



Fassadenbefestigungen & -verstärkungen
Sandwichplattenanker

Leviat[®]
A CRH COMPANY

Halfen Sandwichplattenanker

Produktinformation Technik



Deutschland, Österreich, Schweiz

Imagine. Model. Make.

Leviat®

A CRH COMPANY

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.

Leviat, ein CRH-Unternehmen, ist Teil des weltweit führenden Baustoffunternehmens.



>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
- Traufschutzrinnen / Abdichtrinne
- Sandwichplattenanker
- Vorgehängte Betonfassade
- Mauerwerksreparatur

Weitere Fachgebiete



Lastragende 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.



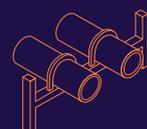
Verankern & Befestigen

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 Baumfeld 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 Sandwichplattenanker

Inhaltsverzeichnis

Inhalt

1 Allgemeines

Grundlagen	3
Übersicht der Tragsysteme	4

2 Tragsysteme

Flachanker FA	6
Sandwichplattenanker SPA-1/-2	10
Sandwichplattenanker SPA-FLEX	14
Halteanker SPA-N/-B/-A	18

3 Regeln für die Ankeranordnung

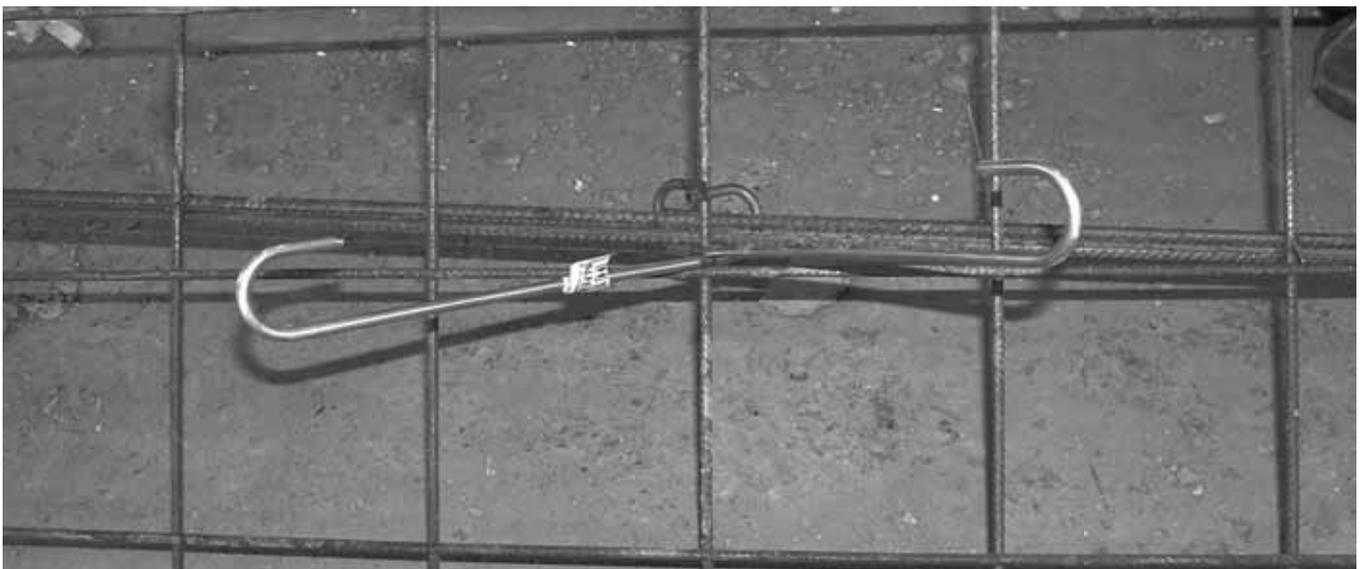
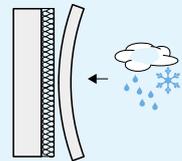
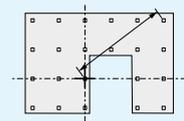
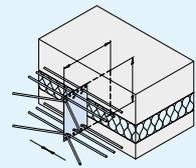
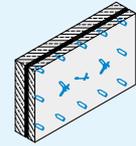
System FA/ SPA-1/-2	22
System SPA-FLEX	23
Weitere Beispiele	24
Festpunkt und Zwängungen	25
Mischsysteme und Sonderlösungen	26

4 Bemessungssoftware

28

5 Allgemeine Informationen

30



Halfen Sandwichplattenanker

Grundlagen

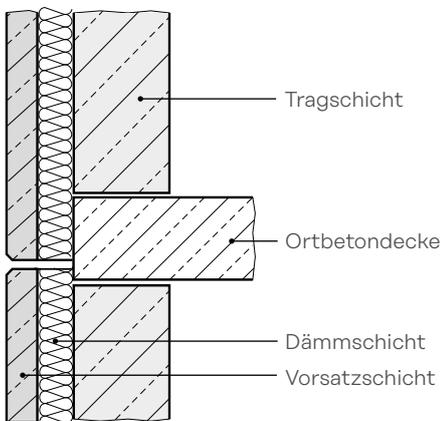
Aufbau einer Sandwichplatte

Sandwichplatten sind mehrschichtige, großformatige Stahlbeton-Fassadenelemente. Sie bestehen aus einer Vorsatzschicht, einer Wärmedämmschicht und einer Tragschicht (3-Schicht-Platte).

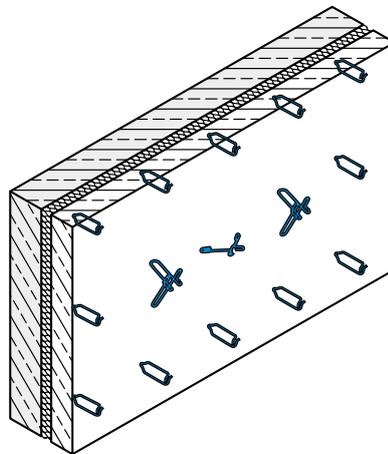
Zwischen der Wärmedämmschicht und der Vorsatzschicht kann aus bauphysikalischen Gründen eine Luftschicht angeordnet sein (4-Schicht-Platte).

Zum Verbinden der Vorsatzschicht mit der Tragschicht kommen Sandwichplattenanker zum Einsatz.

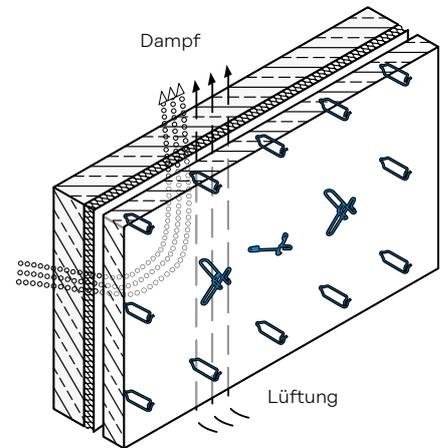
Typischer Aufbau einer 3-Schicht-Platte



Sandwichplatte ohne Luftschicht 3-Schicht-Platte



Sandwichplatte mit Luftschicht 4-Schicht-Platte



Anforderungen an das Verankerungssystem

Die Halfen Sandwichplattenankersysteme verbinden Vorsatz- und Tragschicht miteinander.

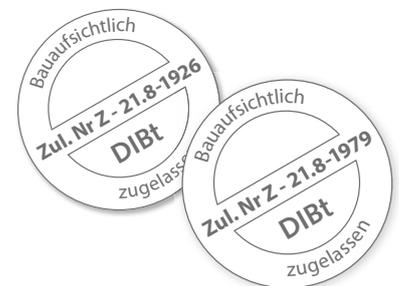
Dabei sind zum einen die auf die Vorsatzschicht einwirkenden Beanspruchungen in die Tragschicht weiterzuleiten und zum anderen Zwängungen in der Vorsatzschicht zu vermeiden.

Die Verbundmittel sind korrosiven Umwelteinflüssen ausgesetzt und müssen aus nichtrostendem Stahl bestehen.

Bei der Bemessung der Verankerungen sind folgende Einwirkungen zu berücksichtigen:

- Eigengewicht der Vorsatzschicht
- Windlast
- Temperaturgefälle innerhalb der Vorsatzschicht (Verwölbung)
- Änderung der Mitteltemperatur der Vorsatzschicht (Längenänderung)
- Schalungshaftung
- Transport- und Montagezustände
- Kriechen und Schwinden

Die Halfen Sandwichplattenankersysteme SPA und FA sind bauaufsichtlich zugelassen.



Werkstoffe: Abkürzungen und Erläuterungen

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

Halfen Sandwichplattenanker

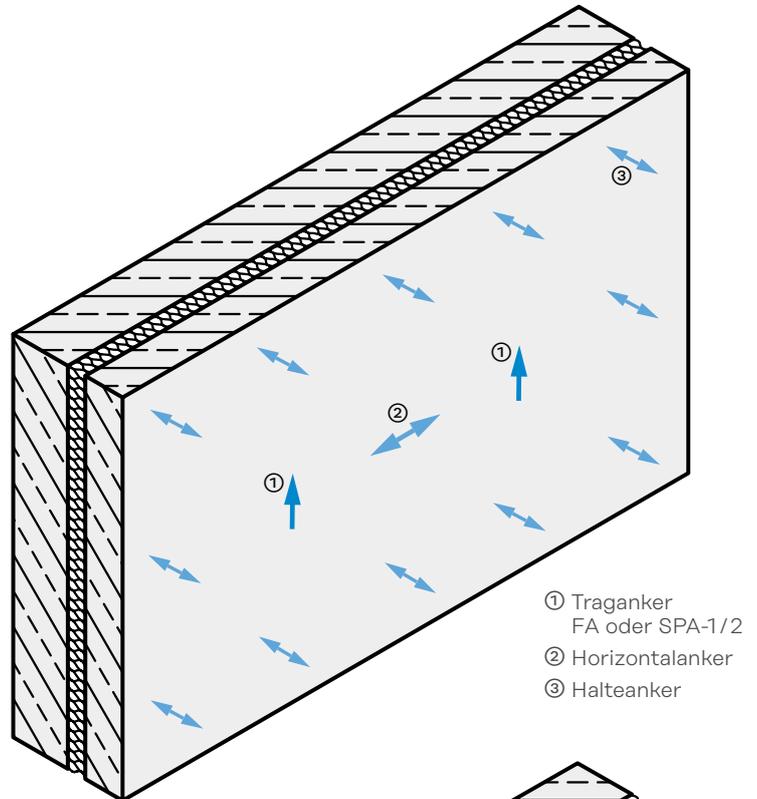
Übersicht Tragsysteme

Allgemein

Für die Befestigung von Vorsatzschicht und Tragschicht von Sandwichplatten bietet Leviat drei verschiedene Tragsysteme an.

System FA und SPA-1/-2

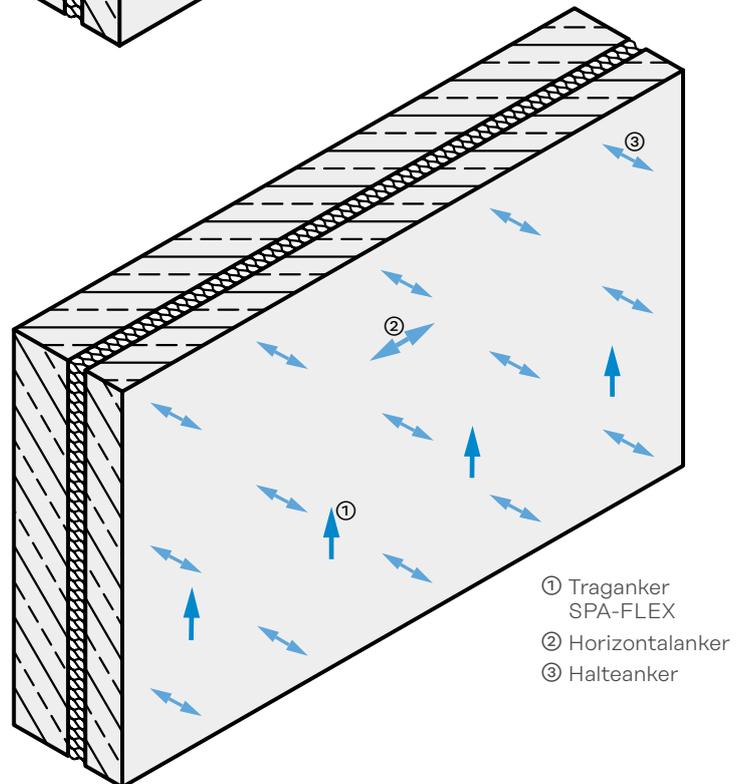
In den Systemen **FA** und **SPA-1/-2** werden die Gewichtslasten der Vorsatzschicht von zwei vertikal ausgerichteten FA- oder SPA-1/-2 Traganker(-paare)n ① übertragen. Ein Horizontalanker(-paar) ② wird zur Aufnahme von Lasten aus z.B. Transport oder Montage möglichst im Schwerpunkt der Sandwichplatte waagrecht angeordnet. Im übrigen Bereich werden Halteanker ③ zur Übertragung von Zug-/ Drucklasten aus Wind und Temperatur in einem möglichst gleichmäßigen Raster angeordnet.



- ① Traganker FA oder SPA-1/2
- ② Horizontalanker
- ③ Halteanker

System SPA-FLEX

Im System **SPA-FLEX** werden die Gewichtslasten der Vorsatzschicht von mindestens zwei vertikal ausgerichteten SPA-FLEX-Tragankern ① übertragen. Zur Aufnahme von Lasten aus z.B. Transport oder Montage wird ein Horizontalanker(paar) ② möglichst im Schwerpunkt der Sandwichplatte waagrecht angeordnet. Im übrigen Bereich werden Halteanker ③ zur Übertragung von Zug-/ Drucklasten aus Wind und Temperatur in einem möglichst gleichmäßigen Raster angeordnet. Halteanker, die um die SPA-FLEX Traganker angeordnet sind, sind zusätzlich für den resultierenden Anpressdruck zu bemessen, da SPA-FLEX Anker unter 45° zur Vertikalen einzubauen sind.



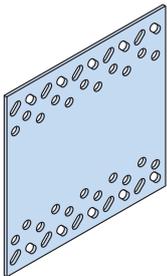
- ① Traganker SPA-FLEX
- ② Horizontalanker
- ③ Halteanker

Halben Sandwichplattenanker

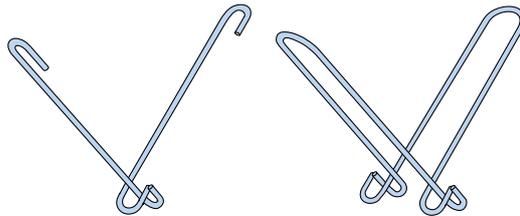
Übersicht der Tragsysteme

Traganker

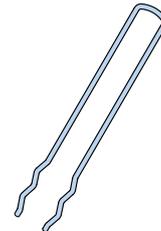
FA, SPA-1/-2 und SPA-FLEX können als Traganker eingesetzt werden und sind in erster Linie für die Aufnahme der vertikalen Lasten aus dem Eigengewicht der Vorsatzschicht zu dimensionieren. Flachanker FA und SPA-1/-2 sind darüber hinaus für die Übertragung anteiliger Horizontallasten, z.B. aus Wind, Verwölbung zu bemessen.



