

**Allgemeine  
bauaufsichtliche  
Zulassung/  
Allgemeine  
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle  
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum:

02.10.2023

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-41/23

**Nummer:**

**Z-21.8-1986**

**Antragsteller:**

**PHILIPP GmbH**

Lilienthalstraße 7-9

63741 Aschaffenburg

**Geltungsdauer**

vom: **2. Oktober 2023**

bis: **2. Oktober 2028**

**Gegenstand dieses Bescheides:**

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.

Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und 24 Anlagen.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes 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 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle 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.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

#### 1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist das PHILIPP Sandwichankersystem (nachstehend "Anker" genannt) besteht aus dem Typ 1 bzw. Typ 2 in den Größen 05, 07, 08, 09 und 10 sowie den Typen VN, VB, AN und dem Verbundnadelkreuz (VNK) in den Größen 4, 5 und 6.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verankerungen von Vorsatzschalen an Tragschichten mit dem PHILIPP Sandwichankersystem.

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

#### 1.2 Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Der Anker darf zur Herstellung von drei- oder vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln verwendet werden. Die Schichten bestehen aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus Normalbeton oder aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus gefügedichtem Leichtbeton 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 VN darf auch in bewehrtem gefügedichtem Leichtbeton der Festigkeitsklasse von mindestens LC30/33 bis LC50/55, D2,0 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität" erfolgen. Für gefügedichten Leichtbeton darf als leichte Gesteinskörnung nur Blähton gemäß DIN EN 13055:2016-11 verwendet werden. Der Gehalt an Blähton darf 200 kg/ m<sup>3</sup> Beton nicht überschreiten. Die Rohdichte des Leichtbetons muss mindestens 1.800 kg/ m<sup>3</sup> betragen.

Der Anker darf für Konstruktionen der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III entsprechend der DIN EN 1993-1-4:2015-10 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 Baustoffklasse 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 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 durch eine anerkannte Überwachungsstelle 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 der von diesem Bescheid erfassten 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 Anlagen 5, 7 und 9). 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 9 angegeben und müssen eingehalten werden.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu bemessen. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kräfteinleitung 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  $\Delta T = 5$  K anzusetzen. Bei vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von  $\Delta T = (1,5 \cdot h_v)$  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 Stahlbetonwandtafel auftreten können, müssen berücksichtigt werden.

### 3.2.3 Erforderliche Nachweise im Normalbeton

Die Anker Typ 1 und Typ 2 im Normalbeton 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;

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

Die Anker VN, VB und AN im Normalbeton 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 im Normalbeton 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 im Normalbeton

Für den Nachweis der Tragfähigkeit im Normalbeton 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 Anlagen 10 bis 14 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 Anlagen 17 und 18 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 18 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 20 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 20 angegeben.

### 3.2.5 Erforderliche Nachweise im gefügedichten Leichtbeton

Die Anker VN sind im Leichtbeton auf Zug und Druck im Grenzzustand der Tragfähigkeit gemäß (11) bis (13) nachzuweisen.

$$e \leq e_{max} \quad (11)$$

$e$  = tatsächlicher Abstand des Ankers vom Ruhepunkt

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

Druck:

$$|N_{Ed,D}| / N_{Rd} \leq 1,0 \quad (12)$$

Zug:

$$N_{Ed,Z} / N_{Rd} \leq 1,0 \quad (13)$$

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

$N_{Rd}$  = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) gemäß Abschnitt 3.2.6.

### 3.2.6 Bemessungswerte des Widerstandes des Ankers und maximale zulässige Abstände im gefügedichten Leichtbeton

Die Bemessungswerte des Widerstands der Anker  $V_N$  (Zentrischer Zug und Druck  $N_{Rd}$ ) im Leichtbeton sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers und ggf. der Dicke der Wärmedämmung in Anlagen 17 und 19 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 19 angegeben.

### 3.2.7 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 Anker haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Arbeitsschritten gemäß Abschnitt 3.3.2.2 bzw. der Montageanweisung in Anlagen 21 bis 23 vorzunehmen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

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

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln aus gefügedichtem Leichtbeton 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 aus Normalbeton darf zum Zeitpunkt der Montage der Wand C30/37 nicht unterschreiten.

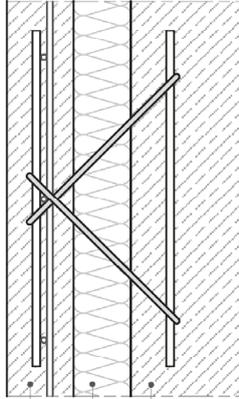
Die Betonfestigkeitsklasse der Vorsatzschale und der Tragschicht aus gefügedichtem Leichtbeton darf zum Zeitpunkt der Montage der Wand LC30/33 nicht unterschreiten.

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

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

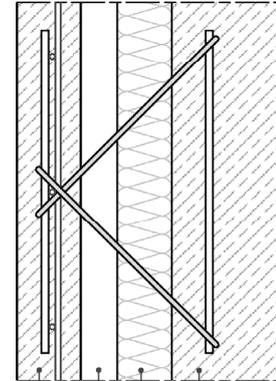
Beglaubigt  
Müller

**Sandwichanker Typ 1 / Typ 2  
 (Beispiel Dreischicht-Platte)**



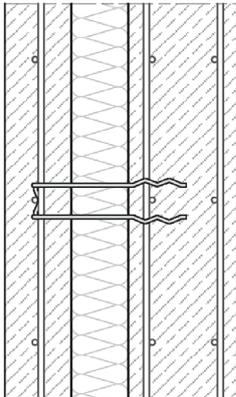
Vorsatzschicht  
 Dämmschicht  
 Tragschicht

**Sandwichanker Typ 1 / Typ 2  
 (Beispiel Vierschicht-Platte)**

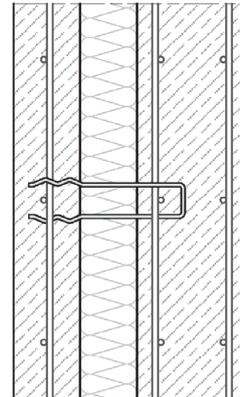


Vorsatzschicht  
 Luftschicht  
 Dämmschicht  
 Tragschicht

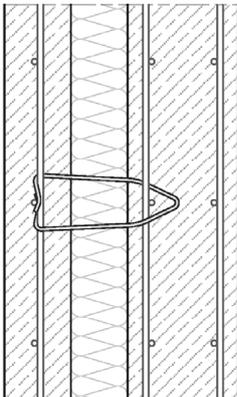
**Anstecknadel AN  
 (Beispiel Dreischicht-Platte)**



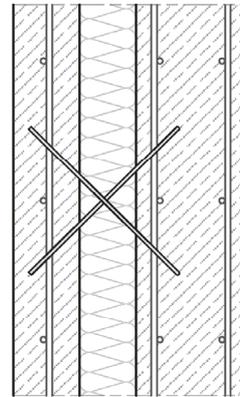
**Verbundnadel VN  
 (Beispiel Dreischicht-Platte)**



