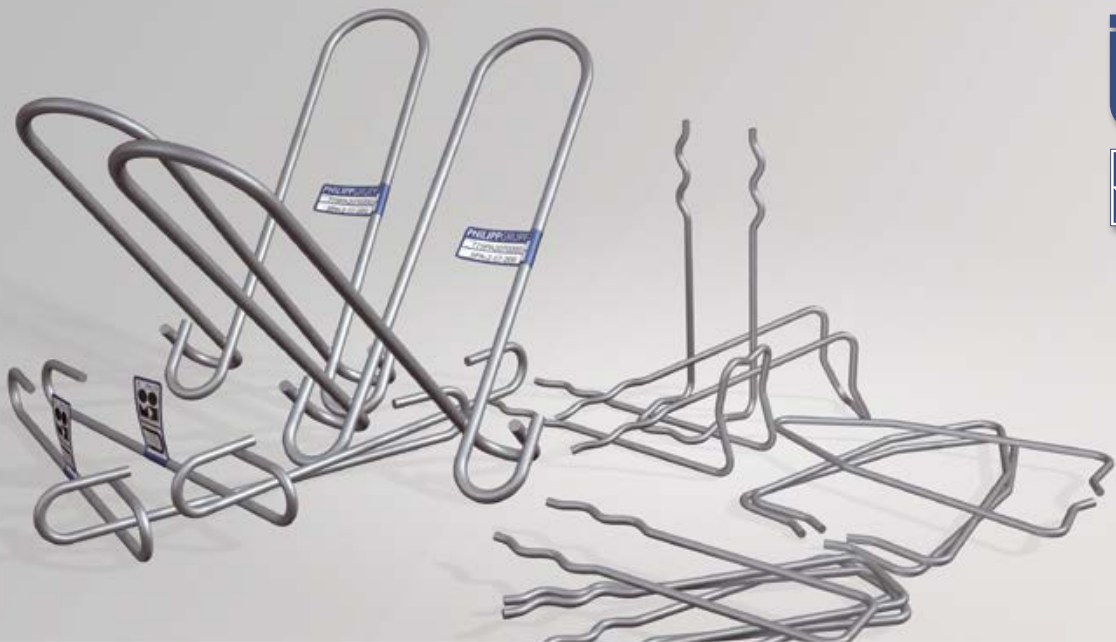


PHILIPPGRUPPE

PHILIPP Sandwichplattenankersystem SPA



VB3-F-002-de - 04/18

Einbauanleitung

Transport- und Montagesysteme für den Fertigteilbau

■ Technische Fachabteilung

Unsere Mitarbeiter unterstützen Sie gerne in Ihrer Planungsphase mit Einbau- und Verwendungsvorschlägen zum Einsatz unserer Transport- und Montagesysteme für den Fertigteilbau.

■ Sonderausführungen

Individuell für Ihren speziellen Anwendungsfall.

■ Praktische Versuche vor Ort

Wir stellen sicher, dass unsere Konzepte genau auf Ihre Anforderungen zugeschnitten sind.

■ Prüfberichte

Zur Dokumentation und zu Ihrer Sicherheit.

■ Vor-Ort-Service

Gerne schulen unsere Ingenieure Ihre Techniker und Produktionsmitarbeiter bei Ihnen im Fertigteilwerk, beraten beim Einbau von Fertigteilen und helfen bei der Optimierung Ihrer Produktionsabläufe.

■ Hohe Anwendungssicherheit unserer Produkte

Enge Zusammenarbeit mit staatlichen Materialprüfungsanstalten (MPA) und - wenn erforderlich - bauaufsichtliche Zulassung unserer Produkte und Lösungen.

■ Software-Lösungen

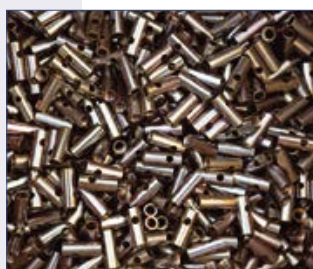
Bemessungsprogramme, Berechnungssoftware, Animationsfilme sowie Einbauteilkataloge finden Sie immer aktuell unter www.philipp-gruppe.de.

■ Kontakt Technik

Telefon: +49 (0) 6021 / 40 27-318
Fax: +49 (0) 6021 / 40 27-340
E-Mail: technik@philipp-gruppe.de

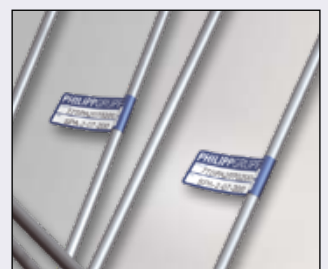
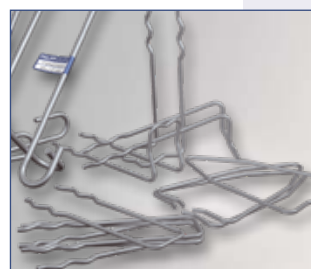
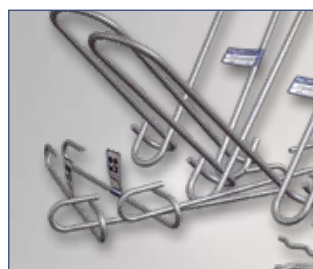
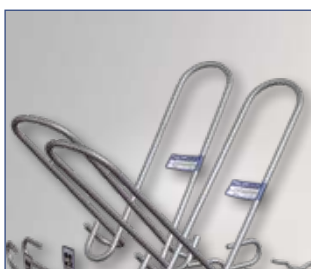
■ Kontakt Vertrieb

Telefon: +49 (0) 6021 / 40 27-300
Fax: +49 (0) 6021 / 40 27-340
E-Mail: vertrieb@philipp-gruppe.de



Inhaltsverzeichnis

- Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise Seite 5
 - Allgemeine Planungshinweise Seite 5
 - Planung und Herstellung Seite 5
 - Transport, Lagerung und Montage der Sandwichelemente Seite 5
 - Herstellung von Sandwichelementen Seite 6
 - Verformung der Sandwichplatten Seite 8
 - Eckausbildung Seite 9
 - Fenster- und Türbefestigung Seite 9
 - Elementlänge Seite 9
- Erläuterungen Seite 10
- Traganker (SPA-1 und SPA-2) Seite 11
 - Anordnung der Traganker Seite 12
 - Einbindetiefen Seite 12
 - Ankerhöhen Seite 13
 - Bewehrung Seite 13
 - Tragfähigkeiten der Traganker Seite 14
 - Beispielbemessung Seite 15
 - Abstände zum Bewegungsruhepunkt Seite 16
 - Überschreitung des Abstandes e_{max} Seite 17
 - Randabstände und Achsabstände Seite 17
- Einbau des Tragankers Seite 18
- Traganker VNK (Verbundnadelkreuz) Seite 19
 - Anordnung des Traganker VNK Seite 20
 - Einbindetiefe Seite 20
 - Nadellängen Seite 21
 - Bewehrung Seite 21
 - Bemessungswiderstände Seite 22
 - Abstände zum Bewegungsruhepunkt Seite 23
 - Randabstände und Achsabstände Seite 23
 - Einbau des Tragankers VNK Seite 23
- Halteanker Seite 24
 - Einbindetiefe Seite 25
 - Anordnung, Rand- und Achsabstände Seite 26
 - Abstände zum Bewegungsruhepunkt Seite 26
- Einbau der Halteanker Seite 28
- Anwendbare Tragsysteme Seite 30
- Einbaulösungen Seite 32
- Bemessungssoftware Seite 33
- Transportankersysteme für Sandwichelemente Seite 34



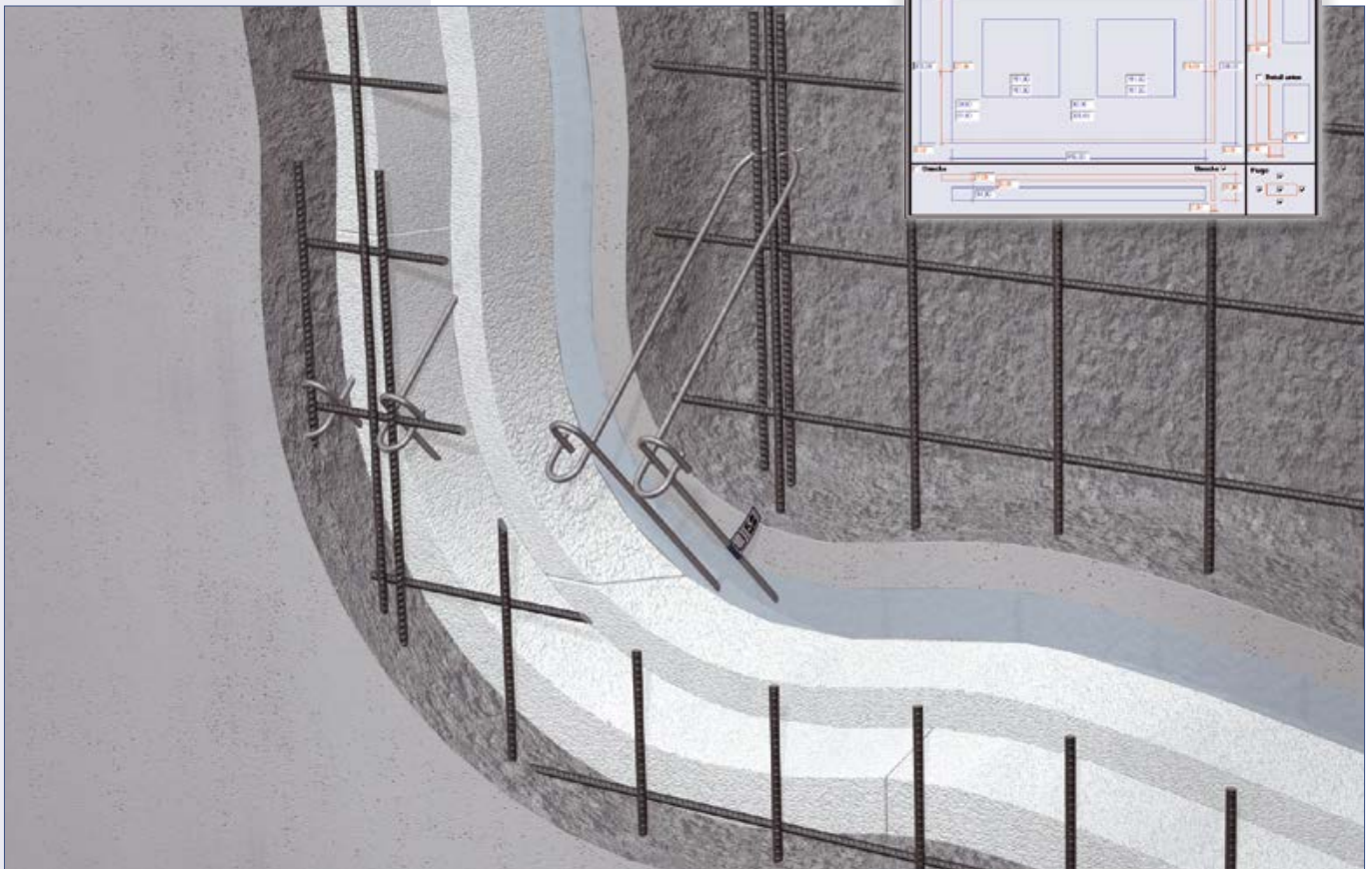
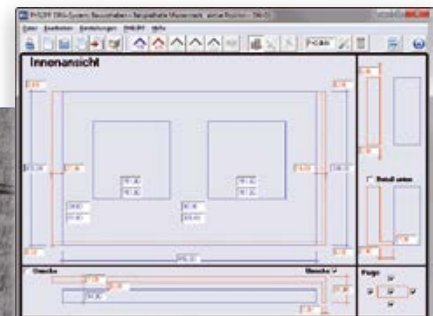
Das PHILIPP Sandwichplattenankersystem SPA

Ihre Vorteile auf einen Blick:

- Verringerung des Planungsaufwands durch Bemessungssoftware
- Minimale Wärmebrücken durch das Verankerungssystem
- Verwendung von hochwertigem Edelstahl für eine dauerhafte Korrosionsbeständigkeit der Anker
- Planungsvorteile durch hohen Verbreitungsgrad des Systems
- Gleichmäßige Lasteinleitung in dünnwandigen Bauteilen durch Lastverteilung auf mehrere Traganker
- Einfache Systemanpassung, selbst an geometrisch komplizierte Bauteile
- Dämmschichtdicken von 3 bis 40 cm möglich
- Vierschichtplatten möglich
- Negative als auch positive Fertigung möglich
- Keine Einschränkungen im Baufortschritt, da zugelassenes System
- Verständlicher und einfacher Einbau der Trag- und Halteanker
- Exakter statischer Nachweis durch Bemessungssoftware
- KIWA zertifiziertes System

Unsere Bemessungssoftware finden Sie unter

PH www.philipp-gruppe.de



Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise

Allgemeine Planungshinweise

Die Planung und Herstellung von Betonelementen in Sandwichbauweise erfordern die Beachtung von grundsätzlichen, konstruktiven Gegebenheiten. Diese müssen bei der planerischen Gestaltung beachtet werden, da verschiedene Einflüsse, wie Belastungen aus Transport, Temperaturveränderungen oder Schwinden, während der Herstellungs- und Nutzungsphase eines Objekts auftreten (siehe Seite 8). Der verwendete Beton muss eine Betongüte von mindestens C30/37 und maximal C50/60 aufweisen.

Beim Sandwichplattenankersystem SPA müssen auf Basis der Zulassung (Z-21.8-1986) die Belastungen aus Eigengewicht, Wind und Temperatur genau ermittelt und den entsprechenden Widerständen der jeweiligen Anker gegenübergestellt werden. Zusätzlich an der Vorsatzschicht befestigte Bauteile (Reklameschilder, Sonnenschutz etc.) sind gewichtsmäßig in der Bemessung zu berücksichtigen. Alle Bauteile des Sandwichplattenankersystems SPA ge-

währleisten die lokale Lastenteilung aus der Vorsatzschicht in die Tragschicht. Die Weiterleitung der Lasten ist durch entsprechende Bemessung des Tragwerksplaners zu berücksichtigen.

Zur dauerhaften und sicheren Einleitung der Kräfte aus Wind, Temperaturveränderung, etc. werden verschiedene Verankerungsbauteile benötigt. Diese sind als System zugelassen und unterliegen einer permanenten Qualitätskontrolle.

Zur Aufnahme von vertikalen und horizontalen Kräften in Ebene der Vorsatzschicht dienen die Traganker SPA-1, SPA-2 (Seite 11) oder VNK (Seite 20), die die Vorsatzschicht mit der Tragschicht verbinden. Zur Aufnahme von horizontalen Kräften senkrecht zur Vorsatzschicht (Windlasten und Kräfte aus Temperaturdifferenzen innerhalb der Vorsatzschicht) werden Halteanker (Verbundnadeln, Verbundbügel oder Anstecknadeln) eingesetzt.

Folgende Punkte sind bei der Planung und Herstellung zu beachten:

- Zwängungsfreie Ausbildung der Gesamtkonstruktion, um eine Ausdehnung der Bauteile gegeneinander zu ermöglichen.
- Beachtung der Betondeckung und entsprechender Expositionsklasse nach DIN EN 1992-1-1.
- Das Verankerungszentrum sollte möglichst in Plattenmitte angeordnet werden, um Rissbildung und Torsionsbelastung (infolge Schwinden, Außermittigkeiten etc.) zu vermindern.
- Berücksichtigung der Einzelsteifigkeiten von Vorsatz- und Tragschicht, insbesondere beim Entschalungsvorgang in Abhängigkeit vom Herstellungsverfahren (Positiv- bzw. Negativfertigung).
- Beachtung der gesamten Transportkette schon bei der Planung (Herstellung bis zur Endmontage).
- Wärmedämmung muss mindestens aus schwer entflammbarem Material sein (siehe DIN 4102-1).
- Die Befestigung von Elementen wie Fenster- und Türrahmen an der Tragschicht oder mittels PHILIPP FT-Anker.
- Berücksichtigung einer hellen Farbgestaltung der Vorsatzschicht, um die Belastung aus Temperaturveränderung zu minimieren.

Transport, Lagerung und Montage der Sandwichelemente:

- Der Zeitpunkt des Abhebens aus der Schalung ist abhängig von der Oberflächenstruktur, der Schalungshaftung und der Betondruckfestigkeit zum Zeitpunkt des Abhebens.
- Auswahl eines geeigneten Transportankersystems (siehe Seite 34 und separate Einbauanleitung).
- Die Sandwichelemente dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert werden. Das horizontale Stapeln der Elemente ist nicht zulässig.
- Angabe der erforderlichen Transportbedingungen im Fertigteilwerk und Montageplan, um Beschädigungen z.B. aus Zwischenlagerung oder Handling zu verhindern.
- Lagerung unter Berücksichtigung von Sonne und Wind für ein gleichmäßiges Austrocknen der Trag- und Vorsatzschicht (Schattenlagerung, Folienabdeckung etc.).
- Nachbehandlung der Betonbauteile, falls erforderlich.

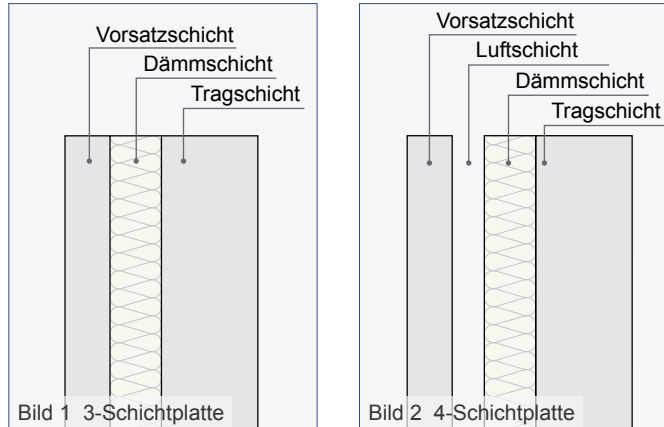


Bei Rückfragen informieren Sie sich unter www.philipp-gruppe.de oder wenden Sie sich an unsere technische Abteilung unter der Tel. Nr. +49 (0) 6021 / 40 27-318 bzw. technik@philipp-gruppe.de

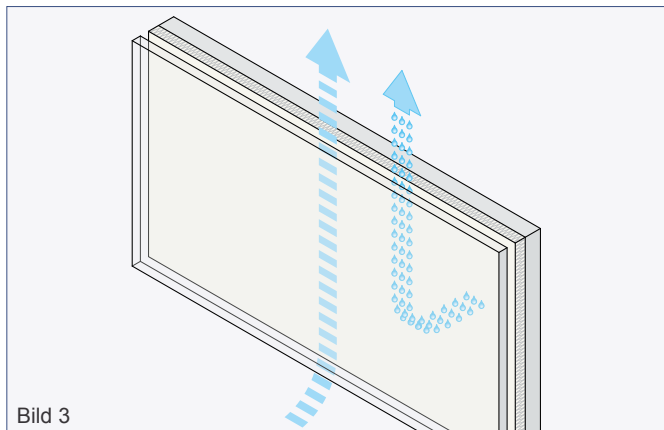
Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise

Herstellung von Sandwichelementen

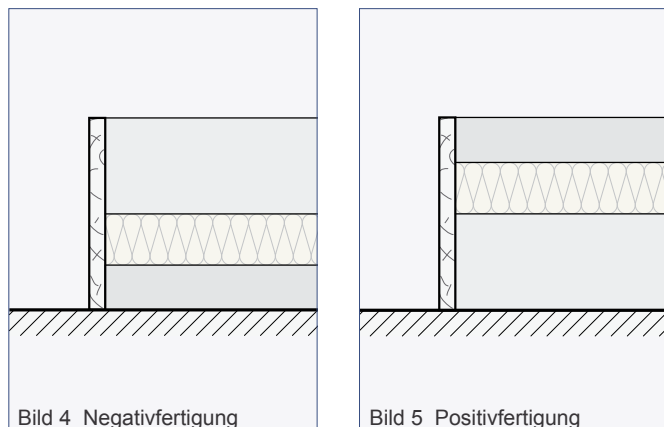
Grundsätzlich wird zwischen 3- und 4-schichtigen Sandwichelementen unterschieden.



Bei 4-schichtigen Elementen wird zusätzlich eine Luftschicht zwischen Vorsatz- und Dämmschicht eingeplant. Untersuchungen haben ergeben, dass eine Luftschicht mit 4 cm Dicke optimale Strömungsverhältnisse der Luft garantiert.



Auch bei der Herstellung der Sandwichelemente unterscheidet man zwei Arten, die Negativ- und die Positivfertigung.



