PohlCon

# Systeme für Verblendmauerwerk

Technische Information



# Inhaltsverzeichnis


**Vorwort** 4

Synergie-Konzept PohlCon 4

JORDAHL GmbH 6

**JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+** 8

**Anwendungsbeispiele** 10

**JORDAHL® Verblenderkonsolen** 12

Verblenderkonsole JVAeco+ N/NA/NU 12

Winkel JW 14

Verblenderkonsole JVAeco+ P/PAR 16

Verblenderkonsole JVAeco+ E/EA 17

Verblenderkonsole JVAeco+ F/FAR 18

Winkelausführungen für JVAeco+ F/FAR 20

Rollschichthalter JRH 21

Winkelkonsolen L-F+/L-DF+/L-DN+ 22

Verblenderkonsole JVAeco+ NFT/NAFT 24

Abhängesystem JFT+ 25

Fertigteilsturzwinkel JFTW 26

Individuell angepasste Konsolen 27

Einmörtelkonsolen JMK+ 30

**Zubehör** 34

Luftschichtanker JLA 34

Attika-Verblendanker JAV 36

Windposts JWP 37

Maueranschlussanker JMA 38

Maueranschlussschienen 39

Gerüstanker JGA+ 40

Gerüstanker JGA+ Q/Z 41

**Montagehinweise** 42

**Ankerschienen JTA-CE** 44

**JORDAHL® EXPERT Software** 45

**Einführung zweischaliges Mauerwerk** 46

Fassadengestaltung und Fugenanordnung 48

**Einführung JORDAHL® Verblenderkonsolen** 50

**Energieeffizientes Bauen mit Verblendmauerwerk** 51

**Kenntnisse in der Bauphysik helfen Energie zu sparen!** 52

Grundlagen 52

Beispielbetrachtung 56

**Einführung Anwendungstechnik** 59

Berücksichtigung von Öffnungen 59

Befestigung von Verblenderkonsolen 60

JORDAHL® Software Verblenderkonsolen 61

Edelstahl 62

Umgang mit Edelstahl 63

**Ausschreibungstexte** 64

**Stichwortverzeichnis** 65

**Service** 66

Unser Synergie-Konzept für Sie 66

# Das Synergie-Konzept für einfacheres Bauen.

PohlCon

**Drei Marken, ein Ansprechpartner.**
PohlCon vereint Produktvielfalt und Sachverstand der Traditionsunternehmen PUK, JORDAHL und H-BAU Technik. Profitieren Sie von einem zentralen Ansprechpartner, der Ihnen dabei hilft, Ihr Gebäude zu planen, zu bauen und auszurüsten.

Zwei Worte werden Sie niemals von uns hören: „Geht nicht." Wir sind Möglichmacher. Egal wie groß oder ausgefallen Ihr Bauprojekt auch ist, wir liefern Ihnen genau die Teile, die Sie brauchen. Unsere maßgeschneiderten Produkte sind perfekt auf Ihre Bedürfnisse zugeschnitten.

**Wir wollen die Welt des Bauens komfortabler gestalten.**
Deshalb unterstützen wir Sie dabei, Gebäude einfacher und sicherer zu planen, zu bauen und zu nutzen. Wie groß oder komplex Ihr Vorhaben auch ist: Als zentraler Ansprechpartner für verschiedene Gewerke und Bauphasen finden wir nicht nur die passende Lösung für Sie, sondern planen sie auch gemeinsam von Beginn an und begleiten Sie bei der Anwendung.

**Gebündelte Produktvielfalt – breites Fachwissen – insgesamt über 200 Jahre Erfahrung in der Anwendung.**

PUK

**PUK Group GmbH & Co. KG**
Unser Experte für Kabeltrag- und Unterflursysteme, um Gebäude effizient technisch auszurüsten und zukunftsfähig zu machen.

**JORDAHL GmbH**
Der Erfinder der Ankerschiene – und Experte für zuverlässige Bewehrungs-, Befestigungs- und Verbindungslösungen in innovativer Architektur.

**H-BAU Technik GmbH**
Der Partner für Lösungen in den Bereichen Abdichtung, Wärmedämmung, Schalung, Schallisolation und Bewehrung.

## 10
## Produktkategorien

Schneller das passende Produkt finden

## 7
## Anwendungsfelder

In ganzheitlichen Lösungen denken

## Individuelle Sonderlösungen

Außergewöhnliche Heraus-
forderungen meistern und einzigartige
Bauprojekte realisieren



## Digitale Lösungen: Software und BIM Daten

Maßgeschneiderte Unterstützung
für Ihre Planung nutzen

## Full-Service-Beratung

Von der Planung bis zur Nutzung
kontinuierliche persönliche
Betreuung genießen

# JORDAHL: Partner für Stabilität und Sicherheit.

Mit führenden Lösungen für die Verbindung von Beton, Stahl, schweren Lasten und vielem mehr bereichert JORDAHL das PohlCon Portfolio. JORDAHL Produkte für die Befestigungs-, Bewehrungs-, Verbindungs- und Montagetechnik sowie die Fassadenbefestigung kommen weltweit in anspruchsvollen Bauprojekten zum Einsatz.

Seit der Gründung 1907 gehört das Unternehmen zu den Vorreitern im Bereich der Befestigungs- und Bewehrungstechnik. Im Besitz der Gesellschafterfamilie Pohl ist es seit 1977. Über mehr als 100 Jahre steht JORDAHL für mehr Qualität und höchste Sicherheitsstandards, umfassende Auswahl und Erfahrung. Eigenentwicklungen wie die Ankerschiene sind zu Meilensteinen der Bautechnik geworden und haben die Architektur weltweit nachhaltig verändert.



**Mehr Qualität, mehr Erfahrung, mehr Auswahl:**
Mit rund 18.000 Produkten bietet JORDAHL führende Lösungen für die Stabilität und Sicherheit von Bauobjekten.



**Die patentierte Ankerschiene wurde von Anders Jordahl erfunden und 1913 auf den Markt gebracht.**

# JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+



Ob bei Neubauten oder Sanierungen: Energieeffizientes Bauen ist eines der großen Themen unserer Zeit. Gleichzeitig bestehen aber auch hohe ästhetische Ansprüche an die Fassadengestaltung. Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ werden allen Anforderungen gerecht – vor allem dort, wo ein energetischer Nachweis der Gebäudehülle notwendig ist. In Kombination mit den JORDAHL® Thermomanschetten JTM reduzieren sie den Wärmebrückenzuschlag signifikant. Die Verblenderkonsolen JVAeco+ stellen für Sie als Bauphysiker, Energieplaner oder Architekt aktuell das thermisch optimale Konsolsystem dar.



St.-Marien-Kirche zu Schillig: Eine besondere Herausforderung bildeten die geschwungenen Formen des Bauwerks, die bei der Konsolenplanung durch die JORDAHL Experten berücksichtigt wurden.

## Vorteile

- Hervorragende wärmetechnische Eigenschaften
- Berücksichtigung von Wärmebrücken im detaillierten Verfahren bei der energetischen Betrachtung nach GEG
- Vermeidung des hohen pauschalen Wärmebrückenzuschlages von $\Delta U_{WB} = 0{,}10\ W/(m^2K)$
- Für kreative Fassadengestaltung, auch bei hohen Bauten
- Einfacher Ausgleich von Toleranzen durch höhenverstellbaren Konsolkopf bzw. Schräglochplatte
- Kostengünstige Montage an einbetonierten JORDAHL® Ankerschienen
- kostenlose Bemessungssoftware erhältlich (siehe S. 61)

## Eigenschaften

- Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.8-1868
- Dauerhaft korrosionsbeständig
- CE-Kennzeichnung
- Typenprüfung TP-12-0009
- Umwelt-Produktdeklaration (EPD)

## Neue Laststufen

Eine kontinuierliche Weiterentwicklung der Verblenderkonsolen JVAeco+ ist ein weiterer Grund für die Einführung neuer und zusätzlicher Laststufen. Mit den erhöhten Traglasten von **28 %** kann die Anzahl der Konsolen reduziert werden, und somit ergibt sich auch eine Reduzierung des Transmissionswärmeverlustes durch die Fassade. Um den bestmöglichen Service für eine wirtschaftliche und energieeffiziente Fassadenlösung bieten zu können, erweitern wir unser Sortiment auf jetzt insgesamt 5 Laststufen mit einer neuen max. Laststufe von 13,5 kN und einer Kraglänge von bis zu 390 mm.

- **4,5 kN** neu
- **7,0 kN**
- **9,0 kN** neu
- **10,5 kN**
- **13,5 kN** neu




Vom DIBt zugelassene und geprüfte JORDAHL Produkte

## EPD – Produktnachweis für nachhaltiges Bauen

Eine Umwelt-Produktdeklaration (auch als „EPD" – Environmental Product Declaration – bezeichnet) nach ISO 14025 und DIN EN 15804 bietet die Informationsgrundlage für die Ökobilanz und ist die Zusammenstellung aller umweltrelevanten Eigenschaften eines Produktes. Die produktbezogene Ökobilanz betrachtet somit den gesamten Lebenszyklus eines Produktes, und durch das angewandte Verursacherprinzip fließen die Emissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette in diese Betrachtung mit ein. Eine EPD stellt daher glaubwürdige, vergleichbare, transparente und nachprüfbare Informationen bereit! Als **erster Hersteller** mit einer Umwelt-Produktdeklaration für Verblenderkonsolen schaffen wir die Möglichkeit für Bauherren, Architekten, Projektplaner und Investoren, ein Nachhaltigkeitsprojekt nach DGNB, LEED oder BREEAM zu zertifizieren. Als Mitglied auf der Plattform Building Material Scout und unseren dort gelisteten Produkten lässt sich Ihr nächstes Bauvorhaben ökologisch und ökonomisch leicht realisieren.




EPD für JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+

## Bauphysikalisch optimiert

Um die Energieeffizienz der JORDAHL® Systeme für Verblendmauerwerk zu steigern, haben wir den neuen Konsoltyp mit der Bezeichnung JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ entwickelt und eingeführt. Durch ihre innovativen konstruktiven Eigenschaften sorgen die Verblenderkonsolen **JVAeco+** für eine Verringerung des Energieverlustes:

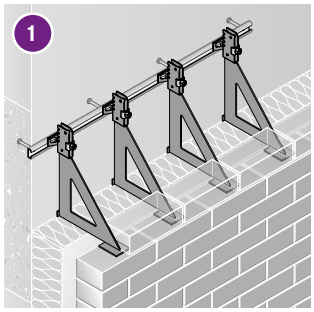
- Verwendung des hochfesten Lean-Duplex-Edelstahls, der eine Minimierung der Querschnitte, insbesondere des Stegblechs, ermöglicht
- Lasergeschnittene Aussparung im Stegblech und damit Reduzierung des wärmeleitfähigen Materials
- Zusammen mit der JORDAHL® Thermomanschette JTM wird auch bei hinterlüfteten Fassaden im Bereich der Luftschicht der Wärmeverlust wirkungsvoll reduziert
- Für die Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_c$ der gestörten Fläche sind punktbezogene Wärmedurchgangskoeffizienten $\chi$ gemäß Zulassung vorhanden



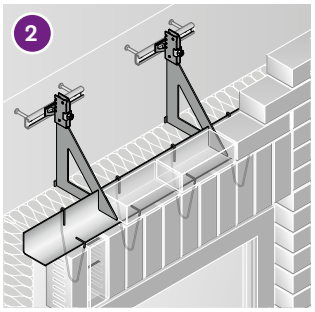
Temperaturverlauf JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ P

# Anwendungsbeispiele

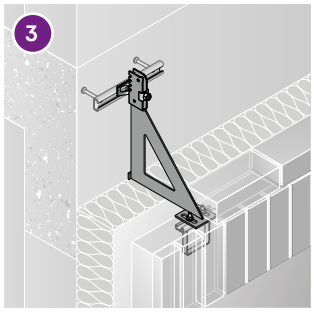




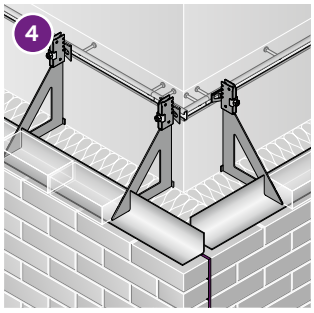

**Normalwandbereich:**
Verblenderkonsolen
JVAeco+ N/NA (s. S. 12–13) u.
JVAeco+ P/PAR (s. S. 16)



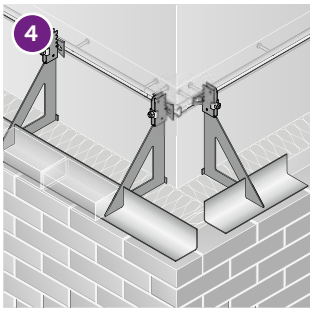

**Öffnungen:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ F/FAR (s. S. 18–19)



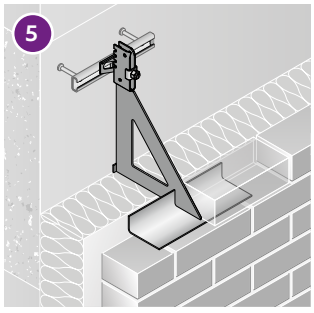

**Öffnungen mit Fertigteilstürzen:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ NFT/NAFT (s. S. 24)



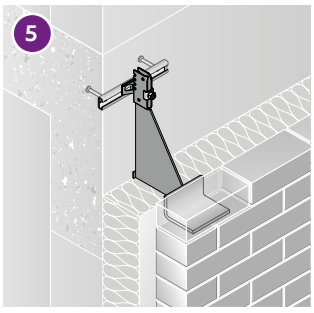

**Außenecke mit Dehnungsfuge:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ F (s. S. 18)




**Außenecke ohne Dehnungsfuge:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ F (s. S. 18)



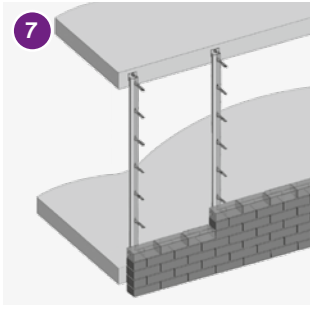

**Dehnungsfuge und Randbereich:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ P/PAR (s. S. 16)




**Dehnungsfuge und Randbereich:**
Verblenderkonsole
JVAeco+ E/EA (s. S. 17)




**Sicherung des Verblend-mauerwerks gegen Knicken:**
Luftschichtanker JLA
(s. S. 34–35)




**Horizontale Lagesicherung:**
Windpost JWP (siehe Seite 37)
und Maueranschlussanker JMA
(s. S. 38)




**Abfangungen im Attikabereich:**
Attika-Verblendanker JAV
(siehe Seite 36) und
Maueranschlussanker JMA
(s. S. 38)




**Gerüstsicherung:**
Gerüstanker JGA+
(s. S. 40–41)

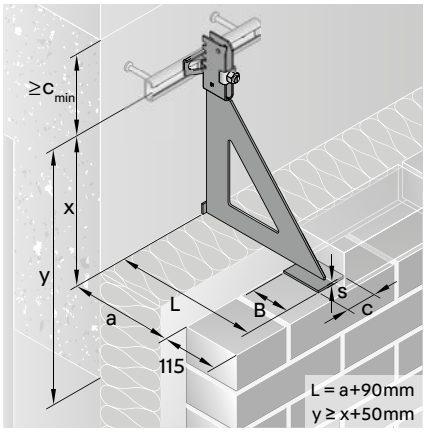
# JORDAHL® Verblenderkonsolen

## Verblenderkonsole JVAeco+ N/NA/NU

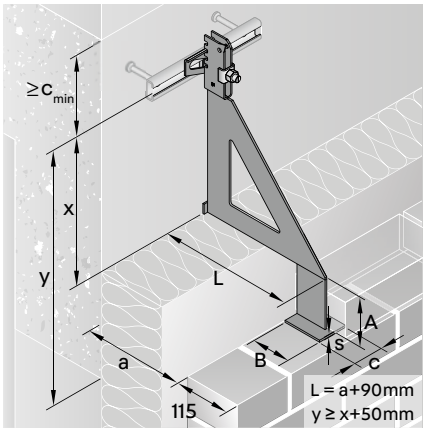
**Ausführungsvarianten**

Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ N/NA/NU fangen geschlossene Wandflächen ab:

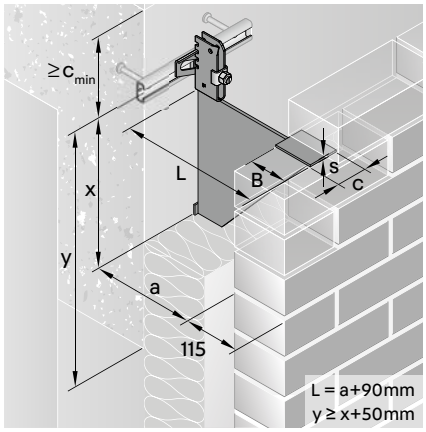
- Ausführungsvariante N für das höhengleiche Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech)
- Ausführungsvariante NA mit tiefgesetztem Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech minus Versatzmaß A)
- Ausführungsvariante NU mit hochgesetztem Konsolauflager




Einzelkonsole JVAeco+ N




Einzelkonsole JVAeco+ NA
mit tiefgesetztem Konsolauflager




Einzelkonsole JVAeco+ NU
mit hochgesetztem Konsolauflager

### Einbaumaß x in mm für Einzelkonsole JVAeco+N/NA/NU[2)]

**Laststufen mit Bemessungswiderständen**

| **Schalenabstand**[1)] **a** in mm | **Kraglänge L** in mm | **4,5 kN** $F_{Rd}$=6,08 kN | **7,0 kN** $F_{Rd}$=9,45 kN | **9,0 kN** $F_{Rd}$=12,15 kN | **10,5 kN** $F_{Rd}$=14,18 kN | **13,5 kN** $F_{Rd}$=18,23 kN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **50-100** | 140-190 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 |
| **110-120** | 200-210 | 150 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| **130-140** | 220-230 | 175 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| **150-160** | 240-250 | 175 | 250 | 275 | 300 | 325 |
| **170-180** | 260-270 | 175 | 250 | 300 | 300 | 350 |
| **190-200** | 280-290 | 200 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| **210-220** | 300-310 | 200 | 300 | 375 | 350 | 425 |
| **230-240** | 320-330 | 200 | 300 | 400 | 350 | 450 |
| **250-260** | 340-350 | 250 | 375 | 425 | 400 | 475 |
| **270-280** | 360-370 | 250 | 375 | 450 | 400 | 500 |
| **290-300** | 380-390 | 250 | 375 | 475 | 425 | 525 |
| **Auflagerplatte c x B x s** in mm | | 60 x 80 x 3 | 60 x 80 x 4 | 60 x 80 x 4 | 70 x 85 x 5 | 70 x 85 x 5 |

[1)] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden
[2)] JVAeco+ NU ohne Aussparung

## Aufmauerhöhen

Die rechnerisch zulässige Aufmauerhöhe ergibt sich aus den Berechnungsansätzen, wie sie unten auf der Seite aufgeführt sind, und den Forderungen der DIN EN 1996-2 (siehe S. 47). Für den Normalfall ($\rho = 1800$ kg/m³, $t = 115$ mm) kann die Belastung der Konsolen in Abhängigkeit von der Aufmauerhöhe folgender Tabelle entnommen werden.

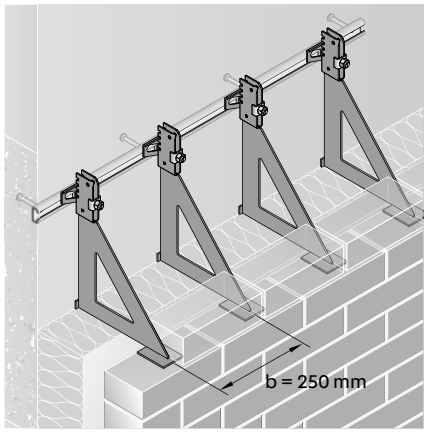
## Einbauabstände

Das vertikale Stegblech der Verblenderkonsole kann in die Stoßfugen zwischen den Verblendsteinen eingreifen. Der minimale Abstand der Konsolen beträgt 250 mm (entspricht einer Steinlänge im Normalformat) oder, bei Verwendung eines JORDAHL® Winkels JW als Zwischenwinkel, ein Vielfaches davon.

## Laststufen in kN der JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ N/NA/NU für den Normalfall[1)]

| Aufmauerhöhe H in m | Bemessungseinwirkung[2)] $F_{Ed}$ in kN | Bemessungswiderstand $F_{Rd}$ in kN | Erforderliche Laststufe der Konsole in kN |
|---|---|---|---|
| 1 | 0,7 | 6,08 | 4,5 |
| 2 | 1,4 | 6,08 | 4,5 |
| 3 | 2,2 | 6,08 | 4,5 |
| 4 | 2,8 | 6,08 | 4,5 |
| 5 | 3,5 | 6,08 | 4,5 |
| 6 | 4,2 | 6,08 | 4,5 |
| 7 | 4,9 | 6,08 | 4,5 |
| 8 | 5,5 | 6,08 | 4,5 |
| 9 | 6,3 | 9,45 | 7,0 |
| 10 | 7,0 | 9,45 | 7,0 |
| 11 | 7,7 | 9,45 | 7,0 |
| 12 | 8,4 | 9,45 | 7,0 |

[1)] Konsolabstand b = 250 mm
[2)] Gültig für Verblendmauerwerk mit Rohdichte $\rho = 1800$ kg/m³; Dicke t = 115 mm



JVAeco+ N als Einzelkonsole im Normalwandbereich

## Zubehör

Rollschichten (t = 115 mm) werden mit dem JORDAHL® Rollschichthalter JRH 0 (siehe Seite 21) ausgeführt.

## Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ NA

| Typ | Kraglänge | | Variante | | Laststufe | Versatzmaß |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **NA** | **/** | **4,5** | **A = 100** |

Die maximale Aufmauerhöhe $H_{max}$ in m kann in Abhängigkeit des Konsolabstandes b für den Normalfall wie folgt berechnet werden:

$$H_{max} = \frac{F_{Rd}}{b \times t \times \rho \times 0{,}01\ \text{kN/kg} \times \gamma_G}$$

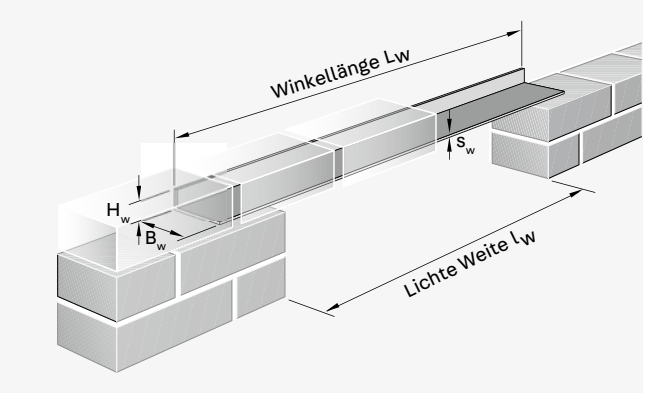
$$H_{max} = \frac{F_{Rd}}{b \times 2{,}8}$$

mit $\rho$ = 1800 kg/m³
t = 0,115 m
$\gamma_G$ = 1,35 (Teilsicherheitsbeiwert)
b = Einflussbreite in m

# Winkel JW

### Einsatz als Abfangung über Öffnungen

JORDAHL® Winkel JW können einzeln zur Abfangung über Öffnungen verwendet werden, indem sie auf das seitliche Mauerwerk aufgelegt werden. Informationen zur Bemessungssoftware für Wandabfangungen finden Sie auf Seite 61. Für den Normalfall (Verblendmauerwerk $\rho = 1800$ kg/m³ und $t = 0{,}115$ m) kann die Auswahl des erforderlichen Winkelquerschnitts in Abhängigkeit der lichten Weite $l_w$ von der Öffnung mit der folgenden Tabelle erfolgen.




Winkel JW als Abfangung über Öffnungen

### Winkelquerschnitt [2,3] $H_w$ x $B_w$ x $s_w$ in mm der JORDAHL® Winkel JW als Abfangung über Öffnungen für den Normalfall[1]

| | **Lichte Weite $l_w$ der Öffnung** in mm | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **510** | **760** | **1010** | **1260** | **1510** | **1760** | **2010** |
| | **Zugehörige Winkellänge $L_w$** in mm | | | | | | |
| | **700** | **950** | **1200** | **1450** | **1700** | **1950** | **2200** |
| **Aufmauerhöhe H** in m | | | | | | | |
| **≤ 0,50** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 40 x 90 x 3 | L 45 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 4 | L 70 x 90 x 4 |
| **≤ 0,75** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 45 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 4 |
| **≤ 1,00** | L 25 x 90 x 2 | L 35 x 90 x 3 | L 45 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 4 | L 70 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 4 |
| **≤ 1,25** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 4 | L 90 x 90 x 5 |
| **≤ 1,50** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 3 | L 80 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 5 | L 90 x 90 x 5 |
| **≤ 1,75** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 80 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 5 | L 90 x 90 x 6 |
| **≤ 2,00** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 4 | L 90 x 90 x 5 | L 90 x 90 x 6 |
| **≤ 2,25** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 4 | L 90 x 90 x 8 |
| **> 2,25** | L 25 x 90 x 2 | L 30 x 90 x 3 | L 50 x 90 x 3 | L 60 x 90 x 3 | L 70 x 90 x 4 | L 80 x 90 x 4 | L 90 x 90 x 5 |
| **Mind. Aufmauerhöhe H für Ansatz der Gewölbewirkung** in m | 0,71 | 0,94 | 1,17 | 1,4 | 1,63 | 1,85 | 2,08 |

Bemessung mit Gewölbetragwirkung; Nachweis Gewölbeschub beachten (S. 59) — Bemessung ohne Gewölbetragwirkung

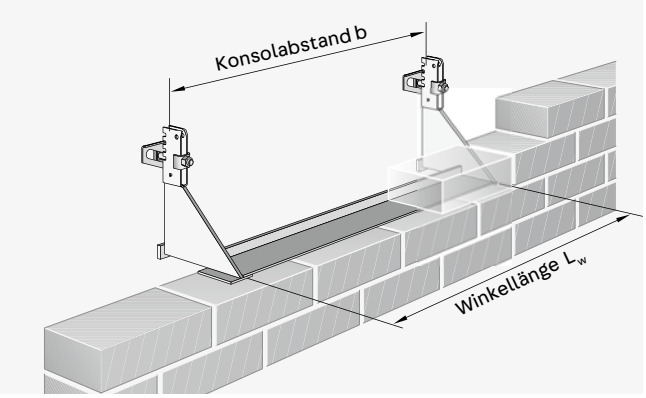
[1] Gültig für Verblendmauerwerk mit Rohdichte $\rho = 1800$ kg/m³, Dicke $t = 115$ mm
[2] Bei einer Abfangung von mehr als zwei Geschossen ist der Querschnittswert $B_w$ auf 100 mm zu vergrößern
[3] Max. Durchbiegung $l_s/300$ und vorausgesetzter E-Modul = 200000 N/mm²

### Bestellbeispiel Winkel JW

| Typ | Winkel | Länge |
|---|---|---|
| **JW** | **L 50 × 90 × 3** | **1200** |

## Einsatz als Zwischenwinkel

JORDAHL® Winkel JW können als Zwischenwinkel für JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ N oder für JORDAHL® Einmörtelkonsolen JMK+ N verwendet werden. Hierzu werden sie lose auf die Auflagerplatte der Verblenderkonsole gelegt. Informationen zur Bemessungssoftware für Wandabfangungen finden Sie auf Seite 61. Für den Normalfall (Verblendmauerwerk ρ = 1800 kg/m³ und t = 0,115 m) kann die Auswahl des erforderlichen Winkelquerschnitts in Abhängigkeit des Abstandes b zwischen den Verblenderkonsolen mit der folgenden Tabelle erfolgen.




Winkel JW als Zwischenwinkel

## Laststufen in kN der JORDAHL® Verblenderkonsolen für den Normalfall[1] mit Zwischenwinkel

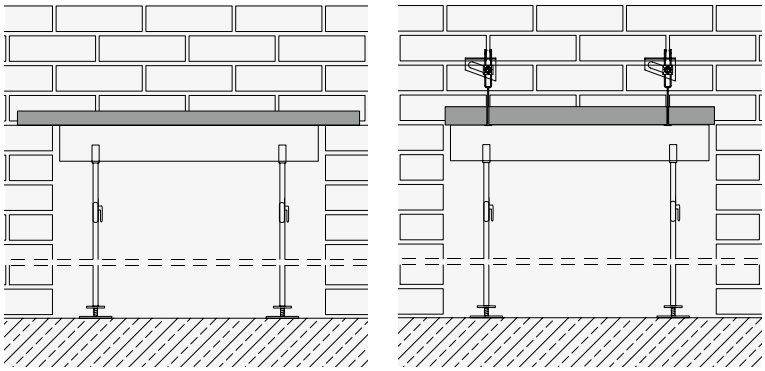
| | **Abstand b zwischen den Konsolen** in mm | | |
|---|---|---|---|
| | **500** | **750** | **1000** |
| **Aufmauerhöhe H** in m | | **Zugehörige Winkellänge $L_w$** in mm | |
| | **480** | **730** | **980** |
| **1** | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| **2** | 4,5 | 4,5 | 4,5 |
| **3** | 4,5 | 7,0 | 7,0 |
| **4** | 4,5 | 7,0 | 9,0 |
| **5** | 7,0 | 9,0 | 10,5 |
| **6** | 7,0 | 10,5 | 13,5 |
| **7** | 9,0 | 13,5 | nicht möglich |
| **8** | 9,0 | 13,5 | nicht möglich |
| **9** | 10,5 | nicht möglich | nicht möglich |
| **10** | 10,5 | nicht möglich | nicht möglich |
| **11** | 13,5 | nicht möglich | nicht möglich |
| **12** | 13,5 | nicht möglich | nicht möglich |
| **Winkelquerschnitt[2,3] JORDAHL® JW** in mm | L 25 × 90 × 2 | L 30 × 90 × 3 | L 50 × 90 × 3 |

[1] Gültig für Verblendmauerwerk mit Rohdichte ρ = 1800 kg/m³, Dicke t = 115 mm und mit Gewölbewirkung
[2] Bei einer Abfangung von mehr als zwei Geschossen ist der Querschnittswert $B_W$ auf 100 mm zu vergrößern
[3] Max. Durchbiegung $l_s$/300 und vorausgesetzter E-Modul = 200000 N/mm²

## Montagehinweis

Bei allen Konsolen mit angeschweißtem oder losem Winkel muss der Winkel so lange unterstützt werden, bis der Mörtel ausgehärtet ist.

