

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

**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: 22.11.2019 Geschäftszeichen: I 23-1.21.8-55/19

**Nummer:
Z-21.8-1986**

Geltungsdauer
vom: **22. November 2019**
bis: **13. Februar 2023**

Antragsteller:
PHILIPP GmbH
Lilienthalstraße 7-9
63741 Aschaffenburg

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 26 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-21.8-1986 vom 19. Februar 2018.
Der Gegenstand ist erstmals am 13. Februar 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

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.
- 8 Die von diesem Bescheid umfasste allgemeine Bauartgenehmigung gilt zugleich als allgemeine bauaufsichtliche Zulassung für die Bauart.

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 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 verwendet werden. Der Gehalt an Blähton darf 200 kg/ m³ Beton nicht überschreiten. Die Rohdichte des Leichtbetons muss mindestens 1.800 kg/ m³ betragen.

Der Anker darf für Konstruktionen der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III entsprechend der DIN EN 1993-1-4:2015-10 bzw. der Z-30.3-6:2018-03-05 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 6 bis 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 6 angegeben und müssen eingehalten werden.

3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Die Verankerungen sind ingenieurmäßig zu bemessen. Der Nachweis der unmittelbaren örtlichen Kraffteinleitung 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 ΔU 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;

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

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 17 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 18 bis 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 Anlagen 18 bis 19 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 22 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 22 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 Widerstandes der Anker VN (Zentrischer Zug und Druck N_{Rd}) im Leichtbeton sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers und ggf. der Dicke der Wärmedämmung in Anlagen 20 bis 21 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 Anlagen 20 bis 21 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 23 bis 26 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/mm² aufweisen.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln aus gefügedichtem Leichtbeton muss die Würfeldruckfestigkeit des Betons $f_{lc,cube}$ im Mittel mindestens 15 N/mm² 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° 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.

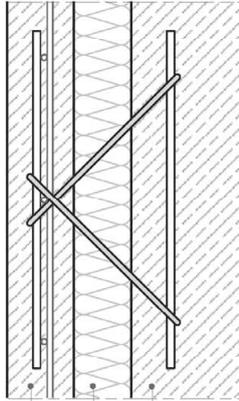
Die Betonfestigkeitsklasse der Vorsatzschale und der Tragschicht aus gefügedichtem Leichtbeton darf zum Zeitpunkt der Montage der Wand LC30/33 nicht unterschreiten.

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

Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

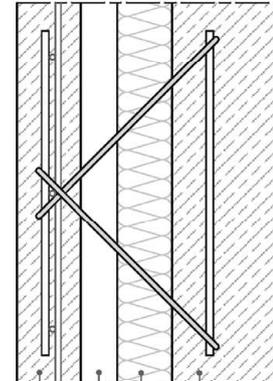
Beglaubigt

Sandwichanker TYP 1 / TYP 2
 (Beispiel Dreischichtenplatte)



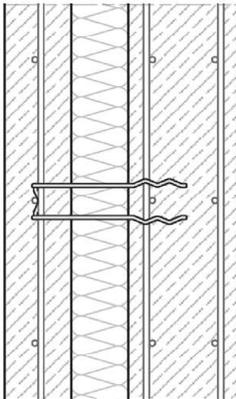
Vorsatzschicht
 Dämmschicht
 Tragschicht

Sandwichanker Typ 1 / Typ 2
 (Beispiel Vierschichtenplatte)

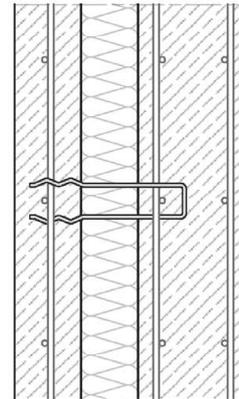


Vorsatzschicht
 Luftschicht
 Dämmschicht
 Tragschicht

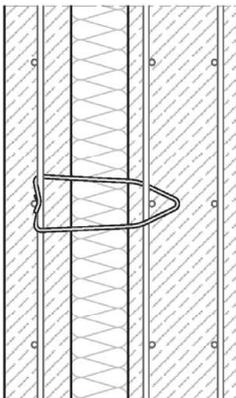
Anstecknadel AN
 (Beispiel Dreischichtenplatte)



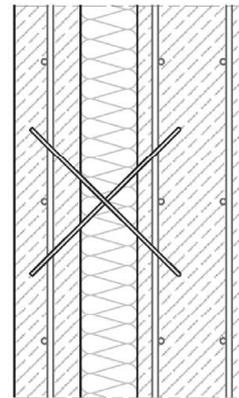
Verbundnadel VN
 (Beispiel Dreischichtenplatte)



Verbundbügel VB
 (Beispiel Dreischichtenplatte)



Verbundnadelkreuz VNK
 (Beispiel Dreischichtenplatte)

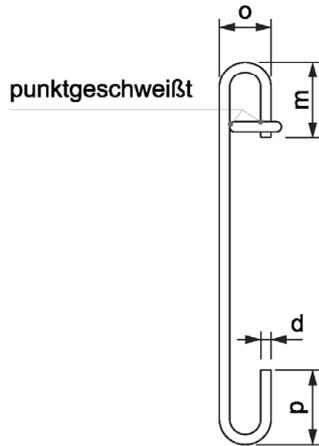


PHILIPP Sandwichankersystem

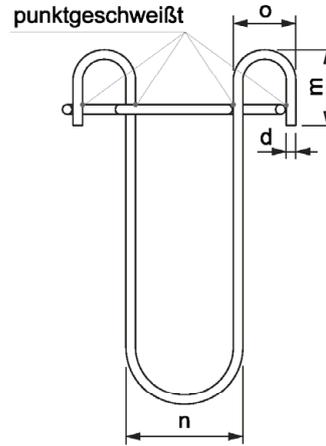
Einbauzustand

Anlage 1

TYP 1



TYP 2



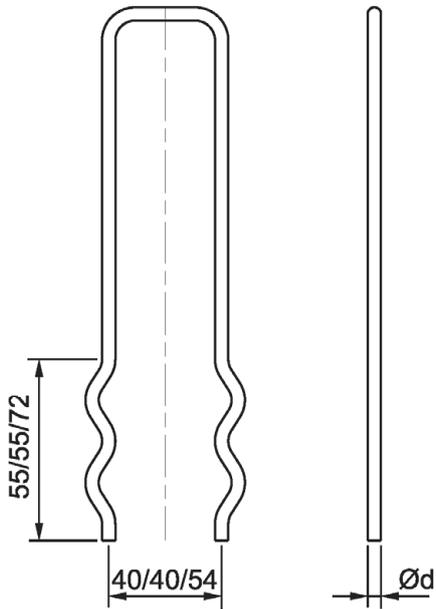
Kennzeichnung Etikett:
PHILIPP Gruppe; Durchmesser / Höhe
Beispiel: PHILIPP Gruppe $\varnothing 5 / 160$