Negativfertigung von Sandwichelementen:

Herstellen der Vorsatzschicht

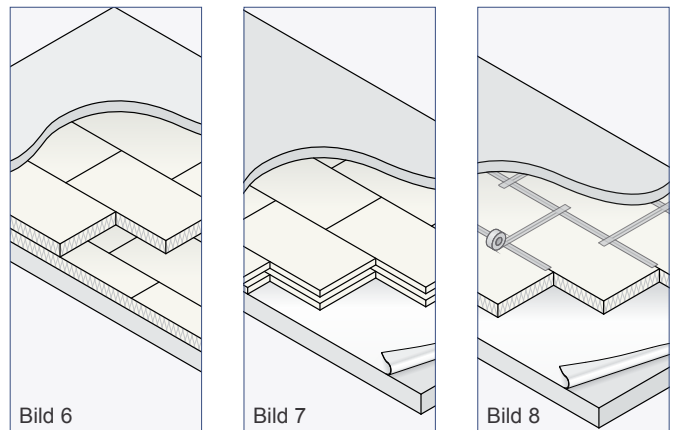
Zu Beginn wird die Flächenbewehrung in die Schalung eingelegt. An dieser Bewehrung werden die Traganker (SPA-1 / SPA-2) und gegebenenfalls Halteanker (Verbundbügel / Anstecknadel) befestigt (Einbau siehe Bilder 34/36 sowie Bilder 61-64). Der Beton wird eingebracht und verdichtet (bei Verwendung einer Rüttelflasche den Verdichtungsvorgang gezielt dosieren, um ein Entmischen des Betons zu verhindern).

Herstellen einer Luftschicht (4-schichtiges Element)

Die Luftschicht kann mittels eines 4 cm dicken Luftschichtelements (Abstandhalter) oder einer entsprechend dicken Sandschicht hergestellt werden. Während das Luftschichtelement im Bauteil verbleibt, wird die Sandschicht nach dem Aufrichten des Bauteils mittels Luft oder Wasser vollständig entfernt.

Herstellen der Dämmschicht

Die Wärmedämmschicht ist vor dem Verlegen im Bereich der Traganker und Halteanker genau auszuschneiden. Beim Verlegen der Dämmplatten auf den noch frischen Beton der Vorsatzschicht dürfen keine Zwischenräume entstehen, die sich mit Beton füllen und zu Kontaktflächen oder Wärmebrücken zwischen Vorsatzschicht und Tragschicht führen.



Hinweis:

Es ist von Vorteil, die Wärmedämmschicht in zwei Lagen einzubauen, um Kontaktflächen zwischen Vorsatzschicht und Tragschicht zu vermeiden. Hierbei sind die Stoßfugen der beiden Dämmschichten zu versetzen (Bild 6).

Bei einer einlagigen Wärmedämmschicht werden Kontaktflächen durch die Verwendung von Dämmung mit Stufenfalz (Bild 7), Abdichten der Fugen mit Klebeband (Bild 8) oder Verlegen einer Trennfolie (Bild 8) vermieden. Durch die Verwendung von Wärmedämmmaterialien mit geringer Wasseraufnahmefähigkeit und geringer Wärmeleitfähigkeit (z.B. Styrofoam oder Styrodur®) kann die Dämmschichtdicke optimiert werden. Daraus resultierend wird die Verwendung von Tragankern mit geringerer Tragkraft ermöglicht.

Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise

Verlegen einer Trennfolie

Das Verlegen einer Trennfolie sollte zwischen Dämmschicht und Tragschicht erfolgen. Die Folie verhindert zum einen das Einlaufen von Beton in die Plattenstöße der Dämmschicht, zum anderen garantiert sie eine ausreichende Beweglichkeit.

Herstellen der Tragschicht

Nach Verlegen der Flächenbewehrung wird die erforderliche Bewehrung der Traganker montiert. Bei der Verwendung von Verbundnadeln oder dem Verbundnadelkreuz werden die Nadeln durch die Dämmschicht in die noch weiche Vorsatzschicht eingedrückt (spätestens 60 Minuten nach Zugabe des Anmachwassers). Nach dem Einbringen der Verbundnadeln ist die Vorsatzschicht nochmals zu verdichten.

Positivfertigung von Sandwichelementen:

Die Positivfertigung von Sandwichelementen erfolgt in umgekehrter Reihenfolge wie die Negativfertigung. Der Einbau der Traganker ist hier gemäß Bild 36 und Bild 38 vorzunehmen.

Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise

Verformung der Sandwichplatten

Risse in Vorsatzschichten sind zu vermeiden bzw. so gering wie möglich zu halten. Risse entstehen hauptsächlich durch Verwölbungen der einzelnen Betonschichten (siehe hierzu auch: Betonwerk + Fertigteil-Technik 11/1984 „Gedanken zu Verwölbungen und Rissebildungen in Sandwichplatten“ Dr.-Ing. Ernst Haeussler, Essen).

Verwölbungen werden hervorgerufen durch:

■ 1. Das zeitlich bedingte Schwinden des Betons

Das zeitlich bedingte Schwinden tritt sofort nach dem Betonieren auf. Die Schichten trocknen in der Schalung von außen nach innen. Durch die Einwirkung von Sonne und Wind verläuft dies besonders schnell. Die Tragschicht und die Vorsatzschicht wölben sich an den Rändern jeweils nach außen (siehe Bild 9).

■ 2. Das strukturell bedingte Schwinden des Betons

Durch das Verdichten entmischt sich der Beton. Die großen, schweren Zuschlagsstoffe sinken nach unten, die kleinen, leichten Inhaltsstoffe bleiben oben. Das Schwindmaß ist oben größer als unten (siehe Bild 10).

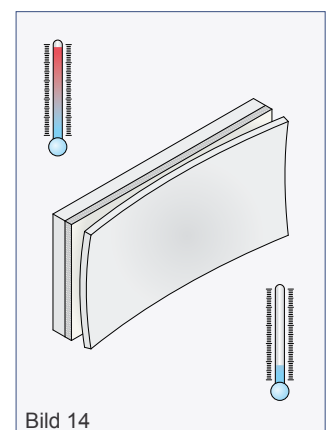
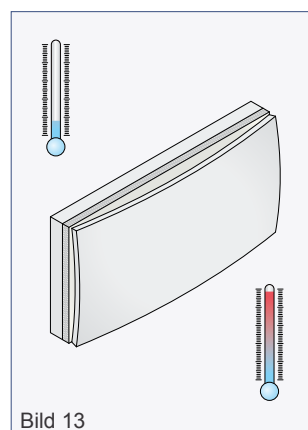
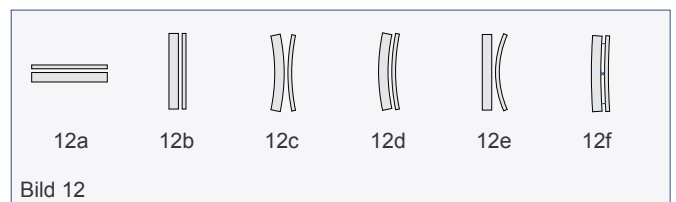
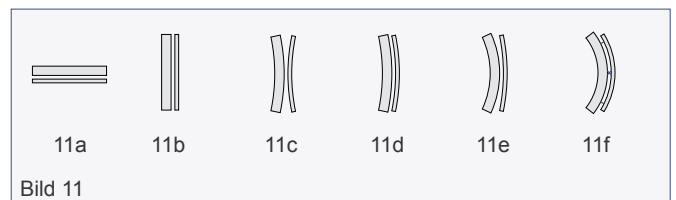
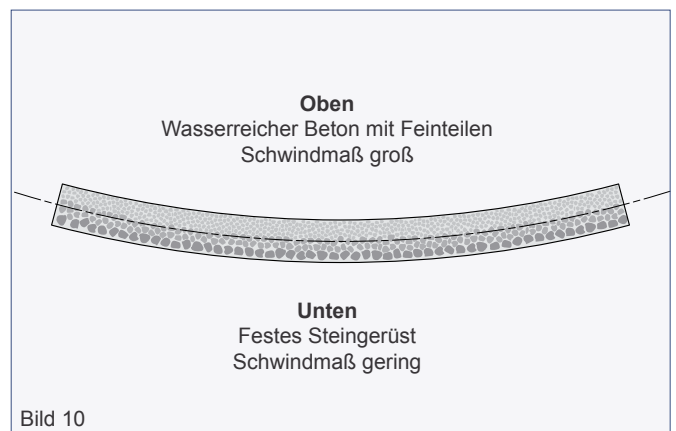
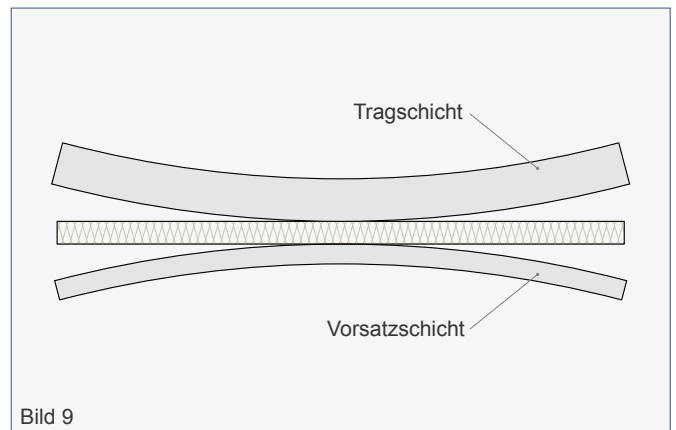
■ 3. Die Herstellungsart der Sandwichplatte

Beim Negativverfahren wölbt sich die Tragschicht sehr stark, da sich die Verwölbungstendenzen aus Punkt 1 und Punkt 2 addieren. Die Vorsatzschicht wölbt sich kaum, da sich die Verwölbungstendenzen aus Punkt 1 und Punkt 2 gegenseitig aufheben. Werden Sandwichplatten mittels Trag- und Halteanker miteinander verbunden, zwingt die steifere Tragschicht ihre Verwölbungstendenz der Vorsatzschicht auf. Die Vorsatzschicht neigt zu Rissen (siehe Bild 11).

Beim Positivverfahren wölbt sich die Tragschicht kaum, da sich die Verwölbungstendenzen gegenseitig aufheben. Die Vorsatzschicht wölbt sich stark, da sich die Tendenzen addieren. Werden die Schichten mittels Trag- und Halteanker miteinander verbunden, wird die Vorsatzschicht in Ihrer Verwölbungstendenz durch die sehr viel steifere Tragschicht stark behindert. Die Vorsatzschicht ist hier ebenfalls rissegefährdet (siehe Bild 12).

■ 4. Der Temperatureinfluss

Die Vorsatzschicht dehnt sich im Sommer unter direkter Sonnenbestrahlung und hohen Außentemperaturen aus. Die Tragschicht wölbt sich nahezu kaum, da im Inneren der Gebäude die Temperaturen meistens niedriger sind und die Tragschicht nicht der direkten Bestrahlung ausgesetzt ist (siehe Bild 13). Werden dunkle Vorsatzschichten verwendet, so verstärkt sich die Verwölbungstendenz der Vorsatzschicht nochmals. Bei niedrigen Außentemperaturen und normaler Temperatur im Gebäudeinneren kehrt sich die Verwölbungstendenz um (siehe Bild 14).



Allgemeine Hinweise für Betonelemente in Sandwichbauweise

Maßnahmen zur Verringerung der Rissgefahr

Es sind Maßnahmen zur Verringerung der Rissgefahr zu ergreifen:

- Nachbehandlung und Schutz der Sandwichplatte vor Windeinfluss und direkter Sonnenbestrahlung nach der Fertigung und während der Lagerung.
- Verwendung eines Betons mit geringem Wasserzementwert ($\leq 0,5$).
- Kurze Rüttelzeiten verhindern das Entmischen des Betons.

Eckausbildung

Werden Vorsatzschichten über die Wärmedämmung bzw. über die Wärmedämmung und Tragschicht hinausgeführt, (Eckausbildung / Umecke) ist entweder ein Luftspalt (siehe Bild 15) oder eine weiche Dämmung (siehe Bild 16) im Eckbereich vorzusehen.

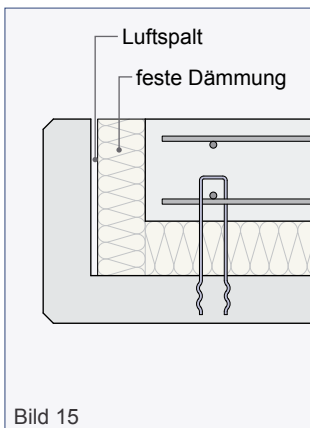


Bild 15

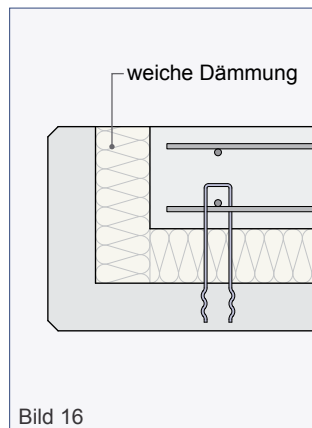


Bild 16

Eine Verankerung der Vorsatzschicht mit einer Verbundnadel ist in diesem Eckbereich nicht zulässig.

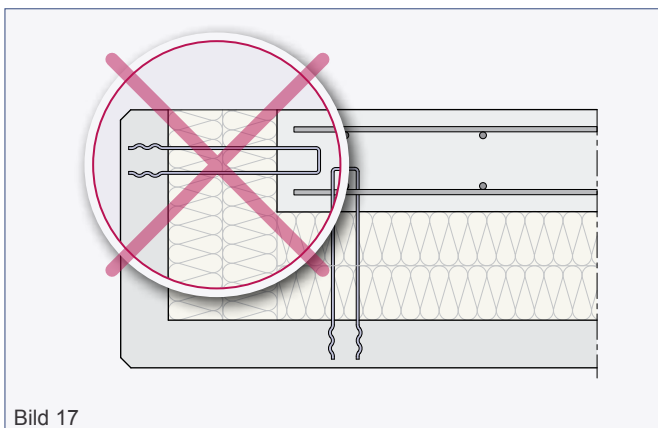


Bild 17

Fenster- und Türbefestigung

Fenster- und Türelemente sind so zu befestigen, dass keine Zwängungen der Vorsatzschicht entstehen können. Eine optimale Lösung bietet hier der PHILIPP FT-Anker (siehe Bild 19). Dieser wird bereits während der Herstellung eines Sandwichelements in das Bauteil eingebracht. Die Befestigung von Fenster- und Türelementen kann hiermit bauseits direkt erfolgen.

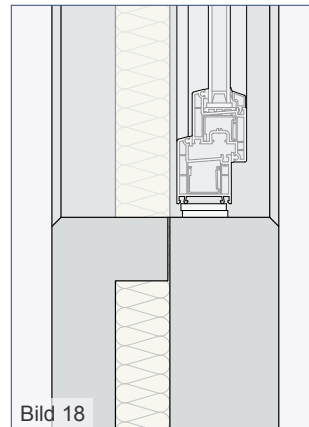


Bild 18

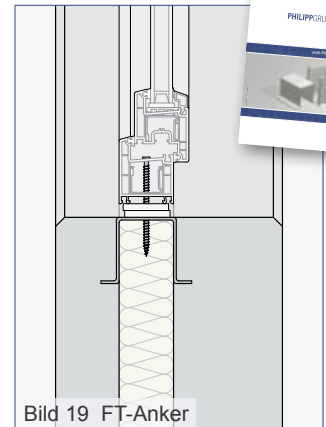


Bild 19 FT-Anker

Elementlänge

Bei Sandwichelementen mit Vorsatzschichten größer 6,0 m ist zu beachten, dass die Gefahr von Rissbildung deutlich zunimmt. Aus diesem Grund empfehlen wir, die Vorsatzschicht dieser Elemente zu teilen. Die Tragschicht kann weiterhin einteilig ausgeführt werden.

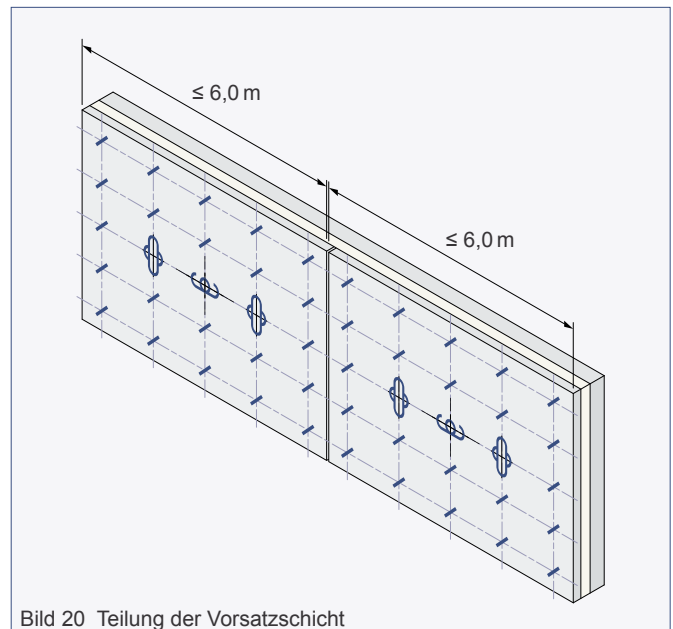


Bild 20 Teilung der Vorsatzschicht

Erläuterungen

Indizes / Zeichenerklärung	
h_T	Dicke der Tragschicht
h_D	Dicke der Dämmschicht
h_V	Dicke der Vorsatzschicht
$\varnothing d$	Durchmesser Traganker / Halteanker
L	Länge Traganker
H	Höhe Traganker / Halteanker
e_{max}	Abstand Traganker / Halteanker zum Bewegungsruhepunkt
s_1	horizontaler Achsabstand
s_2	vertikaler Achsabstand
c_1	horizontaler Randabstand
c_2	vertikaler Randabstand
$h_{nom,V}$	Einbindetiefe Vorsatzschicht
$h_{nom,T}$	Einbindetiefe Tragschicht
$V_{Rd,s}$	vertikale Stahltragfähigkeit
$N_{Rd,s}$	horizontale Stahltragfähigkeit
$V_{Rd,c}$	vertikale Betontragfähigkeit
$N_{Rd,c}$	horizontale Betontragfähigkeit
l_r	Länge Bewehrungsstab Vorsatzschicht
l_s	Länge Bewehrungsstab Tragschicht
d_r	Durchmesser Bewehrungsstab Vorsatzschicht
d_s	Durchmesser Bewehrungsstab Tragschicht
$N_{Ed,D}$	horizontale Einwirkung Druck
$N_{Ed,Z}$	horizontale Einwirkung Zug
V_{Ed}	vertikale Einwirkung

Symbole		
SPA-1 (Traganker)		
SPA-2 (Traganker)		
VNK (Traganker) bestehend aus 2 x Verbundnadel		
Verbundnadel; Verbundbügel; Anstecknadel (Halteanker)		

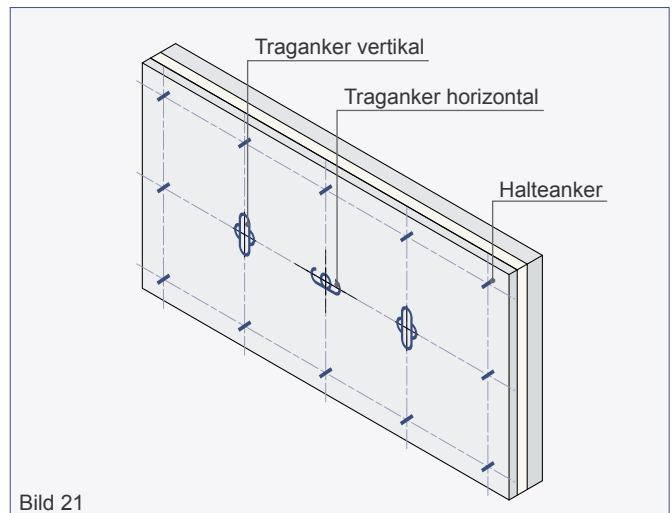


Bild 21

PHILIPPGRUPPE

Artikel Nr.: **77SPA1070200**

Typ: **SPA-1-07-200**

Höhe (H)

Durchmesser ($\varnothing d$)

Typ

Traganker (SPA)

Produktkennzeichnung Traganker SPA-1 / SPA-2

Kombinationsmöglichkeiten der Tragsysteme		
System	Traganker vertikal	Traganker horizontal
MA ①	MA	FA / VNK
MA - FA ①	MA + FA	-
FA - FA ①	FA	FA / VNK
SPA	SPA	SPA / VNK
VNK	VNK	VNK

① siehe Einbauanleitung Sandwichplattenankersystem MA / FA

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Die Traganker SPA-1 und SPA-2 sind Teil des PHILIPP Sandwichplattenankersystems. Sie können bei 3- oder 4-Schichtplatten verwendet werden. Die Traganker SPA-1 und SPA-2 dürfen nur in Verbindung mit PHILIPP Halteankern verwendet werden. Auch die Kombination mit PHILIPP Tragankern MA und FA ist möglich (siehe Einbauanleitung Sandwichplattenankersystem MA / FA). Sie dienen als Traganker und sorgen für die sichere Lastenleitung des Vorsatzschichtgewichts in die Tragschicht. Das Sandwichplattenankersystem SPA ist ein bauaufsichtlich zugelassenes System (Zulassungsnummer Z-21.8-1986).

