzt werden.

## Installationsprinzip TP-Stiele und -Ausleger



- 1 TP-Hängestiel
- 2 TP-Stiel/Wand- und Stielausleger
- 3 Distanzstück
- 4 Schutzkappe

## Montagehilfe

### TP-Stiele und -Ausleger



**Deckenmontage TP-Wand- und Deckenbügel**  
Universelle Montage des Wand- und Deckenbügels TPD an der Decke (mit Distanzstück DS 4). Maximale Trassenbreite 300 mm.

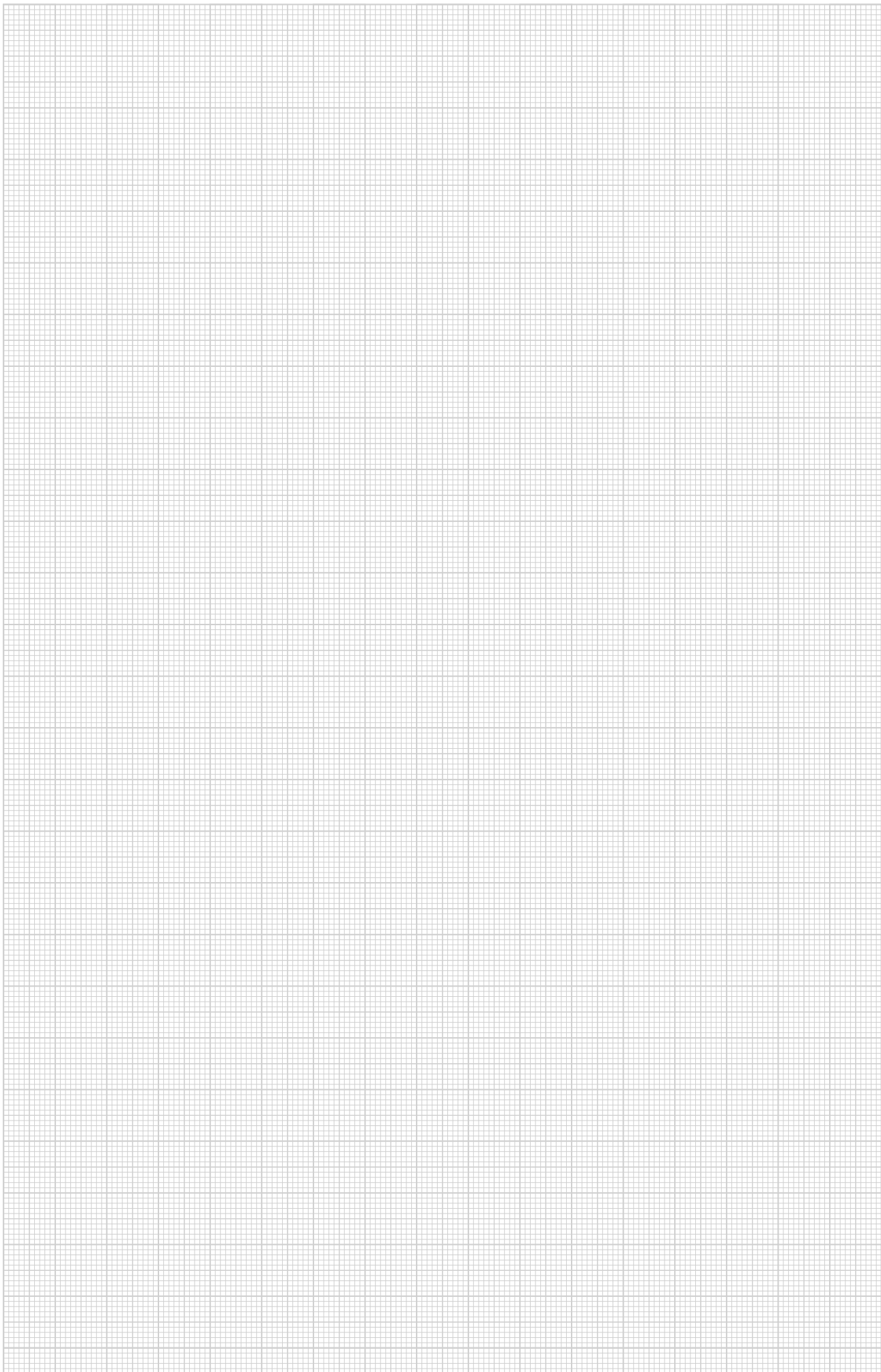


**Montage TP-Hängestiel mit einseitiger Auslegerbefestigung**  
Deckenmontage eines TP-Hängestiels mit Distanzstück DS 4 und einseitiger Auslegermontage. Maximale Trassenbreite 300 mm.



**Gesamtmontage eines TP-Systems**  
Montage des TP-Hängestiels mit Kopfverstärkung und beidseitiger Auslegermontage sowie der Montage direkt an der Wand.





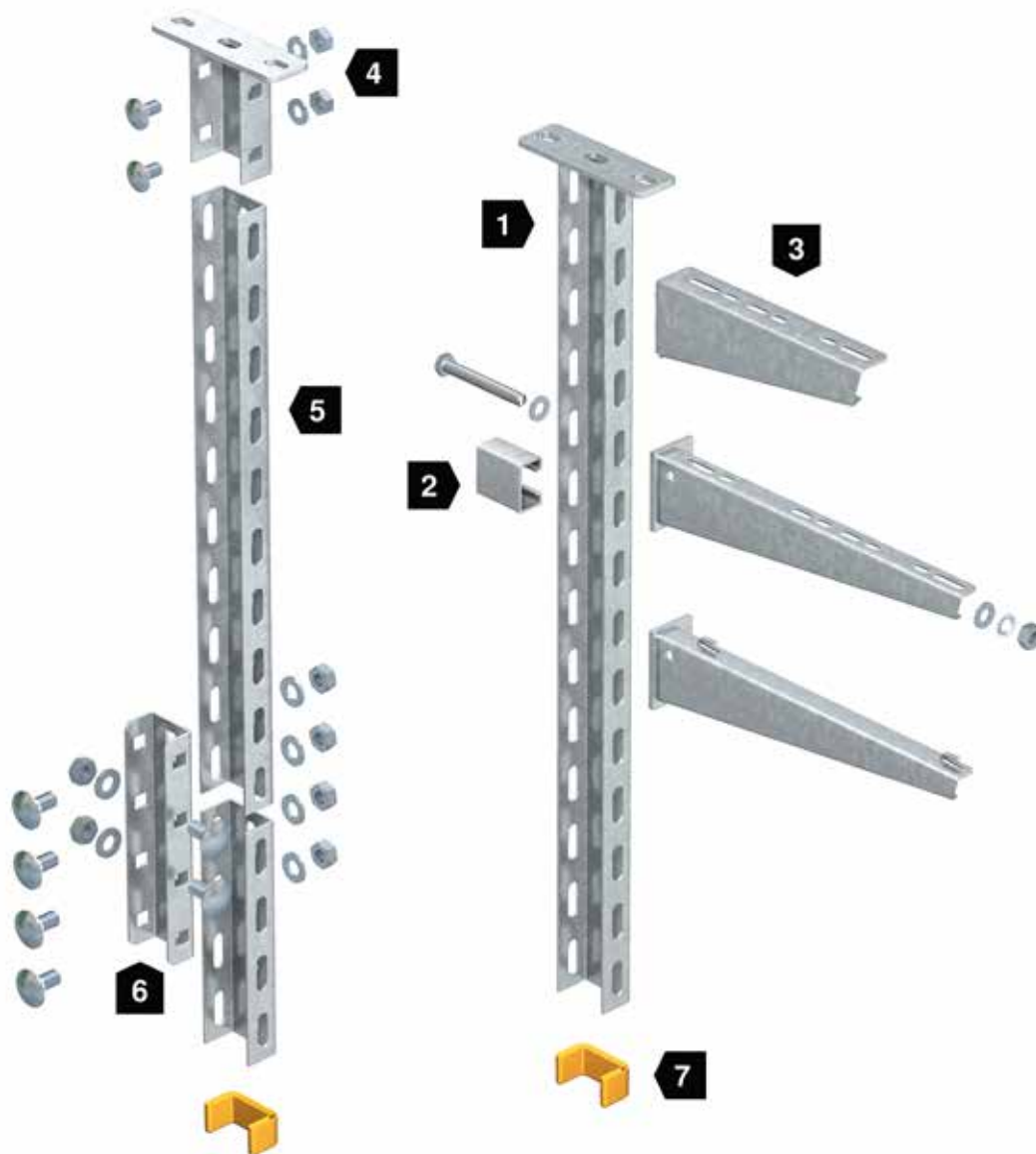
## Systembeschreibung U-Stiele und Ausleger



Die optimal aufeinander abgestimmte U-Stiel-Familie besteht aus US 3 (leichtes System), US 5 (mittelschweres System) und US 7 (schweres System). Das U-Stiel-Programm zeichnet sich besonders durch seine Vielseitigkeit aus. Die U-Stiele können als Deckenabhängung, Bodenaufständerung oder als Konstruktionsprofile verwendet werden.

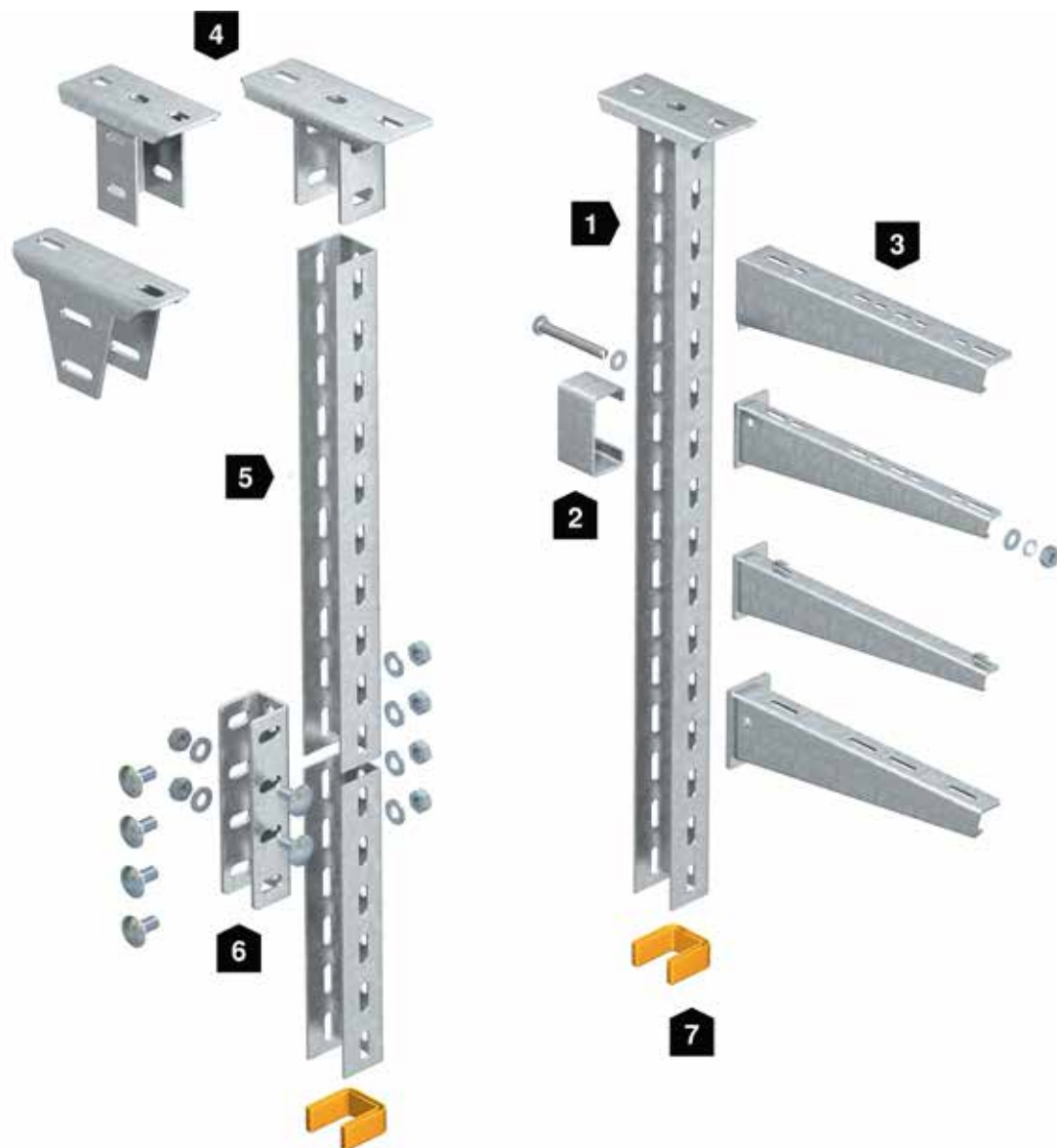
Das I-Stiel-System erfüllt alle Ansprüche an ein schweres Montagesystem. Die hohen Tragfähigkeiten aller Systembauteile ermöglichen die Montage selbst aufwendiger Konstruktionen. Mit dem umfangreichen Kopfplattensortiment können alle denkbaren Lösungen realisiert werden. Verwendet wird dieses schwere System bei großen Stützabständen von Weitspannsystemen oder dem mehrlagigen Aufbau von Standardkabelrinnen und Kabelleitersystemen.

# Installationsprinzip U-Stiel US 3



- 1** US 3-Hängestiel
- 2** Distanzstück
- 3** Wand- und Stielausleger
- 4** Kopfplatte
- 5** US 3-Stiel
- 6** U-Stielverbinder
- 7** Schutzkappe

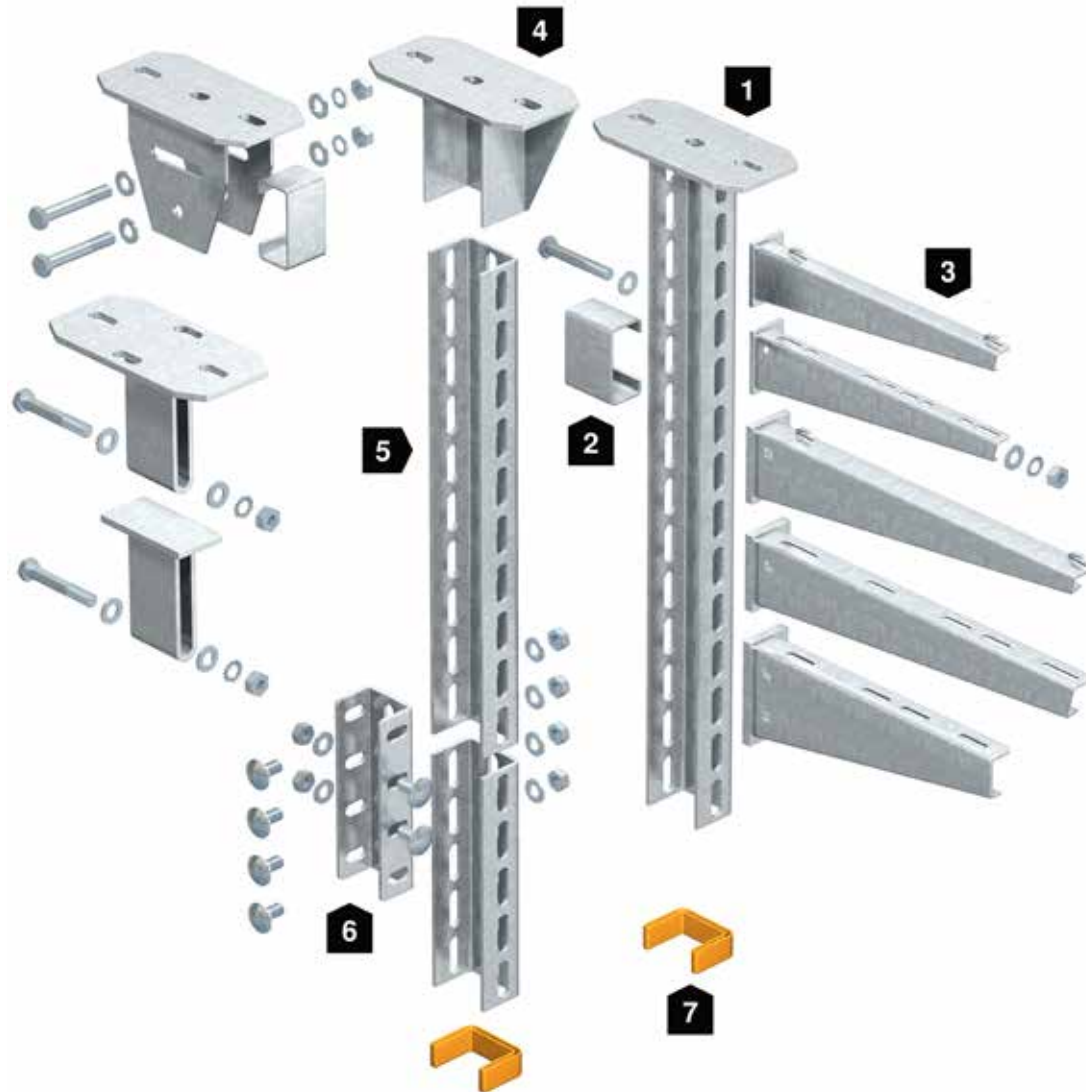
## Installationsprinzip U-Stiel US 5



- 1** US 5-Hängestiel
- 2** Distanzstück
- 3** Wand- und Stielausleger
- 4** Kopfplatte
- 5** US 5-Stiel
- 6** U-Stielverbinder
- 7** Schutzkappe



# Installationsprinzip U-Stiel US 7



- 1 US 7-Hängestiel
- 2 Distanzstück
- 3 Wand- und Stielausleger
- 4 Schwere Kopfplatte
- 5 US 7-Stiel
- 6 U-Stielverbinder
- 7 Schutzkappe

## Montagehilfe U-Stiele und Ausleger



### Wandmontage

Direkte Befestigung von Wand- und Stielauslegern Typ AW... auf der Wand.