**Verbundbügel VB  
 (Beispiel Dreischicht-Platte)**



**Verbundnadelkreuz VNK  
 (Beispiel Dreischicht-Platte)**

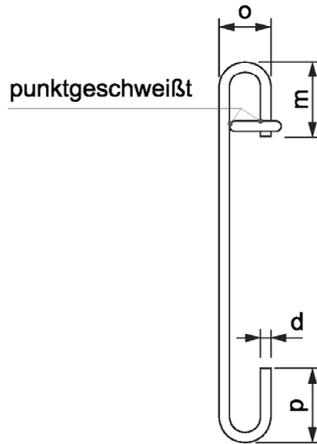


PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

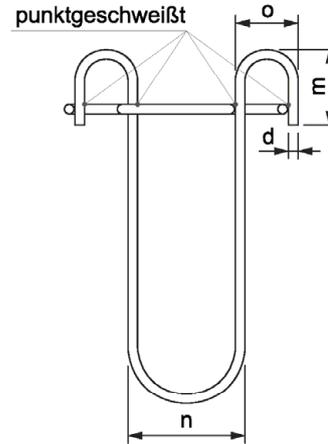
Anlage 1

Einbauzustand

Typ 1



Typ 2



Kennzeichnung		
Hersteller:	Durchmesser [mm]	Höhe [mm]
PHILIPP Gruppe	ØX	XXX
Beispiel: PHILIPP Gruppe Ø5 / 160		

Werkstoff (nichtrostender Stahl)	
Werkstoffnummer:	1.4401 / 1.4404 / 1.4571 gemäß DIN EN 10088-3: 2014-12
Festigkeitsklasse:	S690

Bezeichnung					
	Typ 1 05	Typ 1 07	Typ 1 08	Typ 1 09	Typ 1 10
	Typ 2 05	Typ 2 07	Typ 2 08	Typ 2 09	Typ 2 10
Alle Maße in [mm]					
Ø	5	6,5	8	8,5	10
m	46,5	52	57	60	65
n	70	73	76	77	80
o	30	39	48	51	60
p	44	52	56	60	70

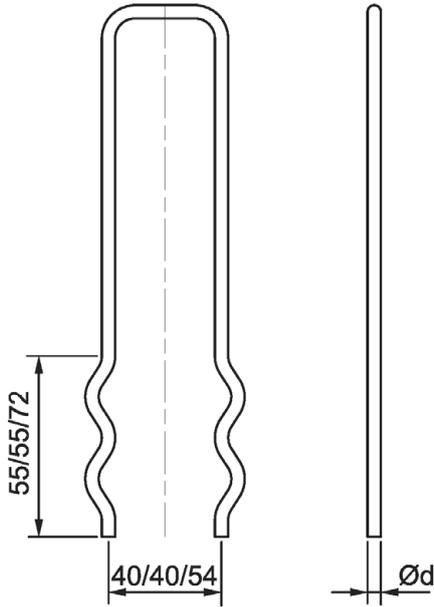
Tabelle 1: Abmessungen Sandwichanker Typ 1 und Typ 2

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

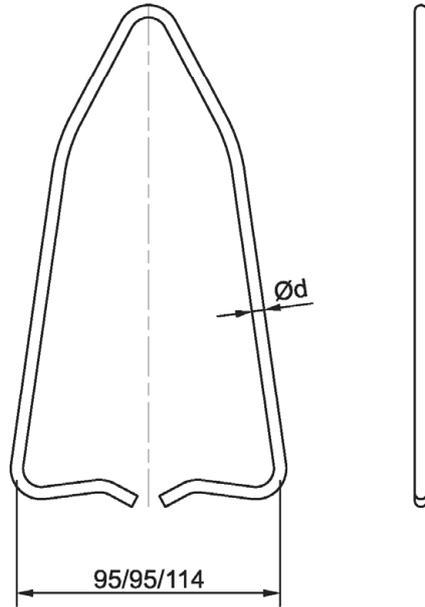
Anlage 2

Typ 1, Typ 2:  
Abmessungen und Werkstoffe

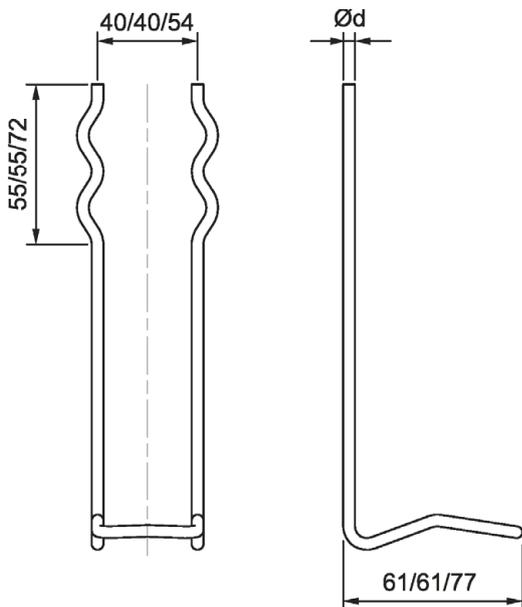
**Verbundnadel VN**



**Verbundbügel VB**



**Anstecknadel AN**



Maße in [mm]  
 Werte für Ø 4 / Ø 5 / Ø 6 mm

Kennzeichnung	
Hersteller:	PHILIPP bzw. PH (Werkkennzeichen)

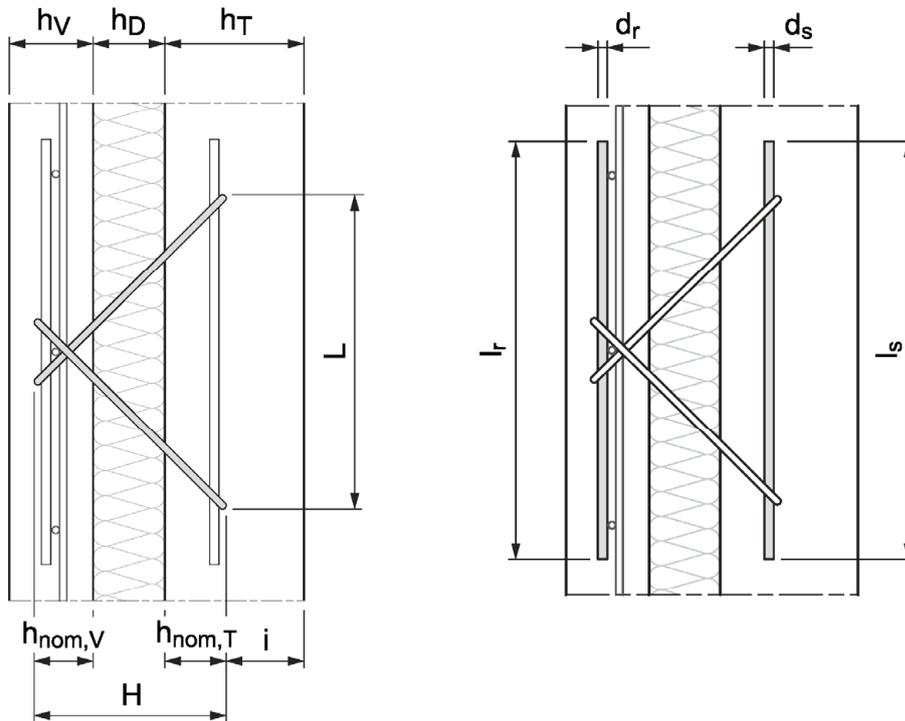
Werkstoff (nichtrostender Stahl)	
Werkstoffnummer:	1.4401 / 1.4404 / 1.4571 gemäß DIN EN 10088-3: 2014-12
Festigkeitsklasse:	S690

Verbundanker	Abmessung	Bezeichnung
Verbundnadel	Ø 4 / 5 / 6 mm Höhe: variabel	VN-4 / VN-5 / VN-6
Verbundbügel		VB-4 / VB-5 / VB-6
Anstecknadel		AN-4 / AN-5 / AN-6

