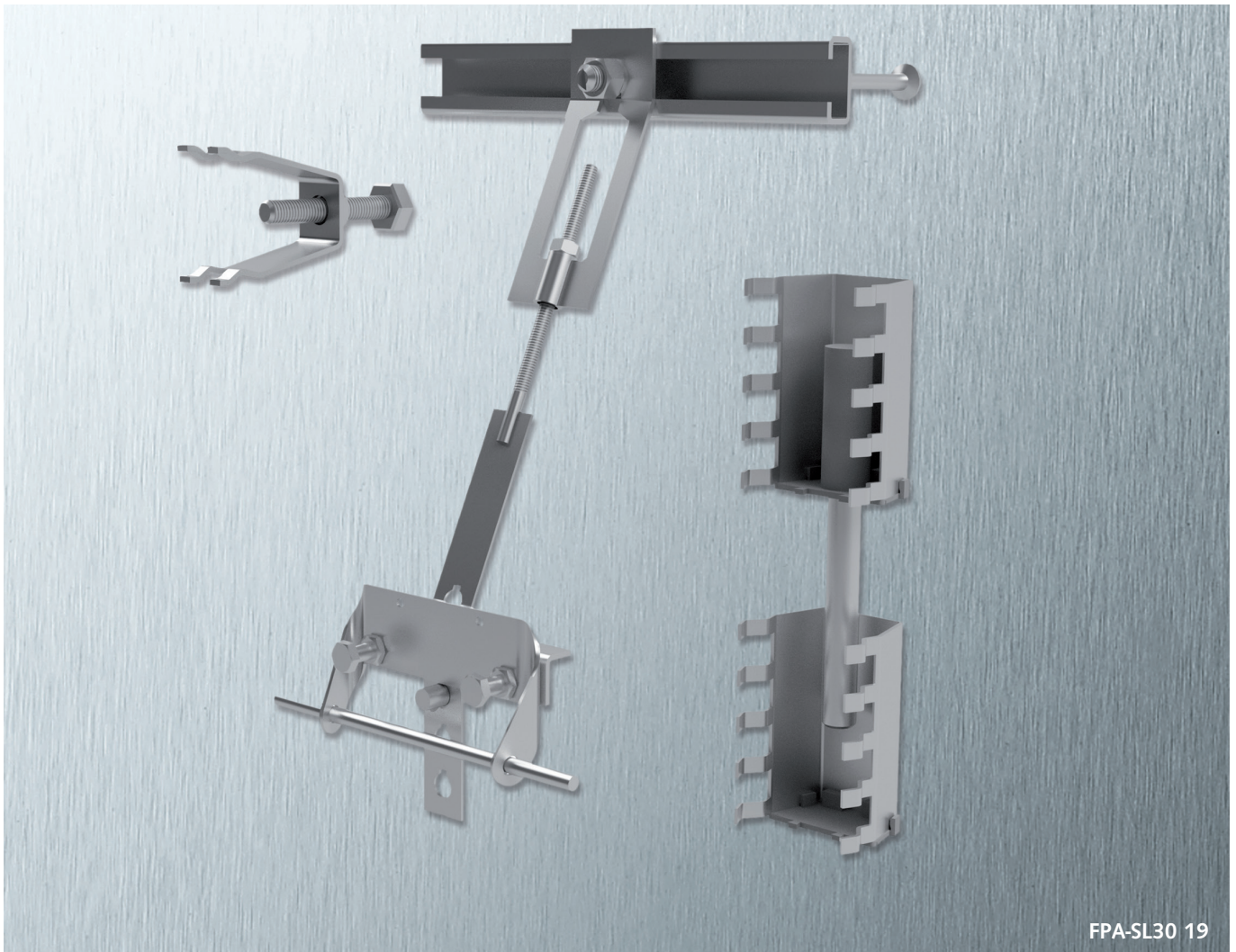




HALFEN

HALFEN FPA-SL30 SYSTEM

Produktinformation Technik



FPA-SL30 19

- Befestigungssysteme für dünne, großformatige, vorgehängte Betonfassaden
- Hängzuganker und Horizontalverankerungen bauaufsichtlich zugelassen für Plattendicken von 3 - 5 cm



Wir entwickeln, modellieren und produzieren technische Produkte und innovative Konstruktionslösungen, die dazu beitragen, architektonische Visionen in die Realität umzusetzen und unseren Baupartnern ermöglichen, besser, sicherer, stärker und schneller zu bauen.

Leviat ist einer der weltweit führenden Anbieter von Verbindungs-, Befestigungs-, Hebe- und Verankerungstechnik.

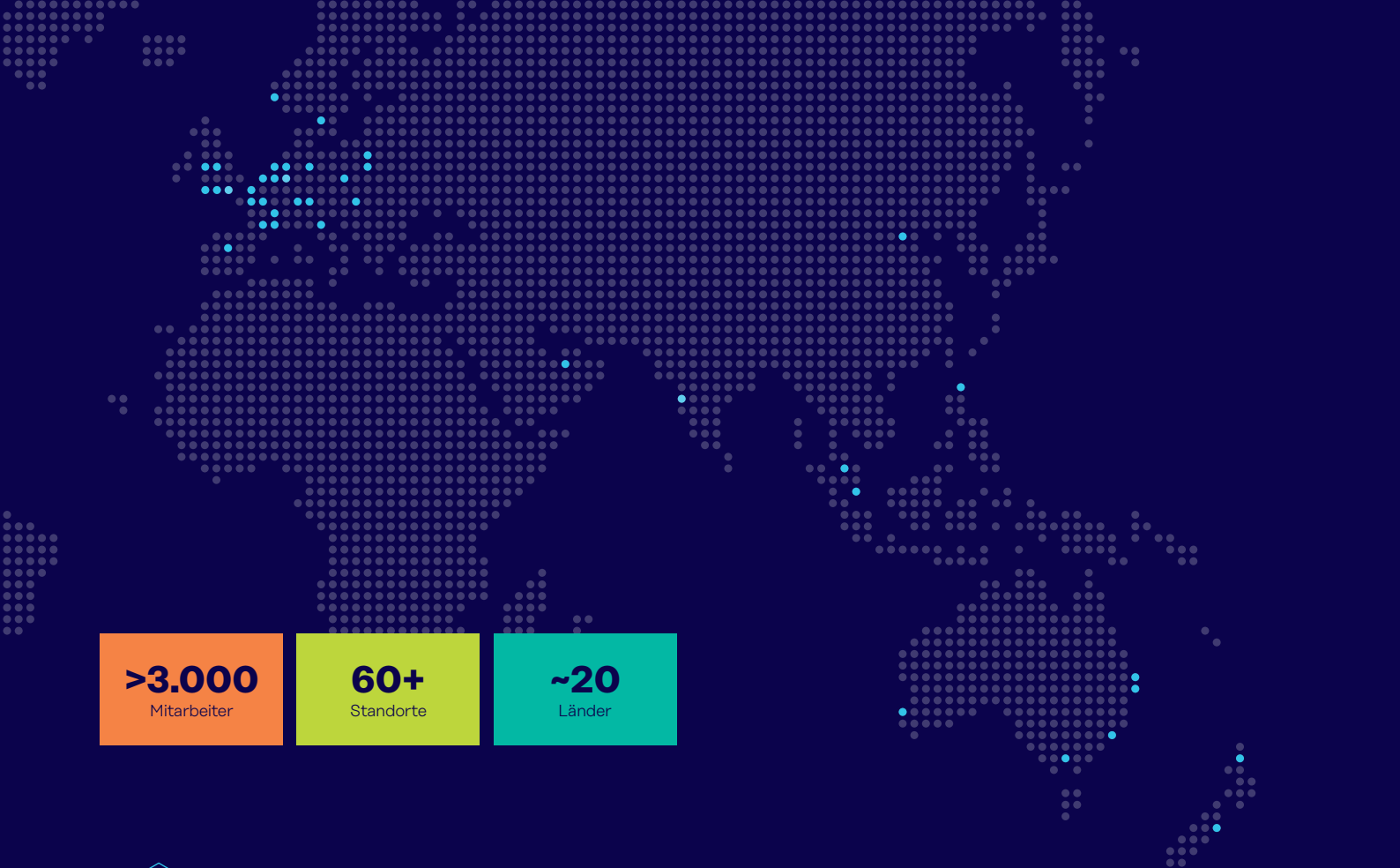
Vom Bau neuer Schulen, Krankenhäuser, Wohnhäuser und Infrastrukturen bis hin zur Reparatur und Instandhaltung historischer Bauwerke - unsere Ingenieurskunst und Produkttechnologie machen weltweit einen Unterschied.

Wir bieten technische Unterstützung in jeder Phase eines Projekts, von der ersten Planung bis zur Installation und darüber hinaus.

Unser technischer Support reicht von der einfachen Produktauswahl bis hin zur Entwicklung einer vollständig maßgeschneiderten projektspezifischen Konstruktionslösung.

Hinter jedem Versprechen, das wir vor Ort geben, stehen das Engagement und die Erfahrung unseres globalen Teams. Wir beschäftigen fast 3.000 Mitarbeiter an 60 Standorten in Nordamerika, Europa und im asiatisch-pazifischen Raum und bieten einen flexiblen und reaktionsschnellen Service weltweit.

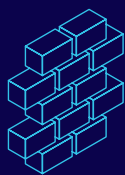




>3.000
Mitarbeiter

60+
Standorte

~20
Länder

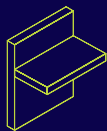


Fassadenbefestigungen & -verstärkungen

Systeme für die sichere und thermisch effiziente Befestigung der äußeren Gebäudehülle, einschließlich Ziegel und Naturstein, isolierte Sandwichpaneele, Vorhangfassaden und abgehängte Betonfassaden, sowie die Reparatur und Verstärkung bestehender Mauerwerke.

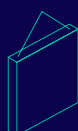
- Tragsystem für Verblendmauerwerk
- Windposts
- Stürze (aber auch Auflagerwinkel)
- Riemchen Einschubsysteme
- Luftschichtanker
- Mauerwerksbewehrung
- Natursteinfassade
- Traufschrutrrinnen / Abdichtrinne
- Sandwichplattenanker
- Vorgehängte Betonfassade
- Mauerwerksreparatur

Weitere Fachgebiete



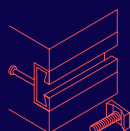
Lasttragende Verbindungen

Systeme, die robuste, effiziente Verbindungen und eine durchgehende Betonbewehrung zwischen Wänden, Platten, Säulen, Trägern und Balkonen herstellen und so die strukturelle Integrität sowie die thermische und akustische Leistung verbessern.



Heben & Abstützen

Systeme für den sicheren und effizienten Transport, das Heben und die temporäre Aussteifung von gegossenen Betonelementen und aufklappbaren Platten, bevor dauerhafte strukturelle Verbindungen hergestellt werden.



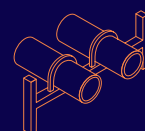
Verankern & Befestigen

Systeme zur Befestigung von Sekundärteilen in Beton, einschließlich Ankerschienen, Bolzen und Dübeln; außerdem Zugstabsysteme für Dächer und Vordächer.



Schalung & Zubehör

Nicht-strukturelles Zubehör, das unsere technischen Lösungen ergänzt und dazu beiträgt, dass Ihr Baufeld sicher und effizient funktioniert, einschließlich Formen zum Gießen von Standard- und Spezialbetonelementen und Bauzubehör wie Abstandhalter für Bewehrungsstäbe.



Industrietechnik

Montageschienen, Rohrschellen und andere modulare Installationssysteme, die eine sichere Befestigung in einer Vielzahl von industriellen Anwendungen ermöglichen.

Weitere Produktpaletten

Ancon | Aschwanden | Connolly | Halfen | Helifix | Isedio | Meadow Burke | Modersohn | Moment | Plaka | Scaldex | Thermomass

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Weltweiter Marktführer für Befestigungssysteme der Betonfassade