Werkstoffnummer: 1.4401 oder 1.4404 oder 1.4571
Festigkeitsklasse: S690

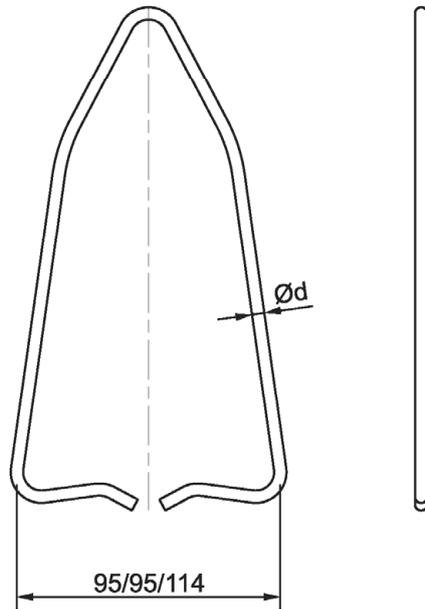
	Bezeichnung			
	TYP 1 05	TYP 1 07	TYP 1 08	TYP 1 10
	TYP 2 05	TYP 2 07	TYP 2 08	TYP 2 10
\varnothing	5	6,5	8	10
m	44	48	50	57
n	70	73	76	80
o	30	39	48	60
p	44	52	56	70

Tabelle 1: Abmessungen Sandwichanker TYP 1 und Typ 2

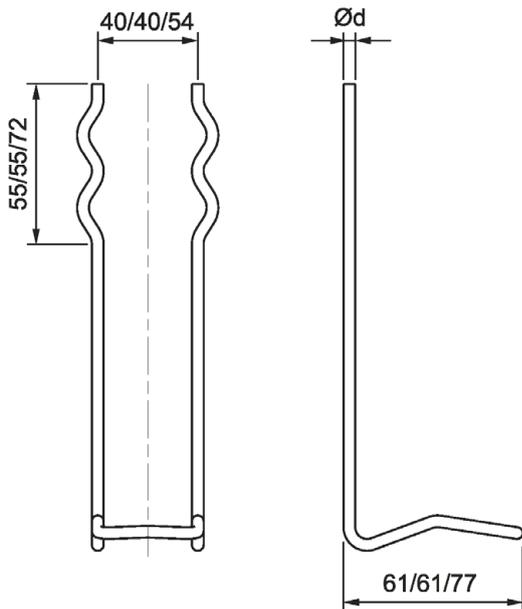
Verbundnadel VN



Verbundbügel VB



Anstecknadel AN



Werkstoffnummer: 1.4401 oder 1.4404 oder 1.4571
Festigkeitsklasse: S690

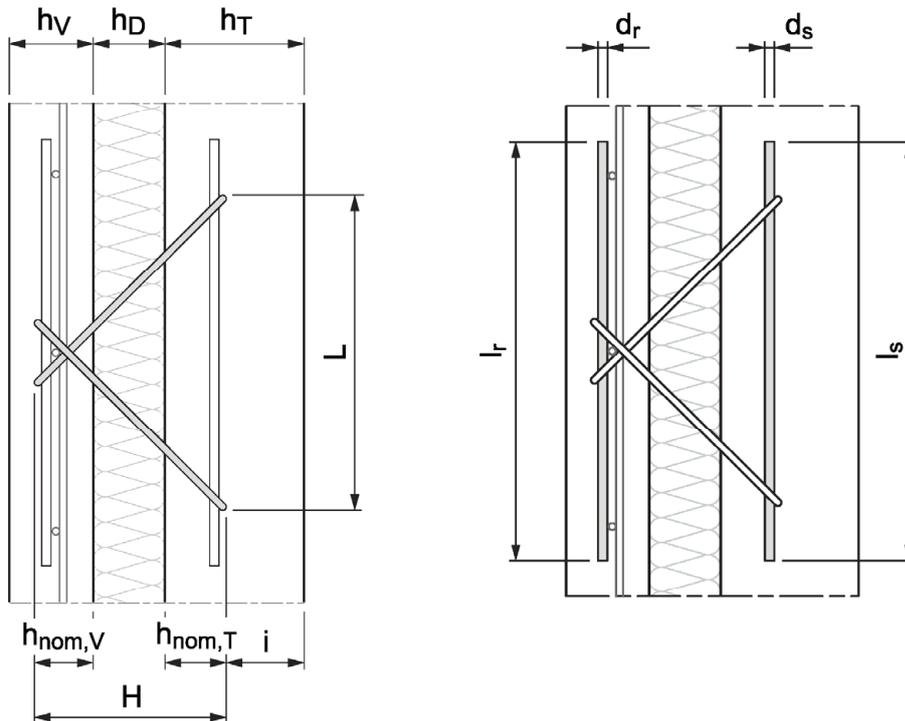
Kennzeichnung:
PHILIPP bzw. PH (Werkkennzeichen)

- 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



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	60 - 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		1 ∅10 x 700 ^②	
		TYP 2	2 ∅8 x 450 ^①		2 ∅10 x 700 ^②	

Tabelle 2: Abmessungen, Einbaumaße, Abstände und Verankerungsbewehrung

① Ankerlänge $L > 330\text{mm}$: $l_s = 500\text{mm}$; $L > 380\text{mm}$: $l_s = 700\text{mm}$

② Ankerlänge $L > 500\text{mm}$: $l_s = 900\text{mm}$; $L > 800\text{mm}$: $l_s = 1100\text{mm}$

PHILIPP Sandwichankersystem

Typ 1, Typ 2:
Montagekennwerte

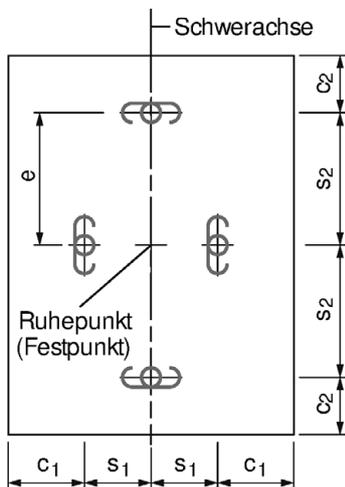
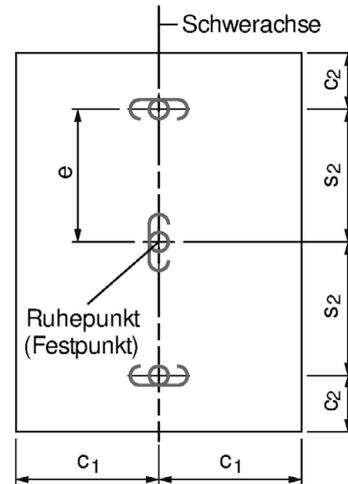
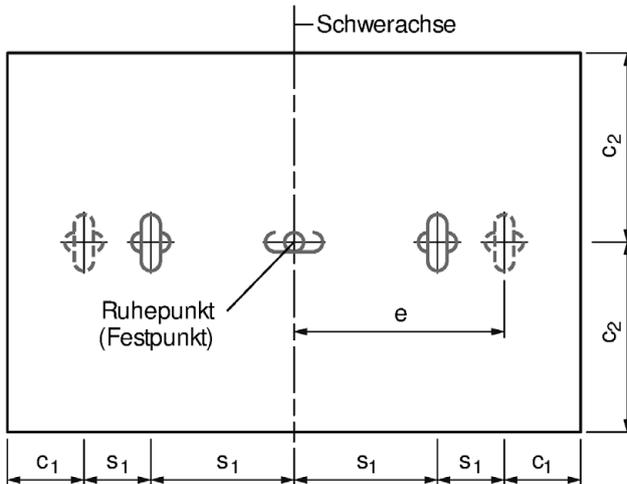
Anlage 4