Die Traganker SPA-1 und SPA-2 bestehen aus rostfreiem Edelstahl und stellen eine dauerhafte Weiterleitung der Lasten aus der Vorsatzschicht in die Tragschicht sicher.

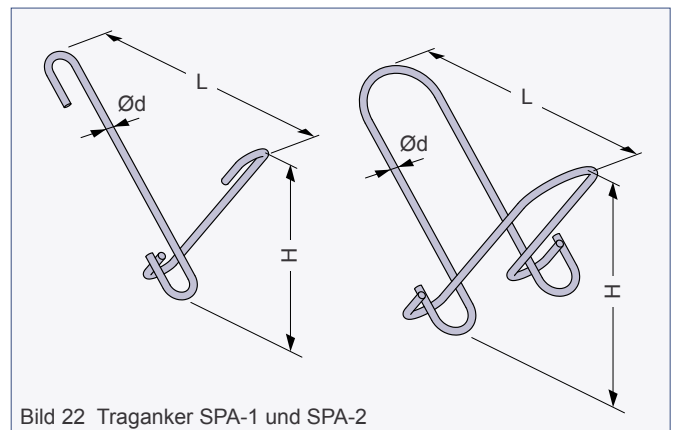


Bild 22 Traganker SPA-1 und SPA-2

Tabelle 1: Abmessungen der Traganker SPA-1 / SPA-2

Art.-Nr. SPA-1	Art.-Nr. SPA-2	Ød [mm]	H [mm]	L [mm]
77SPA1050160	77SPA2050160	5,0	160	263
77SPA1050180	77SPA2050180	5,0	180	303
77SPA1050200	77SPA2050200	5,0	200	343
77SPA1050220	77SPA2050220	5,0	220	383
77SPA1050240	77SPA2050240	5,0	240	423
77SPA1050260	77SPA2050260	5,0	260	463
77SPA1070160	77SPA2070160	6,5	160	259
77SPA1070180	77SPA2070180	6,5	180	299
77SPA1070200	77SPA2070200	6,5	200	338
77SPA1070220	77SPA2070220	6,5	220	378
77SPA1070240	77SPA2070240	6,5	240	419
77SPA1070260	77SPA2070260	6,5	260	458
77SPA1070280	77SPA2070280	6,5	280	498
77SPA1070300	77SPA2070300	6,5	300	538
77SPA1070320	77SPA2070320	6,5	320	579
77SPA1080180	77SPA2080180	8,0	180	294
77SPA1080200	77SPA2080200	8,0	200	335
77SPA1080220	77SPA2080220	8,0	220	374
77SPA1080240	77SPA2080240	8,0	240	414
77SPA1080260	77SPA2080260	8,0	260	453
77SPA1080280	77SPA2080280	8,0	280	494
77SPA1080300	77SPA2080300	8,0	300	534
77SPA1080320	77SPA2080320	8,0	320	574
77SPA1080340	77SPA2080340	8,0	340	613
77SPA1080360	77SPA2080360	8,0	360	654

Tabelle 1: Abmessungen der Traganker SPA-1 / SPA-2

Art.-Nr. SPA-1	Art.-Nr. SPA-2	Ød [mm]	H [mm]	L [mm]
77SPA1100180	77SPA2100180	10,0	180	287
77SPA1100200	77SPA2100200	10,0	200	327
77SPA1100220	77SPA2100220	10,0	220	366
77SPA1100240	77SPA2100240	10,0	240	407
77SPA1100260	77SPA2100260	10,0	260	447
77SPA1100280	77SPA2100280	10,0	280	487
77SPA1100300	77SPA2100300	10,0	300	528
77SPA1100320	77SPA2100320	10,0	320	567
77SPA1100340	77SPA2100340	10,0	340	607
77SPA1100360	77SPA2100360	10,0	360	646
77SPA1100380	77SPA2100380	10,0	380	686
77SPA1100400	77SPA2100400	10,0	400	726
77SPA1100420	77SPA2100420	10,0	420	767
77SPA1100440	77SPA2100440	10,0	440	806
77SPA1100460	77SPA2100460	10,0	460	846
77SPA1100480	77SPA2100480	10,0	480	885
77SPA1100500	77SPA2100500	10,0	500	926
77SPA1100520	77SPA2100520	10,0	520	966

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Anordnung der Traganker

Zur Lastabtragung sind mindestens drei Traganker erforderlich. Zwei der drei Anker tragen die vertikalen Lasten ab und sind zur optimierten Ausnutzung so zu wählen, dass der Eigengewichtsanteil gleichmäßig auf beide Anker verteilt wird. Zur Vermeidung von zusätzlichen Kräften aus behinderter, orthogonaler Ausdehnung zur Plattenebene müssen in gleicher Tragrichtung wirkende Sandwichanker auf einer Achse liegen. Ein dritter Anker wird horizontal eingebaut. Im Schnittpunkt der Achsen der zwei Traganker und des horizontalen Ankers bildet sich der Bewegungsruehpunkt der Vorsatzschicht (siehe Bild 23). Die Maximalabstände e_{max} vom Bewegungsruehpunkt zum äußersten Verankerungspunkt (Traganker SPA-1 oder SPA-2) sind gemäß Tabelle 6 zu beachten.

Die Bemessungswiderstände sind der Zulassung Z-21.8-1986 (in Abhängigkeit von der jeweiligen Vorsatzschichtdicke und Wärmedämmschichtdicke) zu entnehmen. Im Rahmen der Lastermittlung auf die einzelnen Anker sind eventuelle ungleichmäßige Belastungen zu berücksichtigen.

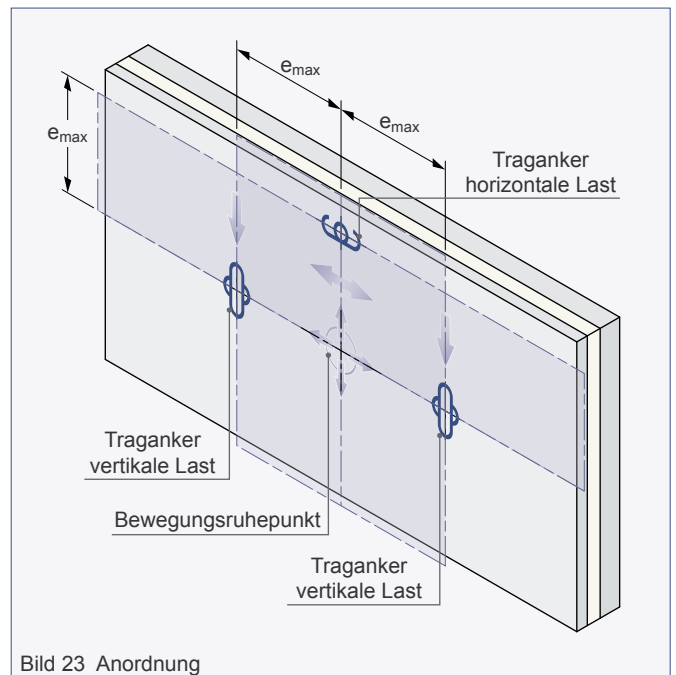


Bild 23 Anordnung

Einbindetiefen

Die Mindesteinbindetiefen in die Vorsatzschicht $h_{nom,V}$ und in die Tragschicht $h_{nom,T}$ sind der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tabelle 2: Mindesteinbindetiefen

Sandwichanker SPA		SPA-1 05	SPA-1 07	SPA-1 08	SPA-1 10
		SPA-2 05	SPA-2 07	SPA-2 08	SPA-2 10
Stabdurchmesser	$\varnothing d$ [mm]	5,0	6,5	8,0	10,0
Mindesteinbindetiefe Vorsatzschicht	$h_{nom,V}$ [mm]	49	50	52	54
Mindesteinbindetiefe Tragschicht	$h_{nom,T}$ [mm]	55			

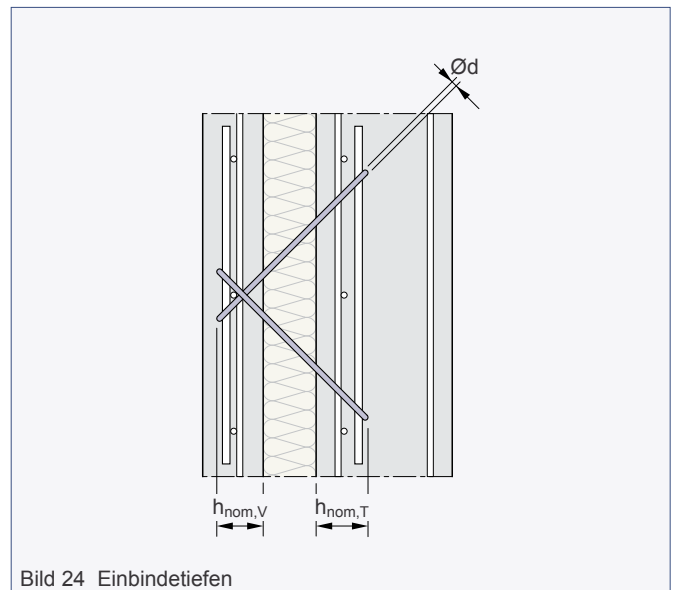


Bild 24 Einbindetiefen

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Ankerhöhen

Die aus den Mindesteinbindetiefen resultierenden Mindesthöhen der Traganker sind in Tabelle 3 aufgeführt.

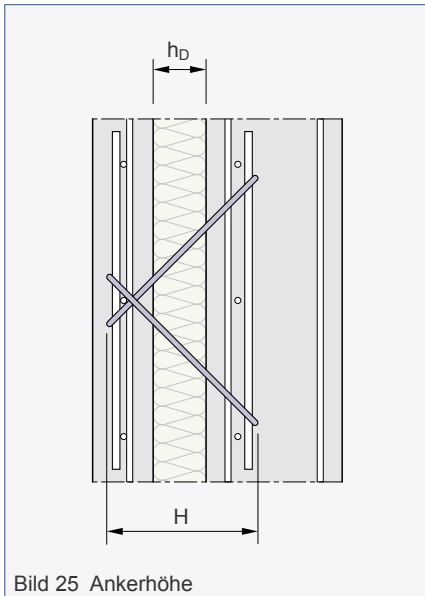


Bild 25 Ankerhöhe

Bewehrung

Zur Sicherstellung des Lastabtrags aus der Vorsatzschicht in die Tragschicht ist sowohl eine Mindestbewehrung der Betonbauteile als auch der Traganker erforderlich. Die erforderlichen Angaben sind in Tabelle 4 gegeben.

Die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht muss mindestens einer Q188A entsprechen. Eine Vorsatzschichtdicke von 100 mm oder mehr erfordert eine zweilagige Mattenbewehrung. Die Bewehrung der Tragschicht ergibt sich aus der statisch erforderlichen Bemessung, ist aber mindestens mit einer beidseitigen Bewehrung Q188A auszuführen.

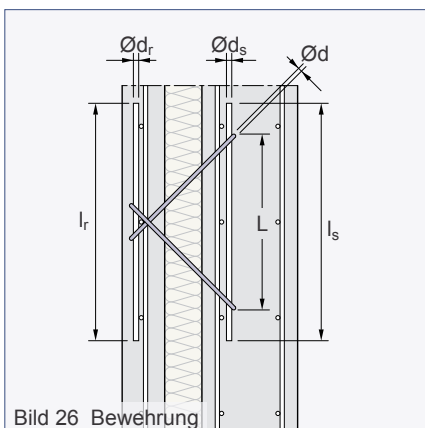


Bild 26 Bewehrung

Tabelle 3: Ankerhöhen der Traganker

Dämmschicht- dicke h_D [mm]	Ankerhöhe H			
	SPA-1 05 SPA-2 05 [mm]	SPA-1 07 SPA-2 07 [mm]	SPA-1 08 SPA-2 08 [mm]	SPA-1 10 SPA-2 10 [mm]
30	160	-	-	-
40	160	160	-	-
50	160	160	-	-
60	180	180	180	180
70	180	180	180	180
80	200	200	200	200
90	200	200	200	200
100	220	220	220	220
110	220	220	220	220
120	240	240	240	240
130	240	240	240	240
140	260	260	260	260
150	260	260	260	260
160	-	280	280	280
170	-	280	280	280
180	-	300	300	300
190	-	300	300	300
200	-	320	320	320
210	-	-	320	320
220	-	-	340	340
230	-	-	340	340
240	-	-	360	360
250	-	-	360	360
260	-	-	-	380
270	-	-	-	380
280	-	-	-	400
290	-	-	-	400
300	-	-	-	420
310	-	-	-	420
320	-	-	-	440
330	-	-	-	440
340	-	-	-	460
350	-	-	-	460
360	-	-	-	480
370	-	-	-	480
380	-	-	-	500
390	-	-	-	500
400	-	-	-	520

Tabelle 4: Bewehrung der Traganker

Sandwichplattenanker SPA		SPA-1 05	SPA-1 07	SPA-1 08	SPA-1 10
		SPA-2 05	SPA-2 07	SPA-2 08	SPA-2 10
Stabdurchmesser	$\varnothing d$ [mm]	5,0	6,5	8,0	10,0
Bewehrungsstab Vorsatzschicht	$d_r \times l_r$ [mm]	SPA-1 1 $\varnothing 8 \times 450$		1 $\varnothing 8 \times 700$	
		SPA-2 2 $\varnothing 8 \times 450$		2 $\varnothing 8 \times 700$	
Bewehrungsstab Tragschicht	$d_s \times l_s$ [mm]	SPA-1 1 $\varnothing 8 \times 450$ ①		1 $\varnothing 10 \times 700$ ②	
		SPA-2 2 $\varnothing 8 \times 450$ ①		2 $\varnothing 10 \times 700$ ②	

① Ankerlänge $L > 330$ mm: $l_s = 500$ mm; $L > 380$ mm: $l_s = 700$ mm

② Ankerlänge $L > 500$ mm: $l_s = 900$ mm; $L > 800$ mm: $l_s = 1100$ mm

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Bemessung (Beispiel Ø8)

Die Tragfähigkeiten der Traganker sind der Zulassung Z-21.8-1986 zu entnehmen.

Die horizontalen Einwirkungen aus Wind und Verwölbung infolge Temperaturdifferenz in der Vorsatzschicht, vertikale Einwirkungen aus Eigengewicht der Vorsatzschicht und evtl. vertikale Zusatzlasten sind für jede Sandwichplatte genau zu ermitteln. Diese sind den Bemessungswiderständen der einzelnen Traganker gegenüberzustellen und nachzuweisen.

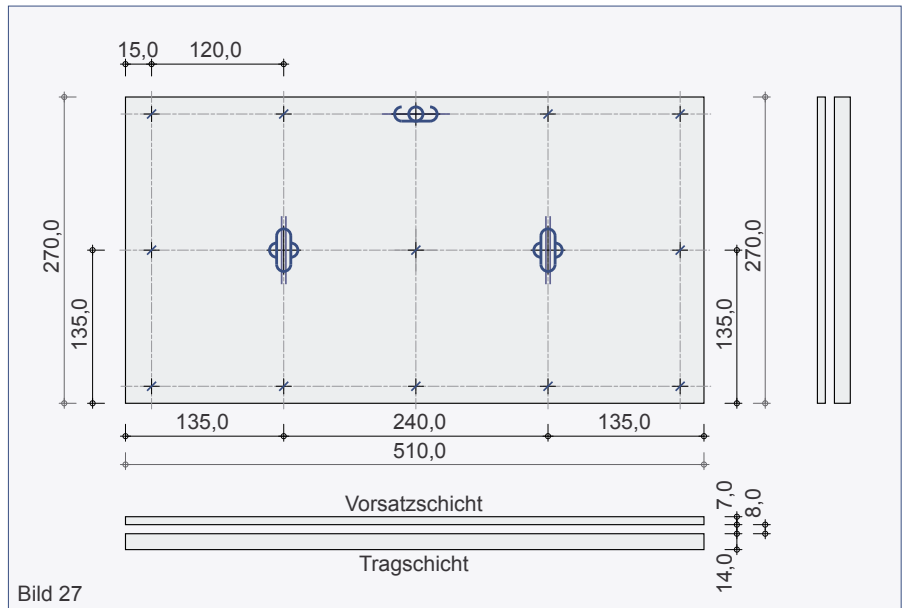
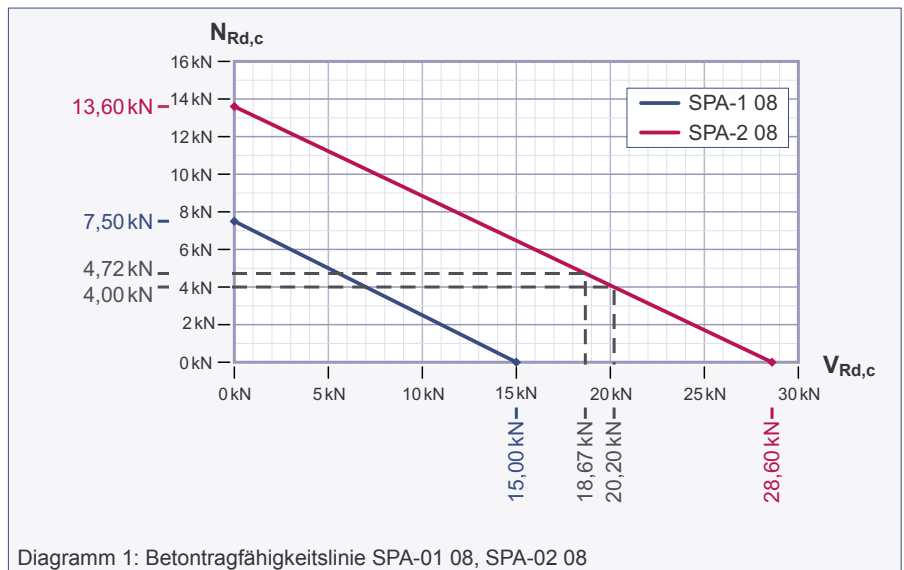
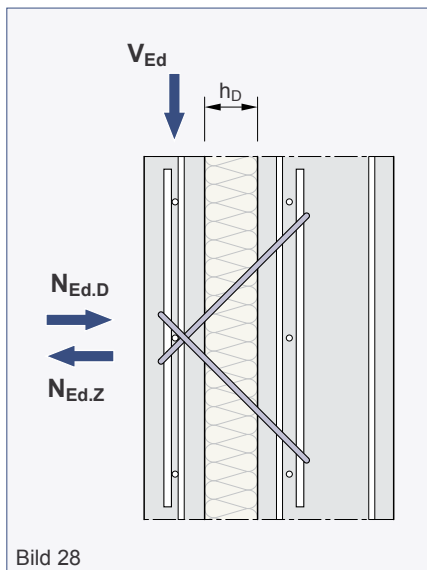


Tabelle 5: Tragfähigkeiten der Traganker (Beispiel Ø8)

SPA-1/2 Ø8		SPA-1 Ø8			SPA-2 Ø8		
Dämmschichtdicke	Abstand Bewegungsruhepunkt	Stahltragfähigkeit	Betontragfähigkeit		Stahltragfähigkeit	Betontragfähigkeit	
h_D [mm]	e_{max} [m]	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$ [kN]	$V_{Rd,c}$ [kN]	$N_{Rd,c}$ [kN]
60	1,06	25,51			51,02		
70	1,38	24,07			48,14		
80	1,74	22,67	15,00	7,50	45,35	28,60	13,60
90	2,14	21,33			42,65		
100	2,58	20,03			40,05		
110	3,07	18,78			37,57		
120	3,59	17,60			35,20		
130	4,16	16,48			32,96		
140	4,77	15,43			30,86		
150	5,42	14,44	15,00	7,50	28,89	28,60	13,60
160	6,11	13,53			27,05		
170	6,85	12,67			25,34		
180	7,63	11,88			23,76		
190	8,44	11,15			22,29		
200	9,30	10,47			20,93		
210	10,00	9,84			19,68		
220	10,00	9,26			18,53		
230	10,00	8,73			17,46		
240	10,00	8,24			16,47		
250	10,00	7,78			15,56		

Traganker (SPA-1 / SPA-2)



Beispielbemessung einer 3-schichtigen Sandwichplatte:

- Plattenlänge: 5,1 m
- Plattenhöhe: 2,7 m
- Vorsatzschichtdicke h_V : 70 mm
- Dämmschichtdicke h_D : 80 mm
- Tragschichtdicke h_T : 140 mm
- Betongüte: C30/37
- Windlastzone 2, Geländekategorie GK: Binnenland (Mischprofil der GKII + III)
- Bauwerksstandort: 0 - 800 m ü. NN
- Bauwerkshöhe: $\leq 25,0$ m
- Daraus resultierender Geschwindigkeitsdruck $q(z)$: $0,93 \text{ kN/m}^2$
- Nadelabstand: 1,2 m; Nadelrandabstand: 0,15 m

Die **horizontale Einwirkung** aus Wind und Temperatur auf den Traganker beträgt:

$N_{Ed,Z} = 4,72 \text{ kN}$; $N_{Ed,D} = 4,0 \text{ kN}$

Die **vertikale Einwirkung** aus Eigengewicht der Vorsatzschicht beträgt:

$V_{Ed} = 16,27 \text{ kN}$

Daraus ergeben sich Tragfähigkeiten für einen Traganker SPA-2 08, $H=200$ mm gemäß Zulassung Z-21.8-1986 Formeln 3 - 6:

Betontragfähigkeit Druck: $V_{Ed,c,D} = (1 - 4,00 \text{ kN} / 13,60 \text{ kN}) \times 28,60 \text{ kN} = 20,20 \text{ kN}$

Betontragfähigkeit Zug: $V_{Ed,c,Z} = (1 - 4,72 \text{ kN} / 13,60 \text{ kN}) \times 28,60 \text{ kN} = 18,67 \text{ kN}$

Stahltragfähigkeit Druck: $V_{Ed,s,D} = (1 - 4,00 / 45,35) \times 45,35 = 41,35 \text{ kN}$

Stahltragfähigkeit Zug: $V_{Ed,s,Z} = V_{Rd,s} = 45,35 \text{ kN}$

Interaktion: $16,27 \text{ kN} / 18,67 \text{ kN} = 0,87 \leq 1,0$

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Abstände zum Bewegungsruhepunkt

Der Abstand e_{max} der Traganker vom Verankerungszentrum (Bewegungsruhepunkt) zum äußersten Verankerungselement ist entsprechend Tabelle 6 zu berücksichtigen.

