

## Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

### Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

#### Bautechnisches Prüfamt

Eine vom Bund und den Ländern  
gemeinsam getragene Anstalt des öffentlichen Rechts  
Mitglied der EOTA, der UEAtc und der WFTAO

Datum:

23.03.2015

Geschäftszeichen:

I 23-1.21.8-53/14

### Zulassungsnummer:

**Z-21.8-1927**

### Geltungsdauer

vom: **23. März 2015**

bis: **5. Januar 2016**

### Antragsteller:

**Syspro-Gruppe Betonbauteile e. V.**

Hanauer Straße 31

63526 Erlensee

### Zulassungsgegenstand:

**Syspro-Perfect-Verbindungsstäbe**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst neun Seiten und 13 Anlagen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-21.8-1927 vom 22. August 2013. Der Gegenstand ist erstmals am 5. Januar 2011 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

## I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Zulassungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Sofern in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Anforderungen an die besondere Sachkunde und Erfahrung der mit der Herstellung von Bauprodukten und Bauarten betrauten Personen nach den § 17 Abs. 5 Musterbauordnung entsprechenden Länderregelungen gestellt werden, ist zu beachten, dass diese Sachkunde und Erfahrung auch durch gleichwertige Nachweise anderer Mitgliedstaaten der Europäischen Union belegt werden kann. Dies gilt ggf. auch für im Rahmen des Abkommens über den Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) oder anderer bilateraler Abkommen vorgelegte gleichwertige Nachweise.
- 3 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 4 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 5 Hersteller und Vertreiber des Zulassungsgegenstandes haben, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", dem Verwender bzw. Anwender des Zulassungsgegenstandes Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen und darauf hinzuweisen, dass die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung an der Verwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden Kopien der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zur Verfügung zu stellen.
- 6 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung nicht widersprechen. Übersetzungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 7 Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.

## II BESONDERE BESTIMMUNGEN

### 1 Zulassungsgegenstand und Anwendungsbereich

#### 1.1 Zulassungsgegenstand

Der Syspro-Perfect-Verbindungsstab mit dem Nenndurchmesser 16 mm ist ein Anker, der aus einem Kunststoffstab besteht. An beide Enden des Ankers ist eine umlaufende Nut zur Verankerung im Beton geformt.

Die Wirkungsweise des Ankers beruht auf Ausnutzung des Formschlusses zwischen Kunststoffstab und Beton.

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

#### 1.2 Anwendungsbereich

Der Anker darf zur Herstellung von dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln mit Ortbetonergänzung (Elementwände) gemäß allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-15.2-162 "SYSPRO-PART-THERMOWÄNDE" zusätzlich zu den dort beschriebenen Ankern verwendet werden. Der Anker darf auch zur Herstellung von dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln ohne Ortbetonergänzung (Sandwichwände) verwendet werden. Die Schichten bestehen aus einer Vorsatzschale und einer Tragschicht aus Normalbeton sowie einer oder mehreren Lagen Dämmstoffplatten. Die Tragschicht besteht aus einem Fertigteil und einer Ortbetonschicht oder einem Fertigteil. Der Anker dient zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht. Er darf planmäßig nur für die Übertragung von zentrischen Zug- und Drucklasten sowie Biegung aus Einwirkungen gemäß Abschnitt 3.2.2 verwendet werden.

Die Verankerung erfolgt in bewehrtem Normalbeton der Festigkeitsklasse von mindestens C20/25 und höchstens C50/60 nach DIN EN 206-1:2001-07 "Beton; Teil 1: Festlegung, Eigenschaften, Herstellung und Konformität".

Mit den Ankern dürfen Stahlbetonwandtafeln bis zu einer Höhe von 6 m und bis zu einer Länge von 12 m hergestellt werden. Die Schlankheit  $\lambda$  der Tragschicht darf 80 nicht überschreiten.

Der Anker darf für Innenwände und Außenwände verwendet werden. Die Bauteiltemperatur darf an der Oberfläche der Vorsatzschale zwischen +65 °C und -20 °C betragen (siehe DIBt-Mitteilungen 5/1995, "Grundsätze zur Ermittlung der Temperaturbeanspruchung mehrschichtiger Wandtafeln mit Betondeckschicht"). An der Innenseite der Tragschicht darf die Temperatur dauerhaft 40 °C nicht überschreiten. Der Anker ist dauerhaft für die Expositionsklassen XC, XD und XS nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01, Abschnitt 4.2.

### 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 Werkstoffangaben, Abmessungen und Toleranzen des Ankers müssen den beim Deutschen Institut für Bautechnik hinterlegten Angaben entsprechen.

## 2.2 Verpackung, Lagerung, Transport und Kennzeichnung

### 2.2.1 Verpackung, Lagerung und Transport

Bei der Lagerung und beim Transport des Syspro-Perfect-Verbindungsstabes ist auf Folgendes zu achten:

- keine Einwirkung von Stoßlasten, Hammerschlägen bzw. Schlägen mit scharfen Gegenständen;
- keine Lagerung von Gegenständen mit scharfen Kanten direkt auf dem Syspro-Perfect-Verbindungsstab;
- kein Kontakt mit Ölen und Lösungsmitteln;
- Schutz vor Funkenflug, offenen Flammen und Hitzeeinwirkung;
- Verpackung der Stäbe vor dem Transport muss Schutz der Stäbe gegen mechanische Beschädigung durch Gabelstapler oder Hubeinrichtungen gewährleisten;
- trockene Lagerung;
- die Lagerungstemperatur muss zwischen  $-20\text{ °C}$  und  $40\text{ °C}$  liegen;
- keine lang anhaltende direkte Sonneneinstrahlung.

### 2.2.2 Kennzeichnung

Verpackung, Beipackzettel oder Lieferschein des Ankers muss vom Hersteller mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Zusätzlich ist das Werkzeichen, die Zulassungsnummer, die Ankerlänge im Beton ( $h_{\text{nom}}$ ), die zugehörige Dicke der Wärmedämmschicht und die vollständige Bezeichnung des Ankers anzugeben.

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

Die Anker sind gemäß Anlage 2 dauerhaft zu kennzeichnen.

## 2.3 Übereinstimmungsnachweis

### 2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankers mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk des Ankers mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung der Anker nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, 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 des Ankers ist eine werkseigene Produktionskontrolle einzurichten und durchzuführen. Unter werkseigener Produktionskontrolle wird die vom Hersteller vorzunehmende kontinuierliche Überwachung der Produktion verstanden, mit der dieser sicherstellt, dass die von ihm hergestellten Bauprodukte den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung entsprechen.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-21.8-1927

Seite 5 von 9 | 23. März 2015

Für Umfang, Art und Häufigkeit der werkseigenen Produktionskontrolle ist der beim Deutschen Institut für Bautechnik 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. 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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung der Ankerschienen und Schrauben durchzuführen und es sind Stichproben zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

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 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 Entwurf und Bemessung****3.1 Entwurf****3.1.1 Allgemeines**

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 und Größe der Anker sowie Art und Dicke der Wärmedämmung enthalten. Weiterhin ist in den Konstruktionszeichnungen anzugeben, ob die Transportanker gemäß Abschnitt 4.3 nach der Montage nicht durchtrennt werden müssen.

