

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts

Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

19.02.2018

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-9/18

#### Zulassungsnummer:

**Z-21.8-1986**

#### Antragsteller:

**PHILIPP GmbH**

Lilienthalstraße 7-9

63741 Aschaffenburg

#### Geltungsdauer

vom: **13. Februar 2018**

bis: **13. Februar 2023**

#### Zulassungsgegenstand:

**PHILIPP Sandwichankersystem**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.  
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst acht Seiten und 16 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weitergehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.
- 8 Dieser Bescheid beinhaltet zugleich eine allgemeine Bauartgenehmigung. Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Verwendungsbereich

Das PHILIPP Sandwichankersystem (nachstehend "Anker" genannt) besteht aus dem Typ 1 bzw. Typ 2 in den Größen 05, 07, 08 und 10 sowie den Typen VN, VB, AN und dem Verbundnadelkreuz (VNK) in den Größen 4, 5 und 6

Auf der Anlage 1 ist der Anker im eingebauten Zustand dargestellt.

Der Anker darf zur Herstellung von drei- oder vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln verwendet werden. Die Schichten bestehen aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus Normalbeton sowie einer Lage Dämmstoffplatten und ggf. einer Luftschicht. Die Anker dienen zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht.

Die Verankerung erfolgt in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C30/37 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität".

Der Anker darf unter den Bedingungen trockener Innenräume z. B. Wohnungen, Büroräumen, Schulen, Krankenhäusern, Verkaufsstätten verwendet werden. Er darf auch für Konstruktionen der Korrosionswiderstandsklasse III entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung "Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen" Zul.-Nr. Z-30.3-6 verwendet werden.

### 2 Bestimmungen für das Bauprodukt

#### 2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

Der Anker muss in seinen Abmessungen und Werkstoffeigenschaften den Angaben der Anlagen entsprechen.

Die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht angegebenen Werkstoffkennwerte, Abmessungen und Toleranzen des Ankers müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik, bei der Zertifizierungsstelle und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegten Angaben entsprechen.

Der Anker besteht aus einem nichtbrennbaren Baustoff der Klasse A nach DIN 4102-1:1998-05 "Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Baustoffe - Begriffe, Anforderungen und Prüfungen".

#### 2.2 Herstellung und Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein des Ankers muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich sind das Werkzeichen, die Zulassungsnummer und die vollständige Bezeichnung des Ankers anzugeben.

Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

Jeder Anker ist mit dem Werkzeichen nach Anlagen 2 und 3 dauerhaft gekennzeichnet.

#### 2.3 Übereinstimmungsbestätigung

##### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauprodukts mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Hersteller des Bauprodukts eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist von der Zertifizierungsstelle eine Kopie des von ihr erteilten Übereinstimmungszertifikats zur Kenntnis zu geben.

### 2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

In jedem Herstellwerk ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der werkseigenen Produktionskontrolle sind aufzuzeichnen und auszuwerten. Die Aufzeichnungen müssen mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bezeichnung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials und der Bestandteile,
- Art der Kontrolle oder Prüfung,
- Datum der Herstellung und der Prüfung des Bauprodukts bzw. des Ausgangsmaterials oder der Bestandteile,
- Ergebnis der Kontrolle und Prüfungen und, soweit zutreffend, Vergleich mit den Anforderungen,
- Unterschrift des für die werkseigene Produktionskontrolle Verantwortlichen.

Die Aufzeichnungen sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Überwachungsstelle vorzulegen. Sie sind dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

Bei ungenügendem Prüfergebnis sind vom Hersteller unverzüglich die erforderlichen Maßnahmen zur Abstellung des Mangels zu treffen. Bauprodukte, die den Anforderungen nicht entsprechen, sind so zu handhaben, dass Verwechslungen mit übereinstimmenden ausgeschlossen werden. Nach Abstellung des Mangels ist - soweit technisch möglich und zum Nachweis der Mängelbeseitigung erforderlich - die bestehende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

### 2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauprodukts durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probennahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Für Umfang, Art und Häufigkeit der Fremdüberwachung ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik und der fremdüberwachenden Stelle hinterlegte Prüfplan maßgebend.

Die Ergebnisse der Zertifizierung und Fremdüberwachung sind mindestens fünf Jahre aufzubewahren. Sie sind von der Zertifizierungsstelle bzw. der Überwachungsstelle dem Deutschen Institut für Bautechnik und der zuständigen obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

### 3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

#### 3.1 Planung

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu planen. Unter Berücksichtigung der zu verankernden Lasten sind prüfbare Berechnungen und Konstruktionszeichnungen anzufertigen. Die Konstruktionszeichnungen müssen genaue Angaben über Lage, Form, Größe und gegebenenfalls Ausrichtung der Anker enthalten.

Die Vorsatzschale ist mit den Ankern an der Tragschicht unverschieblich und unverdrehbar zu befestigen. Je Fertigteil sind mindestens drei Anker Typ 1 / Typ 2 bzw. VNK senkrecht bzw. waagrecht anzuordnen (siehe Beispiele in Anlage 4 bis 6). Die Anker sollten symmetrisch zu den Schwerachsen angeordnet sein. Parallele Anker sollten auf einer gemeinsamen senkrechten oder waagerechten Achse angeordnet sein.

Im übrigen Bereich des Fertigteils sind Anker VN, VB oder AN vorzusehen.

Zwischen den Vorsatzschalen der einzelnen Stahlbetonwandtafeln und zu den angrenzenden Bauteilen sind Dehnungsfugen anzuordnen, so dass ein Kontakt der Vorsatzschalen untereinander oder zu anderen Bauteilen hin verhindert wird.

In Vorsatzschalen mit einer Dicke von  $h_v < 100$  mm muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von  $1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$  je Richtung möglichst mittig angeordnet sein. In Vorsatzschalen mit einer Dicke von  $h_v \geq 100$  mm und in Tragschichten muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine zweilagige Bewehrung von  $1,88 \text{ cm}^2/\text{m}$  je Richtung und je Lage oberflächennah angeordnet sein.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in Anlagen 4 bis 6 angegeben und müssen eingehalten werden.

#### 3.2 Bemessung

##### 3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu bemessen. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Krafterleitung der Anker in den Beton, im Bereich der Vorsatzschale und in der Tragschicht ist erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen.

##### 3.2.2 Ermittlung der Ankerkräfte

Die Ankerkräfte sind aus Eigengewicht der Vorsatzschale, ggf. Erddruck, Wind, Temperatur sowie Kriechen und Schwinden zu bestimmen.

Bei dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von  $\Delta T = 5 \text{ K}$  anzusetzen. Bei vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von  $\Delta T = (1,5 \cdot h_v) \text{ K}$  mit  $h_v$  in [cm] anzusetzen. Eine Temperaturdifferenz  $\Delta U$  zwischen Vorsatzschale und Tragschicht muss nicht bestimmt werden, da der Nachweis über eine Begrenzung der Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale geführt wird.

Die Steifigkeiten der Vorsatzschale müssen mit den Grenzsteifigkeiten für den Zustand I oder II ungünstig berücksichtigt werden.

Kräfte aus Zwängungen, die durch die gemeinsame Anordnung von Ankern Typ 1/ Typ 2 bzw. VNK in einer dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln auftreten können, müssen berücksichtigt werden.

### 3.2.3 Erforderliche Nachweise

Die Anker Typ 1 und Typ 2 sind auf Druck und Querlast bzw. Zug und Querlast im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen.