### Schnellbefestigung Kabelrinne auf Ausleger

Platzieren der Kabelrinne auf dem Ausleger.



### Schnellbefestigung Kabelrinne auf Ausleger

Fixieren der Kabelrinne auf dem Ausleger durch Schnellbefestigung.



### Wandausleger variabel

Befestigung des variablen Wandauslegers Typ AWW mit Bolzenankern an gewölbten oder schrägen Wänden/Decken.



### Standardmontage Hängestiel mit Wandausleger einseitig ohne Distanzstück

Deckenbefestigung eines Hängestiels mit einseitiger Auslegerbefestigung. Bis einschließlich Breite 300 mm ist teilweise kein Distanzstück erforderlich.



### Standardmontage Hängestiel mit Wand- und Stielausleger einseitig mit Distanzstück

Deckenbefestigung eines Hängestiels mit einseitiger Auslegerbefestigung. Ab der Breite 400 mm empfiehlt sich der Einsatz eines Distanzstücks.



### Standardmontage Hängestiel mit Wand- und Stielausleger beidseitig

Deckenbefestigung eines Hängestiels mit beidseitiger Auslegermontage.



### Deckenmontage

Standardmontage von U-Hängestielen US 3 K, US 5 K und US 7 K an der Decke mit der Befestigung der Wand- und Stielausleger.



### Kopfplattenmontage

Montage der Standardkopfplatte an Stiel und Decke. Einsatz mit Distanzstück DSK 25 (US 3), DSK 45 (US 5) oder DSK 61 (US 7).



### Adapterkopfplatte, asymmetrisch

Asymmetrische Kopfplatte KA-ASY zur Erhöhung der Tragfähigkeit für die Kombination mit Hängestielen Typ US 7 K und IS 8 K.



### Adapterkopfplatte, symmetrisch

Symmetrische Kopfplatte KA-SY zur Erhöhung der Tragfähigkeit für die Kombination mit Hängestielen Typ US 7 K und IS 8 K.



### Traverse

Montage von U-Hängestielen US 3 K, US 5 K und US 7 K unter der Decke mit Bolzenankern und Einsatz einer Quertraverse, bestehend aus U-Profil US 3, US 5 oder US 7.



## U-Stiel-Wandmontage

Die Montage von U-Stielen an Wänden oder Unterzügen erfolgt mit Bolzenankern direkt durch die Systemlochung im U-Stiel.



## U-Stiel-Verbindung

Zur Verbindung von U-Stielen kommen die entsprechenden U-Stielverbinder Typ VUS 3, VUS 5 und VUS 7 zum Einsatz.



## Montage Distanzstück

Montage des Distanzstücks DSK 47 bei US 5-Stielen bzw. DSK 45 bei US 7-Stielen in Kombination mit variabler Kopfplatte KU 5 V bzw. KU 7 VQP.



## Variable Kopfplatte mit US 3-Profil

Montage der variablen Kopfplatte Typ KU 3 V an US 3-Profil.



## Kopfplatte variabel

Befestigung der variablen Kopfplatte KU 5 V an schräger Betondecke mit Bolzenankern und Distanzstück DSK 47.



## Kopfplatte variabel

Befestigung der variablen Kopfplatte KU 7 VQP an schräger Betondecke mit Bolzenankern und Distanzstück DSK 45.



## Adapterplatte 45°, Betonmontage

Montage der Adapterplatte 45° Typ KA-E 45 an einer Betonwand. Zur zusätzlichen Unterstützung und Realisierung schwieriger Trassenverläufe an Winkeln und Raumecken.



## Adapterplatte 45°, Stahlklemmung

Montage der Adapterplatte 45° Typ KA-E 45 an Stahlträger mit Klemmwinkeln oder Spannpratzen. Zur zusätzlichen Unterstützung bei Trassenverläufen an Winkeln und Raumecken.



## Direkte Stahlklemmung

Direkte Stahlklemmung eines U-Hängestiels mit Klemmwinkel KWS. Trassenverlauf in Längsrichtung des Stahlträgers.



## Stahlklemmung mit C-Profil, Trasse in Längsrichtung

U-Hängestiellmontage, geklemmt an Stahlträger mit C-Profil MS 4022 und leichter Spannklau TKH-L-25. Trassenverlauf längs zum Stahlträger.



## Stahlklemmung mit C-Profil, Trasse in Querrichtung

U-Hängestiellmontage, geklemmt an Stahlträger mit C-Profil Typ MS 4022 und leichter Spannklau TKH-L-25. Trassenverlauf quer zum Stahlträger.



## Kopfplattenmontage

Montage der Kopfplatte am Beispiel KU 7 AOX zum direkten Anschweißen an Stahlträgern.



## Kragträger an Stahl

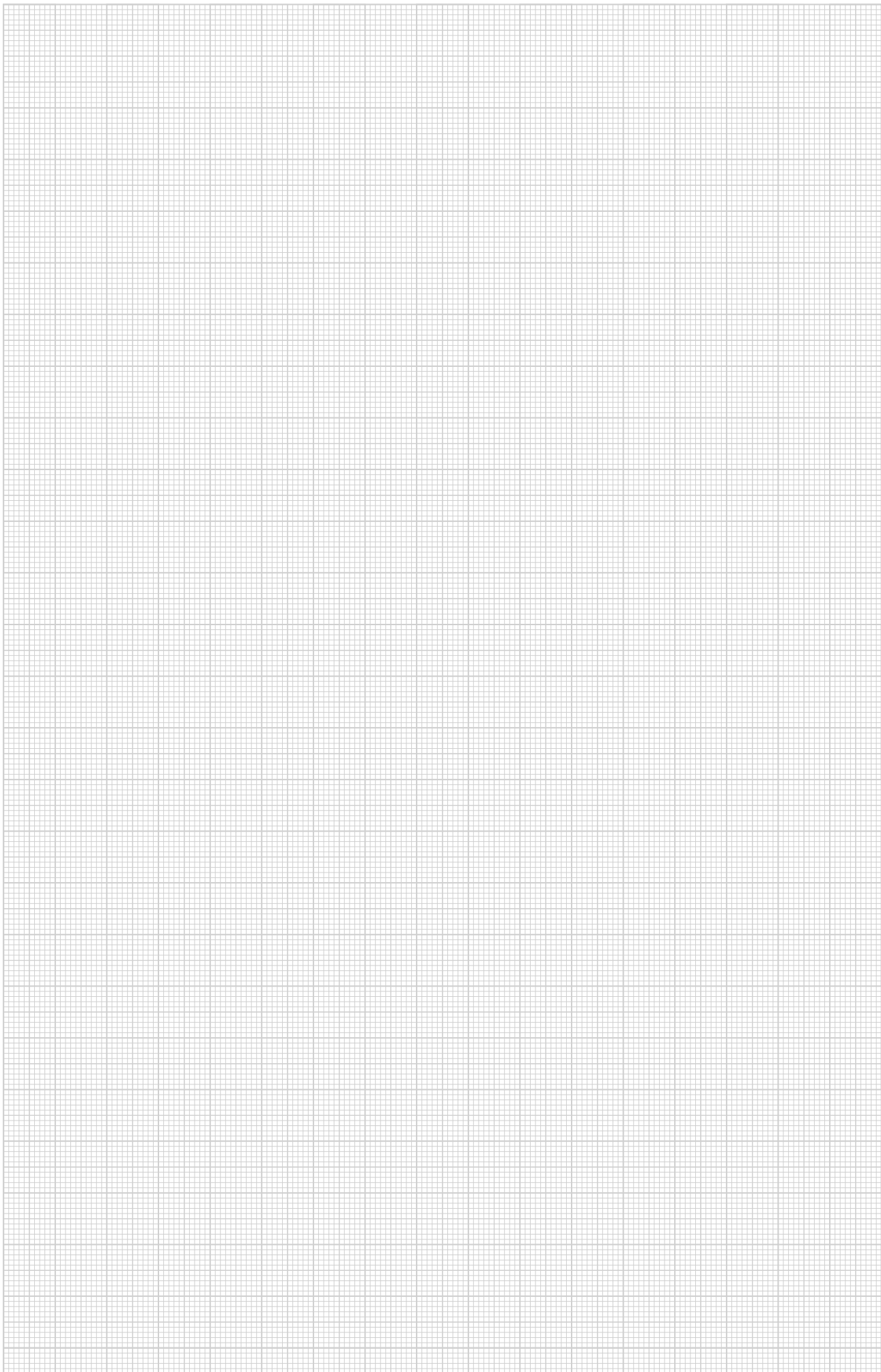
Mithilfe von Spannklauen des Typs TKS-L-25 können U-Stiele als Kragträger an Stahlträgern verwendet werden. Zur sicheren Funktion sind Distanzstücke DSK einzusetzen.



## Klemmbefestigung schwerer Ausleger

Klemmbefestigung eines schweren Auslegers mit Klemmwinkeln oder Spannpratzen an einem senkrechten Stahlträger.





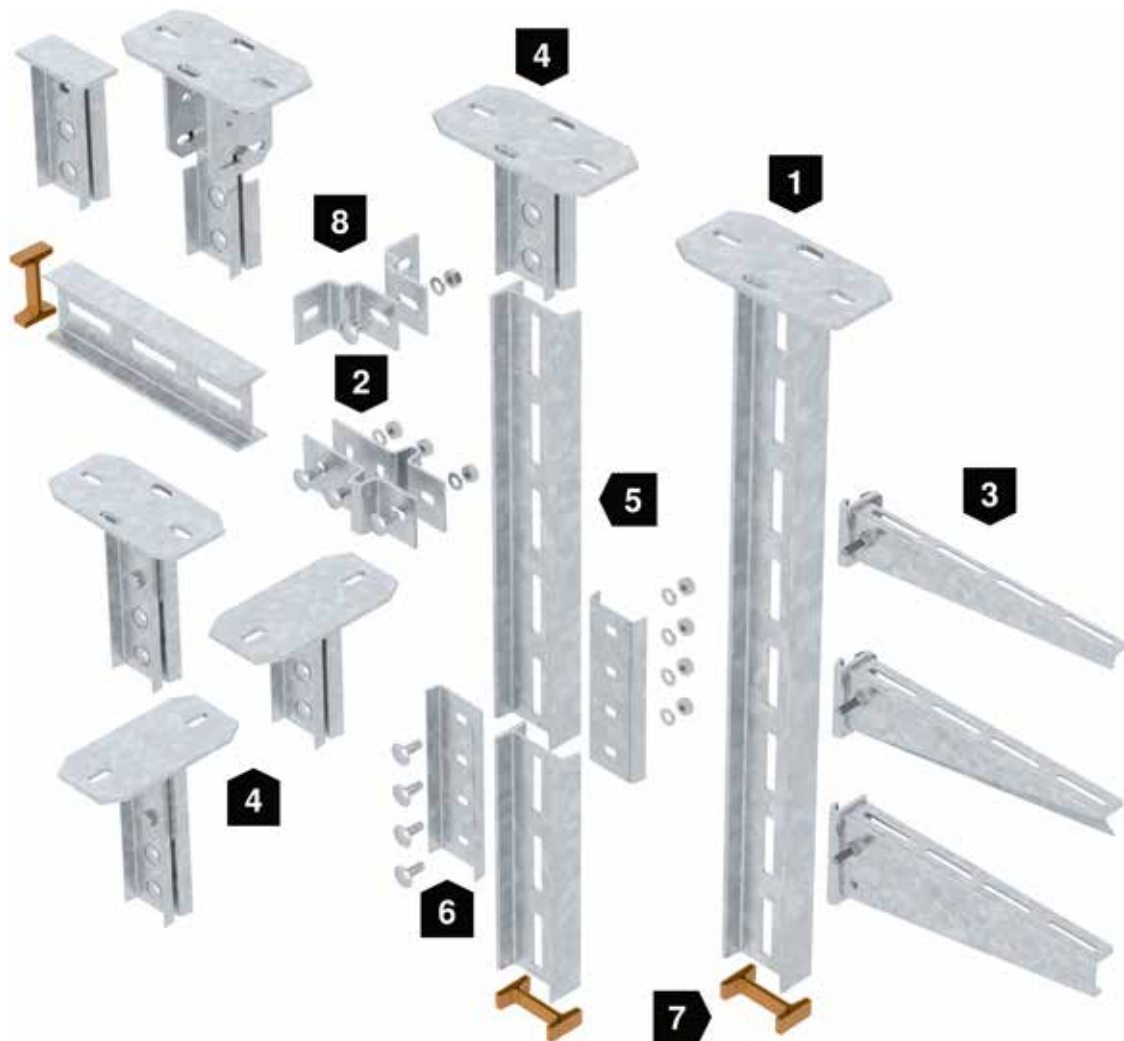
## Systembeschreibung I-Stiele und Ausleger



Dort, wo hohe Lasten zu tragen, große Stützabstände zu überbrücken und schwierige Trassenverläufe zu realisieren sind, kommt das I-Stiel-System von OBO Bettermann im wahrsten Sinne des Wortes zum Tragen. Das I-Stiel-System erfüllt alle Ansprüche an ein schweres Montagesystem. Die hohen Tragfähigkeiten aller Systembauteile ermöglichen die Montage selbst aufwendiger Konstruktionen. Mit dem umfangreichen Kopfplattensor-

timent können alle denkbaren Lösungen realisiert werden. Verwendet wird dieses schwere System bei großen Stützabständen von Weitspannsystemen oder dem mehrlagigen Aufbau von Standardkabelrinnen und Kabelleitersystemen. Die Kombination von I-Stiel mit Stielauslegern vom Typ AS 15, AS 30 und AS 55 bilden ein perfekt aufeinander abgestimmtes Programm, das stufenlos in der Höhe verstellt werden kann

## Installationsprinzip I-Stiele und Ausleger



- 1** I-Hängestiel
- 2** Trägerlasche
- 3** Stielausleger
- 4** Kopfplatte
- 5** I-Stiel
- 6** I-Stielverbinder
- 7** Schutzkappe
- 8** Befestigungswinkel

## Montagehilfe I-Stiele und Ausleger



### Anwendung an der Decke

Standardmontagen von Hängestielen an Betondecken mit Bolzenankern.



### Kopfplattenmontage

Befestigung der Standard-Kopfplatte KI 8 für I-Hängestiele an Betondecke mit Bolzenankern.



### Kopfplatte variabel (90° gedreht)

Montage der variablen, um 90° gedrehten Kopfplatte Typ KI 8 VLK an schräger Betondecke mit Bolzenankern.



### Kopfplatte variabel

Montage der variablen Kopfplatte Typ KI 8 VQP an schräger Betondecke mit Bolzenankern.



### I-Stiel-Verbindung

Montage der I-Stielverbinder VIS 8 zur Verbindung von IS 8-Stielen.



### Auslegermontage

Montage eines 3-lagigen Kabeltragsystems an Betondecke mit Stielausleger-Montage AS 15, AS 30 und AS 55.



### Adapterkopfplatte, asymmetrisch

Asymmetrische Kopfplatte KA-ASY zur Erhöhung der Tragfähigkeit für die Kombination mit Hängestielen Typ US 7 K und IS 8 K.



### Adapterkopfplatte, symmetrisch

Symmetrische Adapterkopfplatte KA-SY zur Erhöhung der Tragfähigkeit für die Kombination mit Hängestielen Typ US 7 K und IS 8 K.



### Wandbefestigung I-Stiel

Montage eines I-Stiels an der Wand mittels Befestigungswinkeln Typ BW 80/55 und Bolzenankern zur Aufnahme mehrerer Stielausleger Typ AS.



### Sonderkonstruktion

Beispiel für die Montage einer Sonderkonstruktion, bestehend aus I-Stielen (Decken-/Wandmontage) mit Querprofil sowie verschiedenen Stielauslegern Typ AS.



### Anwendung am Stahlträger

Klemmbefestigung von Hängestielen an Stahlträgern mit verschiedenen Spannklaue, längs oder quer zum Stahlträgers.



### Direkte Stahlklemmung

Direkte Stahlklemmung eines I-Hängestiels mit schwerer Spannklaue TKS-S-30. Trassenverlauf in Längsrichtung des Stahlträgers.





## **Stahlklemmung mit C-Profil, Trasse in Längsrichtung**

I-Hängestiel-Montage, geklemmt an Stahlträger mit C-Profil und Spannklaue TKH-L-25. Trassenverlauf längs zum Stahlträger.



## **Stahlklemmung mit C-Profil, Trasse in Querrichtung**

I-Hängestiel-Montage, geklemmt an Stahlträger mit C-Profil und Spannklaue TKH-L-25. Trassenverlauf quer zum Stahlträger.