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 3**

VN, VB, AN:  
 Abmessungen und Werkstoffe



Sandwichanker Typ		Abmessungen, Bewehrung				
		Typ 1 05	Typ 1 07	Typ 1 08	Typ 1 09	Typ 1 10
		Typ 2 05	Typ 2 07	Typ 2 08	Typ 2 09	Typ 2 10
		Alle Maße in [mm]				
Stabdurchmesser	Ø	5,0	6,5	8,0	8,5	10,0
Dämmschichtdicke	$h_D$	30 - 150	40 - 200	60 - 250	60 - 400	60 - 400
Mindestdicke Vorsatzschicht	$h_V$	70				
Mindesteinbindetiefe Vorsatzschale	$h_{nom,V}$	49	50	52	53	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 Ø8 x 450		1 Ø8 x 700	
		Typ 2	2 Ø8 x 450		2 Ø8 x 700	
Verankerungsbewehrung in Tragschale	$d_s \times l_s$	Typ 1	1 Ø8 x 450 <sup>1)</sup>		1 Ø10 x 700 <sup>2)</sup>	
		Typ 2	2 Ø8 x 450 <sup>1)</sup>		2 Ø10 x 700 <sup>2)</sup>	

<sup>1)</sup> Ankerlänge  $L > 330$  mm:  $l_s = 500$  mm;  $L > 380$  mm:  $l_s = 700$  mm

<sup>2)</sup> Ankerlänge  $L > 500$  mm:  $l_s = 900$  mm;  $L > 800$  mm:  $l_s = 1100$  mm

Tabelle 2: Abmessungen, Einbaumaße, Abstände und Verankerungsbewehrung

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

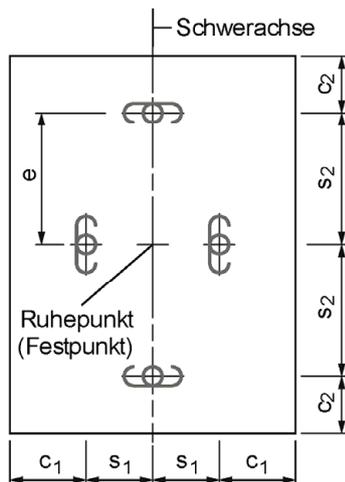
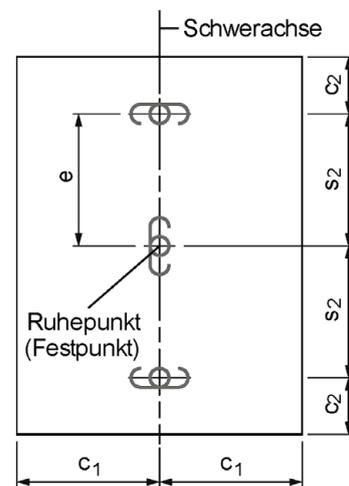
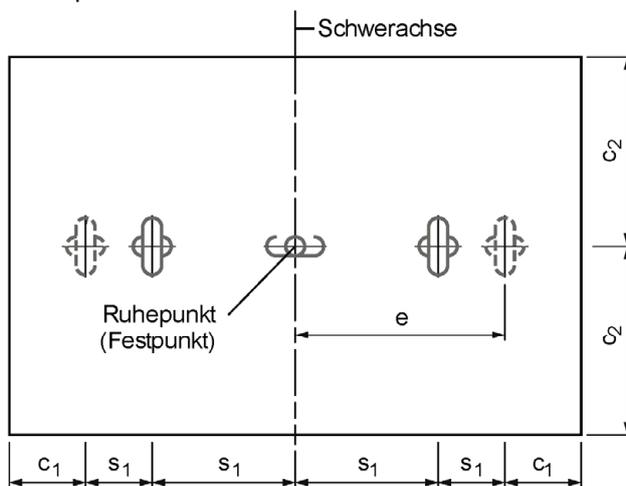
Anlage 4

Typ 1, Typ 2 in Normalbeton:  
Montagekennwerte

Bewehrung:  
 Betonstahlmatten B500A/B  
 Betonstabstahl B500A/B

Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht		
Schicht	Bedingung	Bewehrung
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

Ankerordnung: siehe Abschnitt 3.1  
 Beispiele:



$e \leq e_{\max}$  gem. Anlage 7 - 14

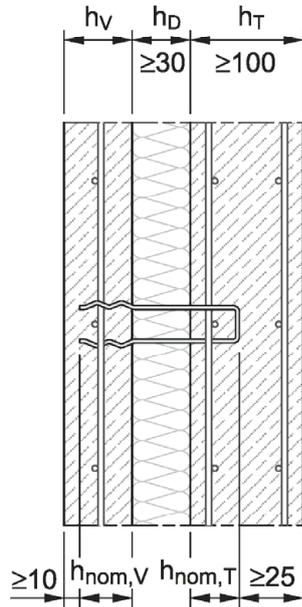
Legende:  Typ 1  Typ 2  optional

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 5**

Typ 1, Typ 2 in Normalbeton:  
 Mindestbewehrung, Anordnung

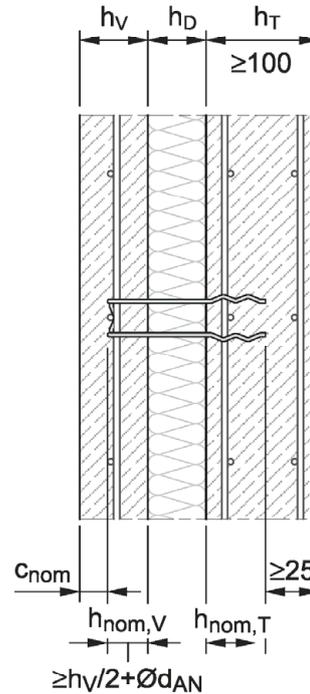
Verbundnadel VN



	$h_v$
VN-4.0	$\geq 70$
VN-5.0	$\geq 70$
VN-6.0	$\geq 90$

	$h_{nom,V}$	$h_{nom,T}$
VN-4.0	$\geq 60$	$\geq 60$
VN-5.0	$\geq 60$	$\geq 60$
VN-6.0	$\geq 75$	$\geq 60$

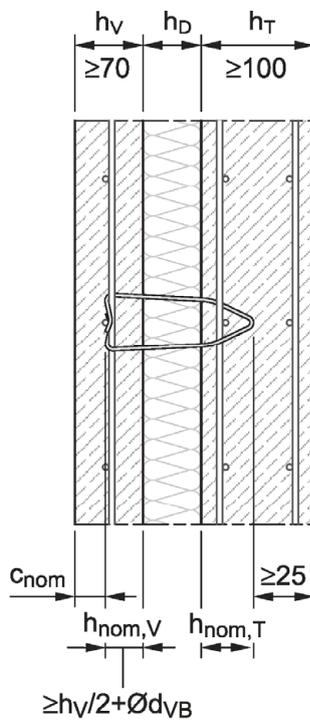
Anstecknadel AN



	$h_v$
AN-4.0	$\geq 70$
AN-5.0	$\geq 70$
AN-6.0	$\geq 90$

	$h_{nom,T}$
AN-4.0	$\geq 60$
AN-5.0	$\geq 60$
AN-6.0	$\geq 75$

Verbundbügel VB



	$h_{nom,T}$
VB-4.0	$\geq 60$
VB-5.0	$\geq 60$
VB-6.0	$\geq 75$

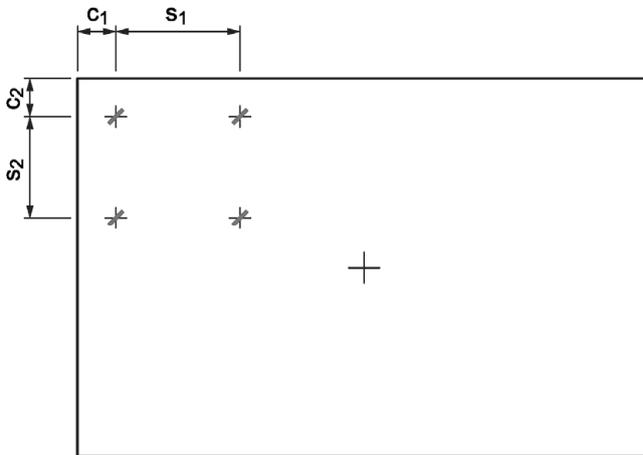
Maße in [mm]