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

Ankerordnung: siehe Abschnitt 3.1
 Beispiele:



$e \leq e_{\max}$ gem. Anlage 7 - 17

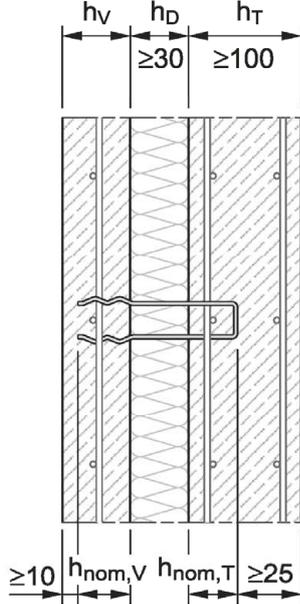
Legende: Typ 1 Typ 2 Optional

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 5

Typ 1, Typ 2:
 Mindestbewehrung, Anordnung

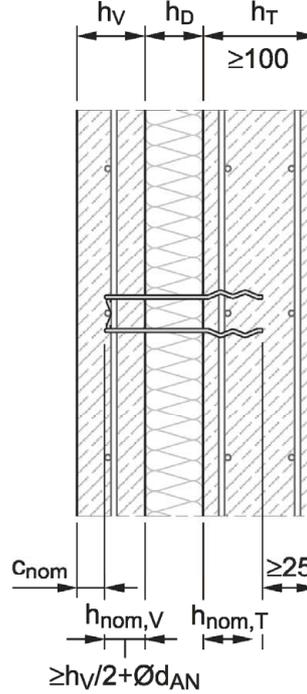
Verbundnadel VN



	h_v
VN-4.0	≥ 70
VN-5.0	≥ 70
VN-6.0	≥ 90

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

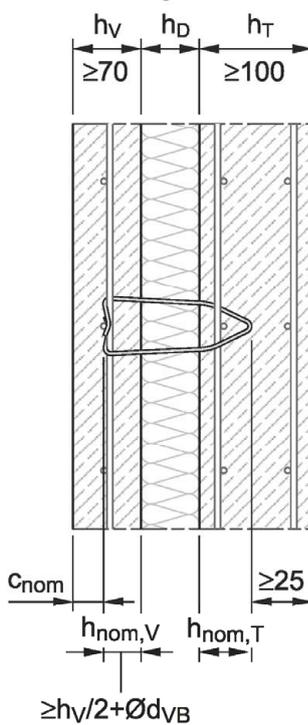
Anstecknadel AN



	h_v
AN-4.0	≥ 70
AN-5.0	≥ 70
AN-6.0	≥ 90

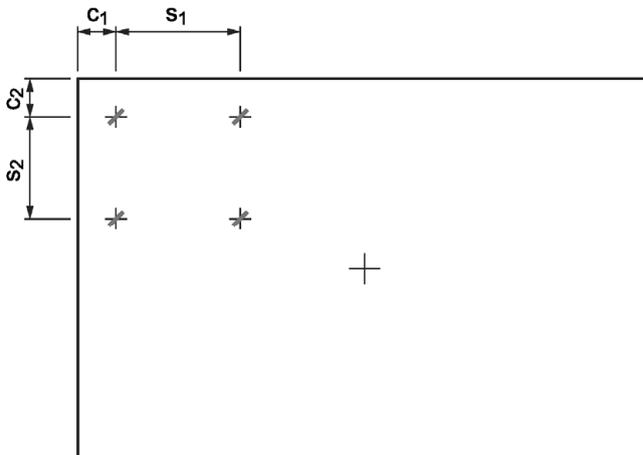
	$h_{nom,T}$
AN-4.0	≥ 60
AN-5.0	≥ 60
AN-6.0	≥ 75

Verbundbügel VB



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

Rand- und Achsabstände der Verbundanker



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

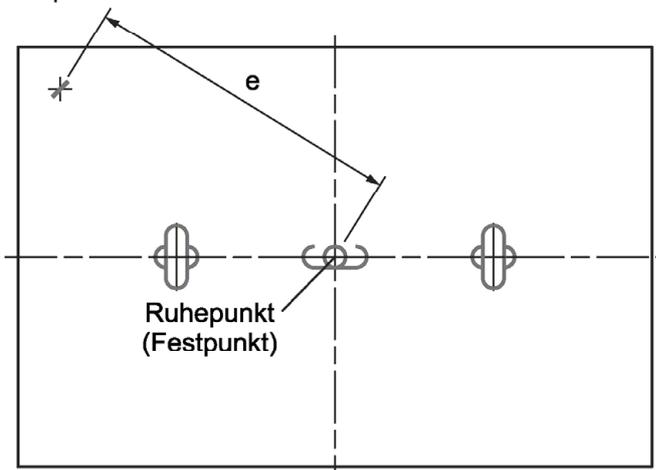
Tab. 3: Mindestwerte der Rand- und Zwischenabstände

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

Beispiel:



$e \leq e_{max}$ gem. Anlage 18 (VN, AN, VB) in Normalbeton
 $e \leq e_{max}$ gem. Anlage 20 (VN) in gefügedichtem Leichtbeton

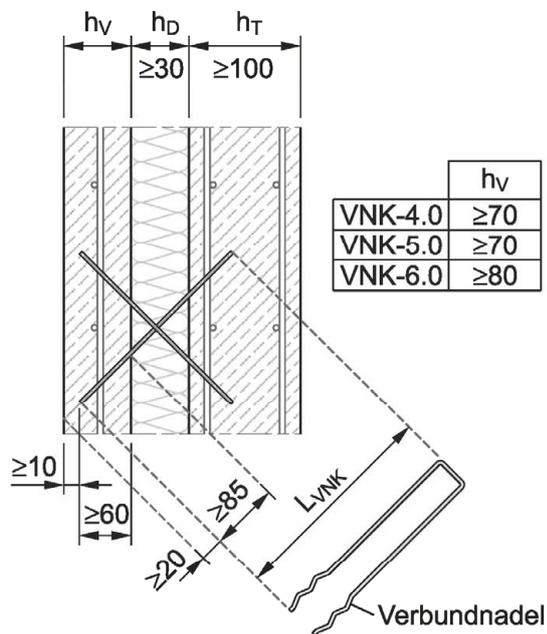
Legende:  Typ 1  Typ 2  VN/AN/VB

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 7

Typ 1, Typ 2:
Mindestbewehrung, Anordnung

Verbundnadelkreuz VNK



Verbundnadelkreuze VNK bestehen aus zwei senkrecht zueinander eingebauten Verbundnadeln VN.