FA → Seite 6



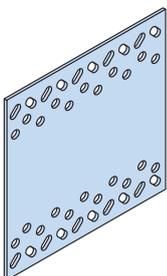
SPA-1/-2 → Seite 10



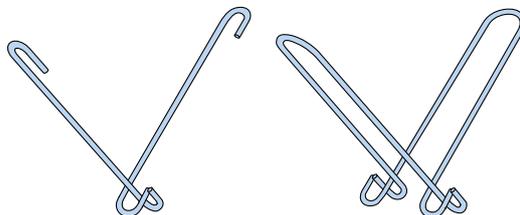
SPA-FLEX → Seite 14

Horizontalanker

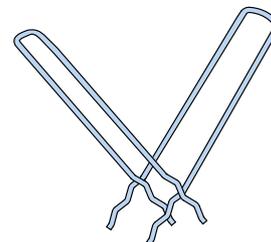
FA, SPA-1/-2 und Ankerpaare aus gegeneinander angeordneten SPA-FLEX-Ankern können als Horizontalanker eingesetzt werden und sind für die Aufnahme horizontaler Lasten aus Transport und Montage sowie die Übertragung anteiliger Horizontallasten aus Wind und Verwölbung zu dimensionieren.



FA → Seite 6



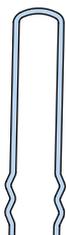
SPA-1/-2 → Seite 10



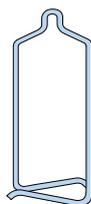
SPA-FLEX → Seite 14

Halteanker

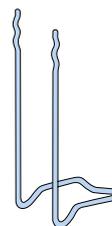
Verbundnadeln SPA-N, Verbundbügel SPA-B und Anstecknadeln SPA-A können als Halteanker eingesetzt werden und sind für senkrecht zur Plattenebene wirkende Kräfte aus Temperaturverwölbung und Wind bzw. Schalungshaftung zu bemessen.



SPA-N → Seite 18



SPA-B → Seite 18



SPA-A → Seite 18

Halfen Sandwichplattenanker

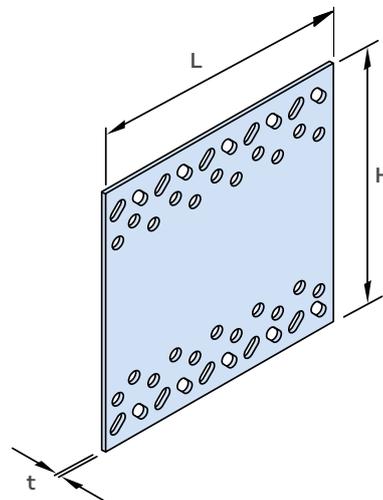
Flachanker FA

Beschreibung, Kennzeichnung

Artikelbezeichnung: SP-FA-1 - Höhe [mm] - Länge [mm]
 SP-FA-2 - Höhe [mm] - Länge [mm]
 SP-FA-3 - Höhe [mm] - Länge [mm]

Der Flachanker ist in folgenden Blechdicken t lieferbar:
 1,5mm / 2,0mm / 3,0mm.

Zwei gegenüberliegende Seiten sind mit runden und ovalen Löchern versehen. Die runden Löcher dienen der Aufnahme von Bewehrungsstäben, die ovalen der Verzahnung mit dem Beton. Der Flachanker kann als Trag- oder Horizontalanker eingesetzt werden. Die Kennzeichnung erfolgt durch Aufprägen von Blechdicke, Ankerhöhe und Ankerlänge.



Werkstoff: A4/L4
 (Materialspezifikation → Seite 3)

Bestellbeispiel

SP - FA - 2 - 225 - 240



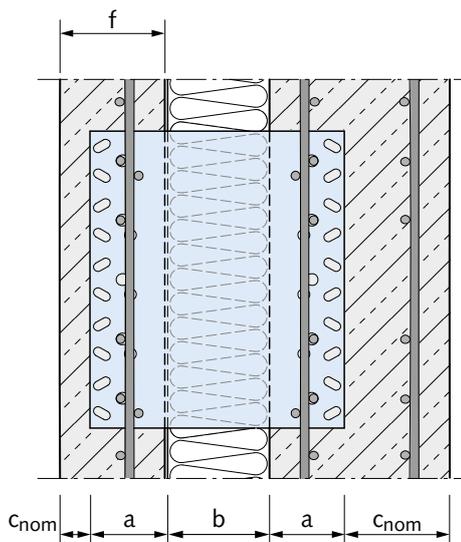
- ① Artikelgruppe
- ② Ankertyp
- ③ Blechdicke t
- ④ Ankerhöhe H [mm]
- ⑤ Ankerlänge L [mm]

Ankerwahl, Einbindetiefen

Wahl der Ankerhöhe für FA

Die Höhe (H) der Flachanker ist abhängig von der Dicke der Wärmedämmschicht (b) und der Einbindetiefen (a).

$$H \geq 2 \times a + b$$



Einbindetiefe a , Betondeckung c_{nom} [mm]			
f [mm]	$b = 30-250$ mm		
	a [mm]	c_{nom} [mm]	
60 ①	≥ 50	≥ 10	
70 - 120	≥ 55	≥ 15	

① Gemäß EN 1992-1-1/NA:2013-04 gilt für die Plattendicke: $f_{min} \geq 70$ mm.

Ankerhöhe H [mm]															
f [mm]	b [mm]														
	30	40	50	60	70	80	90	100	120	140	160	180	200	230	250
60 ①	150	150	175	175	175	200	200	225	225	260	280	300*	325*	350*	375*
70 - 120	150	150	175	175	200	200	200	225	260	260	280	300*	325*	350*	375*

① Gemäß EN 1992-1-1/NA:2013-04 gilt für die Plattendicke: $f_{min} \geq 70$ mm.

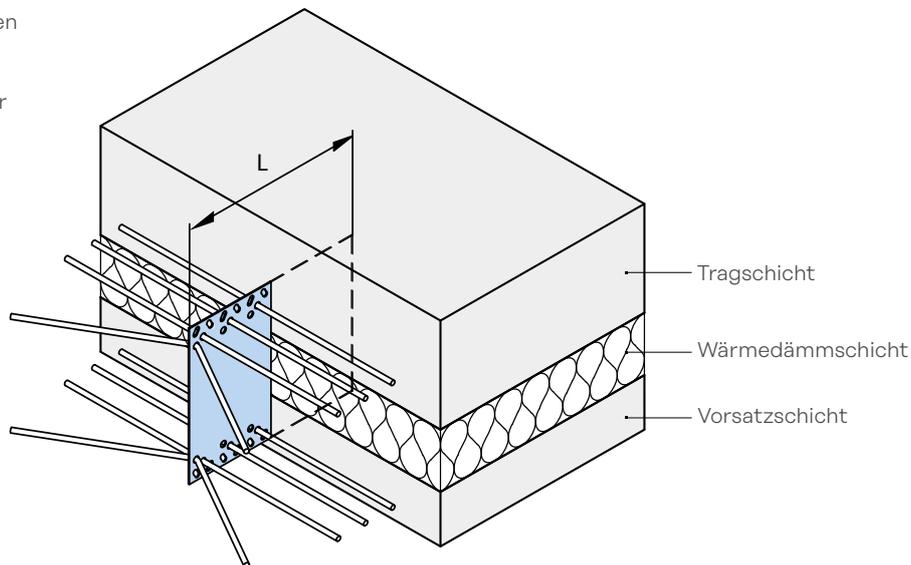
* auf Anfrage

Halfen Sandwichplattenanker

Flachanker FA

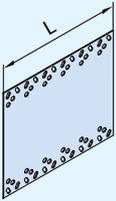
Montage

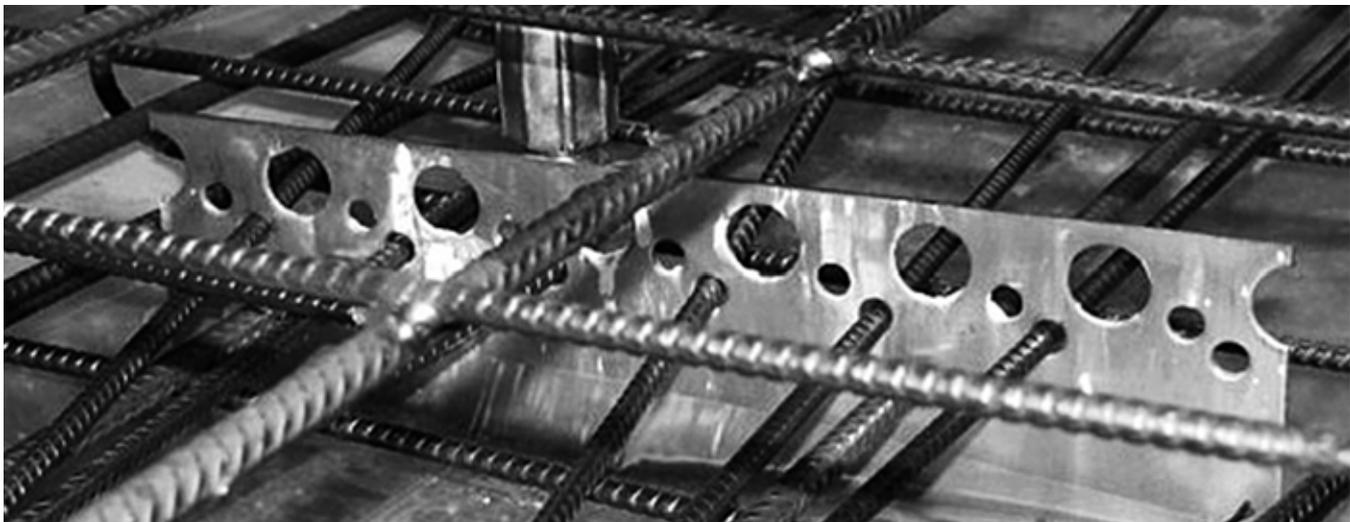
Flachanker FA sind mit Verankerungsstäben an der bauseitigen Bewehrung zu fixieren. Für eine ausführliche Beschreibung der Montage, siehe Montageanleitung SP unter www.halfen.com.



Zulagebewehrung für FA

Die Verankerungsstäbe sind in der Vorsatz- und Tragschicht anzuordnen. Die Anzahl der Zulagebewehrung ist abhängig von der Länge der Flachanker.

Zulagebewehrung			
Flachanker	Länge L [mm]	Symbol	Verankerungsstäbe B500A, B500B
	80		2 x 4 ø 6 mm l = 400 mm
	120		2 x 5 ø 6 mm l = 400 mm
	160, 200, 240, 280		2 x 6 ø 6 mm l = 400 mm
	320, 360, 400		2 x 7 ø 6 mm l = 400 mm



Einbau eines SP-FA-3 im Fertigteilwerk: Bei diesem Typ sind die Löcher zur Verzahnung mit dem Beton rund.

Halfen Sandwichplattenanker

Flachanker FA

Bemessung

Zur Ermittlung der Einwirkungen sind das Eigengewicht der Vorsatzschicht, ggf. Erddruck sowie Wind und Verwölbungskräfte aus Temperatur (nur ΔT) zu berücksichtigen.

Eingangsgrößen für die Ermittlung der Tragwiderstände sind Ankertyp, Wärmedämmschichtdicke (b) sowie die Vorsatzschichtdicke (f). Die zulässigen Abstände vom Ruhepunkt e_{\max} sind abhängig von der Wärmedämmschichtdicke (b).



Für den FA sind die folgenden Versagensarten nachzuweisen:

- Herausziehen
- Betonausbruch
- Betonversagen unter dem Anker
- Stahlversagen

Bedingungen

Betongüte:

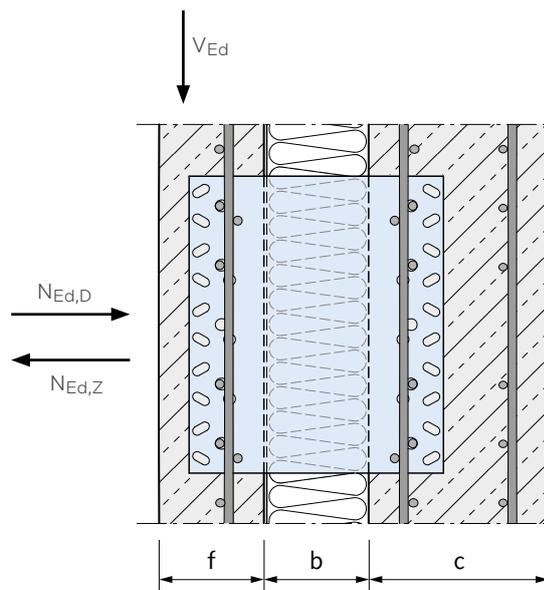
≥ C30/37 (Vorsatzschicht und Tragschicht)

Mindestbewehrung der Betonschalen:

Betonstahlmatten, bzw.
Betonrippenstahl aus B500A/B
kreuzweise $\geq 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ je Lage,
zweilagig für $f, c \geq 10 \text{ cm}$

i Zur Ankerbemessung empfehlen wir die Verwendung unserer Sandwichplattenanker-Software unter www.halfen.de

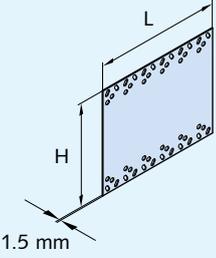
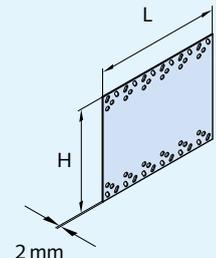
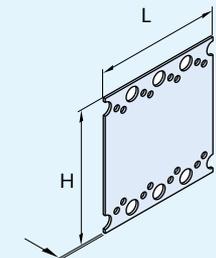
i Bemessungsgleichungen und Tragwiderstände finden Sie in der bauaufsichtlichen Zulassung für FA.



Halfen Sandwichplattenanker

Flachanker FA

Verfügbare Ankergrößen

Anker typ	Best-Nr.: 0771.010-	H=150 mm	Best-Nr.: 0771.010-	H=175 mm	Best-Nr.: 0771.010-	H=200 mm	Best-Nr.: 0771.010-	H=225 mm
FA-1 	00002	80	00012	80	00022	80	00032	80
	00003	120	00013	120	00023	120	00033	120
	00004	160	00014	160	00024	160	00034	160
	00005	200	00015	200	00025	200	00035	200
			00016	240	00026	240	00036	240
			00017	280	00027	280	00037	280
			00018	320	00028	320	00038	320
			00019	360	00029	360	00039	360
FA-2 	Best-Nr.: 0771.020-	H=175 mm	Best-Nr.: 0771.020-	H=200 mm	Best-Nr.: 0771.020-	H=225 mm	Best-Nr.: 0771.020-	H=260 mm
	00002	80	00012	80	00022	80	00032	80
	00003	120	00013	120	00023	120	00033	120
	00004	160	00014	160	00024	160	00034	160
	00005	200	00015	200	00025	200	00035	200
	00006	240	00016	240	00026	240	00036	240
	00007	280	00017	280	00027	280	00037	280
	00008	320	00018	320	00028	320	00038	320
	00009	360	00019	360	00029	360	00039	360
	00010	400	00020	400	00030	400	00040	400
FA-3 	Best-Nr.: 0771.030-	H=260 mm	Best-Nr.: 0771.030-	H=280 mm	Best-Nr.: 0771.030-	H=300 mm	Best-Nr.: 0771.030-	H=350 mm
	00001	80	00010	80	00018	80	00026	80
	00002	120	00011	120	00019	120	00033	120
	00003	160	00012	160	00020	160	auf Anfrage	160
	00004	200	00013	200	00021	200	00027	200
	00005	240	00014	240	00022	240	00028	240
	00006	280	00016	280	00023	280	00029	280
	00007	320	00017	320	00024	320	00030	320
	00008	360	00039	360	00025	360	00031	360
	00009	400	00040	400	auf Anfrage	400	00032	400

Konstruktive Änderungen vorbehalten.
Hinweis: Größere Ankerhöhen auf Anfrage.

Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-1/-2

Beschreibung, Kennzeichnung

Artikelbezeichnung: SP-SPA-1 - \emptyset^* [mm] - Höhe [mm]
 SP-SPA-2 - \emptyset^* [mm] - Höhe [mm]

*gerundeter Wert

Die Sandwichplattenanker SP-SPA-1 und SP-SPA-2 sind V-förmige Anker aus Rundstahl in folgenden Durchmesser: 5,0 mm / 6,5 mm / 8,5 mm / 10,0 mm.

Die abgebogenen Enden dienen der Verankerung im Beton und der Befestigung der Bewehrungsstäbe. Die Sandwichplattenanker SPA-1/-2 können als Trag- oder als Horizontalanker eingesetzt werden.

Die Kennzeichnung der Anker erfolgt durch farbige Aufkleber mit Angaben zu Typ, Durchmesser und Höhe.

Bestellbeispiel

SP - SPA - 1 - 09 - 220



- ① Artikelgruppe
- ② Ankertyp
- ③ Rundstahl- \emptyset
- ④ Ankerhöhe H [mm]

Ankerwahl, Einbindetiefen

Wahl der Ankerhöhe für SPA-1/-2

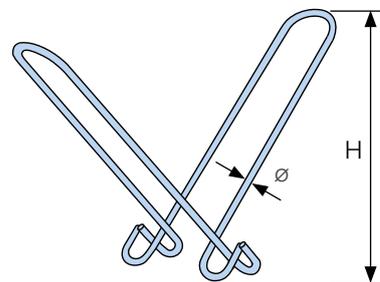
Die Höhe (H) der Sandwichplatten ist abhängig von der Dicke der Wärmedämmschicht (b) und der Einbindetiefen (a_v bzw. a_T).

$$H \geq a_v + b + a_T$$

Einbindetiefe a, Dämmschichtdicke b [mm]

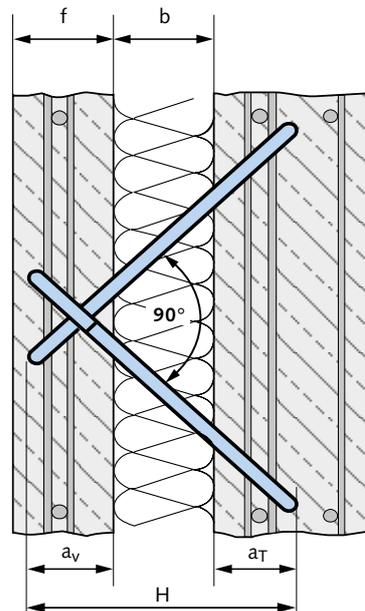
Typ	SP-SPA-1-05 SP-SPA-2-05	SP-SPA-1-07 SP-SPA-2-07	SP-SPA-1-09 SP-SPA-2-09	SP-SPA-1-10 SP-SPA-2-10
\emptyset	5,0	6,5	8,5	10,0
b	30 - 80	40 - 150	60 - 250	200 - 320
a_v	≥ 49	≥ 50	≥ 53	≥ 54
a_T	≥ 55	≥ 55	≥ 55	≥ 55
f ①	≥ 60	≥ 60	≥ 60	≥ 60

① Gemäß EN 1992-1-1/2013-04 gilt für die Plattendicke: $f_{\min} \geq 70$ mm.



Werkstoff: A4/L4
 (Materialspezifikation → Seite 3)

Ankergröße SPA-1/-2	Farbe
05	rot
07	blau
09	orange
10	gelb

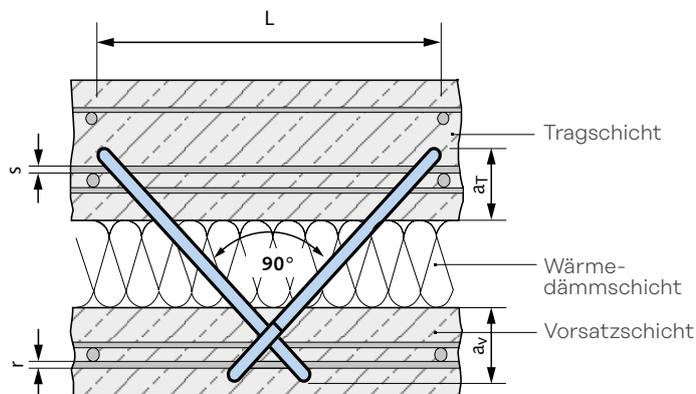


Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-1/-2

Montage

Die Sandwichplattenanker SPA-1/-2 sind mit Verankerungsstäben an der bauseitigen Bewehrung zu fixieren. Für eine ausführliche Beschreibung der Montage, siehe Montageanleitung SP unter www.halfen.com.



Werte L → Seite 13

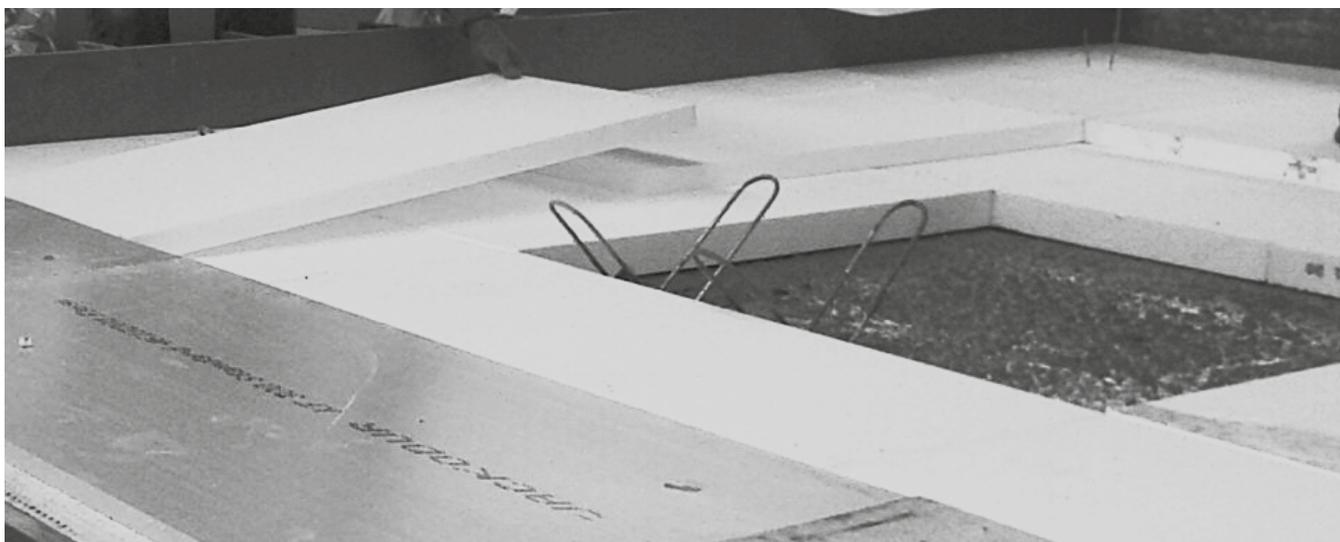
Zulagebewehrung für SPA-1/-2

Die Verankerungsstäbe sind in der Vorsatz- und Tragschicht anzuordnen. Die Länge und der Durchmesser der Zulagebewehrung sind abhängig von der Ankergröße.

Zulagebewehrung				
Typ	SPA-1-05	SPA-1-07	SPA-1-09	SPA-1-10
r	1 ø 8 l = 450	1 ø 8 l = 450	1 ø 8 l = 700	1 ø 8 l = 700
s	1 ø 8 l = 700	1 ø 8 l = 700	1 ø 10 l = 700 ⊗	1 ø 10 l = 700 ⊗
Typ	SPA-2-05	SPA-2-07	SPA-2-09	SPA-2-10
r	2 ø 8 l = 450	2 ø 8 l = 450	2 ø 8 l = 700	2 ø 8 l = 700
s	2 ø 8 l = 700	2 ø 8 l = 700	2 ø 10 l = 700 ⊗	2 ø 10 l = 700 ⊗

Alle Maße in [mm].

⊗ für L > 500mm ist l = 900mm, für L > 800mm ist l = 1100mm zu wählen.



Einbau eines SP-SPA-2 im Fertigteilwerk

Halfen Sandwichplattenanker

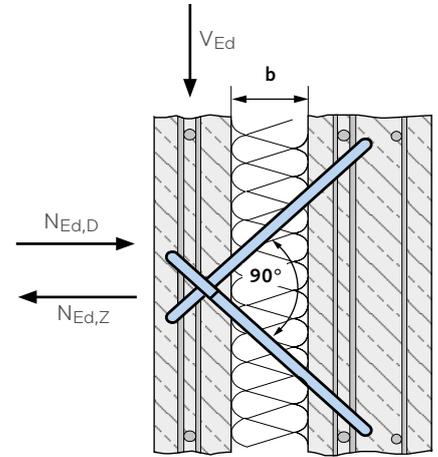
Sandwichplattenanker SPA-1/-2

Bemessung

Zur Ermittlung der Einwirkungen sind das Eigengewicht der Vorsatzschicht, ggf. Erddruck sowie Wind und Verwölbungskräfte aus Temperatur (nur ΔT) zu berücksichtigen.

Eingangsgößen für die Ermittlung der Tragwiderstände sind Ankertyp und die Wärmedämmschichtdicke (b). Die zulässigen Abstände vom Ruhepunkt e_{\max} sind abhängig von der Wärmedämmschichtdicke (b). Beispielhaft wird nachfolgend für den SPA-1-09 die Stahltragfähigkeit sowie die Grenzlinie für die Betontragfähigkeit dargestellt.

Die Vorgehensweise zur Ermittlung der vertikalen Tragwiderstände wird für eine Wärmedämmschichtdicke (b) = 12 cm und eine einwirkende Horizontalkraft $N_{Ed} = 3,0$ kN aufgezeigt.



Bedingungen

Betongüte

≥ C30/37 (Vorsatzschicht und Tragschicht)

Mindestbewehrung der Betonschale:

Betonstahlmatte, bzw.
Betonrippenstahl aus B500A/B
kreuzweise $1,3 \text{ cm}^2/\text{m}$

Beispiel: Tragfähigkeit für SP-SPA-1-09

Tragwiderstände $F_{VR,d}$ [kN]			
b [cm]	e_{\max} [cm]	SP-SPA-1-09 $V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	SP-SPA-2-09 $V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$
6	102	26,59	53,18
7	132	25,29	50,57
8	166	24,02	48,03
9	204	22,78	45,56
10	246	21,58	43,16
11	292	20,42	40,84
(a) 12	342	19,30	38,61
13	395	18,23	36,46
14	453	17,21	34,41
15	515	16,23	32,47
16	580	15,31	30,62

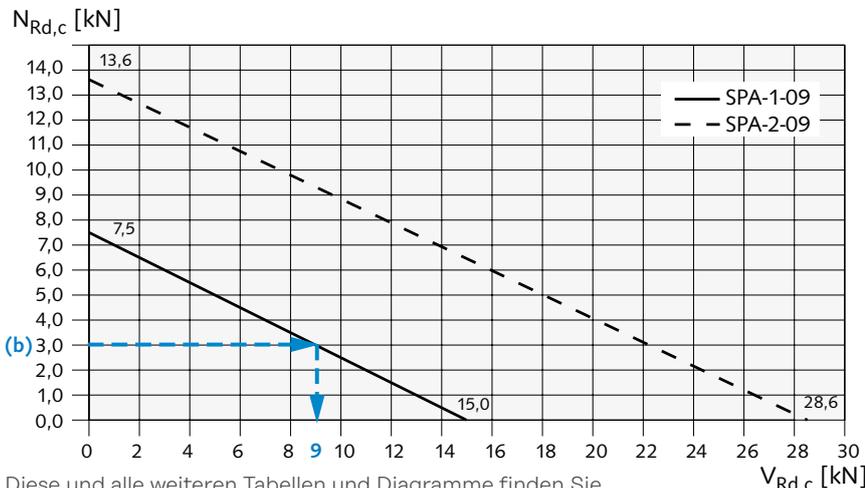
Beispiel:

Wärmedämmschichtdicke $b = 12$ cm
Maßgebende Horizontalkraft $N_{Ed} = 3,0$ kN

1. Vertikale Stahltragfähigkeit
→ $V_{Rd,s} = 19,30 - 3,0 = 16,30$ kN (a)
2. Vertikale Betontragfähigkeit
→ $V_{Rd,c} = 9,0$ kN (b)

→ Die Betontragfähigkeit ist maßgebend!
 $V_{Rd} = 9,0$ kN

Betontragfähigkeitslinie SPA-09



Diese und alle weiteren Tabellen und Diagramme finden Sie in der bauaufsichtlichen Zulassung für SPA, Anlagen 7 bis 11.

i Zur Ankerbemessung empfehlen wir die Verwendung unserer kostenlosen Sandwichplattenanker-Software unter www.halfen.com.

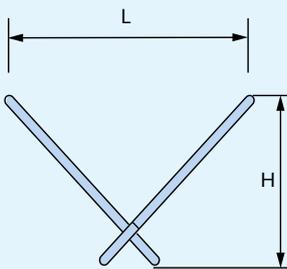
Hinweis:

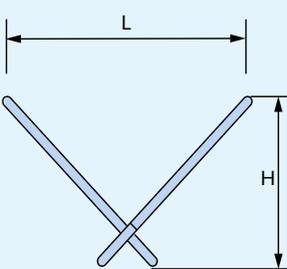
Die in der Software erbrachten Nachweise entsprechen den Gleichungen der bauaufsichtlichen Zulassung und weichen formal vom hier aufgeführten Beispiel ab. Das Ergebnis ist identisch.

Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-1/-2

Verfügbare Ankergrößen

Ankertyp	Rundstahl-ø 05			Rundstahl-ø 07		
	Best.-Nr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L	Best.-Nr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L
SPA-1/SPA-2 	010-00001	160	265	010-00003	160	260
	010-00002	180	305	010-00004	180	300
	010-00110	200	345	010-00005	200	340
				010-00006	220	380
				010-00007	240	420
				010-00008	260	460

Ankertyp	Rundstahl-ø 09			Rundstahl-ø 10		
	Best.-Nr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L	Best.-Nr.: SPA-1 0270. SPA-2 0271.	H	L
SPA-1/SPA-2 	010-00138 ①	220	375			
	010-00139 ①	240	415			
	010-00111	260	455			
	010-00112	280	495			
	010-00113	300	535			
	010-00114	320	575			
	010-00115	340	615	010-00015	340	610
	010-00116	360	655	010-00016	360	650
				010-00103	380	690
				010-00105	400	730
				010-00107	420	770
				010-00109	440	810

① gilt nur für SPA-1. Bestellnummern für SPA-2 → Preisliste.

Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-FLEX

Beschreibung, Kennzeichnung

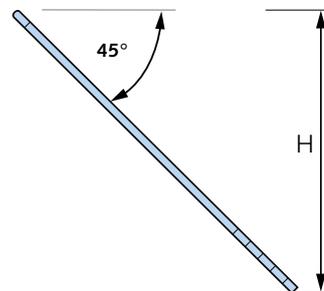
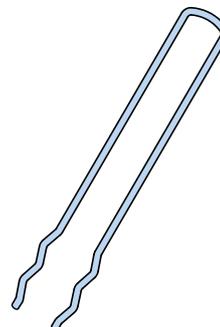
Artikelbezeichnung: SP-SPA-FLEX- \varnothing^* - [mm] - Höhe [mm]

*gerundeter Wert

Die Sandwichplattenanker SP-SPA-FLEX sind U-förmige Anker aus Rundstahl in folgenden Durchmessern:

4,0 mm / 5,0 mm / 6,5 mm.

Die gewellten Enden bzw. die geschlossene Biegeform dienen der Verankerung im Beton. Die Sandwichplattenanker können als Trag- oder Horizontalanker eingesetzt werden.



Bestellbeispiel

SP - SPA - FLEX - 05 - 330



- ① Artikelgruppe
- ② Ankertyp
- ③ Rundstahl- \varnothing
- ④ Ankerhöhe H [mm]

Werkstoff: A4/L4

(Materialspezifikation → Seite 3)

Ankerwahl, Einbindetiefen

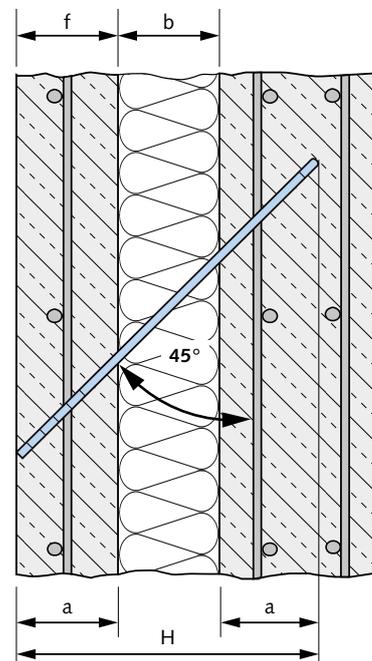
Wahl der Ankerhöhe für SPA-FLEX

Die Höhe (H) der SPA-FLEX Anker ist abhängig von der Dicke der Wärmedämmschicht (b) und der Einbindetiefen (a).

$$H \geq 2 \times a + b$$

Einbindetiefe a, Dämmschichtdicke b [mm]			
Typ	SP-SPA-FLEX-04	SP-SPA-FLEX-05	SP-SPA-FLEX-07
b	30- 250	30- 250	30- 230
a	≥60	≥70	≥80
f	≥60 ①	≥70	≥80

① Gemäß EN 1992-1-1/NA:2013-04 gilt für die Plattendicke: $f \geq 70$ mm.

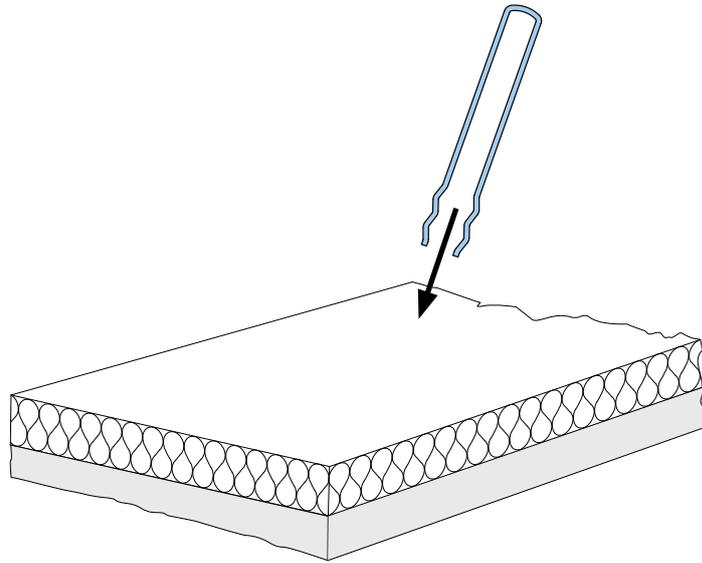


Halfen Sandwichplattenanker

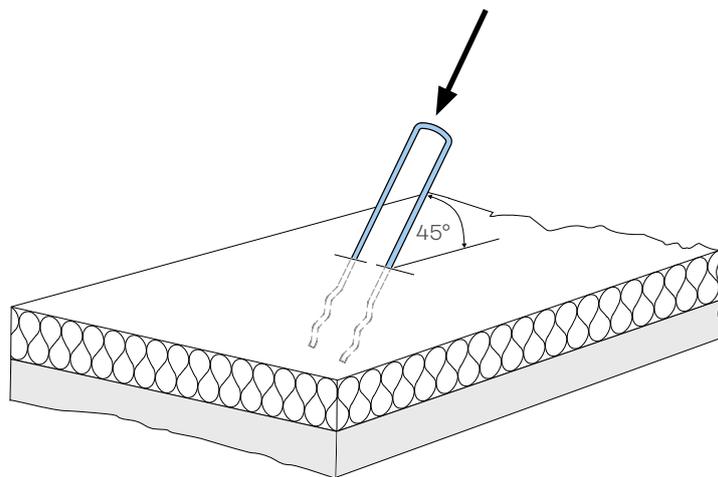
Sandwichplattenanker SPA-FLEX

Montage

Zur Montage sind die SPA-FLEX Anker durch die bereits verlegte Dämmung unter 45° auf die erforderliche Einbindetiefe in den Beton zu drücken.



Sandwichplattenanker SPA-FLEX können ohne Zulagebewehrung montiert werden – eine Fixierung an der bauseitigen Bewehrung ist nicht erforderlich! Für eine ausführliche Beschreibung der Montage, siehe Montageanleitung SP unter www.halfen.com.



Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-FLEX

Bemessung

Die in vertikaler Richtung eingebauten Sandwichplattenanker SPA-FLEX sind für die Übertragung des Eigengewichts der Vorsatzschicht nachzuweisen. Dabei sind die resultierenden Zugkräfte in den unter 45° eingebauten Anker um 41% höher als die Last aus Eigengewicht.

SPA-FLEX Anker können auch als gegeneinander ausgerichtete Ankerpaare zur Übertragung von Horizontallasten (z.B. Transportlasten) waagrecht angeordnet werden.

Der aus der diagonalen Einbaurichtung resultierende Anpressdruck aus Eigengewicht der Vorsatzschicht ist von den umgebenden Halteankern zu übertragen. Diese Druckkraft ist vom Betrag her identisch mit der vertikalen Einwirkung. Die zulässigen Abstände vom Ruhepunkt e_{max} sind abhängig von der Wärmedämmschichtdicke (b).

Bedingungen

Betongüte

≥ C30/37 (Vorsatzschicht und Tragschicht)

Mindestbewehrung der Betonschale:

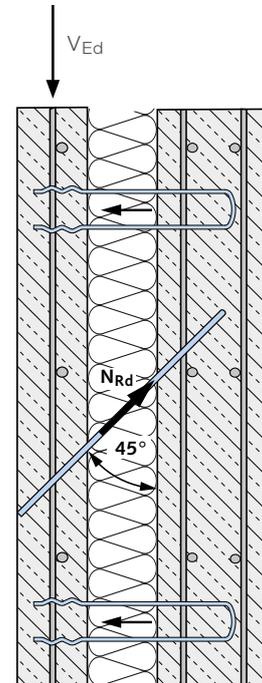
Betonstahlmatte, bzw.
Betonrippenstahl aus B500A/B
kreuzweise 1,88 cm²/m

Der Nachweis ist erbracht, wenn für die Sandwichplattenanker SPA-FLEX gilt:

$$V_{Ed} \leq N_{Rd} / \sqrt{2}$$

Tragwiderstände N_{Rd} [kN]

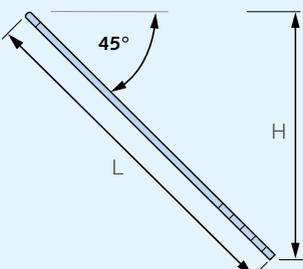
SP-SPA-FLEX-04	SP-SPA-FLEX-05	SP-SPA-FLEX-07
6,9	9,7	13,4



Halfen Sandwichplattenanker

Sandwichplattenanker SPA-FLEX

Verfügbare Ankergrößen

Ankertyp	Dämmschicht- dicke b	SPA-FLEX-04		SPA-FLEX-05		SPA-FLEX-07	
		H	L	H	L	H	L
	≤50	170	240	190	270	210	300
	≤70	190	270	210	300	230	325
	≤90	210	300	230	325	250	355
	≤110	230	325	250	355	270	380
	≤130	250	355	270	380	290	410
	≤150	270	380	290	410	310	440
	≤170	290	410	310	440	330	465
	≤190	310	440	330	465	350	495
	≤210	330	465	350	495	370	525
	≤230	350	495	370	525	390	550
	≤250	370	525	390	550		

Halfen Sandwichplattenanker

Halteanker SPA-N/-B/-A

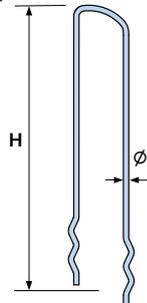
Beschreibung, Bezeichnung

Verbundnadeln (SPA-N)

Artikelbezeichnung:

SP-SPA-N - ϕ^* [mm]

Höhe [mm]



*gerundeter Wert

Verbundnadeln sind U-förmig gebogene Drähte mit folgenden Drahtdurchmessern:

3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm / 6,5 mm.

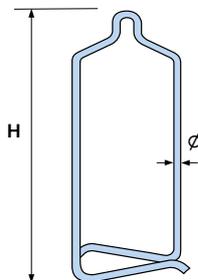
Die Verankerung im Beton erfolgt über die gewellten Enden bzw. durch die geschlossene Biegeform.

Verbundbügel (SPA-B)

Artikelbezeichnung:

SP-SPA-B - ϕ [mm]

Höhe [mm]



Verbundbügel sind gebogene Drähte mit folgenden Drahtdurchmessern:

3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm.

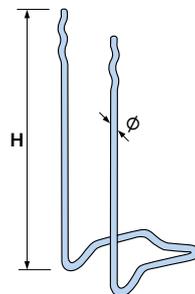
Die Verankerung im Beton erfolgt über das Umschließen der Bewehrungsmatte bzw. über die geschlossene Biegeform.

Anstecknadeln (SPA-A)

Artikelbezeichnung:

SP-SPA-A - ϕ [mm]

Höhe [mm]



Anstecknadeln sind Verbundnadeln, bei denen das geschlossene Ende um 90° abgebogen ist. Drahtdurchmesser:

3,0 mm / 4,0 mm / 5,0 mm.

Die Verankerung im Beton erfolgt über die gewellten Enden bzw. über das Umschließen der Bewehrungsmatte.

Bestellbeispiel

SP - SPA - N - 04 - 220



- ① Artikelgruppe
- ② Ankertyp
- ③ Draht- ϕ
- ④ Ankerhöhe H [mm]

Werkstoff: A4/L4

(Materialspezifikation → Seite 3)

Ankerwahl, Einbindetiefen

Wahl der Ankerhöhe

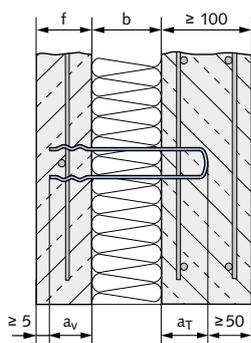
Die Höhe (H) ist abhängig von der Dicke der Wärmedämmschicht (b), den Einbindetiefen (a_v , a_T) und bei den Typen SPA-A und SPA-B vom Ankerdurchmesser.

Einbindetiefe a_v , a_T [mm]

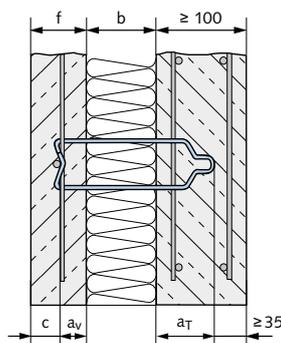
	Typ	SPA-N	SPA-B	SPA-A
60 ≤ f < 70 ①	a_v	55	30②	30②
		f ≥ 70	55	35②
-	a_T	50	65	55

① Gemäß EN 1992-1-1/NA:2013-04 gilt für die Plattendicke: $f_{min} \geq 70$ mm.

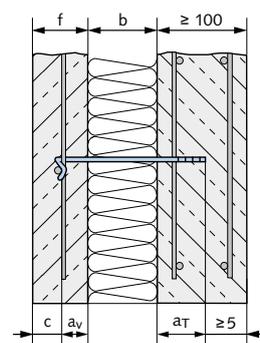
② Bezogen auf Achse der Bewehrungsmatte.



$$H \geq b + a_v + a_T$$



$$H \geq b + a_v + a_T + \phi_{SPA-B}$$



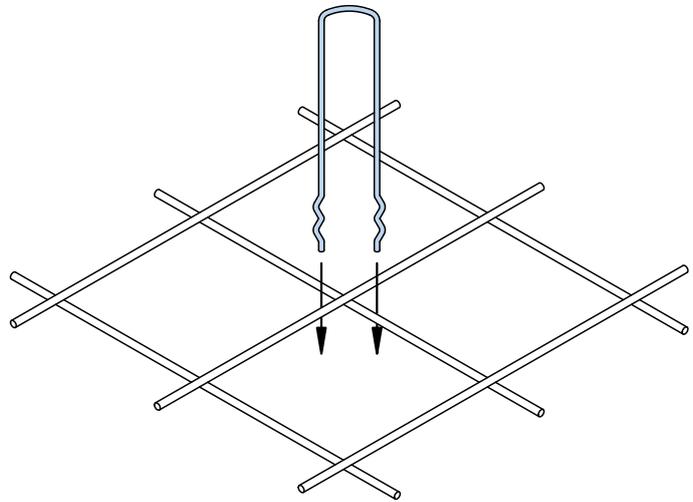
$$H \geq b + a_v + a_T + \phi_{SPA-A}$$

Halfen Sandwichplattenanker

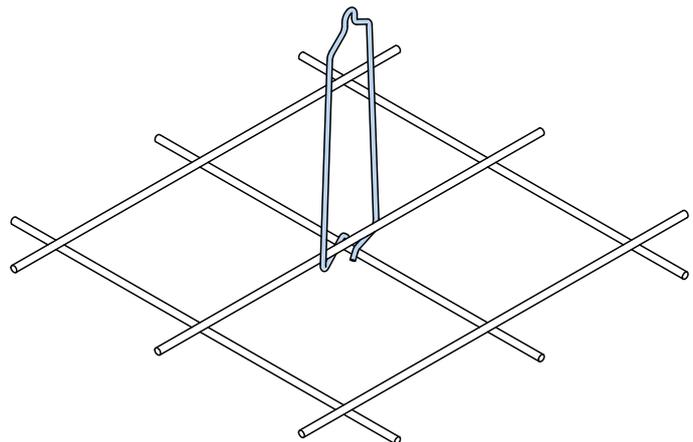
Halteanker SPA-N/-B/-A

Montage

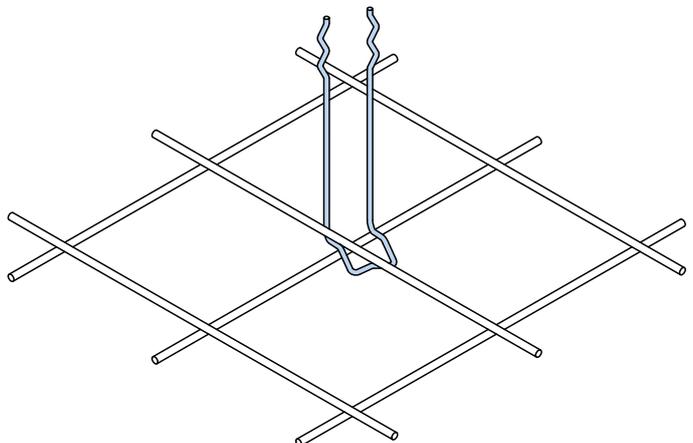
Verbundnadeln **SPA-N** sind durch die bereits verlegte Dämmung auf die erforderliche Einbindetiefe in den Beton zu drücken. Zulagebewehrung oder eine Fixierung an der bauseitigen Bewehrung ist nicht erforderlich!