Bildnachweis: Firmengruppe Max Bögl / tomjasny.com

Projekt: maxmodul – Verwaltungsgebäude TF2



Bildnachweis: Firmengruppe Max Bögl / tomjasny.com

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Inhaltsübersicht

Allgemeines

-	Software	4
-	Systemübersicht und Planungsgrundlagen	5

Fassadenplattenanker

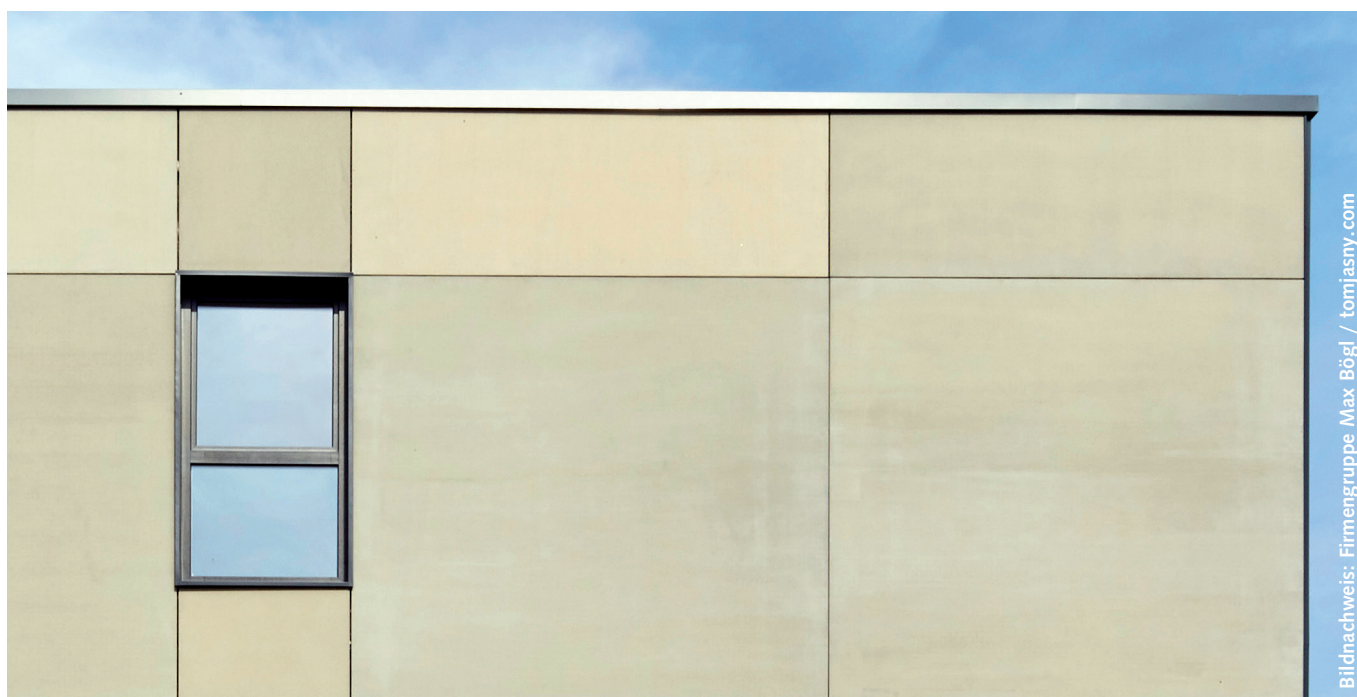
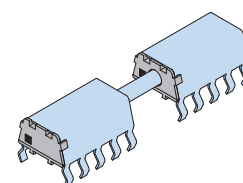
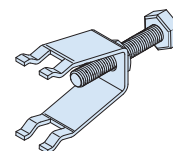
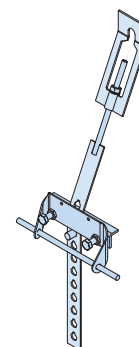
-	Einbauteil FPA-E-SL30	6
-	FPA-5-SL30	7
-	FPA-5A-SL30	8
-	FPA-5S-SL30	9
-	Ankerbemessung	10
-	Maßtabellen Lochbänder	11
-	Einbau und Montage der Fassadenplattenanker FPA-SL30	12

Horizontalverankerungen / Verstiftungen

-	Typenübersicht	14
-	Druckschraube DS13-SL30: Übersicht	15
-	DS13-SL30: Einbauhinweise, Zulagebewehrung	16
-	DS13-SL30: Tragfähigkeiten	17
-	Luftspaltdrehanker LD/LD-A	18
-	Verstiftung HFV-SL30: Übersicht	20
-	HFV-SL30: Einbauhinweise, Zulagebewehrung	21
-	HFV-SL30: Tragfähigkeiten	22

Berechnungsformular Wärmedurchgangskoeffizient	23
--	----

Transportankersystem HD-SL30	23
------------------------------	----



Bildnachweis: Firmengruppe Max Bögl / tomjasny.com

Sichere und wirtschaftliche Umsetzung Ihres Entwurfes

In diesem Katalog finden Sie alle notwendigen konstruktiven Planungs- und Bemessungsinformationen, die entsprechenden Details für die konstruktive Ausgestaltung von Betonfassaden sowie die zugehörigen Verankerungs- und Befestigungsmittel.

Wir stehen Ihnen mit umfangreicher Erfahrung und einer umfassenden Produktpalette vom Beginn der Planung

über die Bemessung und statische Beratung bis hin zum Einbau der Konstruktionen hilfreich zur Seite.

Zusätzlich zur persönlichen Beratung durch unseren technischen Außendienst und der Projektbearbeitung durch unsere Ingenieure unterstützen wir Sie bei der Ausführung Ihrer Projekte durch unsere einfach zu bedienende Bemessungssoftware.

Unsere Produkte bieten Sicherheit, Qualität und Schutz – für Sie und Ihr Unternehmen.

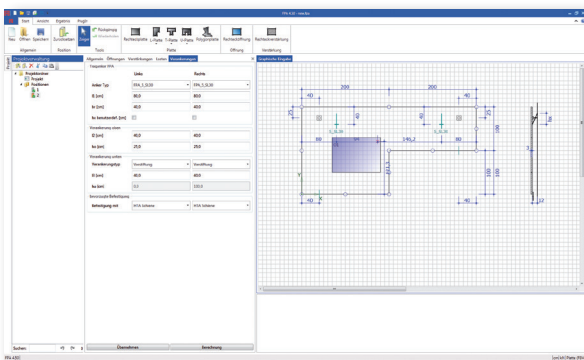


Wir bieten den Planern mit unseren Bemessungsprogrammen eine ideale Hilfestellung an

Das Bemessungsprogramm FPA ist benutzerfreundlich und einfach zu bedienen. Nach Eingabe der Abmessungen der Fassadenplatte, der Auswahl des Ankertyps und einiger Optionen erfolgt die Berechnung.

Features der FPA-Software

- Bemessung asymmetrischer Plattengeometrien bzw. Ankeranordnungen mittels integriertem FE-Kern
- Erweiterte Wandabstände für FPA und Druckschrauben
- Sämtliches Zubehör (Horizontalanker, Sogsicherungen, Befestigungsmittel) integriert
- Voreingestellte Plattenkonturen (U, L, T, etc.)
- Ausgabe der Stückliste getrennt nach Einbau- und Montageteilen
- Integriertes Windlasttool
- Übernahme von Verstiftungslasten
- Elementplan mit Ankerposition und Typbezeichnung
- Zeichnerische Darstellung aller Verankerungspositionen (Detailkatalog)



Berechnungsergebnis FPA

- Bezeichnung des errechneten Ankertyps
- Lasten pro Anker
- Bezeichnung der Druckschrauben bzw. der Verstiftungen
- Lasten für Horizontalverankerungen
- Sogsicherung falls erforderlich
- Ausgabe der Ergebnisse mit einer Zeichnung



Bemessungs-Software einfach und kostenlos unter
www.halfen.de ► Downloads ► Software/CAD



Mehr Informationen zur **Befestigung mit HALFEN Fassadenplattenankern** finden Sie in unserer Produktinformation Technik „HALFEN Verankerungssysteme Betonfassade“
www.halfen.de ► Druckschriften ► Kataloge ► Betonfassade



Die Vorteile des HALFEN FPA-SL30-Systems auf einen Blick

Durch den Einsatz von Textilbewehrung entfällt die Anforderung an Betondeckungen ≥ 25 mm. Hierdurch wird die Herstellung von Platten mit Dicken von z.B. 3 cm ermöglicht. Neben der direkt damit verbundenen Vergrößerung der Gebäudenutzfläche resultieren daraus weitere Vorteile in Bezug auf:

- **Nachhaltigkeit (ressourcenschonendes Bauen)**
- **Fertigungskosten (geringer Materialaufwand)**
- **Transportkosten (reduzierte Plattengewichte)**

Der Einsatz von dünnen Vorsatzschalen bietet darüber hinaus eine attraktive Lösung zur Sanierung bestehender Fassaden.

Systemübersicht

Das HALFEN FPA-SL30-System besteht aus den folgenden Komponenten:

① FPA-SL30

→ Hängezuganker-System mit Justiermöglichkeit zur Übertragung der Gewichtslasten in die Tragstruktur

② DS13-SL30

→ Verankerungskörper und Druckschraube mit Justiermöglichkeit zur Einstellung des Wandabstandes und Übertragung von Horizontalkräften

③ HFV-SL30

→ Verstiftungssystem mit Justiermöglichkeit zur kraftschlüssigen Verbindung zweier Vorsatzschalen

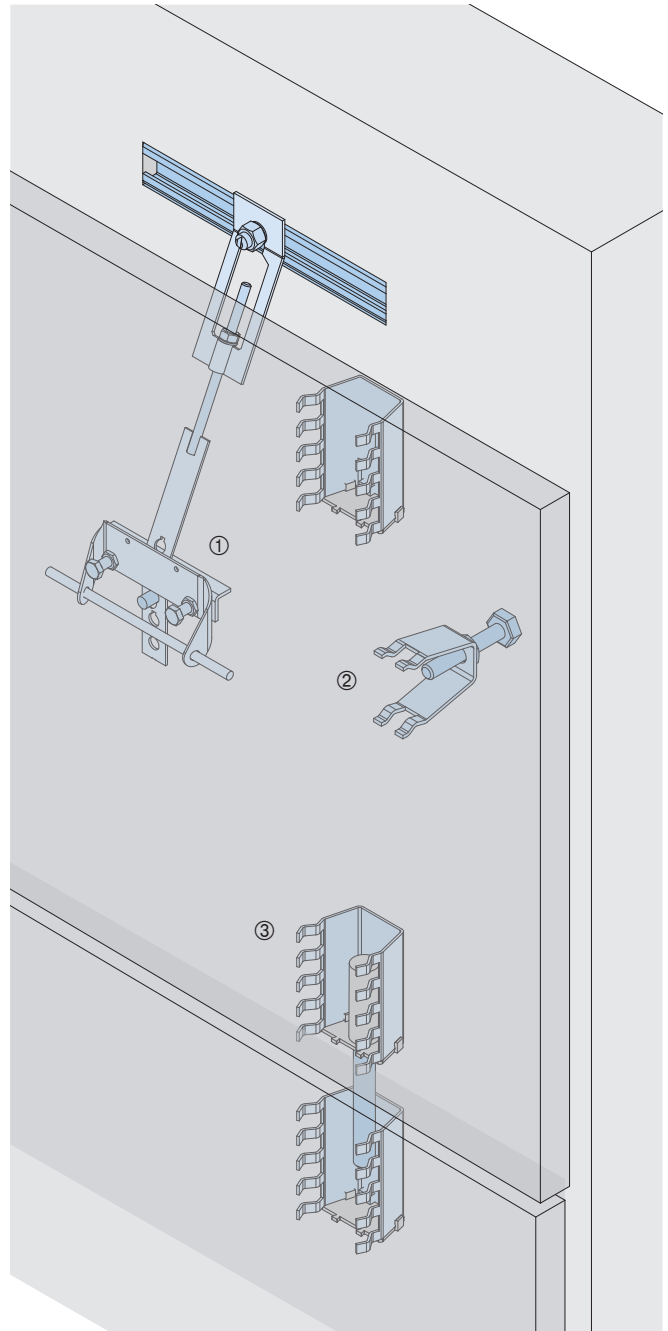
Mit dem bauaufsichtlich zugelassenen FPA-SL30-System können 3-5cm dünne Vorsatzschalen statisch bestimmt und zwangungsfrei aufgehängt werden. Die einfache und schnelle Montierbarkeit des erprobten FPA-Systems bleibt erhalten; eine Unterkonstruktion ist nicht erforderlich.

Anforderungen an den Beton:

- Betongüte $\geq$ C50/60
- Größtkorn $\leq$ 8mm

Anforderungen an die Platten-Bewehrung:

- keine Vorgaben (nicht rostende metallische oder nicht-metallische Netzbewehrung möglich)
- nach statischen Erfordernissen wählbar



Werkstoffe: Abkürzungen und Erläuterungen

A4/L4	Stahl der Korrosionsbeständigkeitsklasse (CRC) III nach DIN EN 1993-1-4: 2015-10, Tabelle A.3
-------	---

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN FPA-SL30 Fassadenplattenanker



Produktbestandteile

FPA - M (Montageteil):

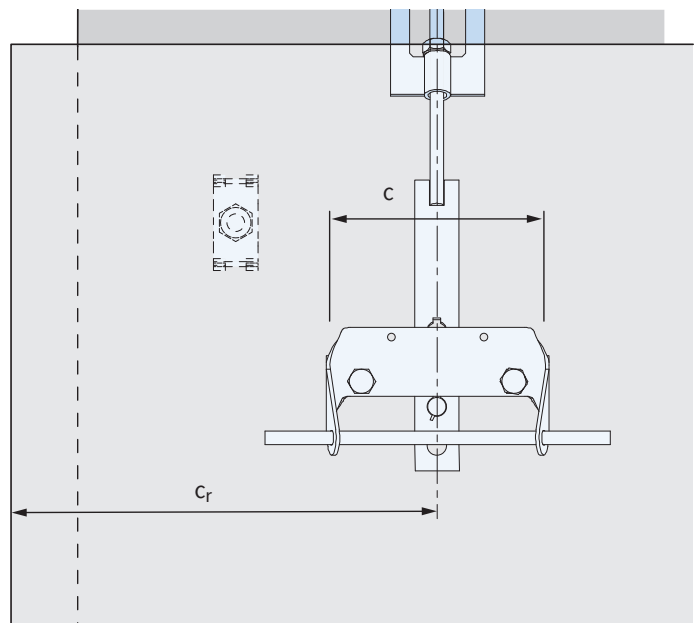
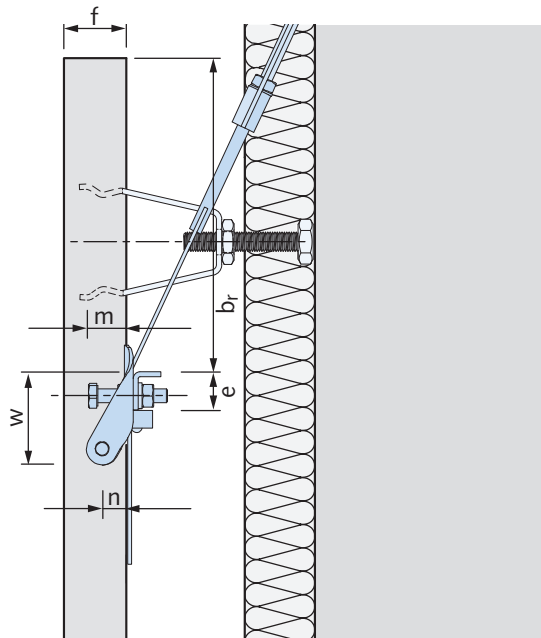
Lochband, Mutter, U-Scheibe, Verriegelungsbolzen und Steigbügel (Farbkennzeichnung: gelb)

FPA - E - SL30 (Einbauteil):

Formteil mit Umlenkwinkel, Querstab und Aussparungskörper (Farbkennzeichnung: gelb/türkis)

FPA-E-SL30 Einbauteil für das Fertigteilelement

Das Einbauteil für die Fassadenplattenanker-SL30 ist für alle Ausführungen gleich. Die Abmessungen sind in unten stehender Tabelle aufgeführt, die Montageanleitung finden Sie auf den Seiten 12-13.