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

PHILIPP Sandwichankersystem

VNK:
 Montagekennwerte, Mindestbewehrung

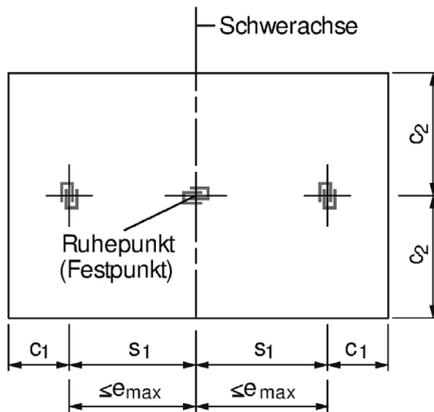
Anlage 8

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

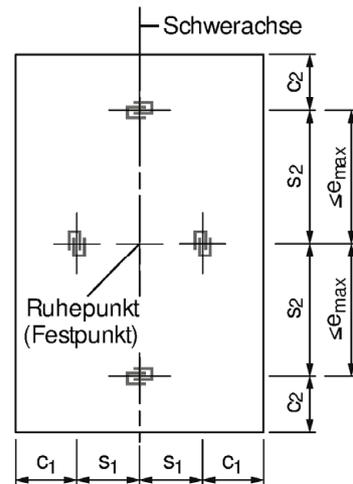
Beispiele Ankeranordnung:



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

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

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

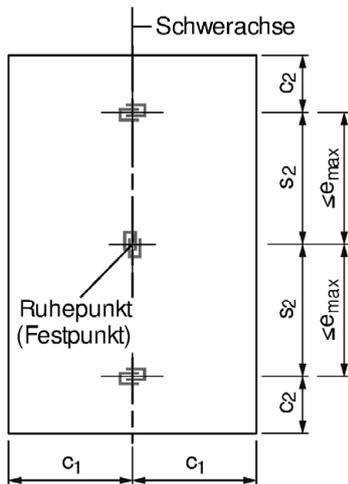


$$S_1 \geq \max(S_{\perp,min}; S_{II,min})$$

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

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

$$C_2 \geq C_{\perp,min}$$



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

$$C_1 \geq \max(C_{\perp,min}; C_{II,min})$$

$$C_2 \geq C_{\perp,min}$$

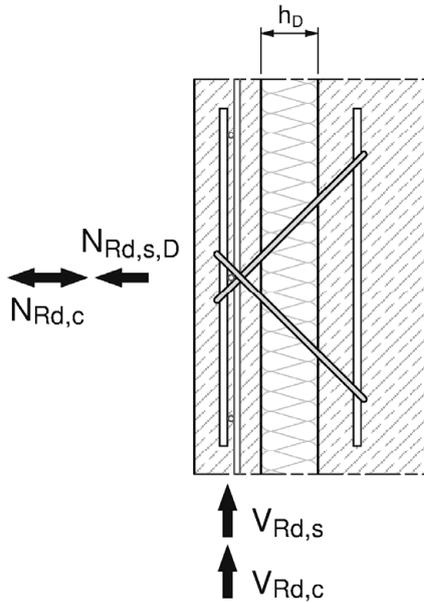
e_{max} : gem. Anlage 22

Legende:  VNK

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 9

VNK:
 Mindestbewehrung Anordnung



TYP 1/2 05		TYP 1 05			TYP 2 05		
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]
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		

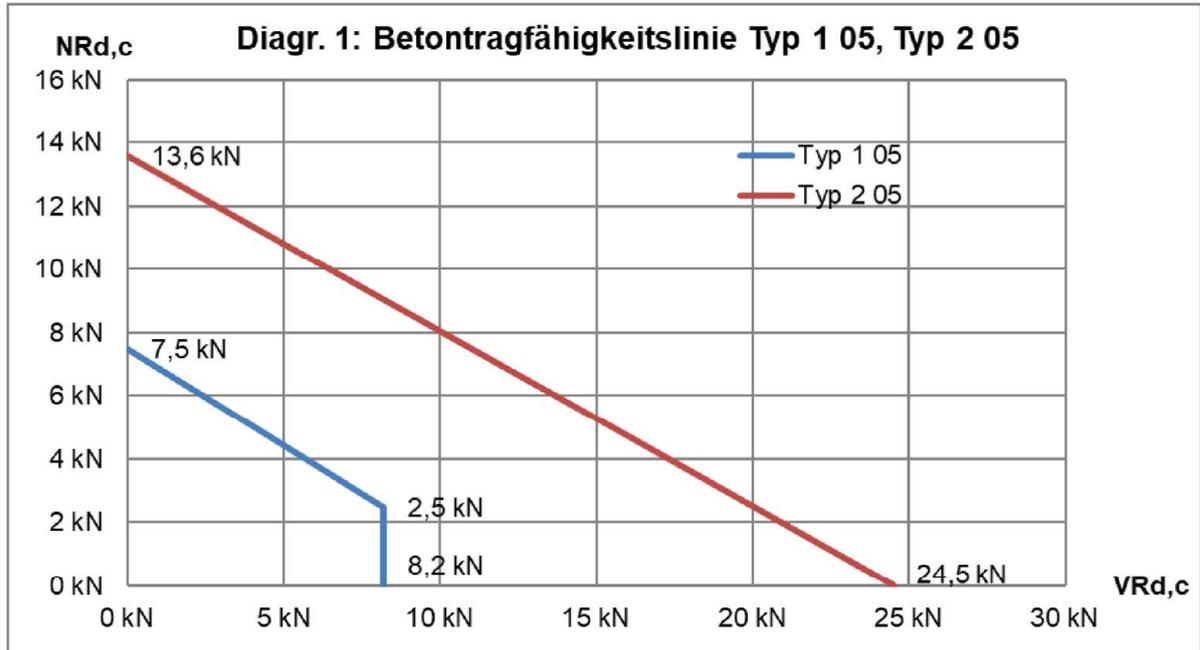
Tabelle 4: Bemessungswiderstände, e_{max} für TYP 1 05, TYP 2 05

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 11) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 10