Verbundbügel **SPA-B** sind vor dem Betonieren an der Plattenbewehrung festzuklemmen.



Anstecknadeln **SPA-A** sind vor dem Betonieren in die Plattenbewehrung einzuklemmen.



Für eine ausführliche Beschreibung der Montage, → siehe Montageanleitung Sandwichplatten unter www.halfen.com.

Halfen Sandwichplattenanker

Halteanker SPA-N/-B/-A

Bemessung

Halteanker SPA-N/ -B/ -A sind für die Übertragung von Wind- und Temperatureinwirkungen auf Zug und Druck nachzuweisen. Bei der Verwendung von SPA-FLEX als Trag- und/oder Horizontalanker ist zusätzlich der resultierende Anpressdruck von den umgebenden Halteankern aufzunehmen.

Der Nachweis ist erbracht, wenn für die Sandwichplattenanker SPA-N/-B/-A gilt:

$$N_{Ed} \leq N_{Rd}$$

Dabei muss der Abstand e der Halteanker vom Ruhepunkt F kleiner oder gleich dem Grenzwert e_{max} sein:

$$e \leq e_{max}$$

Bedingungen

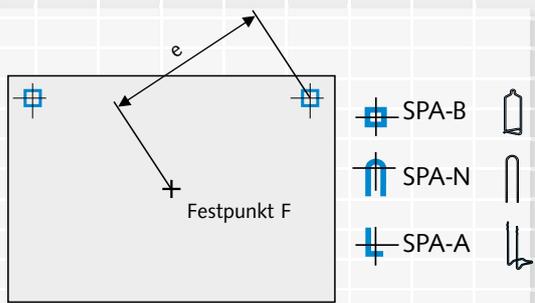
Betongüte

≥ C30/37 (Vorsatzschicht und Tragschicht)

Mindestbewehrung der Betonschale

Betonstahlmatte, bzw.
Betonrippenstahl aus B500A/B
kreuzweise 1,3 cm²/m

e_{max} [cm], N_{Rd} für $f \geq 70$ mm																				
N_{Rd} [kN]	SPA-N-03 SPA-A-03 SPA-B-03				SPA-N-04 SPA-A-04 SPA-B-04					SPA-N-05 SPA-A-05 SPA-B-05						SPA-N-06				
	1,5	2,4	3,0	3,8	3,0	3,6	4,3	5,1	6,6	3,9	4,5	5,1	5,8	6,7	7,2	4,3	5,1	5,8	6,6	7,2
b [cm]																				
3	162	155	146	135	144	141	138	135	129	139	138	137	136	135	132					
4	265	253	238	220	230	226	221	216	206	218	216	215	213	210	206					
5	392	375	353	327	336	329	322	315	301	313	311	309	306	303	297					
6	545	520	490	454	462	453	443	434	414	426	423	421	417	412	404					
7	722	690	650	602	608	596	583	570	545	557	553	549	544	539	528					
8	925	883	832	770	774	758	742	726	694	705	699	695	689	682	668					
9	1000	1000	998	960	960	940	920	900	860	870	863	858	850	842	825					
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	998					
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27																				
28																				
29																				
30																				
31																				
32																				
33																				
34																				
35																				
36																				
37-40																				

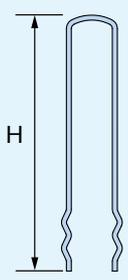
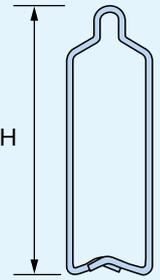
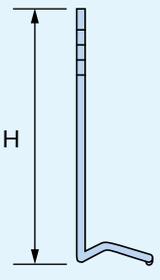


Die Werte in den dunkelgrauen Feldern, sind nur bei Zugbeanspruchung zulässig!
Tragfähigkeiten N_{Rd} , e_{max} für $6\text{ cm} \leq f < 7\text{ cm}$: → allgemeine bauaufsichtliche Zulassung.

Halfen Sandwichplattenanker

Halteanker SPA-N/-B/-A

Verfügbare Ankergrößen

Ankertyp	Draht-ø03		Draht-ø04		Draht-ø05		Draht-ø06	
	Best.-Nr.: 0274.010-	H	Best.-Nr.: 0274.020-	H	Best.-Nr.: 0274.030-	H	Best.-Nr.: 0274.040-	H
SPA-N 	00001	120						
	00002	140						
	00003	160	00001	160				
	00004	180	00002	180				
	00005	200	00003	200				
			00004	220				
			00005	240	0001	240		
					0002	260		
					0003	280		
					0004	300		
					0005	320		
							0001	340
							0002	360
							0003	380
							0004	400
						0005	420	
SPA-B 	Best.-Nr.: 0773.010-	H	Best.-Nr.: 0773.020-	H	Best.-Nr.: 0773.020-	H		
	00001	160	0001	160				
	00002	180	0002	180				
			0003	200				
			0004	220				
			0005	240				
					0001	240		
					0002	260		
					0003	280		
					0004	300		
					0005	320		
SPA-A 	Best.-Nr.: 0272.010-	H	Best.-Nr.: 0272.030-	H	Best.-Nr.: 0272.050-	H		
	00001	120			00018	80		
	00002	140			00019	120		
	00003	160	0001	160	00020	160		
	00004	180			00021	200		
			0002	200	0001	200		
			0003	250	0002	250		
					0003	280		
					0004	320		

Konstruktive Änderungen vorbehalten

Halben Sandwichplattenanker

Regeln für die Ankeranordnung

System FA/ SPA-1/-2

Bei der Anordnung der Anker sind folgende Regeln zu beachten:

1. Traganker und Horizontalanker

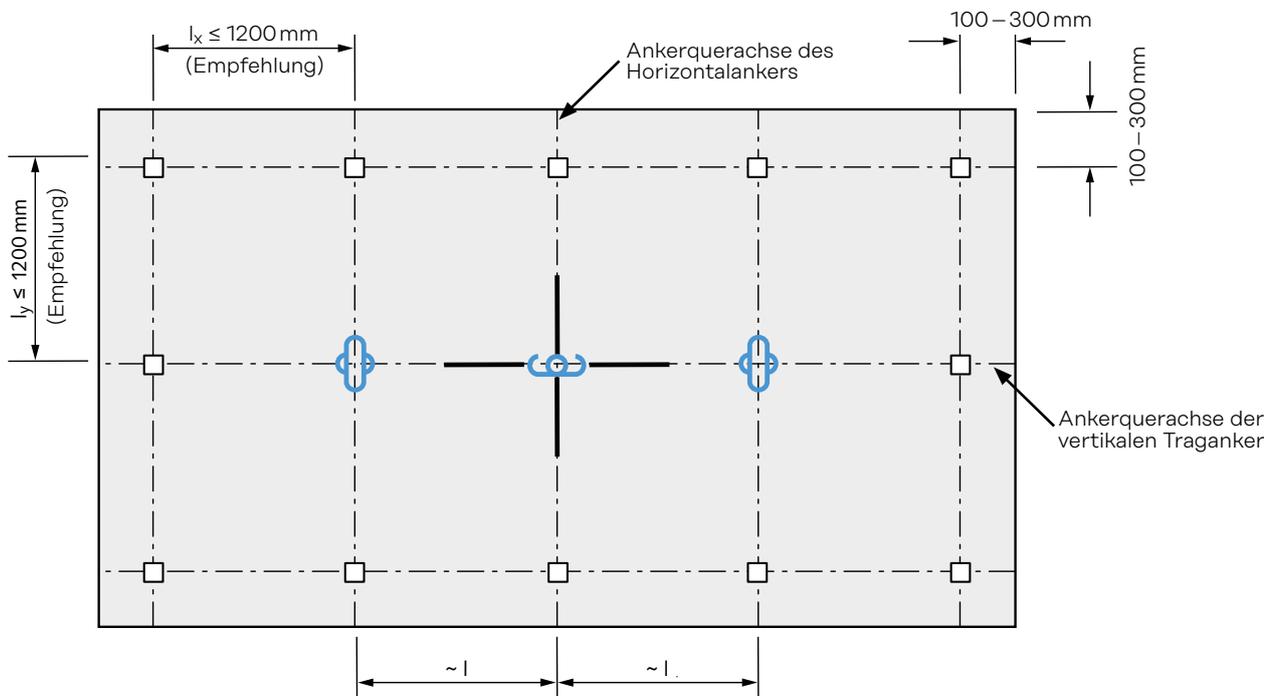
- Je Platte sind zwei Traganker(paare) in der unteren Plattenhälfte* möglichst symmetrisch zur Schwerachse anzuordnen.
- Horizontalanker sind möglichst nahe am Schwerpunkt zu setzen. Sollten mehrere Horizontalanker erforderlich sein, sind diese symmetrisch zum Schwerpunkt auf einer vertikalen Achse anzuordnen.
- Die Anker jeder Tragrichtung sind auf einer Achse (Ankerquerachse) und - wenn möglich - auf Rasterpunkten anzuordnen.
- Zulässigen Abstand e_{max} der Anker zum Festpunkt sowie zulässige Rand- und Achsabstände beachten.

* eine Anordnung der Traganker in der unteren Plattenhälfte verringert die Zugspannungen und somit das Risiko von Rissbildungen in der Vorsatzschicht!

2. Halteanker

- Halteanker möglichst in gleichmäßigem Raster anordnen.
- Zulässigen Abstand e_{max} der Halteanker zum Festpunkt sowie zulässige Rand- und Achsabstände beachten.
- In hochbelasteten Rasterpunkten 2 Halteanker im Abstand von ca. 20cm setzen (z.B. bei Überständen).

Symbole für Sandwichankertypen		
	FA	
	SPA-2	
	SPA-1	
	SPA-B	
	SPA-N	
	SPA-A	



Das Seitenverhältnis l_x/l_y sollte möglichst zwischen 0,75 und 1,33 liegen!

Halfen Sandwichplattenanker

Regeln für die Ankeranordnung

System SPA-FLEX

Bei der Anordnung der Anker sind folgende Regeln zu beachten:

1. Traganker und Horizontalanker

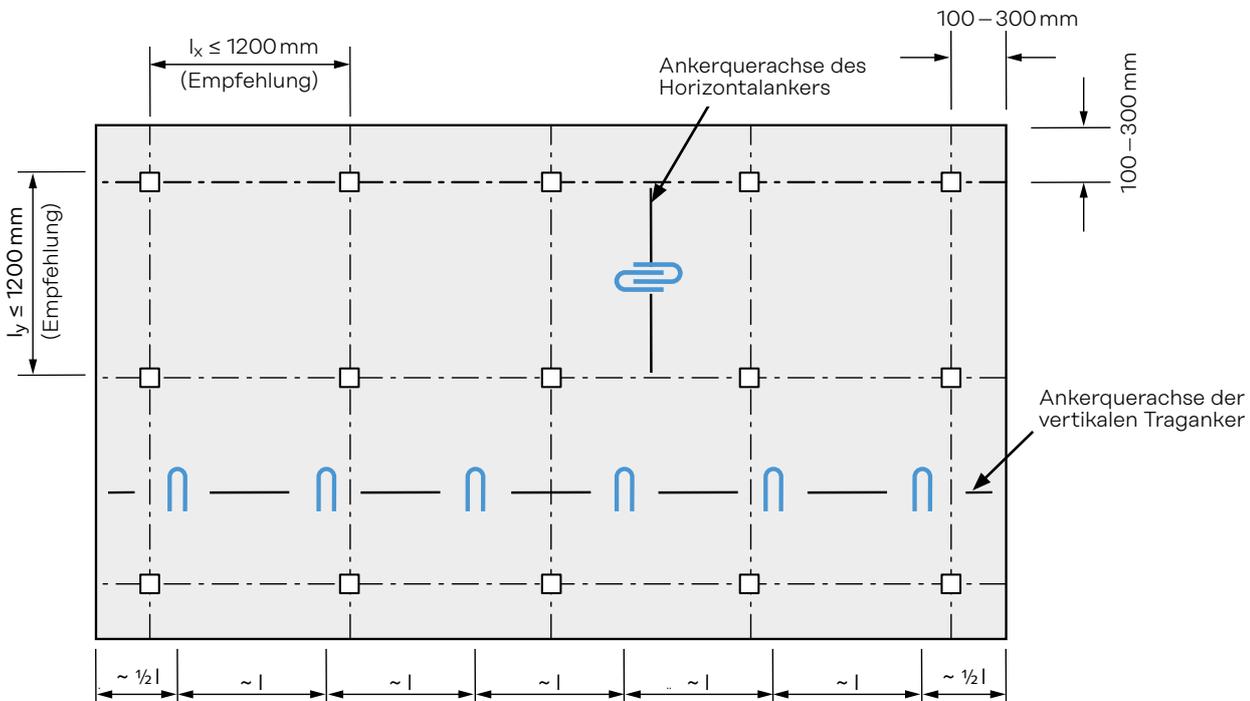
- Je Platte sind nach statischer Erfordernis mindestens zwei Traganker in der unteren Plattenhälfte* zwischen zwei waagerechten Halteankerreihen anzuordnen.
- Der Abstand der SPA-FLEX Anker ist nicht an das Rastermaß der Halteanker gebunden, die Anker sind in gleichmäßigen Abständen zu setzen!
- Horizontalanker sind möglichst nahe am Schwerpunkt mittig in ein Rasterquadrat zu setzen. Sollten mehrere Horizontalanker erforderlich sein, sind diese symmetrisch zum Schwerpunkt auf einer vertikalen Achse anzuordnen.
- Zulässigen Abstand e_{max} der Anker zum Festpunkt sowie zulässige Rand- und Achsabstände beachten.

* eine Anordnung der Traganker in der unteren Plattenhälfte verringert die Zugspannungen und somit das Risiko von Rissbildungen in der Vorsatzschicht!

2. Halteanker

- Halteanker möglichst in gleichmäßigem Raster anordnen.
- Zulässigen Abstand e_{max} der Halteanker zum Festpunkt sowie zulässige Rand- und Achsabstände beachten.
- In hochbelasteten Rasterpunkten 2 Halteanker im Abstand von ca. 20 cm setzen (z. B. bei Überständen).

Symbole für Sandwichankertypen		
	SPA-FLEX	
	SPA-FLEX Ankerpaar	
	SPA-B	
	SPA-N	
	SPA-A	



i Das Seitenverhältnis l_x/l_y sollte möglichst zwischen 0,75 und 1,33 liegen!