Für den Einsatz mit Eckkonsolen können die Winkel maßgenau zugeschnitten werden.



# Verblenderkonsole JVAeco+ P/PAR

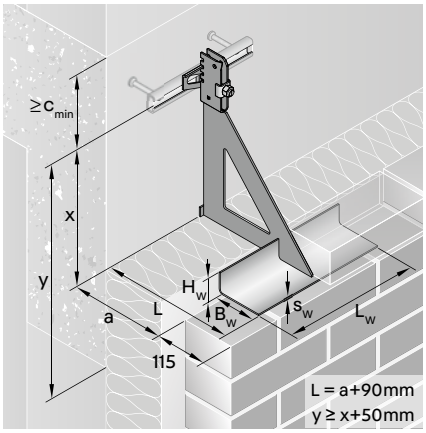
### Ausführungsvarianten

Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ P / PAR werden bevorzugt im Normalwandbereich oder in Randsituationen, wie z.B. an Innenecken oder vertikalen Fugen, eingesetzt.

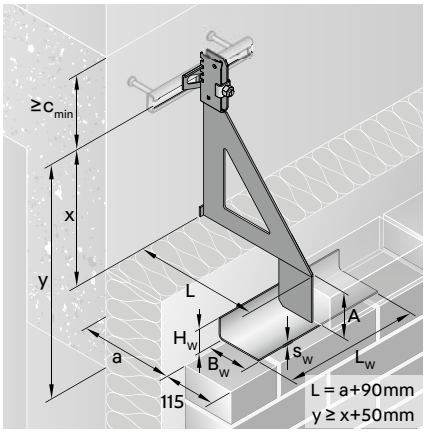
- Ausführungsvariante P für das höhengleiche Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech)
- Ausführungsvariante PAR mit tiefgesetztem Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech minus Versatzmaß A)

### Einbauabstände

Das vertikale Stegblech der Konsole greift in die Stoßfugen zwischen den Verblendsteinen ein. Der Abstand der Konsolen beträgt 500 mm (entspricht zwei Steinlängen im Normalformat).




Einzelkonsole JVAeco+ P




Einzelkonsole JVAeco+ PAR mit tiefgesetztem Konsolauflager

### Einbaumaß x in mm für Einzelkonsole JVAeco+ P/PAR

**Laststufen mit Bemessungswiderständen**

| Schalenabstand[1] **a** in mm | **Kraglänge L** in mm | **4,5 kN** $F_{Rd}$=6,08 kN | **7,0 kN** $F_{Rd}$=9,45 kN | **9,0 kN** $F_{Rd}$=12,15 kN | **10,5 kN** $F_{Rd}$=14,18 kN | **13,5 kN** $F_{Rd}$=18,23 kN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **50-100** | 140-190 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 |
| **110-120** | 200-210 | 150 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| **130-140** | 220-230 | 175 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| **150-160** | 240-250 | 175 | 250 | 275 | 300 | 325 |
| **170-180** | 260-270 | 175 | 250 | 300 | 300 | 350 |
| **190-200** | 280-290 | 200 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| **210-220** | 300-310 | 200 | 300 | 375 | 350 | 425 |
| **230-240** | 320-330 | 200 | 300 | 400 | 350 | 450 |
| **250-260** | 340-350 | 250 | 375 | 425 | 400 | 475 |
| **270-280** | 360-370 | 250 | 375 | 450 | 400 | 500 |
| **290-300** | 380-390 | 250 | 375 | 475 | 425 | 525 |
| **Auflagerwinkel**[2] $H_W$ x $B_W$ x $s_W$ in mm | | 35 x 100 x 3 | 45 x 100 x 3 | 50 x 100 x 3 | 55 x 100 x 3 | 60 x 100 x 3 |

[1] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden

[2] Winkellänge $L_W$ = 300mm

### Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ PAR

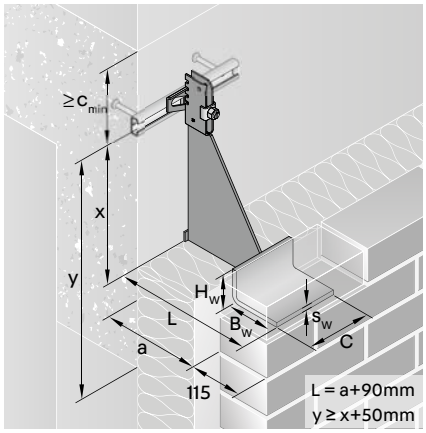
| Typ | Kraglänge | | Variante | | Laststufe | Versatzmaß |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **PAR** | **/** | **4,5** | **A = 100** |

# Verblenderkonsole JVAeco+ E/EA

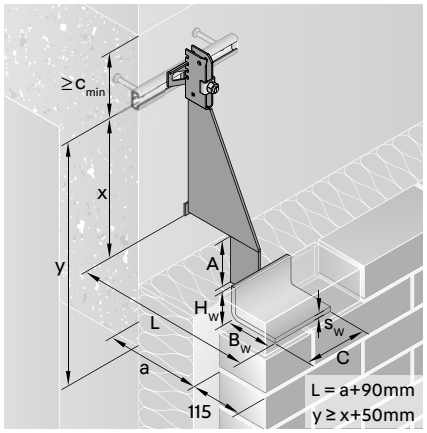
### Ausführungsvarianten

Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ E / EA werden bevorzugt im Endbereich von Verblendmauerwerksscheiben, wie z.B. an Innenecken oder vertikalen Fugen, eingesetzt. Die Konsole wird dort verwendet, wo ein Eingriff in die Stoßfuge nicht möglich ist. Sie unterstützt einzelne Verblendsteine. Die Laststufen der Einzelkonsolen unterscheiden sich von denen der anderen Verblenderkonsolen JVAeco+.

- Ausführungsvariante E für das höhengleiche Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech)
- Ausführungsvariante EA mit tiefgesetztem Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech minus Versatzmaß A)




Einzelkonsole JVAeco+ E




Einzelkonsole JVAeco+ EA mit tiefgesetztem Konsolauflager

### Einbaumaß x in mm für Einzelkonsole JVAeco+ E/EA[2)]

**Laststufen mit Bemessungswiderständen**

| Schalenabstand[1)] **a** in mm | **Kraglänge L** in mm | **2,5 kN** $F_{Rd}$=3,38 kN | **3,5 kN** $F_{Rd}$=4,73 kN | **5,0 kN** $F_{Rd}$=6,75 kN | **7,5 kN** $F_{Rd}$=10,13 kN |
|---|---|---|---|---|---|
| **50-60** | 140-150 | 150 | 150 | 150 | 200 |
| **70-120** | 160-210 | 150 | 150 | 150 | 200 |
| **130-180** | 220-270 | 175 | 175 | 175 | 250 |
| **190-240** | 280-330 | 200 | 200 | 200 | 300 |
| **250-280** | 340-370 | 200 | 200 | 225 | 375 |
| **290-300** | 380-390 | 200 | 200 | 250 | 375 |
| **Auflagerwinkel $H_W$ x $B_W$ x $s_W$ - C** in mm | | 55 x 110 x 6-100 | 70 x 110 x 8-110 | 70 x 110 x 8-110 | 70 x 110 x 10-140 |

[1)] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden
[2)] JVAeco+ E/EA ohne Aussparung

### Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ EA

| Typ | Kraglänge | | Variante | | Laststufe | Versatzmaß |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **EA** | **/** | **5,0** | **A = 100** |

# Verblenderkonsole JVAeco+ F/FAR

### Ausführungsvarianten

Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ F/FAR sind kombinierte Abfangkonsolen mit durchgehendem Auflagerwinkel und zwei oder mehreren Konsolankern. Sie fangen sichtbare oder unsichtbare Gebäudeöffnungen oder Außenecken mit bzw. ohne Vertikalfugen ab:

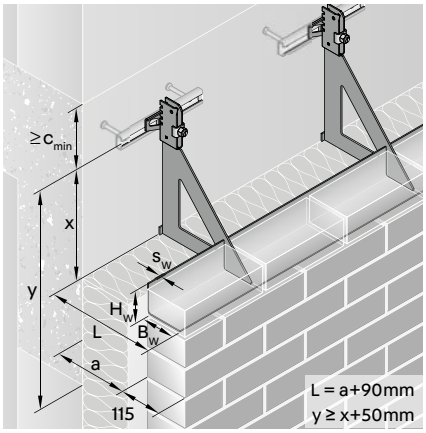
- Ausführungsvariante F für das höhengleiche Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech)
- Ausführungsvariante FAR mit tiefgesetztem Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech minus Versatzmaß A)

### Lieferlängen

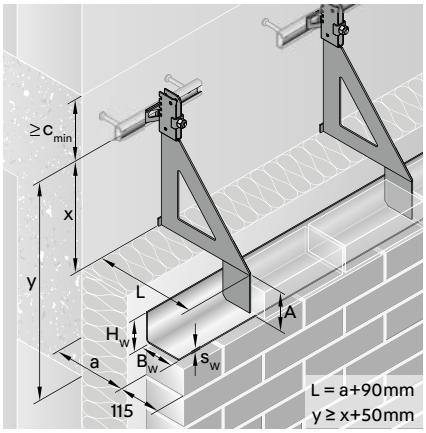
Unterschiedliche Systemlängen im Raster von 250 mm werden angeboten, andere Längen und Raster werden auf Anfrage gefertigt.

### Hinweise

Die Auflagerwinkel müssen bis zur Aushärtung des Mauermörtels vollflächig und ausreichend unterstützt werden, um eine unerwünschte Durchbiegung zu vermeiden!




Winkelkonsole JVAeco+ F




Winkelkonsole JVAeco+ FAR mit tiefgesetztem Konsolauflager

### Einbaumaß x in mm für Winkelkonsole JVAeco+ F/FAR

**Laststufen mit Bemessungswiderständen**

| Schalenabstand[1] **a** in mm | **Kraglänge L** in mm | **4,5 kN** $F_{Rd}$=6,08 kN | **7,0 kN** $F_{Rd}$=9,45 kN | **9,0 kN** $F_{Rd}$=12,15 kN | **10,5 kN** $F_{Rd}$=14,18 kN | **13,5 kN** $F_{Rd}$=18,23 kN |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **50-100** | 140-190 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 |
| **110-120** | 200-210 | 150 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| **130-140** | 220-230 | 175 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| **150-160** | 240-250 | 175 | 250 | 275 | 300 | 325 |
| **170-180** | 260-270 | 175 | 250 | 300 | 300 | 350 |
| **190-200** | 280-290 | 200 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| **210-220** | 300-310 | 200 | 300 | 375 | 350 | 425 |
| **230-240** | 320-330 | 200 | 300 | 400 | 350 | 450 |
| **250-260** | 340-350 | 250 | 375 | 425 | 400 | 475 |
| **270-280** | 360-370 | 250 | 375 | 450 | 400 | 500 |
| **290-300** | 380-390 | 250 | 375 | 475 | 425 | 525 |

[1] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden

### Einsatz als Abfangung über Öffnungen

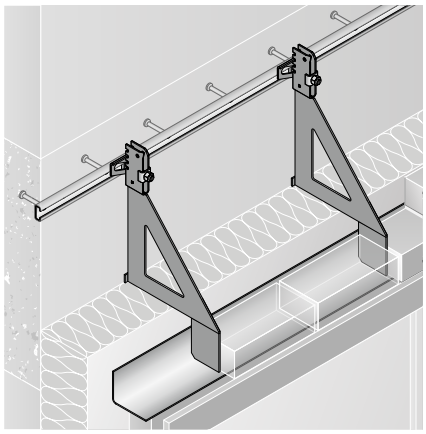
Verblendmauerwerk über Öffnungen kann sichtbar als Läufer- oder Roll- bzw. Grenadierschicht mit sichtbarem Auflagerwinkel oder unsichtbar mit abgehängter Roll- bzw. Grenadierschicht abgefangen werden. Bei einer unsichtbaren Abfangung werden die untergehängten Verblendsteine mit Rollschichthaltern und Edelstahldraht gesichert (siehe S. 21). Bei beiden Varianten sind eine höhengleiche und eine höhenversetzte Abfangung möglich.

### Einsatz an Außenecken

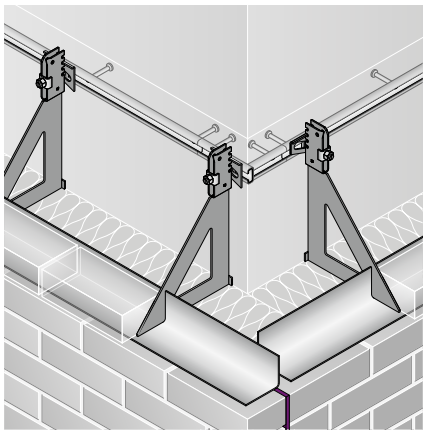
Bei Außenecken mit vertikaler Dehnungsfuge werden ein oder zwei Winkelkonsolen mit oder ohne Leibungsecke angeordnet. Bei Außenecken ohne vertikale Dehnungsfuge werden zwei Winkelkonsolen mit Gehrungsschnitt angeordnet. Bei Außenecken im nicht sichtbaren Bereich werden Winkelkonsolen ohne Gehrungsschnitt verwendet.

### Hinweise

Es ist darauf zu achten, dass der Konsolanker so weit von der Gebäudeecke entfernt ist, dass die erforderlichen Randabstände für die Befestigung an Ankerschienen bzw. Dübeln eingehalten werden. Ist dies nicht möglich, stehen Sonderkonsolen, z. B. Konsolen mit Zuglasche (siehe S. 27), zur Verfügung.



Sichtbare Abfangung über Fensteröffnung mit JVAeco+ FAR



Ausführung einer Außenecke mit vertikaler Dehnungsfuge mit JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ F

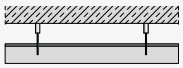
### Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ F

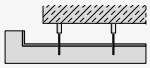
| Typ | Kraglänge L | | Winkellänge $L_w$ | | Variante | | Laststufe | Winkelabmessung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **1490** | **–** | **F** | **/** | **7,0** | **(L70 × 100 × 3)** |

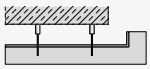
# Winkelausführungen für JVAeco+ F/FAR

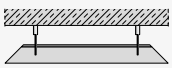
### Winkelausführungen

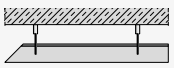
Die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ F/FAR besitzen je nach Einbausituation unterschiedliche Auflagerwinkel. Die Abmessung der Auflagerwinkel über Öffnungen ist abhängig von der lichten Weite der Öffnung und der vorhandenen Aufmauerhöhe. Dabei müssen auch eventuelle Grenadier- bzw. Rollschichten berücksichtigt werden.

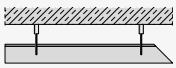

Winkelausführung 101


Winkelausführung 102


Winkelausführung 103


Winkelausführung 111


Winkelausführung 112


Winkelausführung 113

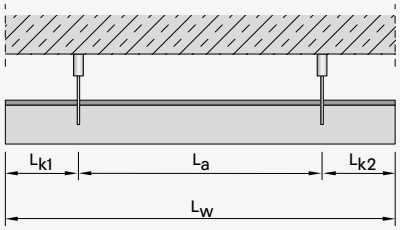
### Erforderliche Laststufen in kN und Winkelquerschnitte $H_w$ x $B_w$ x $s_w$ in mm der JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ F/FAR für den Normalfall[1)]

**Lichte Weite der Öffnung $L_w$** in mm

| | **510** | **760** | **1010** | **1260** | **1510** | **1760** | **2010** | **2260** | **2510** | **2760** |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **Länge der Winkelkonsole $L_w$** in mm; **Konsolankerabstände $L_{k1}/L_a/L_{k2}$** in mm | | | | | | | | | |
| **Aufmauerhöhe H** in m | **$L_w$ = 490** 120/ 250/ 120 | **$L_w$ = 740** 120/ 500/ 120 | **$L_w$ = 990** 245/ 500/ 245 | **$L_w$ = 1240** 245/ 750/ 245 | **$L_w$ = 1490** 245/ 1000/ 245 | **$L_w$ = 1740** 370/ 1000/ 370 | **$L_w$ = 1990** 370/ 1250/ 370 | **$L_w$ = 2240** 495/ 1250/ 495 | **$L_w$ = 2490** 495/ 1500/ 495 | **$L_w$ = 2740** 620/ 1500/ 620 |
| **1** | L30×100×3 | L30×100×3 | L30×100×3 | L30×100×3 | L50×100×3 | L40×100×3 | L60×100×3 | L50×100×3 | L60×100×3 | L60×100×3 |
| **2** | L30×100×3 | L30×100×3 | L30×100×3 | L30×100×3 | L50×100×3 | L50×100×3 | L70×100×3 | L50×100×3 | L80×100×3 | L80×100×3 |
| **3** | L30×100×3 | L30×100×3 | L30×100×3 | L40×100×3 | L60×100×3 | L50×100×3 | L80×100×3 | L60×100×3 | L90×100×3 | L90×100×3 |
| **4** | L30×100×3 | L30×100×3 | L40×100×3 | L40×100×3 | L70×100×3 | L60×100×3 | L80×100×4 | L80×100×3 | L90×100×4 | L100x100x3 |
| **5** | L30×100×3 | L40×100×3 | L40×100×3 | L50×100×3 | L80×100×3 | L60×100×3 | L90×100×4 | L80×100×3 | L100x100x4 | nicht möglich |
| **6** | L30×100×3 | L40×100×3 | L50×100×3 | L50×100×3 | L80×100×3 | L70×100×3 | L100x100x4 | nicht möglich | nicht möglich | nicht möglich |

**Laststufe 4,5** **Laststufe 7,0** **Laststufe 9,0** **Laststufe 10,5** **Laststufe 13,5**

[1)] Gültig für Verblendmauerwerk mit Rohdichte ρ = 1800 kg/m³, Dicke t = 115mm und 2 Konsolankern



Winkelkonsole JVAeco+ F/FAR mit zwei Konsolankern, Längen und Maßen

### Hinweise

Sonderkonstruktionen und andere Winkelausführungen werden auf Anfrage auch für andere Produktvarianten der JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ geliefert.

### Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ F

| Typ | Kraglänge L | | Winkellänge $L_w$ | | Variante | | Laststufe | Winkelabmessung |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **1490** | **–** | **F** | **/** | **7,0** | **(L70 × 100 × 3)** |

Außerdem sind die Konsolankerabstände $L_{k1}/L_a/L_{k2}$ anzugeben, z.B.:

| $L_{k1}$ | $L_a$ | $L_{k2}$ |
|---|---|---|
| **245** | **1000** | **245** |

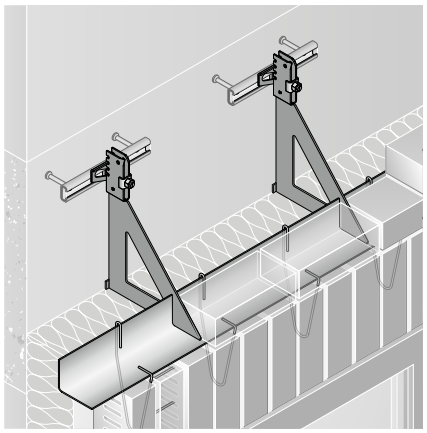
# Rollschichthalter JRH

### Ausführungsvarianten

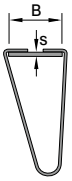
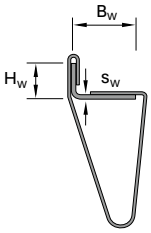
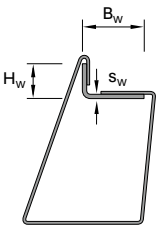
JORDAHL® Rollschichthalter JRH können zur unsichtbaren Abfangung über Öffnungen mit Grenadier- bzw. Rollschicht und mit Läuferschicht verwendet werden. Hierzu werden sie an die Einzelkonsolen N/NA/NU oder Winkelkonsolen F/FAR montiert:

- Ausführungsvariante 0 und 20 für Rollschichtdicke 115 mm und Einzelkonsole JVAeco+ N/NA/NU
- Ausführungsvariante 1-7 und 21-27 für Rollschichtdicke 115 mm und Winkelkonsole JVAeco+ F/FAR
- Ausführungsvariante 11-17 für Rollschichtdicke 240 mm und Winkelkonsole JVAeco+ F/FAR

Die Rollschichthalter JRH mit einem Durchmesser von 4 mm aus Edelstahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III werden in einem Abstand ≤ 250 mm verwendet.



Unsichtbare Abfangung über Fensteröffnung mit JVAeco+ F, Rollschichthaltern JRH und Edelstahldraht ESD

| | Rollschichthalter[1)] JRH | Rollschichtdicke in mm | geeignet für Winkel mit $H_w$ in mm | $B_w$ in mm | $s_w$ in mm |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 0 | 115 | – | 80-100 | 3-8 |
|  | 1 | 115 | 30 | 80-100 | 3-8 |
| | | | 35 | | |
| | 2 | | 40 | | |
| | | | 45 | | |
| | 3 | | 50 | | |
| | | | 55 | | |
| | 4 | | 60 | | |
| | | | 65 | | |
| | 5 | | 70 | | |
| | | | 75 | | |
| | 6 | | 80 | | |
| | | | 85 | | |
| | 7 | | 90 | | |
| | | | 95 | | |
|  | 11 | 240 | 30 | 80-100 | 3-8 |
| | | | 35 | | |
| | 12 | | 40 | | |
| | | | 45 | | |
| | 13 | | 50 | | |
| | | | 55 | | |
| | 14 | | 60 | | |
| | | | 65 | | |
| | 15 | | 70 | | |
| | | | 75 | | |
| | 16 | | 80 | | |
| | | | 85 | | |
| | 17 | | 90 | | |
| | | | 95 | | |

[1)] Sonderformen sind auf Anfrage lieferbar

### Zubehör

Der Edelstahldraht ESD kann in beliebiger Länge bis 3000 mm als Bewehrung für Grenadier- bzw. Rollschicht geliefert werden.

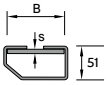
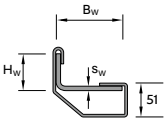
**Bestellbeispiel Rollschichthalter JRH für L70 × 100 × 3, Dicke der Rollschicht 115 mm**

| Typ und Ausführung | | Rollschichtdicke |
|---|---|---|
| **JRH 5** | **/** | **11,5** |

**Bestellbeispiel Edelstahldraht ESD**

| Typ | Ø | Länge |
|---|---|---|
| **ESD** | **4** | **3000** |

## Rollschichthalter JRH (für Läufersturz)

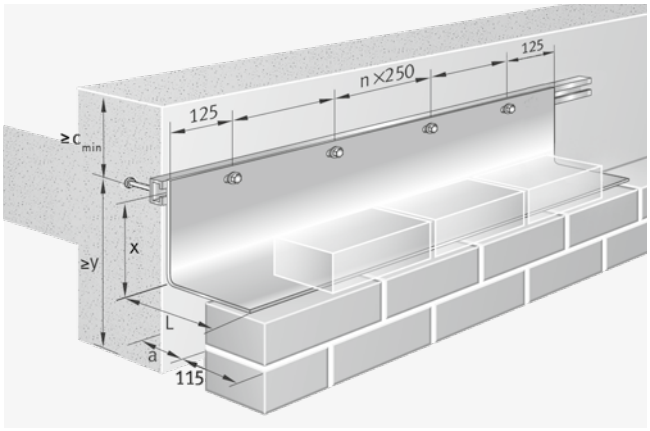
| | Rollschichthalter[1)] JRH | Rollschichtdicke in mm | geeignet für Winkel mit $H_w$ in mm | $B_w$ in mm | $s_w$ in mm |
|---|---|---|---|---|---|
|  | 20 | 115 | – | 80-100 | 3-8 |
|  | 21 | 115 | 30-35 | 80-100 | 3-8 |
| | 22 | | 40-45 | | |
| | 23 | | 50-55 | | |
| | 24 | | 60-65 | | |
| | 25 | | 70-75 | | |
| | 26 | | 80-85 | | |
| | 27 | | 90-95 | | |

# Winkelkonsolen L-F+/L-DF+/L-DN+

### Ausführungsvarianten

Die JORDAHL® Verblenderkonsolen L-F+, L-DF+ und L-DN+ sind einfache, effiziente Abfangsysteme ohne vertikale Verstellbarkeit. Diese werden eingesetzt, wenn die Abfangung sichtbar ist und Luftschicht und Dämmung vollständig abgedeckt werden sollen. Die Winkelkonsolen werden an durchlaufenden Ankerschienen oder Dübeln befestigt.

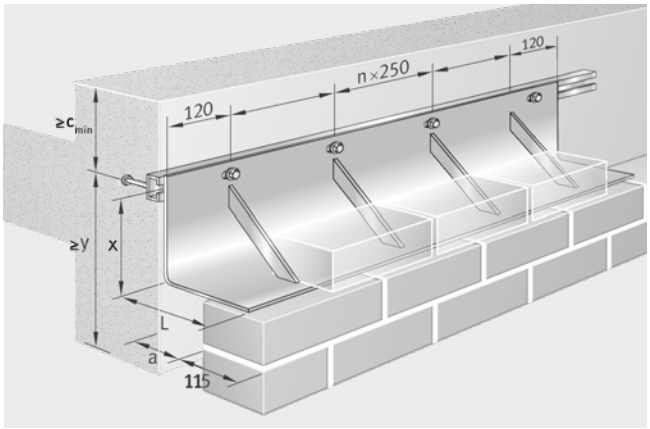
Die horizontale Ausrichtung wird bei den Winkelkonsolen durch die Langlöcher 11 × 30 (Abstand 250 mm) ermöglicht. Die Winkelkonsolen L-DF+ und L-F+ sind in Längen von 490 mm bis 2000 mm lieferbar. Andere Längen auf Anfrage. Die Laststufen der Winkel- und Einzelkonsolen unterscheiden sich von denen der anderen Verblenderkonsolen.