## **Kopfplatte variabel (quer)**

Montage der variablen, in Querrichtung verstellbaren Kopfplatte Typ KI 8 VLP an steigenden bzw. fallenden Stahlkonstruktionen mit Profilschiene Typ MS 5030 und Klemmwinkeln Typ KWH.

## Systembeschreibung

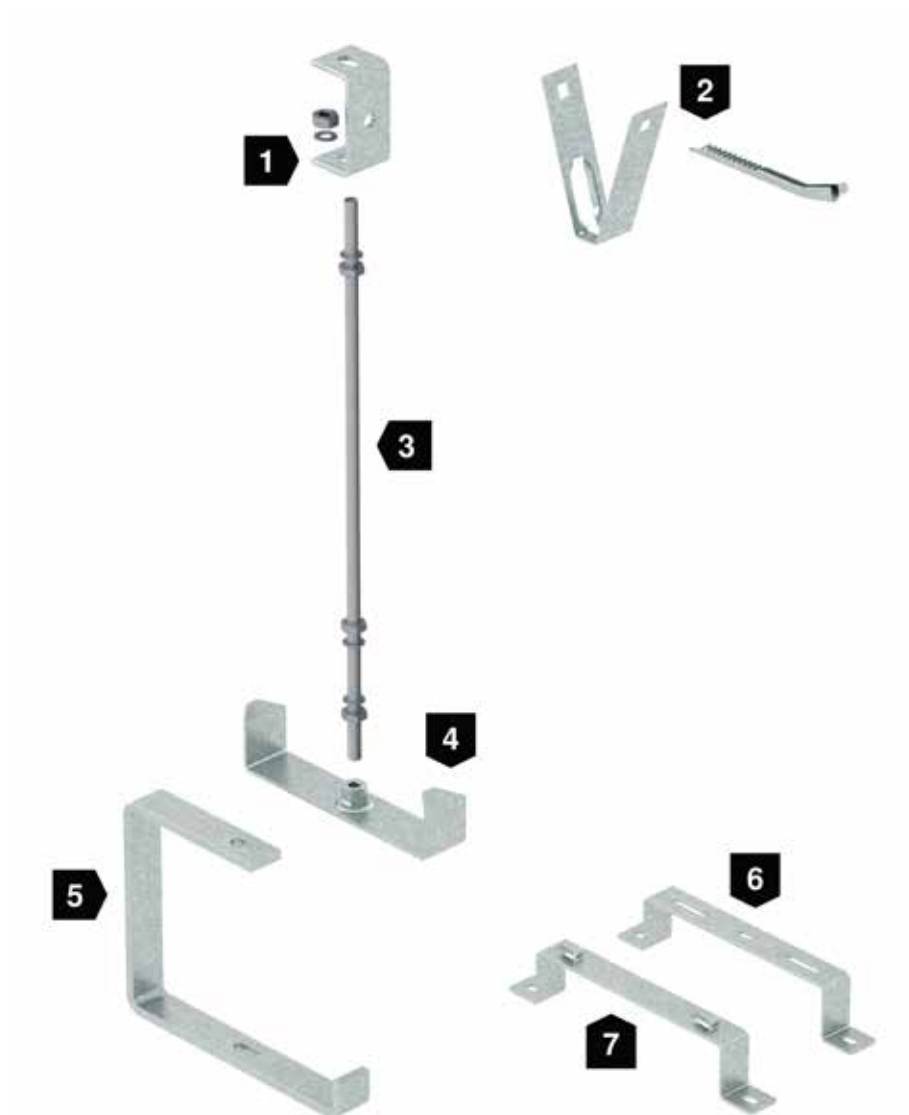


Die Universalsysteme werden bei geringen Lasten angewendet. Egal, ob die Installation als Deckenbefestigung, Wandbefestigung oder Bodenaufständerung ausgeführt werden soll: In den Universalsystemen finden Sie für alle Anwendungen zweckmäßige Befestigungen mit abgestimmtem Systemzubehör.

Zu diesen Abhängesystemen, die als Basisinstallation deklariert werden können, zählen die zentrisch belaste-

ten Deckenbügel oder Trapezbefestiger, die mit Gewindestangen und Mittenabhängung verwendet werden. Beim Einsatz von Mittenabhängungen sollte die Belastung des Systems beidseitig ausgeglichen sein. Sollte die gleichmäßige Belastung nicht gewährleistet werden können, sind andere Systeme vorzuziehen.

## Installationsprinzip



- 1** Deckenbügel
- 2** Trapezbefestigung
- 3** Gewindestange
- 4** Mittenabhängung
- 5** Abhängebügel
- 6** Distanzbügel
- 7** Distanzbügel



## Montagehilfe



### Montage Mittenabhangung

Montage der Mittenabhangung MAH 60 mit Gewindestange 2078/M10 und Deckenbügel 12050 an der Decke. Maximale Kabelrinnenbreite 300 mm.



### Universelle Montage an der Decke

Mit der variablen Deckenbefestigung Typ DBV können Gewindestangenabhängungen an geraden und schrägen Decken realisiert werden.



### Mittenabhangung mit Gewindestange

Direkte Mittenabhangung bei geringer Belastung einer Kabelrinne mit Gewindestange Typ 2078/M10.



### Montage Mittenabhangung

Einlegen und Ausrichten der Mittenabhangung MAH in der Kabelrinne.



### Gewindestangenabhängung RKSM > 400 mm

Die Gewindestangenabhängung von RKSM Kabelrinnen > 400 mm kann mit zwei Gewindestangen erfolgen.



### Kabelleiter Mittenabhangung mit Gewindestange

Montage einer Kabelleiter mit Mittenabhangung MAHU und einer Gewindestange.



### Anwendung Trapezblech

Einfache und schnelle Befestigung eines Kabeltragsystems an Trapezblechdecken.



### Montage Trapezabhangung

Montage einer Kabelrinne an einer Trapezdecke mithilfe der Trapezbefestigung Typ TPB 100 und Mittenabhangung Typ MAH 60. Maximale Kabelrinnenbreite 300 mm. Die Montage der Trapezbefestigung erfolgt mit dem Riegel Typ TPB R.



### Gewindestangenabhängung mit Abhängebügel

Deckenmontage einer Kabelrinne mit Abhängebügel AHB und Gewindestange 2078/M10. Maximale Kabelrinnenbreite 400 mm.





## **Bodenbefestigung auf Abstand**

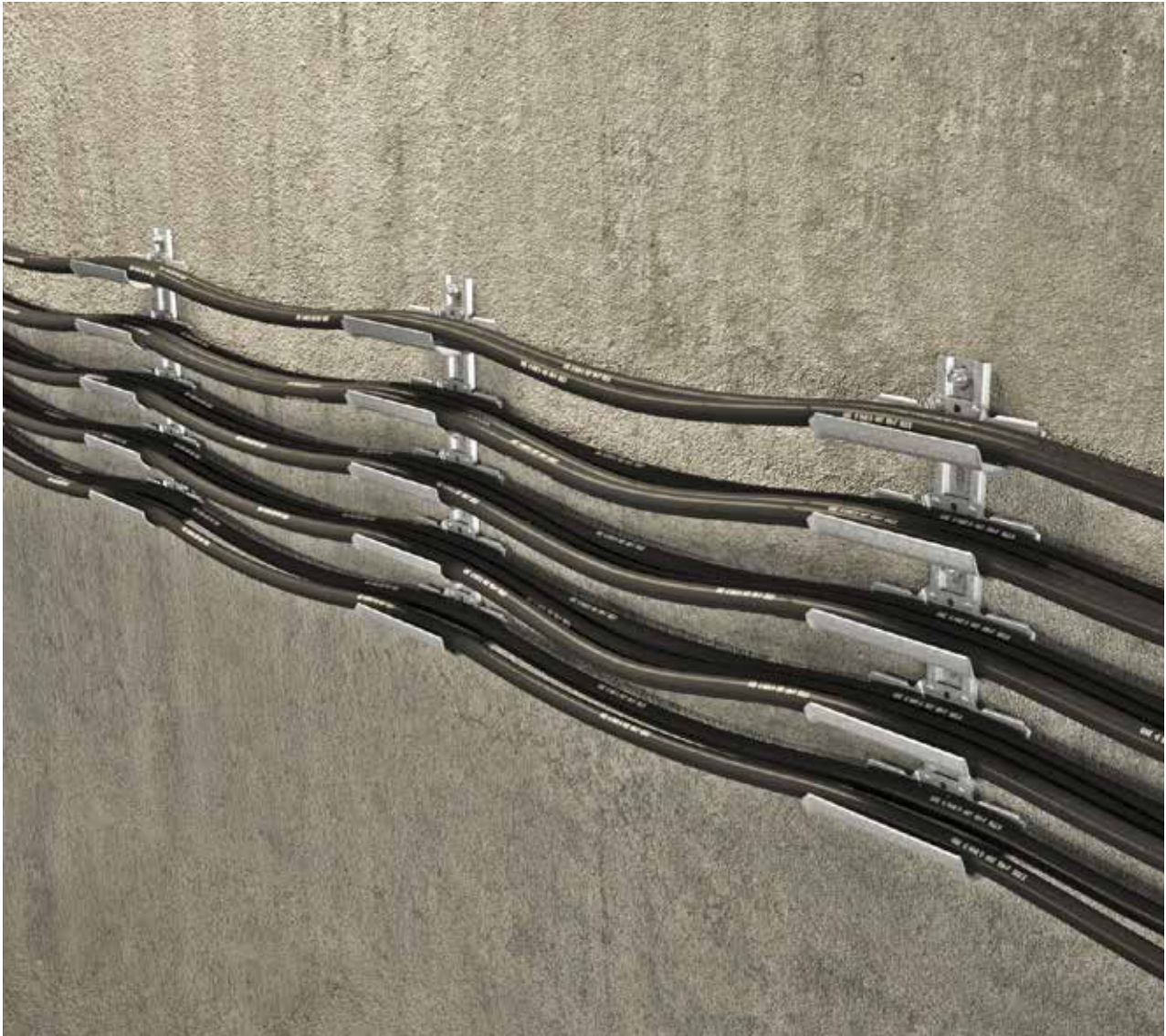
Montage einer Kabelrinne auf Abstand mithilfe des Distanzbügel DBL. Maximale Kabelrinnenbreite 600 mm.



## **Aufständerung von Gitterrinnen**

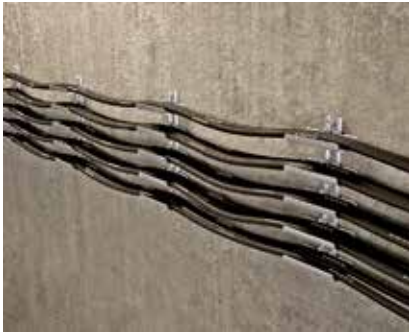
Bodenaufständerung von Gitterrinnen mit dem Distanzbügel Typ DBLG 20/... Schraubenlose Befestigung der Gitterrinne auf dem Distanzbügel mit Klemmlaschen.

## Systembeschreibung



Kabeltragwannen werden für eine schnelle und einfache Kabelverlegung in Einsatzgebieten eingesetzt, in denen herkömmliche Kabeltragsysteme aus Platzgründen nicht montiert werden können. Die Kabeltragwannen verfügen über eine große Auflagefläche und abgerundete Außenkanten zum Schutz der Kabel.

## Montagehilfe



### **Verlegung von Kabelsträngen**

Werkseitig vormontierte Kabeltragwannen helfen bei einer schnellen Montage.



### **Einzelverlegung**

Kabeltragwannen für Einzelverlegung dienen einer flexiblen Führung von Kabeln.

## Systembeschreibung

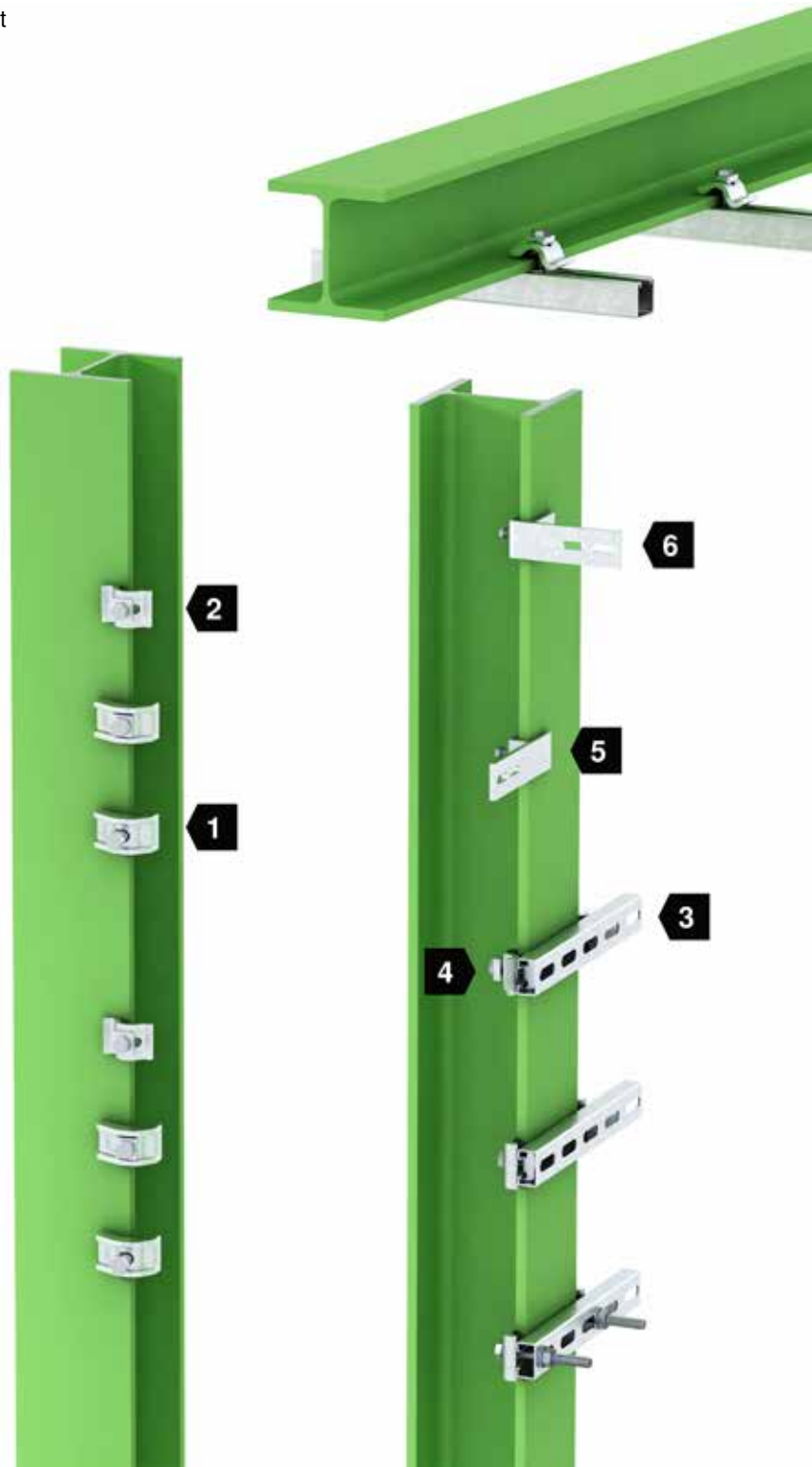


Die Klemmbefestigungssysteme mit reduzierten Montagezeiten und geringem Aufwand bei der Montage sind ein klares Argument für den Einsatz dieses Systems in allen Bereichen der professionellen Elektroinstallation. Ohne aufwendiges und meist nicht gestattetes Bohren können Klemmbefestigungen montiert werden. Die Belastung reicht von leichten Klemmwinkeln bis zu schweren Spannklaue.

Die Klemmlaschen/Klemmwinkel Typ KL, KWH und KWS sowie die Spannklaue Typ TKH und TKS erlauben aufgrund der optimalen Anpassung an weitere Systemartikel eine hervorragende Verbindungen ohne Bohren oder Schweißen.

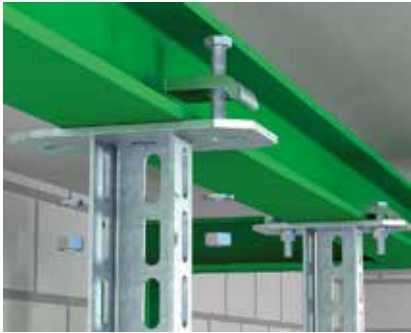
## Installationsprinzip

- 1** Spannklaue schwer
- 2** Spannklaue leicht
- 3** Profilschiene
- 4** Klemmlasche/Klemmwinkel
- 5** Befestigungsklemmstück waagerecht
- 6** Befestigungsklemmstück senkrecht





## Montagehilfe



### Anwendung am waagerechten Stahlträger

Klemmbefestigungen mit Klemmwinkeln und Spannklauen an waagrecht verlaufenden Stahlträgern.



### Anwendung am schrägen Stahlträger

Klemmbefestigungen mit Klemmwinkeln und Spannklauen an schräg verlaufenden Stahlträgern.



### Stahlklemmung C-Profilschiene

Befestigung eines C-Profils Typ MS 4022 oder MS 5030 an Stahlträger mit Klemmwinkeln Typ KWS.