Für die Anker Typ 1 und Typ 2 sind die Nachweise (1) und (3) bis (6) zu führen. Für den Anker Typ 1 in der Größe 05 ist zusätzlich der Nachweis (2) zu führen und in (4) und (6) ist der Quotient  $(V_{Ed} / V_{Rd,c})$  durch  $(V_{Ed} / (V_{Rd,c} + 4,1))$  zu ersetzen.

$$e \leq e_{\max} \quad (1)$$

$$(V_{Ed} / V_{Rd,c}) \leq 1,0 \quad (2)$$

Druck:

$$(|N_{Ed,D}| / N_{Rd,s,D}) + (V_{Ed} / V_{Rd,s}) \leq 1,0 \quad (3)$$

$$(|N_{Ed,D}| / N_{Rd,c}) + (V_{Ed} / V_{Rd,c}) \leq 1,0 \quad (4)$$

Zug:

$$(V_{Ed} / V_{Rd,s}) \leq 1,0 \quad (5)$$

$$(N_{Ed,Z} / N_{Rd,c}) + (V_{Ed} / V_{Rd,c}) \leq 1,0 \quad (6)$$

$e$  = vorhandener Abstand des Ankers vom Ruhepunkt der Vorsatzschale;

$e_{\max}$  = maximal zulässiger Abstand des Ankers vom Ruhepunkt der Vorsatzschale gemäß Abschnitt 3.2.4;

$N_{Ed,D}$ ,  $N_{Ed,Z}$ ,  $V_{Ed}$  = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung) gemäß Abschnitt 3.2.2;

$N_{Rd,s,D}$ ,  $V_{Rd,s}$  = Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit (Widerstand) gemäß Abschnitt 3.2.4.  
 $N_{Rd,c}$ ,  $V_{Rd,c}$

Die Anker VN, VB und AN sind auf Zug- und Druck im Grenzzustand der Tragfähigkeit gemäß (1), (7) und (8) nachzuweisen.

Druck:

$$|N_{Ed,D}| / N_{Rd} \leq 1,0 \quad (7)$$

Zug:

$$N_{Ed,Z} / N_{Rd} \leq 1,0 \quad (8)$$

$N_{Ed,D}$ ,  $N_{Ed,Z}$  = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung) gemäß Abschnitt 3.2.2;

$N_{Rd}$  = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) gemäß Abschnitt 3.2.4.

Die Verbundnadelkreuze VNK sind auf Druck und Querlast bzw. Zug und Querlast im Grenzzustand der Tragfähigkeit gemäß (9) und (10) nachzuweisen.

$$e \leq e_{\max} \quad (9)$$

$$N_{Ed,Z/D} / N_{Rd} + V_{Ed} / V_{Rd} \leq 1,0 \quad (10)$$

$e$  = tatsächlicher Abstand des Ankers vom Ruhepunkt

$e_{\max}$  = maximal zulässiger Abstand des Anker vom Ruhepunkt

$N_{Ed,Z/D}$ ,  $V_{Ed}$  = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung) gemäß Abschnitt 3.2.2, wobei  $N_{Ed,Z/D} = \max \{N_{Ed,Z}; |N_{Ed,D}|\}$ ;

$N_{Rd}$ ,  $V_{Rd}$  = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) für Anker VN in der Anordnung als Verbundnadelkreuz VNK gemäß Abschnitt 3.2.4.

### 3.2.4 Bemessungswerte des Widerstandes des Ankers und maximale zulässige Abstände

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Bemessungswerte des Widerstands der Anker Typ 1 und Typ 2 (für zentrischen Druck bei Stahlversagen  $N_{Rd,s,D}$ , für Querlast bei Stahlversagen  $V_{Rd,s}$ , für zentrischen Zug oder Druck bei Betonversagen  $N_{Rd,c}$  und für Querlast bei Betonversagen  $V_{Rd,c}$ ) sowie die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale  $e_{max}$  in Abhängigkeit von der Größe der Anker und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 7 bis 10 angegeben.

Die Bemessungswerte des Widerstands der Anker VN, VB und AN (Zentrischer Zug und Druck  $N_{Rd}$ ) sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers und ggf. der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 11 angegeben. Die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale  $e_{max}$  sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers, des Bemessungswertes des Widerstandes und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 11 angegeben.

Die Bemessungswerte des Widerstands von zwei Ankern VN in der Anordnung als Verbundnadelkreuz VNK sind in Abhängigkeit von dem Durchmesser des Ankers, ggf. der Dicke der Wärmedämmung und der Dicke der Vorsatzschale in Anlage 12 angegeben. Die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale  $e_{max}$  sind in Abhängigkeit von dem Durchmesser des Ankers und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 12 angegeben.

### 3.2.5 Verankerungsbewehrung für die Anker

Die Anker Typ1 / Typ 2 sind in eine Verankerungsbewehrung in der Vorsatzschale entsprechend Anlage 4 einzuhängen.

## 3.3 Ausführung

### 3.3.1 Allgemeines

Der Einbau der Anker darf nur im Betonfertigteilwerk erfolgen.

Während der Herstellung der Verankerungen sind Aufzeichnungen über den Nachweis der vorhandenen Betonfestigkeitsklasse und die ordnungsgemäße Montage der Anker vom Technischen Werkleiter oder seinem Vertreter zu führen.

Die Aufzeichnungen müssen während der Herstellung der Stahlbetonwandtafeln im Werk bereitliegen und sind dem mit der Kontrolle Beauftragten auf Verlangen vorzulegen. Sie sind ebenso wie die Lieferscheine nach Abschluss der Arbeiten mindestens 5 Jahre vom Unternehmen aufzubewahren.

### 3.3.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

#### 3.3.2.1 Allgemeines

Die Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit PHILIPP Sandwichankersystem darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesen Ankern haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Arbeitsschritten gemäß Abschnitt 4.2.2 bzw. der Montageanweisung in Anlage 13 bis 16 vorzunehmen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln muss die Würfeldruckfestigkeit des Betons  $f_{c,cube}$  im Mittel mindestens 15 N/mm<sup>2</sup> aufweisen.

#### 3.3.2.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale oder Tragschale) schalen, inkl. der Typ 1 bzw. Typ 2, ggf. VB bzw. AN bewehren, betonieren und verdichten;
- Vorgeschlitzte Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton geschnitten werden;

- Ggf. VN durch Dämmstoffplatten ohne Bohrung senkrecht in die untere Betonschicht bis zum Schalboden einstecken und maximal um das Maß ( $h_v - 60$  mm) wieder zurückziehen. Das Einstecken der Anker muss in den frischen Beton (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) erfolgen, damit ein gutes Umschließen des Ankers durch den Beton gesichert ist. Die Ankerlänge im Beton der unteren Schicht muss mindestens 60 mm betragen. Die VN muss gleichzeitig mindestens 60 mm über die Wärmedämmung hinausragen;
- Ggf. VNK durch Dämmstoffplatten ohne Bohrung unter  $45^\circ$  in die untere Betonschicht bis zum Schalboden einstecken und auf die erforderliche Einbindetiefe wieder zurückziehen. Das Einstecken der Anker muss in den frischen Beton (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) erfolgen, damit ein gutes Umschließen des Ankers durch den Beton gesichert ist. Die Ankerlänge im Beton der unteren Schicht muss mindestens 85 mm betragen. Die VN muss gleichzeitig parallel zum Anker mindestens 85 mm über die Wärmedämmung hinausragen;
- Nach dem Setzen der VN bzw. VNK die untere Betonschicht nachverdichten;
- Obere Betonschicht (Tragschicht oder Vorsatzschale) direkt auf der Wärmedämmung bewehren, betonieren und verdichten. Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.

### 3.3.3 Transport, Lagerung und Montage der Stahlbetonwandtafeln

Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker zu verwenden.

Die Stahlbetonwandtafel dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das horizontale Stapeln der Stahlbetonwandtafel ist nicht zulässig. Die Unterstützung oder Auflagerung darf nicht nur an der Vorsatzschale erfolgen. Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen zu verhindern.

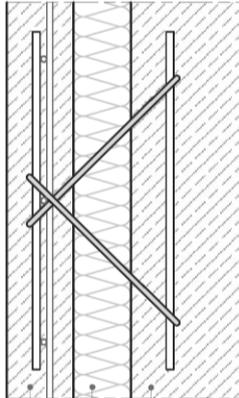
Die Betonfestigkeitsklasse der Vorsatzschale und der Tragschicht darf zum Zeitpunkt der Montage der Wand C30/37 nicht unterschreiten.

Bei der Montage der Stahlbetonwandtafel ist sicherzustellen, dass die Tragschale vollflächig auf einem steifen Untergrund (z. B. Fundament) aufsteht.