Winkelkonsole L-F+ ohne Diagonalaussteifung

**Bestellbeispiel Winkelkonsole L-F+**

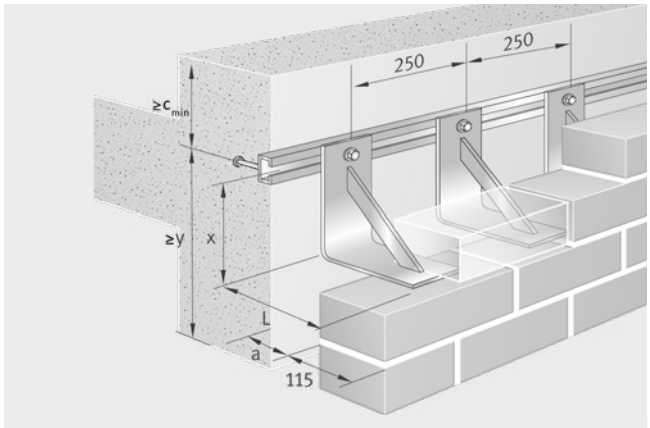
| Typ | Kraglänge L | | Winkellänge $L_w$ | | Laststufe |
|---|---|---|---|---|---|
| **L-F+** | **110** | **–** | **1000** | **/** | **2,1** |




Winkelkonsole L-DF+ mit Diagonalaussteifung

**Bestellbeispiel Winkelkonsole L-DF+**

| Typ | Kraglänge L | | Winkellänge $L_w$ | | Laststufe |
|---|---|---|---|---|---|
| **L-DF+** | **190** | **–** | **990** | **/** | **3,2** |




Einzelkonsole L-DN+ mit Diagonalaussteifung

**Bestellbeispiel Einzelkonsole L-DN+**

| Typ | Kraglänge L | | Laststufe |
|---|---|---|---|
| **L-DN+** | **190** | **/** | **3,2** |

## Einbaumaße und Tragfähigkeiten L-F+

| Schalenabstand[1] **a** in mm | Kraglänge **L** in mm | Laststufe in kN | $F_{Rd}$ in kN | Winkelabmessungen $H_W \times B_W \times s_W$ in mm | Einbaumaß **x** in mm | Einbaumaß **y** in mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **0-20** | 110 | 1,2 | 1,6 | 110 × 110 × 4 | 84 | y ≥ x + 25 mm |
| | | 2,1 | 2,8 | 110 × 110 × 5 | 83 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 110 × 110 × 6 | 82 | |
| **30-40** | 130 | 1,2 | 1,6 | 130 × 130 × 4 | 104 | |
| | | 2,1 | 2,8 | 130 × 130 × 5 | 103 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 130 × 130 × 6 | 102 | |

[1] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden

## Einbaumaße und Tragfähigkeiten L-DF+ und L-DN+

| Schalenabstand[1] **a** in mm | Kraglänge **L** in mm | Laststufe in kN | $F_{Rd}$ in kN | Winkelabmessungen $H_W \times B_W \times s_W$ in mm | Einbaumaß **x** in mm | Einbaumaß **y** in mm |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **30-40** | 130 | 1,5 | 2,0 | 130 × 130 × 3 | 105 | y ≥ x + 25 mm |
| | | 3,2 | 4,3 | 130 × 130 × 5 | 103 | |
| **50-60** | 150 | 1,5 | 2,0 | 150 × 150 × 3 | 125 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 150 × 150 × 5 | 123 | |
| **70-80** | 170 | 1,5 | 2,0 | 170 × 170 × 3 | 145 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 170 × 170 × 5 | 143 | |
| **90-100** | 190 | 1,5 | 2,0 | 190 × 190 × 3 | 165 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 190 × 190 × 5 | 163 | |
| **110-120** | 210 | 1,5 | 2,0 | 210 × 210 × 3 | 185 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 210 × 210 × 5 | 183 | |
| **130-140** | 230 | 1,5 | 2,0 | 230 × 230 × 3 | 205 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 230 × 230 × 5 | 203 | |
| **150-160** | 250 | 1,5 | 2,0 | 250 × 250 × 3 | 225 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 250 × 250 × 5 | 223 | |
| **170-180** | 270 | 1,5 | 2,0 | 270 × 270 × 3 | 245 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 270 × 270 × 5 | 243 | |
| **190-200** | 290 | 1,5 | 2,0 | 290 × 290 × 3 | 265 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 290 × 290 × 5 | 263 | |
| **210-220** | 310 | 1,5 | 2,0 | 310 × 310 × 3 | 285 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 310 × 310 × 5 | 283 | |
| **230-240** | 330 | 1,5 | 2,0 | 330 × 330 × 3 | 305 | |
| | | 3,2 | 4,3 | 330 × 330 × 5 | 303 | |

[1] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden

# Verblenderkonsole JVAeco+ NFT/NAFT

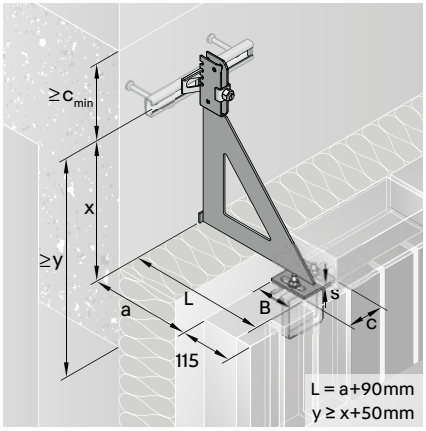
### Ausführungsvarianten

Für den Bereich von Öffnungen, die mit Fertigteilstürzen abgefangen werden und über kein seitliches Auflager verfügen, können die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ NFT/NAFT eingesetzt werden:

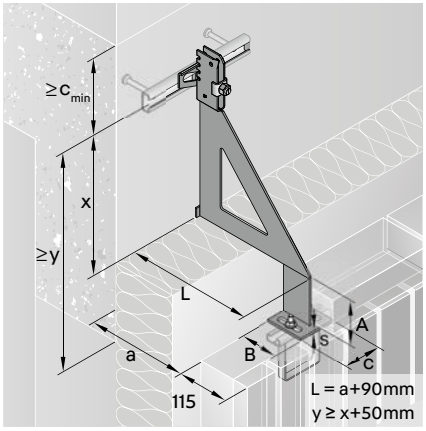
- Ausführungsvariante NFT für das höhengleiche Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech)
- Ausführungsvariante NAFT mit tiefgesetztem Konsolauflager (Abfangebene gleich Unterkante Stegblech minus Versatzmaß A)

### Bemessung

Bei Berechnung der vorhandenen Belastung sind das Eigengewicht des aufgelagerten Verblendmauerwerkes, das Gewicht des abgehängten Fertigteilsturzes, die DIN EN 1996-2 und die konstruktiven Gegebenheiten zu berücksichtigen.




Einzelkonsole JVAeco+ NFT für die Abhängung von Fertigteilstürzen




Einzelkonsole JVAeco+ NAFT mit tiefgesetztem Konsolauflager für die Abhängung von Fertigteilstürzen

### Einbaumaß x in mm für Einzelkonsole JVAeco+ NFT/NAFT

| | | Laststufen mit Bemessungswiderständen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Schalenabstand**[1] **a** in mm | **Kraglänge L** in mm | **4,5 kN** $F_{Rd}$=6,08 kN | **7,0 kN** $F_{Rd}$=9,45 kN | **9,0 kN** $F_{Rd}$=12,15 kN | **10,5 kN** $F_{Rd}$=14,18 kN | **13,5 kN** $F_{Rd}$=18,23 kN |
| **50-100** | 140-190 | 150 | 200 | 200 | 250 | 250 |
| **110-120** | 200-210 | 150 | 200 | 225 | 250 | 275 |
| **130-140** | 220-230 | 175 | 250 | 250 | 300 | 300 |
| **150-160** | 240-250 | 175 | 250 | 275 | 300 | 325 |
| **170-180** | 260-270 | 175 | 250 | 300 | 300 | 350 |
| **190-200** | 280-290 | 200 | 300 | 325 | 350 | 375 |
| **210-220** | 300-310 | 200 | 300 | 375 | 350 | 425 |
| **230-240** | 320-330 | 200 | 300 | 400 | 350 | 450 |
| **250-260** | 340-350 | 250 | 375 | 425 | 400 | 475 |
| **270-280** | 360-370 | 250 | 375 | 450 | 400 | 500 |
| **290-300** | 380-390 | 250 | 375 | 475 | 425 | 525 |
| **Auflagerplatte c x B x s** in mm | | 80 x 80 x 4 | 80 x 80 x 5 | 80 x 80 x 5 | 80 x 85 x 6 | 80 x 85 x 6 |

[1] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden

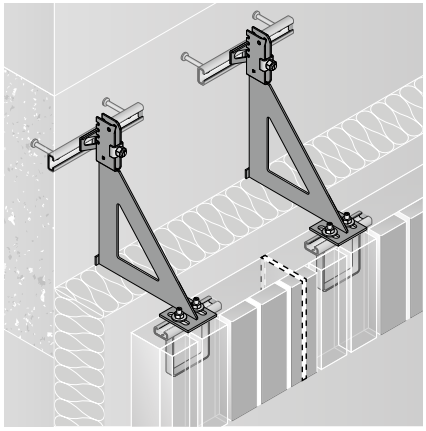
### Bestellbeispiel Verblenderkonsole JVAeco+ NAFT

| Typ | Kraglänge L | | Variante | | Laststufe | Versatzmaß |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JVAeco+** | **290** | **–** | **NAFT** | **/** | **4,5** | **A = 100** |

# Abhängesystem JFT+

**Ausführungsvarianten**
Die Fertigteilstürze werden mit werkseitig einbetonierten JORDAHL® Fertigteilhaltern JFT+ versehen und diese von den Einzelkonsolen NFT/NAFT abgehängt. Durch die Verstellmöglichkeiten parallel und senkrecht zur Fassade können die Stürze optimal ausgerichtet werden.

**Bemessung**
Der Tragwerksplaner bzw. der Fertigteilhersteller muss für den Fertigteilsturz den Nachweis der Tragfähigkeit erbringen.



Abhängesystem JFT+ für die Abhängung von Fertigteilstürzen




JORDAHL® Fertigteilhalter JFT+

**Hinweis**
Bauaufsichtlich zugelassen: Z-21.4-2014

## JORDAHL® Befestigungsmittel und Laststufe der Einzelkonsole für Fertigteilstürze

| **Laststufe** in kN | $F_{Rd}$ [2] in kN | **JORDAHL® Fertigteilhalter JFT+ mit erforderlichen Befestigungsmitteln** | **Geeignete Laststufe der JORDAHL® Einzelkonsole NFT/NAFT** in kN |
|---|---|---|---|
| **4,5** | 6,08 | **JFT 1+ (K28/15)**<br>2x JORDAHL® Schraube JD M10x30 (A4-50)<br>2x U-Scheibe 10,5 und 2x Mutter M10 (A4) | 4,5 |
| **7,0** | 9,45 | **JFT 2+ (K38/17)** [1]<br>2x JORDAHL® Schraube JH M10x30 (A4-50)<br>2x U-Scheibe 10,5 und 2x Mutter M10 (A4) | 7,0<br>9,0 [3] |
| **10,5** | 14,18 | **JFT 3+ (K38/17)** [1]<br>2x JORDAHL® Schraube JH M12x30 (A4-50)<br>2x U-Scheibe 13 und 2x Mutter M12 (A4) | 9,0<br>10,5<br>13,5 [3] |

[1] Zusatzbewehrung laut Zulassung Z-21.4-2014 notwendig
[2] bei bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse C30/37
[3] nur mit erhöhter Betonfestigkeitsklasse laut Zulassung möglich

**Bestellbeispiel Fertigteilhalter JFT+**

| Typ | Profilart |
|---|---|
| **JFT 1+** | **K 28/15** |

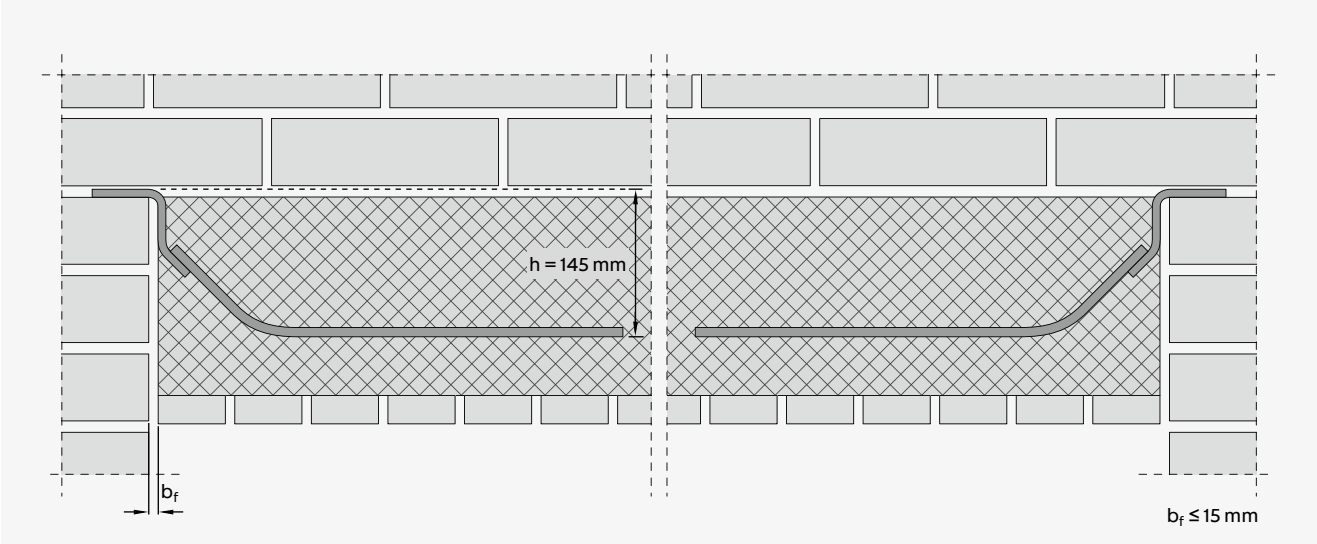
Sonderformen sind auf Anfrage lieferbar

# Fertigteilsturzwinkel JFTW

### Ausführungsvarianten
Die Fertigteilstürze werden mit dem werkseitig einbetonierten JORDAHL® Fertigteilsturzwinkel JFTW versehen und auf dem örtlichen Klinkermauerwerk aufgelegt.

### Bemessung
Der Tragwerksplaner bzw. der Fertigteilhersteller muss für den Fertigteilsturz den Nachweis der Tragfähigkeit erbringen. Der Nachweis für den Fertigteilsturzwinkel JFTW erfolgt über eine separate Statik. Die Jordahl Experten beraten Sie gerne.

### Auflagerung von Fertigteilstürzen für den Normalfall[1)]



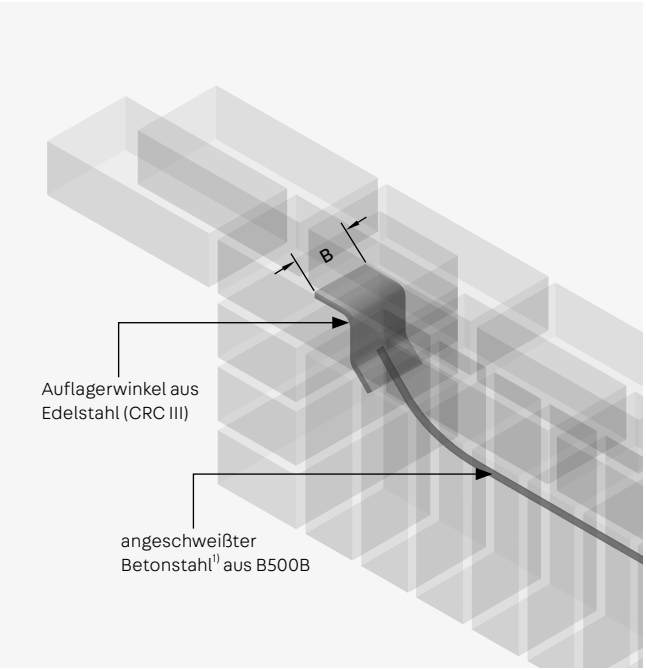

[1)] Gültig für Fertigteilstürze mit Dicke t = 115 mm und Betonquerschnitt ≥ 80 mm

### Einbaumaße und Tragfähigkeiten JFTW

| | Laststufen | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | **2,6 kN** | **3,5 kN** | **4,2 kN** | **5,5 kN** | **7,0 kN** |
| **$F_{Rd}$** in kN | 3,51 | 4,73 | 5,67 | 7,43 | 9,45 |
| **Winkelbreite B** in mm | 60 | 60 | 60 | 70 | 75 |

### Bestellbeispiel Fertigteilsturzwinkel JFTW

| Typ | | Laststufe |
|---|---|---|
| **JFTW** | **–** | **5,5** |



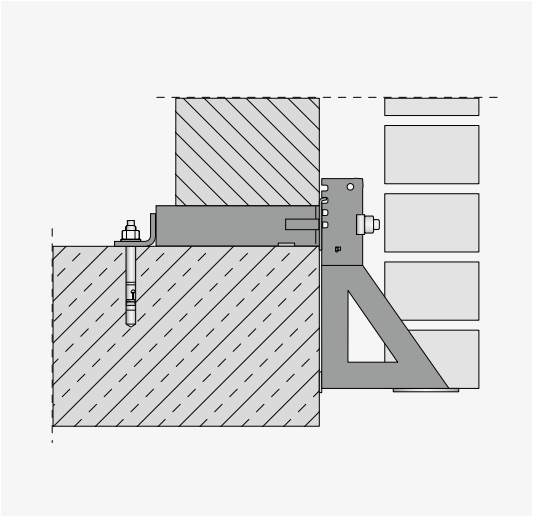

[1)] bei dünneren Fertigteilen mit einem Betonquerschnitt ≥ 60 mm ist der Betonstahl aus B500B NR zu wählen

# Individuell angepasste Konsolen

### Grenzenlose Kreativität

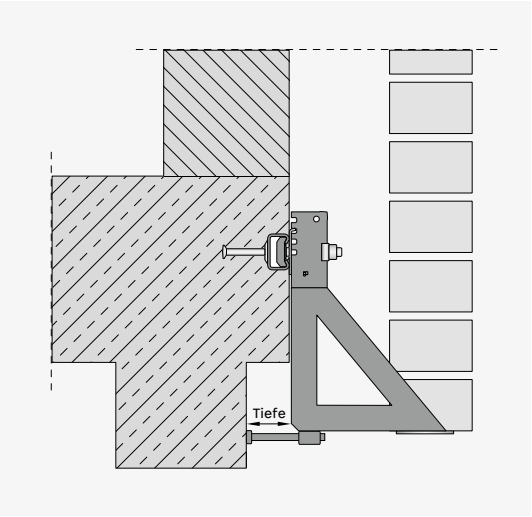
Die abgebildeten Sonderausführungen stellen nur eine kleine Auswahl der verschiedensten Möglichkeiten und Varianten einer Verblendabfangung dar. Für weitere Abfangsituationen gemäß Ihrer geforderten Einbausituation bieten wir Ihnen individuell angepasste Konsolen. Für eine den schwierigen Rahmenbedingungen angepasste Sonderkonsole sowie für die Planung von Konstruktionen in wirtschaftlich und statisch angepasster Form rufen Sie uns an oder kontaktieren Sie uns unter experten@jordahl.de – wir beraten Sie gern.

### Befestigung an dünnen Decken



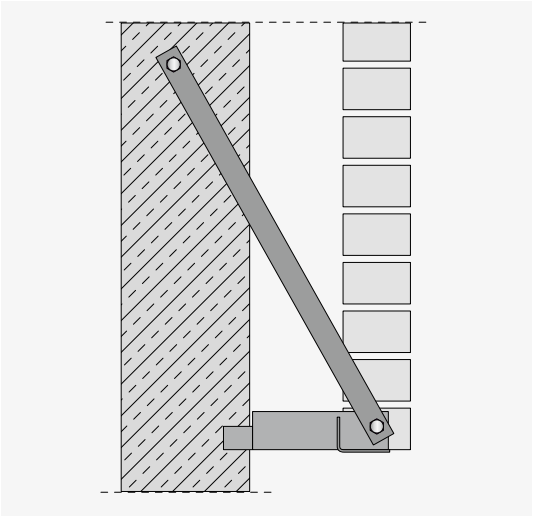
Standardkonsole JVAeco+ mit Zusatzbauteil Typ JVAeco+ ZB zur Montage auf dünnen Decken

### Befestigung bei unterschiedlichen Wanddicken



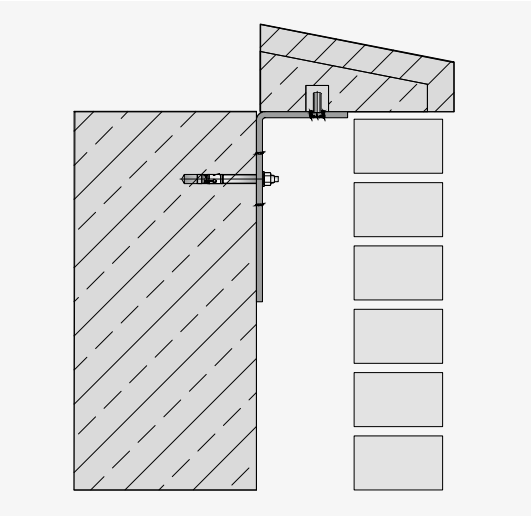

Sonderkonsole mit Druckschraube zur Tiefenjustierung

### Befestigung im randnahen Bereich



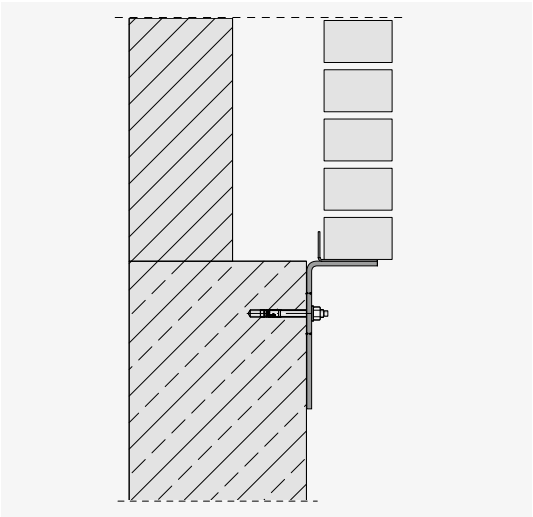
Sonderkonsole mit Zuglasche bei einer Außenecke

### Befestigung von Fensterbänken



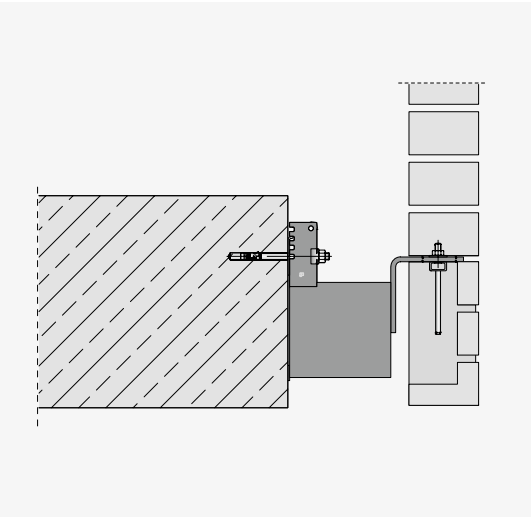
Sonderkonsole FB-SX mit gezahntem Langloch und einer horizontalen Lagesicherung

## Befestigung bei zu geringem Auflager



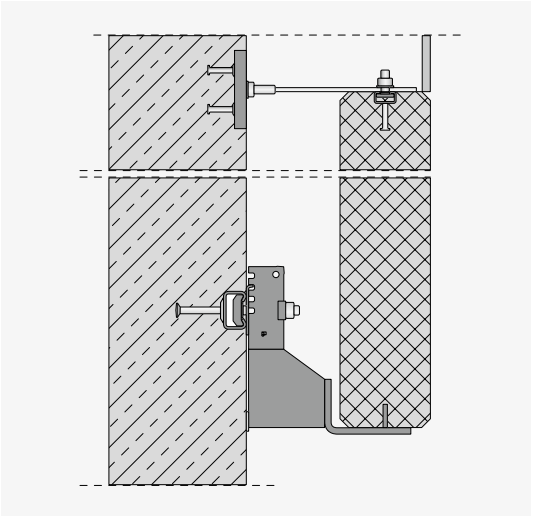
Sonderkonsole für Sockelabfangungen als Auflagerverbreiterung

## Befestigung von Stürzen



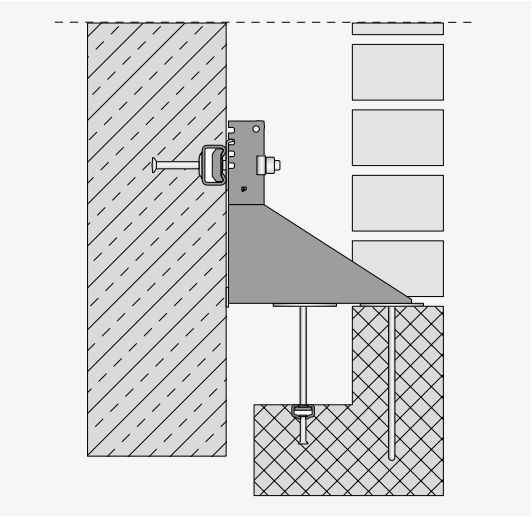
Sonderkonsole mit hochgesetztem Konsolauflager für eine Befestigung hinter dem Fertigteil

## Befestigung von Sichtbetonelementen



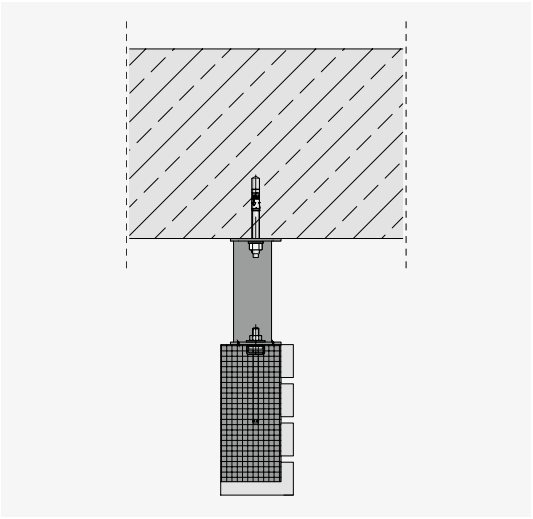
Sonderkonsole für Fertigteilelemente und Kipphalterung

## Befestigung von L-Stürzen



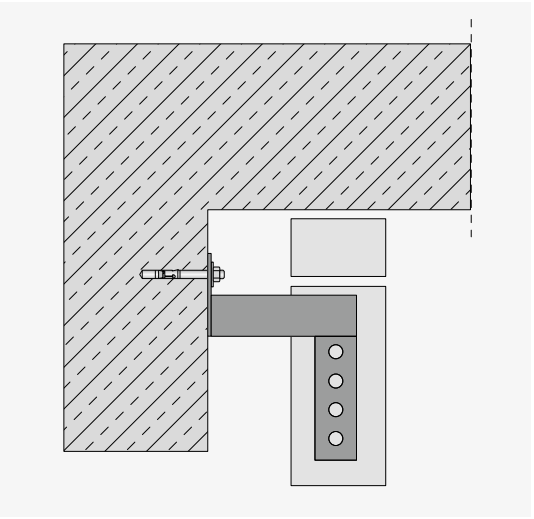
Sonderkonsole mit zusätzlicher Auflagerplatte zur rückwärtigen Lagesicherung

### Befestigung unterhalb der Decke



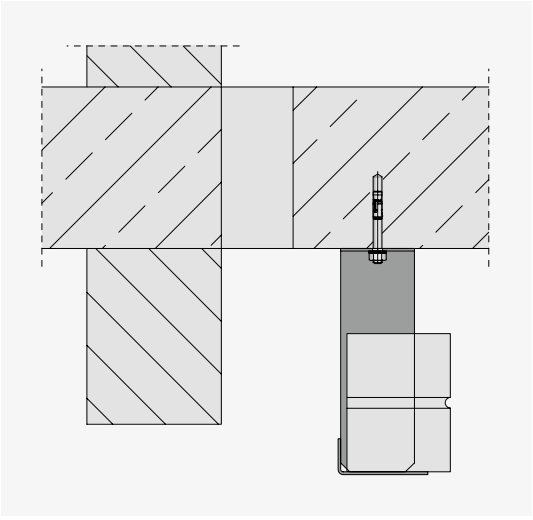
Sonderkonsole für Fertigteilelemente

### Befestigung bei geringer Aufmauerhöhe



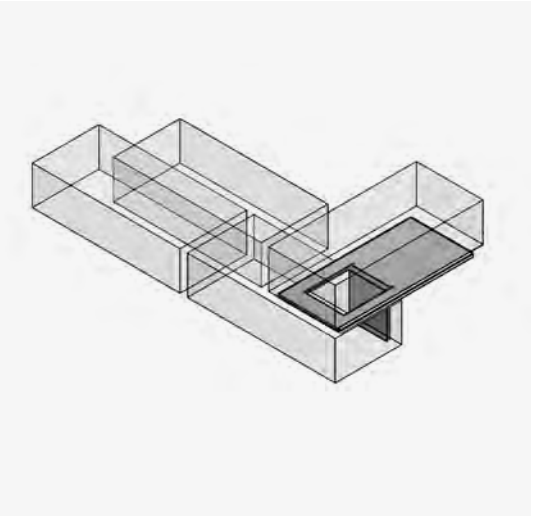
Sonderkonsole JL-UL für Roll- und Grenadierstürze

### Befestigung unterhalb der Decke



Sonderkonsole als Winkelkonsole mit sichtbarer Abfangung

### Befestigung von gemauerten Laibungen



Sonderkonsole JLB für Fenster- und Türöffnungen

# Einmörtelkonsolen JMK+

## Ausführungsvarianten

Wenn bestehende Gebäude nachträglich mit einem Verblendmauerwerk versehen werden sollen, können JORDAHL® Einmörtelkonsolen JMK+ eingesetzt werden. Dazu werden ausreichend tiefe Auflagertaschen in das tragende Mauerwerk gebohrt und die Konsolen mit Zementmörtel der Gruppe III (Quellbeton) eingemörtelt. Alternativ können die Löcher auch gestemmt werden.

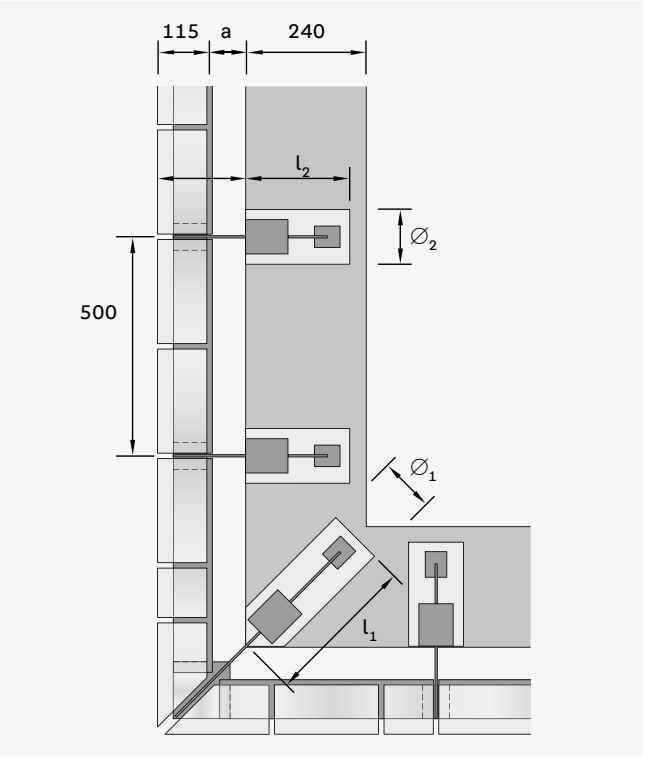
Die JORDAHL® Einmörtelkonsolen JMK+ gibt es in den gleichen Ausführungsvarianten wie die JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+:

- Ausführungsvarianten N/NA/NU
- Ausführungsvarianten P/PAR
- Ausführungsvarianten F/FAR
- Ausführungsvarianten NFT/NAFT





Bild oben: JMK+ P Konsole Montage
Bild unten: JMK+ P Konsole Einbauzustand




Anordnung von Einmörtelkonsolen JMK+ N und JMK+ E in der Draufsicht

## Bemessung

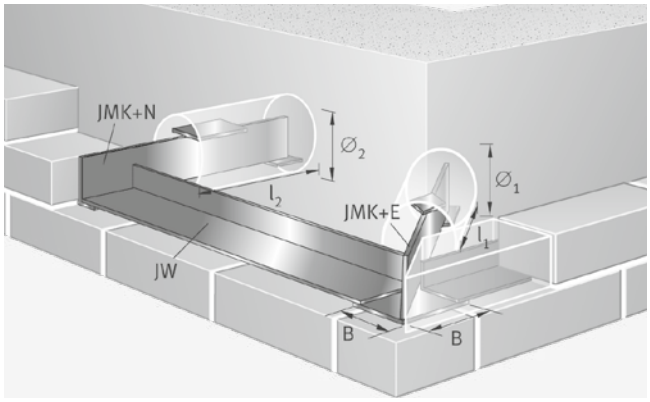
Die Beschaffenheit und Tragfähigkeit des Untergrundes muss im Vorfeld geprüft werden: Die Druckfestigkeit des vorhandenen Mauerwerkes muss mindestens $f_d = 2{,}1$ N/mm² und die Wanddicke mindestens 240 mm betragen.
Bei geringerer Druckfestigkeit oder geringeren Wanddicken muss eine Sonderlösung erarbeitet werden. Die in das Mauerwerk geleitete Last muss vom Tragwerksplaner berücksichtigt werden. Außenwände bzw. Fundamente müssen in der Lage sein, die zusätzlichen Lasten sicher aufzunehmen.