Maßtabelle FPA-E-SL30 Einbauteil [mm]

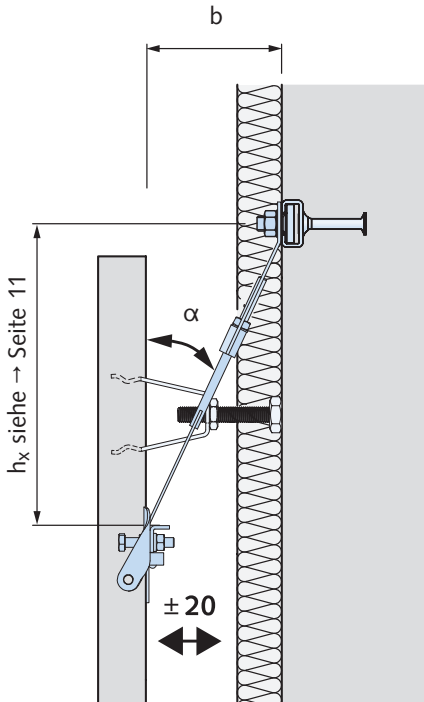
Laststufe	Beanspruchbarkeit $F_{V,Rd}$ [kN]	Einbauteil FPA-E-SL30 für FPA-5, FPA-5A, FPA-5S							
		f	b_r min	c_r min	c	e	m	n	w
5,0	6,75 ①	30-50	60	150	122	22	26	16	54

① Für Randabstände < 60 cm (b_r) bzw. < 75 cm (c_r), siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.8-2067

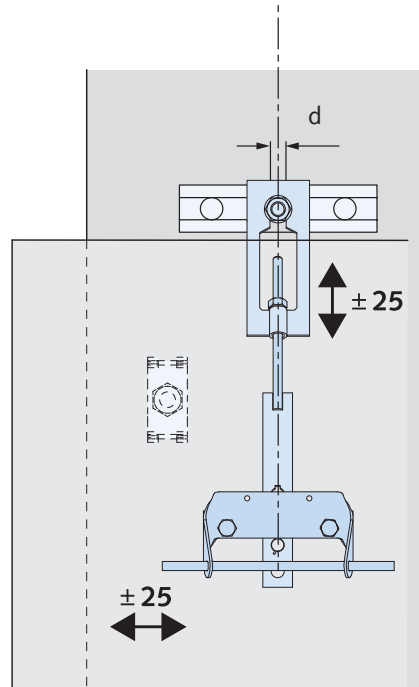
HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN FPA-5-SL30 Fassadenplattenanker

FPA-5-SL30 Fassadenplattenanker



Maße in [mm]



Hinweis zur Verwendung der Befestigungsmittel für Fassadenanker

Wir empfehlen einbetonierte Halfen-schienen HTA oder zugzonentaugliche Dübel zu verwenden. Werden keine zugzonentauglichen Dübel verwendet, ist die Zulässigkeit des Einsatzes zuvor abzuklären.

Alle Befestigungsmittel sind mit den vorhandenen Lasten nachzuweisen.

Werkstoff: A4/L4
(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Lieferumfang FPA-5-SL30

FPA - 5 - M (Montageteil):
Lochband mit Mutter und Scheibe,
Verriegelungsbolzen und Steigbügel

FPA - E - SL30 (Einbauteil): Formteil mit
Umlenkwinkel, Querstab und Ausspa-
rungskörper

FPA - 5 - G - SL30 (Garnitur): besteht
aus:

FPA - 5 - M
+ **FPA - E - SL30**

Bestellbeispiel

FPA - 5 - M - 5,0 - 200

① ② ③ ④ ⑤

- ① Typ
- ② Ausführung
- ③ Lieferumfang
- ④ Laststufe
- ⑤ Wandabstand b

Druckschraube und Hülse separat
bestellen, siehe → Seite 15

Maßtabelle FPA-5-SL30

Laststufe	Beanspruchbarkeit $F_{V,Rd}$ [kN]	Nennwinkel α ② bei Wandabstand $b = 80 - 350$ mm	Lochdurchmesser Montageteil d [mm]
5,0	6,75 ①	25,0°	13

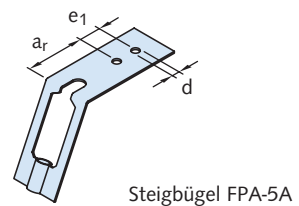
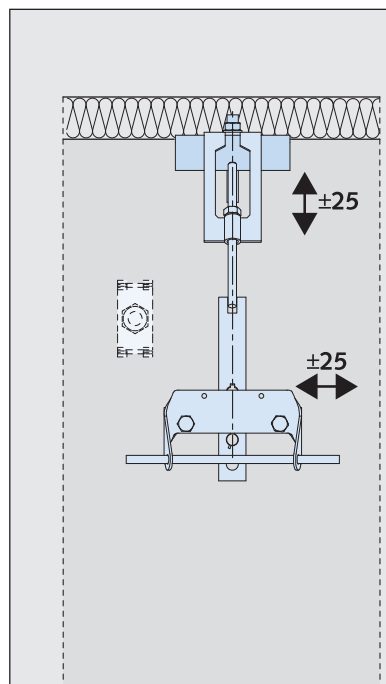
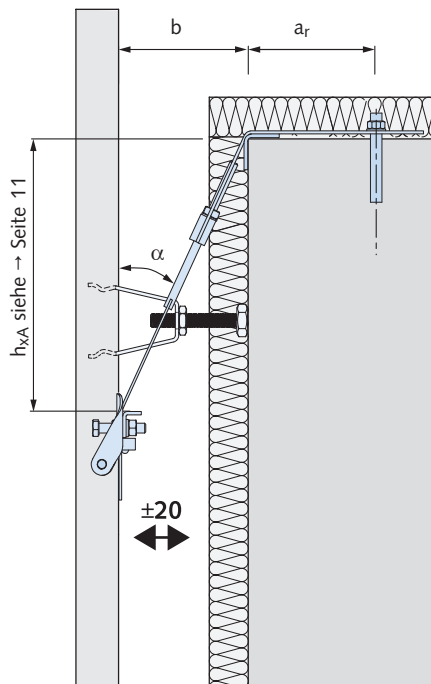
① Für Randabstände < 60 cm (b_r) bzw. < 75 cm (c_r), siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.8-2067

② Mehr Informationen zum Lochband finden Sie auf → Seite 11.

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN FPA-5A-SL30 Fassadenplattenanker

FPA-5A-SL30 Fassadenplattenanker



Werkstoff: A4/L4
(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Maße in [mm]

Lieferumfang FPA-5A-SL30

FPA - 5A - M (Montageteil):
Lochband mit Mutter und Scheibe,
Verriegelungsbolzen, Steigbügel und
Kantenschutzwinkel

FPA - E - SL30 (Einbauteil):
Formteil mit Umlenkwinkel, Querstab
und Aussparungskörper

FPA - 5A - G - SL30 (Garnitur):
FPA - 5A - M
+ **FPA - E - SL30**

Druckschraube und Hülse separat
bestellen, siehe → Seite 15

Bestellbeispiel

FPA - 5A - M - 5,0 - 200

① ② ③ ④ ⑤

- ① Typ
- ② Ausführung
- ③ Lieferumfang
- ④ Laststufe
- ⑤ Wandabstand b

Maßtabelle FPA-5A-SL30

Laststufe	Beanspruchbarkeit $F_{V,Rd}$ ①	Nennwinkel α ②	Lochdurchmesser Montageteil d	Loch- abstand e ₁	Rand- abstand a _r
	[kN]	bei Wandabstand b = 80 - 350 mm	[mm]	[mm]	[mm]
5,0	6,75	25,0°	Ø 11	24	110

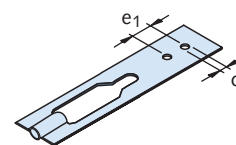
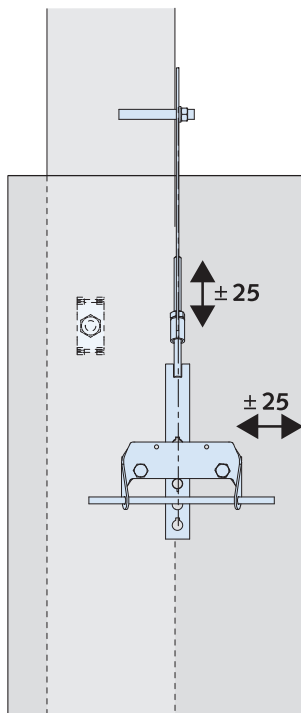
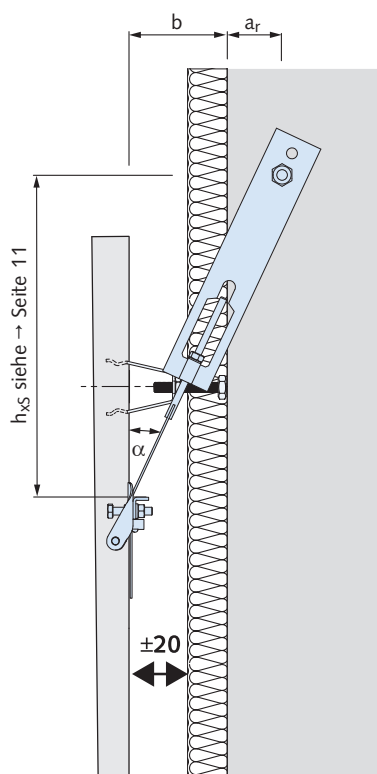
① Für Randabstände < 60 cm (b_r) bzw. < 75 cm (c_r), siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.8-2067

② Mehr Informationen zum Lochband finden Sie auf → Seite 11

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN FPA-5S-SL30 Fassadenplattenanker

FPA-5S-SL30 Fassadenplattenanker



Steigbügel FPA-5S

Werkstoff: A4/L4
(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Maße in [mm]

Lieferumfang FPA-5S-SL30

FPA - 5S - M (Montageteil):
Lochband mit Mutter und Scheibe,
Verriegelungsbolzen und Steigbügel

FPA - 5S - G - SL30 (Garnitur):
FPA - 5S - M
+ **FPA - E - SL30**

FPA - E - SL30 (Einbauteil):
Formteil mit Umlenkwinkel
und Aussparungskörper

Druckschraube und Hülse separat
bestellen, → siehe Seite 15

Bestellbeispiel

FPA - 5S - M - 5,0 - 200
↓ ↓ ↓ ↓ ↓
① ② ③ ④ ⑤

- ① Typ
- ② Ausführung
- ③ Lieferumfang
- ④ Laststufe
- ⑤ Wandabstand b

Maßtabelle FPA-5S

Laststufe	Beanspruchbarkeit $F_{V,Rd}$ ①	Nennwinkel α ②	Lochdurchmesser Montageteil	Loch- abstand	Rand- abstand
	[kN]	bei Wandabstand $b = 80 - 350\text{mm}$	d [mm]	e_1 [mm]	a_r [mm]
5,0	6,75	25,0°	Ø 11	24	100

① Für Randabstände $< 60\text{ cm}$ (b_r) bzw. $< 75\text{ cm}$ (c_r), siehe allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-21.8-2067

② Mehr Informationen zum Lochband finden Sie auf → Seite 11

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Statische Grundlagen

Bemessung der Ankerkräfte

Für das Befestigen einer vorgehängten Fassade werden zwei Fassadenplattenanker als Traganker für die Vertikallasten (Eigengewicht) sowie vier Horizontalanker (i.d.R. je zwei Druckschrauben oben und unten) zur Sicherstellung des Wandabstands benötigt.

Bei übereinander hängenden Fassadenplatten werden die unteren Druckschrauben i.d.R. durch Verstiftungen HFV ersetzt. Je nach Plattengeometrie und Windlasten kann für die Horizontalanker eine zusätzliche Sogsicherung (z.B. Druckschraube + Luftspaltdrehanker) erforderlich sein.