Beatrix Wittstock  
Referatsleitern

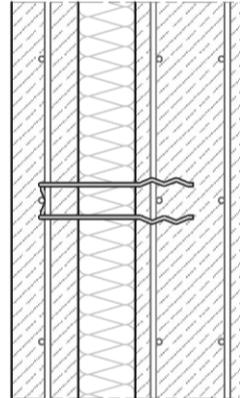
Beglaubigt

**Sandwichanker TYP 1 / TYP 2**

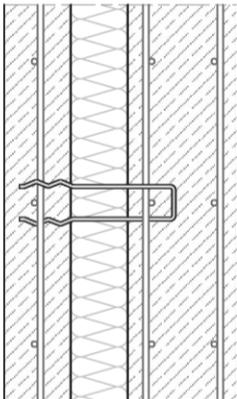


Vorsatzschicht  
 Dämmschicht  
 Tragschicht

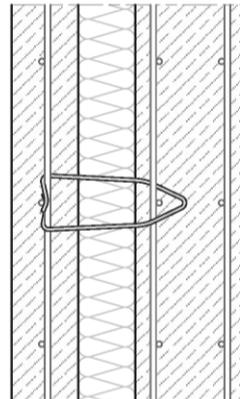
**Anstecknadel AN**



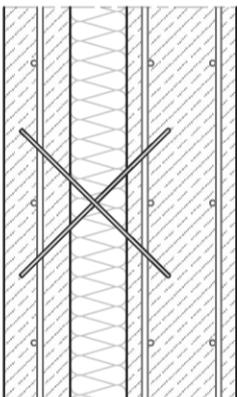
**Verbundnadel VN**



**Verbundbügel VB**



**Verbundnadelkreuz VNK**

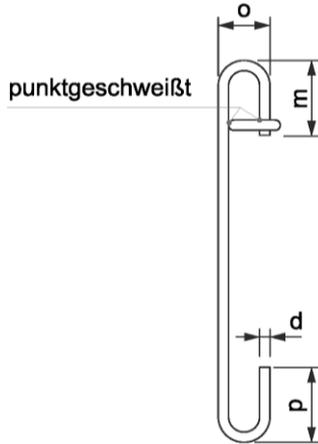


**PHILIPP Sandwichankersystem**

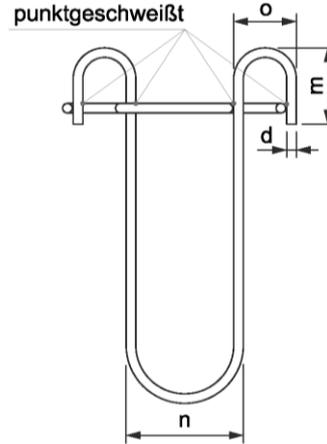
Einbauzustand

**Anlage 1**

**TYP 1**



**TYP 2**



Kennzeichnung Etikett:  
 PHILIPP Gruppe; Durchmesser / Höhe  
 Beispiel: PHILIPP Gruppe Ø5 / 160

Werkstoffnummer: 1.4401 oder 1.4404 oder 1.4571  
 Festigkeitsklasse: S690

	Bezeichnung			
	TYP 1 05	TYP 1 07	TYP 1 08	TYP 1 10
	TYP 2 05	TYP 2 07	TYP 2 08	TYP 2 10
Ø	5	6,5	8	10
m	44	48	50	57
n	70	73	76	80
o	30	39	48	60
p	44	52	56	70

Tabelle 1: Abmessungen Sandwichanker TYP 1 und Typ 2

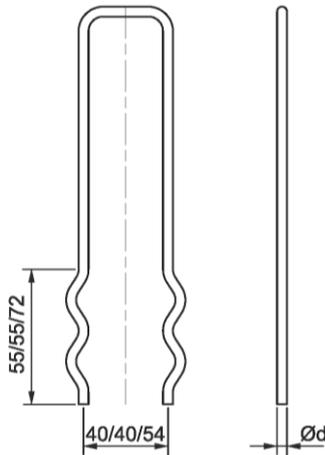
elektronische Kopie der abz des dibt: z-21.8-1986

**PHILIPP Sandwichankersystem**

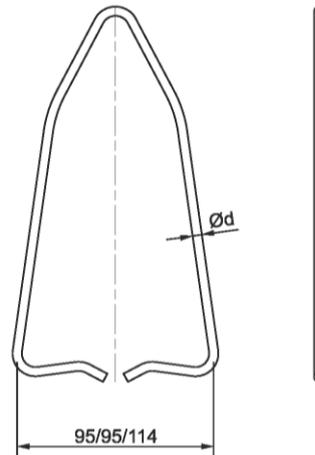
Typ 1, Typ2:  
 Abmessungen und Werkstoffe

**Anlage 2**

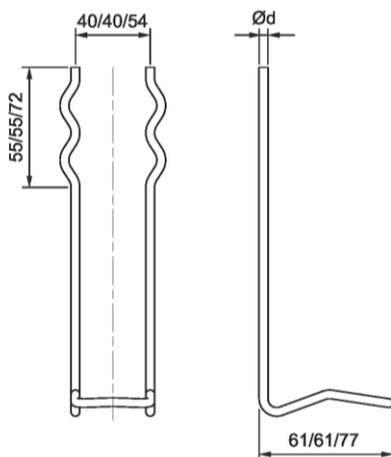
**Verbundnadel VN**



**Verbundbügel VB**



**Anstecknadel AN**



Werkstoffnummer: 1.4401 oder 1.4404 oder 1.4571  
 Festigkeitsklasse: S690

Kennzeichnung:  
 PHILIPP bzw. PH (Werkkennzeichen)

- Ø 4,0 Bezeichnung VN-4
- Ø 5,0 Bezeichnung VN-5
- Ø 6,0 Bezeichnung VN-6

- Ø 4,0 Bezeichnung VB-4
- Ø 5,0 Bezeichnung VB-5
- Ø 6,0 Bezeichnung VB-6

- Ø 4,0 Bezeichnung AN-4
- Ø 5,0 Bezeichnung AN-5
- Ø 6,0 Bezeichnung AN-6

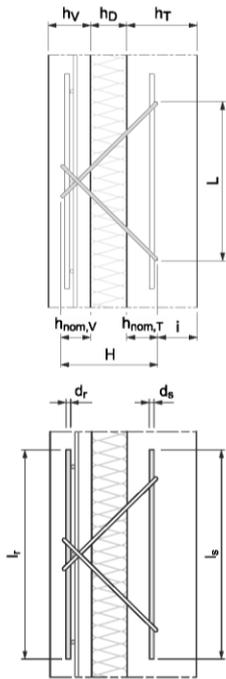
Maße in [mm]  
 Werte für:  
 Ø4 / Ø5 / Ø6

elektronische Kopie der abz des dibt: z-21.8-1986

**PHILIPP Sandwichankersystem**

VN, VB, AN:  
 Abmessungen und Werkstoffe

**Anlage 3**



Sandwichanker TYP		Abmessungen, Bewehrung			
		TYP 1 05	TYP 1 07	TYP 1 08	TYP 1 10
		TYP 2 05	TYP 2 07	TYP 2 08	TYP 2 10
Alle Maße in mm					
Stabdurchmesser	∅	5,0	6,5	8,0	10,0
Dämmschichtdicke	$h_D$	30 - 150	40 - 200	60 - 250	200 - 400
Mindestdicke Vorsatzschicht	$h_V$	70			
Mindesteinbindetiefe Vorsatzschale	$h_{nom,V}$	49	50	52	54
Mindestdicke Tragschale	$h_T$	100			
Mindesteinbindetiefe Tragschale	$h_{nom,T}$	55			
Mindestbetondeckung TS	$i$	25			
Ankerhöhe	$H$	$h_{nom,V} + h_D + h_{nom,T}$			
Mindestachsabstand	$s_{1,min} / s_{2,min}$	TYP 1	220		
		TYP 2	300		
Mindestrandabstand	$c_{1,min} / c_{2,min}$	TYP 1	110		
		TYP 2	150		
Verankerungsbewehrung in Vorsatzschale	$d_r \times l_r$	TYP 1	1 ∅8 x 450		1 ∅8 x 700
		TYP 2	2 ∅8 x 450		2 ∅8 x 700
Verankerungsbewehrung in Tragschale	$d_s \times l_s$	TYP 1	1 ∅8 x 450		1 ∅10 x 700*
		TYP 2	2 ∅8 x 450		2 ∅10 x 700*