Die Elementwand ist entsprechend Z-15.2-162 zu entwerfen. Die Sandwichwand ist entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 zu entwerfen.

Die maximale Höhe der Stahlbetonwandtafel beträgt 6 m, die maximale Breite der Stahlbetonwandtafel beträgt 12 m. Die Schlankheit  $\lambda$  der Tragschicht darf 80 nicht überschreiten.

Die Anker sind möglichst in einem quadratischen Raster anzuordnen.

Die Anker dürfen nicht zur Verbundsicherung zwischen Tragschalenfertigteile und Ortbeton angerechnet werden.

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 der Vorsatzschale und im Fertigteile der Tragschicht muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von je 1,88 cm<sup>2</sup>/m möglichst mittig angeordnet sein.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in der Anlage 3 bis 6 angegeben und müssen eingehalten werden.

### 3.2 Bemessung

#### 3.2.1 Allgemeines

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

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteile ist nachzuweisen. Für die Elementwand ist der statische Nachweis für die Betonschichten einschließlich der Verbundsicherung zwischen Tragschichtfertigteile und Ortbeton entsprechend Z-15.2-162 zu erbringen. Für die Sandwichwand ist der statische Nachweis für die Betonschichten entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 zu erbringen.

Zur Sicherstellung des Auszugswiderstandes der Anker ist die Rissbreite in der Vorsatzschale im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit auf  $w_k = 0,3$  mm zu beschränken. Hierbei sind Überfestigkeiten des Betons zu berücksichtigen.

Sofern die Transportanker nach der Montage nicht durchtrennt werden, ist die Verformungsbehinderung der Vorsatzschale bei Ihrer Bemessung wirklichkeitsnah zu erfassen.

#### 3.2.2 Ermittlung der Ankerspannungen

Zur Ermittlung der Ankerspannungen sind die Querschnittswerte und Materialeigenschaften des Ankers gemäß Anlage 3, Tabelle 1 zu verwenden.

Die Ankerspannungen sind aus Betonierdruck, Erddruck, Wind, Temperatur sowie Kriechen und Schwinden zu bestimmen.

Die Einwirkungen aus Temperatur und Schwinden sind wie folgt zu ermitteln:

- Temperaturgradient in der Vorsatzschale:  
 $\Delta T = 5$  K
- Temperaturdifferenz zwischen Vorsatzschale und Tragschicht:  
 $\Delta U = U_V - U_T$  (1)  
 $U_V$  und  $U_T$  gemäß Tabelle 1
- Schwindunterschiede können vereinfachend gemäß Tabelle 1, Fußnote<sup>1)</sup> berücksichtigt werden

**Tabelle 1:** Betontemperaturen auf der Außen- und Innenseite

	Sommer	Winter
Betontemperatur Vorsatzschicht $U_V$	+65 °C	- 20 °C <sup>1)</sup>
Betontemperatur Tragschicht $U_T$	+25 °C	+20 °C

<sup>1)</sup>  $U_V$  ist um 10 K zur vereinfachten Berücksichtigung von Schwindunterschieden zu verringern

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-21.8-1927

Seite 7 von 9 | 23. März 2015

Der Nachweis im Bauzustand erfolgt für Zugbeanspruchung im Grenzzustand der Tragfähigkeit unter der „normalen“ Einwirkungskombination.

Der Nachweis im Endzustand erfolgt für Normalkraft- und Biegebeanspruchung im Grenzzustand der Tragfähigkeit unter der "normalen" Einwirkungskombination.

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

**3.2.3 Erforderliche Nachweise**

Die Anker sind auf Normalkraft bzw. Normalkraft und Biegung im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen.

Im Grenzzustand der Tragfähigkeit ist nachzuweisen, dass der Bemessungswert der Beanspruchung  $\sigma_{Ed}$  den Bemessungswert der Beanspruchbarkeit  $\sigma_{Rd}$  im gesamten Querschnitt des Ankers nicht überschreitet.

$$|\sigma_{Ed}| \leq |\sigma_{Rd}|$$

$\sigma_{Ed}$  = Bemessungswert der Beanspruchung (Einwirkung)

$\sigma_{Rd}$  = Bemessungswert der Beanspruchbarkeit (Widerstand) gemäß Abschnitt 3.2.4

Im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit ist der Nachweis der für die Anker zulässigen Rissbreite der Vorsatzschale zu führen (siehe auch Abschnitt 3.2.4). Dabei sind Schnitt- und Verformungsgrößen der Schubelastischen Kopplung der Betonschichten zu berücksichtigen. Liegen keine genauen Kenntnisse zur Schubsteifigkeit beim Zusammenwirken von Anker und Wärmedämmung vor, so ist im Verformungsnachweis die Wärmedämmung zu vernachlässigen, im Nachweis der Rissbreiten aber mit voller Schubsteifigkeit anzusetzen.

**3.2.4 Bemessungswerte des Widerstandes des Ankers**

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Bemessungswerte der Zug- bzw. Druckfestigkeit des Ankers in Anlage 7, Tabelle 4 in Abhängigkeit vom Bau- bzw. Endzustand angegeben.

**4 Bestimmungen für die Ausführung****4.1 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 des Fertigteils 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.

**4.2 Herstellung des Fertigteils****4.2.1 Allgemeines**

Bei der Herstellung des Fertigteils sind die Abschnitte 4.2 und 4.3 zu beachten. Bei der Herstellung von Elementwänden sind zusätzlich die Angaben der allgemeinen bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.2-162 zu beachten.

Die Herstellung des Fertigteils mit Syspro-Perfect-Verbindungsstäben darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit diesen Ankern haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den Arbeitsschritten gemäß Abschnitt 4.2.2 und 4.2.3 bzw. der Montageanweisung in Anlage 8 bis 13 vorzunehmen.