Einwirkungen:

G = Vertikalgewicht aus anteiligem Eigengewicht der Platte

Bei symmetrischer Aufhängung ist G pro Anker = $\frac{1}{2}$ Gewicht der Platte

w_d = Winddruckkraft pro Horizontalanker

w_s = Windsogkraft pro Horizontalanker

Teilsicherheitsbeiwerte für Einwirkungen:

γ_G = 1,35 ständige Einwirkung (Eigenlast)

γ_Q = 1,50 veränderliche Einwirkung (Windlast)

Ankerkräfte:

V_d = Vertikale Kraft im Anker = $G \times \gamma_G$

H_d = Horizontalkraft im Anker = $V_d \times \tan \alpha$

R_d = Resultierende Schrägzugkraft im Anker = $\sqrt{V_d^2 + H_d^2}$

Do_d = Horizontalkraft oben (aus $Do_{g,d}$ + $Do_{w,d}$)

Du_d = Horizontalkraft unten (aus $Du_{g,d}$ + $Du_{w,d}$)

$Do_{g,d}$ = Horizontalkraft oben aus Eigengewicht $\times \gamma_G$

max $Do_{w,d}$ = Horizontalkraft oben aus Wind ($w_d \times \gamma_Q$)

min $Do_{w,d}$ = Horizontalkraft oben aus Wind ($w_s \times \gamma_Q$)

$Du_{g,d}$ = Horizontalkraft unten aus Eigengewicht $\times \gamma_G$

max $Du_{w,d}$ = Horizontalkraft unten aus Wind ($w_d \times \gamma_Q$)

min $Du_{w,d}$ = Horizontalkraft unten aus Wind ($w_s \times \gamma_Q$)

Bedingung:

Wenn min $Do_d < 0 \rightarrow$ Sogsicherung erforderlich (z. B. Luftspaltdrehanker)

Wenn min $Du_d < 0 \rightarrow$ Sogsicherung erforderlich (z. B. Luftspaltdrehanker)

Berechnung:

$\Sigma M_A \rightarrow Du_{g,d} = (H_d \times h_2 + V_d \times f/2) / h_1$

max $Du_d = Du_{g,d} + \max Du_{w,d}$

min $Du_d = Du_{g,d} - \min Du_{w,d}$

$\Sigma H \rightarrow Do_{g,d} = H_d - Du_{g,d}$

max $Do_d = Do_{g,d} + \max Do_{w,d}$

min $Do_d = Do_{g,d} - \min Do_{w,d}$

Überprüfung der Sogsicherung:

Wenn min Do_d bzw. min $Du_d < 0 \rightarrow$ Sogsicherung erforderlich (z.B. Luftspaltdrehanker)

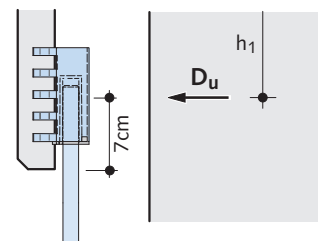
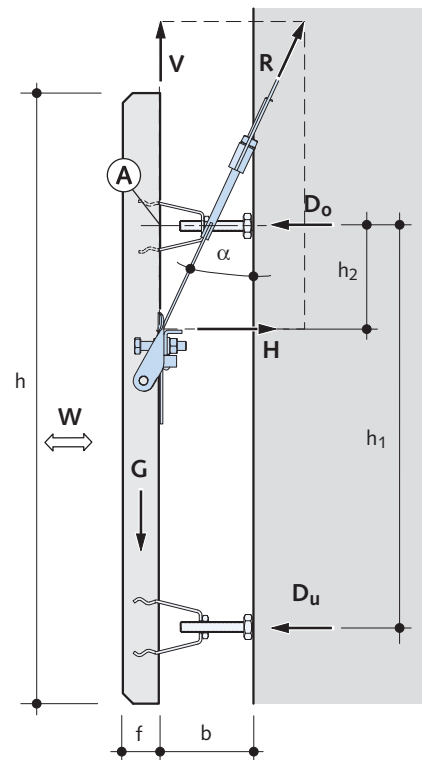
lt. Gutachten globale Sicherheit von 1,2 gegen Abheben erforderlich

$\rightarrow \min Do_d, \text{ Sog} = Do_{g,k} - \min Do_{w,k} \times 1,2$

$\rightarrow \min Du_d, \text{ Sog} = Du_{g,k} - \min Du_{w,k} \times 1,2$



Es dürfen nicht mehr als zwei Fassadenplattenanker je Fertigteil angeordnet werden!



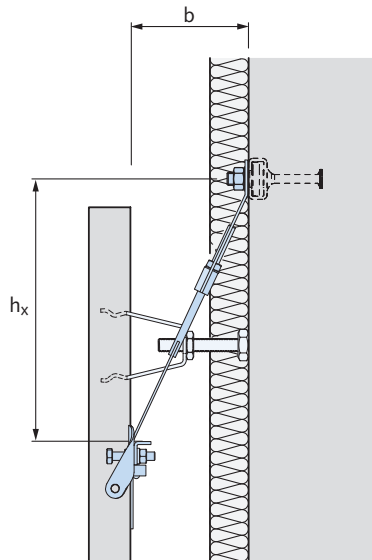
α = Neigungswinkel
(siehe Tabellen $\rightarrow$ Seite 7-9)

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

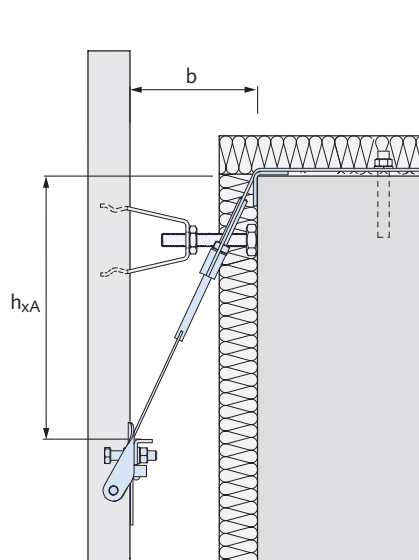
Lochbänder für HALFEN FPA-SL30 Fassadenplattenanker

Lochbänder für FPA-SL30 Fassadenplattenanker

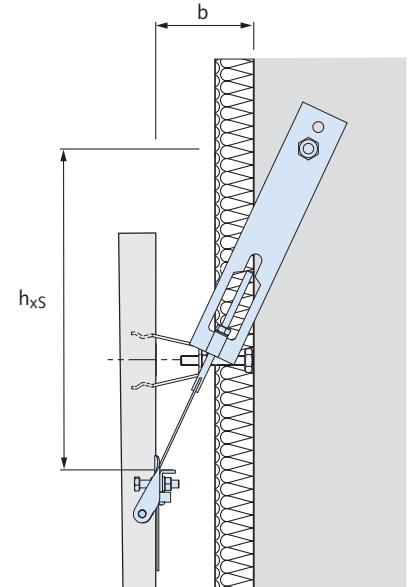
FPA-5-SL30



FPA-5A-SL30



FPA-5S-SL30



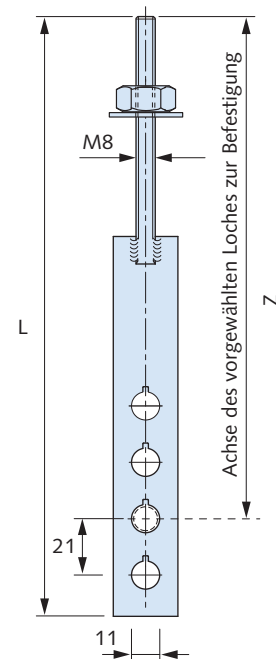
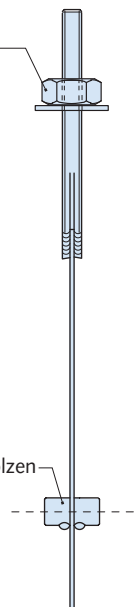
Maßtabelle Lochbänder für
FPA-5/-5A/-5S-SL30

Laststufe	5,0				
Wand- abstand b [mm]	h_x	h_{xA}	h_{xS}	L ①	Z
80	190	175	390	246	188
90	210	195	410	(4/S)	209
100	230	215	430	435 (12/ M)	230
110	255	240	455		251
120	275	260	475		272
130	295	280	495		293
140	315	305	520		314
150	340	325	540		356
160	360	345	560		377
170	380	365	580	645 (12/ L)	398
180	405	390	605		419
190	425	410	625		440
200	445	430	645		461
210	470	455	670		482
220	490	475	690		524
230	510	495	710		545
240	530	515	730	855 (12/ XL)	566
250	555	540	755		587
260	575	560	775		608
270	595	580	795		629
280	620	605	820		650
290	640	625	840		671
300	660	645	860		692
310	680	665	880	855 (12/ XL)	734
320	705	690	905		755
330	725	710	925		776
340	745	730	945		797
350	770	755	970		818

① Anzahl der Löcher/Lochbandtyp (S/M/L/XL)
→ siehe Angabe in Klammern

Schlüsselweite 13

loser Verriegelungsbolzen

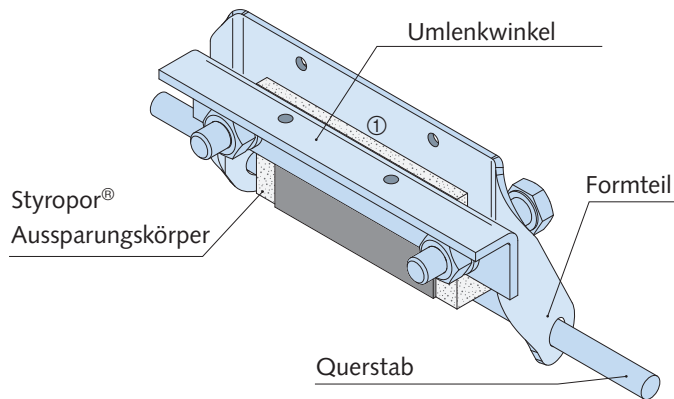


Hinweis: Lochbänder für größere Wandabstände auf Anfrage

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Einbau der Fassadenplattenanker FPA-SL30

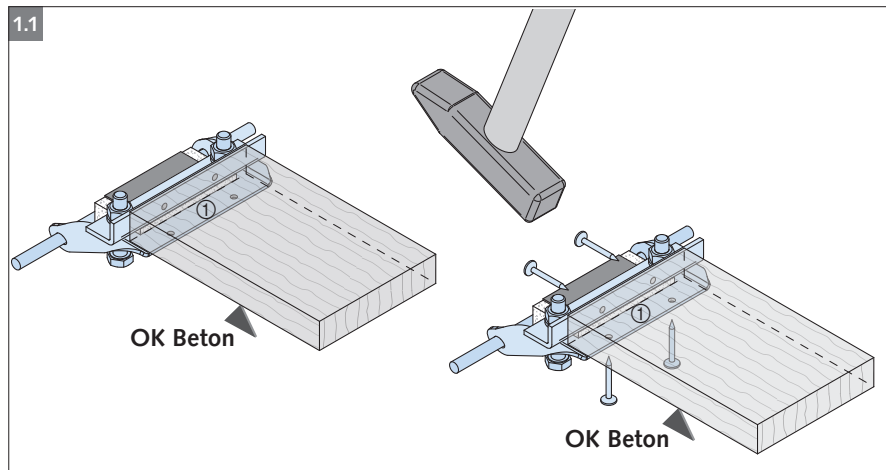
1. Montage Einbauteil FPA-E-SL30



i Das Einbauteil FPA-E-SL30 wird vormontiert geliefert.

1.1 Einbauteil mit Nägeln an der Hilfskonstruktion befestigen. Hierfür sind am Formteil und am Winkel Nagellöcher vorhanden.

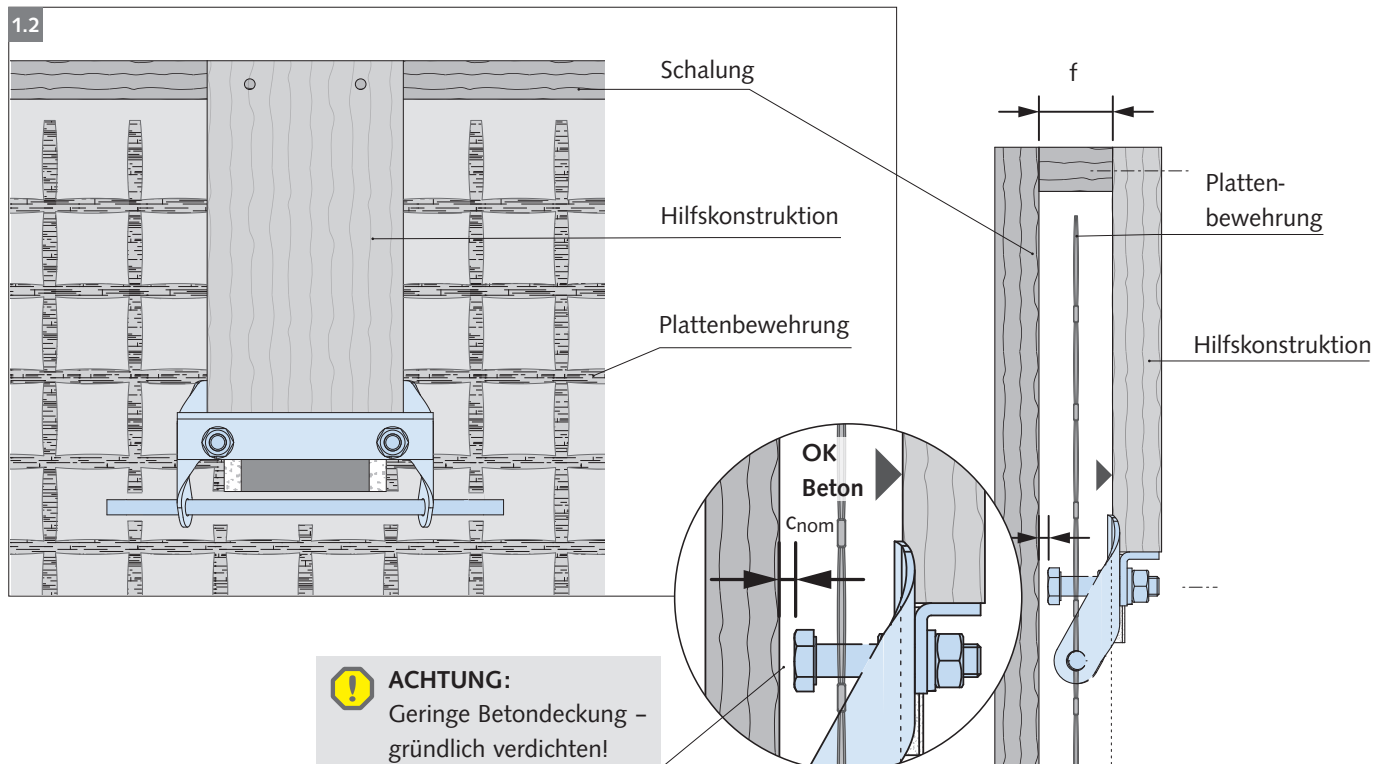
! Die Hilfskonstruktion muss auf der markierten Fläche ① aufliegen! **OK Beton = UK Hilfskonstruktion!**



1.2 Hilfskonstruktion an Schalung befestigen. Planmäßige Betondeckung unter der Sechskantschraube $c_{nom} = f - 26 \text{ mm}$.