Tabelle 2: Abmessungen, Einbaumaße, Abstände und Verankerungsbewehrung  
 \* Ankerlänge  $L > 500\text{mm}$ :  $l_s = 900\text{mm}$

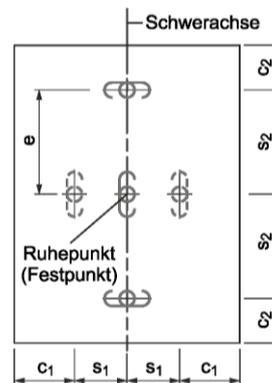
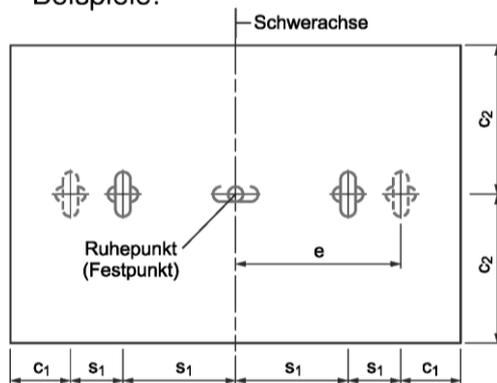
Bewehrung:  
 Betonstahlmatten B500A, B500B  
 Betonstabstahl B500A, B500B

Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht:

Vorsatzschicht $h_V < 100\text{mm}$ einlagig, mittig, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung	Vorsatz- bzw. Tragschicht $h_V \geq 100\text{mm}$ bzw. $h_T \geq 100\text{mm}$ zweilagig, oberflächennah, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung und Lage
---	--

Ankeranordnung: siehe Abschnitt 3.1

Beispiele:



$e \leq e_{max}$  gem. Anlage 7 - 10

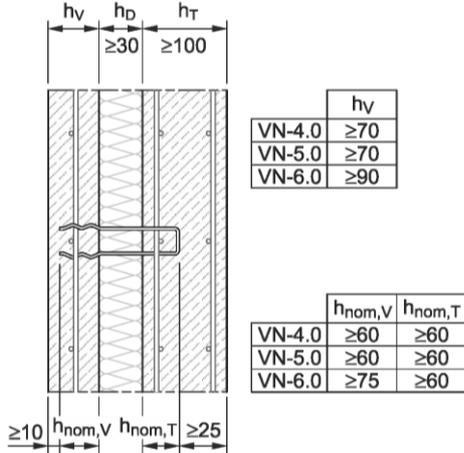
Legende: TYP 1    TYP 2    Optional

**PHILIPP Sandwichankersystem**

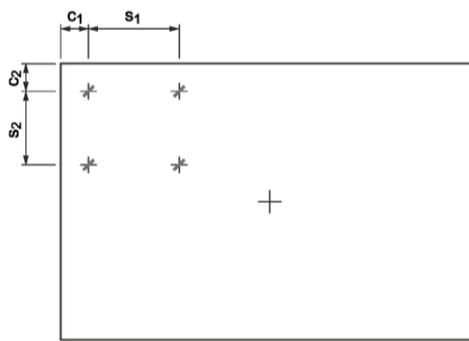
Typ 1, Typ 2:  
 Montagekennwerte, Mindestbewehrung, Anordnung

**Anlage 4**

**Verbundnadel VN**



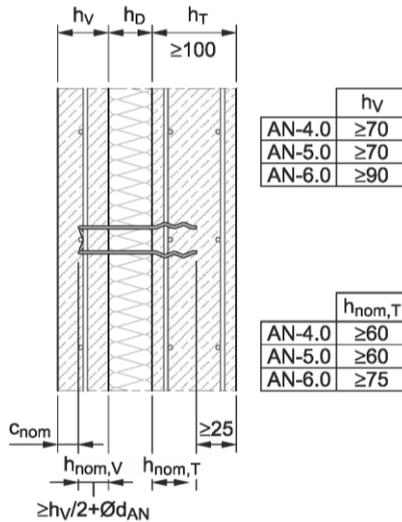
**Rand- und Achsabstände der Verbundanker**



Verbundankernadel VN / AN / VB		[mm]
Mindestachsabstand	$S_{1,min} / S_{2,min}$	200
Maximalachsabstand	$S_{1,max} / S_{2,max}$	1200
Mindestrandabstand	$C_{1,min} / C_{2,min}$	100
Maximalrandabstand	$C_{1,max} / C_{2,max}$	300

Tab. 3: Mindest- und Maximalwerte der Rand- und Zwischenabstände

**Anstecknadel AN**

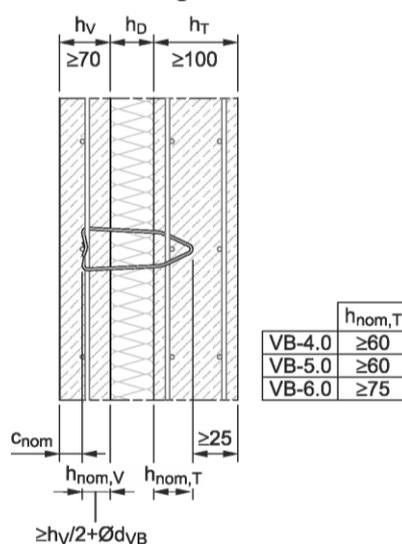


Bewehrung:  
Betonstahlmatten B500A, B500B  
Betonstabstahl B500A, B500B

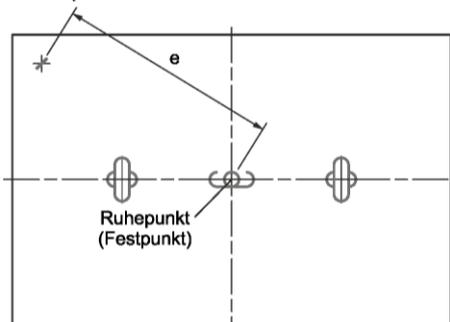
Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht:

Vorsatzschicht $h_v < 100\text{mm}$	Vorsatz- bzw. Tragschicht $h_v \geq 100\text{mm}$ bzw. $h_T \geq 100\text{mm}$
einlagig, mittig, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung	zweilagig, oberflächennah, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung und Lage

**Verbundbügel VB**



**Beispiel:**



$e \leq e_{max}$  gem. Anlage 11 (VN, AN, VB)

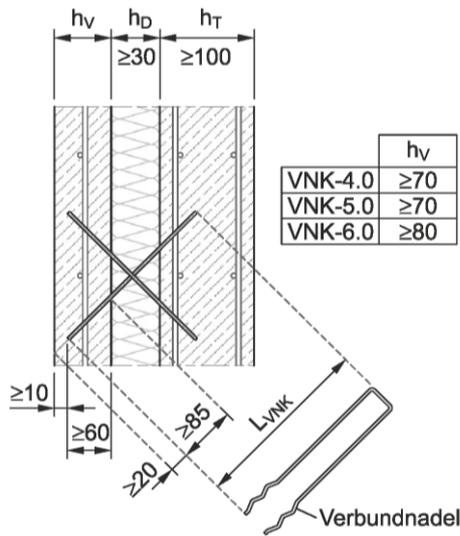
Legende: TYP 1 TYP 2 \* VN / AN / VB

**PHILIPP Sandwichankersystem**

**Anlage 5**

VN, VB, AN:  
Montagekennwerte, Mindestbewehrung, Anordnung

**Verbundnadelkreuz VNK**



Bewehrung:  
 Betonstahlmatten B500A, B500B  
 Betonstabstahl B500A, B500B

Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht:

Vorsatzschicht $h_V < 100\text{mm}$	Vorsatz- bzw. Tragschicht $h_V \geq 100\text{mm}$ bzw. $h_T \geq 100\text{mm}$
einlagig, mittig, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung	zweilagig, oberflächennah, $a_s \geq 1,88\text{cm}^2/\text{m}$ je Richtung und Lage