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 6

VN, AN, AB in Normalbeton und VN in gefügedichten Leichtbeton:  
Montagekennwerte

Rand- und Achsabstände der Verbundanker



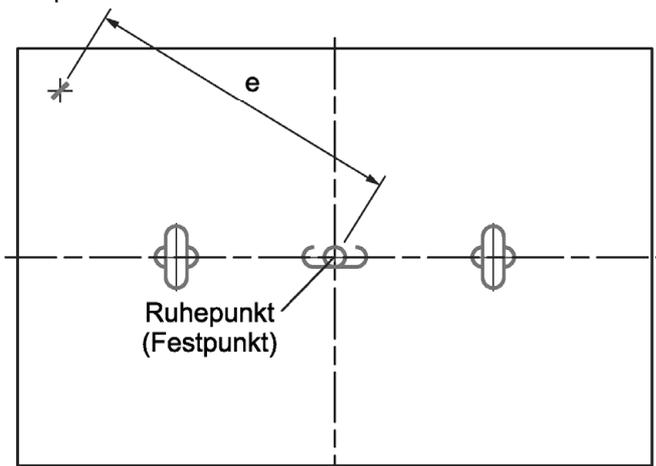
		Verbundanker VN / VB / AN [mm]
Mindest- achsabstand	$S_{1,min} / S_{2,min}$	200
Mindest- randabstand	$C_{1,min} / C_{2,min}$	100

Tabelle 3: Mindestachs- und  
Mindestrandabstände

Bewehrung	
Betonstahlmatten B500A/B	Betonstabstahl B500A/B

Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht		
Schicht	Bedingung	Bewehrung
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

Beispiel:



$e \leq e_{max}$  gem. Anlage 18 (VN, AN, VB) in Normalbeton  
 $e \leq e_{max}$  gem. Anlage 19 (VN) in gefügedichten Leichtbeton

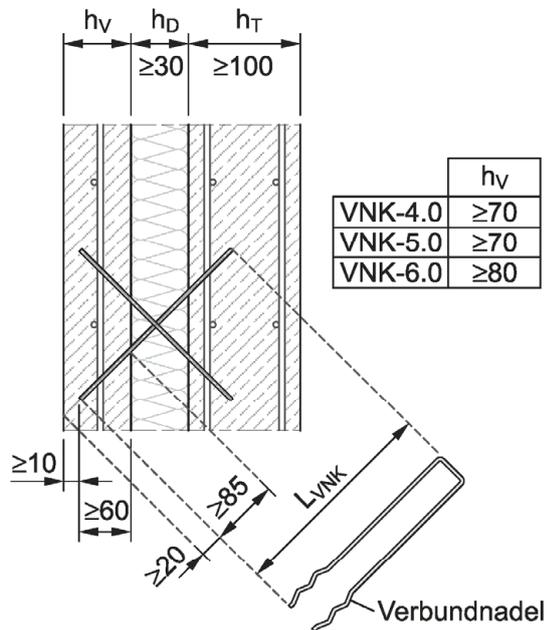
Legende: Typ 1 Typ 2 VN/AN/VB

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 7**

VN, AN, AB in Normalbeton und VN in gefügedichten Leichtbeton:  
Mindestbewehrung, Anordnung

### Verbundnadelkreuz VNK



	$h_v$
VNK-4.0	$\geq 70$
VNK-5.0	$\geq 70$
VNK-6.0	$\geq 80$

Maße in [mm]

Verbundnadelkreuze VNK bestehen aus zwei senkrecht zueinander eingebauten Verbundnadeln VN.

Bewehrung	
Betonstahlmatten B500A/B	Betonstabstahl B500A/B

Mindestbewehrung der Vorsatz- bzw. Tragschicht		
Schicht	Bedingung	Bewehrung
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

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

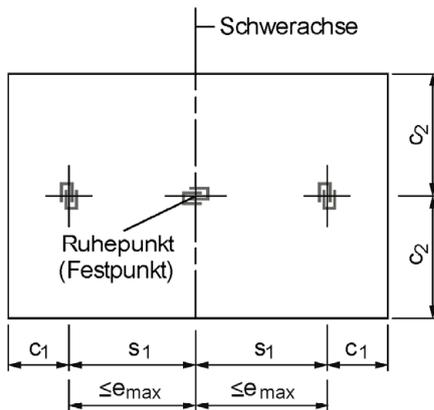
Anlage 8

VNK in Normalbeton:  
Montagekennwerte, Mindestbewehrung

Mindestrandabstände und Mindestachsabstände			
Verbundnadelkreuz	VNK-04	VNK-05	VNK-06
	Alle Maße in [mm]		
$c_{II,min}^{1)}$	$0,5 \cdot h_D + 200$		
$c_{\perp,min}^{2)}$	200		
$s_{II,min}^{1)}$	$h_D + 400$		
$s_{\perp,min}^{2)}$	400		

<sup>1)</sup> in Lastrichtung <sup>2)</sup> quer zur Lastrichtung

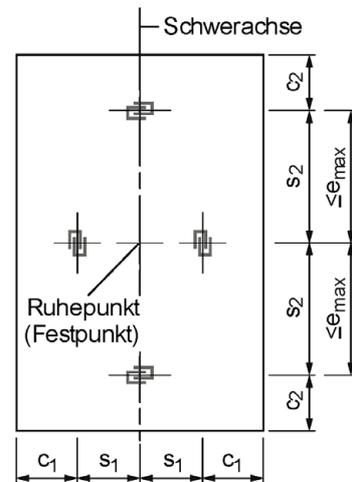
Beispiele Ankeranordnung:



$$s_1 \geq \max(s_{\perp,min}; s_{II,min})$$

$$c_1 \geq c_{\perp,min}$$

$$c_2 \geq \max(c_{\perp,min}; c_{II,min})$$

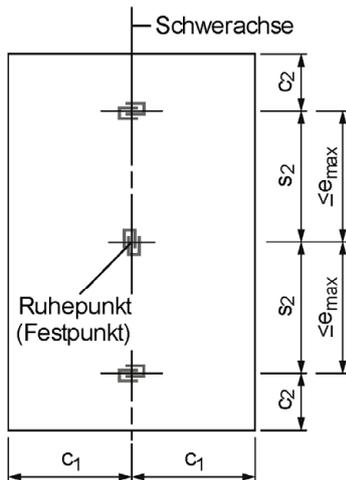


$$s_1 \geq \max(s_{\perp,min}; s_{II,min})$$

$$s_2 \geq \max(s_{\perp,min}; s_{II,min})$$

$$c_1 \geq c_{\perp,min}$$

$$c_2 \geq c_{\perp,min}$$



$$s_2 \geq \max(s_{\perp,min}; s_{II,min})$$

$$c_1 \geq \max(c_{\perp,min}; c_{II,min})$$

$$c_2 \geq c_{\perp,min}$$

$e_{max}$ : gem. Anlage 20

Legende:  VNK

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 9

VNK in Normalbeton:  
Mindestbewehrung Anordnung

Typ 1/2 05		Typ 1 05			Typ 2 05		
Dämm- schicht- stärke	Max. 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		