Plattenbewehrung über das Einbauteil bis zum Rand verlegen.

1.3 Fertigteil betonieren und gründlich verdichten.

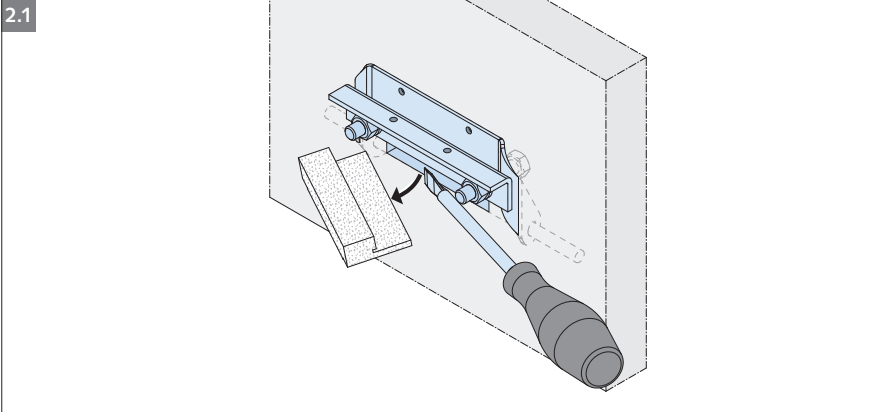


! **ACHTUNG:**
Geringe Betondeckung –
gründlich verdichten!

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

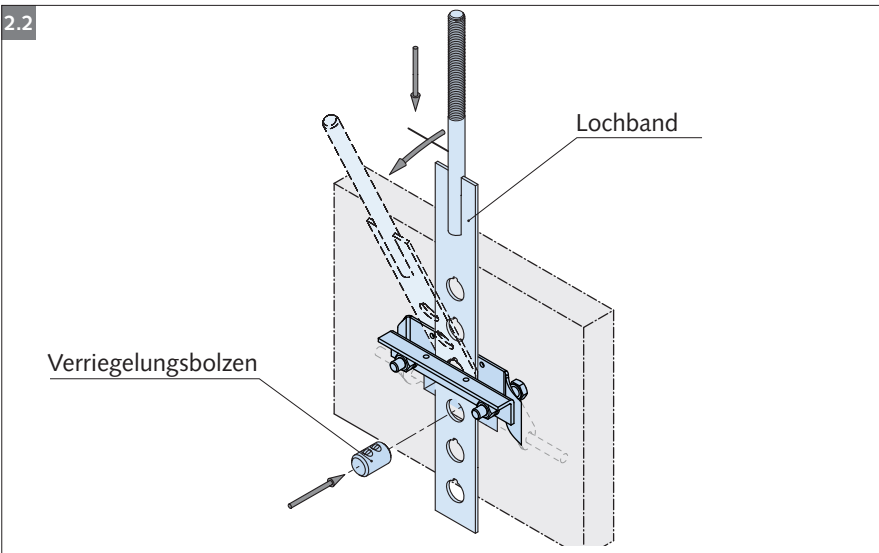
Einbau der Fassadenplattenanker FPA-SL30

2. Befestigung der Fassadenplatte am tragenden Bauteil

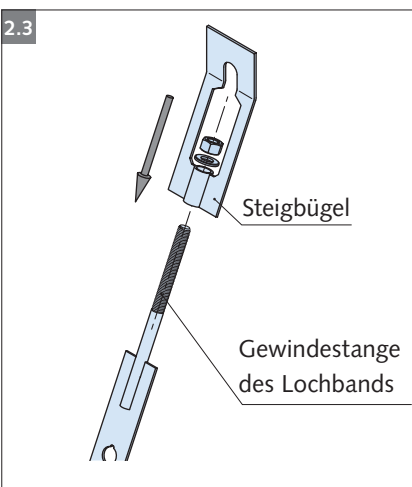


2.1 Vor der Montage der Fassadenplatte Styropor®-Ausparungskörper aus dem Einbauteil entfernen. Im Spalt zwischen Formteil und Umlenkwinkel verbliebenes Styropor® kann mit dem Lochband herausgestoßen werden.

Falls die Muttern (SW 13) gelockert bzw. gelöst wurden, müssen diese mit einem Anzugsdrehmoment von 5 Nm wieder angezogen werden.

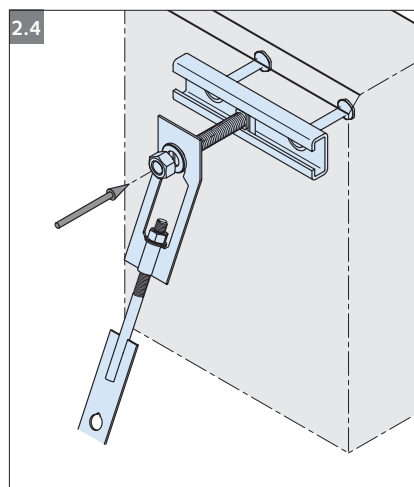


2.2 Lochband zwischen Formteil und Winkel einführen. Die erforderliche Lochbandlänge gemäß Bemessung grob einstellen. Lochband mittels Bolzen verriegeln (Bolzen dabei 180° drehen) und über Umlenkwinkel abbiegen.



2.3 Montieren des Steigbügels an der Gewindestange des Lochbandes mit Muttern und Unterlegscheiben.

Bei einer Dübelbefestigung wird für den Typ FPA-5A-SL30 empfohlen, den Steigbügel bzw. die obere Befestigung vor der Montage als Schablone für die richtige Platzierung der Bohrlöcher zu verwenden.



2.4 Fassadenplatte mit vormontiertem FPA-5-SL30 Montageteil an gesetztem Dübel oder Halfenschiene befestigen. Fertigteil über Mutter am Lochband justieren.



Während des Justierens hängt das Fertigteil noch am Kranhaken.



Die mitgelieferten Muttern des FPA SL30-Systems sind werkseitig mit Molykote® HSC-Spray beschichtet. In Einzelfällen, z.B. nach längerer Lagerung im Freien, kann es notwendig sein, diese Beschichtung zu erneuern.



HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Horizontalverankerungen und Verstiftungen

Allgemeiner Hinweis

Zur Übertragung horizontaler Druck- und Zug-Kräfte sowie zur Einstellung des gewünschten Wandabstandes bieten wir zwei unterschiedliche, bauaufsichtlich zugelassene Systeme an:

- Zur Übertragung des Anpressdrucks wird die Druck-/Zug-Verankerung DS13-SL30 am oberen Plattenrand eingebaut
- Übereinander angeordnete Platten werden aus Gründen der Montierbarkeit i.d.R. miteinander verstiftet. Hierfür werden die Verankerungskörper HFV-SL30 randnah an angrenzenden Plattenrändern eingebaut und mittels HFV 3 Dorn und Vergussmasse kraftschlüssig miteinander verbunden.

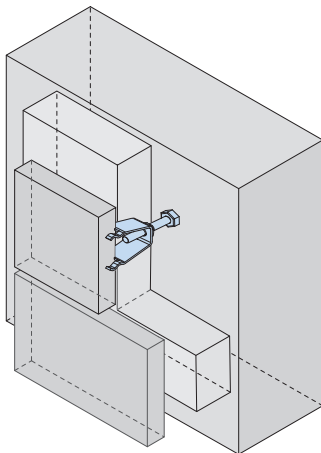
Aufgrund des geringen Eigengewichtes der dünnen Vorsatzschalen kann Windsog den Einsatz von Abhebesicherungen erfordern. Hierfür sind Luftspaltdrehhanker LD und LD-A in Kombination mit DS13-SL30 bestens geeignet.

Zug- und druckfeste Verbindung im Zwischenraum paralleler Flächen

Zug-/Druck-Verankerung DS13-SL30

Seite 15

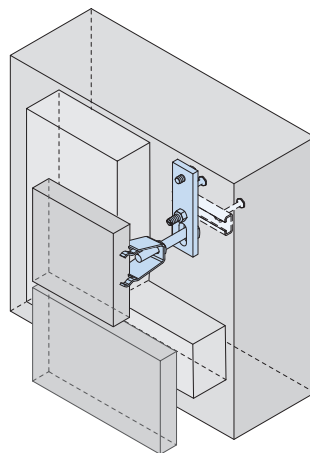
- Verankerung im Beton bauaufsichtlich zugelassen
- Druckschraube typengeprüft für Wandabstände ≤ 500 mm



Luftspaltdrehhanker LD

Seite 18

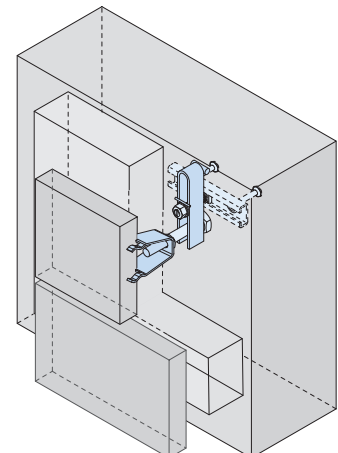
- Für Wandabstände ≥ 10 cm
- Zug-Tragfähigkeit $F_{Rd} = 5,25$ kN



Luftspaltdrehhanker LD-A

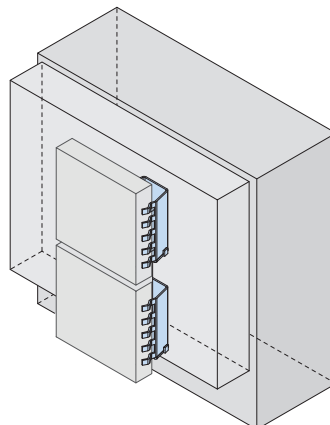
Seite 19

- Für Wandabstände ≥ 12 cm
- Zug-Tragfähigkeit $F_{Rd} = 5,25$ kN



Verstiftungssystem HFV-SL30 Seite 20

- bauaufsichtlich zugelassen
- Querkraft-Tragfähigkeit $F_{Rd} = 2,7$ kN

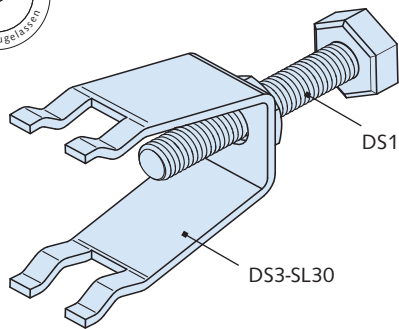


HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN Druckschraube DS13-SL30

DS13-SL30

Typengeprüft



Druckschraube DS13-SL30

bestehend aus:

Druckschraube DS1 und Zug-/Druckhülse DS3-SL30

Bestellbeispiel

DS 13 - SL30 - 12 - 120

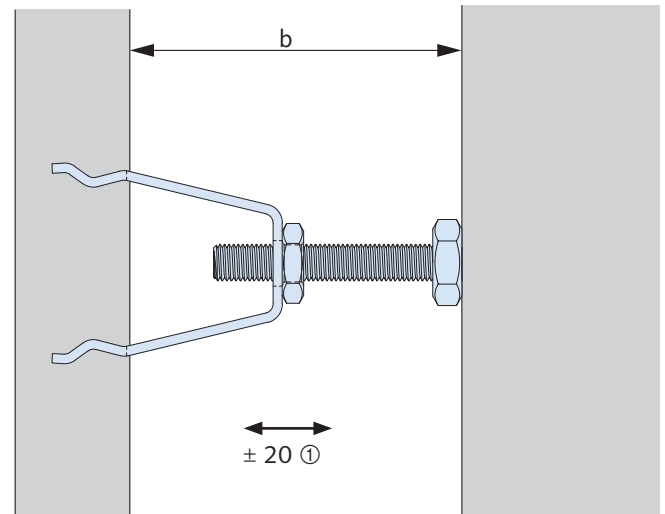
① ② ③ ④

① Typ

② Ausführung

③ Gewinde

④ Wandabstand

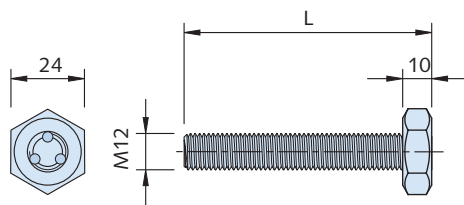


① reduzierter Justierbereich für b = 80 mm (+20/-14 mm)

Werkstoff: A4/L4

(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Abmessungen DS1

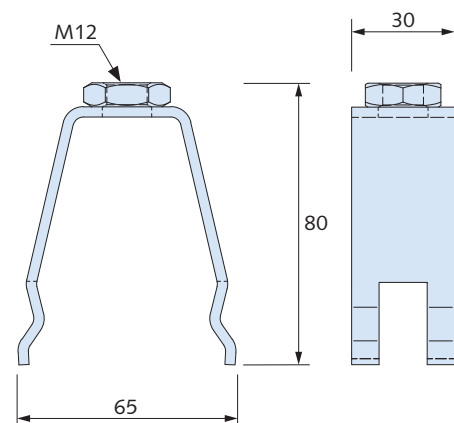


Druckschraubenlängen

b [mm]	80	90 - 100	110 - 120	130 - 140	150 - 160	170 - 180	190 - 200	210 - 220	230 - 240	250 - 260	270 - 280
L [mm]	52	72	92	112	132	152	172	192	212	232	252