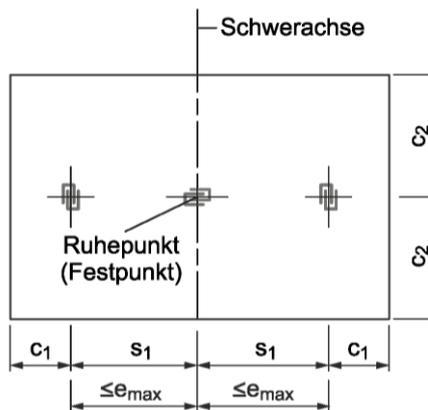
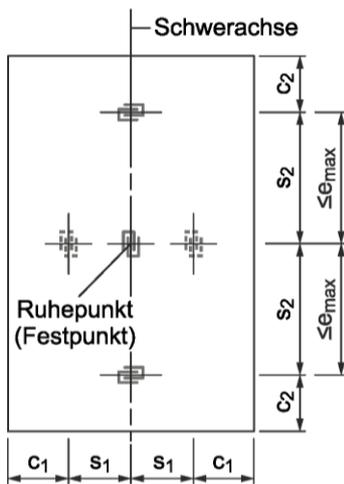
Mindestrandabstände und Mindestachsabstände

Verbundankernadelkreuz	Abmessungen		
	VNK-04	VNK-05	VNK-06
$C_{II,min}^{1)}$ [mm]	$0,5 \cdot h_D + 200$		
$C_{\perp,min}^{2)}$ [mm]	200		
$S_{II,min}^{1)}$ [mm]	$h_D + 400$		
$S_{\perp,min}^{2)}$ [mm]	400		

1) in Lastrichtung 2) quer zur Lastrichtung

Verbundnadelkreuze VNK bestehen aus zwei senkrecht zueinander eingebauten Verbundnadeln VN.

Beispiele Ankeranordnung:



$$S_1 \geq S_{\perp,min}$$

$$S_2 \geq \max(S_{\perp,min}; S_{II,min})$$

$$C_1 \geq C_{\perp,min}$$

$$S_1 \geq \max(S_{\perp,min}; S_{II,min})$$

$$C_1 \geq C_{\perp,min}$$

$$C_2 \geq \max(C_{\perp,min}; C_{II,min})$$

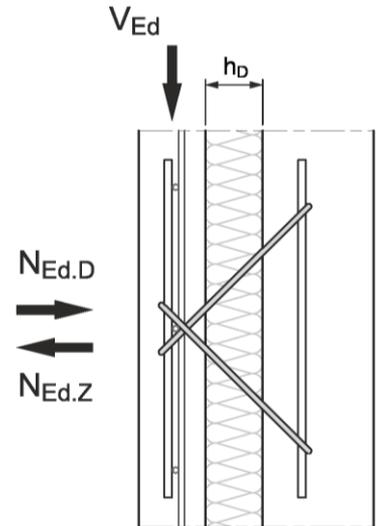
$e_{max}$ : gem. Anlage 12

Legende: VNK

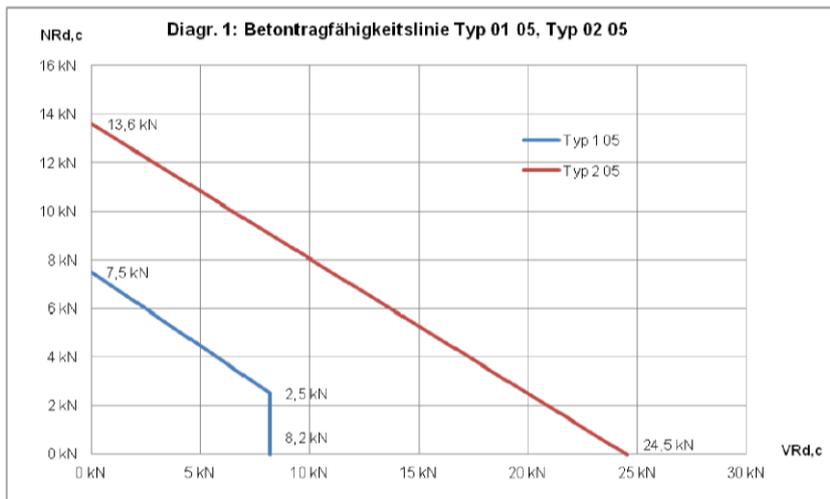
elektronische Kopie der abz des dibt: z-21.8-1986

TYP 1/2 05		TYP 1 05			TYP 2 05		
Dämm- schicht- stärke	maximaler zulässiger Abstand zum Ruhepunkt	Stahl- versagen	Betonversagen		Stahl- versagen	Betonversagen	
$h_D$	$e_{max}$	$V_{Rd,s} =$ $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s} =$ $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
30	0,46	10,66	8,20	7,50	21,32	24,50	13,60
40	0,74	9,74			19,47		
50	1,09	8,86			17,71		
60	1,50	8,02			16,05		
70	1,98	7,24			14,49		
80	2,53	6,52			13,05		
90	3,14	5,87			11,74		
100	3,82	5,28			10,57		
110	4,57	4,76			9,52		
120	5,38	4,30			8,60		
130	6,26	3,89			7,78		
140	7,21	3,53			7,07		
150	8,22	3,22			6,43		

Tabelle 4: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für TYP 1 05, TYP 2 05



1. Nachweis gegen Stahlversagen nach Gleichung (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3
2. Nachweis gegen Betonversagen nach Gleichung [(2) nur für Typ 1) (4) und (6) gem. Abschn. 3.2.3 bzw. wenn Tragfähigkeitslinie gem. Diagramm 1 nicht überschritten wird



elektronische Kopie der abZ des dibt: Z-21.8-1986

**PHILIPP Sandwichankersystem**

Typ 1 05, Typ 2 05:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

**Anlage 7**

TYP 1/2 07		TYP 1 07			TYP 2 07		
Dämm- schicht- stärke	maximaler zulässiger Abstand zum Ruhepunkt	Stahl- versagen	Betonversagen		Stahl- versagen	Betonversagen	
$h_D$	$e_{max}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
40	0,62	17,89	12,30	7,50	35,79	24,50	13,60
50	0,90	16,69			33,38		
60	1,23	15,53			31,06		
70	1,61	14,42			28,83		
80	2,04	13,35			26,70		
90	2,52	12,34			24,68		
100	3,06	11,39			22,78		
110	3,64	10,50			21,00		
120	4,28	9,68			19,36		
130	4,97	8,93			17,86		
140	5,71	8,24			16,48		
150	6,50	7,61			15,23		
160	7,34	7,04			14,90		
170	8,23	6,53			13,05		
180	9,18	6,06			12,12		
190	10,00	5,63			11,27		
200	10,00	5,25			10,50		

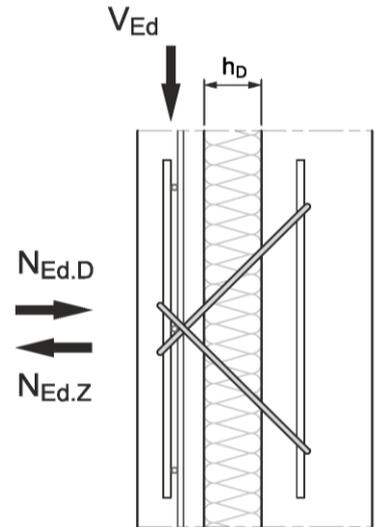
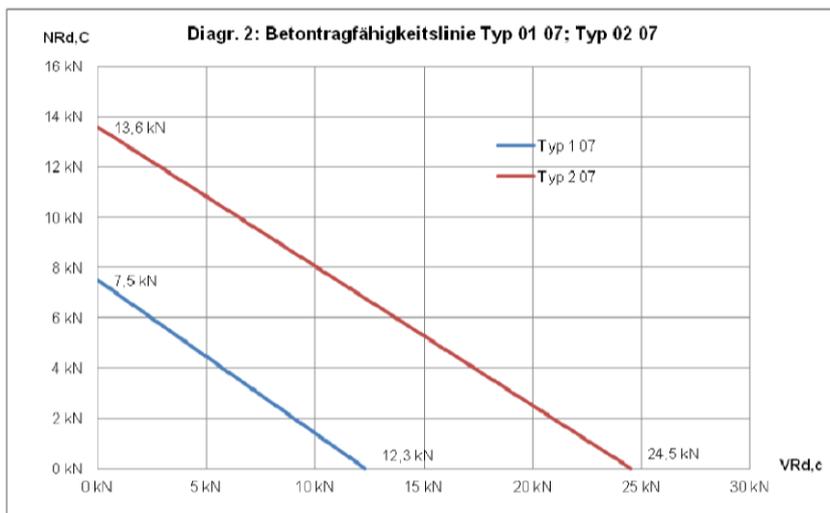