Beim Entschalen des Fertigteils müssen die Betonschichten einen Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons  $f_{ck,cube}$  von mindestens 15 N/mm<sup>2</sup> aufweisen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

#### 4.2.2 Herstellung der Vorsatzschale und Einbau der Wärmedämmung und Anker

##### Version A: Direktes Einbetonieren der Anker mit Standfuß

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale) schalen, Standfüße mit Syspro-Perfect-Verbindungsstäben auf die Schalplattform stellen und Vorsatzschale bewehren (inkl. Anker gemäß Z-15.2-162 bei Elementwänden). Der Syspro-Perfect-Verbindungsstab ist mit der Spitze mit Noppen auf die Schalung zu setzen. Die Bewehrung ist zusätzlich mit Abstandhaltern in ihrer Lage zu sichern;
- Vorsatzschale betonieren und verdichten;
- Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei zwischen den Syspro-Perfect-Verbindungsstäben verlegen. Fugen zwischen Dämmstoffplatten mit PU-Schaum ausspritzen. Die Dämmstoffplatten dürfen nur mehrlagig verlegt werden, wenn konstruktiv sichergestellt wird, dass sich die Lagen nicht gegeneinander verschieben können.

##### Version B: Einstecken der Anker durch Wärmedämmung

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale) schalen, bewehren (inkl. Anker gemäß Z-15.2-162 bei Elementwänden), betonieren und verdichten;
- Vorgebohrte ( $d_f = 16$  bis 18 mm) Dämmstoffplatten nach Verlegeplan zügig und zwängungsfrei verlegen. Die Dämmstoffplatten dürfen nicht nach dem Auflegen auf den Beton gebohrt werden. Die Dämmstoffplatten dürfen nur mehrlagig verlegt werden, wenn konstruktiv sichergestellt wird, dass sich die Lagen nicht gegeneinander verschieben können;
- Anker mit der Spitze ohne Noppen durch vorgebohrten Dämmstoffplatten senkrecht in die untere Betonschicht bis zum Schalboden einstecken. 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;
- Nach dem Setzen der Anker die untere Betonschicht nachverdichten, wobei die Wärmedämmung gegen seitliches Verschieben gesichert sein muss.

#### 4.2.3 Herstellung der Tragschicht

- Tragschichtfertigteil separat schalen, bewehren (ggf. Verbundbewehrung), betonieren und verdichten;
- Erhärtete Vorsatzschale mit Wärmedämmung und einbetonierten Ankern sowie Transportankern in den Frischbeton der Tragschicht (spätestens 1h nach Zugabe des Anmachwassers) einwenden;
- Nachverdichten der Fertigteiltragschicht. Beim Nachverdichten ist die Vorsatzschale gegen seitliches Ausweichen zu sichern.



#### 4.3 Transport, Lagerung und Montage des Fertigteils

Für den Transport und die Lagerung sind geeignete Transportanker, die sowohl in der Vorsatzschale als auch in der Tragschicht einbetoniert sind, zu verwenden.

Die Fertigteile dürfen nur stehend oder in Schräglage gelagert und transportiert werden. Das horizontale Stapeln der Fertigteile ist nicht zulässig. Die Unterstützung oder Auflagerung darf nicht nur an der Vorsatzschale erfolgen.

Bei der Montage der Fertigteile ist sicherzustellen, dass die Tragschale und ggf. die Vorsatzschicht vollflächig auf einem steifen Untergrund (z. B. Fundament) aufstehen.

Die Betondruckfestigkeit  $f_{ck,cube}$  der Vorsatzschale und der Tragschicht darf zum Zeitpunkt des Einbringens des Ortbetons den Wert 25 N/mm<sup>2</sup> nicht unterschreiten.

Die Temperatur des Ankers darf zum Zeitpunkt des Einbringens des Ortbetons -20 °C nicht unter- und +40 °C nicht überschreiten.

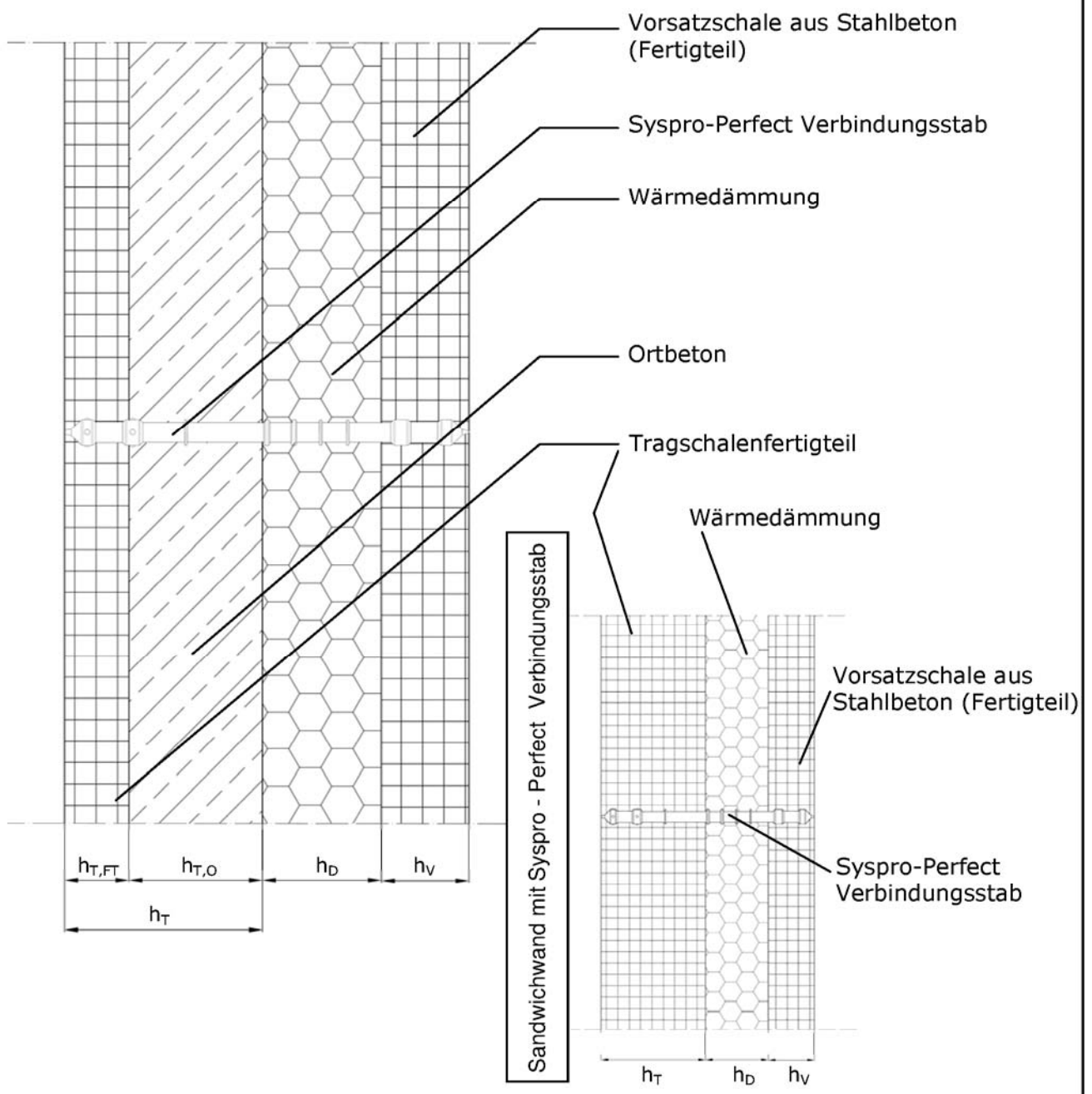
Die Vorsatzschale und die Tragschicht müssen bei Einbringung des Ortbetons zur Sicherstellung des Auszugswiderstandes der Anker ungezwängt und unbeschädigt durch Risse sein.