## Zubehör

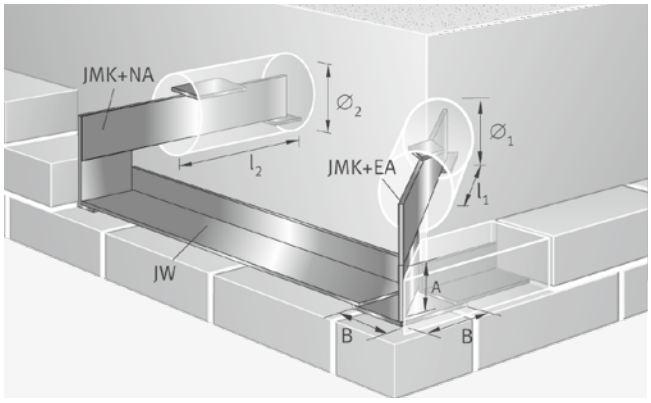
Selbstverständlich können für die Ausführungsvarianten N/NA/NU der JORDAHL® Winkel JW (siehe Seiten 14–15), für die Ausführungsvarianten F/FAR der JORDAHL® Rollschichthalter JRH (siehe Seite 21) sowie für die Ausführungsvarianten NFT / NAFT die JORDAHL® Fertigteilhalter JFT+ (siehe Seite 25) auch für Einmörtelkonsolen verwendet werden.

## Hinweise

Die Einmörtelkonsolen sind in den Laststufen 3,5 und 7,0 verfügbar, die Bemessungswiderstände betragen also $F_{Rd} = 4{,}7$ kN bzw. $F_{Rd} = 9{,}5$ kN. Die maximale Aufmauerhöhe pro Abfangebene beträgt bei einem Abstand der Einmörtelkonsolen von 500 mm im Normalfall ($\rho = 1800$ kg/m³, $t = 115$ mm) maximal 6,75 m.




Einmörtelkonsole JMK+ N und Eck-Einmörtelkonsole JMK+ E

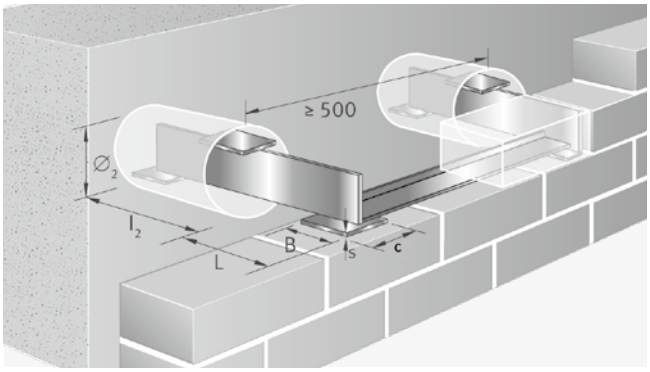



Einmörtelkonsole JMK+ NA und Eck-Einmörtelkonsole JMK+ EA

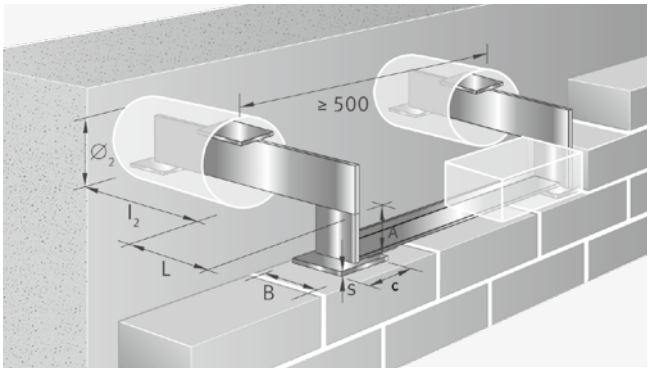
## Einbaumaße und Tragfähigkeiten für JORDAHL® Eck-Einmörtelkonsolen JMK+ E/EA

| Schalenabstand[1)] a in mm | Kraglänge L in mm | Laststufe in kN | $F_{Rd}$ in kN | Kernbohrung $Ø_1$ in mm | Länge Kernbohrung $l_1$ in mm |
|---|---|---|---|---|---|
| 20 ↓ 70 | 110 ↓ 160 | 3,5 | 4,7 | 140 | 250 |
| 80 ↓ 120 | 170 ↓ 210 | 3,5 | 4,7 | 150 | 250 |
| 130 | 220 | 3,5 | 4,7 | 160 | 250 |
| 140 ↓ 200 | 230 ↓ 290 | 3,5 | 4,7 | 170 | 250 |
| 210 ↓ 220 | 300 ↓ 310 | 3,5 | 4,7 | 180 | 250 |
| 230 ↓ 240 | 320 ↓ 330 | 3,5 | 4,7 | 190 | 250 |
| 20 ↓ 80 | 110 ↓ 170 | 7,0 | 9,5 | 170 | 280 |
| 90 ↓ 120 | 180 ↓ 210 | 7,0 | 9,5 | 180 | 280 |
| 130 | 220 | 7,0 | 9,5 | 190 | 280 |
| 140 ↓ 190 | 230 ↓ 280 | 7,0 | 9,5 | 200 | 280 |
| 200 ↓ 230 | 290 ↓ 320 | 7,0 | 9,5 | 210 | 280 |
| 240 | 330 | 7,0 | 9,5 | 220 | 280 |

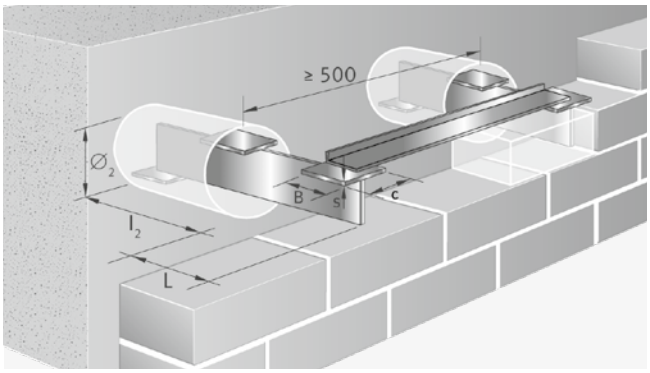
[1)] Toleranzen von ±10 mm können ausgeglichen werden



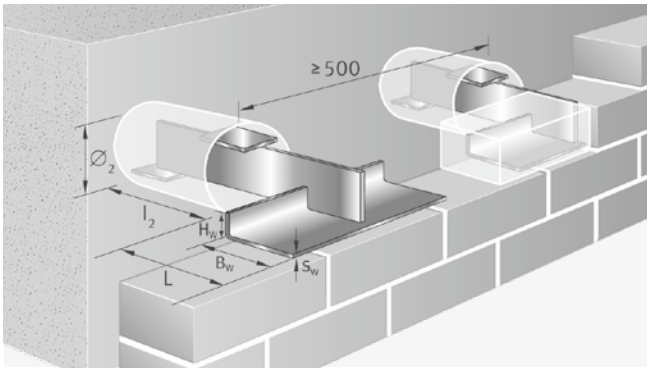

Einmörtelkonsole JMK+ N



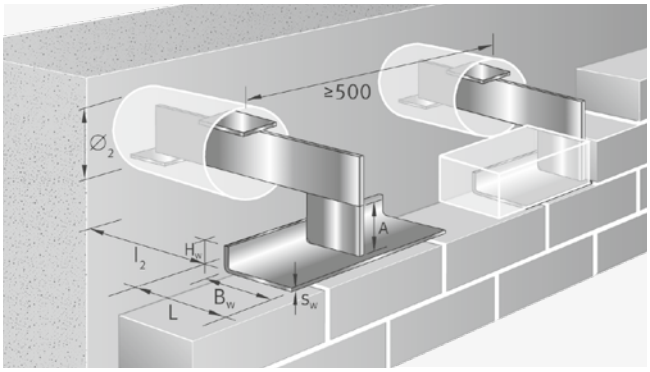

Einmörtelkonsole JMK+ NA



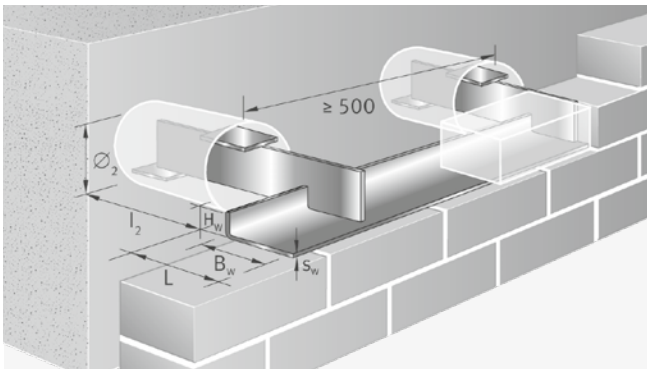

Einmörtelkonsole JMK+ NU



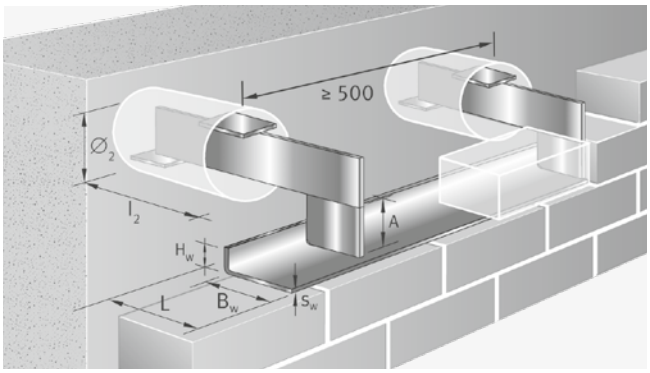

Einmörtelkonsole JMK+ P



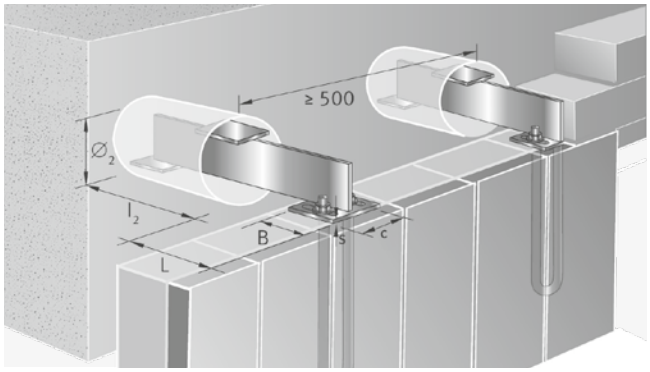

Einmörtelkonsole JMK+ PAR



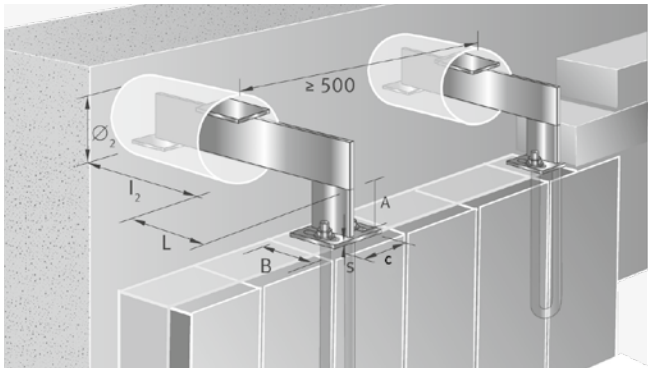

Einmörtelkonsole JMK+ F




Einmörtelkonsole JMK+ FAR




Einmörtelkonsole JMK+ NFT




Einmörtelkonsole JMK+ NAFT

## Einbaumaße und Tragfähigkeiten für JORDAHL® Einmörtelkonsolen JMK+ N/NA/NU/NFT/NAFT/P/PAR/F/FAR

| Schalenabstand [1] | Kraglänge | Laststufe | $F_{Rd}$ | Kernbohrung | Länge Kernbohrung |
|---|---|---|---|---|---|
| a in mm | L in mm | in kN | in kN | $Ø_2$ in mm | $l_2$ in mm |
| 20 ↓ 70 | 110 ↓ 160 | 3,5 | 4,7 | 90 | 205 |
| 90 ↓ 100 | 170 ↓ 190 | 3,5 | 4,7 | 100 | 205 |
| 110 ↓ 200 | 200 ↓ 290 | 3,5 | 4,7 | 110 | 205 |
| 210 ↓ 240 | 300 ↓ 330 | 3,5 | 4,7 | 120 | 205 |
| 20 ↓ 50 | 110 ↓ 140 | 7,0 | 9,5 | 130 | 205 |
| 60 ↓ 90 | 150 ↓ 180 | 7,0 | 9,5 | 140 | 205 |
| 100 ↓ 150 | 190 ↓ 240 | 7,0 | 9,5 | 150 | 205 |
| 160 ↓ 240 | 250 ↓ 330 | 7,0 | 9,5 | 160 | 205 |

[1] Toleranzen von ± 10 mm können ausgeglichen werden

### Bestellbeispiel Einmörtelkonsole JMK+

| Typ | Kraglänge L | | Variante | | Laststufe |
|---|---|---|---|---|---|
| **JMK+** | **190** | **–** | **N** | **/** | **3,5** |

# Zubehör

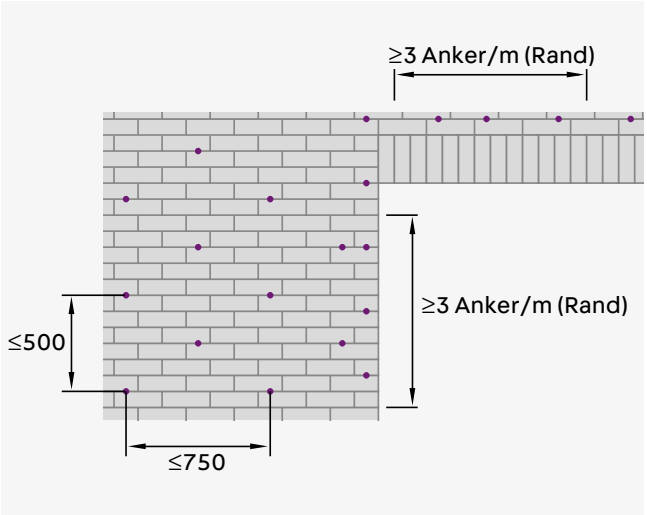
## Luftschichtanker JLA

Das Verblendmauerwerk bildet eine dünne Schale. Es muss gegen Knicken gesichert werden und auch hohe Windkräfte in das tragende Bauteil ableiten können. Diese Aufgaben übernehmen, je nach Material der tragenden Innenwand, Luftschichtanker oder Maueranschlussanker aus Flachstahl.

### Mindestanzahl $n_{min}$ von Drahtankern nach Tabelle NA-18 DIN EN 1996-1/NA je m² Wandfläche (Windzonen nach DIN EN 1991-1-4/NA)

| | Windzonen 1 bis 3, Windzone 4 Binnenland | Windzone 4 Küste der Nord- und Ostsee und Inseln der Ostsee | Windzone 4 Inseln der Nordsee |
|---|---|---|---|
| **Gebäudehöhe** | **Stück/m²** | **Stück/m²** | **Stück/m²** |
| **h ≤ 10 m** | 7[1)] | 7 | 8 |
| **10 m < h ≤ 18 m** | 7[2)] | 8 | 9 |
| **18 m < h ≤ 25 m** | 7 | 8[3)] | – |

**Gültigkeit der Tabelle für Schalenabstand a ≤ 150 mm**
[1)] In Windzone 1 und Windzone 2 Binnenland: 5 Anker/m²
[2)] In Windzone 1: 5 Anker/m²
[3)] Ist eine Gebäudegrundrisslänge kleiner als h/4: 9 Anker/m²




Anordnung von Luftschichtankern im Wandbereich, an Fugen und Rändern nach DIN EN 1996-1

**DIN EN 1996-1-1/NA:2012-05 (Eurocode 6, Auszug)**

**NDP zu 8.5.2.2 (2) „Zweischalige Wände mit Luftschicht und zweischalige Wände mit Vorsatzschale“**
Die Mauerwerksschalen sind durch Anker nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung aus nichtrostendem Stahl oder durch Anker nach DIN EN 845-1 aus nichtrostendem Stahl, deren Verwendung in einer allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelt ist, zu verbinden. Für Drahtanker, die in Form und Maßen Bild NA.9 entsprechen, gilt:

- vertikaler Abstand höchstens 500 mm
- horizontaler Abstand höchstens 750 mm
- lichter Abstand der Mauerwerksschalen höchstens 150 mm
- Durchmesser: 4 mm
- Normalmauermörtel mindestens der Gruppe IIa
- Mindestanzahl: siehe Tabelle NA.18

sofern in der Zulassung für die Drahtanker nichts anderes festgelegt ist.

An allen freien Rändern (von Öffnungen, an Gebäudeecken, entlang von Dehnungsfugen und an den oberen Enden der Außenschalen) sind zusätzlich zu Tabelle NA.18 drei Drahtanker je Meter Randlänge anzuordnen.

Die Ausführungsbestimmungen nach DIN EN 1996-2:2010-12, 3.5.1, sind besonders zu beachten.

Die Drahtanker sind unter Beachtung ihrer statischen Wirksamkeit so auszuführen, dass sie keine Feuchte von der Außen- zur Innenschale leiten können (z.B. Aufschieben einer Kunststoffscheibe, siehe Bild NA.9).

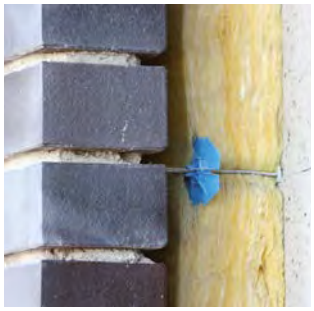
Bei nichtflächiger Verankerung der Außenschale, z.B. linienförmig oder nur in Höhe der Decken, ist ihre Standsicherheit gesondert nachzuweisen.

Bei gekrümmten Mauerwerksschalen sind Art, Anordnung und Anzahl der Anker unter Berücksichtigung der Verformung festzulegen.

**NDP zu 8.5.2.3 (2) „Zweischalige Wände ohne Luftschicht“**
Zweischalige Wände aus Mauerwerk ohne Luftschicht sind wie zweischalige Wände mit Luftschicht zu verankern. Es gelten alle weiteren Anwendungsbedingungen und Hinweise wie für zweischalige Wände mit Luftschicht nach 8.5.2.2 (2).

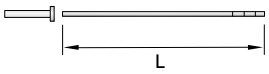
Luftschichtanker verankern die Vormauerschale an Wänden und sichern das Verblendmauerwerk gegen horizontale Kräfte.

- Luftschichtanker Typ JLA W-L: für zweischaliges Mauerwerk mit und ohne Wärmedämmung. Durch seine Wellenform entfällt das Abbiegen in die Vormauerschale.
- Luftschichtanker Typ JLA D-ZV: vormontierter Luftschichtanker zum nachträglichen Verblenden von Mauerwerkswänden aus Vollstein bzw. Betonwänden. Durch seine Wellenform entfällt das Abbiegen in die Vormauerschale.



Luftschichtanker mit ISO-Clip

## Auswahl Luftschichtanker JLA

| Luftschichtanker JLA Ausführung Edelstahl | Bezeichnung | Schalenabstand[1] **a** in mm | Anwendungsbereich[2] tragende Innenschale[3] | Anwendungsbereich[2] nichttragende Außenschale |
|---|---|---|---|---|
| **Luftschichtanker JLA W-L**   | W-L-4/225 | ≤100 | Mauerwerk nach DIN EN 1996-1 | Mauerwerk nach DIN EN 1996-2 |
| | W-L-4/250 | ≤125 | | |
| | W-L-4/275 | ≤150 | | |
| | W-L-4/300 | ≤175 | | |
| | W-L-4/340 | ≤215 | | |
| | W-L-4/400 | ≤275 | | |
| **Dübelanker JLA D-ZV**   **inkl. vormontiertem Dübel und Einschlagwerkzeug** | D-ZV-4/180 | ≤ 45 | Normalbeton ≥ C12/15 Vollziegel ≥ Mz 12 nach DIN EN 771-1 KS-Vollsteine ≥ KS 12 nach DIN EN 771-2 | Mauerziegel nach DIN EN 771-1 Kalksandsteine nach DIN EN 771-2 Vormauersteine aus Beton nach DIN EN 771-3 |
| | D-ZV-4/210 | ≤ 75 | | |
| | D-ZV-4/250 | ≤115 | | |
| | D-ZV-4/275 | ≤140 | | |
| | D-ZV-4/300 | ≤165 | | |
| | D-ZV-4/320 | ≤185 | | |
| | D-ZV-4/350 | ≤215 | | |
| | D-ZV-4/375 | ≤240 | | |
| | D-ZV-4/400 | ≤265[4] | | |
| | D-ZV-5/350 | ≤215 | | |
| | D-ZV-5/375 | ≤240 | | |
| | D-ZV-5/400 | ≤265 | | |
| | D-ZV-5/425 | ≤290 | | |
| | D-ZV-5/450 | ≤315 | | |
| | D-ZV-5/475 | ≤340 | | |
| | D-ZV-5/500 | ≤360 | | |
| | D-ZV-5/525 | ≤390 | | |
| | D-ZV-5/550 | ≤415[4] | | |

[1] Bis 150 mm Schalenabstand nach DIN EN 1996-2 und über 150 mm bis 400 mm Schalenabstand nach Herstellerzulassung
[2] Die Angaben sind mit der aktuellen Norm/Zulassung zu überprüfen
[3] Luftschichtanker für andere Werkstoffe der Innenschale auf Anfrage
[4] Bauaufsichtlich zugelassen bis 250 mm Schalenabstand mit Ø 4 und bis 400mm mit Ø 5

### Material

Die Luftschichtanker JLA werden standardmäßig aus Edelstahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III gefertigt. Für den Anwendungsfall in der CRC IV sind die Luftschichtanker ebenfalls mit Zulassung auf Anfrage erhältlich.

### Zubehör

Als Zubehör können Sie die ISO-Clips bestellen, eine praktische Kombination aus Tropfscheibe und Klemmkrallenplatte.

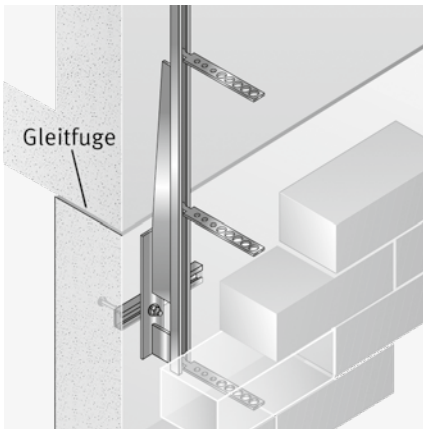
### Bestellbeispiel Luftschichtanker JLA

| Typ | | Ø | | Länge L |
|---|---|---|---|---|
| **JLA D-ZV** | **–** | **4** | **/** | **350** |

# Attika-Verblendanker JAV

## Einsatzgebiet

Stahlbeton-Flachdächer verformen sich durch Temperaturbeanspruchung und Lasten. Daher werden Flachdächer aus Stahlbeton teilweise gleitend auf die unteren Wände aufgelagert. Das Verblendmauerwerk ist nicht in der Lage, die Verformungen der Attika schadensfrei aufzunehmen. Verblendmauerwerk, das bis zum oberen Dachrand geführt wird, sollte deshalb nicht im Bereich der Attika verankert werden. Die JORDAHL® Attika-Verblendanker JAV sichern das Verblendmauerwerk frei bis zur Oberkante der Attika, indem sie im Ringbalken der unteren Wand verankert werden.




Attika-Verblendanker JAV und Maueranschlussanker JMA

## Auswahl JORDAHL® Attika-Verblendanker JAV für den Normalfall[1)]

| Attika-Verblendanker Typ | Länge L in mm | Nutzhöhe H in mm | erforderliche Anzahl von Maueranschlussankern | Wandabstand[2)] a in mm | Maueranschlussanker Typ |
|---|---|---|---|---|---|
| JAV/75/600 | 600 | 400–550 | 3 | 80–110 | JMA 85/12 |
| | | | | 90–145 | JMA 120/12 |
| | | | | 145–200 | JMA 180/12 |
| JAV/75/850 | 850 | 650–800 | 4 | 80–110 | JMA 85/12 |
| | | | | 90–145 | JMA 120/12 |
| | | | | 145–200 | JMA 180/12 |
| JAV/75/1100 | 1100 | 900–1000 | 5 | 80–110 | JMA 85/12 |
| | | | | 90–145 | JMA 120/12 |
| | | | | 145–200 | JMA 180/12 |

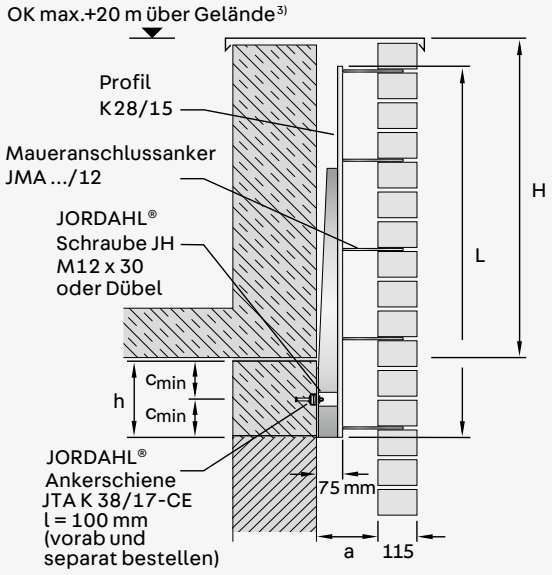
[1)] Gültig für Verblendmauerwerk Dicke t = 115 mm
[2)] Größere Wandabstände auf Anfrage

## Einbauabstände

Attika-Verblendanker werden im Abstand von höchstens 750 mm zueinander und von höchstens 375 mm zum Rand oder zur Ecke eingebaut. So wird die Aufnahme von Belastungen aus Windsog und Winddruck sichergestellt.

## Zubehör

Die Verbindung zwischen Verblendmauerwerk und Attika-Verblendanker wird durch JORDAHL® Maueranschlussanker JMA hergestellt (siehe Seite 38).




[3)] Größere Höhen müssen projektbezogen nachgewiesen werden

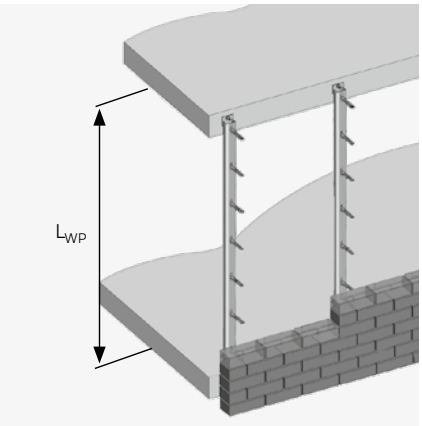
## Bestellbeispiel Attika-Verblendanker JAV

| Typ | Konstruktionstiefe | | Länge |
|---|---|---|---|
| **JAV** | **75** | **/** | **600** |

# Windposts JWP

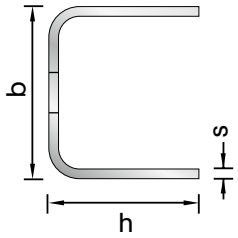
## Einsatzgebiet

JORDAHL® Windposts JWP und die dazugehörigen JORDAHL® Maueranschlussanker JMA dienen der Aussteifung von Verblendmauerwerk und der Aufnahme von Belastungen aus Windsog und Winddruck bei Stahlbetonskelettbauweise. Sie werden an den Riegeln bzw. Deckenstirnseiten aus Stahlbeton befestigt und überbrücken so den Bereich der Wärmedämmung bzw. der Leichtbauwände. Ihre speziellen Anforderungen an Abmessungen, Einwirkungen und Befestigungsarten können wir berücksichtigen. Die Bemessungslast $q_{R,d}$ beträgt 0,75 kN/m. Der Abstand der JORDAHL® Windposts e in m ergibt sich damit aus dem Quotienten von $q_{R,d}$ in kN/m und der vorhandenen Windlast $w_{E,d}$ in kN/m² nach DIN EN 1991-1-4NA.