### Direkte Stahlklemmung

Direkte Stahlklemmung eines I-Hängestiels mit Spannklau (schwer) Typ TKS-S-30. Trassenverlauf längs zum Stahlträger.



### Klemmbefestigung mit zusätzlichem C-Profil

Einsatz einer zusätzlichen C-Profilschiene Typ MS bei breiteren Stahlträgern. Trassenverlauf längs zum Stahlträger.



### Klemmung quer zum Stahlträger

Einsatz mit zwei C-Profilschienen bei Trassenmontage quer zum Stahlträger.



### Kragträger an Stahl

Montage von U-Stiel als Kragträger an Stahlträger. Befestigung je nach Belastung mit Klemmwinkeln oder Spannklauen. Befestigung mit Distanzstücken Typ DSK.



### Kragträger mit Hängestiel

An Stahlträger geklemmter Kragträger aus U-Stiel-Konstruktion für die Montage von Hängestielen.



### Klemmbefestigung an senkrechtem Stahlträger

Montage der Adapterplatte Typ KA-AW an senkrechtem Stahlträger mit Klemmwinkeln oder Spannpratzen. An der Adapterplatte werden Wandausleger Typ AW mit der Sechskantschraube Typ SKS 12x40 GF befestigt.



## **Adapterplatte 45°, Stahlklemmung**

Montage der Adapterplatte 45° Typ KA-E 45 an Stahlträger mit Klemmwinkeln oder Spannpratzen. Zur zusätzlichen Unterstützung bei Trassenverläufen an Winkeln und Raumecken.



## **Klemmbefestigung senkrecht**

Klemmbefestigung eines schweren Auslegers mit Klemmwinkeln oder Spannpratzen an einem senkrechten Stahlträger.



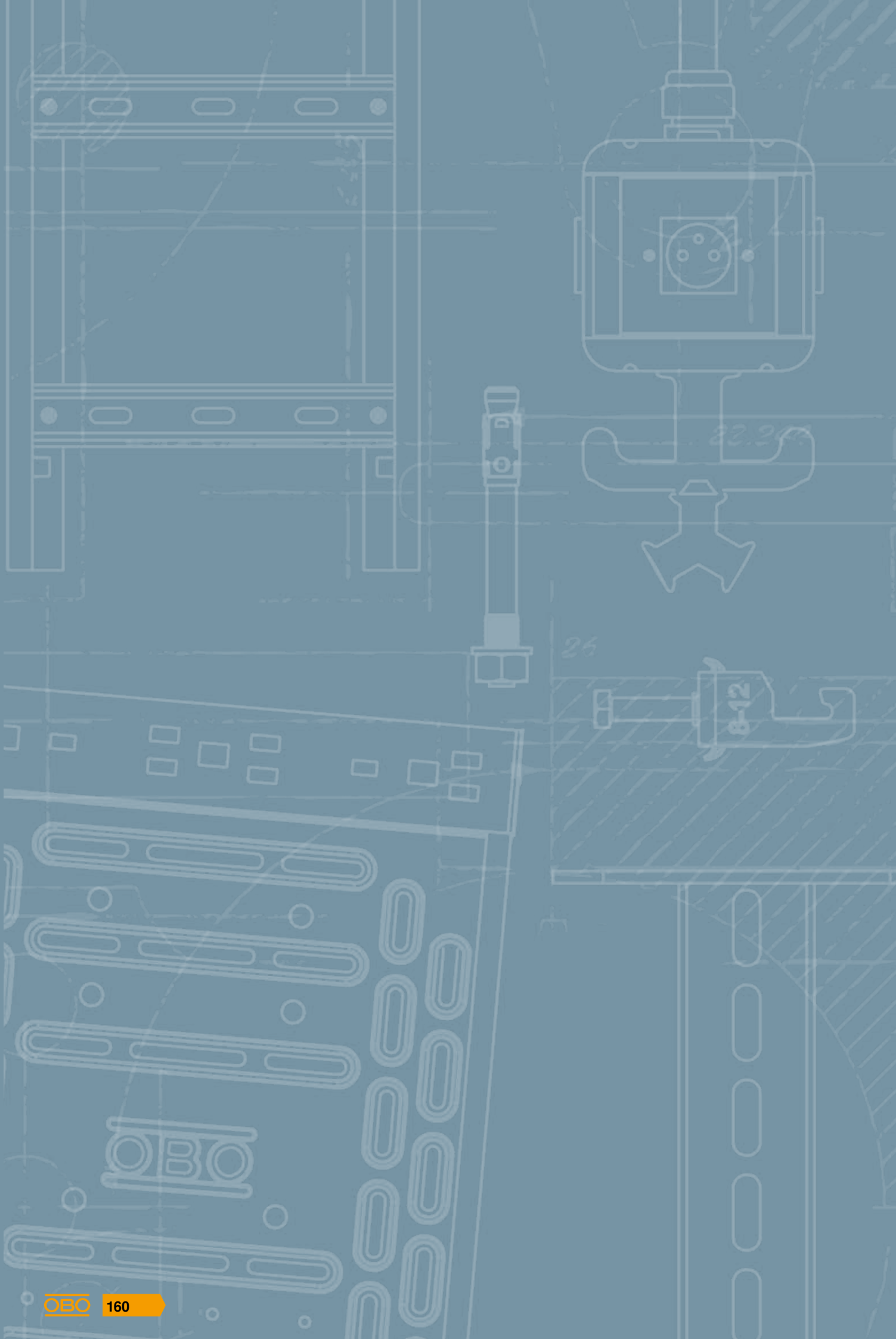
## **Klemmbefestigung senkrecht**

Montage einer Gitterrinne senkrecht am Stahlträger, montiert mit Befestigungsklemme BFK und Klemmstück GKS 50.



## **Klemmbefestigung waagerecht**

Montage AZ-Kleinkanal mit Befestigungsklemme BFK längs an Stahlträger. Maximale Kabelrinnenbreite 100 mm.



# Energieversorgungseinheiten



**Versorgungseinheiten VH/VHF**

162



**Installationssäule Industrie**

168



## Systembeschreibung



Hängender Energieverteiler für Arbeitsplätze und Maschinen in der Industrie, in Handwerksbetrieben und in Ausbildungsbereichen. Die Versorgungseinheiten sind frei im Raum positionierbar. Die Versorgung kommt aus der Decke. Sie können flexibel bestückt werden von Energie-, Daten- und Medientechnik bis hin zu Arbeitsmedien wie Druckluft.





## Robust und bewährt

Die Gehäuse der Versorgungseinheiten sind aus hochschlagfestem Polyamid und bieten Einbauplatz für 4 bis 8 Installationsgeräte. Somit bringen Versorgungseinheiten Anschlüsse für Arbeitsmedien direkt und sicher an den Arbeitsplatz.

Die Leitungseinführung in den Versorgungseinheiten erfolgt über Durchführungstüllen. Integrierte Zugentlastungsmöglichkeiten im Gehäuse stellen die normgerechte Installationsmöglichkeit sicher. Die Aufhängung der Versorgungseinheiten erfolgt wahlweise fest per Kette, mit Feder oder ergonomisch mit dem Positionierer.



### Modul 45®-Steckdosen

Pro Anschlussseite der Versorgungseinheit können bis zu zwei Modul 45®-Steckdosen eingesetzt werden. Im Gehäuse können unterschiedliche Stromkreise installiert werden. Es steht das gesamte Artikelspektrum der internationalen Steckdosen zur Verfügung.



### Druckluft

Der Druckluftanschluss an die Versorgungseinheit ist für Druckluftschläuche 13 x 3,5 mm ausgelegt. Über eine Schlauchschelle wird der Schlauchanschluss fixiert und gesichert. Die Versorgungseinheit ist mit einem 2-Wege-Verteiler 1/2" ausgestattet.



### CEE-Steckvorrichtung

In die Versorgungseinheiten können CEE 16 A und CEE 32 A Steckdosen verbaut werden.



### Datentechnik und Multimedia

Für die Netzwerkanbindung von Maschinen und Anlagen sowie in Seminar- und Schulungsräumen steht das gesamte Modul 45®-Programm von Daten- und Multimedia-technik zur Verfügung.



## Montagehilfe



### Installation mit Knotenkette

Die Montage mit einer Knotenkette ist eine starre Installation und benötigt keine zusätzlichen Leitungsreserven. Die Knotenkette auf die benötigte Länge kürzen und über die vormontierte Öse am Gehäuseoberteil befestigen.



### VH/VHF Geräteeinbau – Anbaugeräte

Anbaugeräte für das Befestigungssystem 38 x 38 mm mit den beiliegenden Schrauben auf der entsprechenden Abdeckplatte befestigen. Nach dem Leitungsanschluss die Abdeckplatte auf das Gehäuse setzen und mit Befestigungsschrauben fixieren.



### VH/VHF Geräteeinbau – CEE

Der Leitungsanschluss einer CEE-Steckvorrichtung muss mit vormontierter Abdeckplatte durchgeführt werden. Die Abdeckplattenbefestigung erfolgt in Verbindung mit der Gerätemontage über 4 Befestigungsschrauben.



### VHF-Geräteeinbau – IP44-Steckdose

Die IP44-Steckdose in die entsprechende Abdeckplatte einsetzen und einrasten. Nach dem Leitungsanschluss die Abdeckplatte auf das Gehäuse setzen und mit Schrauben fixieren.



### Installation mit Zugfeder

Bei einer zusätzlichen Installation mit Zugfeder ist auf eine flexible Leitungszuführung zu achten. Die Zugfeder wird i. d. R. für VH-Einheiten mit Druckluft verwendet und direkt in die Befestigungsaufnahme eingesetzt.



### Kabeleinführung

Die Kabeleinführung erfolgt über die vorgestanzten Öffnungen im Gehäuseoberteil. Eine normgerechte Zugentlastung wird über die im Gehäuse integrierten Kabelklemmen gewährleistet.



### Druckluftanschluss

Der Druckluftanschluss ist für Druckluftschläuche 13 x 3,5 mm ausgelegt. Über eine Schlauchschelle wird der Schlauchanschluss fixiert und gesichert.



### VH-Geräteeinbau - Modul 45®

Die Modul 45®-Einbaugeräte in die entsprechende Abdeckplatte einsetzen und einrasten. Nach dem Leitungsanschluss die Abdeckplatte auf das Gehäuse setzen und mit 2 Schrauben fixieren.



### VH-Geräteeinbau – Tragering (EKR)

Installationsgeräte mit Tragering werden nach dem Leitungsanschluss direkt in das Gehäuse geschraubt. Die Befestigung der Abdeckplatte erfolgt durch die Montage der Zentralplatte.



## VHF-Geräteeinbau – Schutzeinrichtung

Im ersten Schritt wird der entsprechende Träger mit PE-Klemmleiste bzw. N- und PE-Klemmleiste in der oberen Gehäusehälfte vormontiert. Hierfür muss der innere Teil der Befestigungsspuren komplett entfernt werden.



## VHF-Geräteeinbau – Schutzeinrichtung

Im zweiten Schritt wird der Tragebügel für die Schutzeinrichtungen in die untere Gehäusehälfte montiert. Danach folgt der Geräteanschluss und -einbau.



## VHF-Geräteeinbau – Schutzeinrichtung

Im dritten Schritt wird die Klarsichtabdeckung auf die Abdeckplatte gesetzt und mit 4 Schrauben befestigt. Danach die Abdeckplatte auf die bestückte Gehäuseseite mit 4 Schrauben montieren.





## Versorgungseinheit mit erhöhtem IP-Schutz

Die Versorgungseinheit VHF8 ist speziell konzipiert für den Einsatz in feuchten und nassen Bereichen. Die Gehäuseausstattung sowie die angebotenen Einbaugeräte bieten im ungenutzten Zustand einen Schutzgrad von IP44 (spritzwassergeschützt).

Durch den Einbau von bis zu 4-poligen Schutzeinrichtungen können Arbeitsplätze entsprechend dezentral abgesichert werden.



## Vorkonfektionierte Versorgungseinheiten

Für einen schnellen und einfachen Bestellablauf stehen vorkonfektionierte Versorgungseinheiten für Standardanwendungen mit und ohne Druckluftanschlüsse zu Verfügung. Die Steckdosen sind im Gehäuse bereits vorverdrahtet und geprüft. Der Leitungsanschluss erfolgt schnell und einfach über vorbereitete Schraubklemmen.

## Leergehäuse VH und VHF – frei konfigurierbar

**Bestückung VH4 und VH8**

Die Versorgungseinheiten stehen als Leergehäuse für 4 (Typ VH4) oder 8 (Typ VH8) Anschlusseiten für Installationsgeräte zur Verfügung. Die Leergehäuse werden mit und ohne Druckluftanschluss angeboten.

Die einheitlichen Abdeckplatten sind in VH4 und VH8 einsetzbar und ermöglichen den Einbau von Modul 45®, Anbausteckdosen mit Klappdeckel, Standardinstallationsgeräten (mit 50er-Zentralplatte) sowie CEE-Steckvorrichtungen.

**Bestückung VHF**

Die Versorgungseinheiten VHF stehen als Leergehäuse für 8 Installationsgeräte zur Verfügung. Die Leergehäuse werden in Ausführungen mit und ohne Druckluftanschlüsse angeboten.

Für die VHF stehen spezielle Abdeckplatten für den erhöhten IP-Schutz zur Verfügung. Die speziellen Abdeckplatten für VHF ermöglichen den Einbau von Anbausteckdosen mit Klappdeckel, CEE-Steckvorrichtungen und dezentralen Schutzeinrichtungen.





## Systembeschreibung



Die Installationssäulen Industrie bündeln Strom-, Daten- und Druckluftanschlüsse in kompakter und robuster Form. Dadurch werden Ortsveränderungen, etwa bei der Anpassung von Produktionsabläufen, besonders schnell und einfach. Die Bestückung der Installationssäulen lässt

sich durch den modularen Aufbau einfach an neue Anforderungen anpassen. Das ISS-Grundprofil ist voll kompatibel zu dem im Maschinen- und Anlagenbau bekannten item-MB-Systembaukasten.



## ISS-Grundprofil



### 1 Systemöffnung

#### Geräteeinbau

ISS Industriesäulen können mit fast allen gängigen Standardsystemen bestückt werden. Die 76,5 mm breite Systemöffnung ist bereit für den Einbau von:

- Schalt- und Steckgeräten
- CEE-Steckvorrichtungen 16 A/32 A
- Datentechnik
- Reiheneinbaugeräten

### 3 Nutschiene

#### Montage

Die Nutschiene ermöglicht mit item-Nutsteinen den Aufbau von

- Bildschirmen
- Tastaturen
- Mess-, Sende- und Empfangseinrichtungen
- festen oder flexiblen Rohrleitungen für Druckluft oder Gase

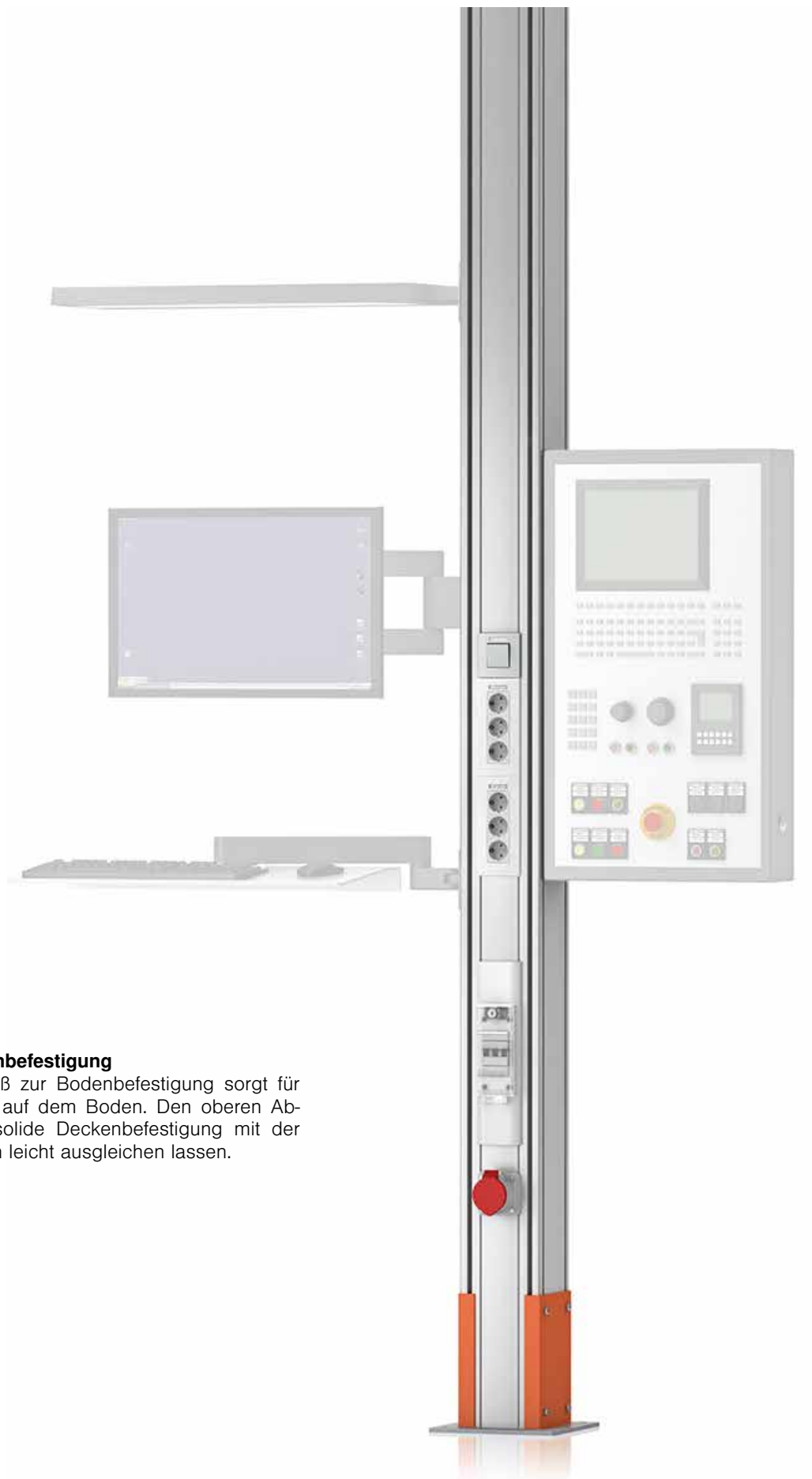
### 2 Flexible Nutzung

Zur Installation von Kabeln und Leitungen unterschiedlicher Spannungsebenen kann der Montageaum mit einer Trennwand unterteilt werden.