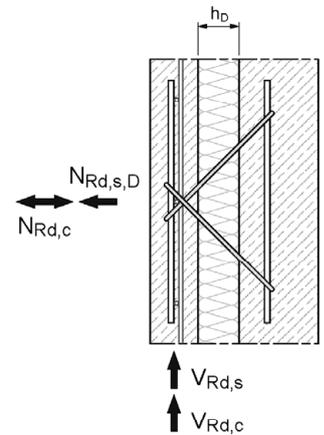


Tabelle 4: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für Typ 1 05, Typ 2 05

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 (Anlage 15) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 10

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





Typ 1/2 09		Typ 1 09			Typ 2 09		
Dämm- schicht- stärke	Max. 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]
60	1,02	29,38	15,00	7,50	58,76	28,60	13,60
70	1,32	27,84			55,67		
80	1,66	26,33			52,66		
90	2,04	24,87			49,75		
100	2,46	23,46			46,93		
110	2,92	22,11			44,21		
120	3,42	20,81			41,61		
130	3,95	19,57			39,13		
140	4,53	18,39			36,78		
150	5,15	17,28			34,57		
160	5,80	16,24			32,49		
170	6,50	15,27			30,54		
180	7,23	14,36			28,72		
190	8,00	13,51			27,02		
200	8,81	12,72			25,45		
210	9,67	11,99			23,98		
220	10,00	11,31			22,62		
230	10,00	10,68			21,36		
240	10,00	10,10			20,19		
250	10,00	9,55			19,11		
260	10,00	9,05			18,10		
270	10,00	8,58			17,16		
280	10,00	8,15			16,29		
290	10,00	7,74			15,48		
300	10,00	7,36			14,72		
310	10,00	7,01			14,02		
320	10,00	6,68			13,36		
330	10,00	6,37			12,75		
340	10,00	6,09			12,18		
350	10,00	5,82			11,64		
360	10,00	5,57			11,13		
370	10,00	5,33			10,66		
380	10,00	5,11			10,22		
390	10,00	4,90			9,80		
400	10,00	4,70			9,40		

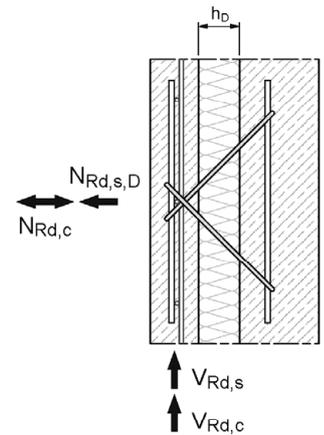


Tabelle 7: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für Typ 1 09, Typ 2 09

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 (Anlage 16) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 13

Typ 1 09, Typ 2 09 in Normalbeton:  
Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

Typ 1/2 10		Typ 1 10			Typ 2 10		
Dämm- schicht- stärke	Max. 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]
60	0,92	42,64	15,00	7,50	85,29	28,60	13,60
70	1,18	40,77			81,55		
80	1,48	38,95			77,90		
90	1,81	37,17			74,33		
100	2,17	35,43			70,86		
110	2,57	33,74			67,47		
120	3,00	32,09			64,19		
130	3,46	30,50			61,01		
140	3,96	28,97			57,94		
150	4,49	27,50			55,00		
160	5,05	26,10			52,19		
170	5,65	24,75			49,51		
180	6,28	23,48			46,96		
190	6,95	22,27			44,55		
200	7,64	21,13			42,27		
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		

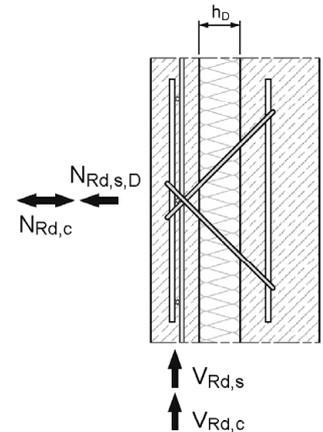


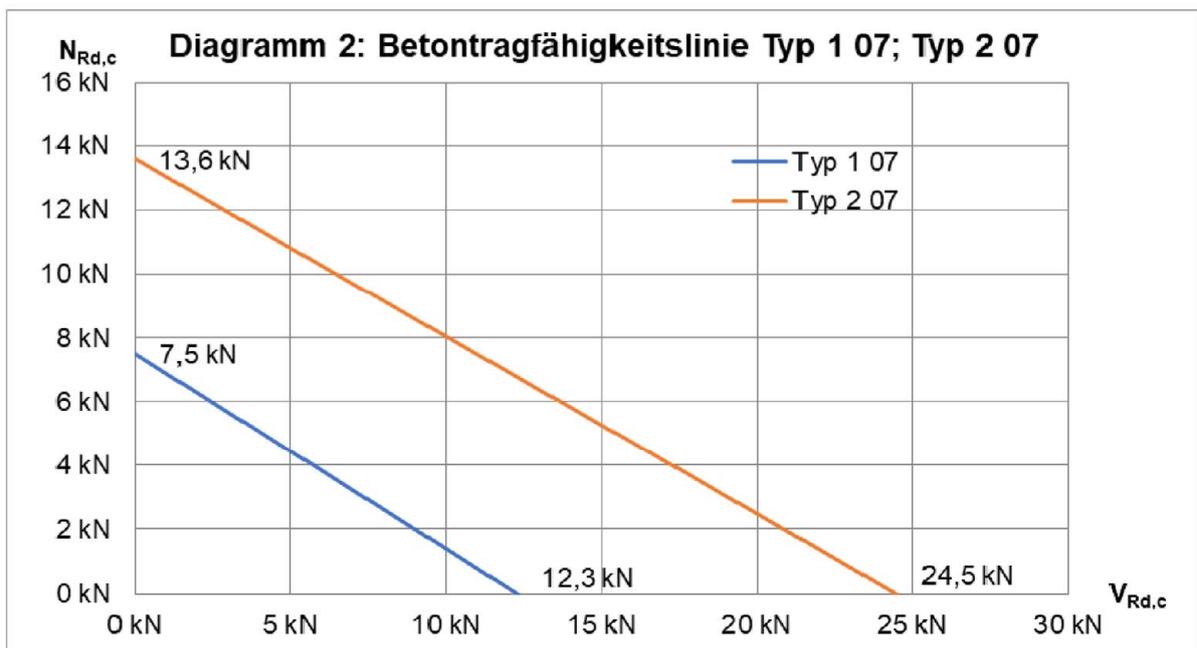
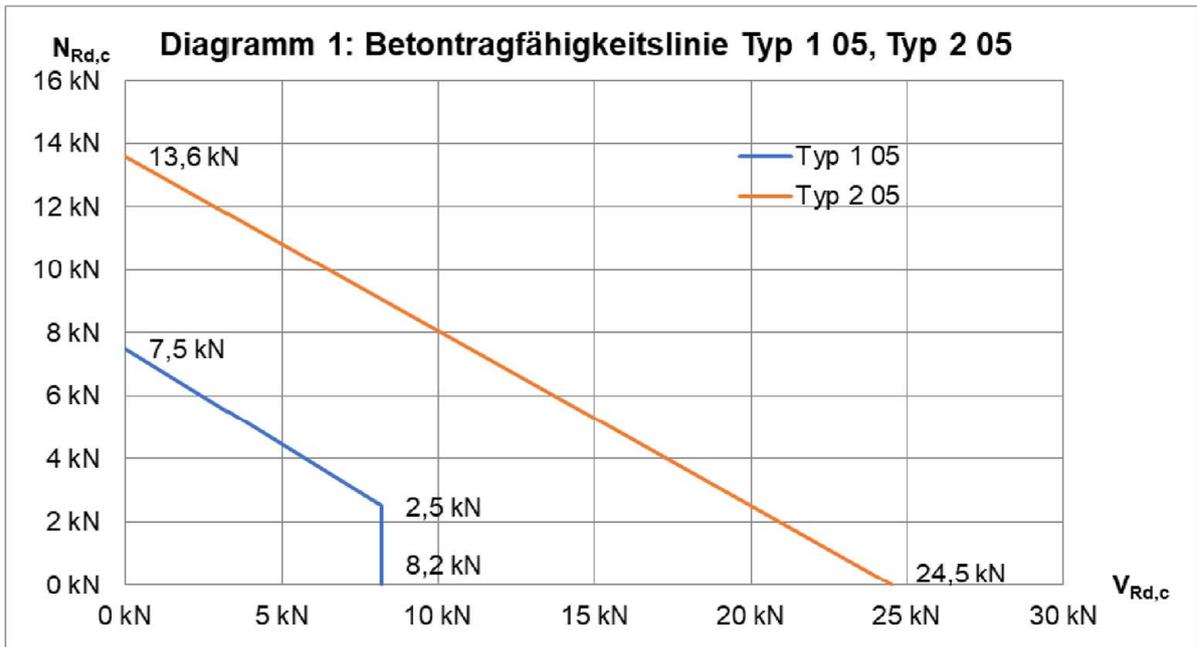
Tabelle 8: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  für Typ 1 10, Typ 2 10