Windpost JWP und Maueranschlussanker JMA

## Auswahl JORDAHL® Windpost JWP für den Normalfall[1)]

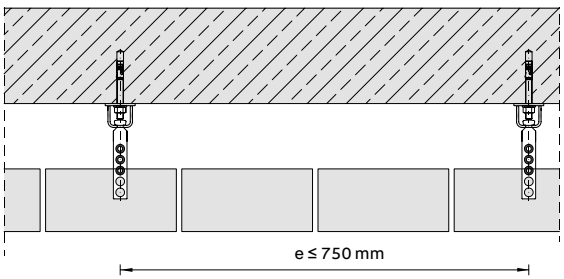
| | Lasteinzugshöhe L in m | Profilabmessung b × h × s in mm | Wandabstand[2)] a in mm | Maueranschlussanker JMA |
|---|---|---|---|---|
|  | 2,50 | 70 × 60 × 3 | 70-95<br>95-130<br>135-190 | 85/12<br>120/12<br>180/12 |
| | 2,75 | 75 × 65 × 3 | | |
| | 3,00 | 75 × 65 × 4 | | |
| | 3,25 | 80 × 70 × 4 | | |
| | 3,50 | 85 × 75 × 4 | 85-110<br>115-145<br>150-205 | 85/12<br>120/12<br>180/12 |
| | 3,75 | 90 × 80 × 4 | | |
| | 4,00 | 95 × 85 × 4 | | |



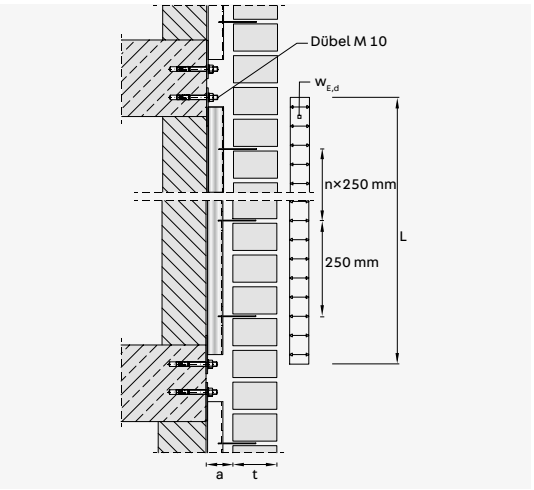
[1)] Gültig für Verblendmauerwerk Dicke t = 115 mm
[2)] Größere Wandabstände auf Anfrage

## Einbauabstände

Windposts werden im Abstand von höchstens 750 mm zueinander und von höchstens 375 mm zum Rand oder zur Ecke eingebaut.




Beispielrechnung für die Ermittlung des Einbauabstandes e für ein Gebäude in WLZ 3 (Binnenland):
e = (0,75kN/m)/(0,80kN/m² x 1,5) = **0,625 m**




## Bestellbeispiel Windpost JWP

| Typ | Abmessungen | | Länge |
|---|---|---|---|
| **JWP** | **75 × 65 × 4** | **–** | **3000** |

## Zubehör

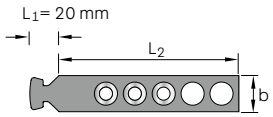
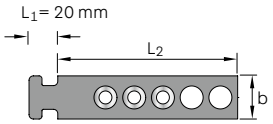
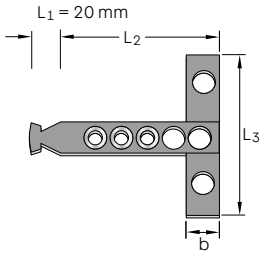
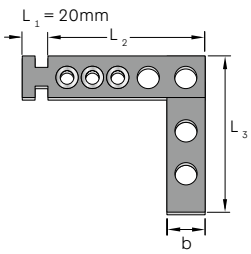
Die Verbindung zwischen Verblendmauerwerk und Windposts wird durch JORDAHL® Maueranschlussanker JMA hergestellt (siehe Seite 38). Die erforderliche Anzahl an Maueranschlussankern ergibt sich aus dem Quotienten von L in m und 0,25 m (max. Abstand JMA).

# Maueranschlussanker JMA

**Ausführungsvarianten**
Die Maueranschlussanker werden in die Maueranschluss-schienen eingeführt und in den empfohlenen Abständen in den Lagerfugenmörtel des Mauerwerkes eingedrückt:

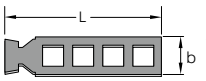
- Ausführungsvariante JMA-$L_2$ in gerader Form
- Ausführungsvariante JMA-$L_2 \times L_3$-Q in T-Form
- Ausführungsvariante JMA-$L_2 \times L_3$-QE in L-Form
- Ausführungsvariante JMA-D in extraflacher Form zum Anschluss von großformatigem Mauerwerk

## Auswahl JORDAHL® Maueranschlussanker JMA für Dickbett

| | | Schalenabstand | Abmessungen | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Maueranschlussanker, Ausführung fv oder A4** | **Länge und Serie[2)]** | **a** in mm | **b** in mm | **t** in mm | **$L_2$[1)]** in mm | **$L_3$** in mm |
|  | JMA-$L_2$/12 | 20-40<br>40-80<br>85-140 | 25 | 2 | 85<br>120<br>180 | – |
| | | 140-160 | | 3 | 300 | |
|  | JMA-$L_2$/18 | 20-40<br>40-80<br>85-140<br>140-160 | 25 | 3 | 85<br>120<br>180<br>300 | – |
|  | JMA-$L_2 \times L_3$-Q/12 | 20-40<br>40-80<br>85-140 | 25 | 2 | 85<br>120<br>180 | 120<br>180<br>300 |
| | | 140-160 | | 3 | 300 | |
| | JMA-$L_2 \times L_3$-Q/18 | 20-40<br>40-80<br>85-140<br>140-160 | 25 | 3 | 85<br>120<br>180<br>300 | 120<br>180<br>300 |
|  | JMA-$L_2 \times L_3$-QE/12 | 20-40<br>40-80<br>85-140 | 25 | 2 | 85<br>120<br>180 | 120<br>180<br>300 |
| | | 140-160 | | 3 | 300 | |
| | JMA-$L_2 \times L_3$-QE/18 | 20-40<br>40-80<br>85-140<br>140-160 | 25 | 3 | 85<br>120<br>180<br>300 | 120<br>180<br>300 |

[1)] Die erforderliche Länge $L_2$ ist unter Berücksichtigung der Dicke t der Vormauerschale zu ermitteln (Einbindetiefe ≥ 50 mm).
[2)] Serie 12 für Profil 25/15, 28/15 und Serie 18 für Profil 38/17

## Auswahl JORDAHL® Maueranschlussanker JMA für Dünnbett

| **Maueranschlussanker, Ausführung A2** | **Abmessungen** | | **Länge** |
|---|---|---|---|
| | **b** in mm | **s** in mm | **L** in mm |
|  JMA-L-D/12 (Serie 12) | 25 | 1 | 125 |
| | 25 | 1 | 185 |
| | 25 | 1 | 245 |

**Bestellbeispiel Maueranschlussanker JMA-QE**

| Typ | | Länge $L_2 \times L_3$ | | Serie | | Ausführung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JMA** | – | **85 × 120** | – | **QE / 12** | – | **A4** |

**Bestellbeispiel Maueranschlussanker JMA**

| Typ | | Länge | | Serie | | Ausführung |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **JMA** | – | **120** | / | **12** | – | **A4** |

# Maueranschlussschienen

### Anschluss

Es gibt für den JORDAHL® Maueranschlussanker JMA mehrere Anschlussmöglichkeiten, um den dauerhaften und sicheren Anschluss von Mauerwerk an angrenzende Bauteile zu gewährleisten.

- JORDAHL® Ankerschienen JTA
- JORDAHL® Montageschienen JM, die auch an Holz- und Stahlbauteilen montiert werden können

### Material

Die Maueranschlussschienen und -anker werden für den Einsatz im Fassadenbereich in Edelstahl 1.4571 oder 1.4401 (A4) gefertigt. Im Innenbereich können feuerverzinkte Produkte eingesetzt werden.

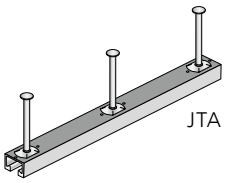
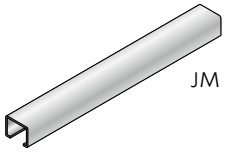
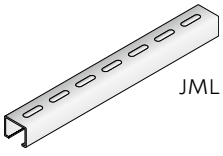
### Bemessung

Alle Schienen sind in verschiedenen, mit den Lasten abgestimmten Querschnitten erhältlich. Die aufnehmbaren Lasten der in Beton (Qualität ≥ C20/25) einbetonierten Schienen können der folgenden Tabelle entnommen werden.



Anschluss von Verblendmauerwerk an Stahlbetonbauteile

### Auswahl JORDAHL® Maueranschlussschienen

| Maueranschlussschienen | | Ausführung | Schienentragfähigkeit $F_{Rd}$ in kN bei Abstand 250 mm | zugehörige Maueranschlussanker |
|---|---|---|---|---|
|  JTA | **JTA K 28/15**<br>**JM K 28/15**<br>**JML K 28/15** | fv<br>A2<br>A4 | 4,2 | JMA-$L_2$/12<br>JMA-$L_2 \times L_3$-Q/12<br>JMA-$L_2 \times L_3$-QE/12<br>JMA-L-D/12 |
|  JM | | | | |
|  JML | **JTA K 38/17**<br>**JM K 38/17**<br>**JML K 38/17** | fv<br>A2<br>A4 | 6,3 | JMA-$L_2$/18<br>JMA-$L_2 \times L_3$-Q/18<br>JMA-$L_2 \times L_3$-QE/18 |

# Gerüstanker JGA+

### Einsatzgebiete

JORDAHL® Gerüstanker JGA+ sichern Arbeitsgerüste am fertigen Bauwerk, ohne die Verblendschale zu schädigen. Sie werden an der tragenden Konstruktion mit Dübeln befestigt und in der T-Fuge durch die Verblendschale geführt.

- Befestigung von Gerüsten, die freistehend nicht standsicher sind
- Befestigung von Außenwerbung

### Ausführungsvarianten

JORDAHL® Gerüstanker JGA+ gibt es in zwei Ausführungsvarianten:

- Ausführungsvariante JGA+ Z zum Einleiten von Kräften, die senkrecht auf die Außenwand wirken
- Ausführungsvariante JGA+ Q zum Einleiten von Kräften, die senkrecht und parallel auf die Außenwand wirken

### Zubehör

Für die Befestigung liefern wir Ihnen Dübel, die für nachgewiesen ungerissenen oder gerissenen Beton (Qualität ≥ C20/25) geeignet sind. Zur Verbergung des Gerüstankers im Verblendmauerwerk wird eine Kunststoffkappe in Grau mitgeliefert.

Zum Anschluss an den Gerüstanker liefern wir auf Wunsch Gerüstösen M12 (Augendurchmesser 23 mm; Nutzlänge 40 mm), galvanisch verzinkt.





Befestigung des Arbeitsgerüstes am Gerüstanker über eine Gerüstöse

### Bemessung

In Deutschland sind die Verankerungen von Gerüsten in zwei DIN-Normen geregelt. In der DIN 4420-3 sind die Verankerungen von Rohr-Kupplungsgerüsten und in der DIN 4426 die Verankerungen von Systemgerüsten geregelt.

Die Tragfähigkeit der JORDAHL® Gerüstanker wurde nach den Vorgaben der DIN 4426 bemessen. Diese Norm gibt kein spezielles Raster vor, jedoch darf der maximale vertikale Abstand der Verankerungspunkte 4 m nicht überschreiten. Eine Unterscheidung zwischen bekleideten und unbekleideten Gerüsten entfällt in der DIN 4426. Als Belastung werden $F_{\perp}$ = 2,25kN/m und $F_{||}$ = 0,75kN/m Fassadenlänge angesetzt. Daraus ergeben sich folgende Einwirkungen unter Berücksichtigung des Teilsicherheitsbeiwertes:

$F_{Ed,\perp} = F_{\perp} \times \gamma_Q = 2{,}25\ kN/m \times 1{,}5 = 3{,}38\ kN/m$

$F_{Ed,||} = F_{||} \times \gamma_Q = 0{,}75\ kN/m \times 1{,}5 = 1{,}13\ kN/m$

Bei einem üblichen Ständerabstand von 2,5 m resultieren daraus folgende Einwirkungen für die Gerüstanker:

$F_{Ed,\perp} = 3{,}38\ kN/m \times 2{,}5\ m = 8{,}45\ kN$

$F_{Ed,||} = 1{,}13\ kN/m \times 2{,}5\ m = 2{,}83\ kN$

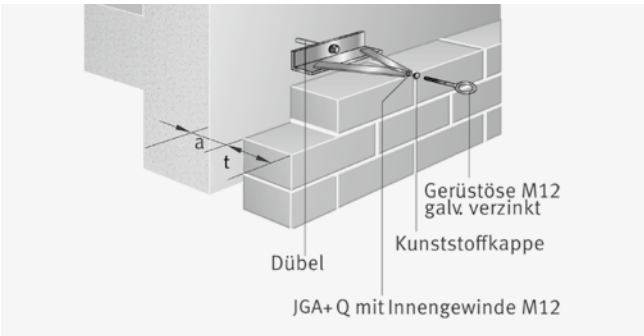
Bei abweichenden Verankerungsabständen müssen die Einwirkungen auf die Gerüstanker entsprechend der jeweiligen DIN nachgewiesen werden. Gerüste, die nach DIN 4420-3 ausgeführt werden, können ebenfalls mit den JORDAHL® Gerüstankern verankert werden, da die zu verankernden Lasten geringer sind (siehe DIN 4420-3, Tabelle 3).

### Material

JORDAHL® Gerüstanker inkl. Dübel werden aus Edelstahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse III hergestellt.

# Gerüstanker JGA+ Q

**Mit Aufnahme von Horizontalkräften**
JORDAHL® Gerüstanker JGA+ Q übertragen Zug- und Druckkräfte senkrecht zur Fassade und Horizontalkräfte parallel zur Fassade, die auf das Bauwerk wirken. Die Verankerung erfolgt mit den angegebenen Dübeln in gerissenem bzw. ungerissenem Beton (Qualität ≥ C20/25). Die Tragfähigkeit der Dübel ist immer entsprechend den Einsatzbedingungen nachzuweisen.




**Bestellbeispiel Gerüstanker JGA+ Q**

| Typ | | Gesamtausladung |
|---|---|---|
| **JGA+ Q** | **–** | **210** |

**Auswahl JORDAHL® Gerüstanker JGA+ Q**

| Bezeichnung | Schalenabstand **a** in mm | Klinkerdicke **d** in mm | Gesamtausladung **a + t** in mm | dazugeh. Dübel[1)] |
|---|---|---|---|---|
| JGA+Q-150 | 40-55 | 115 | 150 | M12 |
| JGA+Q-170 | 60-75 | 115 | 170 | M12 |
| JGA+Q-190 | 80-95 | 115 | 190 | M12 |
| JGA+Q-210 | 100-115 | 115 | 210 | M12 |
| JGA+Q-230 | 120-135 | 115 | 230 | M12 |
| JGA+Q-250 | 140-155 | 115 | 250 | M12 |
| JGA+Q-270 | 160-175 | 115 | 270 | M12 |
| JGA+Q-290 | 180-195 | 115 | 290 | M12 |
| JGA+Q-310 | 200-215 | 115 | 310 | M12 |
| JGA+Q-330 | 220-235 | 115 | 330 | M12 |
| JGA+Q-350 | 240-255 | 115 | 350 | M12 |
| JGA+Q-370 | 260-275 | 115 | 370 | M12 |
| JGA+Q-390 | 280-295 | 115 | 390 | M12 |
| JGA+Q-410 | 300-315 | 115 | 410 | M12 |

Andere Schalenabstände, Laststufen und Verankerungsgründe auf Anfrage
[1)] Dübel müssen immer anhand der jeweiligen Einbausituation und den vorhandenen Einwirkungen nachgewiesen werden.

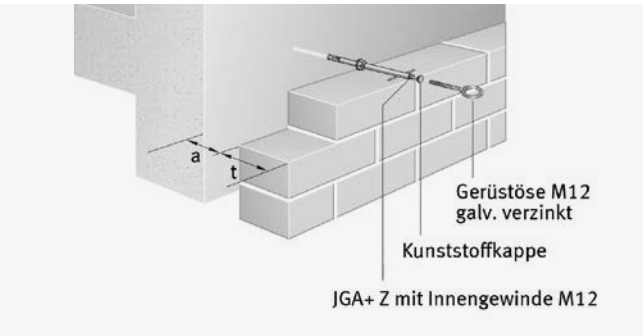
Bemessungswiderstände: $F_{Rd,\perp} = \pm 8{,}6$ kN $F_{Rd,||} = \pm 2{,}9$ kN

**Bestellbeispiel Dübel**

| Typ | Gewinde | | Klemmdicke | Ausführung |
|---|---|---|---|---|
| **AB** | **M12** | **/** | **10** | **A4** |

# Gerüstanker JGA+ Z

**Ohne Aufnahme von Horizontalkräften**
JORDAHL® Gerüstanker JGA+ Z übertragen Zug- und Druckkräfte, die senkrecht zur Fassade auf das Bauwerk wirken. Die Verankerung erfolgt mit den angegebenen Dübeln in gerissenem bzw. ungerissenem Beton (Qualität ≥ C20/25). Wird bauseitig ein Schubnachweis im Mauerwerk geführt, können bei der Verwendung von Gerüstankern JGA+ Z auch Lasten parallel zur Fassade aufgenommen werden.




**Bestellbeispiel Gerüstanker JGA+ Z**

| Typ | | Gesamtausladung |
|---|---|---|
| **JGA+ Z** | **–** | **210** |

**Auswahl JORDAHL® Gerüstanker JGA+ Z**

| Bezeichnung | Schalenabstand **a** in mm | Klinkerdicke **d** in mm | Gesamtausladung **a + t** in mm | dazugeh. Dübel[2)] |
|---|---|---|---|---|
| JGA+Z-110 | 0-15 | 115 | 110 | M12/10 |
| JGA+Z-130 | 20-35 | 115 | 130 | M12/30 |
| JGA+Z-150 | 40-55 | 115 | 150 | M12/10 |
| JGA+Z-170 | 60-75 | 115 | 170 | M12/30 |
| JGA+Z-190 | 80-95 | 115 | 190 | M12/10 |
| JGA+Z-210 | 100-115 | 115 | 210 | M12/30 |
| JGA+Z-230 | 120-135 | 115 | 230 | M12/10 |
| JGA+Z-250 | 140-155 | 115 | 250 | M12/30 |
| JGA+Z-270 | 160-175 | 115 | 270 | M12/10 |
| JGA+Z-290 | 180-195 | 115 | 290 | M12/30 |
| JGA+Z-310 | 200-215 | 115 | 310 | M12/10 |
| JGA+Z-330 | 220-235 | 115 | 330 | M12/30 |
| JGA+Z-350 | 240-255 | 115 | 350 | M12/10 |

Andere Schalenabstände, Laststufen und Verankerungsgründe auf Anfrage
[2)] Dübel im Lieferumfang enthalten

Bemessungswiderstand: $F_{Rd,\perp} = \pm 8{,}6$ kN

**Bestellbeispiel Gerüstöse**

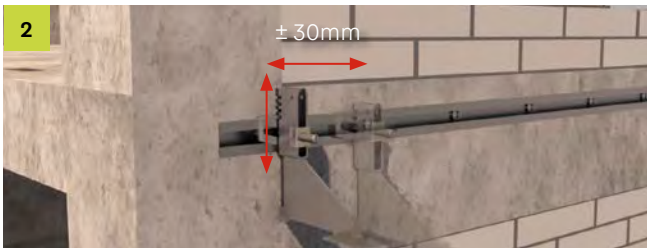
| Typ | Gewinde | Ausführung |
|---|---|---|
| **FIG** | **M12** | **galv. verzinkt (gv)** |

# Montagehinweise

## Befestigung von JORDAHL® Verblenderkonsolen



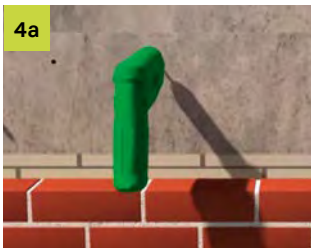

JORDAHL® Ankerschiene fachgerecht einbetonieren und Schaumfüllung entfernen. JORDAHL® Schraube waagerecht in den Ankerschienenschlitz einsetzen und um 90° drehen. Der Markierungsschlitz am Schaftende muss senkrecht zur Schienenlängsachse stehen.

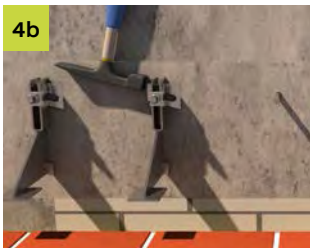



Die Verblenderkonsole vertikal justieren durch die im Konsolkopf vorhandenen Zähne und die Schräglochplatte. Horizontales Verstellen mittels JORDAHL® Ankerschiene. Mutter aufschrauben und mit Drehmomentschlüssel anziehen.



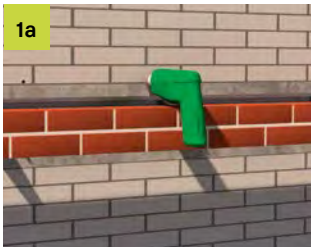

Feinjustierung durch seitliches Verschieben der JORDAHL® Schräglochplatte.




Zur Befestigung an Dübeln, Dübel entsprechend der Zulassung einsetzen. Konsole und Schräglochplatte auf den Dübel setzen, justieren, Mutter aufsetzen und anziehen.

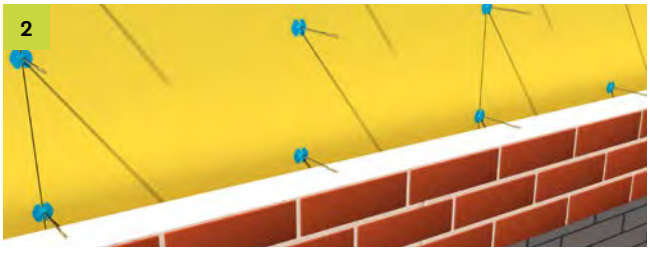
## Befestigung von JORDAHL® Luftschichtankern







Die Befestigung der JORDAHL® Luftschichtanker erfolgt analog der mitgelieferten Montageanleitung.




Bei der Anbringung ist auf die statisch vorgegebene Anzahl an Luftschichtankern pro $m^2$ zu achten.

## Befestigung von JORDAHL® Windposts




Die JORDAHL® Windposts werden mittels statisch nachgewiesenem Ankerbolzen oder Ankerschiene in der Stahlbetondecke befestigt.



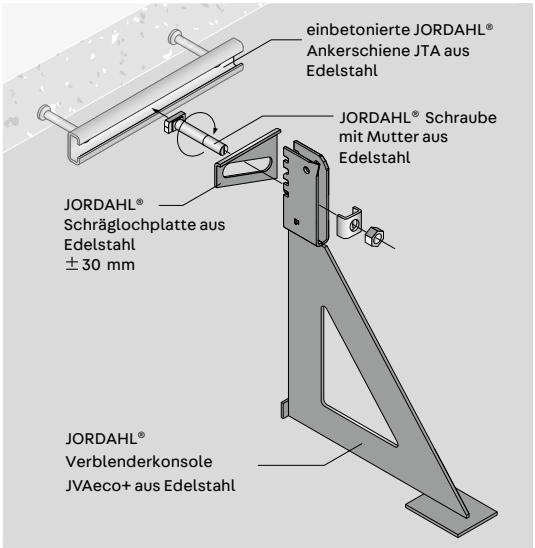

Weitere Informationen zu den JORDAHL® Windposts auf Seite 37.

# Befestigungsmittel

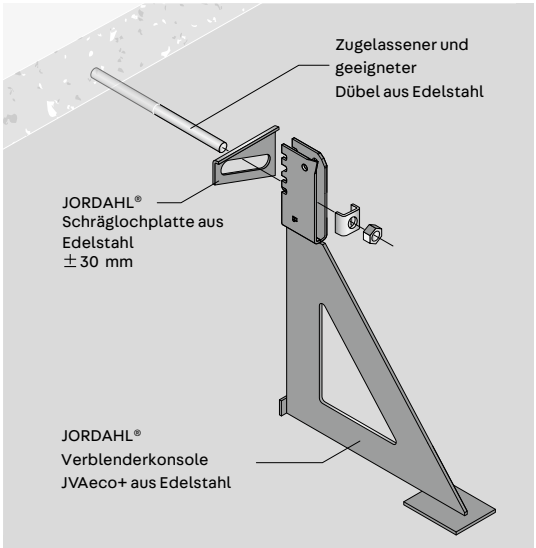
## Befestigungsmittel für JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+, Attika-Verblendanker JAV und Winkelkonsolen L+

| | | | | JORDAHL® Ankerschiene[1] | Zugelassener und geeigneter Dübel[1] | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| **JORDAHL® Produkt** | **Last-stufe** in kN | **$F_{Rd}$** in kN | **Typ** | **JORDAHL® Zubehör** | **Ø Dübel** | **Klemm-dicke** in mm | **JORDAHL® Zubehör** |
| **Verblender-konsolen JVAeco+ N/NA/NU NFT/NAFT P/PAR F/FAR E/EA** | 2,5<br>3,5 | 3,38<br>4,73 | K 38/17-CE | Schraube JH M12 x 70 T (A4-50)<br>Mutter M12 DIN EN 24032<br>Schräglochplatte<br>Klemmscheibe KS 13 | M12 | 50 | Schräglochplatte<br>Klemmscheibe<br>KS 13 |
| | 4,5<br>5,0<br>7,0<br>7,5<br>9,0 | 6,08<br>6,75<br>9,45<br>10,13<br>12,15 | K 50/30-CE | Schraube JB M12 x 80 T (A4-70)<br>Mutter M12 DIN EN 24032<br>Schräglochplatte<br>Klemmscheibe KS 13 | M12 | 60[2] | Schräglochplatte<br>Klemmscheibe<br>KS 13 |
| | 10,5<br>13,5 | 14,18<br>18,23 | K53/34-CE<br>W50+CE | Schraube JB M16 x 85 T (A4-50)<br>Mutter M16 DIN EN 24032<br>Schräglochplatte<br>Klemmscheibe KS 17 | M16 | 60 | Schräglochplatte<br>Klemmscheibe<br>KS 17 |
| **Attika-Verblend-anker JAV** | – | – | K 38/17-CE | Schraube JH M12 x 30 (A4-50)<br>Mutter M12 DIN EN 24032<br>Unterlegscheibe 13 EN ISO 7089 | M12 | 10 | – |
| **Winkel-konsolen L-F+, L-DF+, L-DN+** | 1,2<br>1,5<br>2,1 | 1,6<br>2,0<br>2,8 | K 28/15-CE | Schraube JD M10 x 30 (A4-50)<br>Mutter M10 DIN EN 24032<br>Unterlegscheibe 10,5 EN ISO 7089 | M10 | 10 | – |
| | 3,2 | 4,3 | K 38/17-CE | Schraube JH M10 x 30 (A4-50)<br>Mutter M10 DIN EN 24032<br>Unterlegscheibe 10,5 EN ISO 7089 | M10 | 10 | – |

[1] Ankerschienen und Dübel müssen immer anhand der vorhandenen Bauteilgeometrie, der Lage des Verbindungsmittels und der vorhandenen Einwirkungen nachgewiesen werden
[2] Bei der Laststufe 4,5 kN beträgt die Klemmdicke 50 mm




Montage an Ankerschienen




Montage an Dübeln

# Ankerschienen JTA-CE

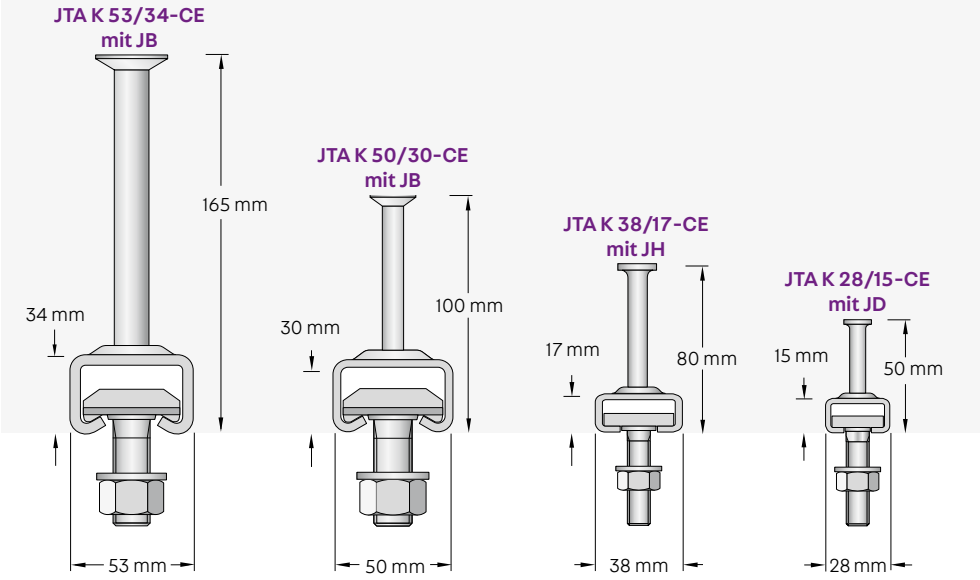
### Produktinformationen

JORDAHL® Ankerschienen JTA-CE zeichnen sich durch ihre hohe Flexibilität und Qualität aus. Sie besitzen die Europäische Technische Zulassung (ETA-09/0338). Generell stehen Ihnen in unserem Produktprogramm Ankerschienen in verschiedenen Größen und Ausführungen zur Verfügung. An dieser Stelle sind nur die Ankerschienen aufgeführt, die zur Montage von Verblenderkonsolen, Winkelkonsolen und Attikaverblendern verwendet werden. Die Ankerschienen und die zugehörigen Befestigungsteile werden für den Einsatz im Fassadenbereich aus hochwertigem Edelstahl gefertigt.