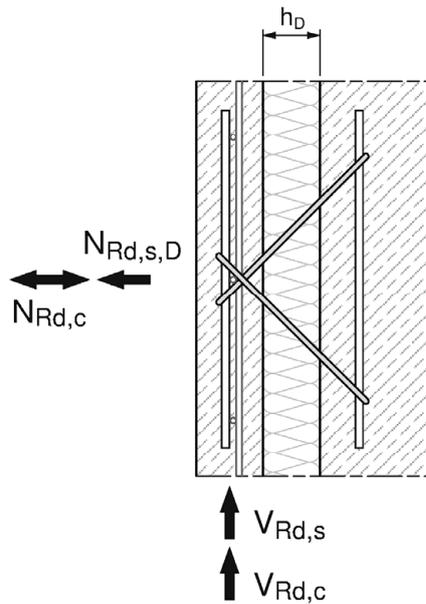


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1986

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 11

Typ 1 05, Typ 2 05 in Normalbeton:
 Bemessungswiderstände, Diagramm 1



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		

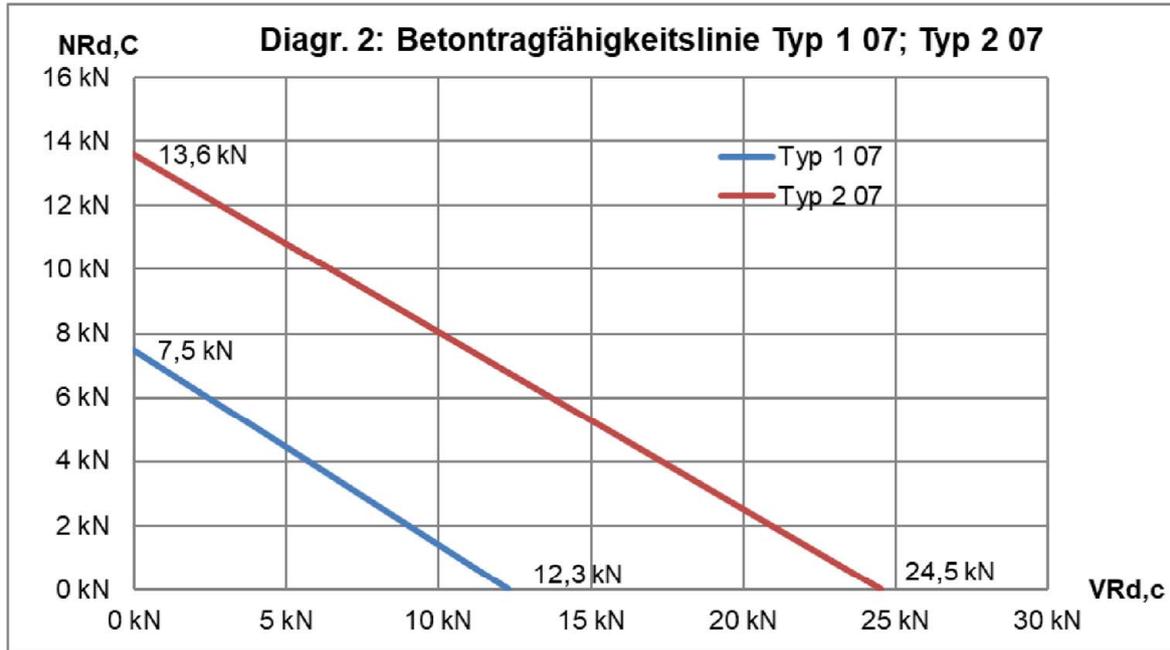
Tabelle 5: Bemessungswiderstände, e_{max} für TYP 1 07, TYP 2 07

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 (Anlage 13) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 12

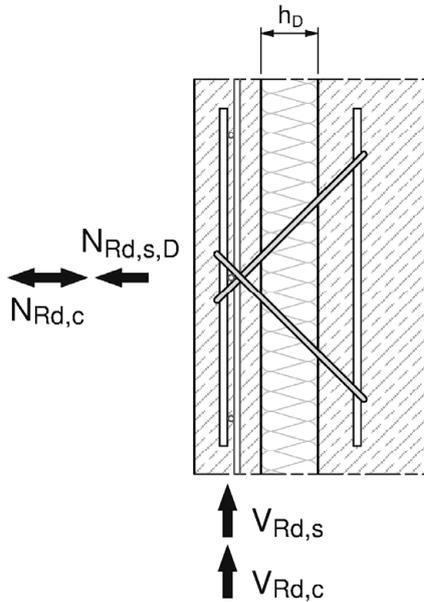


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1986

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 13

Typ 1 07, Typ 2 07 in Normalbeton:
 Bemessungswiderstände, Diagramm 2



TYP 1/2 08		TYP 1 08			TYP 2 08		
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]
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		

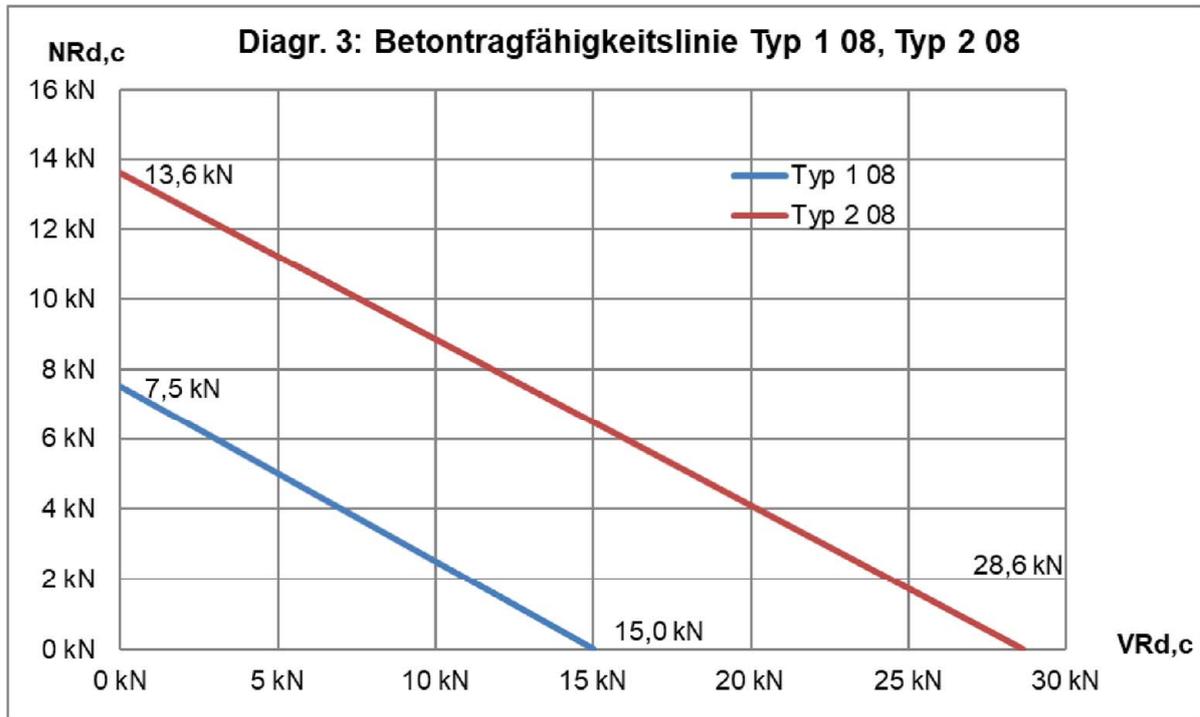
Tabelle 6: Bemessungswiderstände, e_{max} für TYP 1 08, TYP 2 08

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 (Anlage 15) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 14