Weitere Längen auf Anfrage erhältlich

Abmessungen DS3-SL30



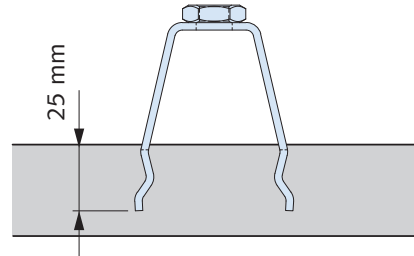
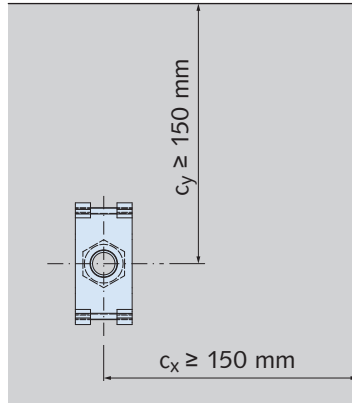
HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Einbauhinweise DS3-SL30

Randabstände, Einbindetiefe

Folgende Einbaumaße sind zu beachten:

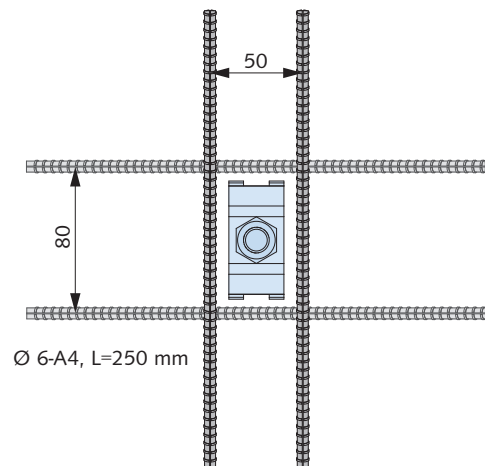
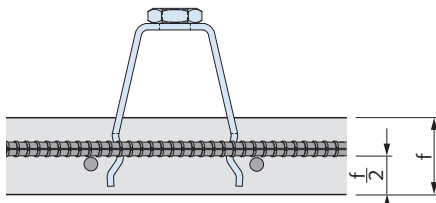
Zu beiden Plattenrändern ist ein Achsabstand von ≥ 150 mm einzuhalten.



DS3-SL30 sind mit einer Einbindetiefe von 25 mm einzubauen.

Erforderliche Zulagebewehrung

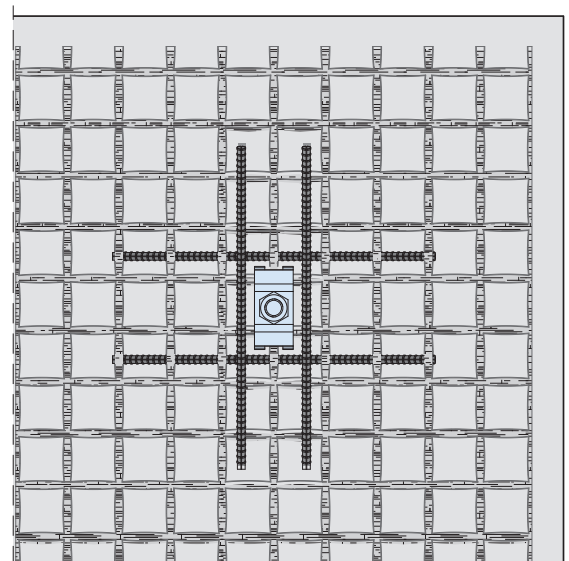
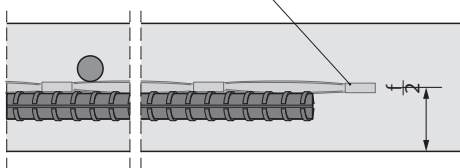
Zur Vermeidung von Plattenspalten sind jeder DS3-SL30 Zug-/Druckhülse 4 Betonstahlzuschnitte B500 A/B-Ø 6-A4, L=250 mm mittig als Bewehrung zuzulegen:



Plattenbewehrung

Im Bereich der Verankerungen ist mindestens eine einlagige, metallische oder nicht-metallische Netzbewehrung gemäß den statischen Anforderungen der Plattenbemessung zu verlegen. Beispielhaft ist ein Einbau mit einer solidian GRID Q121/121-AAE-38 Bewehrungsmatte dargestellt.

solidian GRID Q121/121-AAE-38

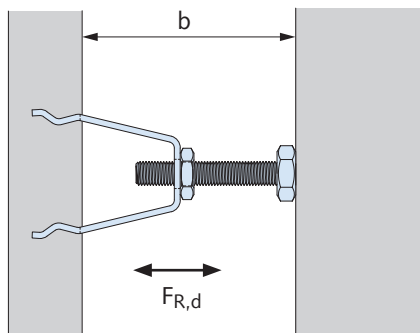


HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Tragfähigkeit DS13-SL30

Tragfähigkeiten DS13-SL30

Die Drucktragfähigkeit der DS13-SL30 ist als Mindest-Tragfähigkeit der beiden Komponenten DS3-SL30 und DS1 zu ermitteln. Für Zugbeanspruchungen gelten die Tragfähigkeiten der DS3-SL30.



Zug-Tragfähigkeiten FRd [kN] DS3-SL30

Zustand	für Randabstände $c_x, c_y \geq 150$	für Randabstände $c_x, c_y \geq 250$
ungerissen	4,5	6,6
gerissen	2,6	3,8

Druck-Tragfähigkeiten FRd [kN] DS3-SL30

Zustand	für Randabstände $c_x, c_y \geq 150$	für Randabstände $c_x, c_y \geq 250$
ungerissen	7,0	7,5
gerissen	5,0	5,4

Druck-Tragfähigkeiten FRd [kN] DS1

Wandabstand b [mm]							
80 - 250	280	300	320	340	360	380	400
$\geq 7,5$	6,3	5,7	4,8	4,3	3,6	3,3	3,0

Die Tragfähigkeiten wurden gegenüber der Typenprüfung abgemindert, um ungünstige Einwirkungen bei der Montage zu berücksichtigen.



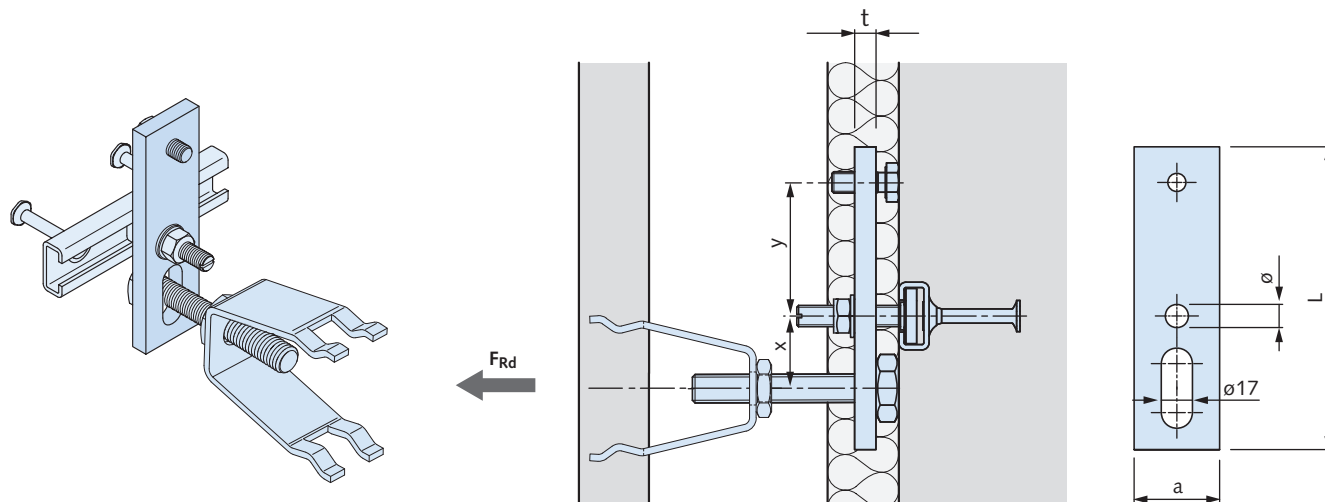
Wir empfehlen die Verwendung unserer FPA-Software zur exakten Ermittlung der Einwirkungen und Widerstände.

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Zug- und druckfeste Verbindung im Zwischenraum paralleler Flächen

HALFEN LD Luftspaltdrehanker

Anwendung: Für Zug- und Druckbeanspruchung



Werkstoff: A4/L4

(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Bestellbeispiel

Bezeichnung:

LD - 3,5

① ②

① Typ

② Laststufe

Lieferumfang

Luftspaltdrehanker mit Stellschraube

Anstelle der Halfenschiene und Halfenschraube können auch zugelassene Dübel verwendet werden.

Druckschraube separat bestellen, siehe → Seite 15

Montage

1. Druckschraube durch Langloch der Lasche stecken.
2. Die Druckschraube in die DS3-SL30 drehen und justieren.
3. An der Halfenschiene vormontieren.
4. Mit Justierschraube parallel zur Wand einstellen.
5. Halfenschraube anziehen.

HALFEN LD Luftspaltdrehanker

Typ	Laststufe	Beanspruchbarkeit F_{Rd} [kN]	L [mm]	a [mm]	t [mm]	$x \pm 15$ [mm]	y [mm]	$\emptyset$ [mm]	Empfohlene Befestigung ①	Halfenschrauben ②
LD	2,0	3,00	161	40	10	38	75	11	HTA-CE 28/15	HS 28/15 M10x40
	3,5	5,25	170	48	12	40	75	13	HTA-CE 38/17	HS 38/17 M12x50

① Kurzstücke 150, 200 und 250 mm lang, separat bestellen. Der Nachweis der Verankerung ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen zu erbringen.

② Halfenschrauben separat bestellen

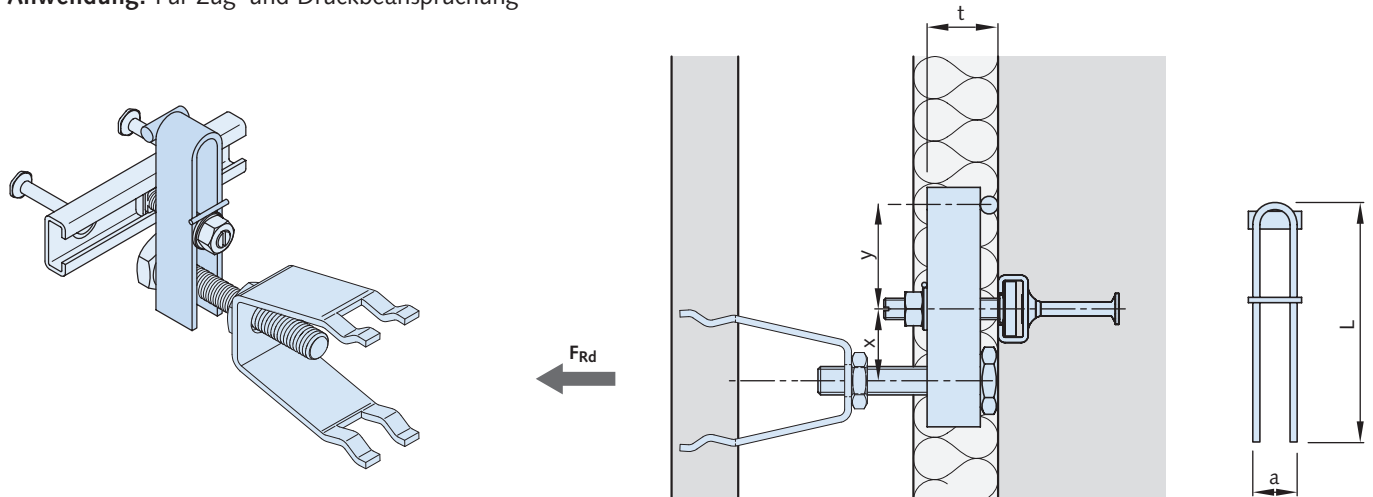
Für die zulässigen Tragfähigkeiten der DS13-SL30 siehe Tabellen → Seite 17

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Zug- und druckfeste Verbindung im Zwischenraum paralleler Flächen

HALFEN LD-A Luftspaltdrehanker

Anwendung: Für Zug- und Druckbeanspruchung



Werkstoff: A4/L4

(Materialspezifikation siehe → Seite 5)

Bestellbeispiel

Bezeichnung:

LD-A - 3,5 - 12
 ① ② ③

- ① Typ
- ② Laststufe
- ③ Gewinde der Druckschraube

Lieferumfang

Klemmgabel

Druckschraube separat bestellen,
siehe → Seite 15

Anwendung

Zug- und druckfeste Verbindung von
vorgehängten Fassadenplatten mit der
Ortbetonkonstruktion.
In drei Richtungen verstellbar.

HALFEN LD-A Luftspaltdrehanker

Typ	Laststufe	Beanspruchbarkeit F_{Rd} [kN]	L [mm]	a [mm]	t [mm]	x ± 15 [mm]	y [mm]	Druckschraube	Empfohlene Befestigung ①	Halfenschraube ②	U-Scheibe DIN
LD-A	1,8	2,70	130	21	33	40	60	M12	HTA-CE 28/15	HS 28/15 M10×50	DIN 9021
	3,5	5,25	135	21	41	40	60	M12	HTA-CE 38/17	HS 38/17 M12×80	DIN 125

① Kurzstücke 150, 200 und 250 mm lang, separat bestellen. Der Nachweis der Verankerung ist unter Berücksichtigung der jeweiligen Randbedingungen zu erbringen.