### Technische Werte

Vor der Montage der Verblenderkonsolen ist zu überprüfen, ob die erforderlichen Randabstände der Ankerschienen eingehalten sind.

### Empfohlene JORDAHL® Ankerschienen JTA-CE mit JORDAHL® Schrauben JB/JH/JD






### Lieferformen

JORDAHL® Ankerschienen JTA werden als Meterware (Lagerlänge 6 m), als Schienenkurzstücke und als Eckstücke geliefert. Zur Sicherung gegen das Eindringen von Frischbeton sind alle Ankerschienen mit einer Füllung versehen. Die Ankerabstände betragen je nach Schienengröße 200–300 mm.

### Ankerschienen-Eckstücke (ohne Zulassung)

| Profil JTA | Schenkellängen in mm |
|---|---|
| K 38/17 | 125 × 250 |
| | 250 × 250 |
| K 50/30 | 150 × 250 |
| | 250 × 250 |
| K 53/34 | 250 × 250 |



JORDAHL® Ankerschiene



JORDAHL® Ankerschienen-Eckstück

### Bestellbeispiel Ankerschiene

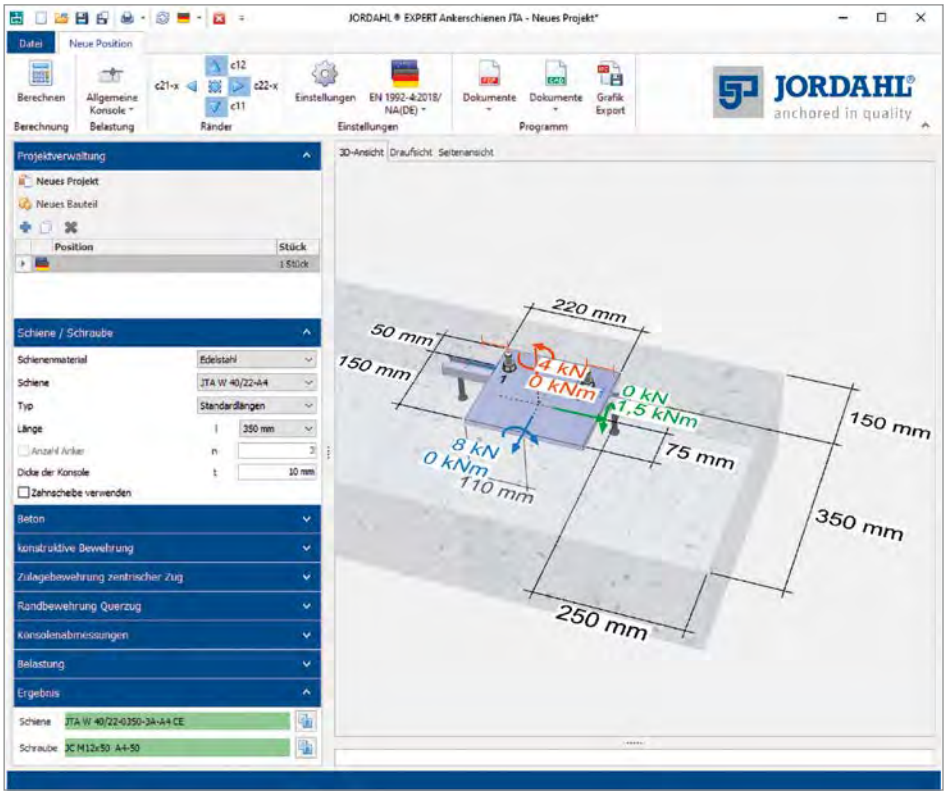
| Typ | Profil | Länge | Ausführung |
|---|---|---|---|
| **JTA-CE** | **K 50/30** | **6000** | **A4** |

### Bestellbeispiel Ankerschienen-Eckstück

| Typ | Profil | Schenkellängen | Ausführung |
|---|---|---|---|
| **JTA** | **K 38/17** | **125 × 250** | **A4** |

# JORDAHL® EXPERT Software

Unsere JORDAHL® EXPERT Software macht Ihnen die Nachweisführung für die Verankerung in Beton mit JTA-CE Ankerschienen denkbar einfach. Die Bemessung ist jeweils an die individuelle Befestigungssituation angepasst und ermöglicht Ihnen dadurch eine technische und wirtschaftliche Optimierung der Verankerung. Nach abgeschlossener Eingabe und Berechnung werden die Ergebnisse der Mehrfachbemessung für alle verfügbaren Schienengrößen angezeigt. Die Bemessungsergebnisse werden sowohl auf dem Bildschirm als auch in Form eines prüffähigen Ausdrucks ausgegeben. Grundlage des Programms bildet die Europäische Technische Zulassung ETA-09/0338. Die Bemessungssoftware für JORDAHL® Ankerschienen ist abgestimmt auf die aktuelle EN 1992-4:2018 und weiteren internationalen Bemessungsverfahren. Kostenloser Download unter www.jordahl.de.




**Schiene/Schraube**
- Schienenlänge
- Werkstoff verzinkt oder Edelstahl
- Abstandsmontage

**Beton**
- Betongüte
- Plattendicke
- Randabstände
- Betondeckung

**Konstruktive Bewehrung**
- Normaler oder unbewehrter Beton
- Dichte Bewehrung

**Belastung**
- Eingabe von Einzel- und Paarlasten in individuell festgelegten Lastpositionen



**Ergebnisausdruck**

Nachvollziehbarer und übersichtlicher Bemessungsausdruck mit allen prüfrelevanten Angaben

# Einführung zweischaliges Mauerwerk

Zweischaliges Mauerwerk vereint die aktuellen Anforderungen an Ökologie, Ökonomie und Ästhetik. Durch seine Konstruktion sorgt es für optimalen Schutz vor Wind, Schnee, Regen oder Wärme genauso wie vor Lärm und Schmutz. Zudem bietet es kreative Gestaltungsmöglichkeiten. Denn ob Ziegel, Kalksand-, Beton- oder Vormauersteine – zweischaliges Mauerwerk gibt es inzwischen in verschiedenen Materialien und Optiken, in fast jedem Stil und für jeden Geschmack. Grundlegend für energieeffizientes Bauen mit Verblendmauerwerk ist aber auch die Wahl des richtigen Abfangsystems.

Mit JORDAHL® Systemen für Verblendmauerwerk können Fassaden dauerhaft, ökonomisch und sicher befestigt werden. Verblenderkonsolen nehmen die Lasten des Verblendmauerwerks auf und leiten sie über fachgerecht eingesetzte Ankerschienen oder Dübel in die tragende Wand. Zusammen mit Dämm- und Luftschicht wird so eine zweischalige Außenwand gebildet.

**Vorteile**

- Flexibel und langlebig
- Kreative Fassadengestaltung, auch bei hohen Bauten
- Keine Veralgung, keine Tauwasserproblematik
- Schwer entflammbar
- Nachhaltig und recycelbar
- Gutes Raumklima
- Schutz vor Lärm, Schmutz und Wettereinflüssen
- Wirtschaftliche Lösung für unterschiedlichste Abfangsituationen
- Kompetente Beratung und umfassender Service durch JORDAHL Experten




1 JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+

2 JORDAHL® Luftschichtanker JLA mit ISO-Clip

3 Stahlbeton

4 Mineralwolledämmung

5 Verblendmauerwerk

## DIN EN 1996-2/NA:2012-01 (Eurocode 6, Auszug) Zweischaliges Mauerwerk

### NA.D.1 Allgemeine Bestimmungen für die Ausführung

(1) Der Abstand zwischen den beiden Mauerwerkwänden – in der Regel tragende Innenwand (Innenschale) und nichttragende Außenwand (Außenschale) – wird als Schalenzwischenraum bezeichnet. Dieser Schalenzwischenraum kann ohne, ganz oder teilweise mit einer Wärmedämmschicht ausgeführt werden. Die Wärmedämmschicht kann dabei aus einer oder mehreren Lagen Dämmstoff bestehen.

(2) Wird keine Wärmedämmschicht im Schalenzwischenraum angeordnet, wird diese Konstruktion (oder Wandaufbau) als zweischalige Wand mit Luftschicht bezeichnet. Die Dicke des Schalenzwischenraumes entspricht somit der Dicke der Luftschicht.

(3) Wird der Schalenzwischenraum ganz oder teilweise mit einer Wärmedämmschicht ausgefüllt, so wird diese Konstruktion als zweischalige Wand mit Wärmedämmung bezeichnet.

(4) Bei Anordnung einer nichttragenden Außenschale (Verblendschale oder geputzte Vormauerschale) vor einer tragenden Innenschale (Hintermauerschale) ist Folgendes zu beachten:

a) Bei der Bemessung ist als Wanddicke nur die Dicke der tragenden Innenschale anzunehmen.

b) Die **Dicke der Außenschale** beträgt mindestens **90 mm** (s. Abb. 1). Dünnere Außenschalen sind Bekleidungen, deren Ausführung in DIN 18515 geregelt ist. Die Länge von gemauerten Pfeilern in der Außenschale, die nur Lasten aus der Außenschale zu tragen haben, beträgt min. 240 mm. Die Außenschale muss in der Regel über ihre ganze Länge und vollflächig aufgelagert sein. Bei unterbrochener Auflagerung (z.B. auf Konsolen) müssen in der Abfangebene alle Steine beidseitig aufgelagert sein.

c) Die Außenschale muss aus frostwiderstandsfähigen Mauersteinen oder aus nicht frostwiderstandsfähigen Mauersteinen mit Außenputz, der die Anforderungen nach DIN EN 998-1 in Verbindung mit DIN V 18550 erfüllt, bestehen.

d) **Außenschalen von 115 mm Dicke** sollten in **Höhenabständen von etwa 12 m** abgefangen werden (s. Abb. 2). Sie dürfen bis zu 25 mm über ihr Auflager vorstehen. Ist die 115 mm dicke Außenschale **nicht höher als zwei Geschosse** oder wird sie alle zwei Geschosse abgefangen, dann darf sie bis zu 38 mm über ihr Auflager vorstehen. Diese Überstände sind beim Nachweis der Auflagerpressung zu berücksichtigen. Bei nachträglicher Verfugung müssen die Fugen der Sichtflächen mindestens 15 mm tief flankensauber ausgekratzt und anschließend handwerksgerecht ausgefugt werden.

e) **Außenschalen mit Dicken von t ≥ 105 mm und t < 115 mm** dürfen nicht höher als 25 m über Gelände geführt werden und sind in **Höhenabständen von etwa 6 m** abzufangen (s. Abb. 2). Bei Gebäuden mit bis zu zwei Vollgeschossen darf ein Giebeldreieck bis 4 m Höhe ohne zusätzliche Abfangung ausgeführt werden. Diese Außenschalen dürfen höchstens 15 mm über ihr Auflager vorstehen. Die Ausführung der Fugen erfolgt in der Regel im Fugenglattstrich. Bei nachträglicher Verfugung müssen die Fugen der Sichtflächen mindestens 15 mm tief flankensauber ausgekratzt und anschließend handwerksgerecht ausgefugt werden.

f) **Außenschalen mit Dicken von t ≥ 90 mm und t < 105 mm** dürfen nicht höher als 20 m über Gelände geführt werden und sind in Höhenabständen von etwa 6 m abzufangen. Bei Gebäuden bis zu zwei Vollgeschossen darf ein Giebeldreieck bis 4 m Höhe ohne zusätzliche Abfangung ausgeführt werden. Die Fugen der Sichtflächen von diesen Verblendschalen müssen im Fugenglattstrich ausgeführt werden. Diese Außenschalen dürfen höchstens 15 mm über ihr Auflager vorstehen. Geprüft nach DIN EN 61537, einschließlich der elektrischen Leitfähigkeit.

Abbildung 1

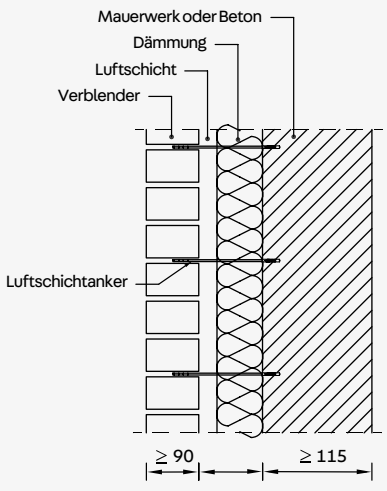
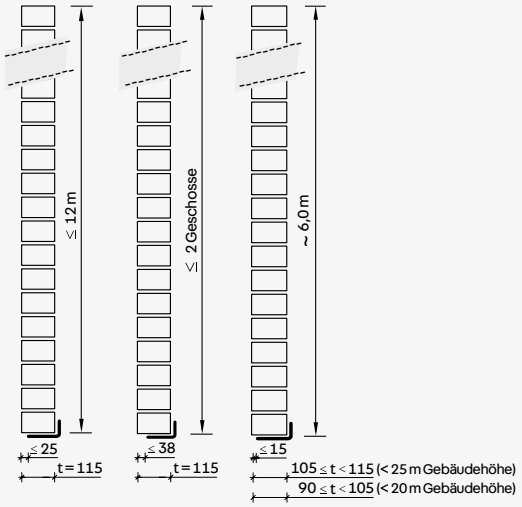



Abbildung 2



# Fassadengestaltung und Fugenanordnung

Fassaden mit Verblendmauerwerk bieten dem Planer viele Gestaltungsmöglichkeiten, denn die Auswahlmöglichkeiten hinsichtlich Struktur, Material und Fugenanordnung des Verblendmauerwerks sind vielfältig. Diese Faktoren bestimmen den Charakter eines Gebäudes – aber sie beeinflussen sich auch gegenseitig und wirken sich auf die Konstruktion der tragenden Bauteile aus. Die Fassade sollte daher zu einem frühen Zeitpunkt sorgfältig geplant werden, damit die Ergebnisse in die Tragwerksplanung einfließen können.

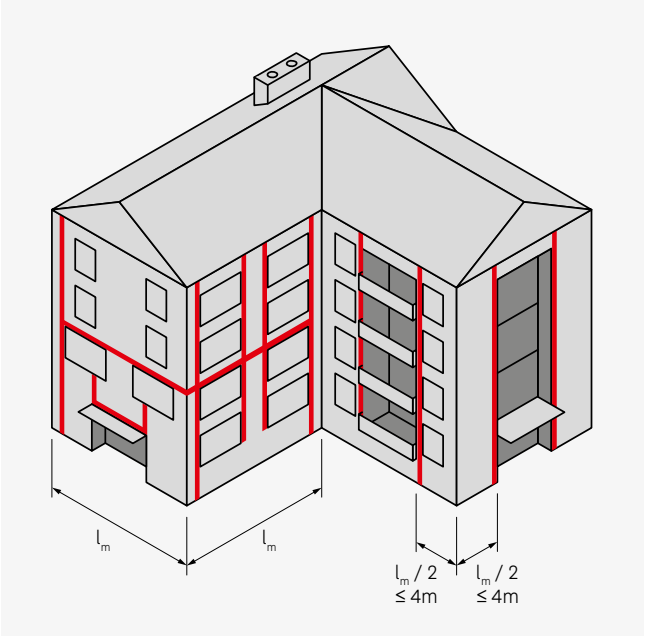
### Die Fugenanordnung

Horizontale und vertikale Dehnungsfugen gleichen Längen- und Volumenänderungen aus und verhindern eine Rissbildung. Zudem bauen die Fugen Spannungsspitzen an den oberen Ecken von Öffnungen ab.

Horizontale Dehnungsfugen liegen bei Verblendmauerwerk in den Abfangebenen. Der Abstand der Abfangebenen richtet sich nach der zulässigen Aufmauerhöhe und den Vorgaben der DIN EN 1996 (Eurocode 6) (siehe Seite 47).

Die Abstände der vertikalen Dehnungsfugen richten sich nach Himmelsrichtung, der klimatischen Beanspruchung, der Art der Baustoffe und der Farbe des Verblendmauerwerks (siehe rechts).

Je nach Himmelsrichtung dürfen zusammenhängende Mauerscheiben nicht breiter als 6–12 m ausgeführt werden. Die Wandscheiben können im Eckbereich durch eine vertikale Fuge unterbrochen oder um die Ecke geführt werden. Dehnungsfugen der tragenden Konstruktion müssen in der Verblenderschale fortgesetzt werden. Zwei Beispiele sind in den folgenden Abbildungen dargestellt.




Mögliche Anordnung von senkrechten und waagerechten Dehnungsfugen

### Die Struktur

Jede Fassade wird hauptsächlich durch

- die Geschosshöhe,
- die Lage, Anzahl und Form der Öffnungen sowie
- Vor- oder Rücksprünge

strukturiert.

Bei der Wahl von Verblendmauerwerk können weitere Akzente durch die Anordnung von Roll- oder Grenadierschichten und die gezielte Anordnung von Dehnungsfugen erreicht werden.

**DIN EN 1996-2:2012-01 (Eurocode 6, Auszug)**

**2.3.4.1 Allgemeines**

(1) Um den Auswirkungen von Wärme- und Feuchtedehnung, Kriechen und Durchbiegung und den möglichen Auswirkungen von durch senkrechte oder seitliche Belastung verursachten internen Spannungen Rechnung zu tragen, sollten senkrechte und waagerechte Dehnungsfugen vorgesehen werden, damit das Mauerwerk nicht beschädigt wird.

(2) Bei der Anordnung der Dehnungsfugen sollte berücksichtigt werden, dass die Tragfähigkeit und Stabilität der Wand erhalten bleiben muss.

**2.3.4.2 Abstände zwischen Dehnungsfugen**

(1) Bei der Festlegung der horizontalen Abstände zwischen senkrechten Dehnungsfugen im Mauerwerk sollten die Art des Mauerwerks, der Mauersteine und des Mörtels sowie die besonderen Konstruktionsdetails berücksichtigt werden.

(2) Der horizontale Abstand zwischen den senkrechten Dehnungsfugen in nicht tragenden Außenwänden sollte nicht größer als $l_m$ sein.

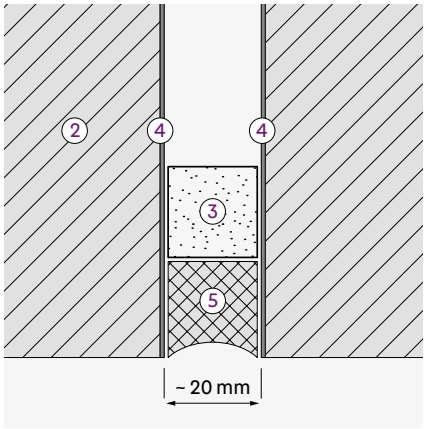
### Das Tragwerk

Die Gestaltung der Fassade hat direkte Auswirkungen auf die Konstruktion des Tragwerks. Die Anordnung einer horizontalen Dehnungsfuge bzw. einer Abfangebene im Verblendmauerwerk bedingt die Anordnung eines tragenden Bauteiles dahinter, damit die Kräfte aus der Fassadenabfangung sicher ins Tragwerk eingeleitet werden können.

## Vertikale Dehnungsfugen



Durchlaufende vertikale Dehnungsfugen neben Öffnungen (horizontale Dehnungsfugen nicht dargestellt)

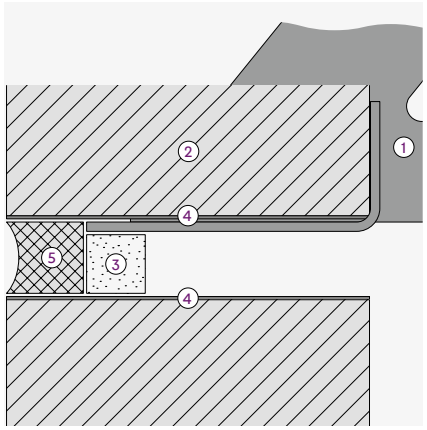



Vorschlag zur Ausbildung von vertikalen Dehnungsfugen in Verblenderschalen

## Horizontale Dehnungsfugen



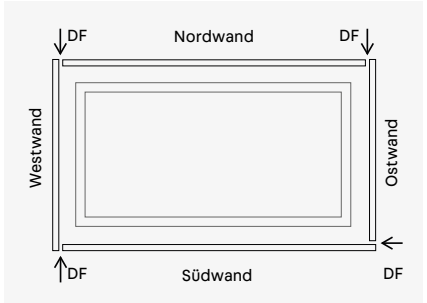
Durchlaufende horizontale Dehnungsfugen auf der Ebene der Abfangung, bündig zu Oberkante Öffnung (vertikale Dehnungsfugen nicht dargestellt)




Vorschlag zur Ausbildung von horizontalen Dehnungsfugen in Verblenderschalen

**Konstruktive Ausbildung von Dehnungsfugen**

1. JORDAHL® Verblenderkonsole
2. Verblendmauerwerk
3. Geschlossenzelliger Schaumstoff (Kompriband)
4. Haftgrundierung (Primer)
5. Elastoplastischer Dichtstoff (Fugendichtmasse)




Vorschlag zur Anordnung von vertikalen Dehnungsfugen bei Gebäudeecken in Verblenderschalen

**Maximaler vertikaler Dehnungsfugenabstand $l_m$ für verschiedene Arten des Mauerwerks**

| | |
|---|---|
| **Ziegelmauerwerk** | 12m |
| **Kalksandsteinmauerwerk** | 8m |
| **Mauerwerk aus Beton (mit Zuschlägen) und Betonwerksteinen** | 6m |
| **Porenbetonmauerwerk** | 6m |
| **Natursteinmauerwerk** | 12m |

**Aus Erfahrungswerten empfohlene vertikale Dehnungsfugenabstände nach Himmelsrichtung für Ziegel- und Natursteinmauerwerk**

| Himmelsrichtung | max. Dehnungsfugenabstand $l_g$ |
|---|---|
| **Nordseite** | 12m |
| **Westseite** | 7–8m |
| **Südseite** | 8–9m |
| **Ostseite** | 10–12m |

# Einführung JORDAHL® Verblenderkonsolen

Kreative Gestaltung verbunden mit Nachhaltigkeit: Die JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ ist das Mittel der Wahl und bietet in jeder Hinsicht Pluspunkte.

### Vorteile

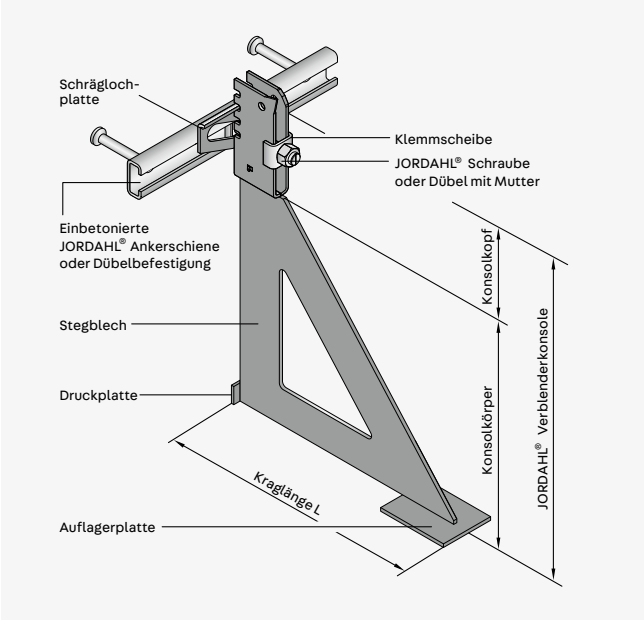
- Neue Laststufen mit erhöhten Traglasten (die höchsten am deutschen Markt typengeprüften Bemessungswiderstände) für eine wirtschaftlichere Fassadenlösung
- Umweltproduktdeklaration (EPD) für eine bessere Ökobilanz Ihres Bauvorhabens
- Vertikal verstellbar für den problemlosen Ausgleich von Bautoleranzen
- Dauerhaft korrosionsbeständig, da aus rostfreiem Edelstahl

### CE-gekennzeichnet

Die JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ ist mit einer CE-Kennzeichnung versehen, da die Konformität mit der DIN EN 845-1 durch eine anerkannte Stelle untersucht und bestätigt wurde.

### Hochwertiger Edelstahl

Alle Komponenten der JORDAHL® Systeme für Verblendmauerwerk bestehen komplett aus ausgesuchten Edelstählen der DIN EN 10880. Diese erfüllen die hohen Anforderungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6 und sind nach DIN EN 1993-1-4 in die Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III oder höher eingruppiert. Damit ist eine wartungsfreie Nutzung der JORDAHL® Verblenderkonsolen sichergestellt. Vor allem die Verwendung von Lean-Duplex-Edelstahl bietet viele konstruktive, statische und wirtschaftliche Vorteile, denn er macht zusätzliche Korrosionsschutzmaßnahmen überflüssig und ermöglicht eine sortenreine, recycelbare Konstruktion. Das ist umweltbewusst und nachhaltig. Ebenso hat er eine mehr als doppelt so hohe Grundfestigkeit gegenüber den Werkstoffgüten 1.4404 und 1.4571, einen höheren Elastizitätsmodul sowie deutlich niedrigere Legierungsanteile an Nickel und Molybdän.




Die JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ besteht wie alle JORDAHL® Systeme für Verblendmauerwerk komplett aus Edelstahl.

### Bauaufsichtlich geprüft und bestätigt

Alle JORDAHL® Systeme für Verblendmauerwerk sind vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBt) zugelassen (Z-21.8-1868) und typengeprüft (TP 12/009), sodass Sie sich jederzeit auf die angegebenen Werte unserer Produkte, wie z.B. die Tragfähigkeit oder den Wärmedurchgangskoeffizienten, verlassen können.

### Befestigung

Unsere Verblenderkonsolen werden an JORDAHL® Ankerschienen aus Edelstahl befestigt, die in Betonbauteile (Qualität ≥ C20/25) einbetoniert werden. Alternativ können die Verblenderkonsolen mit zugelassenen Dübeln aus Edelstahl in Beton befestigt werden.

### Verstellbarkeit

Die Verblenderkonsolen können durch die im Konsolkopf vorhandenen Zähne und eine Schräglochplatte vertikal um ±30 mm verstellt und perfekt justiert werden. Die Ankerschiene ermöglicht eine horizontale Verschiebbarkeit. So können Bautoleranzen optimal ausgeglichen werden.

### Umfangreiche Produktpalette

JORDAHL® Verblenderkonsolen sind in unterschiedlichen Varianten (z.B. für Normalwand, Eck-, Pfeiler- oder Sturzbereich) und Maßen erhältlich. Standardkraglängen von 140–390 mm sind lieferbar, andere Kraglängen werden auf Anfrage nachgewiesen. Zahlreiches Zubehör vervollständigt die Produktpalette.

### Service

Unsere JORDAHL® Experten bieten Ihnen einen umfassenden Service rund um unsere Systeme für Verblendmauerwerk an. Kompetent, schnell und freundlich unterstützen wir Sie bei Bemessungen, statischen Berechnungen, bei der wirtschaftlichen und kostenbewussten Planung sowie bei der Auswahl der geeigneten Verblenderkonsolen und Ankerschienen. Selbstverständlich entwickeln wir für Sie auch individuelle Sonderlösungen. Zusätzlich stellen wir Ihnen leistungsfähige und intuitiv bedienbare Software zur Bemessung Ihrer Anwendungsfälle kostenlos zur Verfügung. Je früher wir in die Planung einbezogen werden, umso wirtschaftlicher die Abfangung.

# Energieeffizientes Bauen mit Verblendmauerwerk

Die wärmeschutztechnischen Anforderungen werden seit dem 01.11.2020 über das Gebäudeenergiegesetz (GEG) definiert. Das GEG führt das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammen und gilt für Gebäude, die beheizt oder gekühlt werden. Da der Großteil der zum Heizen aufgewendeten Energie in Form von Transmissionswärmeverlusten über die Außenflächen verloren geht, kommt der Gebäudedämmung eine herausragende Bedeutung zu. Die Wärmedämmung muss immer mehr leisten, um den Jahresenergiebedarf zu senken. Und trotzdem soll die kreative Gestaltungsfreiheit erhalten bleiben. Zweischalige Außenwände für Neubauten erfüllen die heutigen Anforderungen des GEG und der Passivhäuser problemlos.



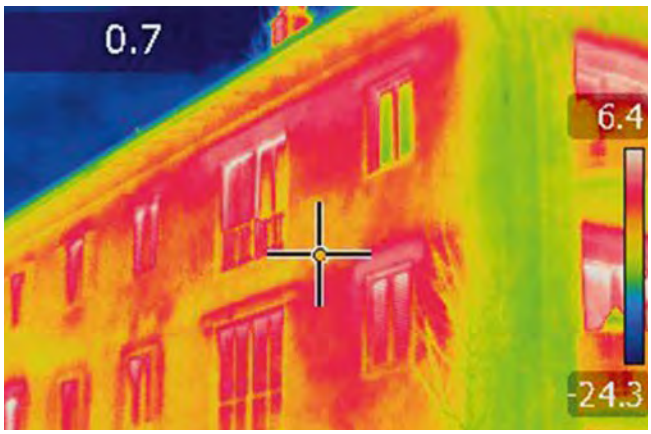
Neubauprojekt

Bei Sanierungsprojekten stehen vor allem die Erhaltung von Wert und Optik sowie die Energieeffizienz im Vordergrund. Die Sanierung von zweischaligem Verblendmauerwerk bewährt sich vor allem dann, wenn z.B. bei Wohnungen die Unterhaltskosten langfristig niedrig gehalten werden sollen. Dies ist zum Beispiel bei Mietwohnungen der Fall.