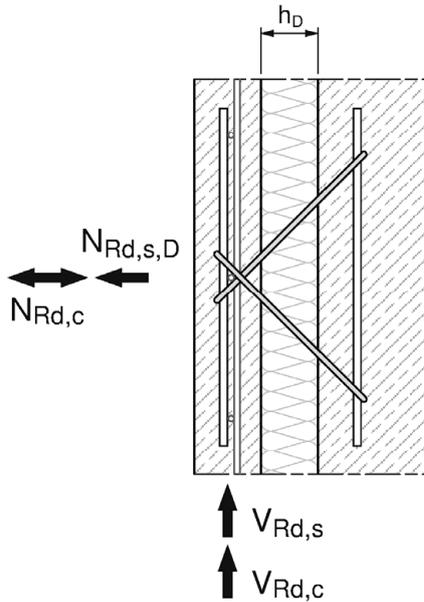


Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1986

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 15

Typ 1 08, Typ 2 08 in Normalbeton:
 Bemessungswiderstände, Diagramm 3



Typ 1/2 10		Typ 1 10			Typ 2 10		
Dämmschichtstärke	maximaler zulässiger Abstand zum Ruhepunkt	Stahlversagen	Betonversagen		Stahlversagen	Betonversagen	
h_D	e_{max}	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s} = N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[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		

Tabelle 7a: 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 (Anlage 17) nicht überschritten wird

PHILIPP Sandwichankersystem

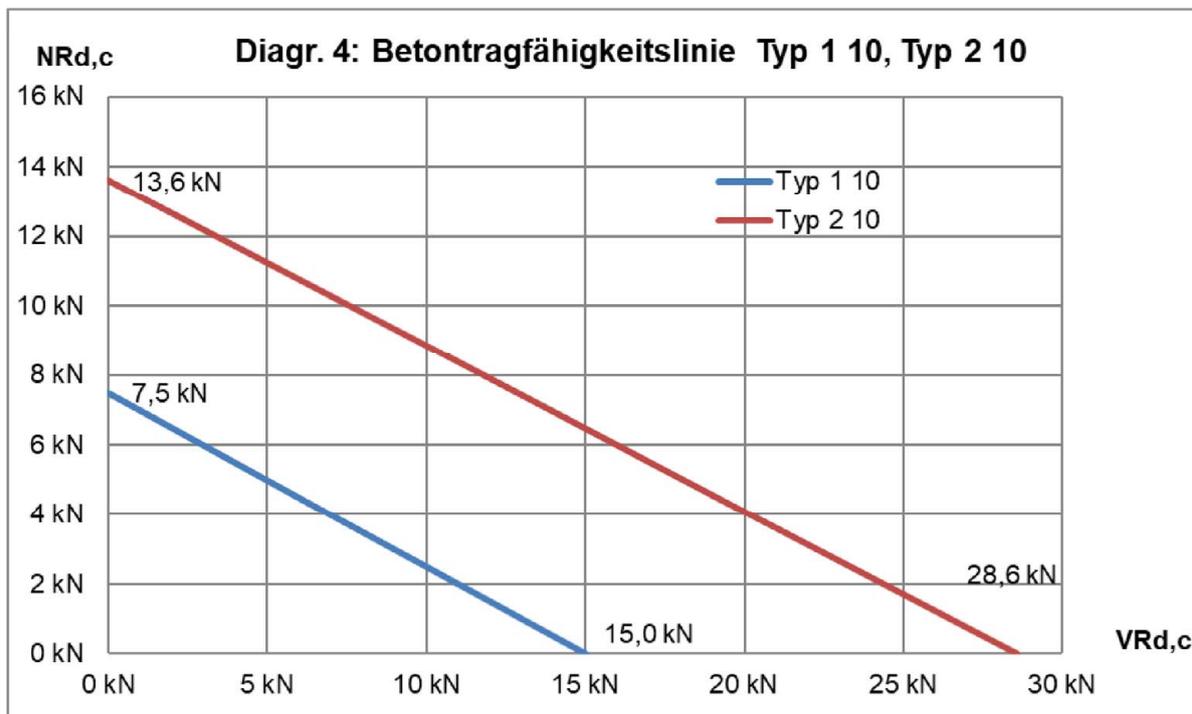
Typ 1 10, Typ 2 10 in Normalbeton:
Bemessungswiderstände, maximal zulässige Abstände zum Ruhepunkt e_{max}

Anlage 16

Typ 1/2 10		Typ 1 10			Typ 2 10		
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]
260	10,00	15,57	15,00	7,50	31,13	28,60	13,60
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 7b: Bemessungswiderstände, e_{max} für TYP 1 10, TYP 2 10

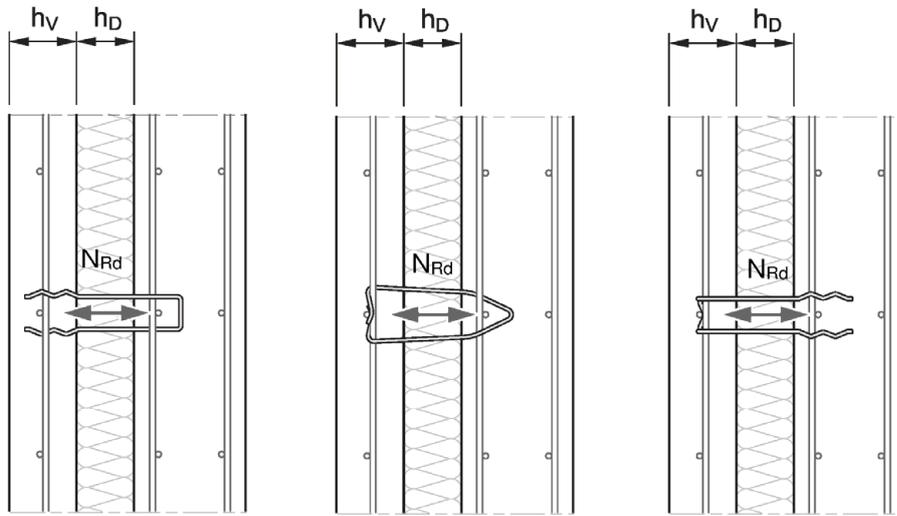
1. Nachweis gegen Stahlversagen nach Gleichung (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3
2. Nachweis gegen Betonversagen nach Gleichung (4) und (6) gem. Abschn. 3.2.3 bzw. wenn Tragfähigkeitslinie gem. Diagramm 4 nicht überschritten wird



PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 17



	VN / VB / AN -04					VN / VB / AN -05					VN / VB / AN -06						
N_{Rd} [kN]	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_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	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

Tabelle 8a: Bemessungswiderstände, e_{max} 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 18

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

	VN / VB / AN -04					VN / VB / AN -05					VN / VB / AN -06						
N_{Rd} [kN]	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_D [mm]	e_{max} [m]																
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

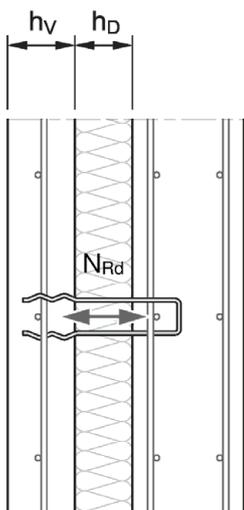
Tabelle 8b: Bemessungswiderstände, e_{max} VN, AN, VB (gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)

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

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 19



N _{Rd} [kN]	VN - 04					VN - 05					VN - 06					
	3,00	3,60	4,30	5,10	6,60	3,90	4,50	5,10	5,80	6,60	3,30	3,90	4,50	5,10	5,80	6,60
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

Tabelle 9a: Bemessungswiderstände, e_{max} VN in gefügedichteten Leichtbeton (gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)