Tabelle 5: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für TYP 1 07, TYP 2 07

1. Nachweis gegen Stahlversagen nach Gleichung (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3
2. Nachweis gegen Betonversagen nach Gleichung (4) und (6) gem. Abschn. 3.2.3 bzw. wenn Tragfähigkeitslinie gem. Diagramm 2 nicht überschritten wird



elektronische Kopie der abz des dibt: z-21.8-1986

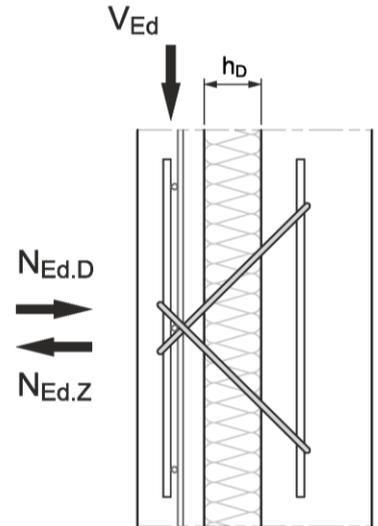
**PHILIPP Sandwichankersystem**

Typ 1 07, Typ 2 07:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

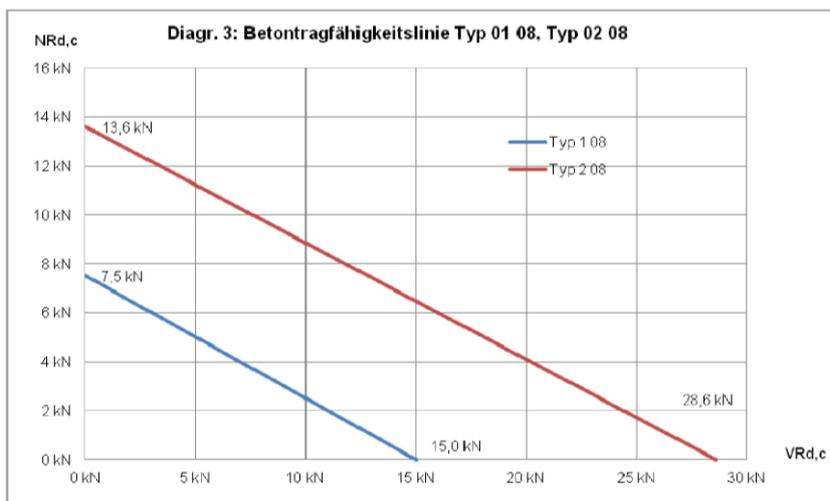
**Anlage 8**

TYP 1/2 08		TYP 1 08			TYP 2 08		
Dämmschichtstärke	maximaler zulässiger Abstand zum Ruhepunkt	Stahlversagen	Betonversagen		Stahlversagen	Betonversagen	
$h_D$	$e_{max}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
60	1,06	25,51	15,00	7,50	51,02	28,60	13,60
70	1,38	24,07			48,14		
80	1,74	22,67			45,35		
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			28,89		
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		

Tabelle 6: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für TYP 1 08, TYP 2 08



1. Nachweis gegen Stahlversagen nach Gleichung (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3
2. Nachweis gegen Betonversagen nach Gleichung (4) und (6) gem. Abschn. 3.2.3 bzw. wenn Tragfähigkeitslinie gem. Diagramm 3 nicht überschritten wird



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-21.8-1986

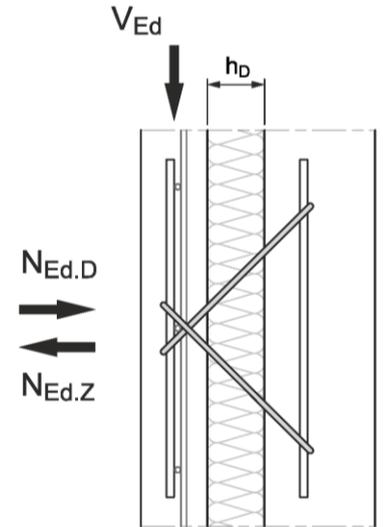
**PHILIPP Sandwichankersystem**

Typ 1 08, Typ 2 08:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

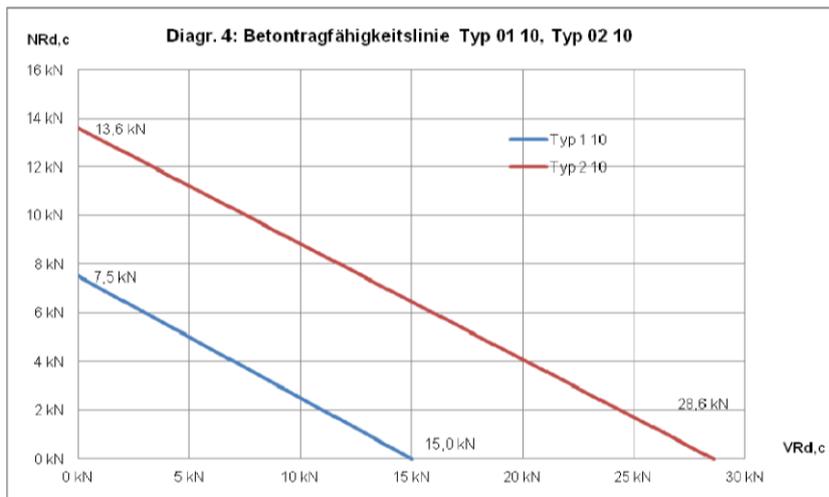
**Anlage 9**

TYP 1/2 10		TYP 1 10		TYP 2 10		
Dämmschichtstärke	maximaler zulässiger Abstand zum Ruhepunkt	Stahlversagen	Betonversagen	Stahlversagen	Betonversagen	
$h_D$	$e_{max}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[mm]	[m]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
200	7,64	21,13	15,00	7,50	42,27	28,60
210	8,37	20,06			40,11	
220	9,14	19,04			38,09	
230	9,93	18,09			36,18	
240	10,00	17,20			34,39	
250	10,00	16,36			32,71	
260	10,00	15,57			31,13	
270	10,00	14,83			29,65	
280	10,00	14,13			28,26	
290	10,00	13,48			26,96	
300	10,00	12,87			25,73	
310	10,00	12,29			24,59	
320	10,00	11,75			23,50	
330	10,00	11,24			22,49	
340	10,00	10,77			21,53	
350	10,00	10,32			20,63	
360	10,00	9,89			19,79	
370	10,00	9,49			18,99	
380	10,00	9,12			18,24	
390	10,00	8,76			17,52	
400	10,00	8,43	16,85			

Tabelle 7: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für TYP 1 10, TYP 2 10



1. Nachweis gegen Stahlversagen nach Gleichung (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3
2. Nachweis gegen Betonversagen nach Gleichung (4) und (6) gem. Abschn. 3.2.3 bzw. wenn Tragfähigkeitslinie gem. Diagramm 4 nicht überschritten wird



elektronische Kopie der abZ des dibt: z-21.8-1986

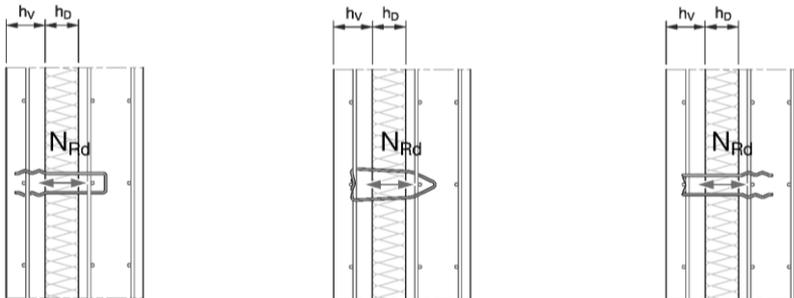
**PHILIPP Sandwichankersystem**

Typ 1 10, Typ 2 10:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

**Anlage 10**

N <sub>Rd</sub> [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 <sub>D</sub> [mm]	e <sub>max</sub> [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