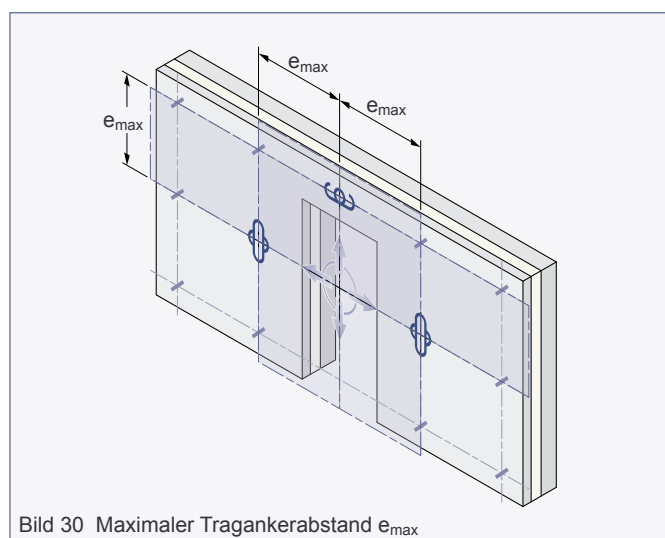
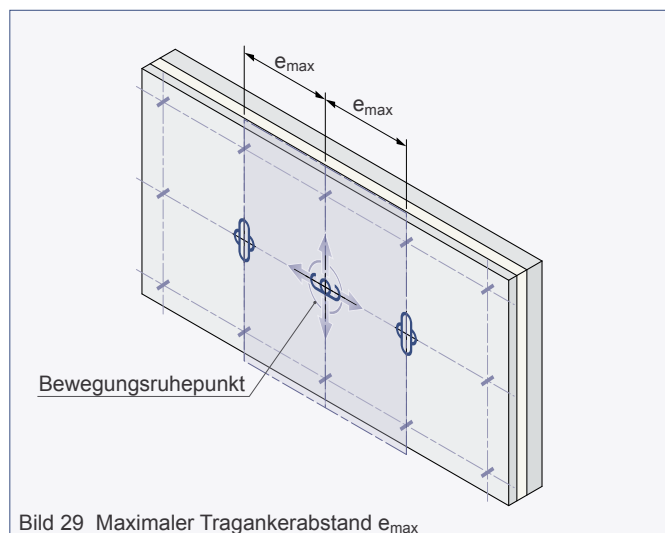


Tabelle 6: Abstände der Traganker zum Bewegungsruhepunkt

Dämm- schichtdicke h_D [mm]	max. Abstand zum Bewegungsruhepunkt e_{max}			
	SPA-1/2 05 [m]	SPA-1/2 07 [m]	SPA-1/2 08 [m]	SPA-1/2 10 [m]
30	0,46	-	-	-
40	0,74	0,62	-	-
50	1,09	0,90	-	-
60	1,50	1,23	1,06	0,92
70	1,98	1,61	1,38	1,18
80	2,53	2,04	1,74	1,48
90	3,14	2,52	2,14	1,81
100	3,82	3,06	2,58	2,17
110	4,57	3,64	3,07	2,57
120	5,38	4,28	3,59	3,00
130	6,26	4,97	4,16	3,46
140	7,21	5,71	4,77	3,96
150	8,22	6,50	5,42	4,49
160	-	7,34	6,11	5,05
170	-	8,23	6,85	5,65
180	-	9,18	7,63	6,28
190	-	10,00	8,44	6,95
200	-	10,00	9,30	7,64
210	-	-	10,00	8,37
220	-	-	10,00	9,14
230	-	-	10,00	9,93
240	-	-	10,00	10,00
250	-	-	10,00	10,00
260	-	-	-	10,00
270	-	-	-	10,00
280	-	-	-	10,00
290	-	-	-	10,00
300	-	-	-	10,00
310	-	-	-	10,00
320	-	-	-	10,00
330	-	-	-	10,00
340	-	-	-	10,00
350	-	-	-	10,00
360	-	-	-	10,00
370	-	-	-	10,00
380	-	-	-	10,00
390	-	-	-	10,00
400	-	-	-	10,00

Traganker (SPA-1 / SPA-2)

Überschreitung des Abstandes e_{max}

Großformatige Sandwichelemente mit geringen Wärmedämmschichtdicken können zu einer Überschreitung des maximal zulässigen Abstandes zum Bewegungsruhepunkt e_{max} führen. In diesem Fall empfehlen wir, entweder die Vorsatzschicht zu teilen, um den Abstand e_{max} zu verringern (siehe Bild 31), oder durch Einlegen zusätzlicher Dämmstreifen im Bereich der betroffenen Trag- und Halteanker schrittweise die Dämmschichtstärke h_D zu erhöhen, um den Abstand e_{max} zu erweitern (siehe Bild 32). Hierbei ist zu beachten, dass sich durch die Erhöhung der Dämmschichtstärke die Tragfähigkeiten der Trag- und Halteanker verringern.

streifen im Bereich der betroffenen Trag- und Halteanker schrittweise die Dämmschichtstärke h_D zu erhöhen, um den Abstand e_{max} zu erweitern (siehe Bild 32). Hierbei ist zu beachten, dass sich durch die Erhöhung der Dämmschichtstärke die Tragfähigkeiten der Trag- und Halteanker verringern.

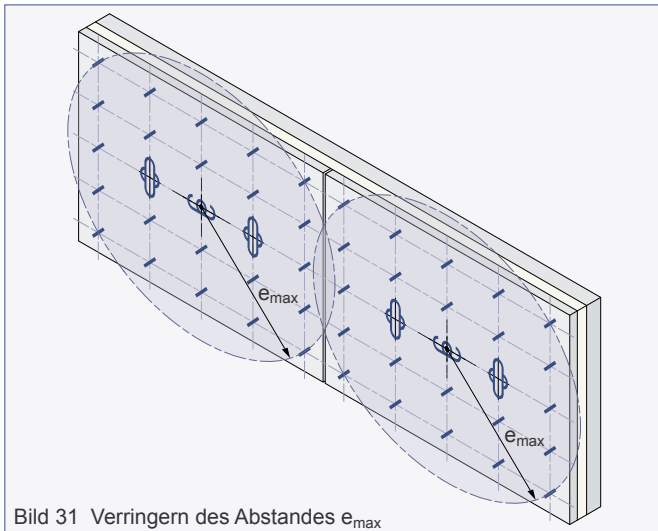


Bild 31 Verringern des Abstandes e_{max}

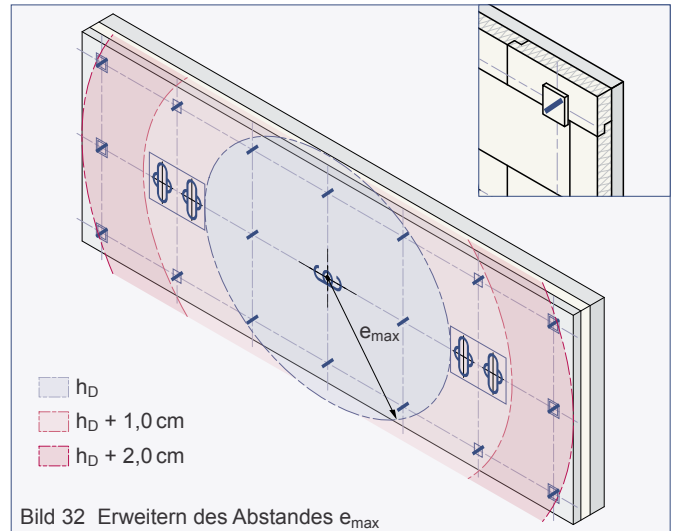


Bild 32 Erweitern des Abstandes e_{max}

Randabstände und Achsabstände

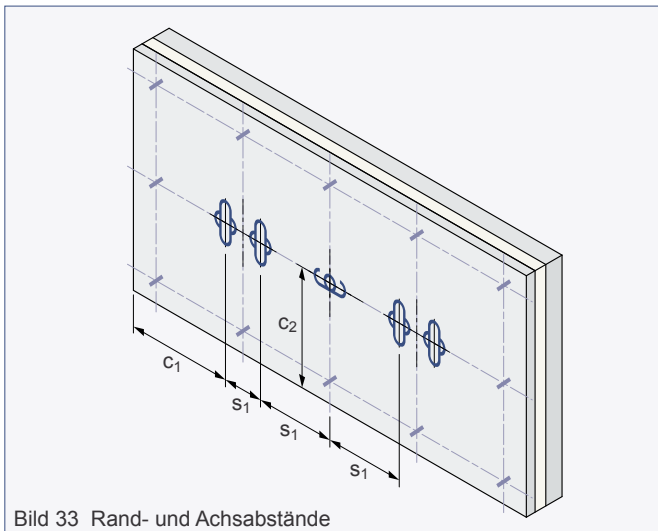


Bild 33 Rand- und Achsabstände

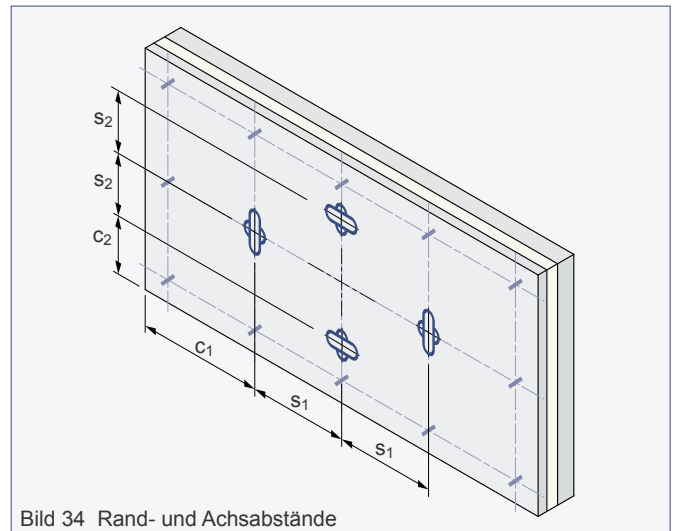


Bild 34 Rand- und Achsabstände

Tabelle 7: Mindestrand- und achsabstände der Traganker

Sandwichplattenanker SPA		SPA-1 05 SPA-2 05	SPA-1 07 SPA-2 07	SPA-1 08 SPA-2 08	SPA-1 10 SPA-2 10
Stabdurchmesser	$\varnothing d$ [mm]	5,0	6,5	8,0	10,0
Mindestachsabstand	s_1 / s_2 [mm]	SPA-1	220		
		SPA-2	300		
Mindestrandabstand	c_1 / c_2 [mm]	SPA-1	110		
		SPA-2	150		

Einbau des Tragankers SPA-1

Einbau bei Negativverfahren

Schritt 1:

Den Traganker auf die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht setzen (Bild 35a).

Schritt 2:

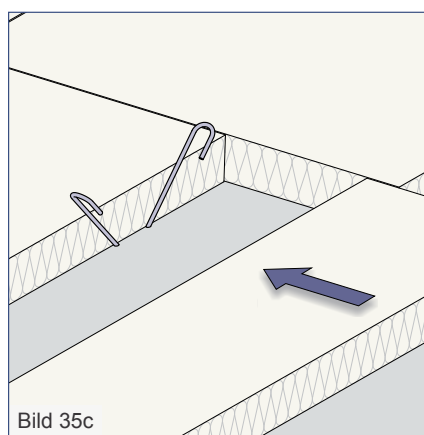
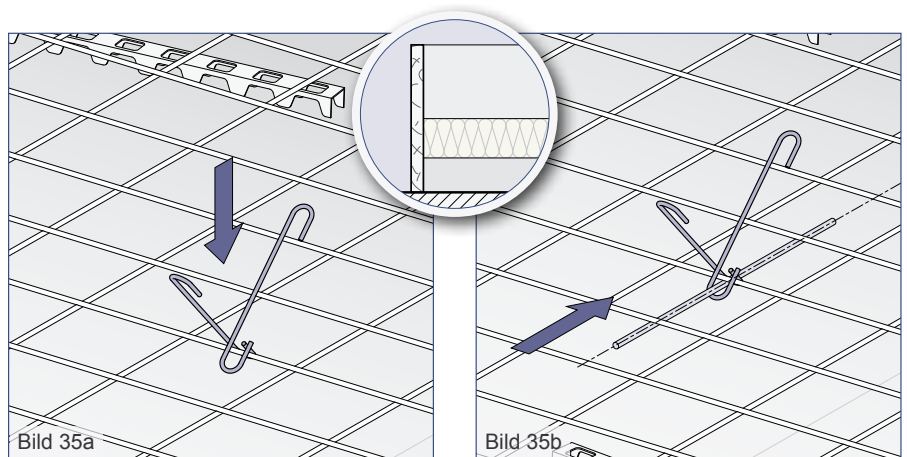
Den erforderlichen Bewehrungsstab (Tabelle 4) unter der Matte durch die Bügelenden des Tragankers stecken (Bild 35b).

Schritt 3:

Nach dem Betonieren der Vorsatzschicht wird die Dämmschicht verlegt. Vor dem Verlegen müssen die Dämmplatten im Bereich des Tragankers ausgeschnitten werden (Bild 35c).

Schritt 4:

Nach dem Verlegen der unteren Flächenbewehrung der Tragschicht wird der erforderliche Bewehrungsstab (Tabelle 4) mittig in den Bügelenden befestigt (Bild 35d).



Einbau bei Positivverfahren

Schritt 1:

Den Traganker in die obere Flächenbewehrung der Tragschicht setzen und den erforderlichen Bewehrungsstab (Tabelle 4) unter der Matte durch die Bügelenden des Tragankers stecken (Bild 36a).

Schritt 2:

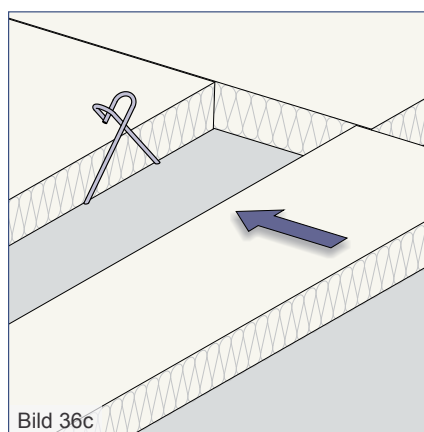
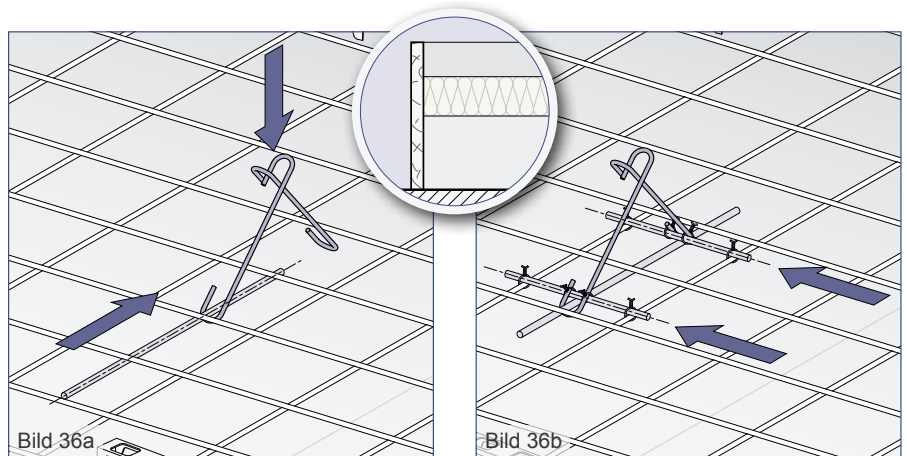
Den Traganker mit zwei Rundstäben an der Flächenbewehrung fixieren. Alternativ kann der Traganker auch mit angeschweißten Rundstäben $\text{Ø}4 \times 300 \text{ mm}$ geliefert werden (Bild 36b).

Schritt 3:

Nach dem Betonieren der Tragschicht wird die Dämmung verlegt (Bild 36c).

Schritt 4:

Ist die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht verlegt, wird der erforderliche Bewehrungsstab (Tabelle 4) mittig in den Bügelenden positioniert und mit einem Rundstab (ca. $\text{Ø}6 \times 300 \text{ mm}$) fixiert (Bild 36d).



Einbau des Tragankers SPA-2

Einbau bei Negativverfahren

Schritt 1:

Den Traganker auf die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht setzen und die erforderlichen Bewehrungsstäbe (Tabelle 4) unter der Matte durch die Bügelenden des Tragankers stecken (Bild 37a).

Schritt 2:

Nach dem Betonieren der Vorsatzschicht wird die Dämmschicht verlegt. Vor dem Verlegen müssen die Dämmplatten im Bereich des Tragankers ausgeschnitten werden. Nach dem Verlegen werden die entstandenen Öffnungen mit dem zuvor entfernten Dämmstück wieder passgenau verschlossen (Bild 37b und 37c).

Schritt 3:

Nach dem Verlegen der unteren Flächenbewehrung der Tragschicht werden die erforderlichen Bewehrungsstäbe (Tabelle 4) mittig in den Bügelenden befestigt (Bild 37d).

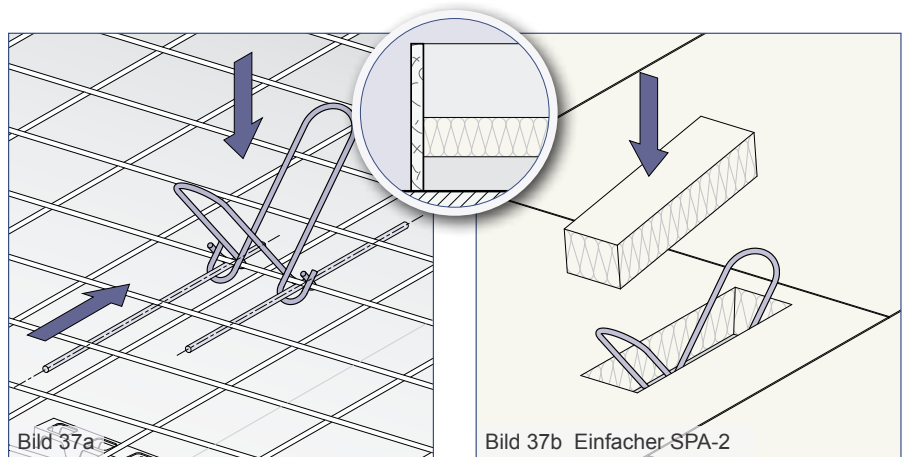


Bild 37a

Bild 37b Einfacher SPA-2

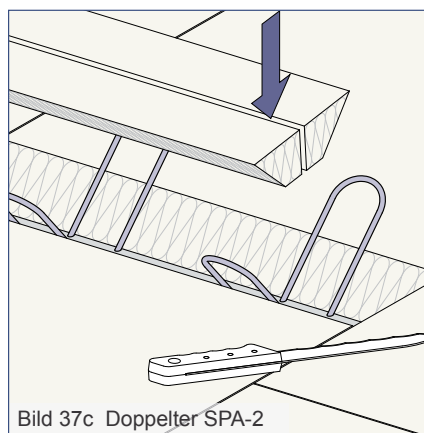


Bild 37c Doppelter SPA-2

Bild 37d

Einbau bei Positivverfahren

Schritt 1:

Den Traganker in die obere Flächenbewehrung der Tragschicht setzen und die erforderlichen Bewehrungsstäbe (Tabelle 4) unter der Matte durch die Bügelenden des Tragankers stecken (Bild 38a).