Wenn in den Konstruktionszeichnungen gemäß Abschnitt 3.1.1 nicht anders angegeben, sind die Transportanker nach der Montage zu durchtrennen.

Andreas Kummerow  
Referatsleiter

Beglaubigt

Elementwand mit Syspro - Perfect Verbindungsstab

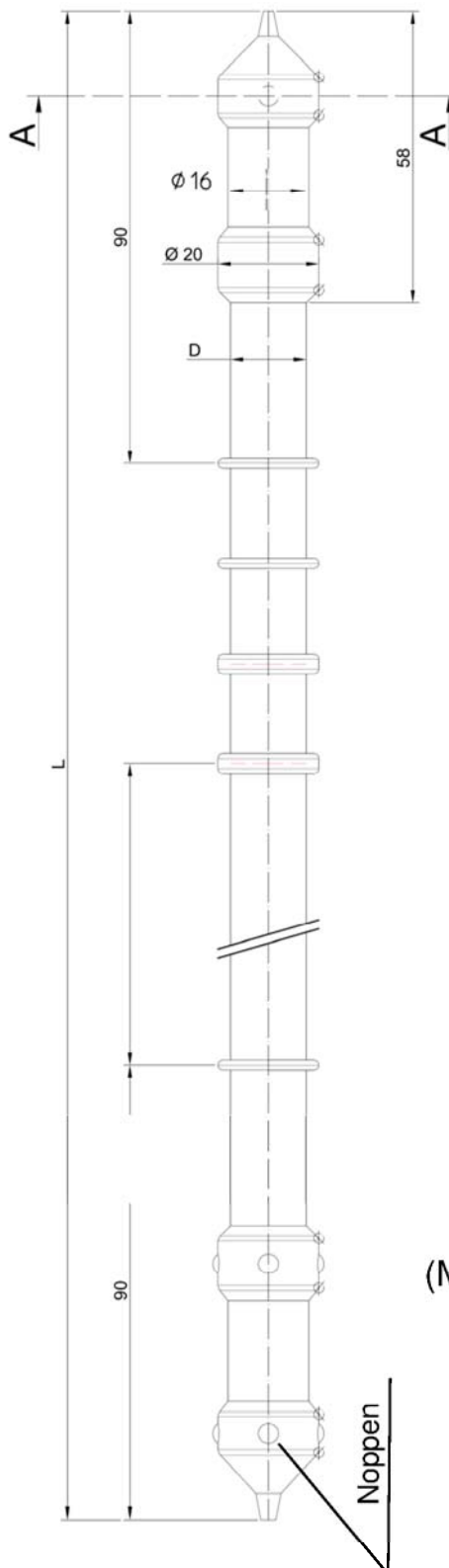


Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 1

Einbauzustand

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1927



Kennzeichnung:

Werkzeichen:

Syspro

Typ:

P 1.xx

xx = Nestnummer

Werkstoff:

Thermoplast, glasfaserverstärkt

Abmessungen:

L = 200 mm – 500 mm

$$D = \begin{cases} 15 \text{ mm für } L \leq 320 \text{ mm} & ^1) \\ 16 \text{ mm für } 320 \text{ mm} < L < 400 \text{ mm} \\ 17 \text{ mm für } L \geq 400 \text{ mm} \end{cases}$$

(Mittelteil)

<sup>1)</sup> nur für Bauzustand  
 (Betonierdruck) verwenden

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 2

Abmessungen und Werkstoff

Tabelle 1: Rechenwerte für Syspro - Perfect - Verbindungsstab Typ P1.xx

Eigenschaften von geraden Stäben	Einheit	Syspro-Perfect Verbindungsstab
Elastizitätsmodul (feucht) <sup>1)</sup> für Zugbeanspruchung und Biegung $E_f$	N/mm <sup>2</sup>	6200
Nennquerschnitt $\varnothing 15 - 16 - 17$ $A_f$	mm <sup>2</sup>	177 - 201 - 227
Trägheitsmoment $\varnothing 15 - 16 - 17$ $I$	mm <sup>4</sup>	2485 - 3217 - 4100

<sup>1)</sup> Feuchtegehalt, Sättigung bei Lagerung in Normklima: 23°C / 50% r.F.

Tabelle 2: Montagekennwerte und Schalendicken für Elementwände (siehe auch Anlage 5)

Verankerungslänge im Beton	$h_{nom}$ [mm]	60 - 100
Mindestdicke der Vorsatzschale	$h_{v,min}$ [mm]	60
Maximale Dicke der Vorsatzschale	$h_{v,max}$ [mm]	100
Mindestdicke der Wärmedämmung	$h_{D,min}$ [mm]	80 <sup>1)</sup>
Maximale Dicke der Wärmedämmung	$h_{D,max}$ [mm]	240
Mindestdicke der Tragschicht	$h_{T,min}$ [mm]	130 (Ortbetonschicht und FT)
Mindestdicke des Fertigteils (Tragschicht)	$h_{T,FT,min}$ [mm]	60
Mindestdicke der Ortbetonschicht	$h_{T,O}$ [mm]	100 (70) <sup>2)</sup>
Mindestachsabstand	$s_{1,min}/s_{2,min}$ [mm]	300
Mindestrandabstand	$c_{1,min}/c_{2,min}$ [mm]	150

<sup>1)</sup> Im Bauzustand 40 mm

<sup>2)</sup> nur bei Verwendung von Fließbeton

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 3

Rechenwerte, Montagekennwerte und Schalendicken  
für Elementwände

Tabelle 3: Montagekennwerte und Schalendicken für Sandwichtafeln (siehe auch Anlage 6)