### 4 Druckluftabgriff

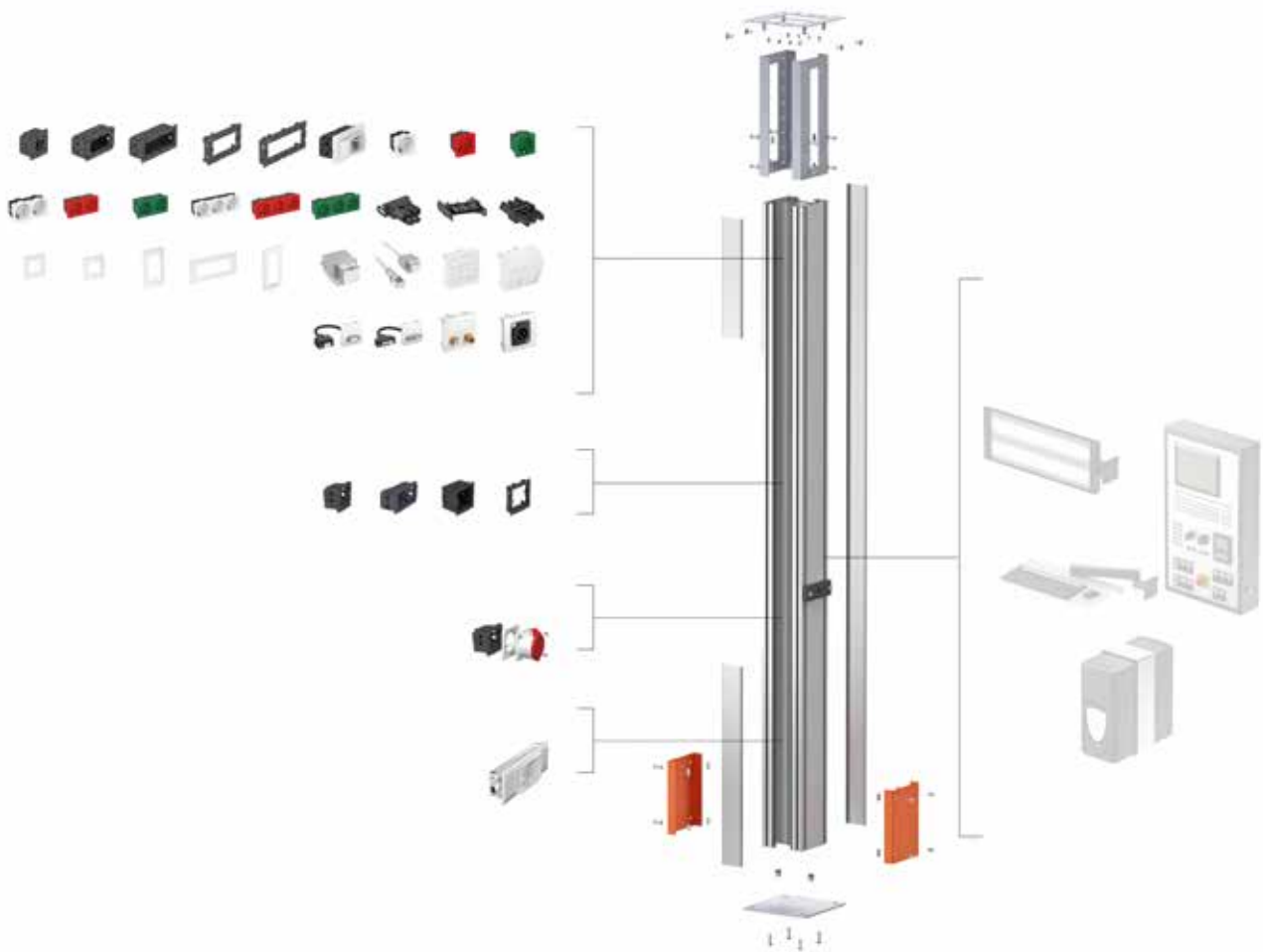
Zur Entnahme von Druckluft aus dem Säulenprofil. Der Druckluftabgriff kann mit Nutensteinen und Befestigungsschrauben variabel am Säulenprofil montiert werden.





## Standfuß und Deckenbefestigung

Ein massiver Standfuß zur Bodenbefestigung sorgt für die sichere Montage auf dem Boden. Den oberen Abschluss bildet eine solide Deckenbefestigung mit der sich Höhendifferenzen leicht ausgleichen lassen.



## Montage in der Systemöffnung

Die 76,5-mm-Systemöffnung dient zur Aufnahme von Geräteeinbaudosen der Serie 71GD... Neben gängigen Standardsystemen anderer Hersteller steht das gesamte OBO-Programm zum Einbau bereit:

- Schalt- und Steckgeräte
- CEE-Steckvorrichtungen
- 16 A/32 A
- Datentechnik aller Hersteller
- Multimedia (Audio, Video, VGA, XLR etc.)
- IKR4- und IKR6-Reiheneinbaugeräte
- Vorkonfigurierte „plug and play“-Lösungen mit steckerfertigen Anschlussleitungen

## Montage in der Nutschiene

Die Installationssäule besitzt auf allen Seiten eine auf das etablierte item-Rastermaß abgestimmte Nutschiene. Somit sind der Adaption unterschiedlichster Anbauelemente und der Integration der Säule in Maschinen- und Anlagenkonstruktionen keine Grenzen gesetzt. Die Nutschiene ermöglicht den Anbau von

- Bildschirmen
- Tastaturen
- Mess-, Sende und Empfangseinrichtungen
- festen oder flexiblen Rohrleitungen für Druckluft oder Gase





## **Anbindung an Kabeltragsysteme**

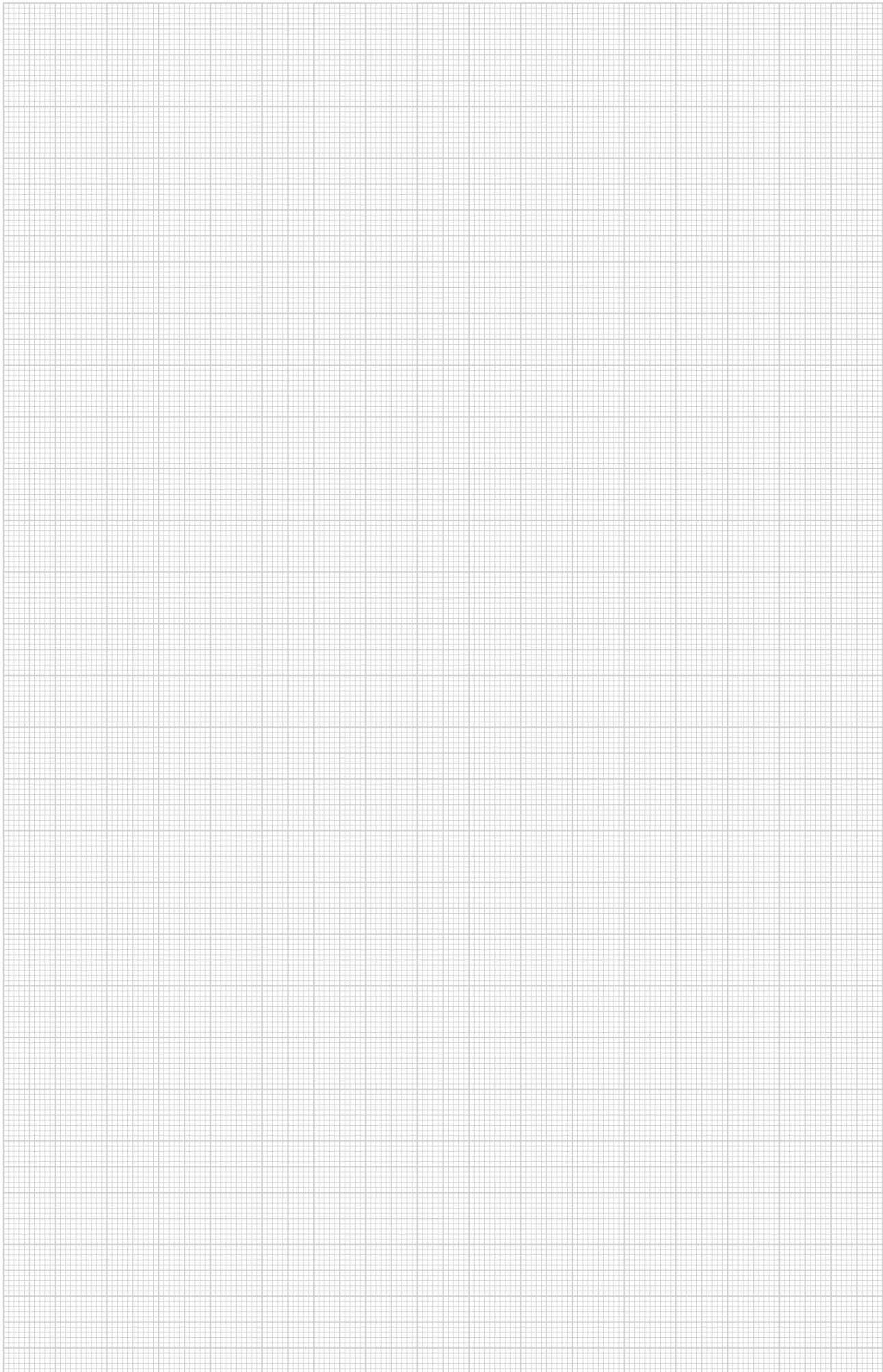
Über entsprechende Ausleger können Kabelleiter- und Kabelrinnensysteme einfach und fest mit der Säule verbunden werden.

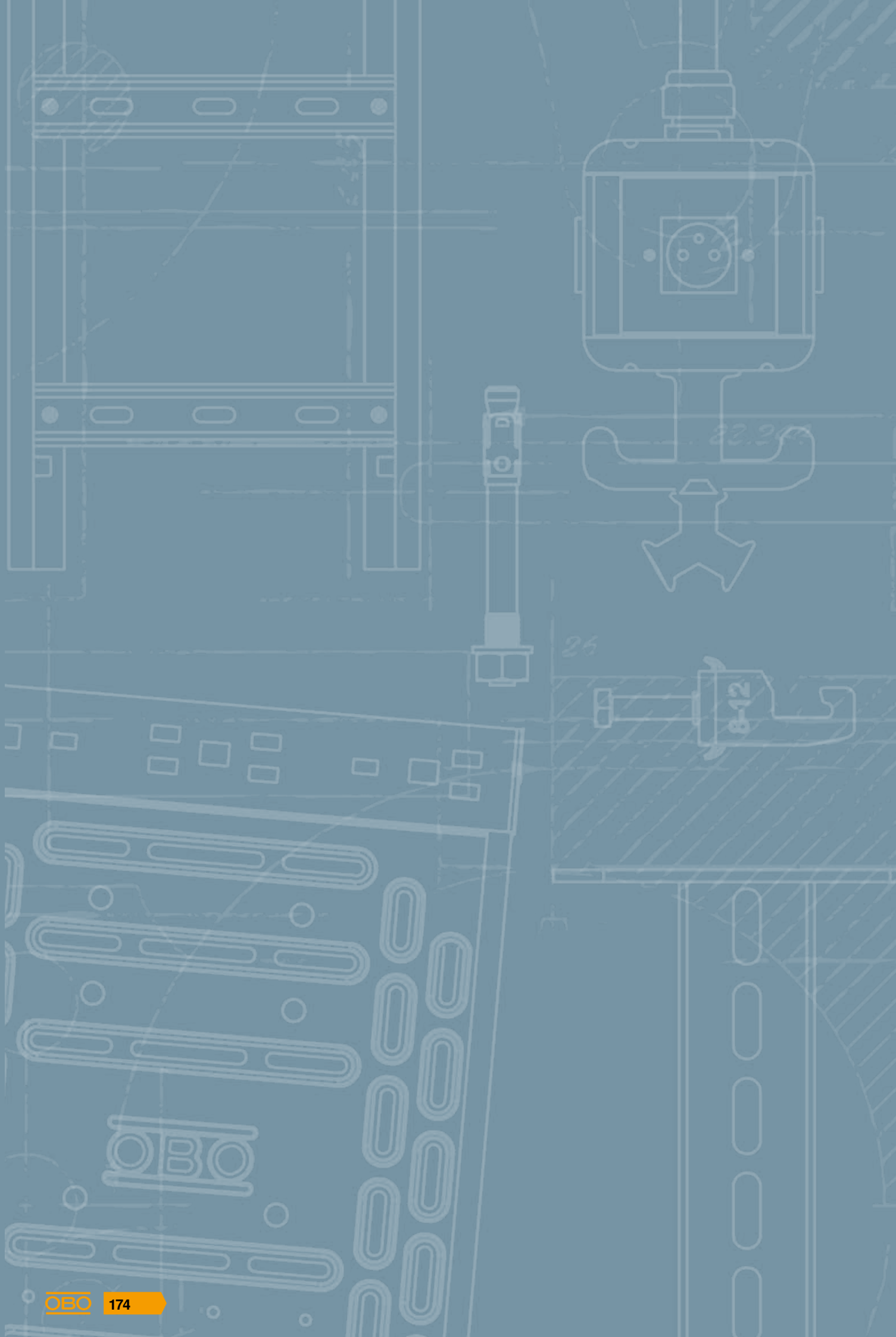
## **Anbindung an begehbare Kabelrinne**

Mit unseren begehbaren Kabelrinnensystemen können Energie und Daten in die Installationssäule eingespeist werden.









# Verdrahtungskanäle



Verdrahtungskanäle

176



## Systembeschreibung



Ein ungewöhnlich großes Spektrum mit Produkten in bekannt hoher Qualität: Die Verdrahtungskanäle sorgen für eine saubere Verlegung von Kabeln im Schaltschrank. Alle Kanäle sind aus bleifreiem Material gefertigt. Für optimale Sicherheit haben wir eine Auswahl halogenfreier Kanäle im Sortiment.

Zur professionellen Verdrahtungsinstallation stehen die VK Verdrahtungskanäle in Abmessungen von 15 x 15 mm bis 100 x 100 mm zur Auswahl. Eine weiche, gratfreie Schlitzung und abgerundete Zungen erleichtern die Montage und verhindern Verletzungen. Auf Anfrage bieten wir auch Sonderausführungen an.

## Exakte Maße und geprüfte Qualität

Die Kanalsysteme LK4 und LK4/N sowie LKV und LKV/N haben präzise vorbereitete Sollbruchstellen für das einfache Ausbrechen der Seitenstege. Alle Typen verfügen je nach Größe über eine ein- oder zweireihige Bodenlochung. Verjüngungen in den Seitenschlitzen der Typen LK4/N und LKV/N verhindern ein Herausfallen der Leitungen.

Die Verdrahtungskanäle sind VDE-geprüft und UL-gelistet (UL File E301798).

### LK4 und LK4/N

OBO bietet den Verdrahtungskanal LK4 in Abmessungen von 15 x 15 mm bis 80 x 120 mm. Eine passgenaue Verarbeitung ermöglicht ein leichtes Auf- und Abnehmen des Oberteils bei gleichzeitig festem Sitz.