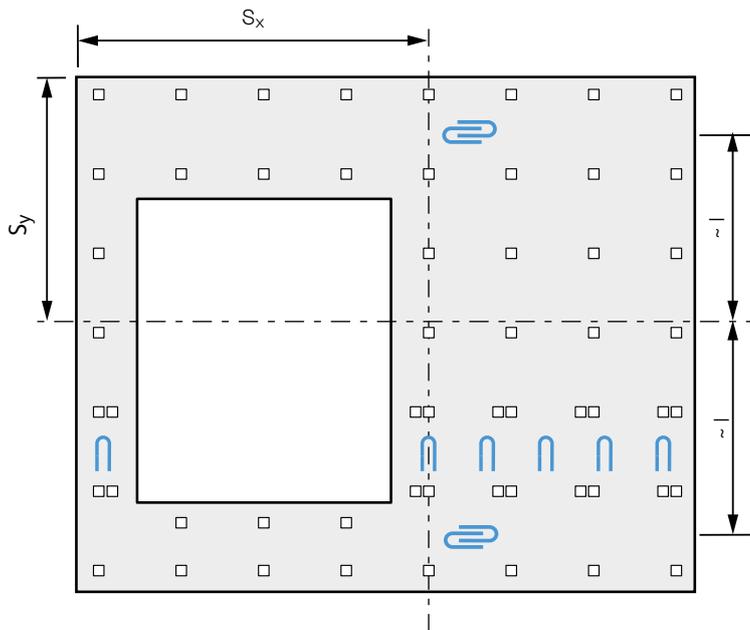
Halfen Sandwichplattenanker

Regeln für die Ankeranordnung

Weitere Beispiele

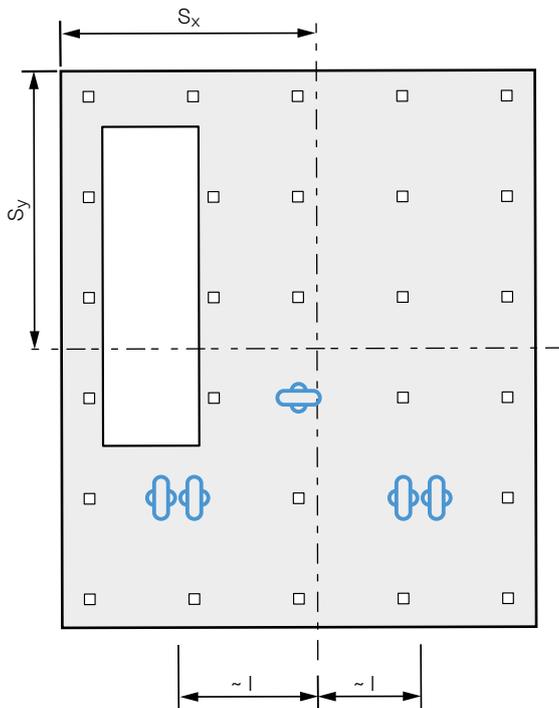
Platte mit tiefer Öffnung

Bsp. System SPA-FLEX: mit Doppelnadeln im Bereich der vertikalen Traganker und symmetrisch angeordnetem Horizontalankerpaar.



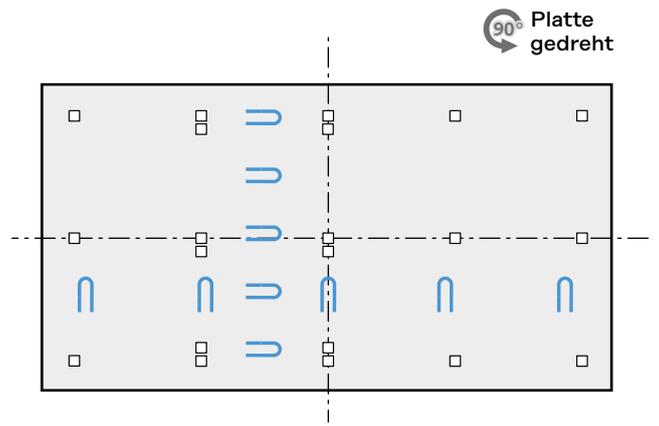
Platte mit hoher Öffnung

Bsp. System SPA-1 / -2 mit Tragankerpaaren



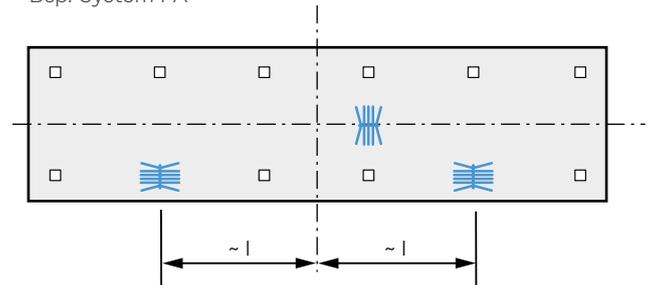
Gedrehte Platte

Bsp. System SPA-FLEX: mit Doppelnadeln nach statischer Erfordernis. Bei gedrehten Platten müssen keine zusätzlichen Horizontalanker angeordnet werden.



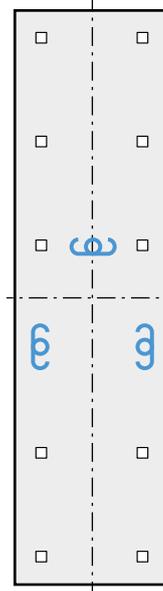
Sockelplatte

Bsp. System FA



Schmale, hohe Platte

Bsp. System SPA-1 / -2



S_x/S_y = Schwerpunkt

i Symbolerläuterung:
→ Seite 22/23

Halben Sandwichplattenanker

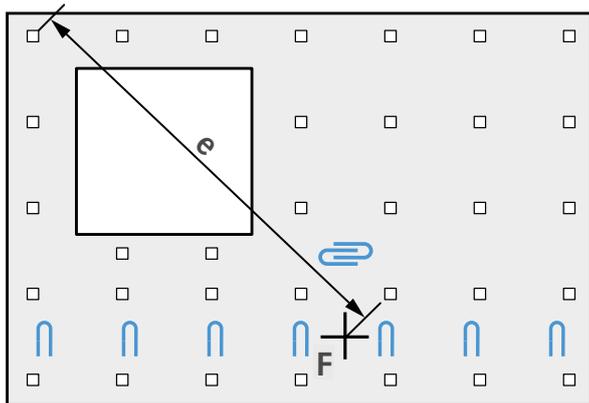
Regeln für die Ankeranordnung

Festpunkt und Zwängungen

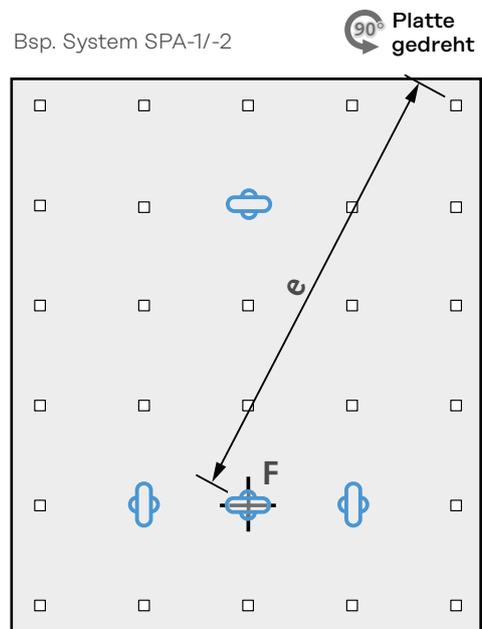
- Vorsatzschichten verformen sich aufgrund von Temperaturänderungen.
- Der Festpunkt einer Sandwichplatte ist der Punkt, um den sich die Vorsatzschicht bei Temperaturänderungen zusammenzieht oder ausdehnt.
- Die Zwängkräfte, die aus diesen Temperaturverformungen resultieren, können zu Rissbildungen in der Vorsatzschicht führen.
- Um die Zwängkräfte möglichst gering zu halten, sind die Anker mit ihrer schwachen Achse zum Festpunkt der Sandwichplatte anzuordnen.
- Da sich der Festpunkt im Schnittpunkt der Ankerquerachsen von Tragankern und Horizontalankern befindet, heißt das: Traganker sind auf einer horizontalen und Horizontalanker auf einer vertikalen Achse anzuordnen.
- Bei der Ankeranordnung ist weiterhin darauf zu achten, dass die Abstände der Anker zum Festpunkt die Grenzwerte e_{\max} (abhängig von der Dämmschichtdicke!) nicht überschreiten.

Weitere Beispiele

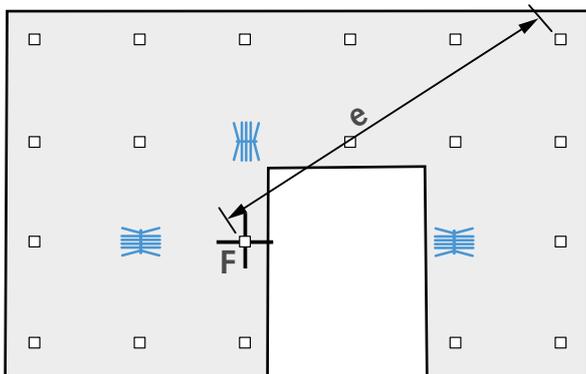
Bsp. System SPA-FLEX



Bsp. System SPA-1/-2



Bsp. System FA



i F = Festpunkt

Halben Sandwichplattenanker

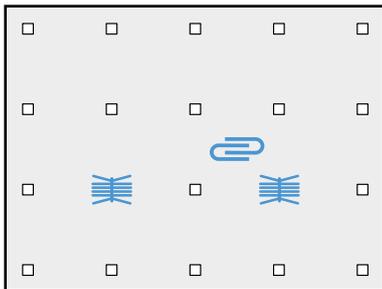
Regeln für die Ankeranordnung

Mischsysteme und Sonderlösungen

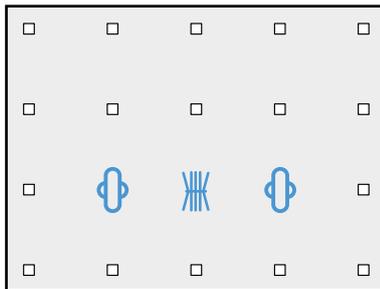
Prinzipiell können alle Traganker-Typen mit allen verfügbaren Horizontal- und Halteanker-Typen kombiniert werden.

Beispiele für Mischsysteme

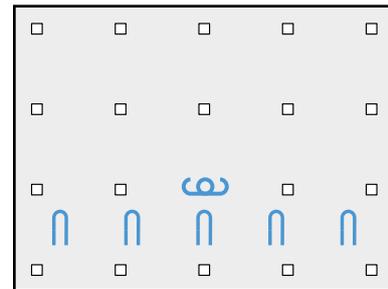
Bsp. System FA mit SPA-FLEX Ankerpaar als Horizontalanker



Bsp. System SPA-1/-2 mit FA als Horizontalanker

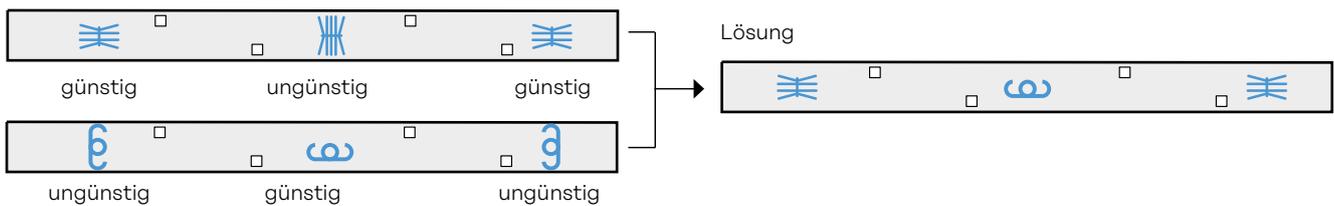


Bsp. System SPA-FLEX mit SPA-1 als Horizontalanker



Sehr niedrige bzw. schmale Platten

Bei sehr niedrigen Platten ist der Einbau von SP-FA als Traganker und SP-SPA als Horizontalanker aufgrund der Ankerhöhe bzw. der Richtung der Verankerungsbewehrung zu bevorzugen (bei sehr schmalen, hohen Platten kann analog verfahren werden).



Um zu vermeiden, dass Mindestabstände unterschritten werden, können Halteanker in sehr niedrigen bzw. sehr schmalen Platten versetzt angeordnet werden.

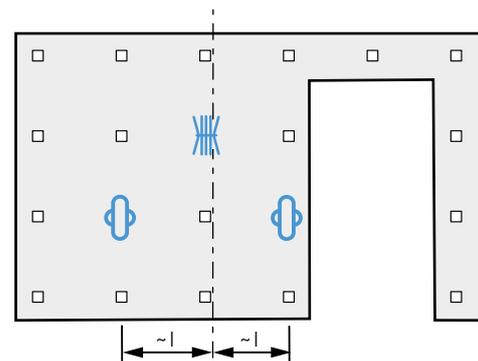
Sonderfall:

1 Traganker in der Schwerachse
2 Horizontalanker

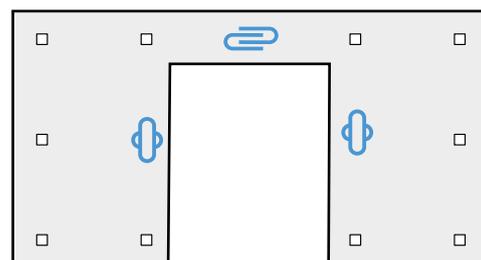


Platten mit niedrigen Sturzbereichen

Pfosten neben Öffnung



Platten mit niedrigen Sturzbereichen



Halfen Sandwichplattenanker

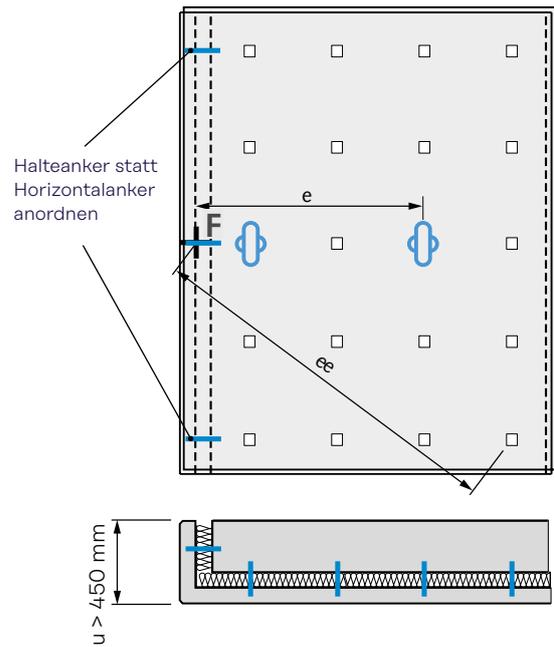
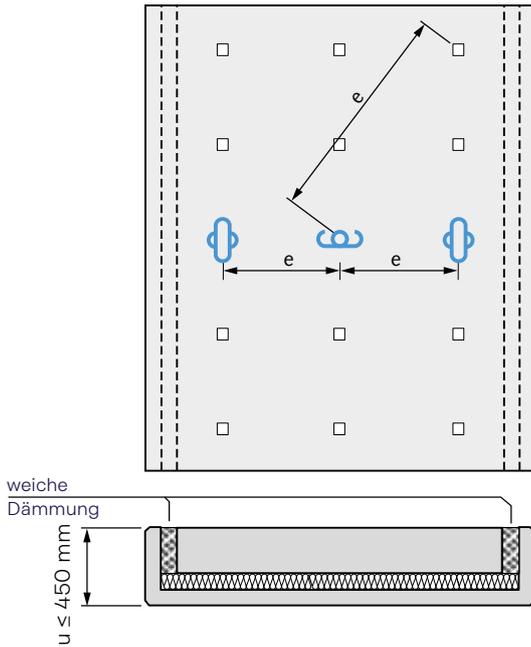
Tragsysteme

Mischsysteme und Sonderlösungen (Fortsetzung)

Platten mit seitlichen Laibungen

Bei seitlichen Laibungen $u \leq 450\text{ mm}$ ist darauf zu achten, dass in der Laibung keinerlei Verbindungselemente (weder Traganker noch Halteanker) angeordnet werden.