Tabelle 8: Bemessungswiderstände, e<sub>max</sub> VN, AN, VB (gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)



1. Nachweis gegen Stahl- und Betonversagen nach Gleichung (7) bzw. (8) gem. Abschn. 3.2.3

**PHILIPP Sandwichankersystem**

**Anlage 11**

VN, VB, AN:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt e<sub>max</sub>

elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1986

Normal- / Vertikaltragfähigkeit						
Dämm- schicht- stärke	VNK-04		VNK-05		VNK-06	
	Vorsatz- schalendicke		Vorsatz- schalendicke		Vorsatz- Schalendicke	
	$h_v$ [mm]		$h_v$ [mm]		$h_v$ [mm]	
	70	80-120	70	80-120	80	90-120
	$N_{Rd} = V_{Rd}$		$N_{Rd} = V_{Rd}$		$N_{Rd} = V_{Rd}$	
$h_D$ [mm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[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		7,4	13,1	13,6	18,0	19,8
70		6,3		12,2	18,0	19,8
80		5,5		10,8	18,0	18,2
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
270		0,9		2,0		3,9
280		0,8		1,9		3,7
290		0,8		1,8		3,5
300		0,7		1,7		3,3
310		0,7		1,6		3,1
320		0,6		1,5		3,0
330		0,6		1,4		2,8
340		0,6		1,3		2,7
350		0,5		1,3		2,5
360		0,5		1,2		2,4
370		0,5		1,2		2,3
380		0,5		1,1		2,2
390		0,4		1,1		2,1
400		0,4		1,0		2,0

Tabelle 9: Bemessungswiderstände bei Zug- / Druck- und Querbeanspruchung  $N_{Rd}$  und  $V_{Rd}$  für Verbundnadelkreuze

Maximale zulässige Abstände zum Ruhepunkt			
$h_D$ [mm]	VNK-04	VNK-05	VNK-06
	$e_{max}$ [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
70-400	10,0		

Tabelle 10: maximale zulässige Abstände  $e_{max}$  der Verbundnadelkreuze

- Nachweis gegen Stahl- und Betonversagen nach Gleichung (9) gem. Abschn. 3.2.3

### I.1 Einbau Traganker TYP 1 und TYP 2, Vorsatzschicht unten (Negativverfahren)

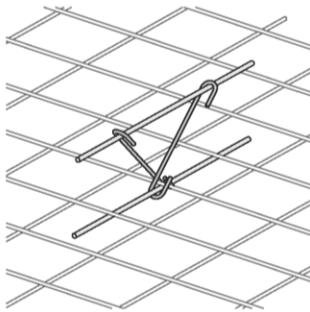


Bild 1: TYP 1

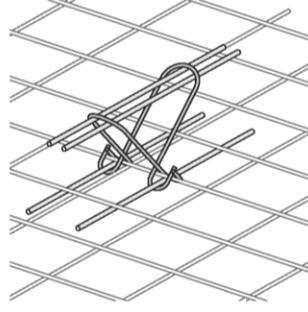


Bild 2: TYP 2

Bild 1 und 2: Traganker auf Mattenbewehrung setzen und erforderlichen Bewehrungsstab bzw. -stäbe gemäß Anlage 4 Tabelle 2 unter der Matte durch die Bügelenden der Traganker stecken und befestigen.

### I.2 Einbau Traganker TYP 1 und TYP 2, Tragschicht unten (Positivverfahren)

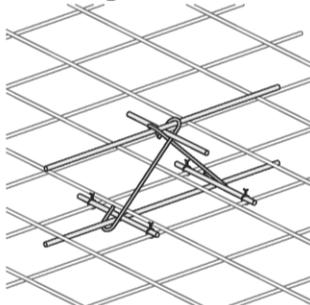


Bild 3: TYP 1

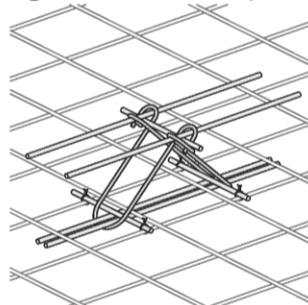


Bild 4: TYP 2

Bild 3 und 4: Bei der Herstellung der Sandwichplatten im Positivverfahren sind Traganker mit werkseitig angeschweißten Rundstäben  $\varnothing 4 \times 300\text{mm}$  zu verwenden (Sonderartikel). Traganker auf die obere Mattenbewehrung setzen und erforderlichen Bewehrungsstab bzw. -stäbe gemäß Anlage 4 Tabelle 2 unter der Matte durch die Bügelenden der Traganker stecken und befestigen.

### I.3 Einbau Anstecknadel AN (bevorzugt Negativverfahren)

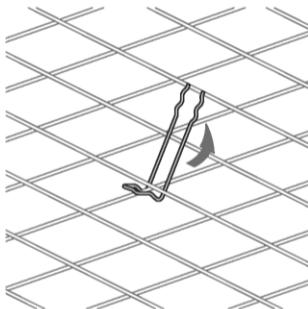


Bild 5: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen.

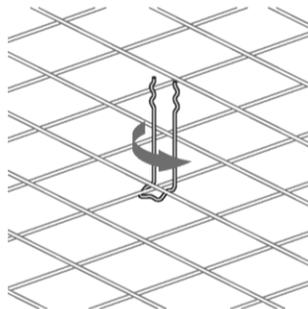


Bild 6: Anstecknadel gegen den Uhrzeigersinn über den unteren Mattenstab drehen.

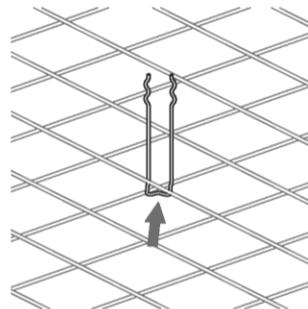


Bild 7: Anstecknadel am Mattenkreuz festklemmen.

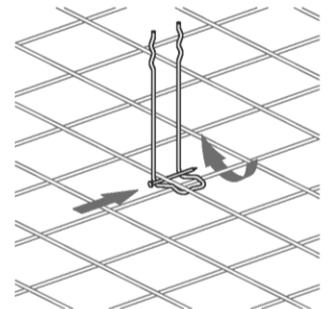


Bild 8: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen. Danach mit Nagel oder Stift fixieren.

**PHILIPP Sandwichankersystem**

Montagehinweise:  
 Einbau Typ 1, Typ 2 und AN

**Anlage 13**

### I.4 Einbau Verbundbügel VB (bevorzugt Negativverfahren)

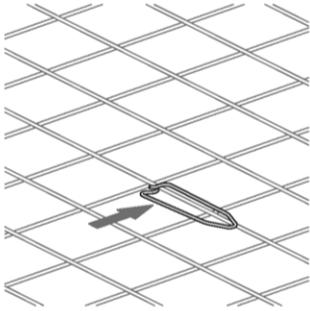


Bild 9: Verbundbügel unter den oberen Mattenstab führen.

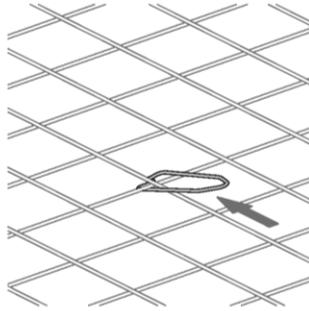


Bild 10: Zum Mattenkreuz schieben, bis beide Enden unter dem unteren Mattenstab liegen.

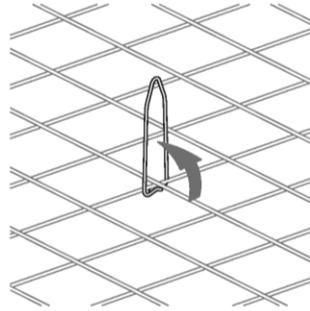


Bild 11: Verbundbügel senkrecht aufstellen, sodass sich beide Enden parallel zum unteren Mattenstab befinden.