Schritt 2:

Den Traganker mit zwei Rundstäben an der Flächenbewehrung fixieren. Alternativ kann der Traganker auch mit angeschweißten Rundstäben $\text{Ø}4 \times 300 \text{ mm}$ geliefert werden (Bild 38b).

Schritt 3:

Nach dem Betonieren der Tragschicht wird die Dämmung verlegt (Bild 38c).

Schritt 4:

Ist die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht verlegt, werden die erforderlichen Bewehrungsstäbe (Tabelle 4) mittig in die Bügelenden positioniert und mit einem Rundstab (ca. $\text{Ø}6 \times 300 \text{ mm}$) fixiert (Bild 38d).

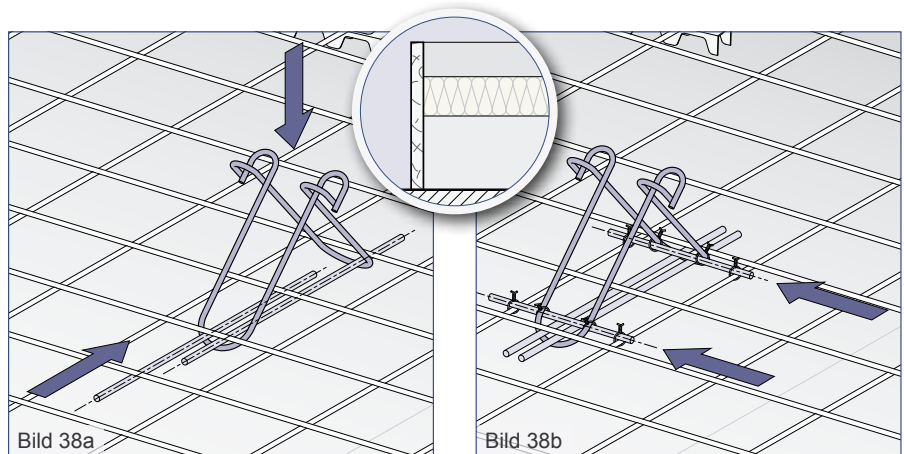


Bild 38a

Bild 38b

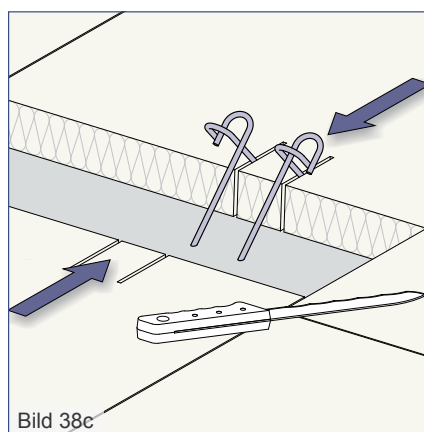


Bild 38c

Bild 38d

Traganker VNK (Verbundnadelkreuz)

Der Traganker VNK ist Teil des PHILIPP Sandwichplattenankersystems. Er dient als Traganker und sorgt für die sichere Lasteinleitung des Vorsatzschichtgewichts in die Tragschicht. Die Verwendung kann entweder paarweise bei symmetrischem Einbau in Bauteile als reiner Traganker, als horizontaler Anker in Kombination mit den Tragankern SPA, FA oder MA stattfinden. Der Traganker VNK besteht aus zwei, im 90°-Winkel zueinander montierten, Verbundnadeln und ist in der bauaufsichtlichen Zulassung (Z-21.8-1986) geregelt. Der Traganker VNK darf in Verbindung mit den PHILIPP Tragankern SPA, FA oder MA sowie den PHILIPP Halteankern verwendet werden.

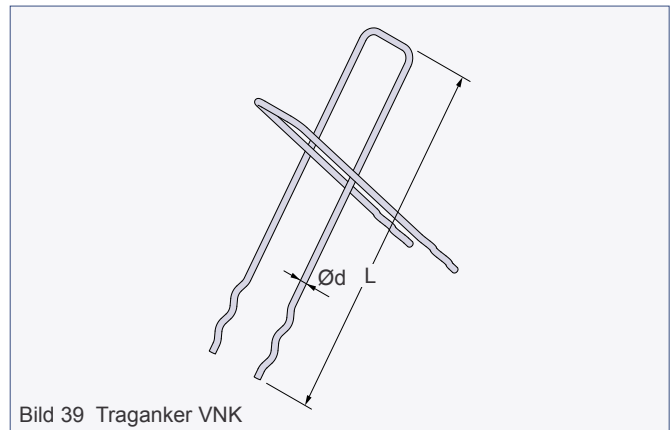


Bild 39 Traganker VNK

Anordnung der Traganker VNK

Zur Lastabtragung sind mindestens drei Traganker VNK erforderlich. Zwei Anker tragen die vertikalen Lasten ab und sind zur optimierten Ausnutzung so zu wählen, dass der Eigengewichtsanteil gleichmäßig auf beide Anker verteilt wird. Zur Vermeidung von zusätzlichen Kräften aus behinderter, orthogonaler Ausdehnung zur Plattenebene müssen in gleicher Tragrichtung wirkende Sandwichanker auf einer Achse liegen. Ein dritter Anker wird horizontal eingebaut. Im Schnittpunkt der Achsen der zwei Traganker und des horizontalen Ankers bildet sich der Bewegungsruhepunkt der Vorsatzschicht (siehe Bild 40). Die Maximalabstände e_{max} vom Bewegungsruhepunkt zum äußersten Verankerungspunkt (Traganker VNK) sind gemäß Tabelle 12 zu beachten.

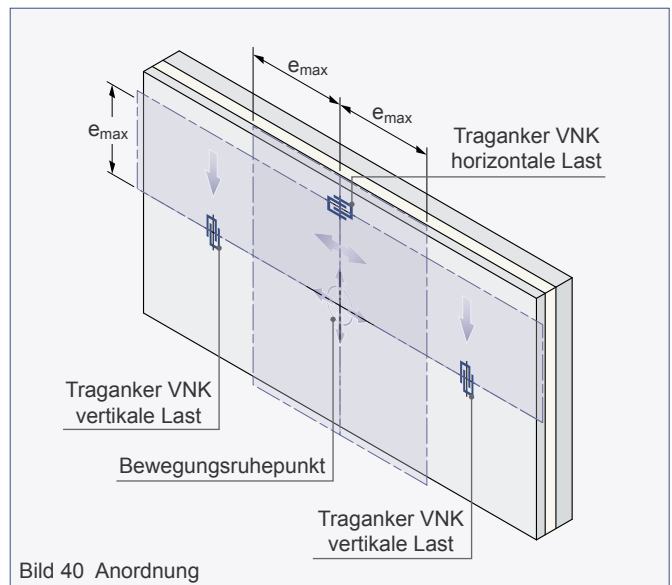


Bild 40 Anordnung

Einbindetiefe

Die Mindesteinbindetiefe h_{nom} und die Betonüberdeckung c_{nom} der Vorsatzschicht und Tragschicht sind der Tabelle 8 zu entnehmen.

Tabelle 8: Mindesteinbindetiefe h_{nom} und Mindestüberdeckung c_{nom}		
Vorsatzschichtdicke	Dämmschichtdicke [mm]	
	h_D 30 - 260	
h_V [mm]	h_{nom} [mm]	c_{nom} [mm]
≥ 70	≥ 60	≥ 10

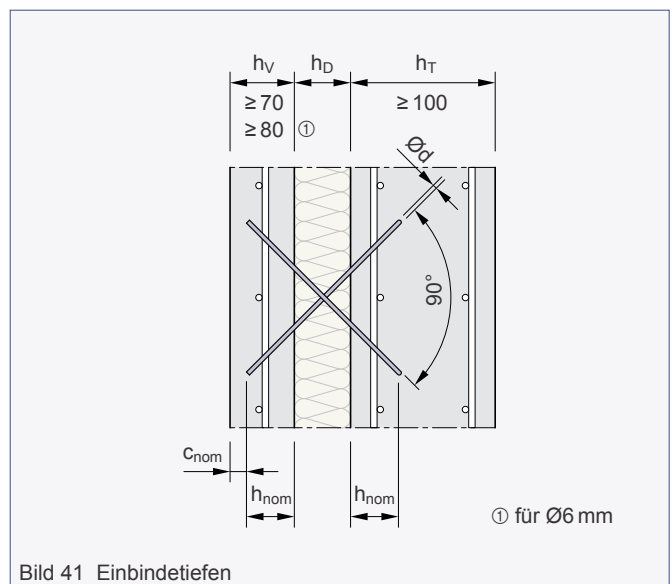


Bild 41 Einbindetiefen

Traganker VNK

Nadellängen

Die aus den Mindesteinbindetiefen und dem Einbau unter 45° resultierenden Verbundnadellängen des Tragankers VNK sind in Tabelle 9 aufgeführt.

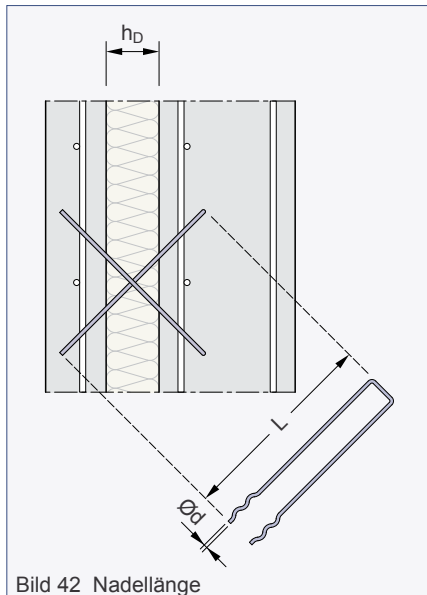


Bild 42 Nadellänge

Bewehrung

Zur Sicherstellung des Lastabtrags aus der Vorsatzschicht in die Tragschicht ist eine Mindestbewehrung der Betonbauteile (Tabelle 10) erforderlich. Die Flächenbewehrung der Vorsatzschicht muss mindestens einer Q188A entsprechen. Eine Vorsatzschichtdicke von 100 mm oder mehr erfordert eine zweilagige Mattenbewehrung. Die Bewehrung der Tragschicht ergibt sich aus der statisch erforderlichen Bemessung, ist aber mindestens mit einer beidseitigen Bewehrung Q188A auszuführen.

Tabelle 9: Erforderliche Verbundnadellängen des Tragankers VNK

Dämmschichtdicke h_D [mm]	Verbundnadellänge L		
	VNK-04 [mm]	VNK-05 [mm]	VNK-06 [mm]
30	220	220	220
40	240	240	240
50			
60	260	260	260
70	280	280	280
80			
90	300	300	300
100	320	320	320
110			
120	340	340	340
130	360	360	360
140	400	380	380
150			
160	400	(400)	400
170	(420)	(420)	420
180			
190	(440)	(440)	(440)
200	(460)	(460)	(460)
210	(480)	(480)	(480)
220			
230	(500)	(500)	(500)
240	(520)	(520)	(520)
250			
260	(540)	(540)	(540)

Klammerwerte (...) sind Sonderlängen

Tabelle 10: Mindestbewehrung der Vorsatz- und Tragschicht (B500A/B)

Vorsatzschicht		Tragschicht
$h_V < 100$ mm	$h_V \geq 100$ mm	$h_T \geq 100$ mm
einlagig mittig $a_s \geq 1,88$ cm ² /m je Richtung	zweilagig oberflächennah $a_s \geq 1,88$ cm ² /m je Richtung und Lage	zweilagig oberflächennah $a_s \geq 1,88$ cm ² /m je Richtung und Lage

Traganker VNK

Bemessungswiderstände

Die Bemessungswiderstände N_{Rd} und V_{Rd} sind der Zulassung Z-21.8-1986 entnommen und in Tabelle 11 aufgeführt.

Die horizontalen Einwirkungen aus Wind und Verwölbung infolge Temperaturdifferenz in der Vorsatzschicht, vertikale Einwirkungen aus Eigengewicht der Vorsatzschicht und evtl. vertikale Zusatzlasten sind für jede Sandwichplatte genau zu ermitteln. Diese sind den Bemessungswiderständen der einzelnen Traganker gegenüberzustellen und nachzuweisen.

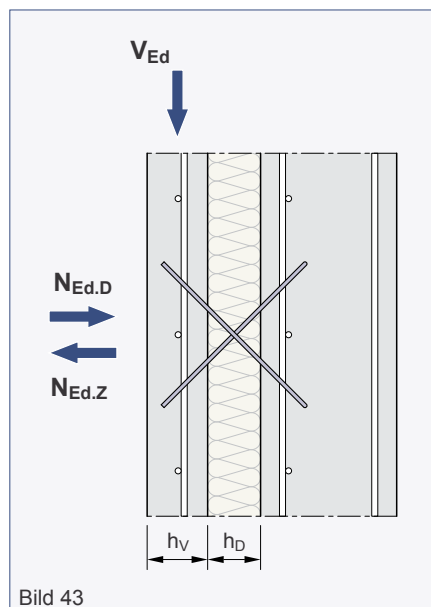


Tabelle 11: Bemessungswiderstände bei Zug- / Druck- und Querbeanspruchung

Dämmschichtdicke	Normal- / Vertikaltragfähigkeit					
	VNK-04		VNK-05		VNK-06	
	Vorsatzschichtdicke h_V [mm]		Vorsatzschichtdicke h_V [mm]		Vorsatzschichtdicke h_V [mm]	
	70	80 - 120	70	80 - 120	70	80 - 120
h_D [mm]	$N_{Rd} = V_{Rd}$ [kN]		$N_{Rd} = V_{Rd}$ [kN]		$N_{Rd} = V_{Rd}$ [kN]	
30	10,3	11,2	13,1	13,6	18,0	19,8
40		9,8	13,1	13,6	18,0	19,8
50		8,5	13,1	13,6	18,0	19,8
60		7,7	13,4	13,6	18,0	19,8
70		6,3		12,2	18,0	19,8
80		5,5		10,8	18,0	19,8
90		4,7		9,6		16,4
100		4,1		8,5		14,8
110		3,7		7,6		13,6
120		3,2		6,9		12,4
130		2,9		6,2		11,3
140		2,6		5,6		10,4
150		2,3		5,1		9,5
160		2,1		4,6		8,7
170		1,9		4,2		8,0
180		1,7		3,9		7,4
190		1,6		3,6		6,8
200		1,5		3,3		6,3
210		1,3		3,0		5,8
220		1,2		2,8		5,4
230		1,2		2,6		5,1
240		1,1		2,4		4,7
250		1,0		2,3		4,4
260		0,9		2,1		4,2

Gemäß Zulassung Z-21.8-1986 Abs. 3.2.3 Formeln (9) und (10) sind folgende Nachweise zu führen:

$$e \leq e_{max}$$

e = vorhandener Abstand des Tragankers VNK vom Ruhepunkt der Vorsatzschicht

e_{max} = maximal zulässiger Abstand des Tragankers VNK vom Ruhepunkt der Vorsatzschicht (Tabelle 12)

$$N_{Ed,Z/D} / N_{Rd} + V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1,0$$

$N_{Ed,Z/D}$, V_{Ed} = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung), wobei $N_{Ed,Z/D} = \max \{N_{Ed,Z}; |N_{Ed,D}|\}$

N_{Rd} , V_{Rd} = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) für Traganker VNK (Tabelle 11)

Traganker VNK

Abstände zum Bewegungsruhepunkt

Der Abstand e_{max} des Tragankers VNK vom Verankerungszentrum (Bewegungsruhepunkt) zum äußersten Verankerungselement ist gemäß Tabelle 12 zu berücksichtigen.

Tabelle 12: Abstände zum Bewegungsruhepunkt

Dämm-schichtdicke h_D [mm]	Maximaler Abstand zum Bewegungsruhepunkt e_{max}		
	VNK-04 [m]	VNK-05 [m]	VNK-06 [m]
30	2,58	2,49	2,73
40	4,26	4,04	4,36
50	6,36	5,97	6,38
60	8,88	8,28	8,79
70 - 260	10,00	10,00	10,00

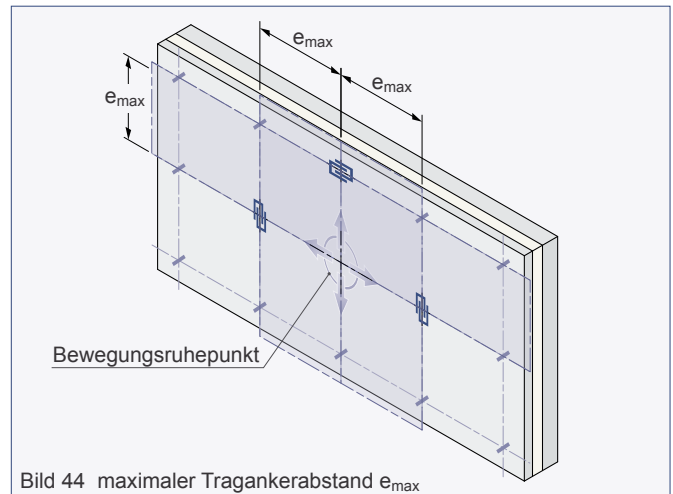


Bild 44 maximaler Tragankerabstand e_{max}

Randabstände und Achsabstände

Der Einbau und die Positionierung der Traganker VNK erfordert für einen sicheren Lastabtrag Mindestrand- und achsabstände gemäß Tabelle 13.

Tabelle 13: Mindestrand- und achsabstände

Abstand		Traganker		
		VNK-04	VNK-05	VNK-06
parallel zur Lastrichtung	$C_{II,min}$ [mm]	$0,5 \times h_D + 200$		
	$S_{II,min}$ [mm]	$h_D + 400$		
quer zur Lastrichtung	$C_{L,min}$ [mm]	200		
	$S_{L,min}$ [mm]	400		

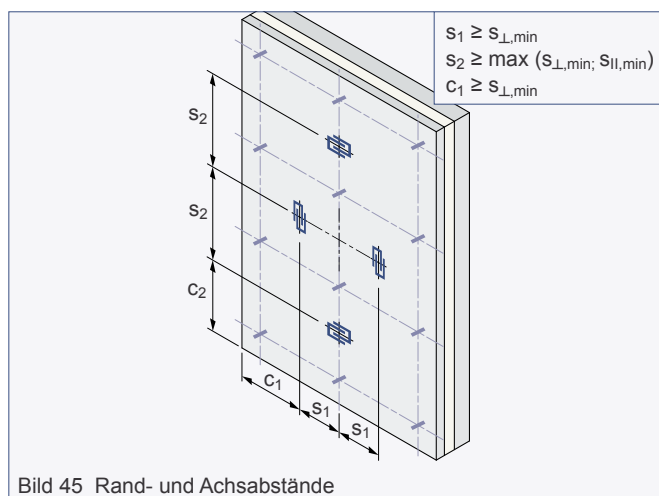


Bild 45 Rand- und Achsabstände

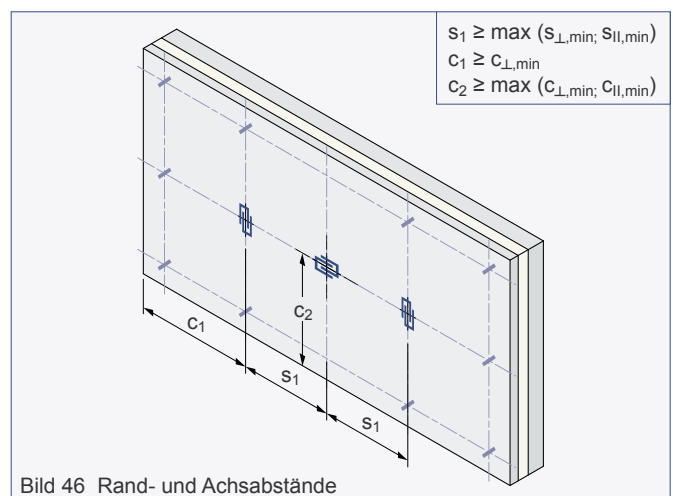


Bild 46 Rand- und Achsabstände

Einbau des Tragankers VNK

Die Verbundnadeln sind bis spätestens 60 Minuten nach Zugabe des Anmachwassers des Betons nacheinander im Winkel von 45° zur Dämmschicht durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden zu drücken. Der Kreuzungspunkt der beiden Nadeln soll in der Mitte der Wärmedämmung liegen. Danach sind die Verbundnadeln bis zum Erreichen der erforderlichen Einbindetiefe wieder herauszuziehen.