Bei $u > 450\text{ mm}$ sind in der Laibung Halteanker anzuordnen. In diesem Fall entfällt der Horizontalanker und der Abstand e ist ab der Laibung zu messen.



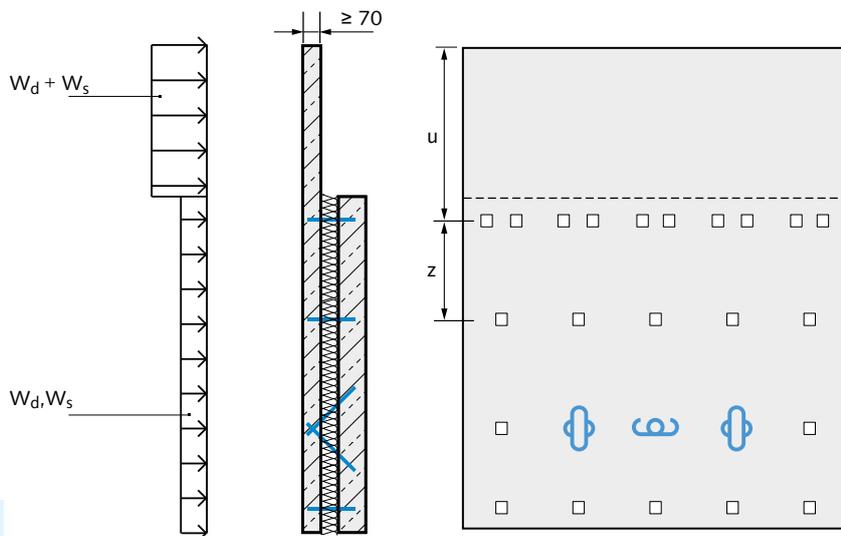
i Hinweis: Beispielhafte Darstellung für System SPA-1/-2

Vorsatzschicht mit großem Überstand

Große Überstände u der Vorsatzschicht (ca. 300 bis 900 mm) bewirken hohe Kräfte infolge von Windlasten in der äußersten Halteankerreihe. Zur Aufnahme dieser Kräfte sollten je zwei Halteanker pro Rasterpunkt im Abstand von ca. 20 cm zueinander angeordnet werden.

Windlasten führen bei großen Überständen zur Verdrehung der Vorsatzschicht im Bereich von deren Endauflager (letzte Halteankerreihe) und dadurch zu vergleichsweise großen Verschiebungen am Rand der Vorsatzschicht.

Als Gegenmaßnahme empfehlen wir, das Maß „ z “ im ersten an den Überstand angrenzenden Feld geringer als das maximal zulässige Maß zu wählen.



i Symbolerläuterung: → Seite 22/23

Halfen Sandwichplattenanker

Bemessungssoftware

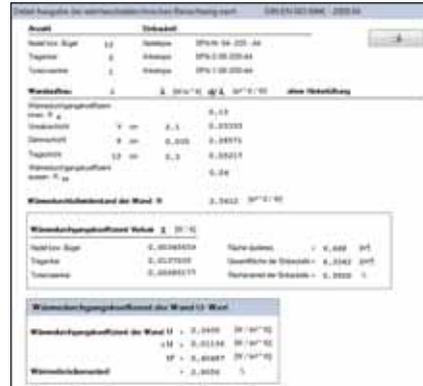
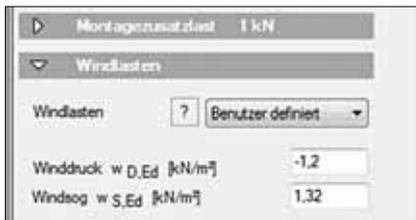
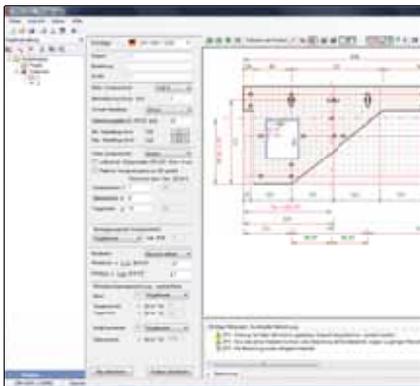
Zur einfachen Bemessung und Auswahl der richtigen Ankertypen bieten wir eine speziell abgestimmte Software an

Hauptvorteile der Software

- interaktive, einfach zu bedienende grafische Benutzeroberfläche.
- Zeitersparnis, da nahezu beliebige Plattengeometrien schnell und komfortabel eingegeben werden können.
- freie Platzierung der Traganker durch Anwender möglich.
- statische Berechnung jedes einzelnen Trag-, Horizontal- und Halteankers.
- nur statisch erforderliche Anker bzw. Nadeln werden angeordnet.
- wirtschaftliche Bemessungsvorschläge.
- prüffähiger Programmausdruck mit allen relevanten Einzelnachweisen.
- positionierte Nadeln und Anker lassen sich verschieben.
- variable Windlasteingabe möglich.
- Berücksichtigung der tatsächlichen Windlasten (projektbezogen / länderspezifisch) statt pauschaler Ansätze.
- geringere Windlasten erhöhen die Resttragfähigkeiten der Anker und führen somit zu wirtschaftlicheren Bemessungen.
- U-Wert-Berechnung unter Berücksichtigung von Wärmebrücken durch die verwendeten Befestigungsmittel.
- ungünstige pauschale Ansätze nach DIN 4108 werden durch die exakte Berechnung der Wärmebrücken vermieden.



Optimierte Ankerbemessung mit FE möglich!



Hinweise:

Sämtliche Angaben der Bemessungssoftware, insbesondere die Tragfähigkeiten, beziehen sich ausschließlich auf die Halfen SP-Systeme.

Grundlage für die Bemessung sind die bauaufsichtlichen Zulassungen Z-21.8-1926 und Z-21.8-1979.

Scheinbar baugleiche Fremdprodukte können hiervon erheblich abweichen und auf der unsicheren Seite liegen.

Daher übernehmen wir keine Haftung für Bemessungen mit unserer Software beim Einsatz von Fremdprodukten.

Bitte wenden Sie sich für Bemessungen mit unserem System SPA-FLEX an unsere Vertriebsgesellschaft.

→ Kontaktinformationen siehe vorletzte Katalogseite.

Halfen Sandwichplattenanker

Bemessungssoftware

Grundlagen

Die Bemessungswerte der Tragfähigkeiten V_{Rd} , N_{Rd} , M_{Rd} sind Widerstandsgrößen, die die Teilsicherheitsbeiwerte auf der Materialeite berücksichtigen.

Den Widerständen V_{Rd} , N_{Rd} , M_{Rd} sind die mit den entsprechenden Teilsicherheitsbeiwerten vergrößerten Einwirkungen V_{Ed} (Vertikallasten z. B. aus Eigengewicht der Vorsatzschicht und ggf. aus vorhandenen zusätzlichen

Auflasten), N_{Ed} (Horizontallasten z. B. aus Windlasten und Verwölbung) und M_{Ed} (nur für System FA) gemäß den Bestimmungen der jeweiligen Zulassung gegenüberzustellen.

Die Horizontallasten werden maßgeblich durch die Plattengeometrie, das Rasterverhältnis sowie die Lage der Anker beeinflusst.

Lastannahmen für die Software

1. Vertikallasten

Als einwirkende Vertikallasten sind das Eigengewicht der Vorsatzschicht sowie ggf. vorhandene Zusatzlasten zu berücksichtigen.



Alternative Ermittlung der Verwölbungskräfte mit FE möglich!

2. Verwölbungskräfte

Standardmäßig werden die Verwölbungskräfte nach Utescher ermittelt. Dabei werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt:

- Ankeranordnung auf Raster mit einem Seitenverhältnis von $0,75 \leq l_x / l_y \leq 1,33$.
- Vorsatzschichtdicke (f) = 70 – 120 mm (für größere Vorsatzschichtdicken ist ein gesonderter Nachweis zu führen).
- Temperaturbeanspruchungen gemäß DIBt-Mitteilungen 5/1995: Temperaturgradient für Dreischichtplatte ohne Luftschicht (dunkle Oberfläche) $\Delta T = \pm 5^\circ K$.

3. Windlasten nach DIN EN 1991-1-4/NA Deutschland für SP-FA und SP-SPA

Vorgegeben ist eine Sandwichplatte mit einem Raster der Anker von max. $l_x \times l_y = 1,20 \text{ m} \times 1,20 \text{ m}$.

Die in der Tabelle aufgeführten Windlasten [kN/m²] berücksichtigen folgende Annahmen:

- Vereinfachte Geschwindigkeitsdrücke für Bauwerke bis 25 m Gebäudehöhe.
- Gültig für Binnenland und Windzonen 1 und 2.
- Windeinflussfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ (ungünstige Annahme).
- $h/d \geq 5$ (ungünstige Annahme).
- „Normalbereich“ beinhaltet die Bereiche D (für Druck) und B (für Sog).
- „Randbereich“ beinhaltet die Bereiche D (für Druck) und A (für Sog).

In der Bemessungs-Software sind die Windlasten für eine Gebäudehöhe $\leq 18 \text{ m}$ im Normalbereich der Windzone 2 voreingestellt ($w_{D,k} = 0,80 \text{ kN/m}^2$ und $w_{S,k} = -0,88 \text{ kN/m}^2$).

Davon abweichende Windlasten können benutzerdefiniert eingegeben werden.

Berücksichtigte Kombinationen

Gebäudehöhe	Windzone 1		Windzone 2	
	Normalbereich	Randbereich	Normalbereich	Randbereich
$\leq 10 \text{ m}$	$w_{D,k} = 0,50$	$w_{D,k} = 0,50$	$w_{D,k} = 0,65$	$w_{D,k} = 0,65$
	$w_{S,k} = -0,55$	$w_{S,k} = -0,85$	$w_{S,k} = -0,72$	$w_{S,k} = -1,11$
$\leq 18 \text{ m}$	$w_{D,k} = 0,65$	$w_{D,k} = 0,65$	$w_{D,k} = 0,80$	$w_{D,k} = 0,80$
	$w_{S,k} = -0,72$	$w_{S,k} = -1,11$	$w_{S,k} = -0,88$	$w_{S,k} = -1,36$
$\leq 25 \text{ m}$	$w_{D,k} = 0,75$	$w_{D,k} = 0,75$	$w_{D,k} = 0,90$	$w_{D,k} = 0,90$
	$w_{S,k} = -0,83$	$w_{S,k} = -1,28$	$w_{S,k} = -0,99$	$w_{S,k} = -1,53$

4. Abstand der Anker zum Festpunkte



Bei der Ermittlung der zulässigen Abstände e werden folgende Einflussfaktoren berücksichtigt:

- Wärmedämmschichtdicke b
- Temperaturbeanspruchung gemäß DIBt-Mitteilungen 5/1995:

Tragschichttemperatur (innen, ganzjährig)	$\vartheta_i = +20^\circ C$
Temperatur der Vorsatzschicht im Sommer	$\vartheta_a = +65^\circ C$
Temperatur der Vorsatzschicht im Winter	$\vartheta_a = -20^\circ C$
Temperaturdifferenz gegenüber Einbauzustand	$\Delta T = \pm 45^\circ K$

Halfen Sandwichplattenanker

Allgemeine Informationen

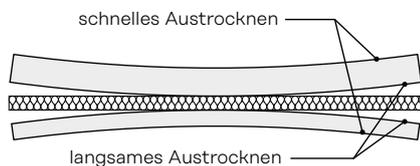
Verwölbung infolge Schwinden

Vor allem bei großen Platten mit mehr als 6 m Länge können Verwölbungen als Folge von Schwinden erkennbar sein.

Schwinden ist maßgeblich vom Austrocknen des Betons abhängig. Dieses Austrocknen erfolgt von außen nach innen. Die Vorsatz- und die Tragschicht eines Sandwichelements verwölben sich somit gegenläufig. Diese Verformungen sind umso stärker, je schneller der Austrocknungsprozess außen und je langsamer er im Platteninneren vonstatten geht.

Bei Sandwichelementen, die in den ersten Tagen nach der Produktion ungeschützt Sonneneinstrahlung oder Windeinflüssen ausgesetzt werden, sind Verformungen zu erwarten.

Das schnelle Austrocknen des Betons muss durch Feuchthalten vermieden werden. Zudem sollte ein hochwertiger Dämmstoff mit einer geringen Wasseraufnahmefähigkeit verwendet werden.



Dämmstoffe mit hoher Wasseraufnahme geben die Feuchtigkeit beim Austrocknungsvorgang an den Beton ab. Dadurch wird das unterschiedliche Austrocknen der äußeren und inneren Schichten der Sandwichelemente gefördert.

Weiterhin können betontechnologische Maßnahmen ergriffen werden, um das Schwinden und die daraus resultierenden nachteiligen Auswirkungen so gering wie möglich zu halten:

- Ein geringer Wasser-Zementwert ist zu bevorzugen.
- Die Sieblinie des Zuschlaggemisches sollte im günstigen Bereich liegen.
- Das Größtkorn ist entsprechend Verarbeitung, Bewehrung und Abmessung der Sandwichplatte zu wählen.
- Zementleim- und Mehlkornanteil sind gering zu halten.

Die Verwendung von Betonzusatzmitteln (wie Betonverflüssiger, Luftporenbildner, Betonverdichtungsmittel und Erstarrungsverzögerer) kann sich nachteilig auf das Schwindverhalten des Betons auswirken.

Beim Verdichten des Betons kann es zu Entmischungen kommen.

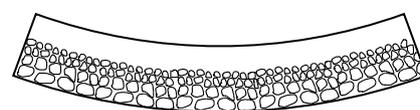
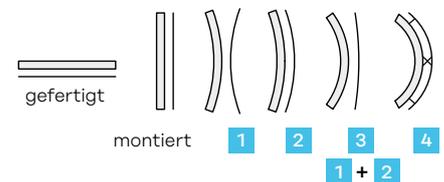


Abb.: entmischter Beton

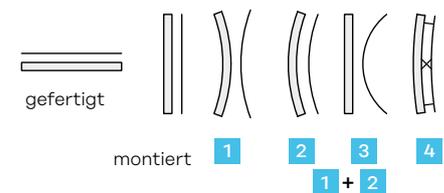
Große und schwere Zuschlagskörner sinken beim Rüttelvorgang nach unten. Die kleineren, leichteren und wasserreichen Teile steigen nach oben. Dies bewirkt oben ein größeres Schwindmaß als unten („oben“ und „unten“ bezeichnen die Lage der Platte während des Betonierens).

Die Art und Stärke der Verwölbung einer Sandwichplatte ist auch davon abhängig, ob das Fertigteil im Negativ- oder Positiv-Verfahren hergestellt worden ist (Siehe Montageanleitung SP unter www.halfen.com).