### LKV und LKV/N

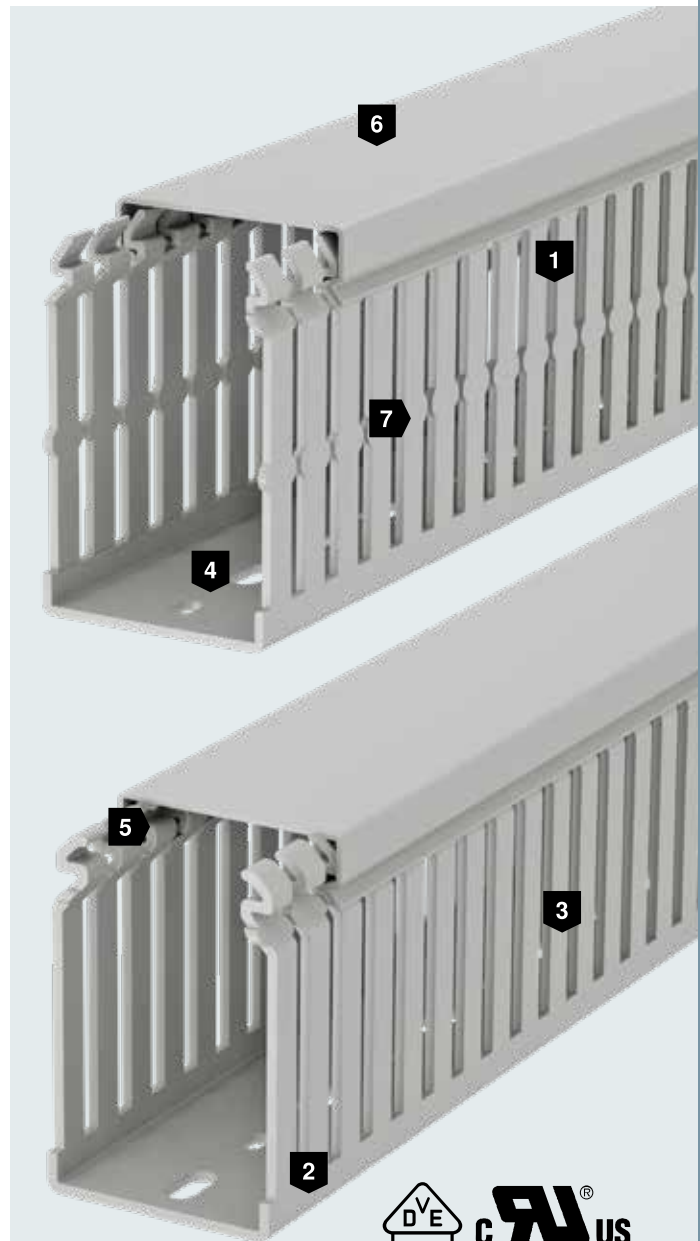
Durch die spezielle Oberteilkontur ist auch beim LKV Verdrahtungskanal ein perfekter Sitz gewährleistet. In Abmessungen von 25 x 25 mm bis 100 x 100 mm (DIN EN 50085- 2-3) erfüllt er jede Größenanforderung.

### LKV/H

Der LKV/H Verdrahtungskanal ist halogenfrei und in acht verschiedenen Abmessungen von 50 x 37,5 mm bis 75 x 125 mm lieferbar.

Auf Anfrage bieten wir auch Sonderlösungen an:

- Anfangsmaß der Bodenlochung variabel einstellbar
- Lieferung ohne Bodenlochung
- Sonderlängen
- Sonderfarben



- 1 Stabile Kanäle mit hochwertigen Wandstärken
- 2 Exakte Sollbruchstellen im Steg und Bodenbereich
- 3 Weiche gratfreie Schlitzung, abgerundete Zungen
- 4 Absolute Maßhaltigkeit der Seitenlochung und der Bodenlochung
- 5 Schnittkanten im Verschlussbereich gratfrei verrundet
- 6 Fester Sitz der Oberteile durch optimale Verschlusskonturen
- 7 Drathaltenase, ermöglicht eine Verdrahtung ohne Drathalteklammer





## Montagehilfe



### Montage Verdrahtungskanal

Der VK Verdrahtungskanal wird mithilfe der Spreiznieten auf der Montageplatte des Schalt-schranks befestigt. Die Spreiznieten werden mit dem Kunststoffnietwerkzeug montiert.



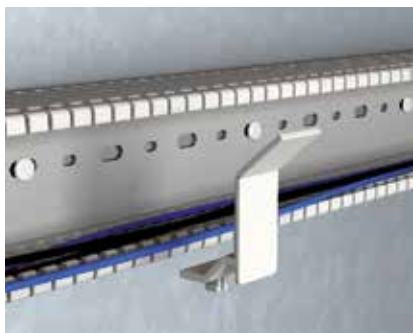
### Ausbrechen der Stege

Die Stege werden nach außen gebogen. Beim Überschreiten eines Biegewinkels von ca. 70° - 80° brechen sie ab.



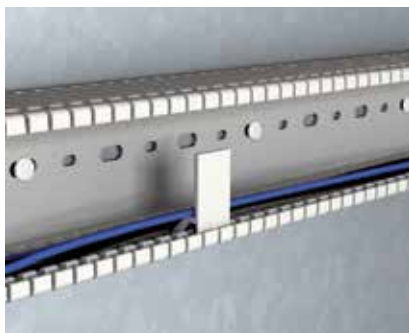
### Auslinkzange

Mit Hilfe der Auslinkzange können die Seitenstege bis zum Kanalboden ausgeklinkt werden. Nach Ausbrechen der Seitenstege entsteht kein Volumenverlust im Übergangsbereich zum anschließenden Kanal.



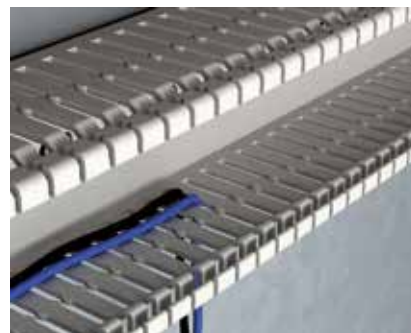
### Drathaltestege

Die Drathaltestege können der Kanalbreite angepasst werden. Hierzu wird lediglich der Drahtaltesteg an den Sollbruchstellen abgetrennt. Somit ist nur ein Drahtaltesteg für alle Kanalbreiten erforderlich.



### Montage Drahtaltesteg

Der Drahtaltesteg wird in die seitliche Schlitzung der VK Verdrahtungskanäle eingebracht. Er erleichtert die Installation der Kabel und hält diese im VK Verdrahtungskanal fest. Hierdurch wird ein leichtes Aufsetzen des Oberteils gewährleistet. Bei eventuellen Nachinstallationen werden die Kabel beim Abnehmen des Oberteils im Kanal gehalten und fallen nicht heraus.



### Drahtaltenasen

Bei den N-Versionen ist in den Seitensteg eine Haltenase eingebracht, die es ermöglicht, die Kabel im VK Verdrahtungskanal zu arretieren.



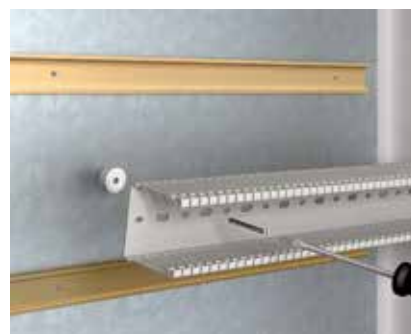
### Oberteilkontur LK4

Passgenaue Verarbeitung ermöglicht ein leichtes Auf- und Abnehmen des Oberteils trotz festem Oberteilsitz.



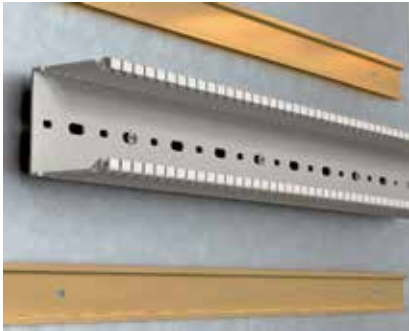
### Oberteilkontur LKV

Durch die spezielle Oberteilkontur ist auch beim LKV Verdrahtungskanal ein perfekter Sitz gewährleistet.



### Montage Abstandshalter

Durch die Montage auf Abstandshaltern kann der VK Verdrahtungskanal mit einem Abstand zur Montageplatte montiert werden.



## Montage Abstandhalter

Die Abstandhalter können übereinander gesteckt werden, um den Abstand zur Montageplatte zu vergrößern. Hierdurch wird eine gewisse Höhenvariabilität für Kabel erreicht, die hinter dem VK Verdrahtungskanal verlegt werden sollen.

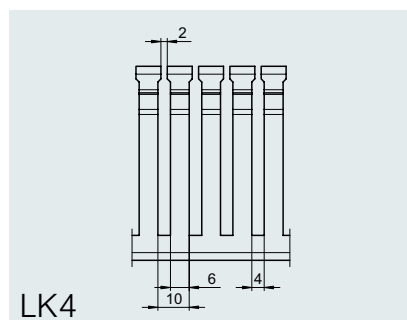
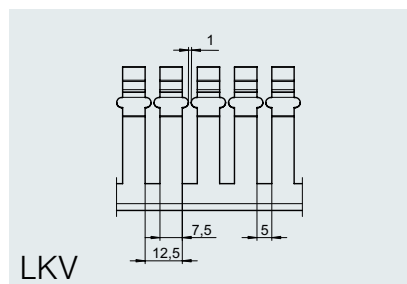
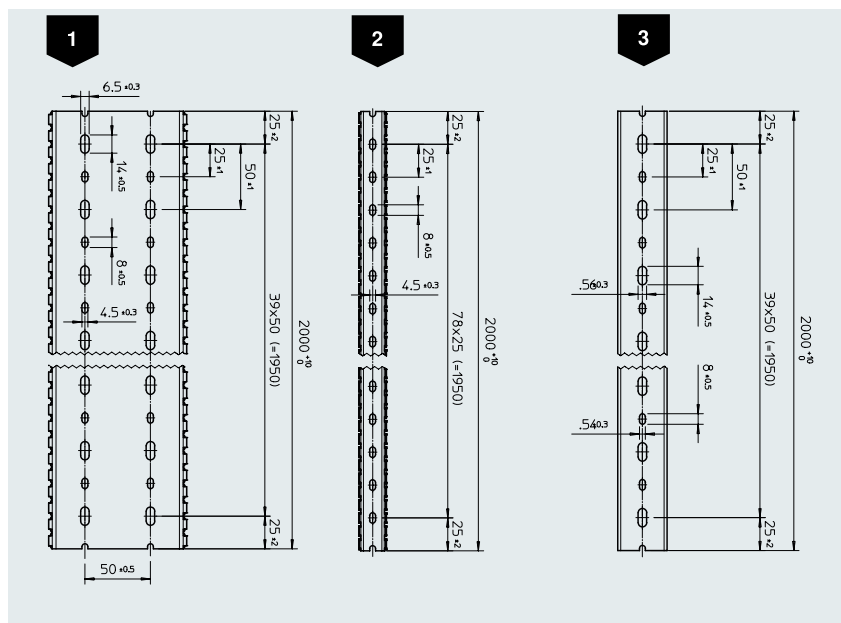


## Bodenlochung

Ein- und zweispurige Bodenlochungen nach DIN 43659 ermöglichen ein exaktes Arbeiten.



# Lochbilder und Bemaßung



Alle VK- und VKH- Verdrahtungskanäle beginnen und enden bezogen auf eine Lieferlänge (2000 mm) immer mit einem halben kleinen (4,5 x 8 mm) Befestigungsloch.

| LK4/LK4/N   | Art.-Nr. | Lochbild |
|-------------|----------|----------|
| LK4 15015   | 6178001  | 2        |
| LK4 30015   | 6178003  | 2        |
| LK4 30025   | 6178005  | 3        |
| LK4 40025   | 6178010  | 3        |
| LK4 40040   | 6178012  | 3        |
| LK4 40060   | 6178014  | 3        |
| LK4 40080   | 6178016  | 1        |
| LK4 40100   | 6178018  | 1        |
| LK4 60015   | 6178026  | 2        |
| LK4/N 60015 | 6178201  | 2        |
| LK4 60025   | 6178028  | 3        |
| LK4/N 60025 | 6178203  | 3        |
| LK4 60040   | 6178031  | 3        |
| LK4/N 60040 | 6178205  | 3        |
| LK4 60060   | 6178033  | 3        |
| LK4/N 60060 | 6178207  | 3        |
| LK4 60080   | 6178035  | 1        |
| LK4/N 60080 | 6178209  | 1        |
| LK4 60100   | 6178037  | 1        |
| LK4/N 60100 | 6178211  | 1        |
| LK4 60120   | 6178039  | 1        |
| LK4/N 60120 | 6178213  | 1        |

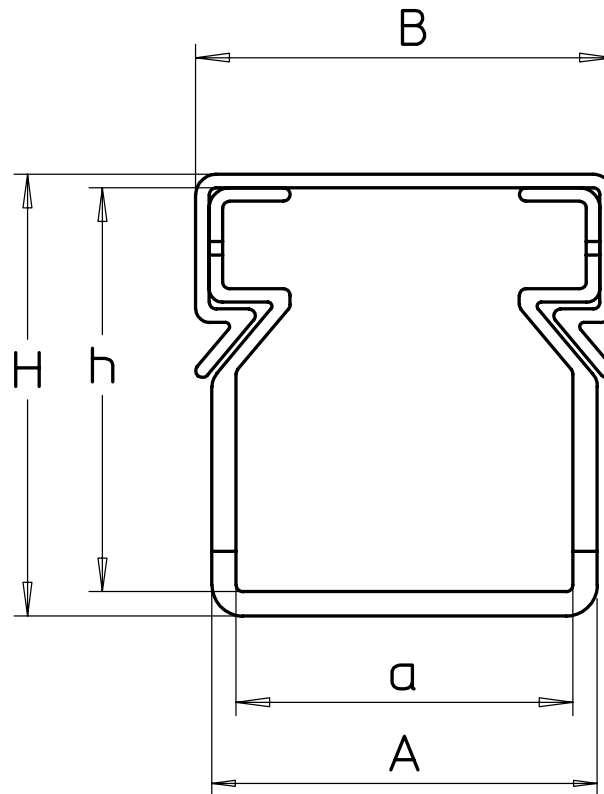
| LK4/LK4/N   | Art.-Nr. | Lochbild |
|-------------|----------|----------|
| LK4 80025   | 6178050  | 3        |
| LK4/N 80025 | 6178225  | 3        |
| LK4 80040   | 6178052  | 3        |
| LK4/N 80040 | 6178227  | 3        |
| LK4 80060   | 6178054  | 3        |
| LK4/N 80060 | 6178229  | 3        |
| LK4 80080   | 6178056  | 1        |
| LK4/N 80080 | 6178231  | 1        |
| LK4 80100   | 6178059  | 1        |
| LK4/N 80100 | 6178233  | 1        |
| LK4/N 80120 | 6178236  | 1        |
| LK4/N 80120 | 6178236  | 1        |

| LKV/H        | Art.-Nr. | Lochbild |
|--------------|----------|----------|
| LKVH 50037   | 6178582  | 3        |
| LKVH 50050   | 6178585  | 3        |
| LKVH 50075   | 6178588  | 1        |
| LKVH N 75037 | 6178552  | 3        |
| LKVH N 75050 | 6178556  | 3        |
| LKVH N 75075 | 6178559  | 1        |
| LKVH N 75100 | 6178563  | 1        |
| LKVH N 75125 | 6178566  | 1        |

| LKV/LKV/N | Art.-Nr. | Lochbild |
|-----------|----------|----------|
| LKV 25025 | 6178302  | 3        |
| LKV 37025 | 6178305  | 3        |
| LKV 37037 | 6178307  | 3        |
| LKV 50025 | 6178310  | 3        |
| LKV 50037 | 6178312  | 3        |
| LKV 50050 | 6178314  | 3        |
| LKV 50075 | 6178316  | 1        |

| LKV/LKV/N   | Art.-Nr. | Lochbild |
|-------------|----------|----------|
| LKV 75025   | 6178320  | 3        |
| LKV/N 75025 | 6178420  | 3        |
| LKV 75037   | 6178322  | 3        |
| LKV 75037   | 6178422  | 3        |
| LKV 75050   | 6178324  | 3        |
| LKV/N 75050 | 6178424  | 3        |
| LKV 75075   | 6178326  | 1        |
| LKV/N 75075 | 6178426  | 1        |
| LKV 75100   | 6178328  | 1        |
| LKV/N 75100 | 6178428  | 1        |
| LKV 75125   | 6178330  | 1        |
| LKV/N 75125 | 6178430  | 1        |
| LKV 10037   | 6178334  | 3        |
| LKV/N 10037 | 6178435  | 3        |
| LKV 10050   | 6178336  | 3        |
| LKV/N 10050 | 6178437  | 3        |
| LKV 10075   | 6178338  | 1        |
| LKV/N 10075 | 6178439  | 1        |
| LKV 100100  | 6178341  | 1        |