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

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 20

N_{Rd} [kN]	VN - 04					VN - 05					VN - 06					
	3,00	3,60	4,30	5,10	6,60	3,90	4,50	5,10	5,80	6,60	3,30	3,90	4,50	5,10	5,80	6,60
h_D [mm]	e_{max} [m]															
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 9b: Bemessungswiderstände, e_{max} VN in Leichtbeton LC (gekennzeichnete Bereiche nur bei Zugbeanspruchung)

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

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 21

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 10: 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 11: maximale zulässige Abstände e_{max} der Verbundnadelkreuze

- 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)

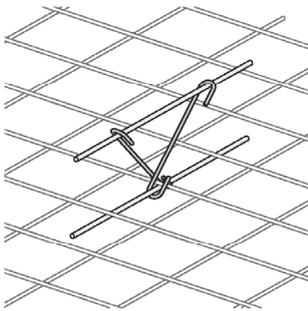


Bild 1: TYP 1

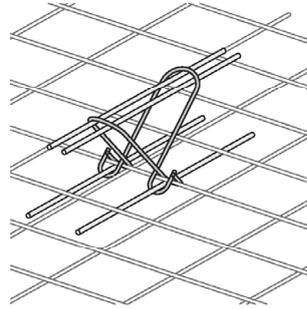


Bild 2: TYP 2

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)

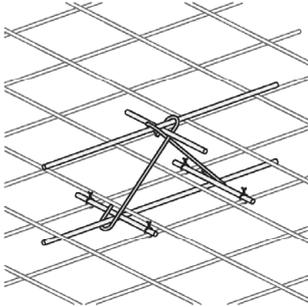


Bild 3: TYP 1

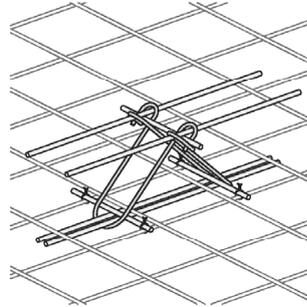


Bild 4: TYP 2

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

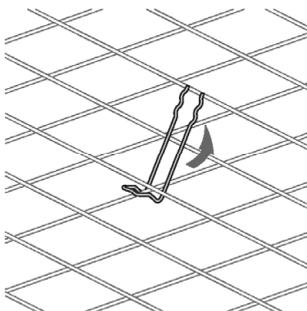


Bild 5: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen.

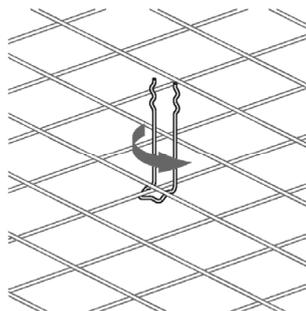


Bild 6: Anstecknadel gegen den Uhrzeigersinn über den unteren Mattenstab drehen.

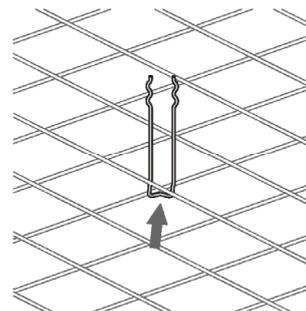


Bild 7: Anstecknadel am Mattenkreuz festklemmen.

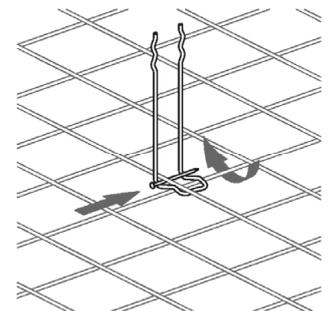


Bild 8: Anstecknadel um den oberen Mattenstab führen und senkrecht aufstellen. Danach mit Nagel oder Stift fixieren.

PHILIPP Sandwichankersystem

Montagehinweise:
Einbau Typ 1, Typ 2 und AN

Anlage 23

I.4 Einbau Verbundbügel VB (bevorzugt Negativverfahren)

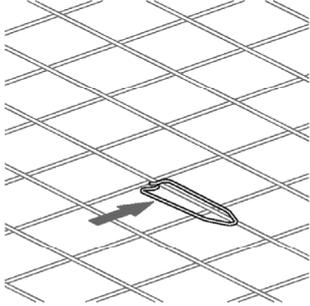


Bild 9: Verbundbügelbügel unter den oberen Mattenstab führen.

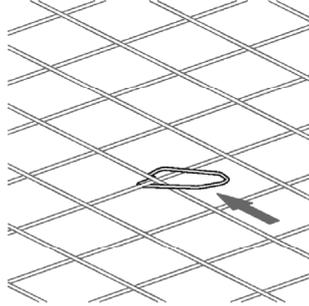


Bild 10: Zum Mattenkreuz schieben, bis beide Enden unter dem unteren Mattenstab liegen.

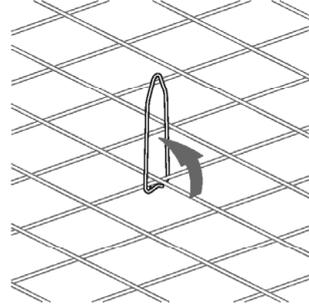


Bild 11: Verbundbügel senkrecht aufstellen, sodass sich beide Enden parallel zum unteren Mattenstab befinden.

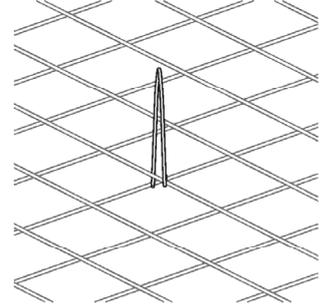


Bild 12: Verbundbügel zusammendrücken und gegen den Uhrzeigersinn drehen bis beide Enden auf den unteren Mattenstab einrasten.

II.1 Einbringen des Betons und Verdichten der unteren Schicht

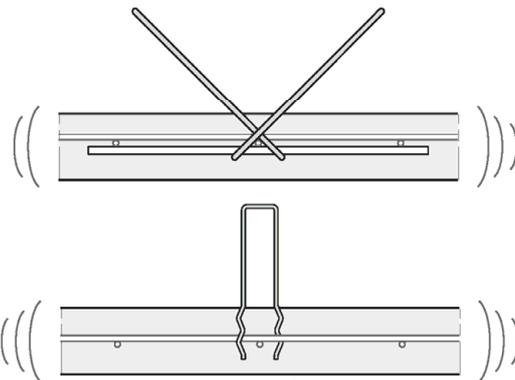


Bild 13: Verdichten der unteren Schicht.

II.2 Verlegen einer Distanzplatte (für Vierschichtenplatte)

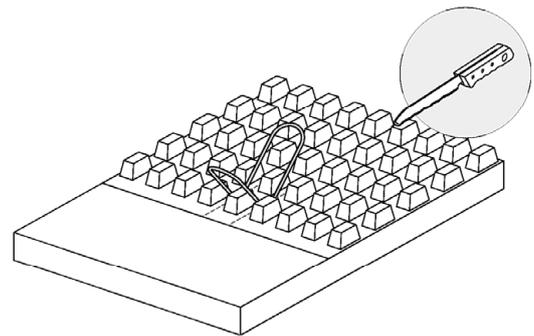


Bild 14: Im gleichen Abstand wie die Ankerstäbe werden jeweils zwei Schnitte in die Distanzplatte hergestellt.