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 3 (Anlage 16) nicht überschritten wird

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 14**

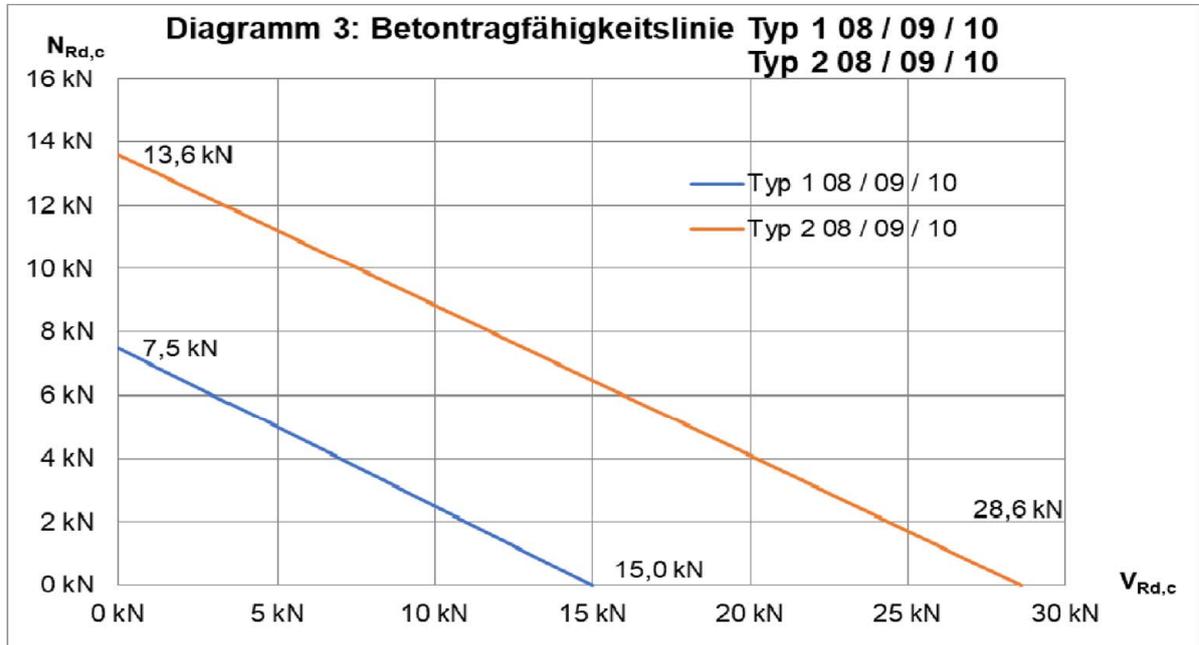
Typ 1 10, Typ 2 10 in Normalbeton:  
Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$



PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 15

Typ 1 05 / 07, Typ 2 05 / 07 in Normalbeton:  
 Bemessungswiderstände gegen Betonversagen, Diagramm 1 + 2



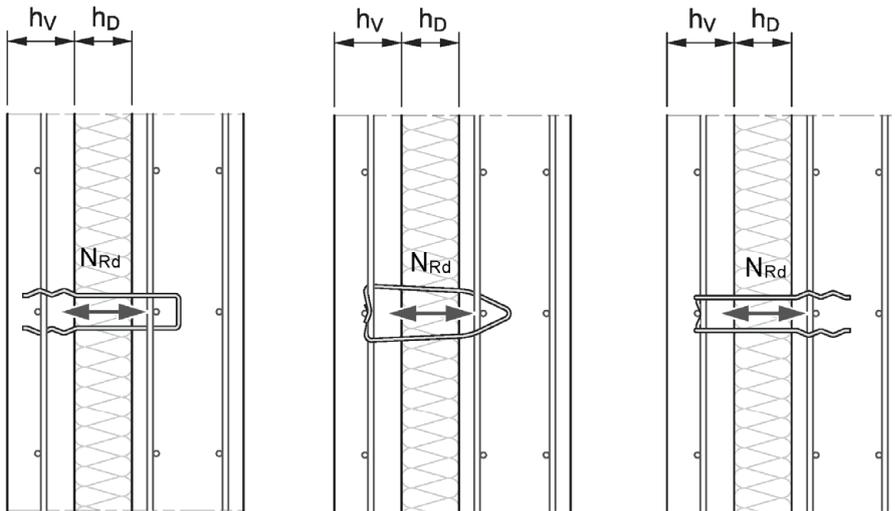
**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 16**

Typ 1 08 / 09 / 10, Typ 2 08 / 09 / 10 in Normalbeton:  
 Bemessungswiderstände gegen Betonversagen, Diagramm 3

**VN, VB, AN in Normalbeton:**

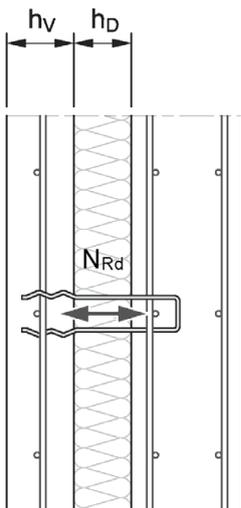
1. Nachweis gegen Stahl- und Betonversagen nach Gleichung (7) und (8) gem. Abschn. 3.2.3



Bemessungswiderstände  $N_{Rd}$  und zugehörige maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$ : gem. Anlage 18

**VN in gefügedichten Leichtbeton:**

1. Nachweis gegen Stahl- und Betonversagen nach Gleichung (12) und (13) gem. Abschn. 3.2.5



Bemessungswiderstände  $N_{Rd}$  und zugehörige maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$ : gem. Anlage 19

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 17**

VN, VB, AN in Normalbeton, VN in gefügedichten Leichtbeton:  
 Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

N <sub>Rd</sub> [kN]	VN / VB / AN - 04					VN / VB / AN - 05					VN / VB / AN - 06						
	3,0	3,6	4,3	5,1	6,6	3,9	4,5	5,1	5,8	6,7	3,3	3,9	4,5	5,1	5,8	6,6	7,5
h <sub>D</sub> [mm]	e <sub>max</sub> [m]																
30	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
40	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
50	3,4	3,3	3,2	3,2	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
60	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1	4,3	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
70	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,6	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
80	7,7	7,6	7,4	7,3	6,9	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
90	9,6	9,4	9,2	9,0	8,6	8,7	8,6	8,6	8,5	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
100	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
110	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
120	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
130	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
140	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
150	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
160	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
170	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
180	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
190						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
200						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
210						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
220						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
230						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
240						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
250						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
260						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
270											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
280											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
290											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
300											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
310											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
320											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
330											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
340											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
350											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
360											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
370											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
380											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
390											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
400											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Tabelle 9: Bemessungswiderstände, e<sub>max</sub> VN, VB, AN (gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 18**