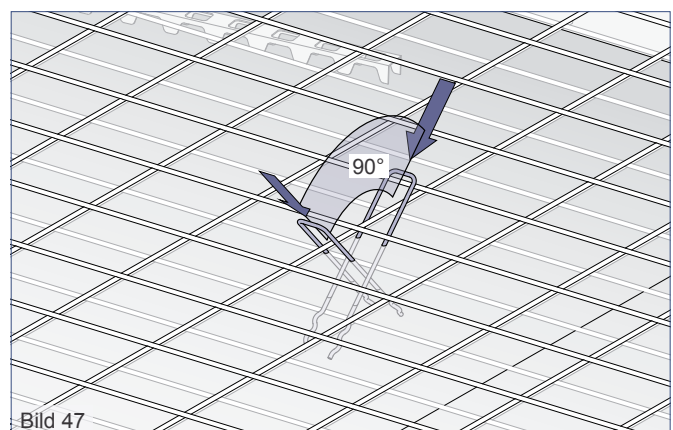


Bild 47

Halteanker (Verbundnadel, Verbundbügel, Anstecknadel)

Die Halteanker (bestehend aus Verbundnadeln, Verbundbügeln oder Anstecknadeln) sind Teil des PHILIPP Sandwichplattenankersystems und können bei 3- und 4-Schichtplatten verwendet werden. Die Halteanker dürfen nur in Verbindung mit PHILIPP Tragankern verwendet werden. Die sichere Lasteinleitung ist somit dauerhaft gegeben. Halteanker bestehen aus korrosionsbeständigem Edelstahl. Es gibt sie in drei verschiedenen Ausführungen, die je nach Fertigungsart eingesetzt werden können.

Die Standardausführung ist die Verwendung der Verbundnadel (siehe Bild 48), da der Einsatz sowohl bei Negativfertigung als auch bei Positivfertigung möglich ist. Weitere Ausführungen sind der Verbundbügel (siehe Bild 49) und die Anstecknadel (siehe Bild 50). Die Verbundnadeln als auch die Anstecknadeln besitzen an einem Ende gewellte Bereiche, die einen sicheren Verbund mit dem Beton garantieren. Das U-förmig gebogene, gegenüberliegende Ende ist bei beiden Ausführungen gleich.

Die Anstecknadel ist dagegen nochmals um 90° abgewinkelt, um ein Anklebmen an der vorhandenen Bewehrungsmatte zu ermöglichen. Der Verbundbügel hingegen muss eine umschließende Verankerung um die eingelegte Baustahlmatte sicherstellen. Dieser wird mit den um 90° abgewinkelten Schenkeln auf die Bewehrung aufgesetzt und anschließend um die Bewehrung gebogen.

Die verschiedenen Halteanker gibt es je nach Typ in den Durchmessern 4, 5 und 6 mm.

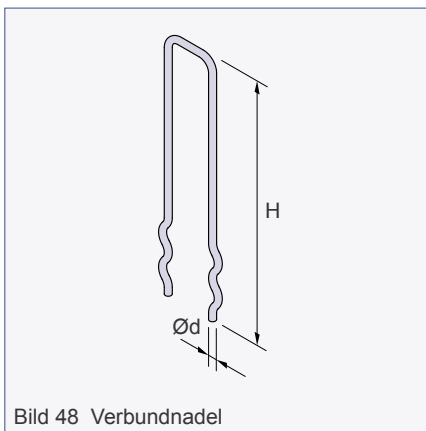


Bild 48 Verbundnadel

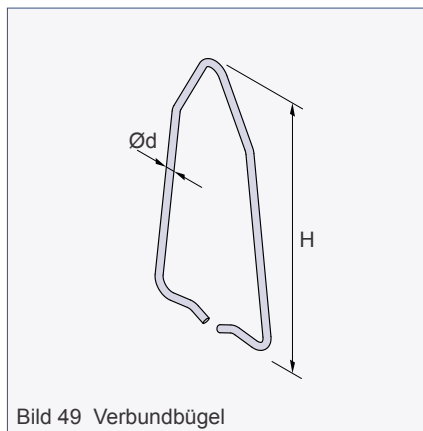


Bild 49 Verbundbügel

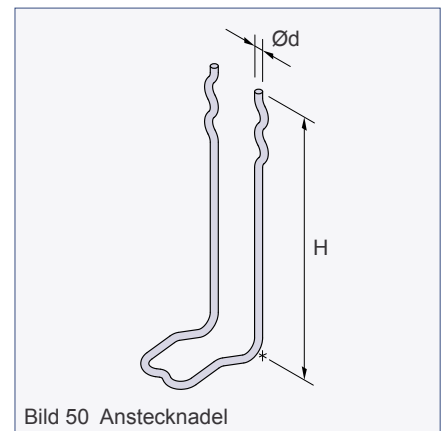


Bild 50 Anstecknadel

Tabelle 14: Abmessungen der Halteanker

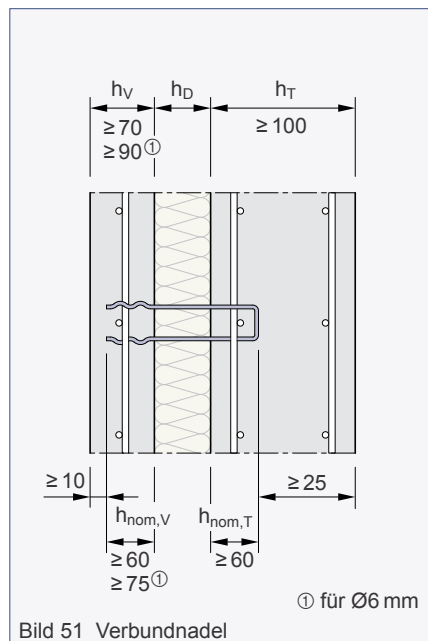
Art.-Nr.	H [mm]	Verbundnadel (Typ VN)			Verbundbügel (Typ VB)		Anstecknadel (Typ AN)	
		Ød = 4,0	Ød = 5,0	Ød = 6,0	Ød = 4,0	Ød = 5,0	Ød = 4,0	Ød = 5,0
77____160	160	VN40	-	-	VB40	-	AN40	AN50
77____180	180	VN40	-	-	VB40	-	AN40	AN50
77____200	200	VN40	VN50	-	VB40	-	AN40	AN50
77____220	220	VN40	VN50	-	VB40	-	AN40	AN50
77____240	240	VN40	VN50	-	VB40	VB50	AN40	AN50
77____250	250	-	-	-	VB40	VB50	AN40	AN50
77____260	260	VN40	VN50	-	-	-	-	-
77____280	280	VN40	VN50	-	-	VB50	AN40	AN50
77____300	300	VN40	VN50	-	-	VB50	AN40	AN50
77____320	320	-	VN50	VN60	-	VB50	-	AN50
77____340	340	-	VN50	VN60	-	-	-	AN50
77____360	360	-	-	VN60	-	-	-	AN50
77____380	380	-	-	VN60	-	-	-	AN50
77____400	400	-	-	VN60	-	-	-	-
77____420	420	-	-	VN60	-	-	-	-
77____440	440	-	-	VN60	-	-	-	-
77____460	460	-	-	VN60	-	-	-	-
77____480	480	-	-	VN60	-	-	-	-
77____500	500	-	-	VN60	-	-	-	-
77____520	520	-	-	VN60	-	-	-	-

Die Artikelnummer muss um den gewünschten Halteankertyp und den gewünschten Nadeldurchmesser Ød ergänzt werden. z.B. Verbundnadel Typ → VN; Nadeldurchmesser Ød = 5,0 mm → 50; Höhe H = 280 mm → Art.-Nr.: 77VN50280

Halteanker (Verbundnadel, Verbundbügel, Anstecknadel)

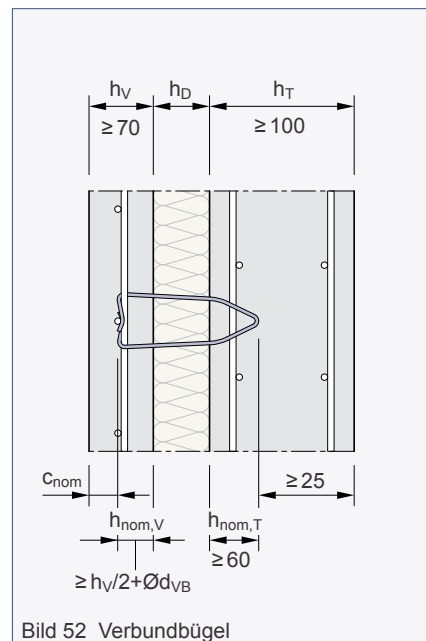
Einbindetiefe der Verbundnadel

Die Mindesteinbindetiefe der Verbundnadel in die Vorsatzschicht beträgt $h_{nom,V} \geq 60$ mm für die $\varnothing 4$ mm und $\varnothing 5$ mm. Für die Verbundnadel mit einem Durchmesser von $\varnothing 6$ mm beträgt die Mindesteinbindetiefe des gewellten Endes $h_{nom,V} \geq 75$ mm.



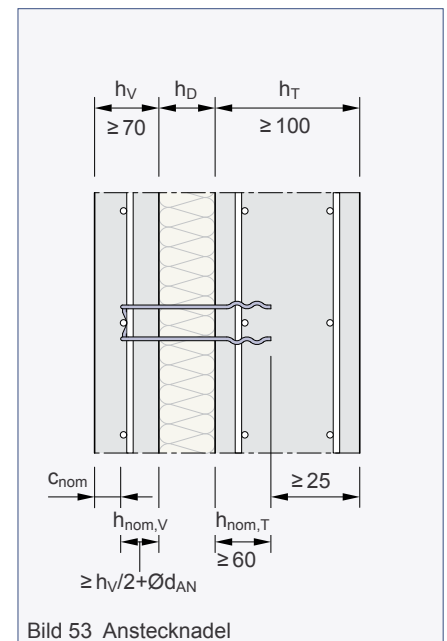
Einbindetiefe der Verbundbügel

Durch die Befestigung der Verbundbügel an der Betonstahlmatte ist die korrekte Einbindetiefe automatisch gewährleistet. Zu beachten ist lediglich die Betondeckung der Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1. Die Einbindetiefe in die Tragschicht muss für alle Verbundbügeldurchmesser mindestens $h_{nom,T} \geq 60$ mm betragen.



Einbindetiefe der Anstecknadeln

Auch bei den Anstecknadeln ist durch die Befestigung an der Betonstahlmatte die korrekte Einbindetiefe gewährleistet. Zu beachten ist auch hier lediglich die Betondeckung der Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1. Die Einbindetiefe in die Tragschicht muss für die $\varnothing 4$ mm und $\varnothing 5$ mm mindestens $h_{nom,T} \geq 60$ mm betragen.



Halteanker (Verbundnadel, Verbundbügel, Anstecknadel)

Anordnung, Rand- und Achsabstände

Der Randabstand (c_1 / c_2) der Halteanker beträgt mindestens 10 cm, um eine sichere Verankerung zu gewährleisten. Doppelnadeln sind bei einem Überstand der Vorsatzschicht erforderlich, sobald der Randabstand mehr als 30 cm beträgt (siehe Bild 55). Der Achsabstand (s_1 / s_2) der Nadeln darf max. 1,2 m betragen und sollte bei erhöhten Haftkräften durch Strukturschalung 0,9 m nicht überschreiten. Die Normalkräfte der Halteanker sind genau zu ermitteln. Auf Grund der hohen auftretenden Kräfte in den Diagonalen kann es erforderlich sein, dass auch hier Doppelnadeln angeordnet werden müssen. Die Einhaltung der Abstände e_{max} der Halteanker (gemäß Tabelle 16) und Traganker SPA-1 und SPA-2 (gemäß Tabelle 6) ist stets zu kontrollieren.

Tabelle 15: Rand- und Achsabstände

Halteanker VN / VB / AN		Abstand [mm]
Mindest-Achsabstand	s_1 / s_2	200
Maximal-Achsabstand	s_1 / s_2	1200
Mindest-Randabstand	c_1 / c_2	100
Maximal-Randabstand	c_1 / c_2	300

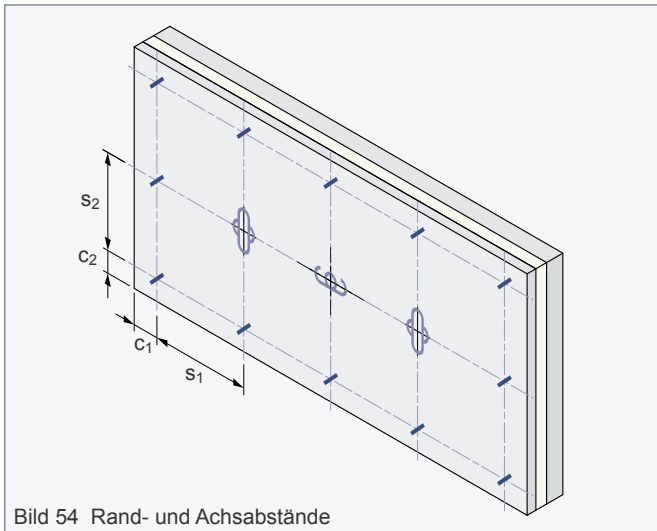


Bild 54 Rand- und Achsabstände

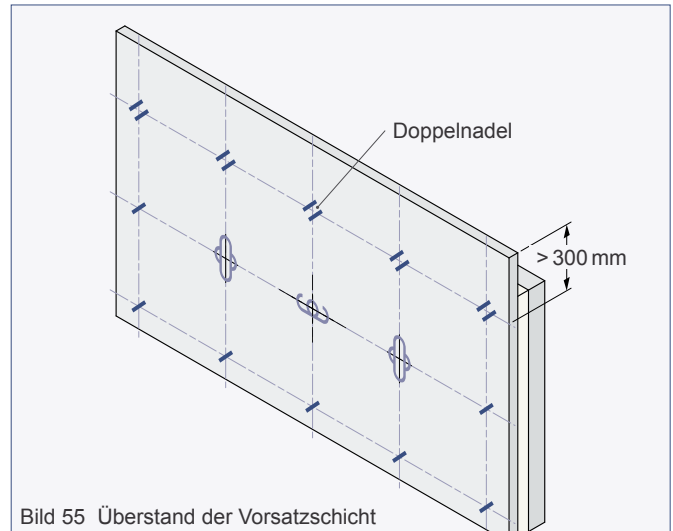


Bild 55 Überstand der Vorsatzschicht

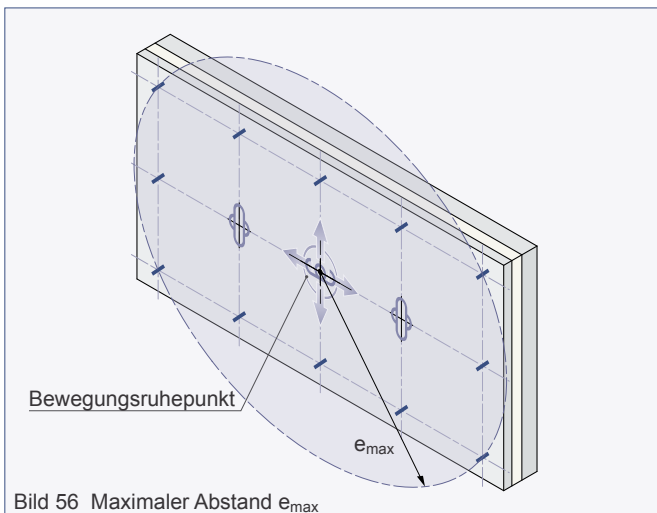


Bild 56 Maximaler Abstand e_{max}

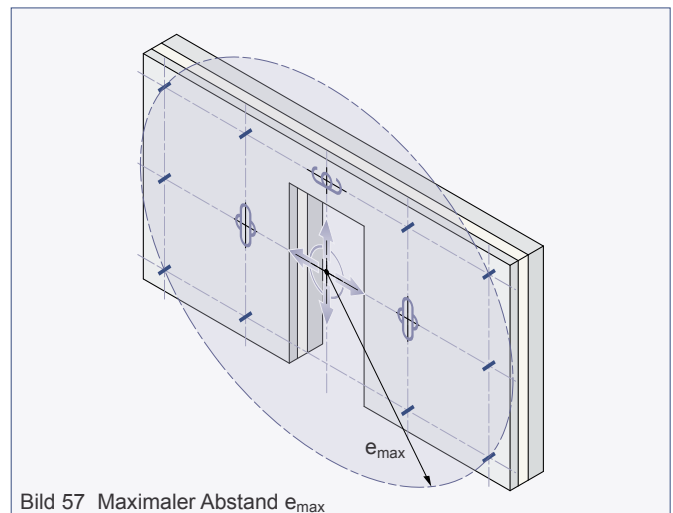
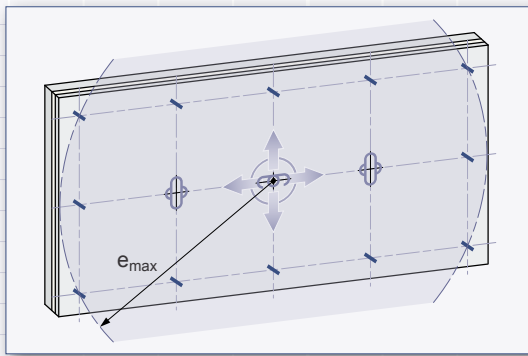


Bild 57 Maximaler Abstand e_{max}

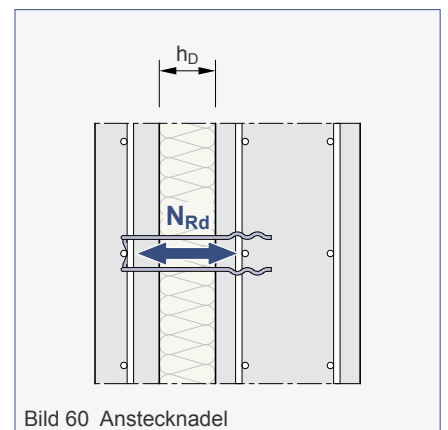
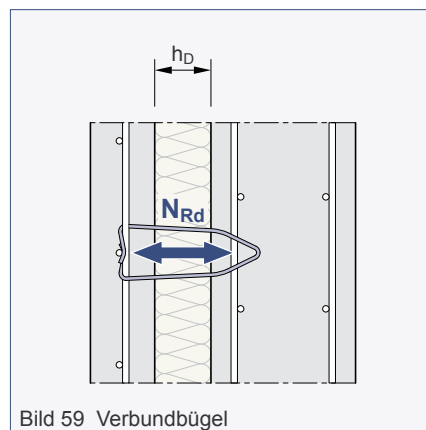
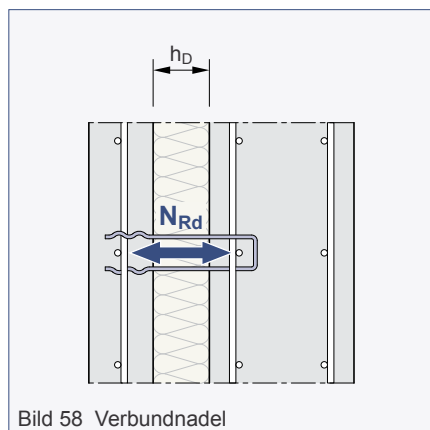
Halteanker (Verbundnadel, Verbundbügel, Anstecknadel)

Tabelle 16: Bemessungswiderstände und zugehörige Maximalabstände e_{max} zum Bewegungsruhepunkt

N_{Rd} [kN]	VN / VB / AN - 04					VN / VB / AN - 05					VN / VB / AN - 06						
	3,00	3,60	4,30	5,10	6,60	3,90	4,50	5,10	5,80	6,70	3,30	3,90	4,50	5,10	5,80	6,60	7,50
h_D [mm]	e_{max} [m]																
30	1,44	1,41	1,38	1,35	1,29	1,39	1,38	1,37	1,36	1,35	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41	1,41
40	2,30	2,26	2,21	2,16	2,06	2,18	2,16	2,15	2,13	2,10	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16	2,16
50	3,36	3,29	3,22	3,15	3,01	3,13	3,11	3,09	3,06	3,03	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07	3,07
60	4,62	4,53	4,43	4,34	4,14	4,26	4,23	4,21	4,17	4,12	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14	4,14
70	6,08	5,96	5,83	5,70	5,45	5,57	5,53	5,49	5,44	5,39	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37	5,37
80	7,74	7,58	7,42	7,26	6,94	7,05	6,99	6,95	6,89	6,82	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76	6,76
90	9,60	9,40	9,20	9,00	8,60	8,70	8,63	8,58	8,50	8,42	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31	8,31
100	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
110	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
120	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
130	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
140	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
150	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
160	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
170	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
180	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
190						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
200						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
210						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
220						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
230						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
240						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
250						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
260						10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
270											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
280											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
290											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
300											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
310											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
320											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
330											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
340											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
350											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
360											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
370											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
380											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
390											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
400											10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00



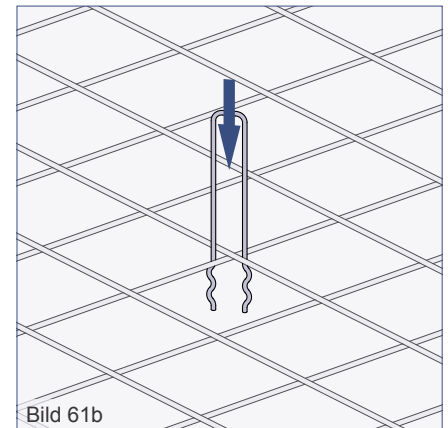
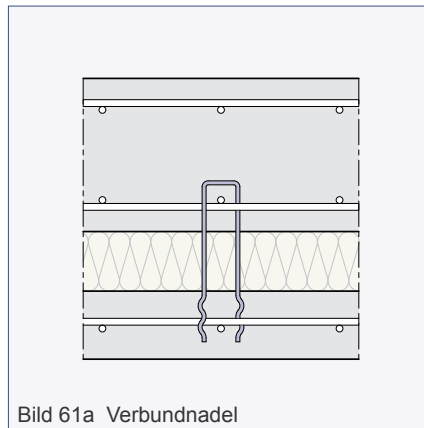
Farbig hinterlegte Werte gelten nur bei Zugbeanspruchung



Einbau der Halteanker

Einbau der Verbundnadel

Die Verbundnadel ist bis spätestens 60 Minuten nach Zugabe des Anmachwassers des Betons durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden zu drücken. Danach ist die Verbundnadel bis zum Erreichen der erforderlichen Einbinde-tiefe wieder herauszuziehen. Abschließend ist das Bauteil nochmals zu verdichten.