III.1 Einbau Wärmedämmung bei TYP 2

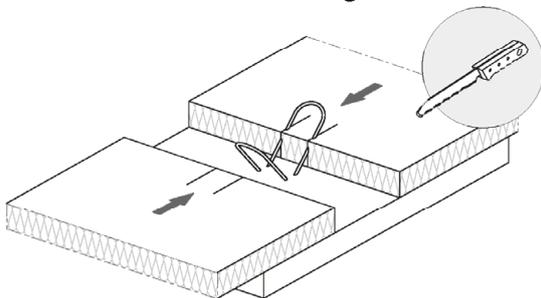


Bild 15: Im gleichen Abstand wie die Ankerstäbe werden jeweils zwei Schnitte in die geteilte Dämmstoffplatte hergestellt. Beide Dämmstoffhälften werden über die Stäbe der Traganker geschoben.

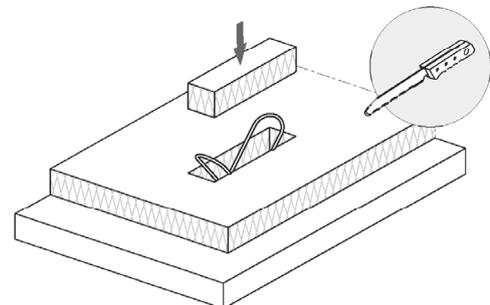


Bild 16: Dämmstoffplatte entsprechend der Ankerabmessung rechteckig ausschneiden, Dämmung über den Anker schieben und wieder mit dem ausgeschnittenen Dämmstoffteil schließen.

PHILIPP Sandwichankersystem

Anlage 24

Montagehinweise:
Einbau VB und Einbau Wärmedämmung bei TYP 2

III.2 Einbau Wärmedämmung bei TYP 1 und Verbundbügel VB

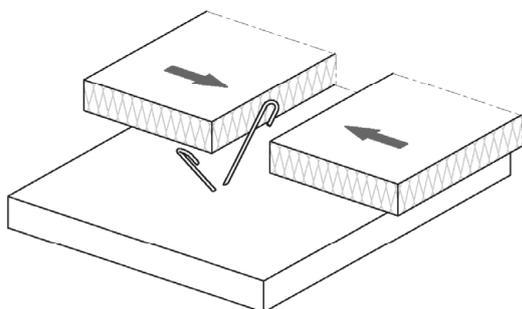


Bild 17: Geteilte Dämmstoffplatte seitlich am Anker zusammenschieben.

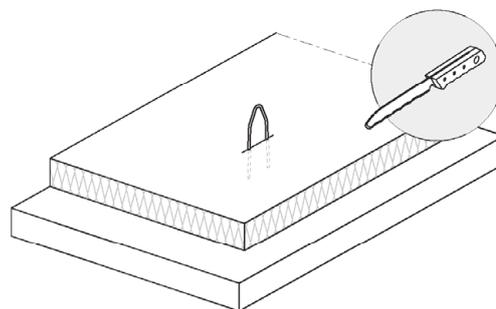


Bild 18: Die Verwendung von extrudiertem Hartschaum erfordert das Einschneiden der Dämmstoffplatte im Verbundbügelbereich. In allen anderen Fällen lassen sich die Dämmplatten über die Bügel drücken.

IV.1 Einbau Verbundnadeln VN

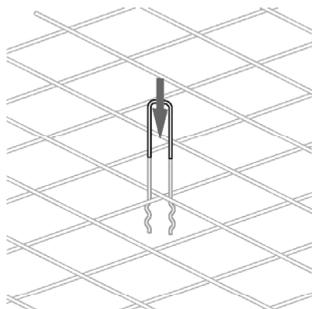


Bild 19: Verbundnadel spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Danach die Verbundnadel bis zum Erreichen der erforderlichen Einbindetiefe wieder herausziehen. Ein Eintragen der Wärmedämmung in den Verankerungsgrund ist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

IV.2 Einbau Verbundnadelkreuz VNK

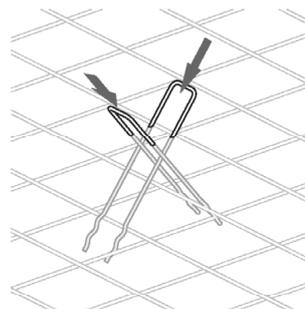


Bild 20: Verbundnadeln spätestens 60 min. nach Zugabe des Anmachwassers nacheinander unter 45° durch die Dämmstoffplatte in den Frischbeton bis zum Schalungsboden drücken. Der Kreuzungspunkt der beiden Nadeln soll in der Mitte der Wärmedämmung liegen. Danach die Verbundnadeln bis zum Erreichen der erforderlichen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

IV.3 Nachverdichten der unteren Schicht

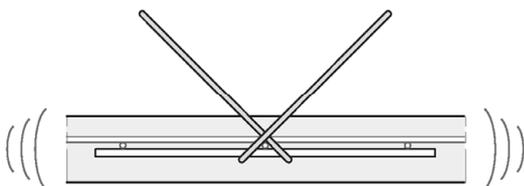


Bild 21

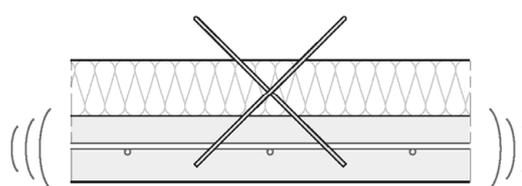


Bild 22

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.

PHILIPP Sandwichankersystem

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

Anlage 25

V. Bewehren der oberen Schicht

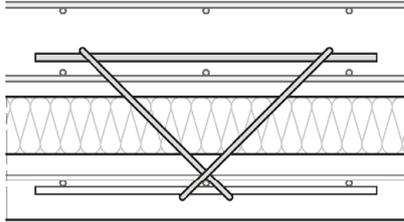


Bild 23: Bewehrung der oberen Schicht einbauen, Zusatzbewehrung entsprechend Anlage 4 Tabelle 2 durch die Bügelenden der Traganker durchstecken und befestigen. Einbindetiefen der Anker gemäß Anlage 4 Tabelle 2 einhalten.

VI. Betonieren und Verdichten der oberen Schicht

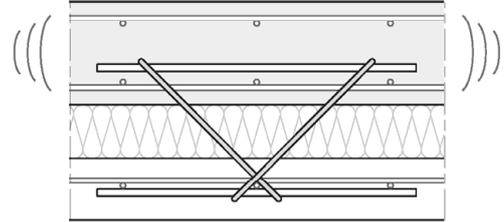


Bild 24: Nachverdichten der oberen Schicht. Nach dem Einbau der Anker und Nadeln ist ein Nachverdichten des Betons erforderlich. Der Abbindeprozess des Betons muss zeitlich berücksichtigt werden.