Verankerungslänge im Beton	$h_{nom}$ [mm]	60 - 100
Mindestdicke der Vorsatzschale	$h_{v,min}$ [mm]	60
Maximale Dicke der Vorsatzschale	$h_{v,max}$ [mm]	100
Mindestdicke der Wärmedämmung	$h_{D,min}$ [mm]	80 <sup>1)</sup>
Maximale Dicke der Wärmedämmung	$h_{D,max}$ [mm]	240
Mindestdicke der Tragschicht	$h_{T,min}$ [mm]	80 (60) <sup>2)</sup>
Mindestachsabstand	$s_{1,min}/s_{2,min}$ [mm]	300
Mindestrandabstand	$c_{1,min}/c_{2,min}$ [mm]	150

1) Im Bauzustand 40 mm

2) nur bei nichttragenden Fassadenplatten

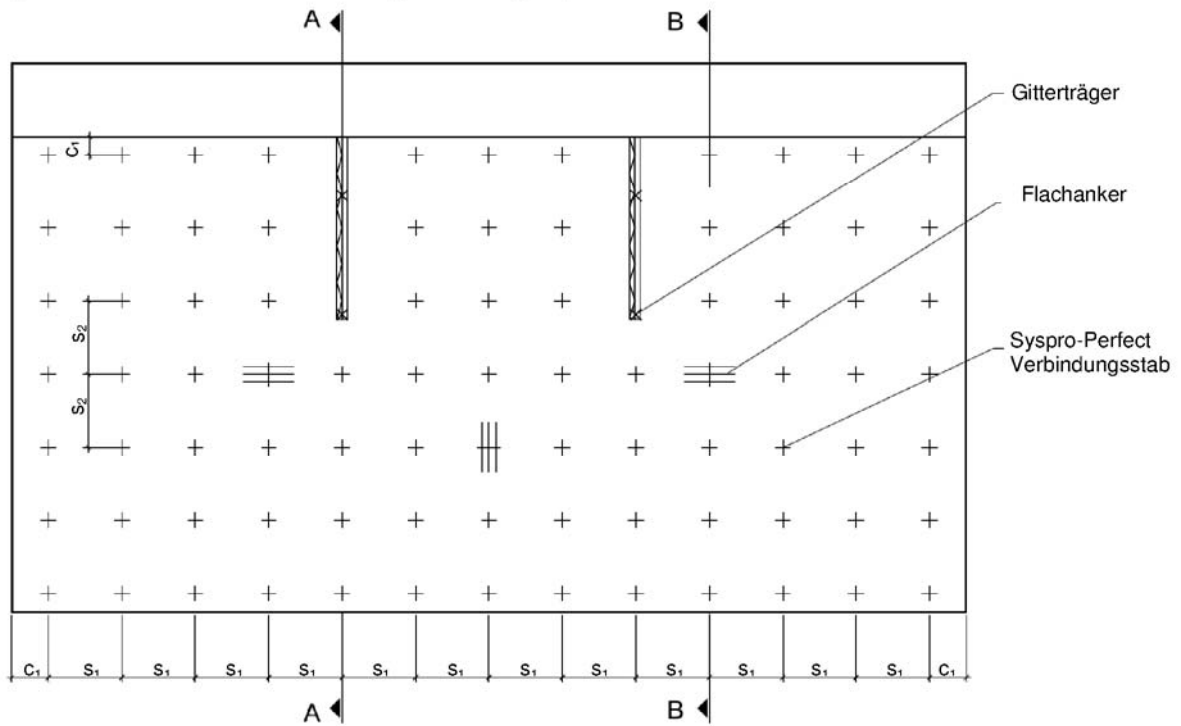
Rechenwerte für den Syspro - Perfect - Verbindungsstab siehe Anlage 3, Tabelle 1.

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 4

Rechenwerte, Montagekennwerte und Schalendicken  
 für Sandwichtafeln

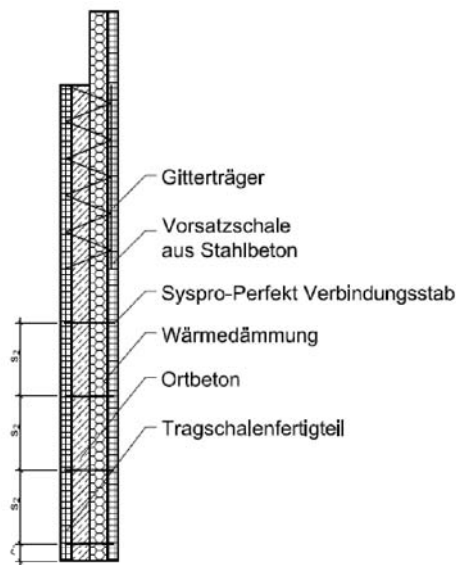
Beispiel für Ansicht einer Fertigteilwand ( Elementwand)  
 Montagekennwerte und Schalendicke gem. Anlage 4, Tabelle 3



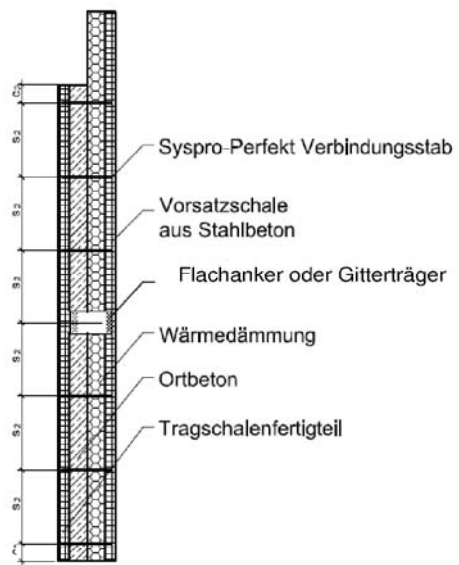
Verteilung der Gitterträger, Flachanker und Syspro-Perfect Verbindungsstäbe gem. statischer Berechnung.

Verbundnadeln sind nicht dargestellt

Schnitt A-A  
 Elementwand mit WD:



Schnitt B-B  
 Elementwand mit WD:

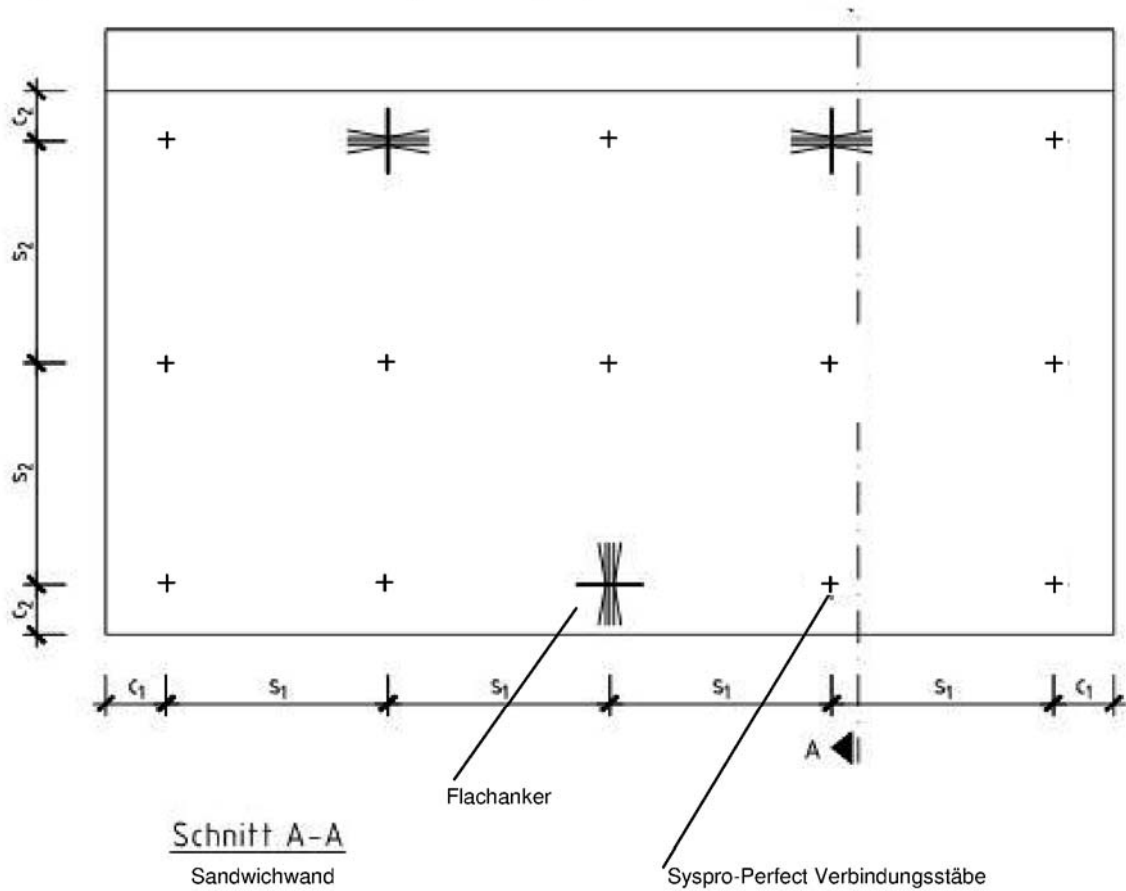


Syspro - Perfect - Verbindungsstab

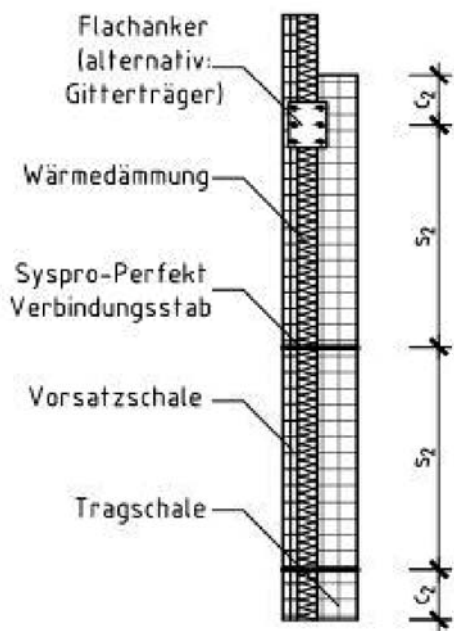
Anlage 5

Anwendungsbeispiel Elementwand

Beispiel für Ansicht einer Fertigteilwand (Sandwichwand)  
 Montagekennwerte und Schalendicke gem. Anlage 3, Tabelle 2



**Schnitt A-A**  
 Sandwichwand



Verteilung der Gitterträger, Flachanker und  
 Syspro-Perfect Verbindungsstäbe gem.  
 statischer Berechnung.

Verbundnadeln sind nicht dargestellt

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

**Anlage 6**

Anwendungsbeispiel Sandwichwand

Tabelle 4: Bemessungswerte der Zug- und Druckfestigkeit  
 im Bauzustand und Endzustand

	Zustand	Betondruck- festigkeit [-]	Bemessungswerte $\sigma_{Rd}$ [N/mm <sup>2</sup> ] bei Ankerlänge im Beton 60 – 100 mm
Bemessungswert der Zugfestigkeit in Beton $\sigma_{Rd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Bauzustand	C20/25 bis C50/60	33
Bemessungswert der Zug- und Druckfestigkeit in Beton $\sigma_{Rd}$ [N/mm <sup>2</sup> ]	Endzustand	C20/25 bis C50/60	28