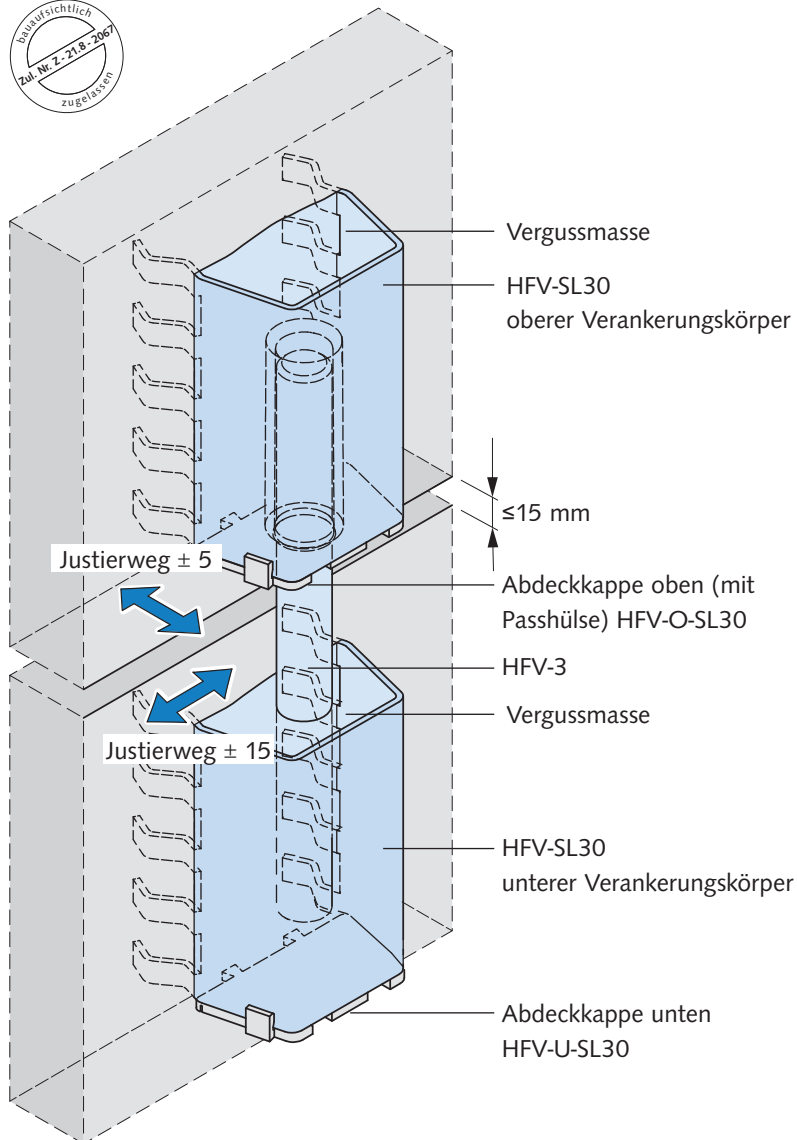
② Halfenschrauben separat bestellen

Für die zulässigen Tragfähigkeiten der DS13-SL30 siehe Tabellen → Seite 17

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

HALFEN Verstiftungssystem HFV-SL30

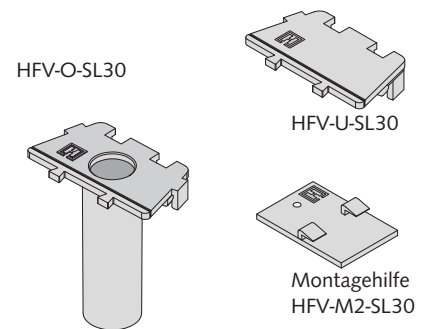
Übersicht



Das HFV-SL30-System dient zur Verstiftung dünner Fassadenplatten mit einer Fugenbreite von ≤ 15 mm.

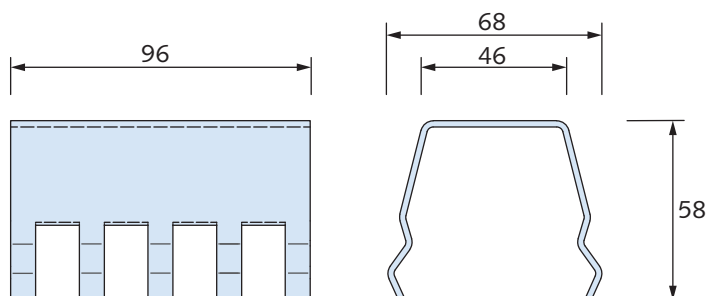
Zur kraftschlüssigen Verbindung sind beide Verankerungskörper HFV-SL30 mit einer Vergussmasse, z.B. PAGEL V1®/50 zu verfüllen (Anforderungen an die Vergussmasse, siehe allg. bauaufsichtliche Zulassung oder HALFEN Montageanleitung FPA-SL30). Der obere Verankerungskörper, welcher mit einer Abdeckkappe mit Passhülse zu verschließen ist, kann bereits im Fertigteilwerk vergossen werden. Der untere Verankerungskörper ist erst direkt vor der Montage zu vergießen, so dass der oben eingesteckte Dorn HFV 3 innerhalb der Verarbeitungszeit in der planmäßigen Position fixiert werden kann.

HFV-Z-SL30 Set



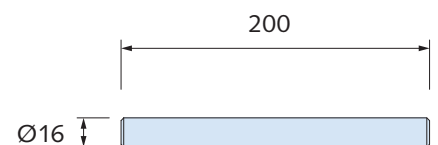
Werkstoff: Kunststoff

Verankerungskörper HFV-SL30



Werkstoff: A4/L4 (Materialspezifikation → Seite 5)

Losser Dorn HFV-3



Werkstoff: A4/L4
(Materialspezifikation → Seite 5)

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

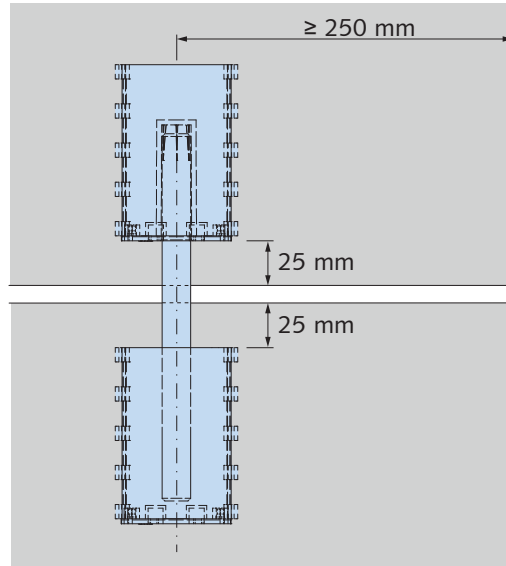
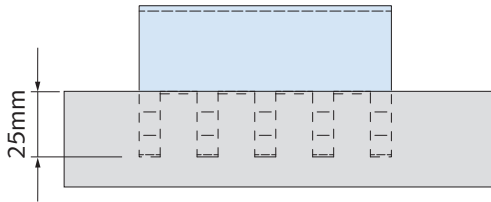
HALFEN Verstiftungssystem HFV-SL30 - Einbauhinweise

Randabstände, Einbindetiefe

Folgende Einbaumaße sind zu beachten:

Der planmäßige Randabstand in Dornrichtung beträgt 25 mm. Senkrecht hierzu ist ein Mindestrandabstand von 250 mm einzuhalten.

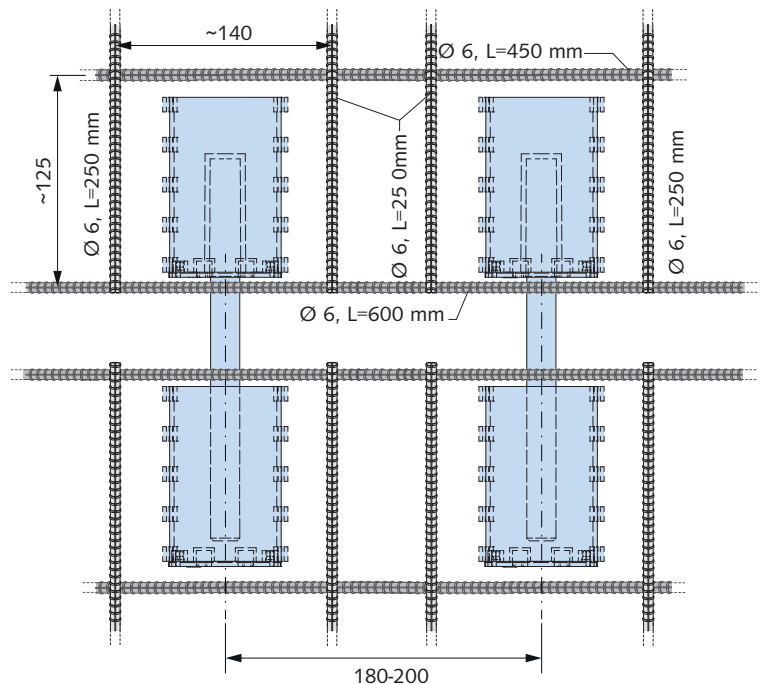
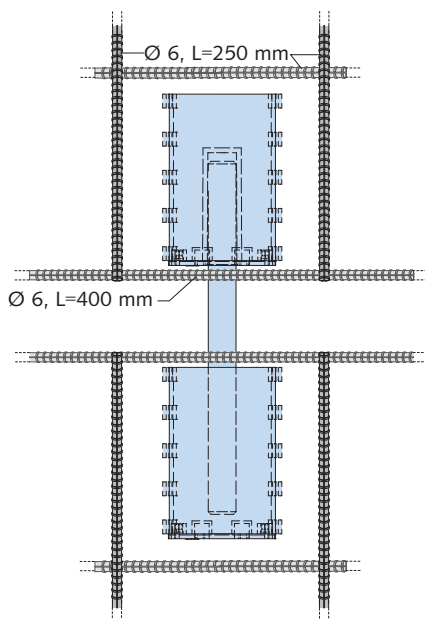
Die Verankerungskörper HFV-SL30 sind mit einer Einbindetiefe von 25 mm einzubauen.



Erforderliche Zulagebewehrung

Zur Vermeidung von Plattenspalten sind jedem HFV-SL30 Verankerungskörper 4 Betonstahlzuschnitte B500 A/B-Ø 6-A4 (3 x L=250 mm, 1 x L=400 mm) mittig als Bewehrung zuzulegen:

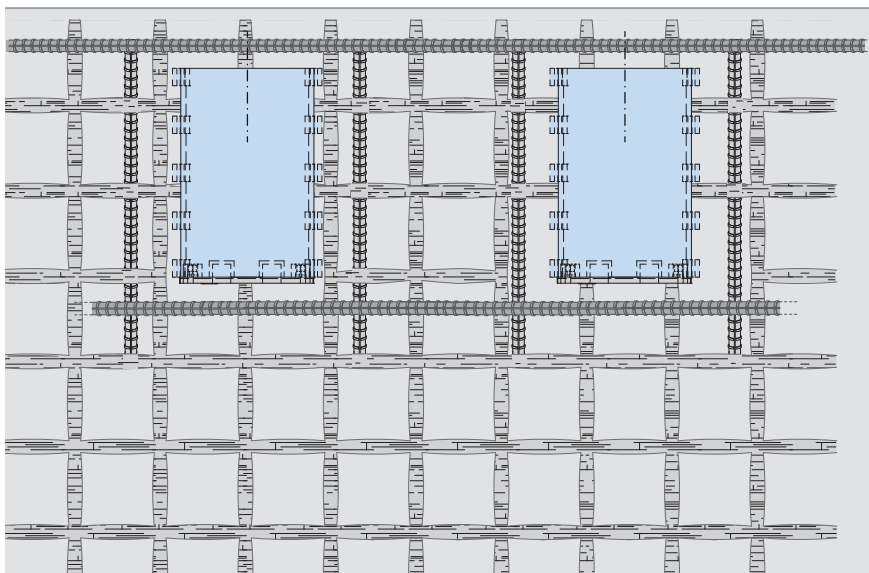
Doppelverstiftungen sind mit einem Achsabstand von 180 – 200 mm einzubauen. Maße und Abstände der mittigen A4-Zulagebewehrung (B500 A/B) sind der folgenden Graphik zu entnehmen:



HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

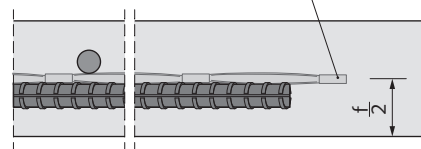
HALFEN Verstiftungssystem HFV-SL30

Plattenbewehrung

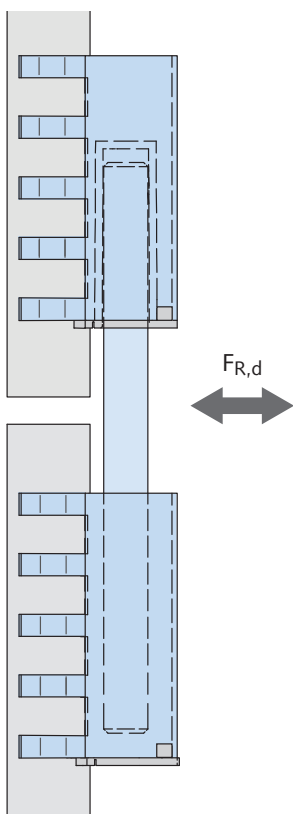


Im Bereich der Verankerungen ist mindestens eine einlagige, metallische oder nicht-metallische Netzbewehrung gemäß den statischen Anforderungen der Plattenbemessung zu verlegen. Beispielhaft ist ein Einbau mit einer solidian GRID Q121/121-AAE-38 Bewehrungsmatte dargestellt.

solidian GRID Q121/121-AAE-38



Tragfähigkeiten HFV-SL30



Tragfähigkeiten F_{RD} [kN]		
Zustand	Einfach-Verstiftung	Doppel-Verstiftung
gerissen / ungerissen	2,7	4,3



Wir empfehlen die Verwendung unserer FPA-Software zur exakten Ermittlung der Einwirkungen und Widerstände.