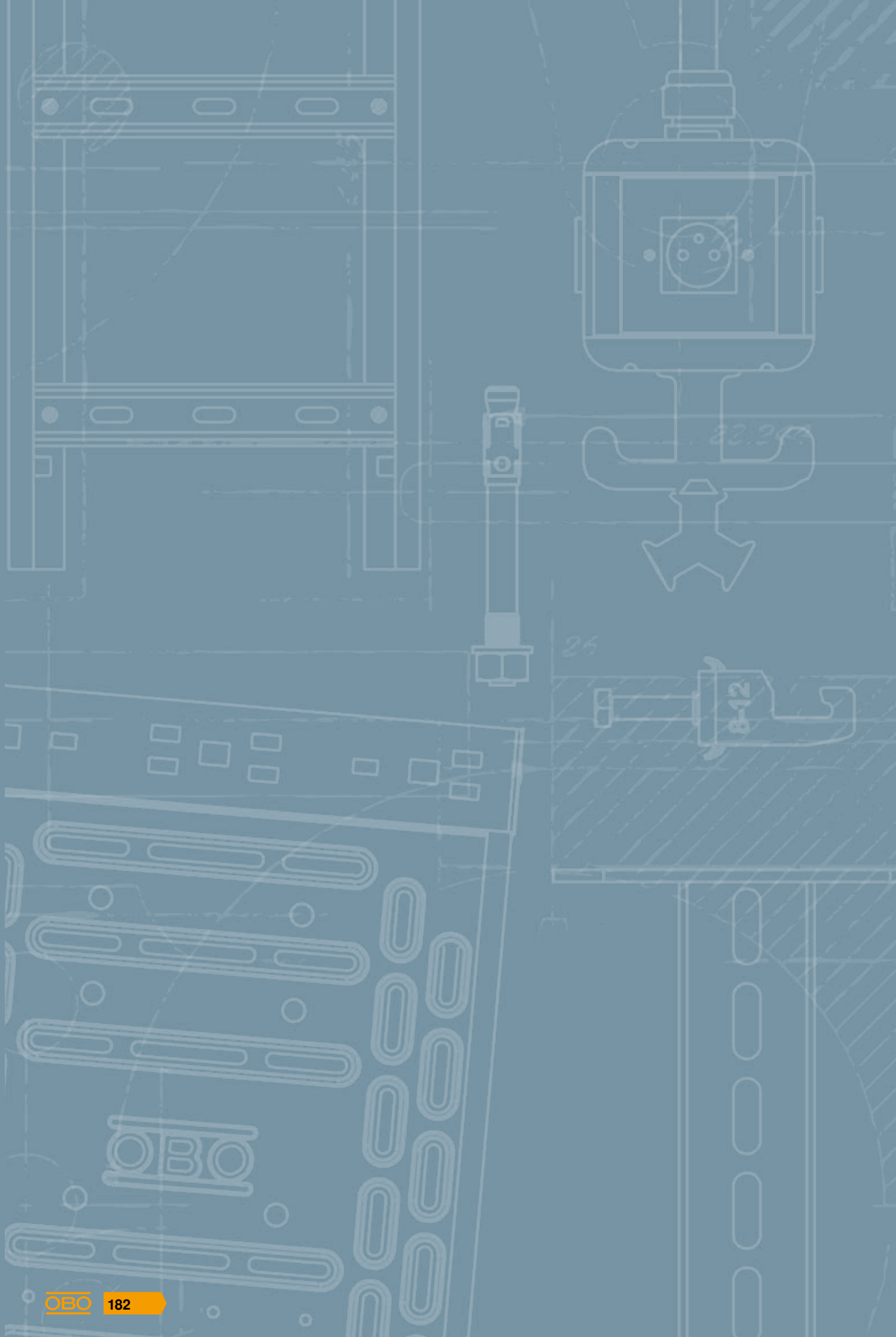
## Abmessung Verdrahtungskanal LK4



## Abmessungen LK4

| Art.-Nr. | Typ       | Art.-Nr. | Typ         | Maß a mm | Maß A mm | Maß B mm | Maß h mm | Maß H mm |
|----------|-----------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 6178001  | LK4 15015 |          |             | 15       | 17       | 20       | 15       | 17       |
| 6178003  | LK4 30015 |          |             | 15       | 17,8     | 20       | 30       | 32,4     |
| 6178005  | LK4 30025 |          |             | 25       | 28,6     | 31       | 30       | 32,8     |
| 6178010  | LK4 40025 |          |             | 25       | 28,6     | 31       | 40       | 42,8     |
| 6178012  | LK4 40040 |          |             | 40       | 43,6     | 46,2     | 40       | 43       |
| 6178014  | LK4 40060 |          |             | 60       | 64       | 66,4     | 40       | 43,2     |
| 6178016  | LK4 40080 |          |             | 80       | 84       | 87       | 40       | 43,5     |
| 6178018  | LK4 40100 |          |             | 100      | 104      | 107,4    | 40       | 43,7     |
| 6178026  | LK4 60015 | 6178201  | LK4 N 60015 | 15       | 18,6     | 20       | 60       | 62,8     |
| 6178028  | LK4 60025 | 6178203  | LK4 N 60025 | 25       | 29       | 31       | 60       | 63       |
| 6178031  | LK4 60040 | 6178205  | LK4 N 60040 | 40       | 44       | 46,2     | 60       | 63       |
| 6178033  | LK4 60060 | 6178207  | LK4 N 60060 | 60       | 64       | 66,4     | 60       | 63,2     |
| 6178035  | LK4 60080 | 6178209  | LK4 N 60080 | 80       | 84,4     | 87       | 60       | 63,7     |
| 6178037  | LK4 60100 | 6178211  | LK4 N 60100 | 100      | 104,6    | 107,4    | 60       | 64       |
| 6178039  | LK4 60120 | 6178213  | LK4 N 60120 | 120      | 124,6    | 127,8    | 60       | 64,2     |
| 6178050  | LK4 80025 | 6178225  | LK4 N 80025 | 25       | 29,4     | 31       | 80       | 83,2     |
| 6178052  | LK4 80040 | 6178227  | LK4 N 80040 | 40       | 44,4     | 46,2     | 80       | 83,3     |
| 6178054  | LK4 80060 | 6178229  | LK4 N 80060 | 60       | 64,4     | 66,4     | 80       | 83,4     |
| 6178056  | LK4 80080 | 6178231  | LK4 N 80080 | 80       | 84,6     | 87       | 80       | 83,9     |
| 6178059  | LK4 80100 | 6178233  | LK4 N 80100 | 100      | 104,8    | 107,4    | 80       | 84,1     |
| 6178061  | LK4 80120 | 6178236  | LK4 N 80120 | 120      | 124,8    | 127,8    | 80       | 84,3     |







# Dübel und Befestigungstechnik



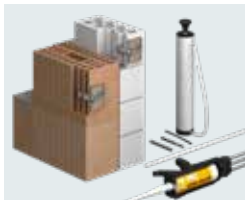
## Allgemeine Informationen

184



## Metallspreizdübel

186



## Injektionsanker

190



## Schraubanker

192



## Anzugsmomente



Bei der Montage eines Kabeltragsystems gelten unterschiedliche Anzugsmomente. Bitte beachten Sie, dass die angegebenen Drehmomente nur als grobe, unverbindliche Richtwerte dienen (siehe VDI 2230)!

### Anzugsmomente von Schrauben mit metrischem Gewinde aus Stahl

| Gewinde    | Festigkeitsklasse 5.6 | Festigkeitsklasse 8.8 |
|------------|-----------------------|-----------------------|
|            | Reibungszahl 0,14     | Reibungszahl 0,14     |
| <b>M6</b>  | 4,80 Nm               | 11,30 Nm              |
| <b>M8</b>  | 11,60 Nm              | 27,30 Nm              |
| <b>M10</b> | 23,10 Nm              | 54,00 Nm              |
| <b>M12</b> | 40,40 Nm              | 93,00 Nm              |
| <b>M14</b> | 64,70 Nm              | 148,00 Nm             |
| <b>M16</b> | 100,70 Nm             | 230,00 Nm             |

### Anzugsmomente von Schrauben mit metrischem Gewinde aus Edelstahl

| Gewinde    | Festigkeitsklasse 70 | Festigkeitsklasse 80 |
|------------|----------------------|----------------------|
|            | Reibungszahl 0,20    | Reibungszahl 0,20    |
| <b>M6</b>  | 9,70 Nm              | 12,90 Nm             |
| <b>M8</b>  | 23,60 Nm             | 31,50 Nm             |
| <b>M10</b> | 46,80 Nm             | 62,40 Nm             |
| <b>M12</b> | 81,00 Nm             | 108,00 Nm            |
| <b>M14</b> | 129,00 Nm            | 172,00 Nm            |
| <b>M16</b> | 201,00 Nm            | 269,00 Nm            |

## Schraubensicherung



Die unten aufgeführten Bauteile gelten inzwischen als unwirksame Schraubensicherungen, da die entsprechenden Normen zurückgezogen worden sind. Sie sind somit als alleinige Sicherungen bei Festigkeitsklassen  $\geq 8.8$  nicht zulässig.

### Zurückgezogene Normen:

Federringe (DIN 127, DIN 128 und DIN 6905)  
 Federscheiben (DIN 137 und DIN 6904)  
 Zahnscheiben (DIN 6797)  
 Fächerscheiben (DIN 6798)  
 Sicherungsbleche (DIN 93, DIN 432 und DIN 463)  
 Sicherungsnapfe (DIN 526)  
 Sicherungsmuttern (DIN 7967)  
 Kronenmuttern mit Splint (DIN 937)

**Sämtliche angegebene Normen sind inzwischen zurückgezogen, jedoch können diese Bauteile häufig noch als sogenannte „Verliersicherung“ eingesetzt werden! Verliersicherungen verhindern das vollständige Lösen einer Schraubverbindung, jedoch nicht das Lockern.**

Im Hause OBO Bettermann werden einzelne Produkte, wie z. B. Sechskantschrauben mit Unterlegscheibe und Mutter, weiterhin als Komplettpaket vertrieben, da diese der elektrischen Kontaktierung zu umliegenden metallischen Bauteilen dienen.

In der Regel sind unsere Systeme keinen dynamischen Lasten ausgesetzt, durch die eine Schraubensicherung notwendig ist.



## Systembeschreibung



Die Metallspreizdübel von OBO Bettermann verfügen zum größten Teil über eine Europäische Technische Zulassung ETA. Einige Ausführungen besitzen eine Schockzulassung des Bundesamtes für Bevölkerungsschutz, Bern, Schweiz. Die meisten Metallspreizdübel wurden zusätzlich brandschutztechnisch geprüft für eine Feuerwiderstandsdauer von bis zu 120 Minuten. Detaillierte Angaben bezüglich zulässiger Lasten (auch für den Brandfall) und den zu beachtenden Montagebedingungen sind den entsprechenden Zulassungen zu entnehmen.

### Systemvorteile:

- Unterschiedlichste Anwendungsbereiche aufgrund von diversen Ausführungen, Lastklassen und Materialgüten
- Einfache und schnelle Montage
- Hohe Zug- und Querlasten
- Kleine Rand- und Achsabstände
- Verwendung im Innen- und Außenbereich (je nach Werkstoff)

## Montagehilfe



### Dübelloch bohren

Bohren des Dübellochs entsprechend den Angaben der Dübelzulassung zum Bohrlochdurchmesser und zur Bohrtiefe.



### Ausblasen des Bohrlochs

Entfernen des Bohrmehls aus dem Bohrloch durch mehrfaches Ausblasen.



### Dübelloch bohren Decke

Bohren des Dübellochs in der Decke entsprechend den Angaben der Dübelzulassung zum Bohrlochdurchmesser und zur Bohrtiefe.



### Ausblasen des Bohrlochs Decke

Entfernen des Bohrmehls aus dem Bohrloch durch mehrfaches Ausblasen.



### Aufsetzen des Bolzenankers BZ-IG

Der Bolzenanker BZ-IG wird auf das Setzwerkzeug BZ-IGS aufgesetzt. Dabei muss darauf geachtet werden, dass die Gewindegröße des Setzwerkzeuges zu dem entsprechenden Bolzenanker passt.



### Einschlagen des Bolzenankers BZ-IG

Einschlagen des Bolzenankers BZ-IG mit dem entsprechenden Setzwerkzeug. Anschließend kann das zu montierende Bauteil befestigt werden.



### Montage Gewindestange BZ-IG

Montage einer Gewindestange in den Bolzenanker BZ-IG. Die direkte Montage eines Bauteils mit einer Sechskantschraube ist ebenfalls möglich.



### Aufbringen des Drehmomentes BZ-IG

Befestigung der Gewindestange durch Anziehen der Sechskantmutter mit dem in der Zulassung angegebenem Drehmoment.







## **Nagelanker Typ N mit Gewindeanschluss**

Nagelanker Typ N mit Gewindeanschluss M6, einsetzbar in gerissenem oder ungerissenem Normalbeton C20/25 bis C50/60.



## **Nagelanker Typ N-K mit Einschlagkopf**

Nagelanker Typ N-K mit Einschlagkopf, einsetzbar in gerissenem oder ungerissenem Normalbeton C20/25 bis C50/60.



## **Bolzenanker Typ BZ**

Bolzenanker Typ BZ, zur Befestigung von Schwerlastverankerungen in gerissenem oder ungerissenem Normalbeton C20/25 bis C50/60, für Durchsteckmontage geeignet, mit Anschlussgewinde M8, M10, M12 oder M16.



## **Bolzenanker Typ BZ-IG**

Der Bolzenanker BZ-IG mit Innengewinde ist für normale, nicht hinterschnittene Bohrlöcher bauaufsichtlich zugelassen. Im Rahmen der Europäischen Technischen Zulassung ETA-99/0010 für gerissenen und ungerissenen Beton können außer Sechskantschrauben auch Senkkopfschrauben sowie ein System aus Mutter und Scheibe und einer handelsüblichen Gewindestange verwendet werden.



## **Einschlaganker Typ ES**

Einschlaganker Typ E mit Innengewinde M6, M8, M10, M12. Zur Aufnahme kleinerer Lasten, zugelassen für Mehrfachbefestigungen in gerissenem und ungerissenem Beton von nichttragenden Systemen.



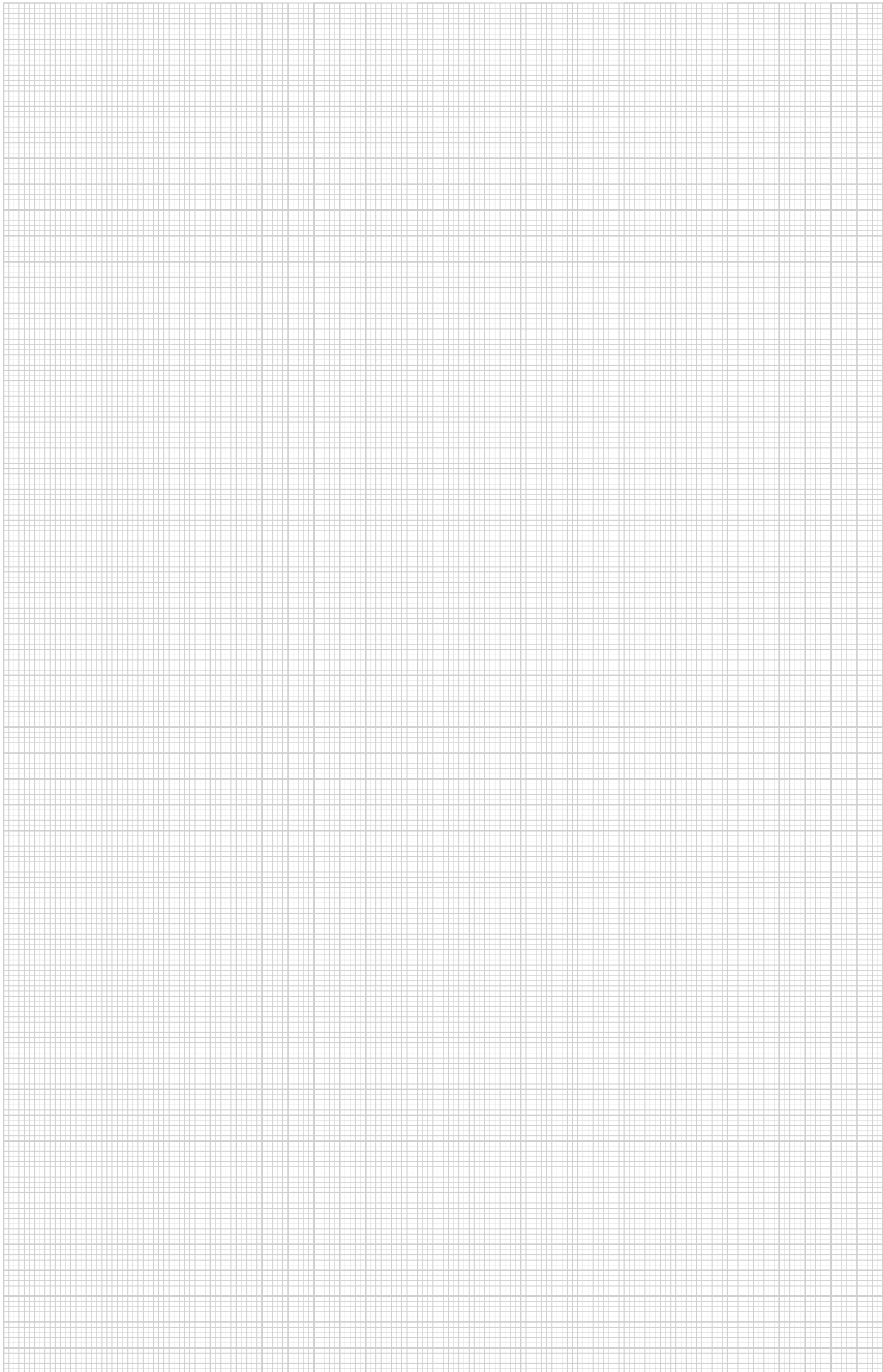
## **Schwerlastanker Typ SZ**

Schwerlastanker Typ SZ mit Gewindeanschluss M12, zur Befestigung von Bauteilen mit großen Belastungen, zugelassen für gerissenen und ungerissenen Normalbeton C20/25 bis C50/60.



## **Hohldeckenanker Typ Easy**

Hohldeckenanker Typ Easy mit Innengewinde M6, M8, M10 und M12, für den Einsatz in Spannbeton-Hohlplattendecken.