Bei im Negativ-Verfahren hergestellten Sandwichelementen addieren sich in der Tragschicht die Verwölbungstendenzen aus zeitlich bedingtem Schwinden (1 Austrocknung) und strukturell bedingtem Schwinden (2 Entmischung). In der Vorsatzschicht wirken die Verwölbungstendenzen aus 1 und 2 entgegengesetzt 3. Sie bleibt daher nahezu eben. Die Verformung der steiferen Tragschicht führt zu einer Verwölbung der Vorsatzschicht, da diese durch die Halteanker miteinander verbunden sind 4.



Bei im Positiv-Verfahren hergestellten Sandwichplatten wirken bei der Tragschicht die Verwölbungstendenzen 1 und 2 entgegengesetzt, die Tragschicht bleibt daher nahezu eben 3. Die Verwölbungstendenzen der Vorsatzschicht aus 1 und 2 addieren sich. Die Verwölbung der Vorsatzschicht wird durch die Halteanker behindert 4.



Die Behinderung der Verwölbung einer Sandwichplatte durch die Anker erzeugt Zwängungen, die zu Rissen in der Vorsatzschicht führen können. Daher ist darauf zu achten, dass Verwölbungen weitgehend vermieden werden. Neben den zuvor beschriebenen fertigungstechnischen Maßnahmen können bei der Planung der Fertigteile entsprechende konstruktive Maßnahmen ergriffen werden.

Halfen Sandwichplattenanker

Allgemeine Informationen

Verwölbung infolge Temperaturdifferenz

Bei schnellem Temperaturanstieg (z. B. durch direkte Sonneneinstrahlung im Winter, Bild 1) oder plötzlicher Abkühlung (z. B. bei Gewitterregen im Sommer, Bild 2) erfährt die bewitterte Außenfläche der Vorsatzschicht größere Längenänderungen als die an der Dämmschicht liegende Innenfläche.

Die daraus resultierende Verkrümmung der Vorsatzschicht wird durch die Lastübertragung der Sandwichplattenanker in die steifere Tragschicht weitgehend zurückgehalten.

Die Größe der dabei entstehenden Zwangskräfte ist abhängig von folgenden Faktoren:

- Temperaturgradient innerhalb der Vorsatzschicht
- Dicke der Vorsatzschicht
- Betongüte bzw. E-Modul der Vorsatzschicht
- Geometrie der Vorsatzschicht
- Art und Anordnung (Raster) der Halteanker

Günstig wirken sich aus:

- Helle Vorsatzschichten
- Geringe Vorsatzschichtdicken (f = 70–80 mm)
- Regelmäßiges Raster der Halteanker (Verhältnis ~ 1:1)

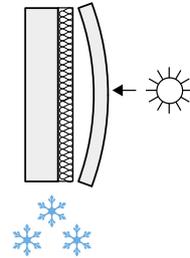


Bild 1: schnelle Erwärmung im Winter

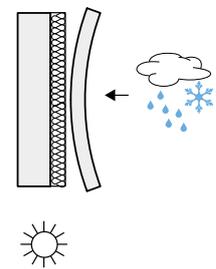
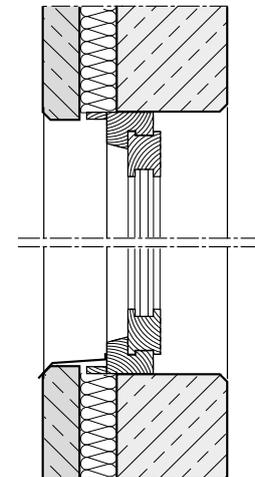
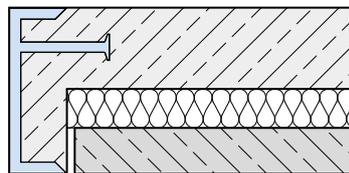
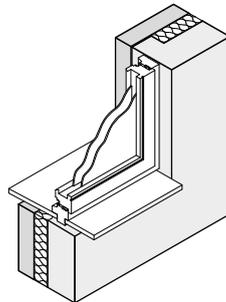


Bild 2: plötzliche Abkühlung im Sommer

Fenster- und Türbefestigung

Die Vorsatzschicht muss frei beweglich an der Tragschicht befestigt sein. Zusätzliche Festpunkte wie z. B. Fenster- oder Türbefestigungen an der Vorsatzschicht führen zu Zwängungen, die Risse zur Folge haben können.

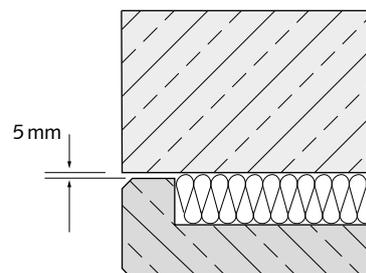
Einbauteile wie Fenster und Türen dürfen grundsätzlich nur an einer Schicht befestigt werden (im Regelfall an der Tragschicht).



Laibungen

Verbindungen aus Beton zwischen Trag- und Vorsatzschicht sind grundsätzlich zu vermeiden.

Laibungen an Plattenrändern, Fenster- und Türrahmen sind durch mindestens 5 mm dicke Fugen von der Tragschicht zu trennen, um Zwängungen wirksam zu verhindern.



Halfen Sandwichplattenanker

Allgemeine Informationen

Ausbildung der Vorsatzschicht

Die Mindestdicke der Vorsatzschicht beträgt nach DIN EN 1992-1-1/NA (Abschnitt 10.9.9) 7 cm.

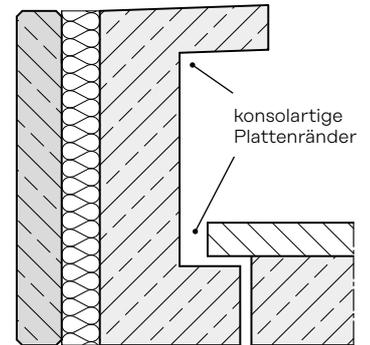
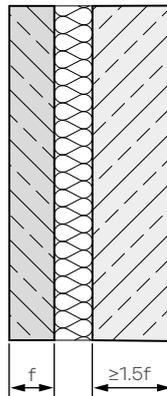
Als Mindestbewehrung ist kreuzweise $a_s = 1,31 \text{ cm}^2/\text{m}$ (SPA-1/-2) bzw. $a_s = 1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$ (FA, bzw. SPA-FLEX) vorzusehen.

Die erforderliche Zulagebewehrung der Vorsatzschicht im Sandwichplatten Ankerbereich ist der Zulassung zu entnehmen (→ siehe auch Seiten 7–11).

Ausbildung der Tragschicht

Damit die Tragschicht den Verformungen der Vorsatzschicht entgegenwirken kann, empfehlen wir, diese mindestens mit der 1,5-fachen Dicke der Vorsatzschicht auszubilden.

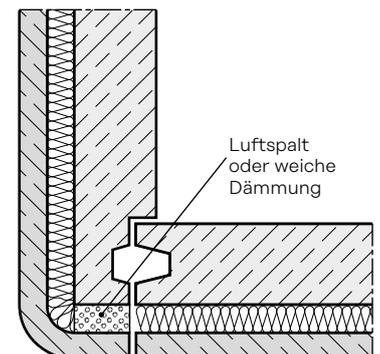
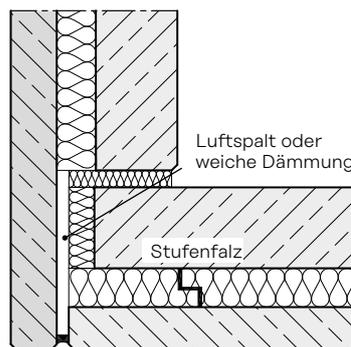
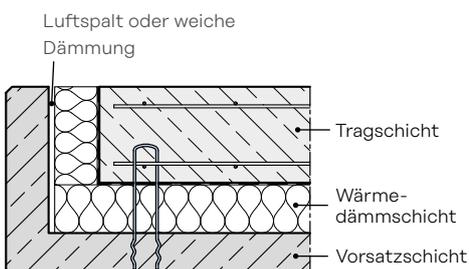
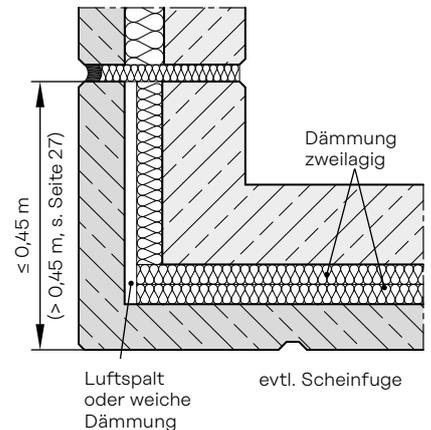
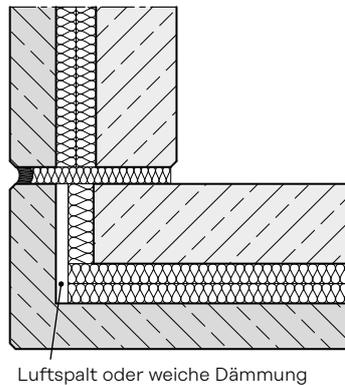
Durch konsolartige Ausbildung der Tragschichtträger (angeformte Fensterbank, Konsolenaufleger) kann bei besonderen Anforderungen die Steifigkeit zusätzlich erhöht werden.



Eckausbildung

Wenn an Gebäuderandbereichen bzw. an Fenster- oder Türöffnungen die Vorsatzschicht von Sandwichplatten um die Ecke geführt wird, sind folgende Punkte zu beachten:

- Zwischen Vorsatzschicht und Wärmedämmschicht ist im Bereich des um die Ecke geführten Schenkels ein Luftspalt anzuordnen. Alternativ kann dieser Bereich der Wärmedämmung aus Weichfaser (z. B. Mineralwolle) bestehen.
- Verbundnadeln dürfen nicht im Bereich des um die Ecke geführten Schenkels angeordnet werden.



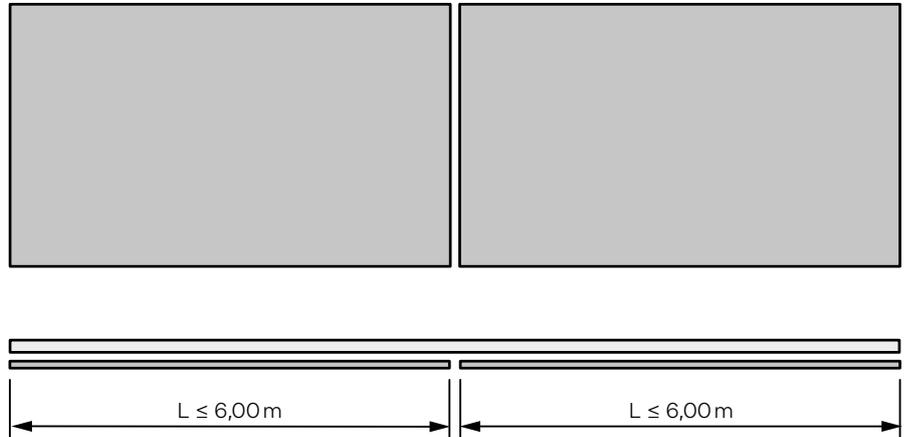
Halfen Sandwichplattenanker

Allgemeine Informationen

Plattenlänge

Um Rissweiten klein zu halten, werden in der Fachliteratur (z. B. BK 88 T2, Seite 413 ff.) folgende Maximalabmessungen für die Wetterschalen von Sandwichelementen empfohlen: Für strukturierte Wetterschalen sollten $L_{\max} \leq 8,0\text{m}$ bzw. $A \leq 15\text{m}^2$ betragen. Bei glatten Oberflächen kann die Flächengröße von 15m^2 beibehalten, die Länge sollte aber auf 5-6 m reduziert werden.

Sind aus konstruktiven Gründen längere Elemente nicht zu vermeiden, empfiehlt es sich, die Vorsatzschicht zu trennen. Die Tragschicht kann aber in einem Stück hergestellt werden.



Sind aus architektonischen Gründen längere Platten nicht zu vermeiden, kann von dieser empfohlenen Ausführung unter Beachtung besonderer Maßnahmen (siehe rechts) abgewichen werden.

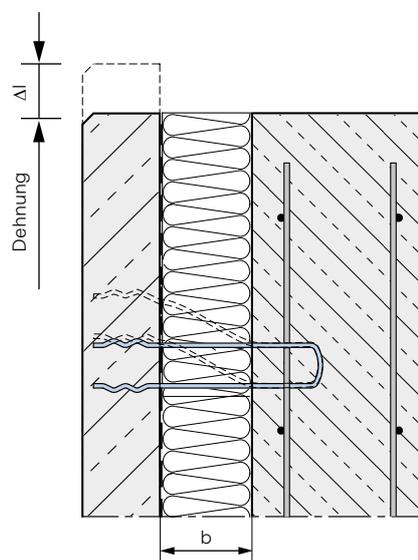
Diese Maßnahmen sollen das Schwinden sowie Längenänderungen durch Temperaturdifferenzen und die daraus resultierenden Zwangskräfte gering halten.

Folgende Maßnahmen wirken sich günstig aus:

- Niedriger w/z-Wert des Betons
- Fachgerechte Lagerung und Nachbehandlung der Fertigteile
- Verwendung von hellen Vorsatzschichten
- Einbau der Wärmedämmschicht in zwei Lagen mit versetzten Stößen
- Anordnung einer Trennschicht (Folie) zwischen Vorsatzschicht und Wärmedämmschicht
- Ausreichende Dicke der Wärmedämmschicht
- Verstärkung der Tragschicht
- Ausbildung ausreichend breiter Dehnfugen

Bei üblichen Dämmschichtdicken ($b \geq 80\text{mm}$) werden die möglichen Abmessungen der Vorsatzschicht meist nicht durch die zulässigen Abstände e der Halteanker begrenzt (siehe Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung).

Ausschlaggebend für die Unterteilung werden dann in der Regel die oben genannten Empfehlungen für die Abmessungen von Wetterschalen sowie die erforderliche Fugenausbildung (Fugenbreite und Füllmaterial).



Große Dämmschichtdicke b

- Geringe Dehnung der Halteanker bei Längenänderungen der Vorsatzschicht
- Großer zulässiger Abstand e der Halteanker zum Festpunkt F

Bei dauerelastisch verfugten Platten ist DIN 18540 zu beachten.

Fugen müssen so ausgebildet sein, dass eine zwängungsfreie Dehnung der Vorsatzschicht möglich ist.

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

Vertriebsbüro Nürnberg

Friggastraße 2
90461 Nürnberg
Tel.: +49 (0)911 955 1234-0
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 Hülsenanker
- 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

- Kugelkopfancker
- Halfen Frimeda Transportanker
- Hülsenanker

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: fassade.de@leviat.com

- Konsolanker
- Spiralanker
- Lagerfugenbewehrung
- Winkel

- Sturzeinbauteile
- Luftschichtanker
- 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

Industrielaan 2
1740 Ternat
Tel.: +32 - 2 - 582 29 45
E-Mail: 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

6, Rue de Cabanis
31240 L'Union
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

2/19 Nuttall Drive, Hillsborough,
Christchurch 8022
Tel.: +64 - 3 376 5205
E-Mail: info.nz@leviat.com

Niederlande

Oostermaat 3
7623 CS Borne
Tel.: +31 - 74 - 267 14 49
E-Mail: info.nl@leviat.com

Norwegen

Vestre Svanholmen 5
4313 Sandnes
Tel.: +47 - 51 82 34 00
E-Mail: info.no@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. Obornicka 287
60-691 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

President Way,
President Park,
Sheffield S4 7UR
Tel.: +44 - 114 275 5224
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.