Sanierungsprojekt

Als Wärmebrücken werden örtlich begrenzte Bereiche in der wärmeübertragenden Hülle eines Bauwerks bezeichnet, die auch gestörte Bereiche genannt werden. Sie sind hinsichtlich der Wärmedämmung eine Schwachstelle in der Konstruktion, da es hier zu erhöhten Wärmeverlusten aus Transmission kommt. Abfangungen für Verblendmauerwerk stellen zum Beispiel so eine konstruktive Wärmebrücke dar. Den wachsenden Anforderungen an die Dämmung eines Gebäudes und der besonderen Bedeutung von Wärmebrücken werden wir mit der JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ gerecht. Mit einer Aussparung im Stegblech und zusammen mit der JORDAHL® Thermomanschette JTM minimiert sie den Wärmestrom, wodurch der Energieverlust deutlich reduziert wird.




Visualisierung von Wärmebrücken mittels Thermografie

# Kenntnisse in der Bauphysik helfen Energie zu sparen!

## Grundlagen

**Erläuterungen**
Abhängesysteme für Verblendmauerwerk stellen – wie jede andere Durchdringung der Wärmedämmung – eine konstruktive Wärmebrücke dar. Eine Wärmebrücke bedeutet grundsätzlich Wärme- und damit Energieverlust. Daher sollten sie thermisch optimiert werden, um Verluste zu minimieren. Da das Wärmedämmniveau in der Fläche zunehmend hochwertiger wird, haben Wärmebrücken einen wachsenden Einfluss auf den Energieverlust von Gebäuden.

Das Stegblech der entwickelten JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ ist mit einer Aussparung ausgeführt, die zusammen mit der JORDAHL® Thermomanschette JTM Energieverluste über die Verblenderkonsole minimiert.

**Wärmedurchgangswiderstand $R_{tot}$** in m² K/W
Der Wärmedurchgangswiderstand ist die Summe aus dem inneren und äußeren Wärmeübergangswiderstand und den Wärmedurchlasswiderständen der einzelnen homogenen Materialschichten entsprechend ihren Dämmeigenschaften, die als Quotient aus Schichtdicke d und Wärmeleitfähigkeit λ definiert werden:

$$R_{tot} = R_{si} + \Sigma\,(d_i/\lambda_i) + R_{se}$$



JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ mit JORDAHL® Thermomanschette JTM

**Wärmedurchgangskoeffizient U** in W/(m²K)
Der auf die ungestörte Fläche bezogene Wärmedurchgangskoeffizient (auch U-Wert genannt) ist der Kehrwert des Wärmedurchgangswiderstandes $R_{tot}$. Er ist das Maß für den Wärmeverlust eines flächigen Bauteils bei einem Kelvin Temperaturunterschied:

$$U = 1/R_{tot}$$

**Korrigierter Wärmedurchgangskoeffizient $U_c$** in W/(m²K)
Der korrigierte Wärmedurchgangskoeffizient ergibt sich aus dem Wärmedurchgangskoeffizienten U unter Berücksichtigung von Korrekturen für Luftspalte in Bauteilen $\Delta U_g$, mechanische Befestigungsteile $\Delta U_f$, die Bauteilschichten durchdringen, (bspw. Verblenderkonsolen und Luftschichtanker) und Umkehrdächer $\Delta U_r$ nach DIN EN ISO 6946:

$$U_c = U + \Delta U_g + \Delta U_f + \Delta U_r$$

**Transmissionswärmeverlust $H_T$** in W/K
Die über die Außenfläche eines Gebäudes verlorene Energie wird Transmissionswärmeverlust genannt. Er berechnet sich aus dem Produkt der Wärmedurchgangskoeffizienten U und der Außenfläche A sowie einem Aufschlag zur Berücksichtigung der Transmissionswärmeverluste über Wärmebrücken $H_{WB}$ in W/K:

$$H_T = \Sigma\,(U \times A + H_{WB})$$

**Wärmebrückenzuschlag**
Wärmebrücken sind Bereiche, bei denen der sonst gleichförmige Wärmedurchgangswiderstand eines Bauteils signifikant verändert ist. Wärmebrücken weisen einen erhöhten Wärmestrom und raumseitig eine reduzierte Oberflächentemperatur auf.

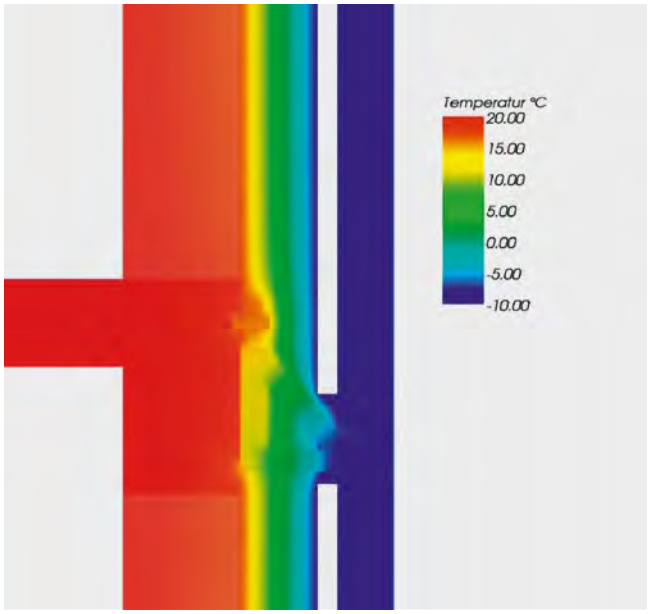
**Gebäudeenergiegesetz (GEG)**
Die wärmeschutztechnischen Anforderungen an Wohn- und Nicht-Wohngebäude werden über das Gebäudeenergiegesetz (GEG) definiert. Das GEG vereinheitlicht das deutsche Energieeinsparrecht und setzt die europäischen Vorgaben zur Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden um. Es führt das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) zusammen und gilt für Gebäude, die beheizt oder gekühlt werden, einschließlich der dazu nötigen Anlagen und Einrichtungen wie Heizungs-, Kühl-, Raumluft- und Beleuchtungstechnik sowie die Warmwasserversorgung.

Anforderungen werden über einen zulässigen Jahres-Primärenergiebedarf definiert. Die Berechnung des Jahres-Primärenergiebedarfs erfolgt sowohl für Wohn- als auch für Nicht-Wohngebäude nach DIN V 18599. Bis Ende 2023 darf bei ungekühlten Wohngebäuden weiterhin die Normenkombination DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 angewendet werden. Da der Großteil der zum Heizen aufgewendeten Energie in Form von Transmissionswärmeverlusten $H_T$ über die Außenflächen verlorenen geht, kommt der Wärmedämmung von Gebäuden eine besondere Bedeutung zu. Daher werden nach GEG die Transmissionswärmeverluste von Gebäuden beschränkt.

Der Transmissionswärmeverlust wird neben den aufsummierten Wärmeverlusten aus den Außenflächen ganz wesentlich durch die Wärmeverluste über die Wärmebrücken beeinflusst. Diese werden über einen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB}$ berücksichtigt, der entweder pauschal oder detailliert ermittelt wird.

### Berechnung und Korrektur vom U-Wert

Die Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten wird in DIN EN ISO 6946 (Bauteile – Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient – Berechnungsverfahren) beschrieben und verlangt beim Vorhandensein von Verbindungsmitteln wie Verblenderkonsolen eine Korrektur des U-Werts, wenn deren Einfluss größer als 3 % in Bezug zum ungestörten Wärmedurchgangskoeffizienten ist.




Temperaturverlauf mit JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ und JORDAHL® Thermomanschette JTM

### Ermittlung des Wärmebrückenzuschlags $H_{WB}$ in W/K

Bei der Ermittlung der Transmissionswärmeverluste über Wärmebrücken wird die gesamte wärmeübertragende Außenfläche A des Gebäudes mit einem Gesamtkorrekturwert $\Delta U_{WB}$ multipliziert:

$$H_{WB} = \Delta U_{WB} \times A$$

Ohne besonderen Nachweis der Wärmebrücken ist $\Delta U_{WB} = 0{,}10\ W/(m^2K)$ zu setzen und bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke $\Delta U_{WB} = 0{,}15\ W/(m^2K)$. Bei Ausführung der Anschlussdetails nach DIN 4108 Beiblatt 2 können verminderte Zuschläge in Ansatz gebracht werden.

Mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit der im Beiblatt 2 dargestellten Anschlussdetails kann, wenn bei allen Anschlüssen die Kriterien nach Kategorie B erfüllt sind, der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0{,}03\ W/(m^2K)$ gesetzt werden. In allen anderen Fällen ist ein Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0{,}05\ W/(m^2K)$ anzusetzen, was der Gleichwertigkeit zu Kategorie A entspricht. Das heißt, dass Anschlüsse entweder eindeutig dem konstruktiven Grundprinzip zugeordnet werden können (bildlicher Gleichwertigkeitsnachweis) oder einen geringeren bzw. gleichen längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi$ aufweisen (rechnerischer Gleichwertigkeitsnachweis). Beim bildlichen Gleichwertigkeitsnachweis müssen die Anschlüsse die beschriebenen Bauteilabmessungen und Baustoffeigenschaften bzw. bei abweichenden Wärmeleitfähigkeiten mindestens den identischen Wärmedurchlasswiderstand der jeweiligen Schicht aufweisen.

Die rechnerische Gleichwertigkeit ist unter Verwendung der im Beiblatt 2 angegebenen Randbedingungen nachzuweisen. Ebenso können Werte für den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi$ Veröffentlichungen, Wärmebrückenkatalogen oder Herstellernachweisen entnommen werden, die auf den beschriebenen Randbedingungen basieren.

### Detaillierte Ermittlung der Wärmebrückenzuschläge $H_{WB}$ in W/K und $\Delta U_{WB}$ in W/(m²K)

Bei der detaillierten Ermittlung der Transmissionswärmeverluste über Wärmebrücken werden die linienförmigen Wärmebrücken individuell als Produkt aus deren Länge $l_i$ und den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_i$ berechnet:

$$H_{WB} = \Sigma\ (\Psi_i \times l_i)$$

Werden die linienbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\Psi_i$ auf die Außenfläche A bezogen, erhält man einen detailliert ermittelten projektbezogenen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB}$:

$$\Delta U_{WB} = \Sigma\ (\Psi_i \times l_i)/A$$

### Pauschale Gesamtkorrekturwerte

DIN 18599-2 gibt die in der folgenden Tabelle vertafelten Wärmebrückenzuschläge $\Delta U_{WB}$ an, die von der Ausführungsart der Planung abhängen.

| Ausführungsart Planung | $\Delta U_{WB}$ in W/(m²K) |
|---|---|
| Ausführung der Anschlüsse gemäß DIN 4108 Beiblatt 2, Kategorie B | 0,03 |
| Ausführung der Anschlüsse gemäß DIN 4108 Beiblatt 2, Kategorie A | 0,05 |
| Anschlüsse ohne weiteren Nachweis | 0,10 |
| Mehr als 50% der Außenwand sind mit einer innenliegenden Dämmschicht und einbindender Massivdecke versehen | 0,15 |

Kann keine Gleichwertigkeit zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien bzw. zu einem oder mehreren Konstruktionsprinzipien der Kategorie A bzw. B hergestellt werden, kann der pauschale Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB}$ in W/(m²K) über die Differenz des zum jeweiligen im Beiblatt dargestellten $\Psi$-Referenzwertes der Kategorie A und B wie folgt korrigiert werden:

$$\Delta U_{WB} = \Sigma\ ((\Delta\Psi_i \times l_i)/A) + 0{,}03$$
bzw.
$$\Delta U_{WB} = \Sigma\ ((\Delta\Psi_i \times l_i)/A) + 0{,}05$$

Die vorbeschriebene Korrektur darf jedoch nur verwendet werden, wenn der projektbezogene $\Psi$-Wert größer ist als der Referenzwert des entsprechenden Anschlussdetails. Werden Wärmebrücken berücksichtigt, die nicht im Beiblatt 2 enthalten sind, erfolgt die Korrektur über den $\Psi$-Wert der betreffenden Anschlusssituation mit seiner jeweiligen Länge:

$$\Delta U_{WB} = \Sigma\ ((\Psi_i \times l_i)/A) + 0{,}03$$
bzw.
$$\Delta U_{WB} = \Sigma\ ((\Psi_i \times l_i)/A) + 0{,}05$$

### Detaillierte Gesamtkorrekturwerte

Um eine Kompensation höherer Wärmebrückenzuschläge über die Gebäudehülle zu vermeiden, ist die Führung eines detaillierten Wärmebrückennachweises sinnvoll. So kann eine niedrigere Gesamtkorrektur zur Berücksichtigung der Wärmebrücken ermittelt werden. Je nach Bauart des Gebäudes sind $\Delta U_{WB}$-Werte von bis zu 0,01 W/(m²K) möglich.

### Bestimmung von $\chi$-Werten

Die Bestimmung der $\chi$-Werte kann nicht mit vertretbarem Aufwand durchgeführt werden; numerische Simulationen sind unabdingbar. Hierbei wird der Wandaufbau zusammen mit den Wärmebrücken in Modellen nachgebildet und der Wärmestrom simuliert. Durch Zusammenfassung des flächig verteilten Wärmeflusses können die $\chi$-Werte mit Hilfe der U-Werte ermittelt werden. Hierbei bedeuten die $\Psi$-Werte ein Äquivalent für linienförmige und $\chi$-Werte ein Äquivalent für punktförmige Wärmebrücken.

### $\chi$-Werte für Produkte von JORDAHL

Um die detaillierte energetische Berücksichtigung des JORDAHL® Systems für Verblendmauerwerk zu ermöglichen, wurden die $\chi$-Werte ermittelt. Hierbei wurden unterschiedliche Dämmstoffqualitäten untersucht und die Schalenabstände a von 140 mm bis 300 mm variiert, sodass übliche Dämmstoffschichtdicken berücksichtigt werden.
Bei den Simulationen wurde festgestellt, dass die Dämmstoffqualität nur bei kerngedämmten Konstruktionen einen signifikanten Einfluss auf die $\chi$-Werte hat. Bei hinterlüfteten Konstruktionen kann dies vernachlässigt werden. Während für kerngedämmte Konstruktionen nur ein sogenannter Fingerspalt von bis zu 20 mm zulässig ist, darf bei hinterlüfteten Konstruktionen die Luftschichtdicke bis zu 60 mm betragen.

Wir empfehlen 40 mm als maximale Dicke der Luftschicht, da trotz Hinterlüftung der Energieverlust niedrig ist. Die $\chi$-Werte sind in der bauaufsichtlichen Zulassung Z-21.8-1868 der JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ in einer Tabelle anschaulich dargestellt. Bei unserer Bemessungssoftware werden diese exakten Werte verwendet, um ein optimales

Ergebnis zu erzielen. Auch für JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ und JORDAHL® Luftschichtanker JLA wurden der Wärmestrom simuliert und χ-Werte ermittelt.

### Kerngedämmt und hinterlüftet

Bei kerngedämmten Verblenderfassaden wird zwischen der Dämmung und dem Verblendmauerwerk die Luftschicht nur einen Fingerspalt breit, bis maximal 20 mm, ausgeführt. Dies erleichtert lediglich das Mauern.

Von hinterlüfteten Verblenderfassaden spricht man, wenn der Zwischenraum zwischen 20 mm und 60 mm beträgt und zur Entfeuchtung dient.

### Einbau im Bereich von Decken und Stürzen

Verblendmauerwerkskonsolen werden an das Stahlbetontragwerk des Gebäudes befestigt. Die Befestigungspunkte können dabei im Bereich von einbindenden Decken oder von Stürzen liegen.

### $\chi_{max}$-Werte für Produkte von JORDAHL

Die folgende Tabelle gibt $\chi_{max}$-Werte an, die die genauen χ-Werte der Zulassung Z-21.8-1868 für die JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ zusammenfassen. Hierzu wurden wegen der heutzutage gebräuchlichen Dämmstoffdicke nur Kraglängen berücksichtigt, die nicht kleiner als l = 250 mm sind. Die Tabelle gibt außerdem die $\chi_{max}$-Werte für JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ an.

Die Tabelle verdeutlicht, dass der $\chi_{max}$-Wert der JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ höchstens 0,033 W/K beträgt, unabhängig von Einbausituation und Kraglänge, Ausführungstyp und Ausführungsvariante. Der Wert gilt sowohl für kerngedämmte als auch hinterlüftete Konstruktionen, wenn die JORDAHL® Thermomanschette JTM verwendet wird. Bei dem JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ beträgt der $\chi_{max}$-Wert 0,025 W/K, und JORDAHL® Luftschichtanker JLA können mit dem χ-Wert 0,001 W/K berücksichtigt werden.

### Thermomanschette

Um die Wärmeabgabe im Bereich der Hinterlüftung zu reduzieren, muss die Verblenderkonsole in diesem Bereich gesondert mit einer Isolierung – der JORDAHL® Thermomanschette JTM – ummantelt werden.

### Dauergerüstanker

Um die Fassade auch nach Fertigstellung des Gebäudes vorschriftsmäßig einzurüsten, werden Dauergerüstanker benötigt. JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ ermöglichen die sichere Einleitung von Horizontalkräften in das hinter dem Verblendmauerwerk gelegene Tragwerk.

### Luftschichtanker

Zur Weiterleitung von auf das Verblendmauerwerk wirkenden Winddruck- und Windsogkräften werden JORDAHL® Luftschichtanker JLA eingebaut.



JORDAHL®
Dauergerüstanker JGA+



JORDAHL®
Luftschichtanker JLA

### $\chi_{max}$-Werte der JORDAHL® Verblenderkonsolen JVAeco+ mit Thermomanschette JTM und JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+

| | kerngedämmt | | | | hinterlüftet | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | 0 mm < $h_{LS}$ ≤ 20 mm | | 20 mm < $h_{LS}$ ≤ 40 mm | | 40 mm < $h_{LS}$ ≤ 60 mm | |
| **Einbau im Bereich von** | **JVAeco+** | **JGA+** | **JVAeco+ mit JTM[1)]** | **JGA+** | **JVAeco+ mit JTM[1)]** | **JGA+** |
| **Decke** | 0,025 W/K | 0,020 W/K | 0,027 W/K | 0,023 W/K | 0,028 W/K | 0,025 W/K |
| **Sturz** | 0,031 W/K | | 0,031 W/K | | 0,033 W/K | |

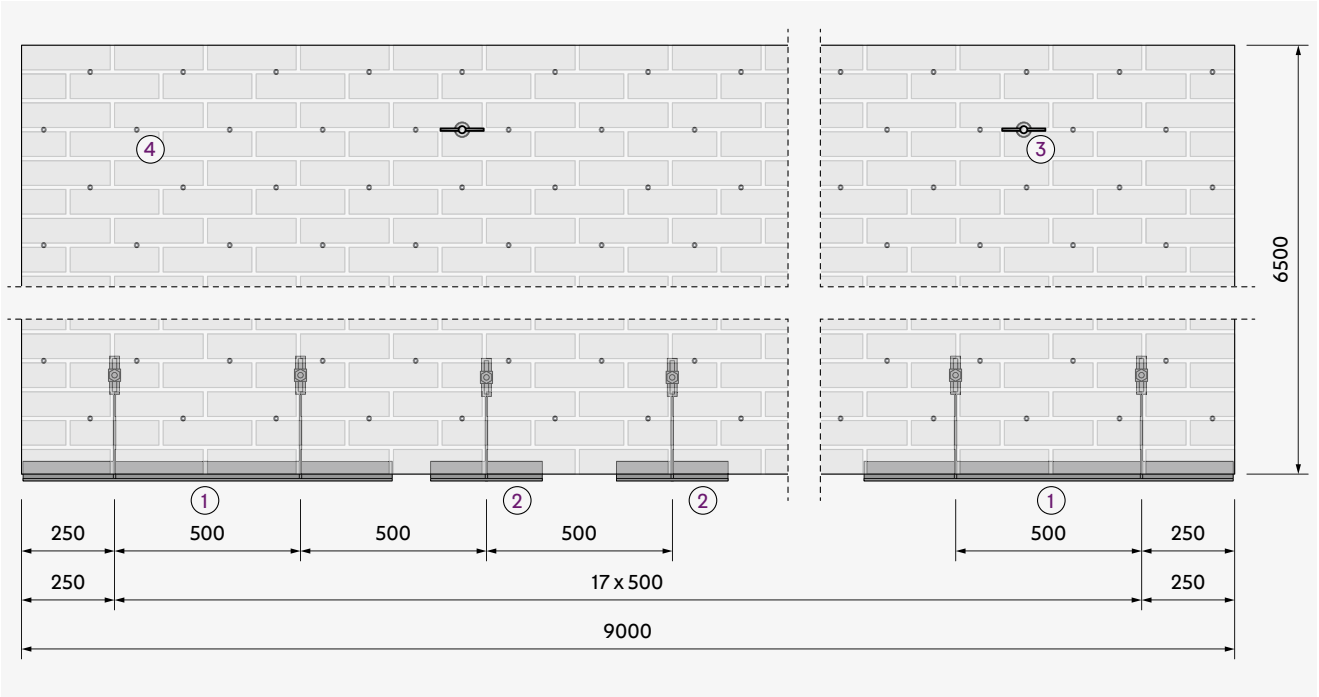
[1)] Ohne Verwendung der JORDAHL® Thermomanschette JTM verschlechtern sich die Werte um etwa 10%

# Beispielbetrachtung

### Außenwand

Mit dem folgenden Beispiel werden die Bemessungsschritte für die konstruktive Planung einer Außenwand erläutert. Hierbei werden auch wärmeschutztechnische Aspekte berücksichtigt.

Die Wandansicht mit den Verblenderkonsolen, Dauergerüstankern und Luftschichtankern ist in der folgenden Zeichnung dargestellt.




### Einbauteile (punktuelle Wärmebrücken)

| | |
|---|---|
| 1 | JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ 250 – F/7,0 und JORDAHL® Thermomanschette JTM 40 |
| 2 | JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ 250 – P/7,0 und JORDAHL® Thermomanschette JTM 40 |
| 3 | JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ 270, 1 Stück/10 m² |
| 4 | JORDAHL® Luftschichtanker JLA, 8 Stück/m² |

### Bemessung der Konsolen

Jede Verblenderkonsole wird von einem Wandstreifen der Breite B und der Höhe H belastet, sodass sich folgende Bemessungslast ergibt:

t = 0,115 m  b = 0,50 m  H = 3,25 m
$\gamma_G$ = 1,35  $\rho$ = 1800 kg/m³

$$F_{Ed} = \rho \times 0{,}01\ kN / kg \times t \times b \times H \times \gamma_G$$

$F_{Ed}$ = 1800 kg/m³ × 0,01 kN/kg × 0,115 m × 0,5 m × 6,5 m × 1,35
= 9,08 kN

Der Bemessungswiderstand der gewählten Verblenderkonsole JVAeco+ 250 – F und JVAeco+ 250 – P (Laststufe 7,0) beträgt:

$F_{Rd}$ = 9,45 kN
Nachweis:

$$F_{Ed} / F_{Rd} = 9{,}08\ kN / 9{,}45\ kN = 0{,}96 \leq 1$$

Im Folgenden wird die erforderliche Anzahl der anderen Einbauteile bestimmt.

### Ermittlung der erforderlichen Anzahl von Konsolen

Da alle Konsolen im Standardabstand von 0,5 m geplant werden, ergibt sich die erforderliche Anzahl von Konsolen wie folgt:

n = 9 m × 1 Stück / 0,5 m = **18 Stück**

### Ermittlung der erforderlichen Anzahl von Dauergerüstankern

Üblicherweise wird ein Dauergerüstanker je 10 m² Wandfläche eingebaut:

n = (6,5 m × 9 m) × 1 Stück / 10 m² = **6 Stück**

### Ermittlung der erforderlichen Anzahl von Luftschichtankern

Unter der Annahme, dass sich das Gebäude in der Windzone 4 befindet, sind je m² mindestens 8 Luftschichtanker erforderlich:

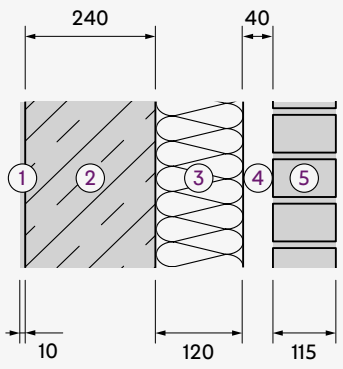
n = (6,5 m × 9 m) × 8 Stück / m² = **468 Stück**

### Berechnung des Wärmdurchgangskoeffizienten U der ungestörten Fläche

In der folgenden Tabelle werden für den unten dargestellten Wandaufbau der Wärmedurchgangswiderstand $R_{tot}$ und der Wärmedurchgangskoeffizient U auf Basis der in der DIN V 4108-4 und DIN EN 12524 angegebenen Werte der Dichte ρ und Wärmeleitfähigkeiten λ berechnet.

### Schichten

| i | Material |
|---|---|
| 1 | Gipsputz |
| 2 | Beton ($\rho_{1\%bew}$ = 2300 kg / m³) |
| 3 | Wärmedämmung WLG 035 |
| 4 | Luftschicht (ruhend) |
| 5 | Verblendmauerwerk (ρ = 1800 kg / m³) |




### Berechnung U-Wert

| | Wandaufbau Schicht i | Dicke d in m | Wärmeleitfähigkeit λ in W/(mK) | Wärmeübergangs- und Wärmedurchlasswiderstände in m²K/W |
|---|---|---|---|---|
| $R_{si}$ | Wärmeübergangswiderstand innen | | | 0,13 |
| $R_i = h_i/\lambda_i$ | 1 | 0,01 | 0,7 | 0,014 |
| | 2 | 0,24 | 2,3 | 0,104 |
| | 3 | 0,12 | 0,035 | 3,43 |
| | 4 | – | – | 0,16 |
| | 5 | 0,115 | 0,81 | 0,142 |
| $R_{se}$ | Wärmeübergangswiderstand außen | | | 0,04 |
| $R_{tot}$ | Summe der Wärmeübergangs- und der Wärmedurchlasswiderstände | | | 4,02 |
| U | Wärmedurchgangskoeffizient (1 / $R_{tot}$) in W/(m²K) | | | **0,25** |

### Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_c$ der gestörten Fläche

Die Berücksichtigung von zusätzlichen Wärmeverlusten über Befestigungselemente bei der Ermittlung des U-Wertes erfolgt nach DIN EN ISO 6946 anhand einer Korrektur für mechanische Befestigungselemente $\Delta U_f$.

Bei der Berechnung für den korrigierten Wärmedurchgangskoeffizienten für die Verblendfassade wird davon ausgegangen, dass es keine Korrekturen für Luftspalte und Umkehrdächer gibt. Falls diese dennoch vorhanden sind, müssen $\Delta U_g$ und $\Delta U_r$ ebenfalls berücksichtigt werden!

Die Berücksichtigung der Korrektur bei der Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten $U_c$ erfolgt durch Addition auf den Wärmedurchgangskoeffizienten U. Ist die sich ergebende Korrektur geringer als 3% des Wärmedurchgangskoeffizienten U, muss diese nicht berücksichtigt werden.

Die χ-Werte für die Verblenderkonsolen sind in der Zulassung Z-21.8-1868 enthalten. Die χ-Werte für Gerüstanker und Luftschichtanker wurden von einem Gutachten bestätigt.

### Berechnung $\Delta U_f$-Wert

| | mechanische Befestigungs-elemente | Punktbez. Wärmed.-koeffizient $\chi$ in W/K | Anzahl n Stück | Bauteil-fläche A in m² | Korrektur-werte $\chi \times n/A$ in W/(m²K) |
|---|---|---|---|---|---|
| 1 + 2 | JVAeco+ 250-... und JTM 40 | 0,026 gemäß Zulassung | 18 | 58,5 | 0,008 |
| 3 | JGA+ 270 | 0,023 | 6 | 58,5 | 0,002 |
| 4 | JLA 250 | 0,001 | 468 | 58,5 | 0,008 |
| Korrekturwert $\Delta U_f$ | | | | | **0,018** |

Es folgt die Überprüfung, ob die Korrektur berücksichtigt werden muss:

$\Delta U_f / U = 0{,}018/0{,}25 = 7{,}2\% > 3\%$

Die Korrektur muss berücksichtigt werden!

Der Wärmedurchgangskoeffizient $U_c$ errechnet sich somit wie folgt:

$U_c = U + \Delta U_f = 0{,}25 + 0{,}018 =$ **0,268 W/(m²K)**

### Reduzierung des Energieverlustes mit der JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+

Im Durchschnitt werden je Konsole 3 m² Verblendmauerwerk abgefangen, auch wenn die tatsächliche Tragfähigkeit höher ist (z.B. JVAeco+ 13,5 kN trägt 6,5 m² Verblendmauerwerk). Mit den vereinfachenden $\chi_{max}$-Werten für die JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ und den JORDAHL® Dauergerüstanker JGA+ sowie den gleichen realistischen Annahmen für die Anzahl von Dauergerüst- und Luftschichtankern wie zuvor ergibt sich für den korrigierten U-Wert:

Verblenderkonsole JVAeco+: 1 Stück / 3 m², $\chi$ = 0,033 W/K
Dauergerüstanker JGA+: 1 Stück / 10 m², $\chi$ = 0,025 W/K
Luftschichtanker JLA: 8 Stück / m², $\chi$ = 0,001 W/K

→ $1 / 3 \times 0{,}033 + 1 / 10 \times 0{,}025 + 8 \times 0{,}001 =$ **$\Delta U_f$ = 0,02 W/(m²K)**

### Müssen Verblenderkonsolen, Dauergerüst- und Luftschichtanker berücksichtigt werden?

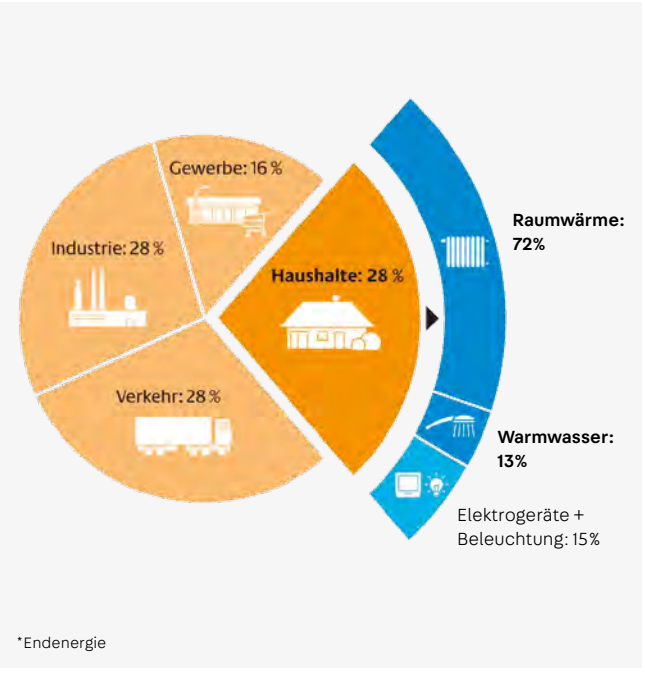
Eine Vernachlässigung von diesen mechanischen Befestigungselementen ist nur möglich, wenn die sich ergebende Korrektur für den Wärmedurchgangskoeffizienten $\Delta U_f$ geringer als 3% des Wärmedurchgangskoeffizienten U ist!