Einbau des Verbundbügels

Schritt 1:

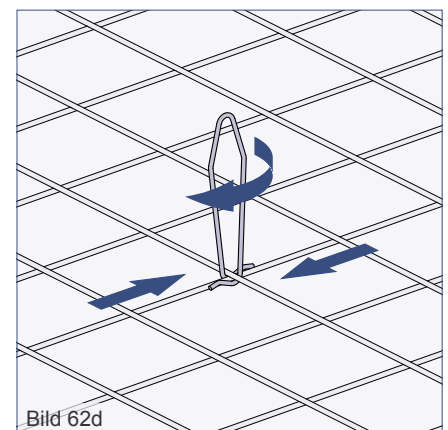
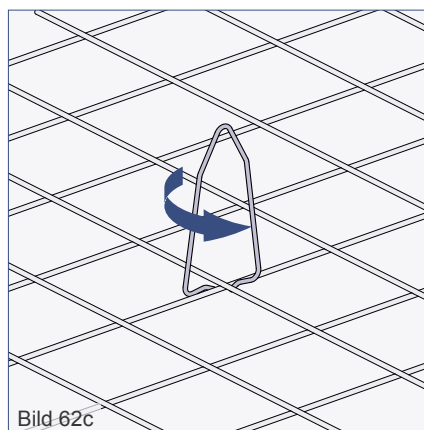
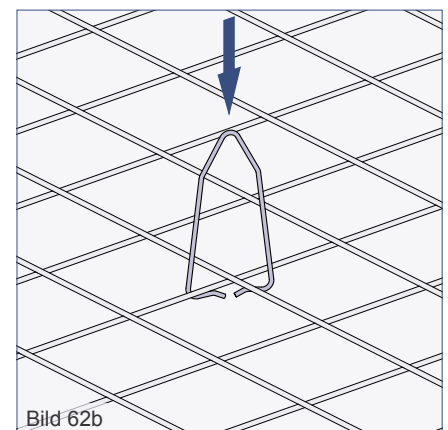
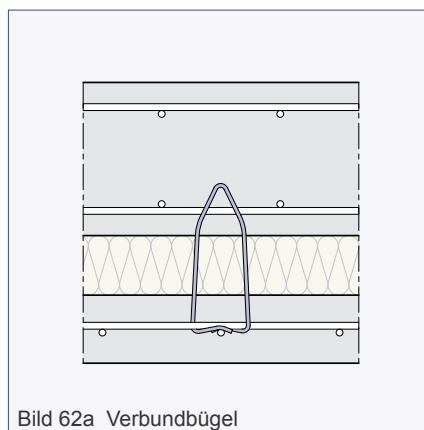
Den Verbundbügel in das Mattenkreuz der Flächenbewehrung einhängen (Bild 62b).

Schritt 2:

Den gewellten Bereich des Verbundbügels parallel zum unteren Bewehrungsstab drehen (Bild 62c).

Schritt 3:

Den Verbundbügel zusammendrücken, den gewellten Bereich drehen und über den unteren Bewehrungsstab der Flächenbewehrung einhaken (Bild 62d).



Einbau der Halteanker

Einbau der Anstecknadel

Schritt 1:

Die Anstecknadel im Mattenkreuz parallel zum unteren Bewehrungsstab, über den unteren Bewehrungsstab und unter den oberen Bewehrungsstab der Matte durchführen und in die senkrechte Lage drehen (Bild 63b).

Schritt 2:

Die Anstecknadel um ca. 60° drehen und einseitig über den unteren Bewehrungsstab drehen (Bild 63c).

Schritt 3:

Die Anstecknadel am Mattenkreuz festklemmen (Bild 63d).

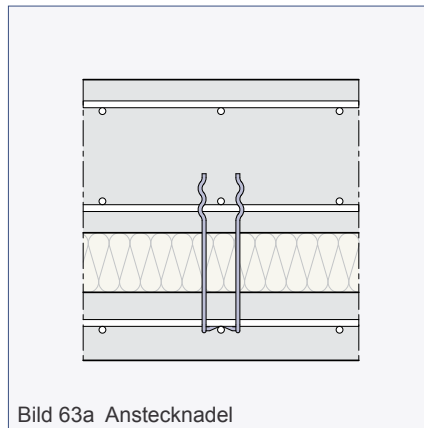


Bild 63a Anstecknadel

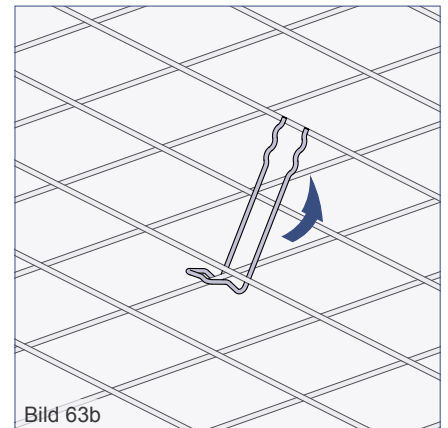


Bild 63b

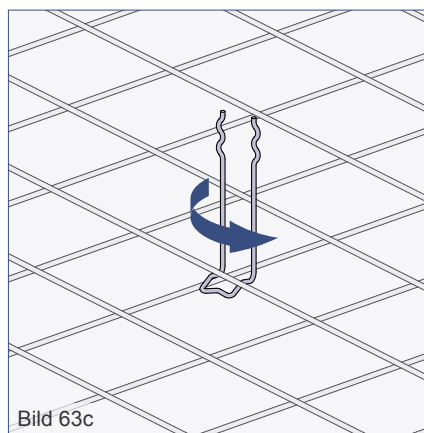


Bild 63c

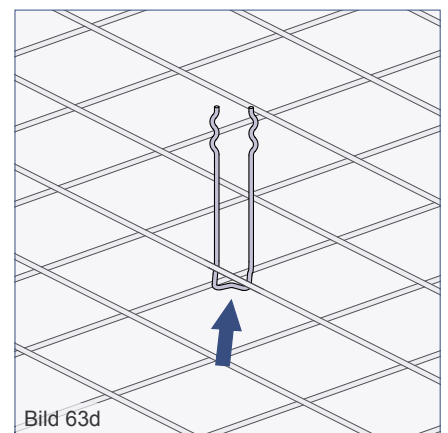


Bild 63d

Alternativer Einbau:

Schritt 1:

Anstecknadel im Mattenkreuz unter den oberen und über den unteren Bewehrungsstab führen (Bild 64a).

Schritt 2:

Einen Nagel in die Biegung unter den oberen Bewehrungsstab schieben (Bild 64b).

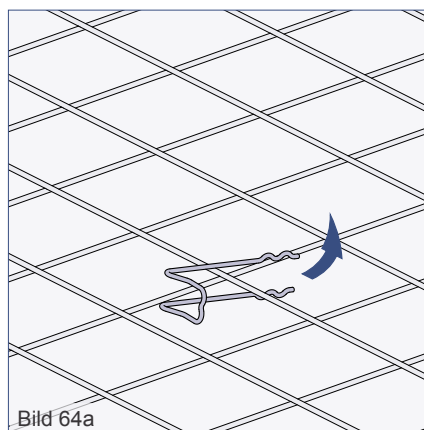


Bild 64a

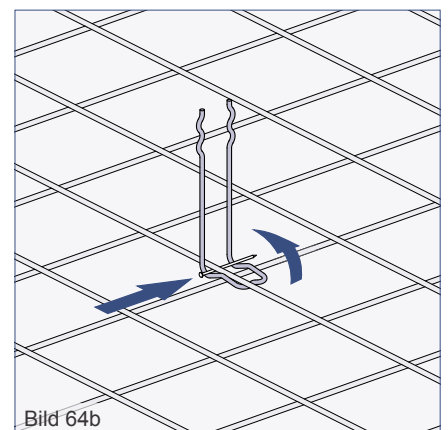


Bild 64b

Anwendbare Tragsysteme

Das Sandwichplattenankersystem bietet dem Anwender verschiedene Möglichkeiten zur Lastabtragung. Es müssen mindestens drei Anker in einem Sandwichelement eingebaut werden. Idealerweise liegen die Traganker in jeder Tragrichtung symmetrisch zur Schwerachse. Die nachfolgenden Erläuterungen stellen einen Teil der Kombinationsmöglichkeiten der verschiedenen Anker dar.

Die Standardlösung ist in Bild 65 dargestellt. Dabei werden für vertikale Lasten zwei Traganker SPA-2 im gleichen Abstand zum Schwerpunkt des Bauteils eingebaut. Für horizontale Kräfte wird ein Traganker SPA-1 eingebaut. Im Schnittpunkt der Achsen der beiden vertikalen Traganker und des horizontalen Tragankers bildet sich der Bewegungsruhepunkt, von dem alle seitlichen Bewegungen der Vorsatzschicht ausgehen. Eine derartige Ankeranordnung ist insbesondere bei Rechteckplatten erforderlich.

Eine weitere Variante für die Anordnung von Tragankern ist in Bild 66 gezeigt. Dort sind als tragende Elemente vier Sandwichanker SPA-2 und ein horizontaler Traganker SPA-1 angegeben. Die Wahl der Traganker als SPA-1 oder SPA-2 ist abhängig von den Einwirkungen auf die Anker und den Bemessungswiderständen der Anker.

Bei den Varianten in Bild 65 und Bild 66 wird die Last gleichmäßig auf die Traganker aufgeteilt.

Die Sandwichanker jeder Tragrichtung müssen nebeneinander auf einer Achse liegen, anderenfalls sind in Richtung der Schwerachse zusätzliche Zwängungskräfte aus behinderter Längendehnung zu berücksichtigen.

Wird der horizontale Anker nicht auf einer Achse mit den zwei Tragankern eingebaut, sondern liegt oberhalb oder unterhalb der Achse der Traganker, beschreibt der Schnittpunkt der Ankerachsen den Bewegungsruhepunkt der Vorsatzschicht.

Müssen Sandwichplatten, zum Beispiel auf Grund von Transporthöhenbeschränkungen, nach dem Transport um 90° gedreht werden, sind zwei Traganker je Richtung einzubauen (siehe Bild 67). Bei entsprechend hoher Belastung können bis zu vier Anker pro Tragrichtung zum Einsatz kommen (siehe Bild 68).

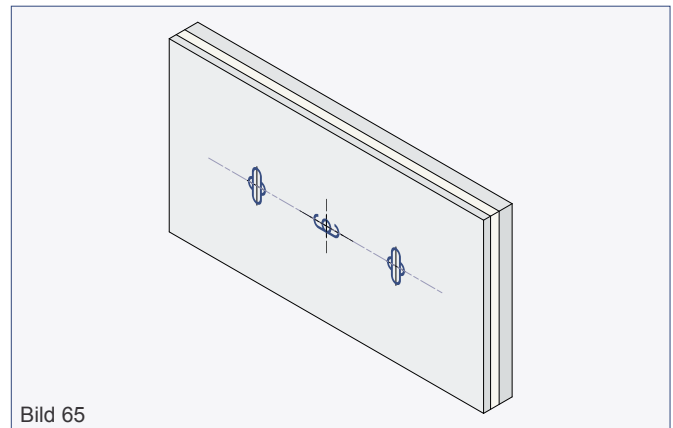


Bild 65

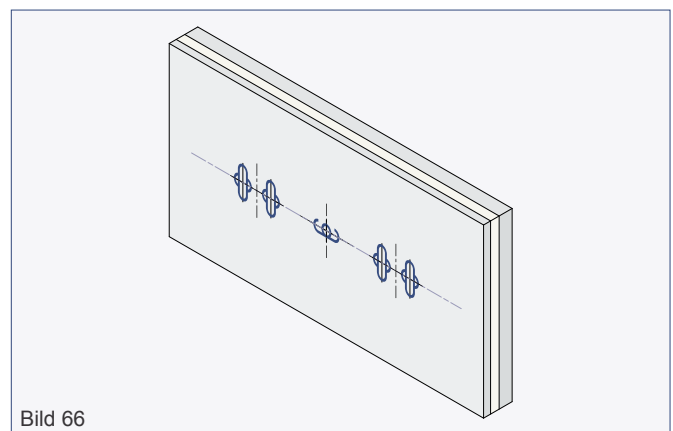


Bild 66

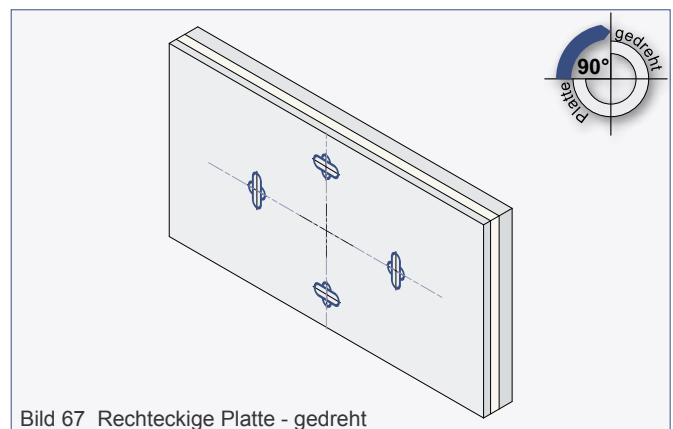


Bild 67 Rechteckige Platte - gedreht

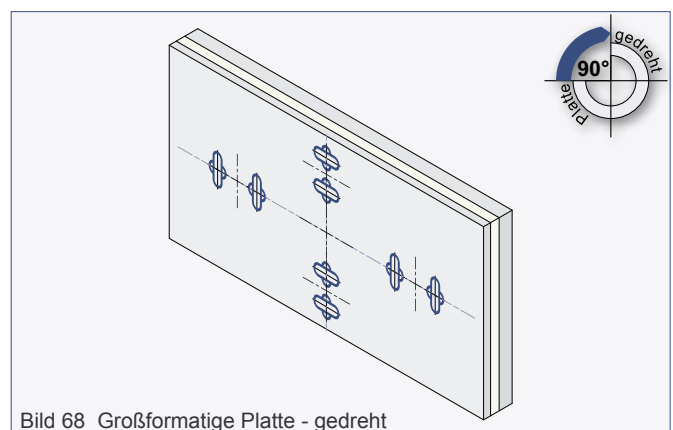


Bild 68 Großformatige Platte - gedreht

Anwendbare Tragsysteme

In Bild 68 ist ein schmales Element zu sehen (z.B. Lisene), dessen Vorsatzschicht während des Transports von zwei Tragankern gehalten wird. Nach dem Drehen des Elements um 90° in die Einbaulage wird das Eigengewicht der Vorsatzschicht nur durch einen, in der Schwerachse liegenden, Traganker in die Tragschicht übertragen.

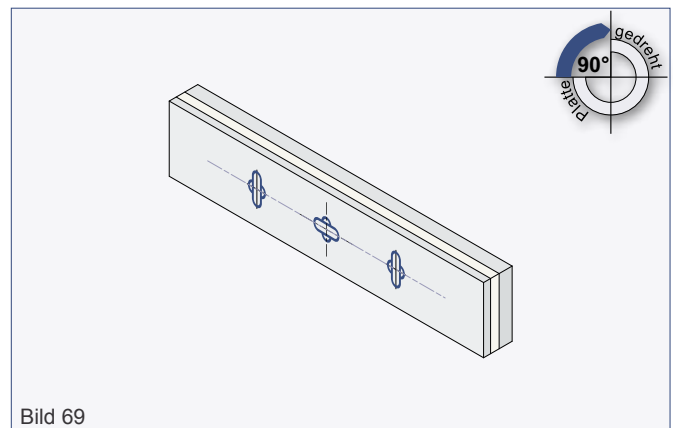


Bild 69

Die dargestellte Fensteröffnung in Bild 70 erfordert es, die Anker mit einem ungleichmäßigen Abstand zum Schwerpunkt anzuordnen. Dabei kann, auf Grund der unterschiedlichen Belastungen, die Anzahl der Traganker pro Tragpunkt (ein oder zwei Traganker) variieren. Wir empfehlen jedoch in diesem Fall die Anordnung von jeweils zwei Tragankern pro Tragpunkt, sofern die Geometrie dies zulässt (Einhaltung der Mindestachs- und Randabstände).

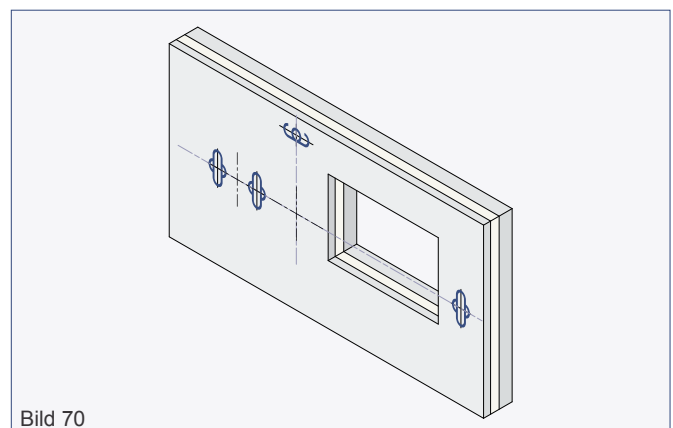


Bild 70

Die Ausführungsvariante gemäß Bild 71 bedarf zwei tragender Sandwichanker sowie einen um 90° gedrehten Sandwichanker, der als aussteifendes Element in Längsrichtung wirkt. Der Schnittpunkt der Ankerachsen definiert den Bewegungruhepunkt.

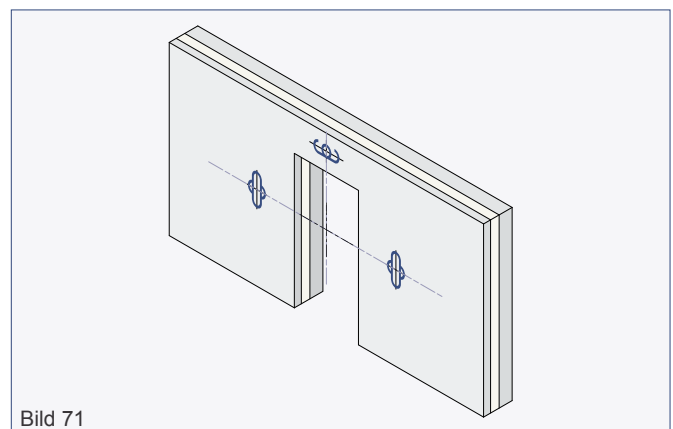


Bild 71

In Bild 72 sind die Traganker gleichmäßig zum Schwerpunkt angeordnet. Der dritte vertikale Traganker rechts neben der Tür ist ein konstruktiver Anker. Dieser soll verhindern, dass oberhalb der Öffnung, im Bereich des sehr schmalen Sturzes, Risse in der Vorsatzschicht entstehen. Die drei vertikalen Anker müssen auf einer Achse angeordnet werden.