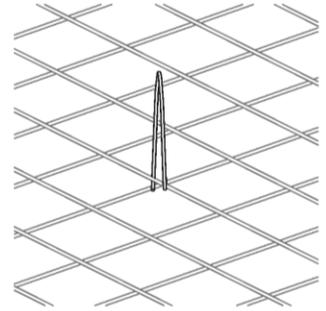


Bild 12: Verbundbügel zusammendrücken und gegen den Uhrzeigersinn drehen bis beide Enden auf den unteren Mattenstab einrasten.

### II. Einbringen des Betons und Verdichten der unteren Schicht

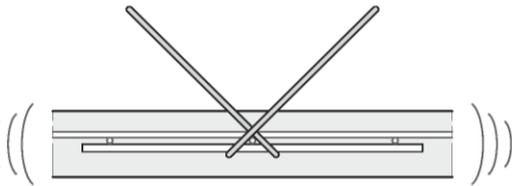


Bild 13: Verdichten der unteren Schicht.

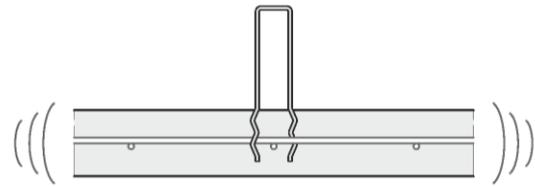


Bild 14: Verdichten der unteren Schicht.

### III.1 Einbau Wärmedämmung bei TYP 2

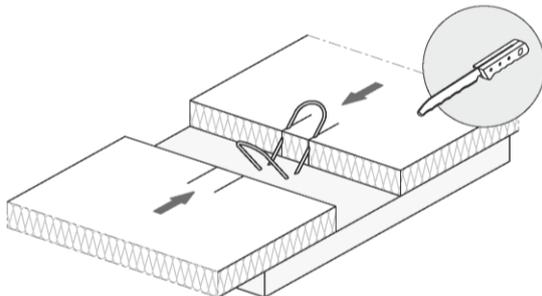


Bild 15: Im gleichen Abstand wie die Ankerstäbe werden jeweils zwei Schnitte in die geteilte Dämmstoffplatte hergestellt. Beide Dämmstoffhälften werden über die Stäbe der Traganker geschoben.

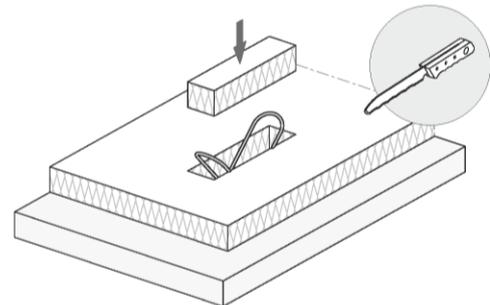


Bild 16: Dämmstoffplatte entsprechend der Ankerabmessung rechteckig ausschneiden, Dämmung über den Anker schieben und wieder mit dem ausgeschnittenen Dämmstoffteil schließen.

**PHILIPP Sandwichankersystem**

Montagehinweise:  
 Einbau VB und Einbau Wärmedämmung bei TYP 2

**Anlage 14**

### III.2 Einbau Wärmedämmung bei TYP 1 und Verbundbügel VB

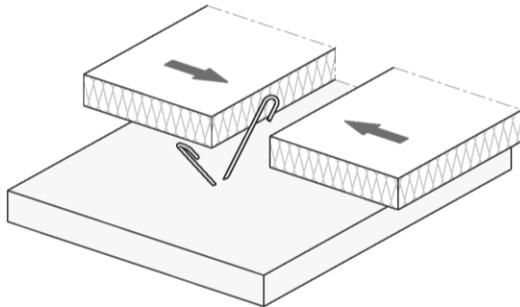


Bild 17: Geteilte Dämmstoffplatte seitlich am Anker zusammenschieben.

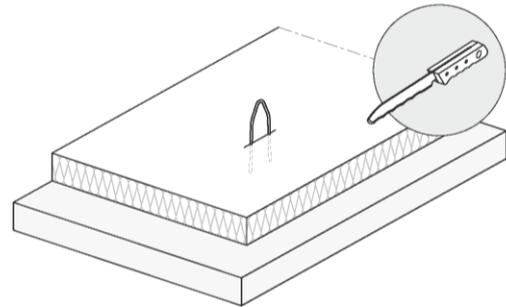


Bild 18: Die Verwendung von extrudiertem Hartschaum erfordert das Einschneiden der Dämmstoffplatte im Verbundbügelbereich. In allen anderen Fällen lassen sich die Dämmplatten über die Bügel drücken.

### IV.1 Einbau Verbundnadeln VN

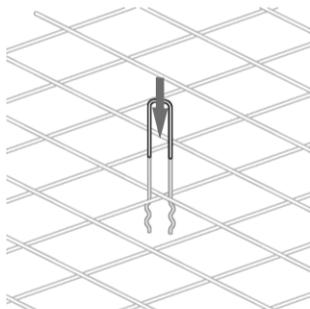


Bild 19: Verbundnadel spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Danach die Verbundnadel bis zum Erreichen der erforderlichen Einbindetiefe wieder herausziehen.

### IV.2 Einbau Verbundnadelkreuz VNK

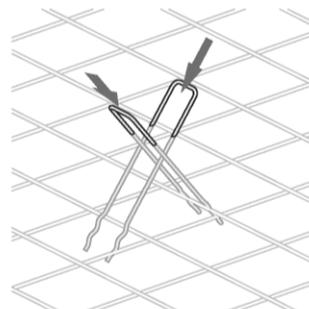


Bild 20: Verbundnadeln spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers nacheinander unter 45° durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Der Kreuzungspunkt der beiden Nadeln soll in der Mitte der Wärmedämmung liegen. Danach die Verbundnadeln bis zum Erreichen der erforderlichen Einbindetiefe wieder herausziehen.

### IV.3 Nachverdichten der unteren Schicht

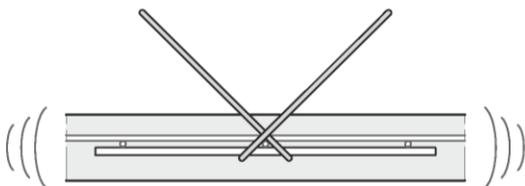


Bild 21

Bild 21 und 22: Nach dem Einbau der Anker und Nadeln, ist ein Nachverdichten des Betons erforderlich. Der Abbindeprozess des Betons muss zeitlich berücksichtigt werden.

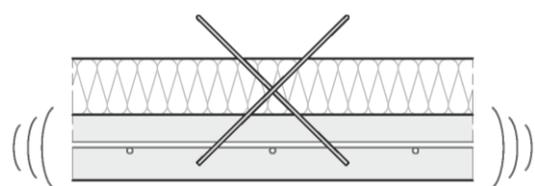


Bild 22

**PHILIPP Sandwichankersystem**

Montagehinweise:  
 Einbau TYP 1, VB, VN, VNK und Wärmedämmung

**Anlage 15**

### V. Bewehren der oberen Schicht

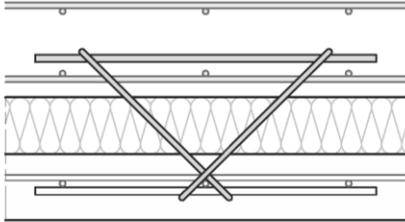


Bild 23: Bewehrung der oberen Schicht einbauen, Zusatzbewehrung entsprechend Anlage 4 Tabelle 2 durch die Bügelenden der Traganker durchstecken und befestigen. Einbindetiefen der Anker gemäß Anlage Tabelle 2 einhalten.

### VI. Betonieren und Verdichten der oberen Schicht

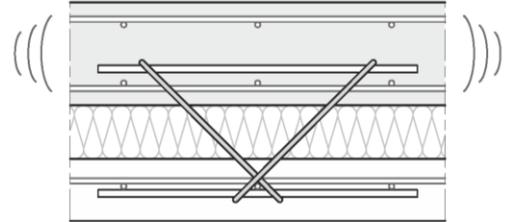


Bild 24: Nachverdichten der oberen Schicht. Nach dem Einbau der Anker und Nadeln ist ein Nachverdichten des Betons erforderlich. Der Abbindeprozess des Betons muss zeitlich berücksichtigt werden.