## Systembeschreibung



Das Injektionsmörtel-System VMU Plus ist besonders geeignet für die Befestigung in Hochlochziegeln, Beton, Kalksandstein, Kalksandlochstein und Mauerziegel. Die spreizdruckfreie Verbindung wird durch den Einsatz der Kunststoffsiebhülse und einer Gewinde-Ankerstange hergestellt. Geprüft und zugelassen sind die Komponenten für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten.

In Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer und dem Befestigungsuntergrund ist jeweils die maximale Belastbarkeit in dem vorliegenden Brandschutznachweis entsprechend dokumentiert. Die Tragfähigkeit des Injektionsmörtel-Systems im Brandfall ist zwar deutlich unterhalb der Tragfähigkeit im kalten Zustand, für die

brandsichere Befestigung der verschiedenen Bauteile der unterschiedlichen Verlegearten ist diese Tragfähigkeit aber vollkommen ausreichend.

### Systemvorteile

- Brandschutztechnisch geprüfte Injektionsanker
- Ermittelte Tragfähigkeit in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer
- Einsatz in Kalksandstein, Mauerziegel, Hochlochziegel und Kalksandlochstein
- Verschiedene Abmessungen für die unterschiedlichen Verlegebauteile und Anwendungen
- Nachgewiesene Befestigung mit Kunststoffsiebhülsen

## Montagehilfe



### Bohren

Herstellen einer Bohrung mit geeignetem Durchmesser.



### Reinigung der Bohrung

Ausblasen der Bohrung zur Reinigung mit Handausbläser oder Druckluft.



### Reinigung mit Stahldrahtbürste

Maschinelle Reinigung der Bohrung mit Stahldrahtbürste. Der Reinigungsvorgang mit Ausblasen und Bürsten muss zweimal durchgeführt werden.



### Einbringen des Injektionsmörtels

Einpressen des Injektionsmörtels in die Bohrung.



### Anwendung im Hochlochziegel

Loch gemäß gewählter Dübeldimension in Hochlochziegel bohren und anschließend reinigen.



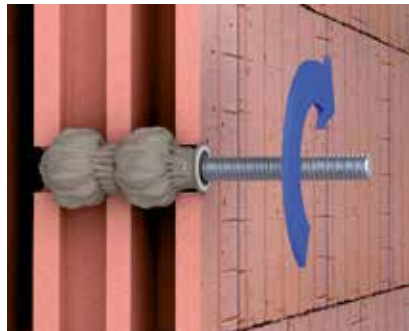
### Montagevorbereitung

Einsetzen der passenden Kunststoffsiebhülse in die Bohrung.



### Injektionsmörtel einbringen

Injektionsmörtel aus der Kartusche vom Bohrlochgrund bis zur Öffnung einpressen. Dabei die Spitze langsam zurückziehen.



### Ankerstange einsetzen

Ankerstange bis zur Setztiefenmarkierung in die gefüllte Siebhülse einbringen. Dabei drückt sich der Mörtel durch die Öffnungen der Siebhülse und bildet einen Formschluss.

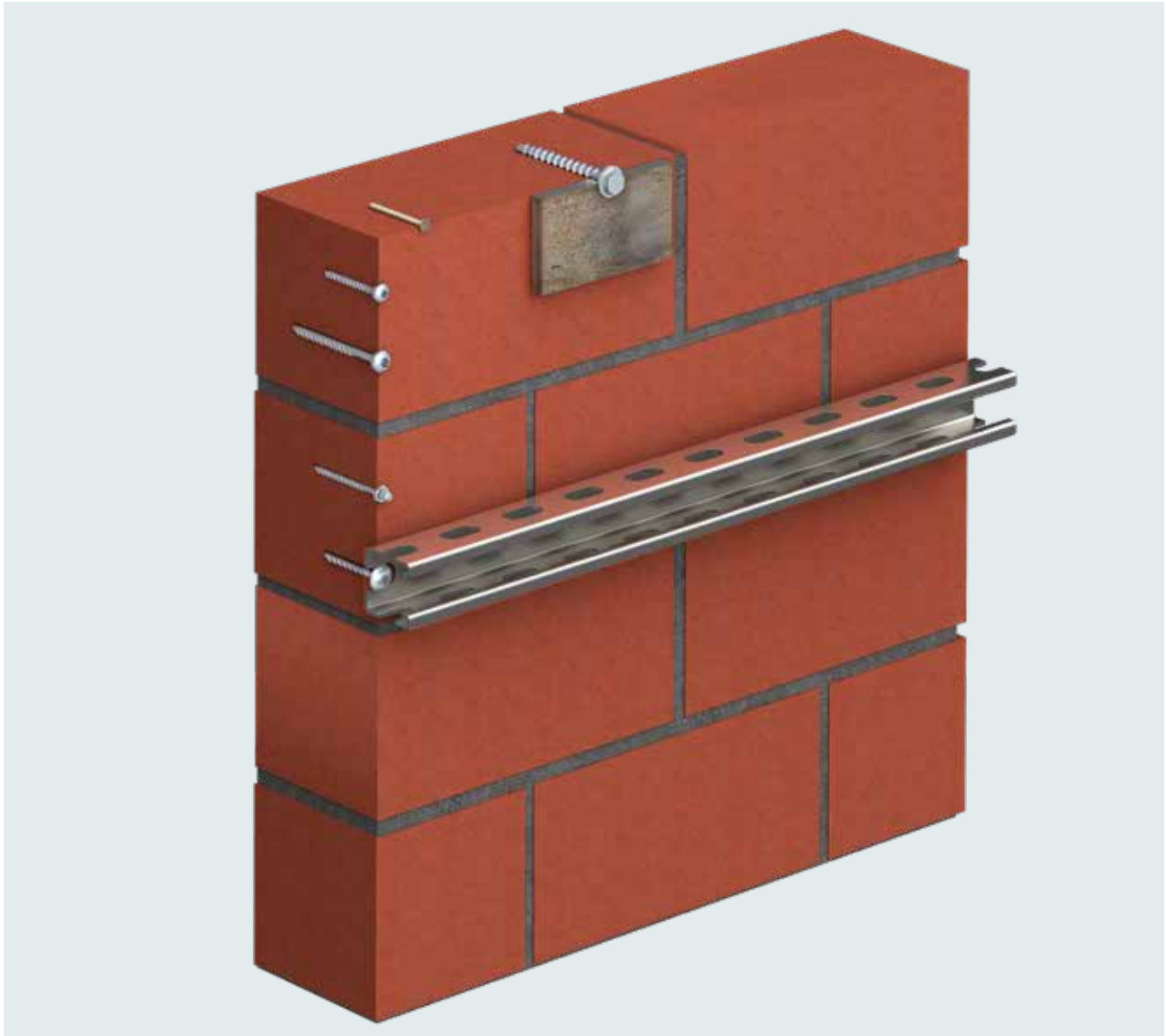


### Montiertes Bauteil, Wand aus Hochlochziegel

Montieren des Bauteils mit Scheibe und Mutter an einer Wand aus Hochlochziegel. Dazu das Anzugsdrehmoment gemäß Zulassung beachten.



## Systembeschreibung



Die Schraubanker MMS, MMS-ST und HMS-KS von OBO Bettermann bieten optimale Befestigungsmöglichkeiten in massiven Mauerwerksarten. Die unterschiedlichen Abmessungen und Kopfformen bieten Montagemöglichkeiten für die unterschiedlichen Verlegebauteile. Die Schraubanker werden direkt in das Bohrloch eingeschraubt. Ein zusätzlicher Dübel ist nicht erforderlich. Spreizkräfte entstehen nicht, eine randnahe Montage im Mauerwerk ist möglich. Detaillierte Angaben sind den entsprechenden Zulassungen zu entnehmen.

### Systemvorteile:

- Einfache und schnelle Montage
- Hohes Sicherheitsniveau
- Sofort belastbar
- Keine Drehmomentkontrolle vorgeschrieben
- Maschinelles Setzen ist problemlos möglich
- Brandschutztechnisch geprüft



## Montagehilfe



### Dübelloch bohren

Bohren des Dübellochs entsprechend den Angaben der Dübelzulassung zum Bohrl Lochdurchmesser und zur Bohrl Lochtiefe.



### Ausblasen des Bohrlochs

Entfernen des Bohrmehls aus dem Bohrloch durch mehrfaches Ausblasen.



### Schraubanker Typ MMS-plus Schraubanker

MMS-plus mit Panhead zur direkten Montage ohne weitere Dübel. Geeignet für den Einsatz in Beton und verschiedenen Mauerwerksarten.



### Schraubanker Typ MMS-plus

Schraubanker MMS-plus mit Sechskantkopf zur direkten Montage ohne weitere Dübel. Geeignet für den Einsatz in Beton und verschiedenen Mauerwerksarten.



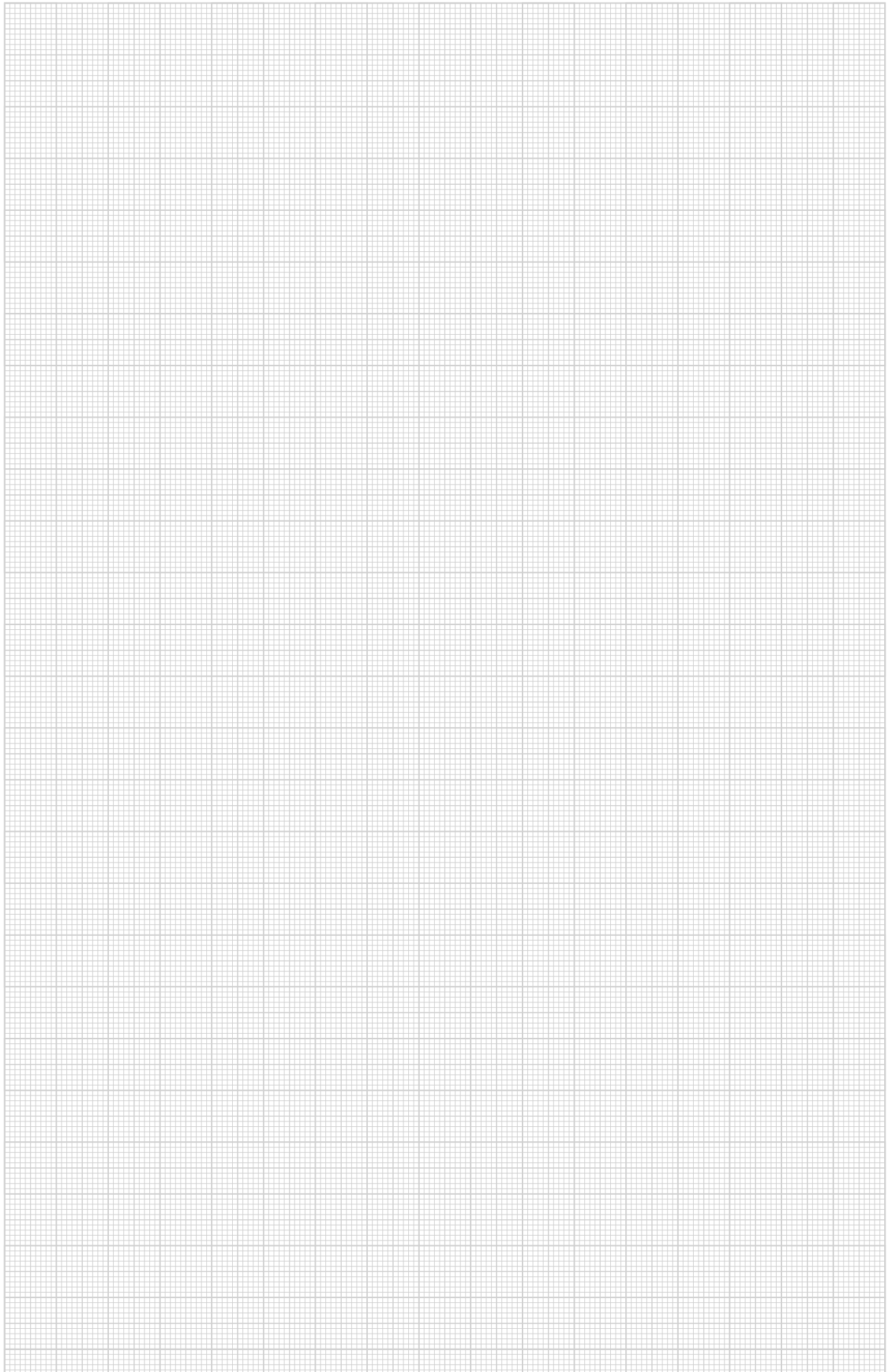
### Schraubanker Typ MMS-ST

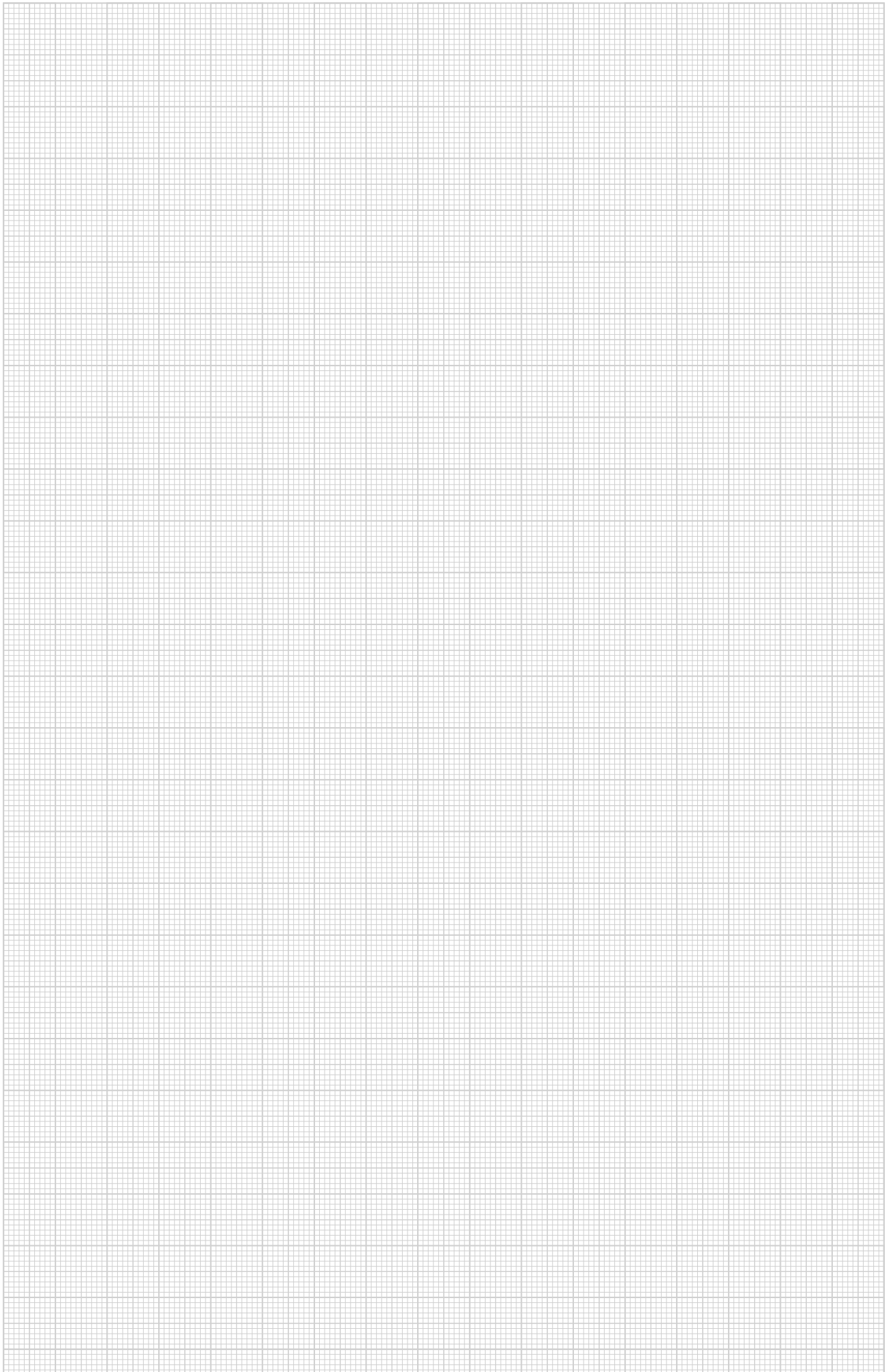
Schraubanker MMS-ST mit M6-Gewinde und Sechskant zur direkten Montage ohne weitere Dübel. Geeignet für den Einsatz in Beton und verschiedenen Mauerwerksarten.



### Schraubanker Typ HMS

Schraubanker HMS mit Kegel-Senkkopf zur direkten Montage ohne weitere Dübel. Geeignet für den Einsatz in Beton und verschiedenen Mauerwerksarten.





**OBO Bettermann Vertrieb Deutschland GmbH & Co. KG**

Langer Brauck 25  
58640 Iserlohn  
DEUTSCHLAND

**Kundenservice Deutschland**

Tel.: +49 23 71 78 99 - 20 00  
Fax: +49 23 71 78 99 - 25 00  
[info@obo.de](mailto:info@obo.de)

[www.obo.de](http://www.obo.de)

---

**Building Connections**