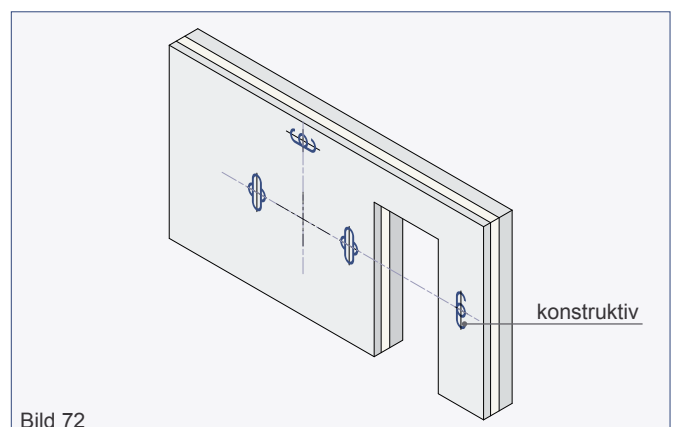


Bild 72

Einbaulösungen

Die folgenden Ausführungen zeigen beispielhaft den Einbau von Sandwichankersystemen in üblichen Sandwich-Elementen.

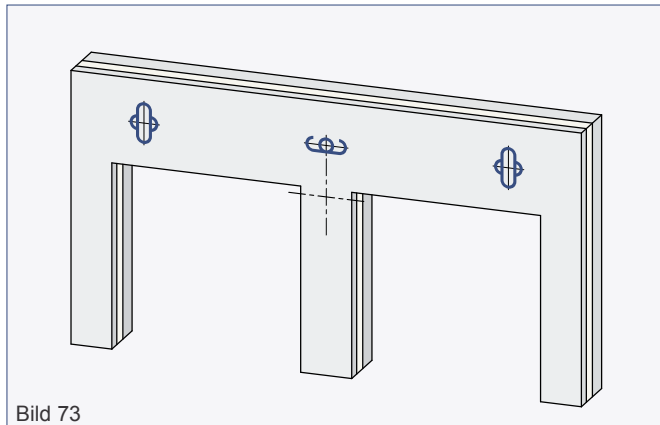


Bild 73

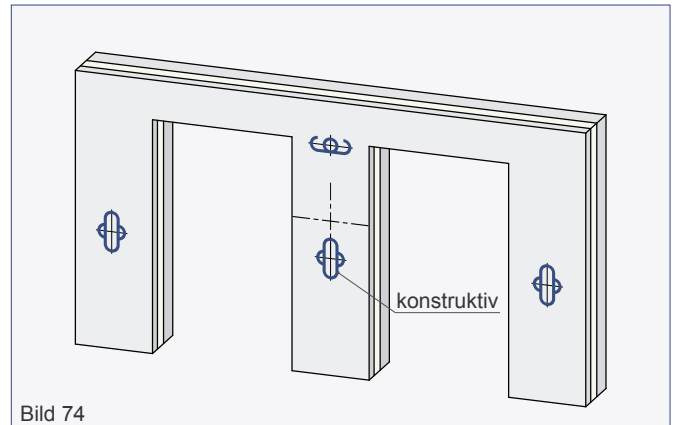


Bild 74

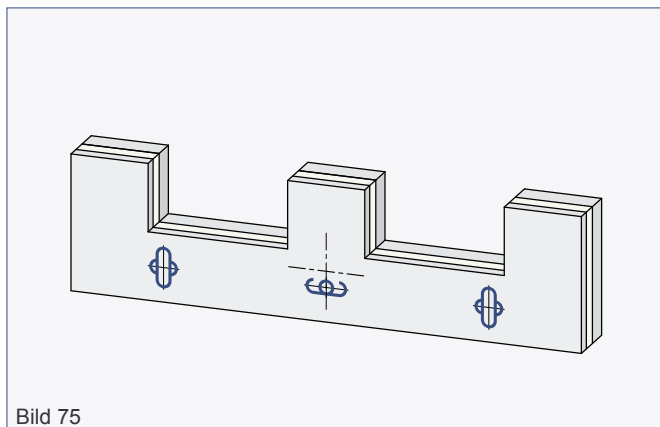


Bild 75

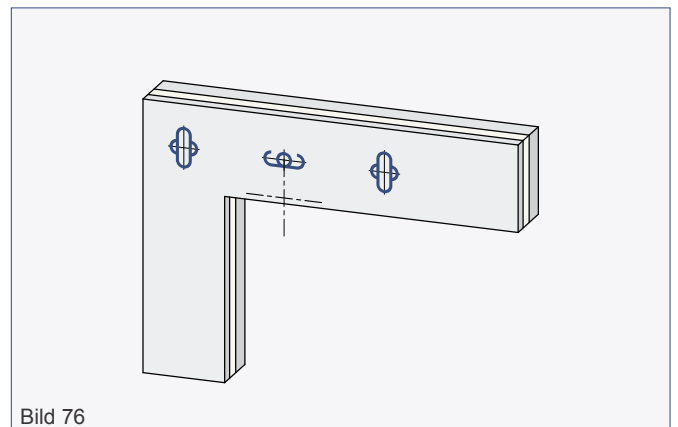


Bild 76

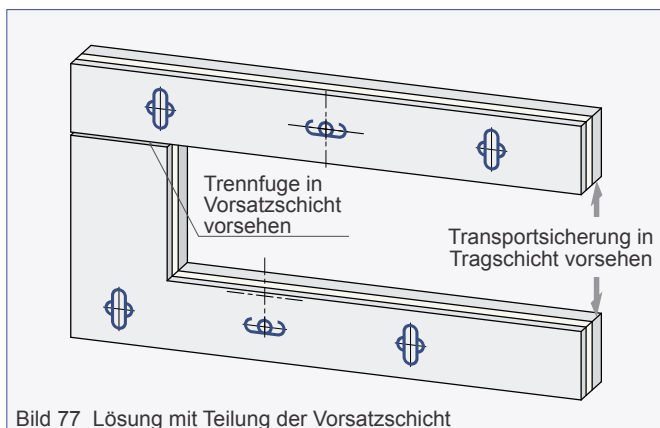


Bild 77 Lösung mit Teilung der Vorsatzschicht

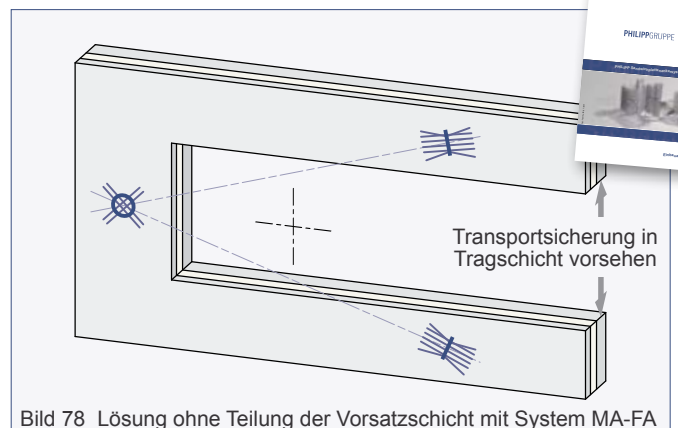


Bild 78 Lösung ohne Teilung der Vorsatzschicht mit System MA-FA

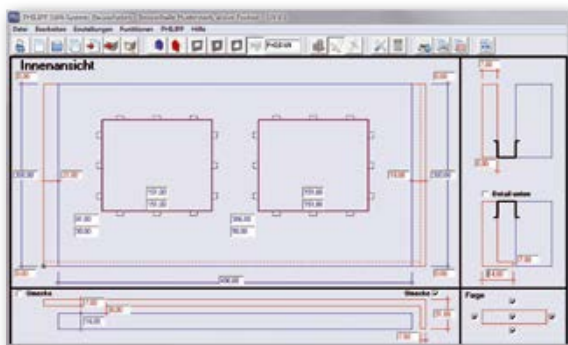
Bemessungssoftware für PHILIPP Sandwichverbundankersysteme

Bemessungssoftware

Für die Bemessung der Sandwichplattenankersysteme stellt Ihnen PHILIPP eine kostenlose Software zur Verfügung. Hier einige Vorteile des auf der PHILIPP Website www.philipp-gruppe.de erhältlichen Programms:

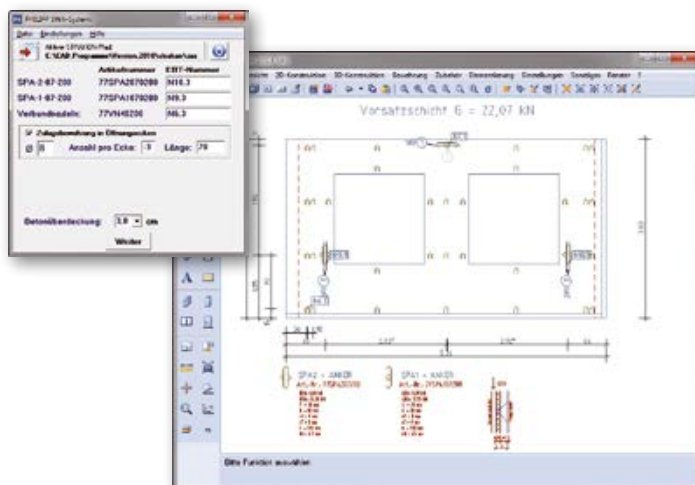
- Einfache und leicht verständliche Benutzeroberfläche
- Trennung von Geometrieingabe und Bemessung
- Schnelle und auf Wirtschaftlichkeit optimierte Bemessung
- Ausführliche und nachvollziehbare Bemessungsergebnisse

■ Planung von wärmebrückenfreien Befestigungsankern für Fenster und Türelemente – der PHILIPP FT-Anker



■ Exakte U-Wert-Berechnung ermöglicht die thermische Optimierung von Einzelplatten und ganzen Fassaden, hierbei Berücksichtigung aller Wärmeverluste über Verbindungsmittel und Fugen

■ Schnittstelle zum CAD-Programm STRAKON der Fa. DICAD. Übergabe der kompletten Einbauteile mit Bauteilnummern inkl. Zusatzbewehrung mit Bewehrungsnummern.



- Benutzerdefinierte Vorgabe eines Nadelrasters
- Flexible Lastannahmen, Zusatzlasten konfigurierbar
- Dämmschichtdicken von 3 - 40 cm realisierbar

! Die Bemessungsergebnisse aus der PHILIPP Bemessungssoftware gelten nur in Verbindung mit PHILIPP Produkten und stellen die lokale Lasteinleitung ins Bauteil sicher. Eine Weiterleitung der Last im Bauteil ist vom Anwender sicherzustellen.

PHILIPP Transportanker für Sandwichelemente

Kugelpf-Transportanker - gekröpft

Der Kugelpf-Transportanker in gekröpfter Ausführung ermöglicht den Ausgleich einer Schiefstellung von Stahlbeton-Fertigteilelementen in Sandwichbauweise während des Hebevorgangs.

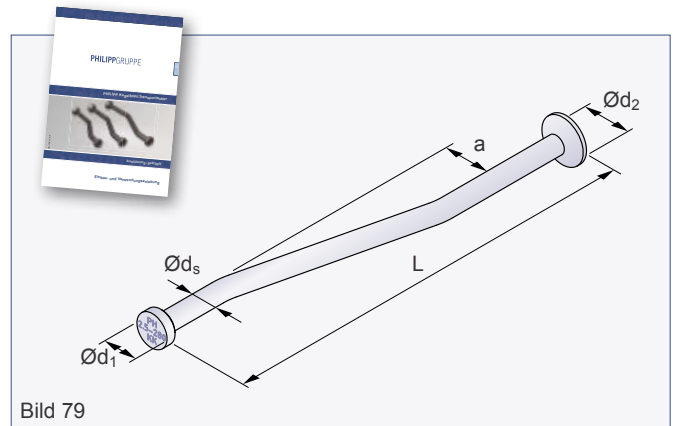


Bild 79

Tabelle 17: Kugelpf-Transportanker - gekröpfte Ausführung

Artikel-Nr. blank	Typ	Abmessungen					Gewicht [kg/100 Stck.]
		L [mm]	a [mm]	Ød _s [mm]	Ød ₁ [mm]	Ød ₂ [mm]	
81-025-268GK	KK 2.5	268	50	14	25	35	41,0
81-050-466GK	KK 5.0	466	60	20	36	50	134,0
81-075-664GK	KK 7.5	664	70	24	46	60	272,0
81-100-664GK	KK 10.0	664	70	28	46	70	364,0
81-150-825GK	KK 15.0	825	80	34	69	85	686,0
81-200-986GK	KK 20.0	986	80	38	69	98	997,0

Gewindetransportanker - gekröpft

Der Gewindetransportanker in gekröpfter Ausführung ermöglicht den Ausgleich einer Schiefstellung von Stahlbeton-Fertigteilelementen in Sandwichbauweise während des Hebevorgangs.

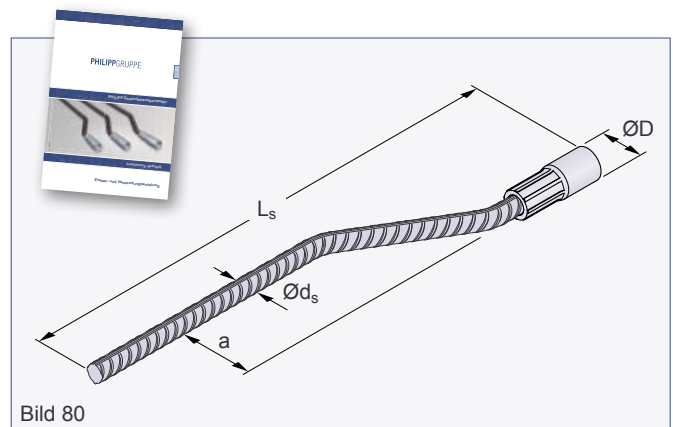


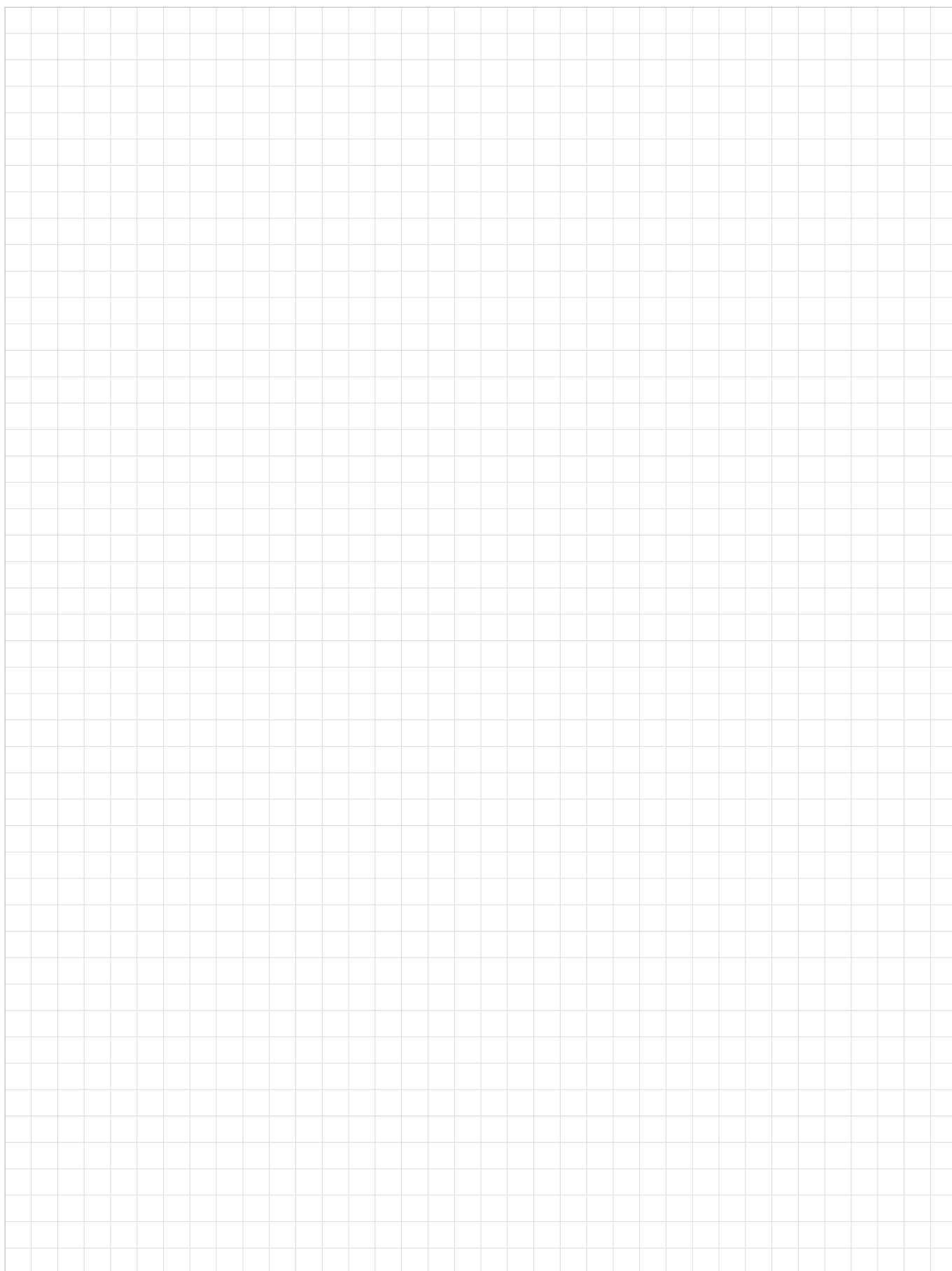
Bild 80

Tabelle 18: Gewindetransportanker - gekröpfte Ausführung

Artikel-Nr.: galvanisch verzinkt	Typ	Abmessungen				Gewicht [kg/100 Stck.]
		ØD [mm]	L _s [mm]	a [mm]	Ød _s [mm]	
67M30GK	RD 30	39,5	750	60	20	221,0
67M36GK	RD 36	47,0	950	60	25	409,0
67M42GK	RD 42	54,0	1100	70	28	669,0
67M52GK	RD 52	67,0	1400	90	32	1201,0



Die Verwendung der Transportanker erfordert die Einhaltung der jeweiligen Einbau- und Verwendungsanleitung sowie der Allgemeinen Einbau- und Verwendungsanleitung. Die Verwendungsanleitungen für die zugehörigen Lastaufnahmemittel sowie die Datenblätter der zugehörigen Befestigungsmittel müssen ebenfalls beachtet werden.

Platz für Ihre Notizen

Vertrauen Sie auf unsere Stärke, durch pure Leistung zu überzeugen.
Dafür unternehmen wir alles und treten jeden Tag an, um unsere Standards
kontinuierlich weiter zu entwickeln. Die Welt ist in Bewegung. Wir geben ihr Halt.

Willkommen bei der PHILIPP Unternehmensgruppe.

Nachhaltig
und **wertvoll**

PHILIPPGRUPPE



PHILIPP GmbH
Lilienthalstrasse 7-9
D-63741 Aschaffenburg
Tel.: + 49 (0) 6021 / 40 27-0
Fax: + 49 (0) 6021 / 40 27-440
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

PHILIPP GmbH
Roßlauer Strasse 70
D-06869 Coswig/Anhalt
Tel.: + 49 (0) 34903 / 6 94-0
Fax: + 49 (0) 34903 / 6 94-20
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 6021 / 40 27-500

PHILIPP GmbH
Sperberweg 37
D-41468 Neuss
Tel.: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-0
Fax: + 49 (0) 2131 / 3 59 18-10
info@philipp-gruppe.de

24 Std. Hydraulikservice
+ 49 (0) 2131 / 3 59 18-333

PHILIPP ACON Hydraulik GmbH
Hinter dem grünen Jäger 3
D-38836 Dardesheim
Tel.: + 49 (0) 39422 / 95 68-0
Fax: + 49 (0) 39422 / 95 68-29
info@philipp-gruppe.de



PHILIPP Vertriebs GmbH
Leogangerstraße 21
A-5760 Saalfelden / Salzburg
Telefon + 43 (0) 6582 / 7 04 01
Telefax + 43 (0) 6582 / 7 04 01 20
info@philipp-gruppe.at

Besuchen Sie uns im Internet unter: www.philipp-gruppe.de