Die Korrektur erfolgt dann ausschließlich für den Wärmedurchgangskoeffizienten. Alle anderen Wärmebrücken bleiben davon unberührt und werden über den pauschalen Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB}$ erfasst.

### Energieeffizienz

Der steigende Energieverbrauch wächst in den letzten Jahren exponentiell zur Weltbevölkerung. Zwar spielt sich diese Problematik hauptsächlich außerhalb der führenden Industrienationen ab, jedoch müssen gerade die hochtechnisierten und entwickelten Länder mit gutem Beispiel vorangehen und ihr Know-how einsetzen, um die Energieeffizienz zu verbessern.

Rund ein Viertel der in Deutschland verbrauchten Energie* entfällt auf private Haushalte. Über zwei Drittel des Energieverbrauchs wird hierbei zu Heizzwecken eingesetzt.




*Endenergie

Aufteilung des Energieverbrauchs in Deutschland
(dena/Energiedaten BMWi mit Bezugsjahr 2010, Stand;12/2011)

# Einführung Anwendungstechnik

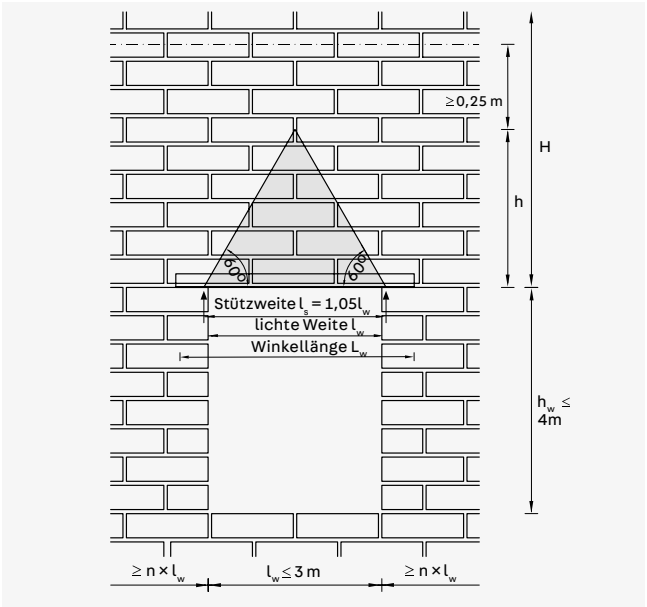
## Berücksichtigung von Öffnungen

### Bemessung von Abfangungen über Wandöffnungen mit Gewölbewirkung

Abfangwinkel über Wandöffnungen können mit reduzierten Wandlasten bemessen werden, da sich oberhalb der Abfangebene eine Gewölbewirkung aufbaut. In diesem Fall kann das Gewölbe vereinfacht als gleichseitiges Dreieck über dem Träger angesetzt werden. Voraussetzung dafür ist, dass der Gewölbeschub aufgenommen werden kann. Deshalb muss die Aufmauerhöhe H frei von Öffnungen und genügend groß sein (H ≥ h + 0,25 m). Außerdem muss zu benachbarten Öffnungen genügend Abstand eingehalten werden, was mit der nachfolgenden Tabelle überprüft werden kann.

**Voraussetzung für den Ansatz der Gewölbewirkung**

| $h_w/l_w$ | 0,85 | 1,2 | 1,6 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,6 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| n | 0,4 | 0,5 | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,0 |




Bemessung mit Gewölbewirkung

Aufmauerhöhe H in m: $H \geq h + 0{,}25$ m
Belastungshöhe h in m: $h = \sin 60° \times l_s = 0{,}866 \text{ m} \times l_s$

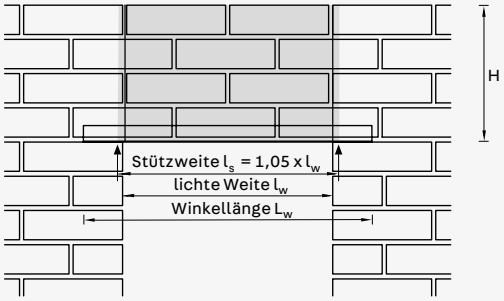
**Belastung $q_{Ed}$** in kN/m

$$q_{Ed} = \rho \times 0{,}01 \text{ kN/kg} \times H \times t \times \gamma_G$$

maximales Moment $M_{Ed}$ in kNm: $M_{Ed} = q_{Ed} \times l_s^2/12$
maximale Querkraft am Auflager $V_{Ed}$ in kN: $V_{Ed} = q_{Ed} \times l_s/4$
Winkellänge $L_w$ in m: $L_w = l_w + 2 \times 0{,}095$ m

### Bemessung von Abfangungen über Wandöffnungen ohne Gewölbewirkung

Ist die Aufmauerhöhe zu klein oder sind benachbarte Öffnungen zu nah, bleibt die Gewölbewirkung unberücksichtigt und die Belastung wird als Gleichstreckenlast über dem Träger angesetzt.




Bemessung ohne Gewölbewirkung

Belastungshöhe = Aufmauerhöhe H in m

**Belastung $q_{Ed}$** in kN/m

$$q_{Ed} = \rho \times 0{,}01 \text{ kN/kg} \times H \times t \times \gamma_G$$

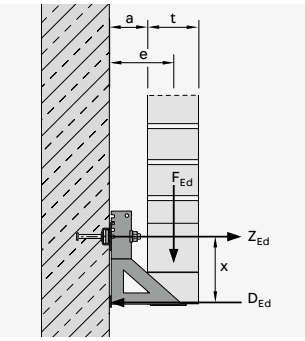
maximales Moment $M_{Ed}$ in kNm: $M_{Ed} = q_{Ed} \times l_s^2/8$
maximale Querkraft am Auflager $V_{Ed}$ in kN: $V_{Ed} = q_{Ed} \times l_s/2$
Winkellänge $L_w$ in m: $L_w = l_w + 2 \times 0{,}095$ m

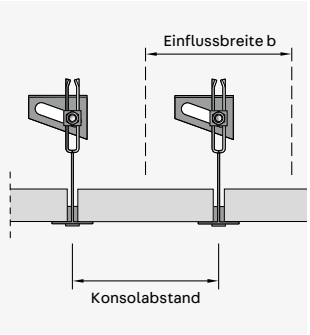
### Bemessung von Auflagerwinkeln

Die Wahl des Auflagerwinkels erfolgt nach Tabellen oder nach einem statischen Nachweis. Dabei ist das Biegemoment $M_{Ed}$ und die Einhaltung der zulässigen Durchbiegung von beispielsweise $l_s/300$ für den Auflagerwinkel maßgebend. Die Auflagerkraft $V_{Ed}$ ist für die Bemessung der Auflagerpunkte, d.h. Verblenderkonsolen, entscheidend. Eine Auswahl geeigneter Winkel entnehmen Sie den Seiten 14–15.

# Befestigung von Verblenderkonsolen

Verblenderkonsolen dienen dazu, die vertikale Last des Verblendmauerwerks sicher in das dahinterliegende Tragwerk aus Stahlbeton einzuleiten. Die Bestimmung der vertikalen Last $F_{Ed}$ auf Basis der Einflussbreite b, die dem Konsolabstand entspricht, wird auf Seite 56 erläutert.




Die mit der Exzentrizität e in mm wirkende Last $F_{Ed}$ in kN erzeugt ein Moment $M_{Ed}$ in kNm, das über ein Zug-Druck-Kräftepaar $Z_{Ed} = D_{Ed}$ in kN in das Tragwerk eingeleitet wird:

$$Z_{Ed} = D_{Ed} = \frac{M_{Ed}}{x_{min}} = \frac{F_{Ed} \times e}{x_{min}}$$

Die Exzentrizität e in mm ergibt sich aus Schalenabstand a in mm, halber Dicke des Verblendmauerwerks t in mm und Toleranz von 10 mm:

$$e = a + \frac{t}{2} + 10$$

Der Hebelarm $x_{min}$ in mm des Zug-Druck-Kräftepaars berechnet sich aus dem Einbaumaß x in mm der Verblenderkonsole, bei dem die Höhenverstellbarkeit von 30 mm berücksichtigt werden muss:

$$x_{min} = x - 30$$

JORDAHL® Verblenderkonsolen sind so dimensioniert, dass die von der Druckkraft $D_{Ed}$ erzeugte Flächenpressung vom Betonbauteil (Qualität ≥ C20/25) aufgenommen werden kann. Hinter dem Druckpunkt ist eine oberflächennahe Bewehrung anzuordnen. Die Zugkraft $Z_{Ed}$ muss von einem zugelassenen Dübel oder einer Ankerschiene mit Spezialschraube aufgenommen werden. Wir empfehlen, sich bei der Bemessung der Befestigung von den JORDAHL® Experten beraten zu lassen.

### Ankerschienen mit Spezialschrauben

Die Befestigung von Konsolen an JORDAHL® Ankerschienen mit Spezialschrauben bietet viele Vorteile:

- Horizontale Verschiebbarkeit der Schraube
- Geringe Randabstände
- Einfache Installation ohne Vorkenntnisse, deshalb ist die richtige Ausführung der Befestigung sichergestellt
- Keine Probleme mit Bewehrungstreffern
- Keine aufwändige Suche nach geeigneten Dübeln
- Keine Lärm- und Atemwegsbelastung (Staub, Reaktionsgase) für Installateure und Umwelt
- Kein zusätzliches Werkzeug (Luftkompressor, Bohrhammer)
- Keine Verbrauchsmaterialien (Bohrer, Bürsten)



Befestigung einer JORDAHL® Verblendmauerwerkskonsole JVAeco+ mit einer JORDAHL® Ankerschiene JTA und einer Spezialschraube

### Dübel

Bei der Montage von JORDAHL® Verblenderkonsolen können Dübel verwendet werden:

- Bemessung für jede Einbausituation erforderlich
- Nur Dübel aus Edelstahl mit bauaufsichtlicher Zulassung dürfen verwendet werden
- Bohrlocherstellung und Reinigung gemäß Zulassung



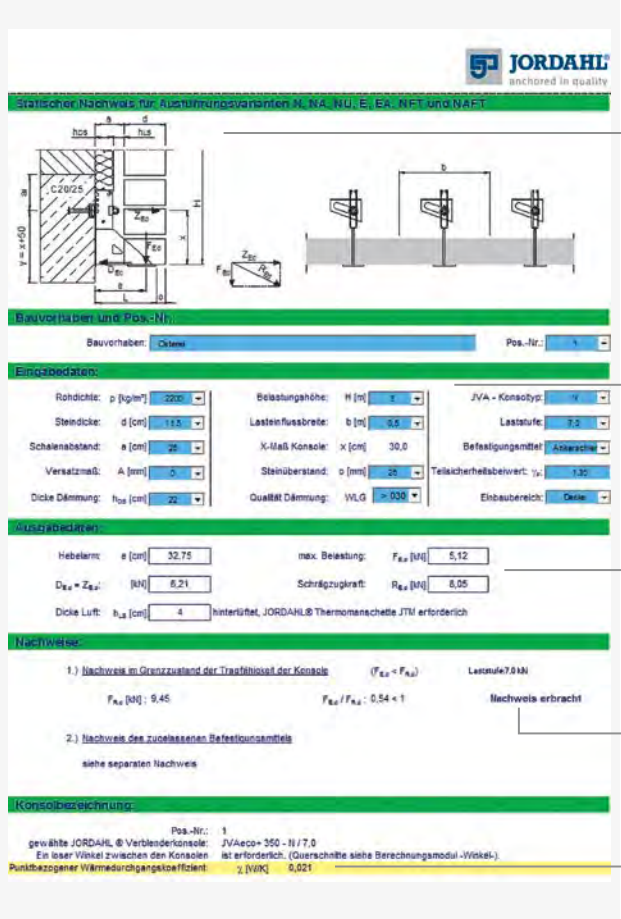
Befestigung einer JORDAHL® Verblenderkonsole JVAeco+ mit einem Dübel

# JORDAHL® Software Verblenderkonsolen

## Software

Zur Ermittlung der optimalen Produkte für individuelle Einbausituationen stellen wir Ihnen eine komfortable Bemessungssoftware zur Verfügung: Die JORDAHL® Software Verblenderkonsolen JVAeco+ und JORDAHL® Software Verblenderkonsolen JMK+ zur Bemessung der Konsolen gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Z-21.8-1868 und Typenprüfung TP 12/009.

Die Programme ermöglichen den Ausdruck prüffähiger Nachweise mit zeichnerischer Darstellung. Bei dem Ausdruck werden selbstverständlich auch die punktbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten $\chi$ ausgegeben, die bei der energetischen Gebäudebewertung nach dem GEG und bei der Erstellung der Ausschreibung benötigt werden. Kostenloser Download unter www.jordahl.de.




**2 Darstellungen:**
- Schnitt
- Ansicht

**Eingabedaten Verblendmauerwerk und Dämmung**
- Belastungshöhe H
- Lasteinflussbreite b
- Schalenabstand a
- Versatzmaß A
- Steinüberstand o
- Dicke Dämmung $h_{DS}$
- Qualität Dämmung WLG

**Eingabedaten Verblenderkonsole und Befestigung**
- Ausführungsvariante
- Laststufe
- Einbaubereich
- Ankerschiene mit Spezialschraube oder Dübel

**Ausgabedaten**
- Hebelarm e
- Kräfte $D_{Ed}$, $Z_{Ed}$, $F_{Ed}$
- Dicke Luft $h_{LS}$

**Ergebnis**
- Nachweis Tragfähigkeit
- Exakte Bezeichnung
- Punktbezogener Wärmedurchgangskoeffizient $\chi$

# Edelstahl

## Dauerhaft korrosionsbeständig anstatt nur korrosionsgeschützt

### Korrosion
Korrosion ist die chemische Reaktion eines Werkstoffs mit seiner Umgebung, die eine messbare Veränderung des Werkstoffs bewirkt und zu einer Beeinträchtigung der Funktion eines Bauteils oder Systems führen kann. Feuchtigkeit (z.B. durch Kondensation) ist eine notwendige Voraussetzung für das Auftreten von Korrosion. Die wohl bekannteste Art von Korrosion ist das Rosten, also die Oxidierung von Metallen.

### Korrosionsschutz
Als Korrosionsschutz bezeichnet man alle Maßnahmen, die zur Vermeidung von Schäden oder des Verlustes eines Bauteils beitragen, indem die Werkstoffe vor der Zerstörung durch chemische und/ oder physikalische Angriffe zu schützen sind.

### Korrosionsgeschützt
Umgangssprachlich werden Bauteile mit Hilfe von Pulverbeschichtungen oder Zinküberzügen korrosionsgeschützt, um die Mindestanforderungen an den werkstoffseitigen Korrosionsschutz zu erfüllen.

### Korrosionsbeständigkeit
Die Korrosionsbeständigkeit von Edelstahl ist abhängig von der Legierungszusammensetzung, der Oberfläche und dem Gefügezustand vom eingesetzten Stahl. Die Korrosionsbeständigkeit gibt somit an, dass ein Werkstoff in einem gegebenen Korrosionssystem ohne Beeinträchtigungen den Korrosionsbelastungen für das jeweilige Bauwerk oder Bauteil durch die Umgebungsbedingungen standhält.

### Allgemeines
Rostfreier Edelstahl hat sich gerade im Bauwesen aufgrund der eigenen Korrosionsbeständigkeit, der sehr guten mechanischen Eigenschaften und weiterer Vorteile wie z.B. der Dauerhaftigkeit und Langlebigkeit etabliert. Hierdurch lassen sich schlanke und sehr tragfähige, aber auch hygienische und wiederverwertbare Bauteile und Abfangkonstruktionen schaffen.

Nichtrostende Stähle erzielen ihren erhöhten Korrosionsschutz durch die außenliegende Passivschicht. Diese sehr dünne und undurchlässige Schicht kann sich bei Auftreten von Defektstellen unter gewissen Einsatzbedingungen sogar repassivieren.

Das sogenannte Korrosionssystem beschreibt die Wechselwirkungen aus mehreren Komponenten und Einflussfaktoren, um eine Korrosion zu vermeiden.

### Werkstoffauswahl aus Sicht der Korrosionsbeständigkeit
Die Korrosionsbeständigkeit ist der Hauptgrund für den Einsatz von nichtrostendem Stahl im Bauwesen. Daher ist für die Festlegung einer geeigneten Stahlsorte die Exposition der Bauteile gegenüber bestimmten Umwelteinflüssen zu bestimmen. Zuvor erfolgte diese tabellarisch über die Z-30.3-6, jedoch wird nun dafür ein Punktesystem verwendet, welches durch die Einführung der DIN EN 1993-1-4 zum Tragen kommt.

Dieses Verfahren zur Werkstoffauswahl erfolgt in drei Schritten und ist nur für Europa geeignet:
- Bestimmung des Korrosionsbeständigkeitsfaktors CRF
- Bestimmung der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC
- Auswahl einer Stahlsorte gemäß CRC

Für diese Vorgehensweise müssen jedoch folgende Kriterien erfüllt sein:
- ein neutraler pH-Bereich (pH-Wert zwischen 4 und 10) sollte für die Betriebsbedingungen vorliegen
- die Bauteile sind weder unmittelbar noch teilweise einem chemischen Prozess ausgesetzt
- die tragenden Bauteile sind nicht ständig oder häufig mit Meerwasser in Kontakt

Der CRF wird wie folgt berechnet und ist von der betrachteten Umgebung der Bauteile abhängig:
**CRF = F1 + F2 + F3**, dabei ist
**F1** = Risiko der Exposition gegenüber Chloriden aus Salzwasser oder Tausalzen
**F2** = Risiko der Exposition gegenüber Schwefeldioxid
**F3** = die Reinigungsvorgaben oder die Exposition gegenüber Abwaschen durch Regen

So lässt sich nun eine Stahlsorte aus den fünf Korrosionsbeständigkeitsklassen CRC I - V in Abhängigkeit vom Korrosionsbeständigkeitsfaktor CRF ermitteln. Das Verfahren gilt für Konstruktionen mit tragender Funktion und setzt das Einhalten der Anforderungen von EN 1090-2 bezüglich Schweißverfahren, der Nachbehandlung von Schweißnähten sowie der Vermeidung und Beseitigung von Verunreinigungen auf den Oberflächen voraus.
Für die Bestimmung des CRF, der CRC sowie der Stahlsorte gelten die Tabellen A.1 - A.3 Anhang A nach DIN EN 1993-1-4.

### Edelstahl und verzinkter Stahl
Abfangsysteme für Verblendmauerwerk müssen gemäß DIN EN 1996-2/NA aus dauerhaft korrosionsbeständigem Material sein. Daher muss Edelstahl bei Tragkonstruktionen immer dann eingesetzt werden, wenn die Konstruktion nachträglich nicht mehr kontrollierbar ist. Eine Kombination aus verzinkten Bauteilen und Edelstahl sollte immer vermieden werden. Ist die Notwendigkeit dennoch für diese Ausführung gegeben, sind geeignete Schutzmaßnahmen gegen die sogenannte Bimetallkorrosion zu treffen!
Nähere Informationen: www.edelstahl-rostfrei.de.

### Hinweise
Für Verblendabfangungen bedeutet das, dass Edelstähle der CRC III oder höher verwendet werden müssen. Die Verwendung von Edelstählen geringerer CRC oder sogar verzinktem Material sind im Außenbereich daher nicht zulässig! JORDAHL® Verblenderkonsolen sowie alle Zubehörteile wie Schrauben, Dübel, Ankerschienen, Gerüstanker, Luftschichtanker etc. werden aus Edelstahl der entsprechenden Korrosionsbeständigkeitsklasse hergestellt.

# Umgang mit Edelstahl

## Grundlagen

Um die Oberflächenqualität und somit den Korrosionsschutz von Edelstahl zu erhalten, müssen in allen Phasen von Herstellung, Transport, Lagerung und Montage Verunreinigungen durch den Kontakt mit Normalstahl vermieden werden. Ebenso wenig darf Kontakt mit Chemikalien wie Säuren und säurehaltigen Lösungen, Fetten und Ölen entstehen.

Ist bei einem Bauteil aus Edelstahl die Oberfläche beschädigt worden, stellt sich die Passivschicht des Edelstahls kurzfristig wieder selbstständig her. Es ist empfehlenswert, Kontakt mit uns aufzunehmen.

## Wichtige Hinweise





### Transport

Beim Transport von Edelstahlbauteilen sind Gurte und Bänder zu verwenden, die die Oberfläche nicht beschädigen, z.B. aus Kunststoff. Hebevorrichtungen müssen vor dem Einsatz gründlich gereinigt werden. Zwischen Edelstahlbauteilen und der Holzpalette muss eine geeignete Zwischenlage angeordnet werden (produktionsseitig vorhanden). Edelstahlbauteile und Bauteile aus Normalstahl müssen so transportiert und gelagert werden, dass sie keinen direkten oder indirekten Kontakt zueinander haben.

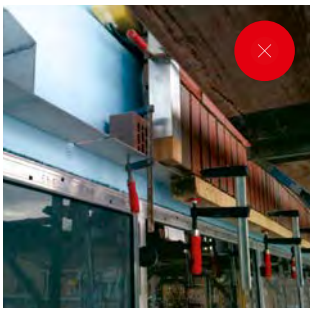




### Lagerung

Edelstahlbauteile müssen trocken und möglichst überdacht gelagert werden, insbesondere wenn die Bauteile in Kartons verpackt sind. Ein Kontakt zwischen Bauteilen aus Edelstahl und Normalstahl ist zu vermeiden. Edelstahl ist außerdem vor Flugrost und Bohrmehl durch entsprechende Maßnahmen, wie z.B. Abdeckung mit einer Plane, zu schützen.





### Montage

Edelstahlbauteile müssen mit separaten Werkzeugsätzen montiert werden. Ist eine nachträgliche Bearbeitung (Schneiden, Schleifen etc.) auf der Baustelle erforderlich, dürfen nur Werkzeuge eingesetzt werden, die für Edelstahl geeignet sind und zuvor nicht zur Bearbeitung von Normalstahl verwendet worden sind. Winkel dürfen nur durch Holzbalken unterstützt werden, die noch keinen Kontakt mit Normalstahl hatten. Wenn Normalstahlprofile zur Unterstützung verwendet werden, muss eine geeignete Zwischenlage angeordnet werden.

### Hinweise

Zum Umgang mit Edelstahl finden Sie weitere Informationen im Merkblatt 969 „Fertigung und Montage von Konstruktionen aus nichtrostendem Stahl – allgemeine Hinweise“ der Informationsstelle Edelstahl Rostfrei (www.edelstahl-rostfrei.de).

# Ausschreibungstexte

## Kostenfreie Ausschreibungstexte für Ihr Leistungsverzeichnis

Ausschreibungstexte sind ein zentraler Bestandteil der Arbeit von Planern, Architekten und Bauingenieuren. Wir wollen Ihnen das Zusammenstellen der Ausschreibungstexte für Ihre Leistungsverzeichnisse so einfach wie möglich machen. Darum stellen wir Ihnen für unser komplettes Sortiment vorgefertigte Ausschreibungstexte zur Verfügung. So können Sie sich noch einfacher und schneller für Bauprojekte bewerben.

Sie können die Texte für unsere Herstellermarken PUK, JORDAHL und H-BAU Technik kostenfrei auf Ausschreiben.de oder Heinze.de herunterladen. Unsere Ausschreibungstexte sind in den Formaten Word, Excel, RTF, PDF, Text, GAEB XML, GAEB 90, DATANORM 5 und ÖNORM verfügbar.

**www.ausschreiben.de**
Hier finden Sie kostenfreie Ausschreibungstexte zu allen Produkten unserer Herstellermarken.

**www.heinze.de**
Geballtes Fachwissen: Erfahren Sie alles über unser Portfolio und unsere Produktneuheiten.



# Stichwortverzeichnis


## A

Ankerschienen JTA-CE 44
Ankerschienenkurzstück für FT-Stürze 25
Aufmauerhöhen 13

## B

Bauaufsichtliche Zulassung 9, 50
Bauphysik 52
Befestigungsmittel 43

## D

Dehnungsfugen 48
Drahtbügel 31

## E

E/EA Verblenderkonsolen 17
Edelstahl 62
Einbauteile für Fertigteilstürze 25
Einmörtelkonsolen JMK+ 30
EPD (Umweltproduktdeklaration) 9

## F

F/FAR Verblenderkonsolen 18
Fertigteilsturzverankerungen 24

## G

Gebäudeenergiegesetz (GEG) 51
Gerüstanker 40
Geschlossene Untersicht 22
Gewölbewirkung 59

## I

ISO-Clip 35

## J

JAV Attika-Verblendanker 36
JFT+ Abhängesystem 25
JFTW Fertigteilsturzwinkel 26
JGA+ Gerüstanker 41
JLA Luftschichtanker 34
JMA Maueranschlussanker 38
JMK+ Einmörtelkonsolen 30
JRH Rollschichthalter 21
JW Winkel 14
JWP Windpost 37

## K

Korrosionsbeständigkeit (CRC) 62

## L

L+ Winkelkonsolen 22
Laststufen Verblenderkonsolen 9
Luftschichtanker JLA 35

## M

Maueranschluss mit Schienen und Anker 38
Montagehinweise 42

## N

N/NA/NU Verblenderkonsolen 12
Nachweis Auflagerwinkel 59
Nachweis Befestigungsmittel 60
Nachweis Laststufe für Einzelkonsolen 13
Nachweis Laststufe für Einzelkonsolen + JW 15
Nachweis Laststufe für Winkelkonsolen 20
Nachweis max. Aufmauerhöhe 13
NFT/NAFT Verblenderkonsolen 24

## P

P/PAR Verblenderkonsolen 16

## S

Software 45, 61
Sonderausführungen 27

## U

U-Wert Berechnung 57
Umweltproduktdeklaration (EPD) 9

## V

Verblenderkonsolen 50

## W

Wandaufbau 46
Wärmedurchgangskoeffizient 52
Windposts JWP 37
Winkelkonsolen für den Normalfall 20
Winkelquerschnitte 14

## Z

Zulassung 9, 50
Zweischaliges Mauerwerk 46
Zwischenwinkel 15

# Unser Synergie-Konzept für Sie

**Mit uns profitieren Sie von der gesammelten Erfahrung dreier etablierter Hersteller, die Produkte und Expertise in einem umfassenden Angebot kombinieren. Das ist das PohlCon-Synergie-Konzept.**



### Full-Service-Beratung

Unser weitreichendes Beraternetzwerk steht Ihnen zu allen Fragen rund um unsere Produkte vor Ort zur Verfügung. Von der Planung bis hin zur Nutzung genießen Sie die persönliche Betreuung durch unsere qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



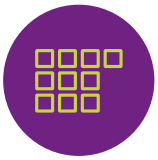
### Digitale Lösungen

Unsere digitalen Angebote unterstützen Sie zielgerichtet in der Planung mit unseren Produkten. Von Ausschreibungstexten über CAD-Details und BIM-Daten bis hin zu modernen Softwarelösungen bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Unterstützung für Ihre Planung.



### 7 Anwendungsfelder

Wir denken in ganzheitlichen Lösungen. Deshalb haben wir unsere Produkte für Sie in sieben Anwendungsfelder zusammengefasst, in denen Sie von der Synergie des PohlCon-Produktportfolios profitieren können.



### 10 Produktkategorien

Um das passende Produkt in unserem umfangreichen Sortiment noch schneller finden zu können, sind die Produkte in zehn Produktkategorien unterteilt. So können Sie zielsicher zwischen unseren Produkten navigieren.



### Individuelle Sonderlösungen

Für Ihr Projekt eignet sich kein Serienprodukt auf dem Markt? Außergewöhnliche Herausforderungen meistern wir mit der langjährigen Expertise der drei Hersteller-marken im Bereich individueller Lösungen. So realisieren wir gemeinsam einzigartige Bauprojekte.

Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. Nachdruck sowie jegliche elektronische Vervielfältigung nur mit unserer schriftlichen Genehmigung. Mit Erscheinen dieser Drucksache verlieren alle vorhergehenden Unterlagen ihre Gültigkeit.

© PohlCon | PC-LIT-TI-JVA-DE | 04-2016 | 2. v. | 11-2021 | WEST | 2.500

**PohlCon GmbH**
Nobelstraße 51
12057 Berlin

T +49 30 68 283 - 04
F +49 30 68 283 - 383

www.pohlcon.com