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

	VN - 04					VN - 05					VN - 06					
$N_{Rd}$ [kN]	3,0	3,6	4,3	5,1	6,6	3,9	4,5	5,1	5,8	6,6	3,3	3,9	4,5	5,1	5,8	6,6
$h_D$ [mm]	$e_{max}$ [m]															
30	1,4	1,4	1,4	1,4	1,3	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
40	2,3	2,3	2,2	2,2	2,1	2,2	2,2	2,2	2,1	2,1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
50	3,4	3,3	3,2	3,2	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,0	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
60	4,6	4,5	4,4	4,3	4,1	4,3	4,2	4,2	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1
70	6,1	6,0	5,8	5,7	5,5	5,6	5,5	5,5	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4	5,4
80	7,7	7,6	7,4	7,3	6,9	7,1	7,0	7,0	6,9	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8	6,8
90	9,6	9,4	9,2	9,0	8,6	8,7	8,6	8,6	8,5	8,4	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3	8,3
100	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
110	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
120	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
130	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
140	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
150	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
160	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
170	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
180	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
190						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
200						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
210						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
220						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
230						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
240						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
250						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
260						10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
270											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
280											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
290											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
300											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
310											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
320											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
330											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
340											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
350											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
360											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
370											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
380											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
390											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0
400											10,0	10,0	10,0	10,0	10,0	10,0

Tabelle 10: Bemessungswiderstände,  $e_{max}$  VN in gefügedichten Leichtbeton LC  
(gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)

**PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

**Anlage 19**

VN in gefügedichten Leichtbeton:  
Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt  $e_{max}$

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

Max. zulässiger Abstand 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 12: Maximal zulässige Abstände  $e_{max}$  der Verbundnadelkreuze

1. Nachweis gegen Stahl- und Betonversagen nach Gleichung (9) bzw. (10) gem. Abschn. 3.2.3

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

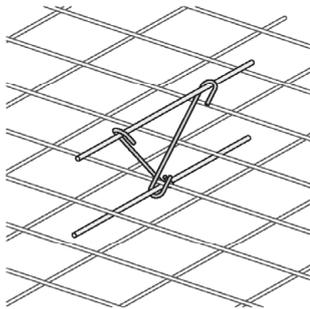


Bild 1: Typ 1

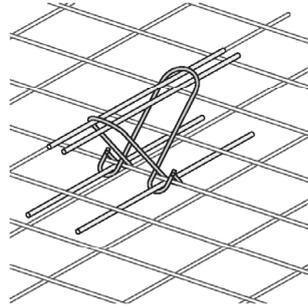


Bild 2: Typ 2

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)

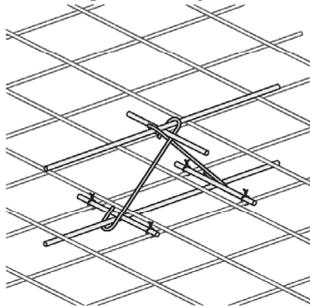


Bild 3: Typ 1

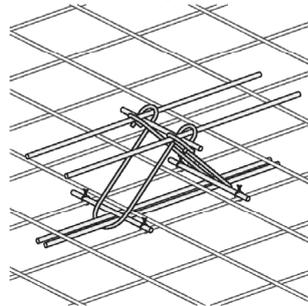


Bild 4: Typ 2

Bild 3 und 4: Bei der Herstellung der Sandwichplatten im Positivverfahren sind Traganker mit werkseitig angeschweißten Rundstäben  $\varnothing 4 \times 300$  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)

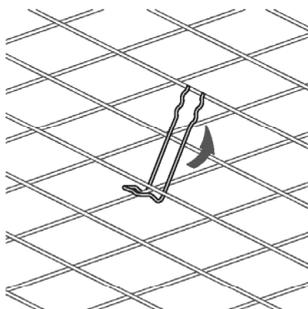


Bild 5: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen.

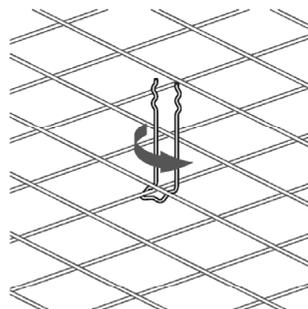


Bild 6: Anstecknadel gegen den Uhrzeigersinn über den unteren Mattenstab drehen.

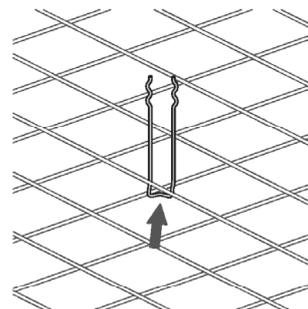


Bild 7: Anstecknadel am Mattenkreuz festklemmen.

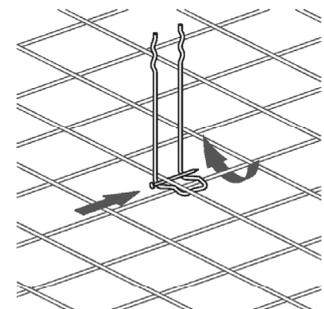


Bild 8: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen. Danach mit Nagel oder Stift fixieren.

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 21

Montagehinweise:  
Einbau Typ 1, Typ 2 und AN

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

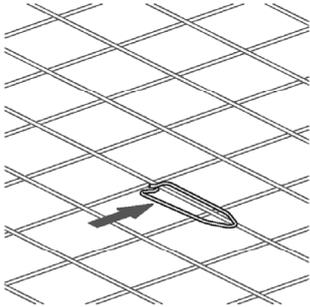


Bild 9: Verbundbügel unter den oberen Mattenstab führen.

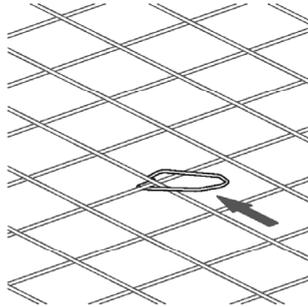


Bild 10: Zum Mattenkreuz schieben, bis beide Enden unter dem unteren Mattenstab liegen.

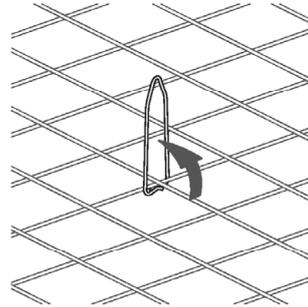


Bild 11: Verbundbügel senkrecht aufstellen, sodass sich beide Enden parallel zum unteren Mattenstab befinden.

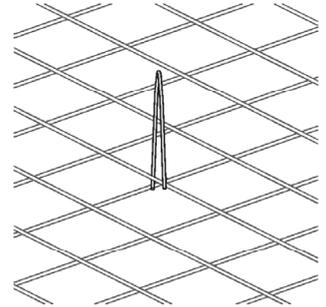


Bild 12: Verbundbügel zusammengedrücken und gegen den Uhrzeigersinn drehen bis beide Enden auf den unteren Mattenstab einrasten.