HALFEN VERANKERUNGSSYSTEME BETONFASSADE

Berechnungsformular Wärmedurchgangskoeffizient

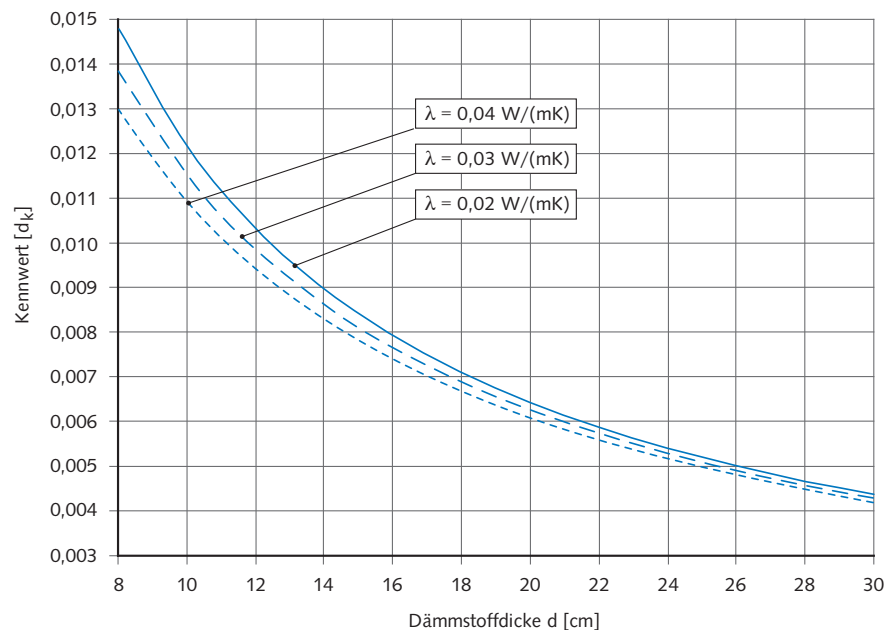
Die Ermittlung der Wärmedurchgangskoeffizienten für HALFEN Fassadenplattenanker und Druckschrauben erfolgt anhand des dargestellten Verfahrens.



Durch gutachterliche Stellungnahme 18C096Y bestätigt.

Ankerkennwert A_{eq}	
Typ HALFEN FPA	A_{eq}
FPA-SL30	0,65
Typ HALFEN Horizontalverankerung	A_{eq}
DS13-SL30	1,5

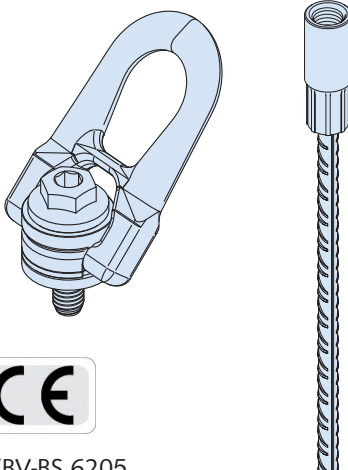
Diagramm: Dämmstoffkennwert d_k



Dämmstoff	
d [cm]	
λ [W/(mK)]	
d_k [-]	

Berechnung Zuschlag zum U-Wert				
	A_{eq}	$\chi_i = A_{eq} \times d_k$	n_a Anzahl der FPA / der Druckschrauben je m ²	$\Delta U_i = \chi_i \times n_a$
FPA -SL30				
DS13-SL30				
Zuschlag zum U-Wert der Außenwand $\Sigma \Delta U_i = \chi_i \times n_a$				

Transportankersystem für dünne Vorsatzschalen



Für das sichere Heben und Transportieren von dünnen Fertigteilen mit einer Dicke $\geq 3,0$ cm wurde unser Transportankersystem HD-SL30 in der Lastgruppe 0,8 entwickelt.

Wie alle unsere Transportankersysteme entspricht auch das System HD-SL30 den Anforderungen der europäischen Maschinenrichtlinie (MD) 2006/42/EC. Zur Sicherstellung der Tragfähigkeiten im einbetonierten Zustand unterliegen die HALFEN Transportankersysteme zusätzlich den Anforderungen der VDI/BV-BS Richtlinie 6205.



VDI/BV-BS 6205



Mehr Informationen zum **HALFEN Transportankersystemen** finden Sie in unter www.halfen.de ► Produkte ► Transportankersysteme

Leviat Kontakt / Deutschland

Für weitere Produktinformationen wenden Sie sich bitte an Leviat:

Vertrieb

Langenfeld

Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld
Tel.: +49 (0)2173 970-0
E-Mail: vertrieb.de@leviat.com

Vertrieb Modersohn-Produkte

W. Modersohn GmbH & Co. KG
(Teil von Leviat)
Industriestraße 23
32139 Spenge
Tel.: +49 (0)5225 8799-0
E-Mail: info@modersohn.de

Technische Beratung

Technischer Innendienst

Liebigstrasse 14
40764 Langenfeld
Tel.: +49 (0)2173 970-DW siehe Produktbereich
E-Mail: siehe Produktbereich

Technische Beratung Modersohn-Produkte

Industriestraße 23
32139 Spenge
Tel.: +49 (0)5225 8799-DW siehe Produktbereich
E-Mail: siehe Produktbereich

Verankerungstechnik

Tel.: 02173 970-9020
E-Mail: stahlbeton.de@leviat.com

- Halfenschienen
- Gezahnte Halfenschienen
- Curtain Wall System
- Halfenschienen zur Geländerbefestigung
- Maueranschlussschienen
- Halfenschienen zur Profilblechbefestigung

- Kantenschutzwinkel
- Halfen Demu Hülseanker
- Produkte für den Aufzugsbau
- Dübelssysteme
- Zubehör Halfenschienen
- Allgemeines Zubehör

Bewehrungssysteme

Tel.: 02173 970-9031
E-Mail: stahlbeton.de@leviat.com
Tel.: 02173 970-9030
E-Mail: stahlbeton.de@leviat.com

- Balkonanschlüsse
- Nichtrostende Bewehrung
- Schraubanschlüsse
- Bewehrungsanschlüsse
- Stahlbauanschlüsse und Stahlkonsolen
- Rückbiegeanschlüsse
- Stützenschuhe

- Schalldämmprodukte
- Fertigteilverbindungen
- Durchstanz- und Querkraftbewehrung
- Querkraftdorne
- Justierhilfen
- Holz-Beton-Verbundschraube

Transportankersysteme

Tel.: 02173 970-9025
E-Mail: stahlbeton.de@leviat.com

- Kugelkopfanter
- Halfen Frimeda Transportanker
- Hülseanker

Vorgehängte Betonfassade

Tel.: 02173 970-9026
E-Mail: fassade.de@leviat.com

- Fassadenplattenanker-System SL30
- Fassadenplattenanker
- Horizontalanker
- Hängezuganker

- Brüstungsplattenanker
- Winkelplattenanker

Modersohn Vorgehängte Betonfassade

Tel.: 05225 8799-272
E-Mail: projekte@modersohn.de

Beton-Sandwichfassade

Tel.: 02173 970-9026
E-Mail: fassade.de@leviat.com

- Drahtanker
- Flachanker

- Fertigteilanschluss
- Justierhilfen

Verblendmauerwerk

Tel.: 02173 970-9035
E-Mail: mauerwerk@leviat.com

- Konsolanker
- Spiralanker
- Lagerfugenbewehrung
- Winkel

- Sturzeinbauteile
- Luftschtichtanker
- Gerüstanker
- Zubehör Verblendmauerwerk

Modersohn Konsolanker

Tel.: 05225 8799-380
E-Mail: projekte@modersohn.de

- Konsolanker

Natursteinfassade

Tel.: 02173 970-9036
E-Mail: fassade.de@leviat.com

- Natursteinanker
- Einmörtelanker
- Naturstein-Unterkonstruktionen

- Dübelssysteme
- Zubehör Natursteinfassade

Stabsysteme

Tel.: 02173 970-9020
E-Mail: stahlbeton.de@leviat.com

- Halfen Detan

Industrietechnik

Tel.: 02173 970-9060
E-Mail: es.fra.de@leviat.com

- Montageschienen
- Zubehör Montageschienen
- Modulare Rohrhalterungs-Systeme
- Zubehör Mod. Rohrhalterungs-Systeme

- Installationsraster
- Dübelssysteme
- Allgemeines Zubehör

Weltweite Kontakte zu Leviat

Australien

98 Kurrajong Avenue,
Mount Druitt, Sydney, NSW 2770
Tel.: +61 - 2 8808 3100
E-Mail: info.au@leviat.com

Belgien

Borkelstraat 131
2900 Schoten
Tel.: +32 - 3 - 658 07 20
Email: info.be@leviat.com

China

Room 601 Tower D, Vantone Centre
No. A6 Chao Yang Men Wai Street
Chaoyang District
Beijing · P.R. China 100020
Tel.: +86 - 10 5907 3200
E-Mail: info.cn@leviat.com

Deutschland

Liebigstraße 14
40764 Langenfeld
Tel.: +49 - 2173 - 970 - 0
E-Mail: info.de@leviat.com

Finnland

Vädursgatan 5
412 50 Göteborg / Schweden
Tel.: +358 (0)10 6338781
E-Mail: info.fi@leviat.com

Frankreich

Carré Pleyel
5, Rue Pleyel
93200 Saint Denis
Tel.: +33 (0)5 34 25 54 82
E-Mail: info.fr@leviat.com

Indien

Unit S4, 902, A Wing,
Lodha iThink Techno Campus Building,
Panchpakhadi, Pokharan Road 2,
Thane, 400606
Tel.: +91-022 695 33700
E-Mail: info.in@leviat.com

Italien

Via F.lli Bronzetti 28
24124 Bergamo
Tel.: +39 - 035 - 0760711
E-Mail: info.it@leviat.com

Malaysia

28 Jalan Anggerik Mokara 31/59
Kota Kemuning,
40460 Shah Alam Selangor
Tel.: +603 - 5122 4182
E-Mail: info.my@leviat.com

Neuseeland

246D James Fletcher Drive, Otahuhu,
Auckland 2024
Tel.: +64 - 9 276 2236
E-Mail: info.nz@leviat.com

Niederlande

Slachthuisweg 10
7556 AX Hengelo
Tel.: +31 - 74 - 267 14 49
E-Mail: info.nl@leviat.com

Österreich

Leonard-Bernstein-Str. 10
Saturn Tower, 1220 Wien
Tel.: +43 - 1 - 259 6770
E-Mail: info.at@leviat.com

Philippinen

27F Office A, Podium West Tower,
12 ADB Avenue, Ortigas Center
Mandaluyong City, 1550
Tel.: +63 - 2 7957 6381
E-Mail: info.ph@leviat.com

Polen

ul. Głogowska 151
60-206 Poznań
Tel.: +48 - 61 - 622 14 14
E-Mail: info.pl@leviat.com

Schweden

Vädursgatan 5
412 50 Göteborg
Tel.: +46 - 31 - 98 58 00
E-Mail: info.se@leviat.com

Schweiz

Hertistrasse 25
8304 Wallisellen
Tel.: +41 (0)800 22 66 00
E-Mail: info.ch@leviat.com

Singapur

10 Benoi Sector,
Singapore 629845
Tel.: +65 - 6266 6802
E-Mail: info.sg@leviat.com

Spanien

Polígono Industrial Santa Ana
c/ Ignacio Zuloaga, 20
28522 Rivas-Vaciamadrid
Tel.: +34 - 91 632 18 40
E-Mail: info.es@leviat.com

Tschechien

Pekařská 695/10a
155 00 Praha 5
Tel.: +420 - 311 - 690 060
E-Mail: info.cz@leviat.com

USA / Kanada

6467 S Falkenburg Road
Riverview, FL 33578
Tel.: (800) 423-9140
E-Mail: info.us@leviat.us

Vereinigte Arabische Emirate

RA08 TB02, PO Box 17225
JAFZA, Jebel Ali, Dubai
Tel.: +971 (0)4 883 4346
E-Mail: info.ae@leviat.com

Vereinigtes Königreich

A1/A2 Portland Close
Houghton Regis LU5 5AW
Tel.: +44 - 1582 - 470 300
E-Mail: info.uk@leviat.com

Für nicht aufgeführte Länder

E-Mail: info@leviat.com

Hinweise zu diesem Katalog

© Urheberrechtlich geschützt. Die in dieser Publikation enthaltenen Konstruktionsbeispiele und Angaben dienen einzig und allein als Anregungen. Bei jeglicher Projektausarbeitung müssen entsprechend qualifizierte und erfahrene Fachleute hinzugezogen werden. Die Inhalte dieser Publikation wurden mit größtmöglicher Sorgfalt erstellt. Dennoch übernimmt Leviat keinerlei Haftung oder Verantwortung für Ungenauigkeiten oder Druckfehler. Technische und konstruktive Änderungen vorbehalten. Mit einer Philosophie der ständigen Produktentwicklung behält sich Leviat das Recht vor, das Produktdesign sowie Spezifikationen jederzeit zu ändern.

Leviat®