#### II.1 Einbringen des Betons und Verdichten der unteren Schicht

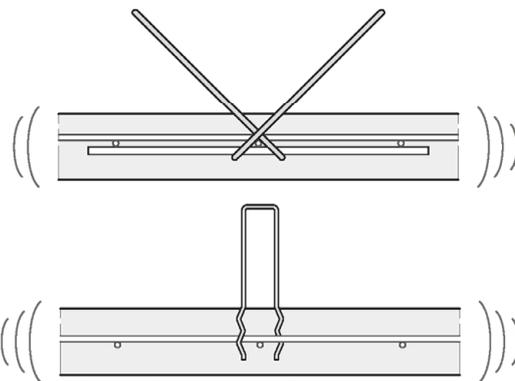


Bild 13: Verdichten der unteren Schicht.

#### II.2 Verlegen einer Distanzplatte (für Vierschicht-Platte)

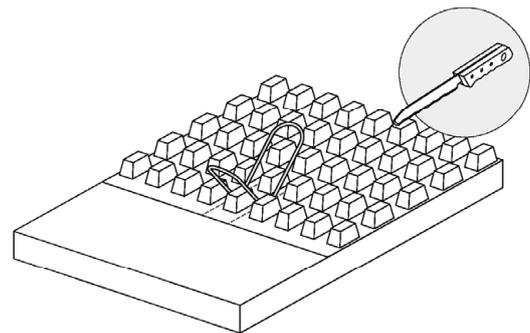


Bild 14: Im gleichen Abstand wie die Ankerstäbe werden jeweils zwei Schnitte in die Distanzplatte hergestellt.

#### III.1 Einbau Wärmedämmung bei Typ 2

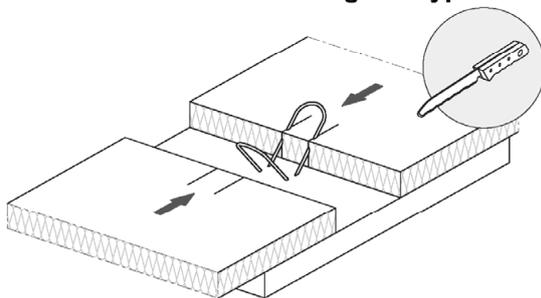


Bild 15: Im gleichen Abstand wie die Ankerstäbe werden jeweils zwei Schnitte in die geteilte Dämmstoffplatte hergestellt. Beide Dämmstoffhälften werden über die Stäbe der Traganker geschoben.

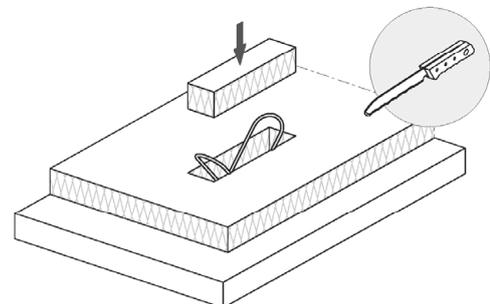


Bild 16: Dämmstoffplatte entsprechend der Ankerabmessung rechteckig ausschneiden, Dämmung über den Anker schieben und wieder mit dem ausgeschnittenen Dämmstoffteil schließen.

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

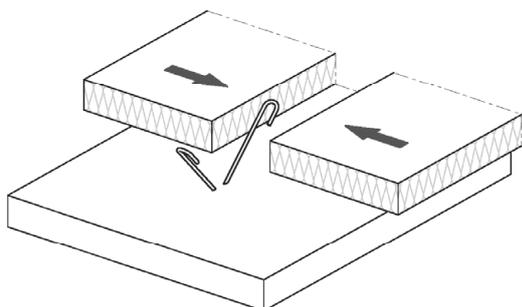


Bild 17: Geteilte Dämmstoffplatte seitlich am Anker zusammenschieben.

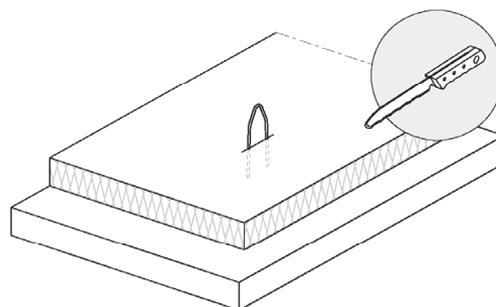


Bild 18: Die Verwendung von extrudiertem Hartschaum erfordert das Einschneiden der Dämmstoffplatte im Verbundbügelbereich. In allen anderen Fällen lassen sich die Dämmplatten über die Bügel drücken.

### IV.1 Einbau Verbundnadeln VN

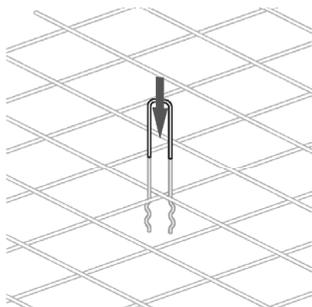


Bild 19: Verbundnadel spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Danach die Verbundnadel bis zum Erreichen der erforderlichen Einbindetiefe wieder herausziehen. Ein Eintragen der Wärmedämmung in den Verankerungsgrund ist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

### IV.2 Einbau Verbundnadelkreuz VNK

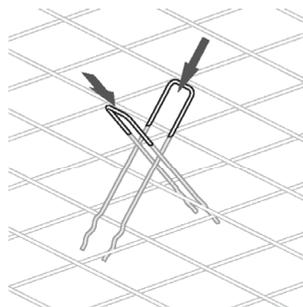


Bild 20: Verbundnadeln spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers nacheinander unter 45° durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Der Kreuzungspunkt der beiden Nadeln soll in der Mitte der Wärmedämmung liegen. Danach die Verbundnadeln bis zum Erreichen der erforderlichen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

### IV.3 Nachverdichten der unteren Schicht

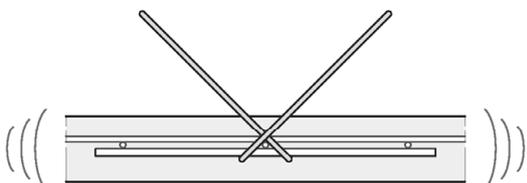


Bild 21

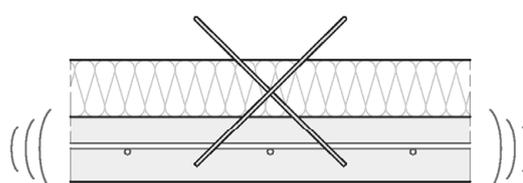


Bild 22

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.

#### V. Bewehren der oberen Schicht

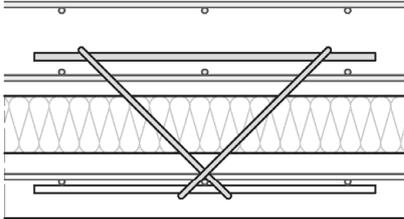


Bild 23: Bewehrung der oberen Schicht einbauen, Zusatzbewehrung entsprechend Anlage 4, Tabelle 2, durch die Bügelenden der Traganker durchstecken und befestigen. Einbindetiefen der Anker gemäß Anlage 4, Tabelle 2, einhalten.

#### VI. Betonieren und Verdichten der oberen Schicht

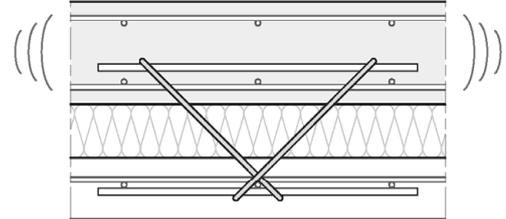


Bild 24: Nachverdichten der oberen Schicht. Nach dem Einbau der Anker und Nadeln ist ein Nachverdichten des Betons erforderlich. Der Abbindeprozess des Betons muss zeitlich berücksichtigt werden.

PHILIPP Sandwichankersystem zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 24

Montagehinweise:  
Einbau und Betonieren der oberen Schicht