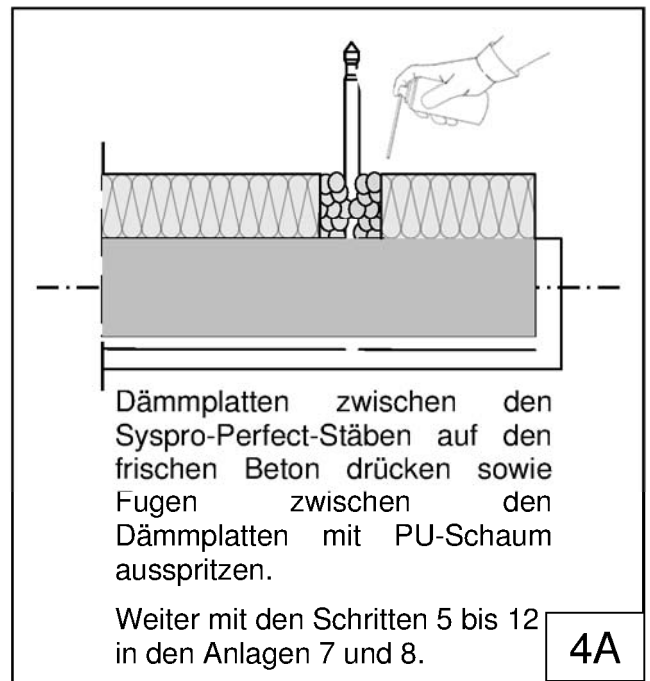
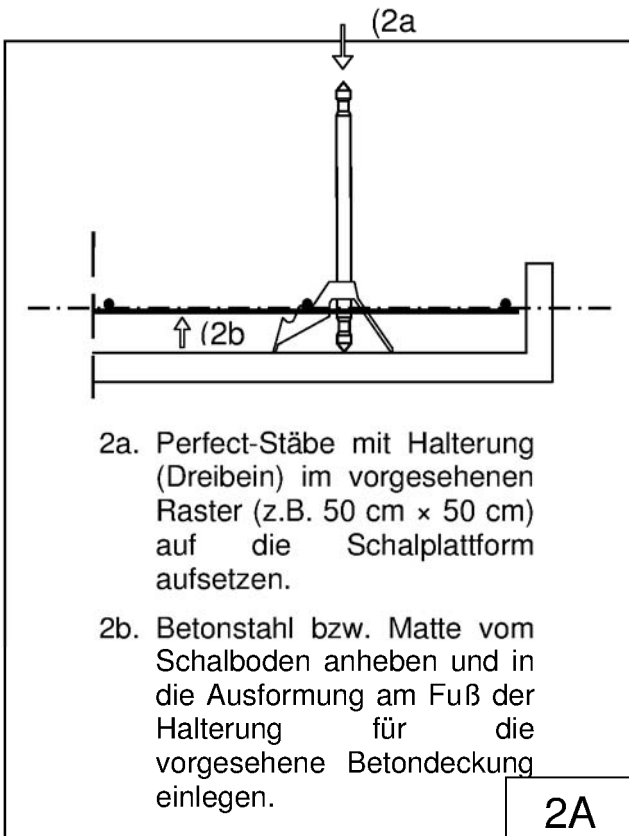
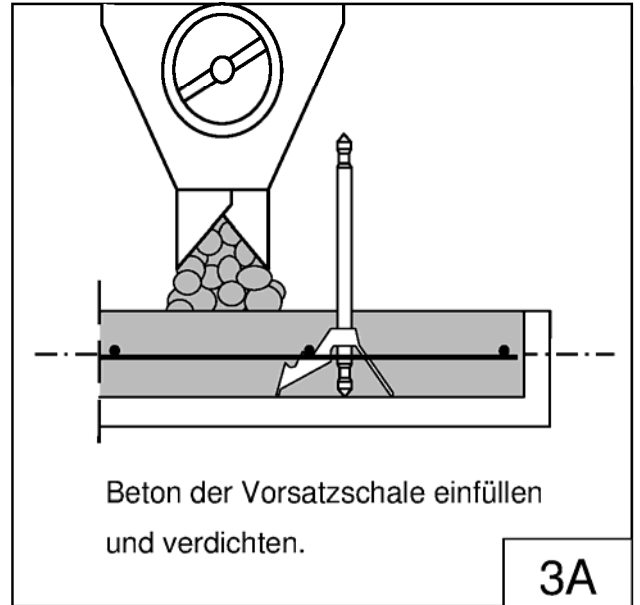
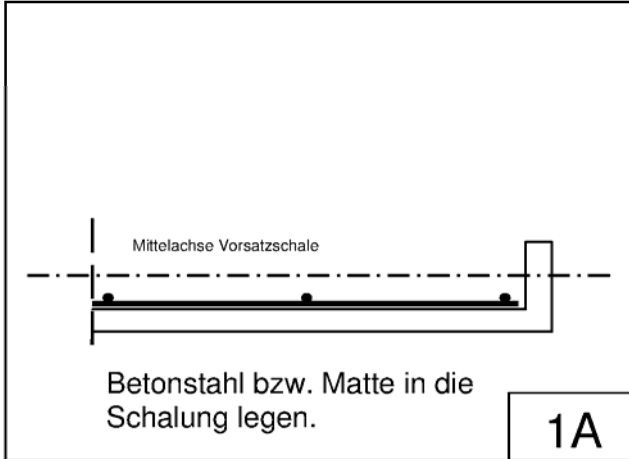
Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 7

Bemessungswerte



Einbauvariante A (Elementwand)

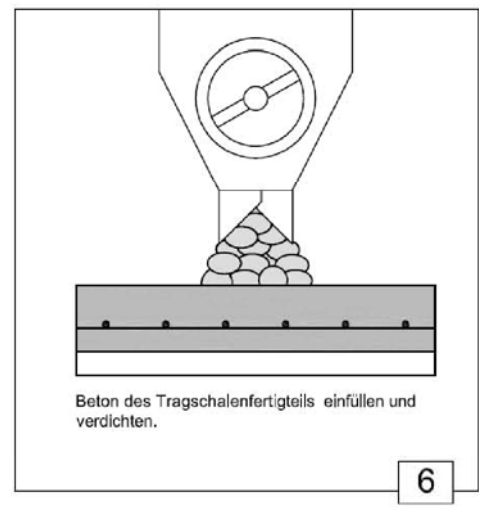
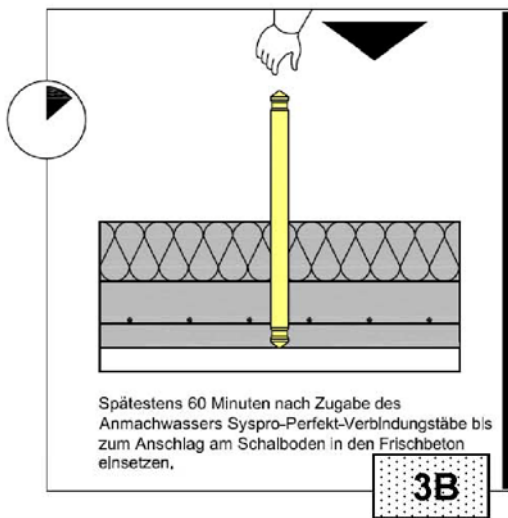
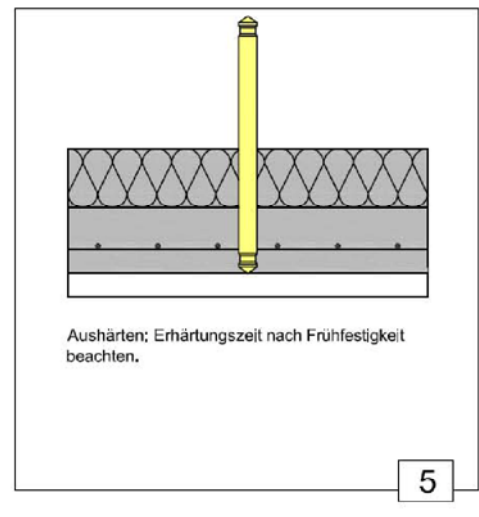
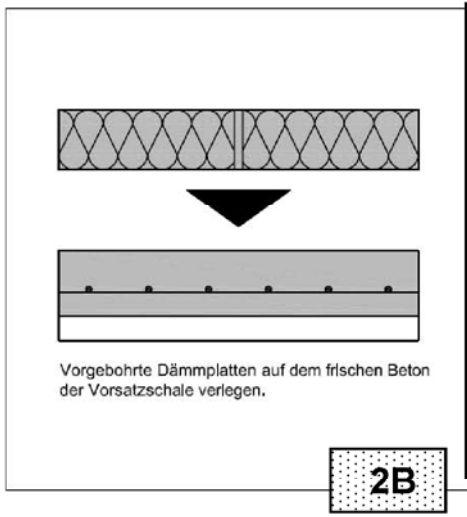
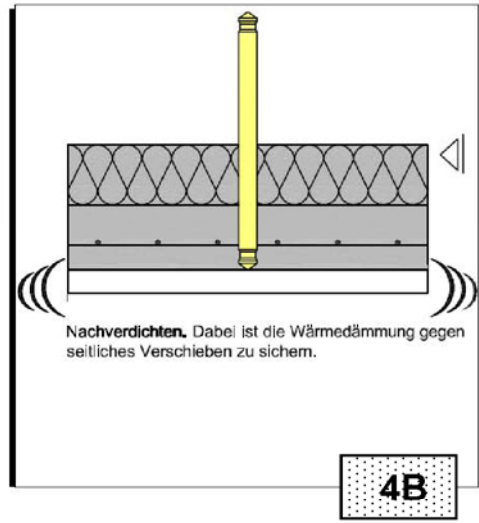
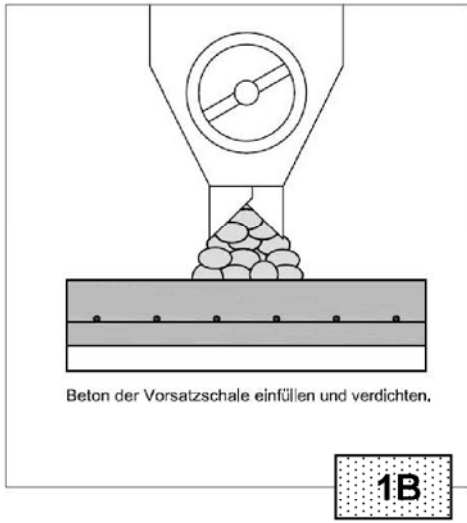


Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 8

Montagehinweise Elementwand

**Einbauvariante B**

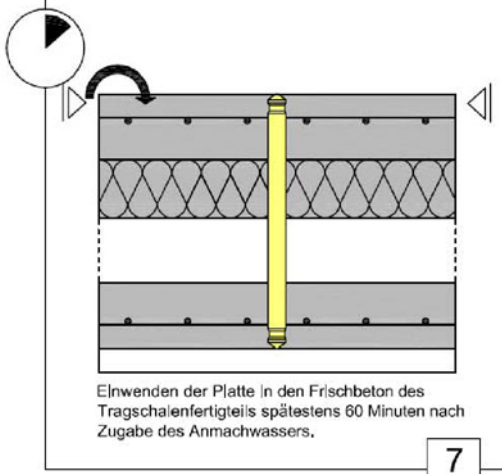


Bilder 5 und 6 gelten auch für Variante A.

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

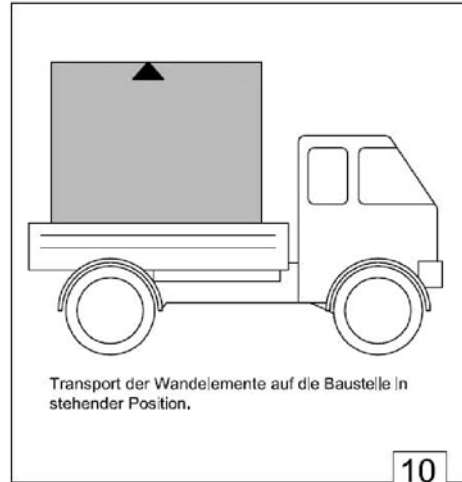
Anlage 9

Montagehinweise Elementwand



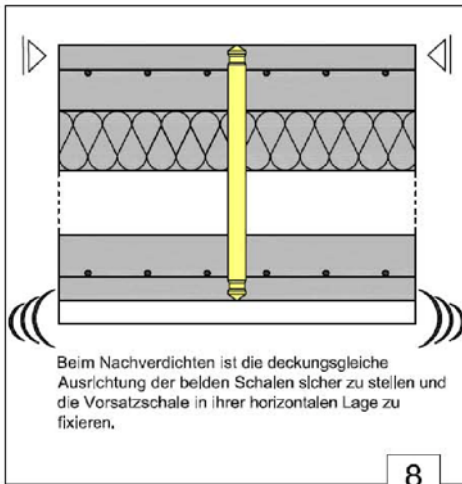
Einwenden der Platte in den Frischbeton des Tragschalenfertigteils spätestens 60 Minuten nach Zugabe des Anmachwassers.

7



Transport der Wandelemente auf die Baustelle in stehender Position.

10



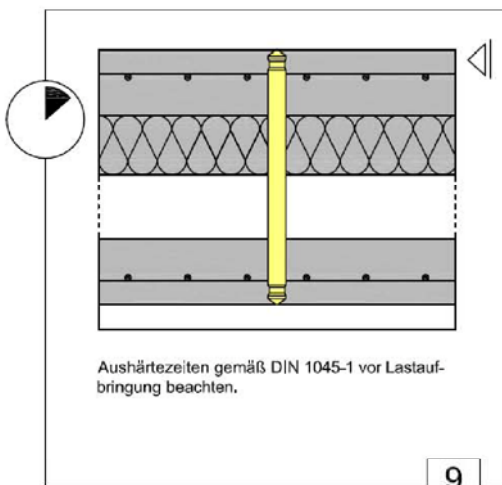
Beim Nachverdichten ist die deckungsgleiche Ausrichtung der beiden Schalen sicher zu stellen und die Vorsatzschale in ihrer horizontalen Lage zu fixieren.

8



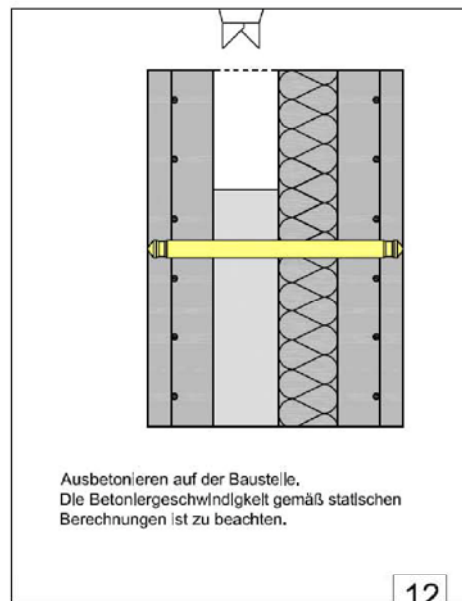
Das Verschieben der Vorsatzschale gegenüber der Tragschicht ist durch geeignete Maßnahmen beim Transport zu verhindern.

11



Aushärtezeiten gemäß DIN 1045-1 vor Lastaufbringung beachten.

9



Ausbetonieren auf der Baustelle. Die Betonlageschwindigkeit gemäß statischen Berechnungen ist zu beachten.

12

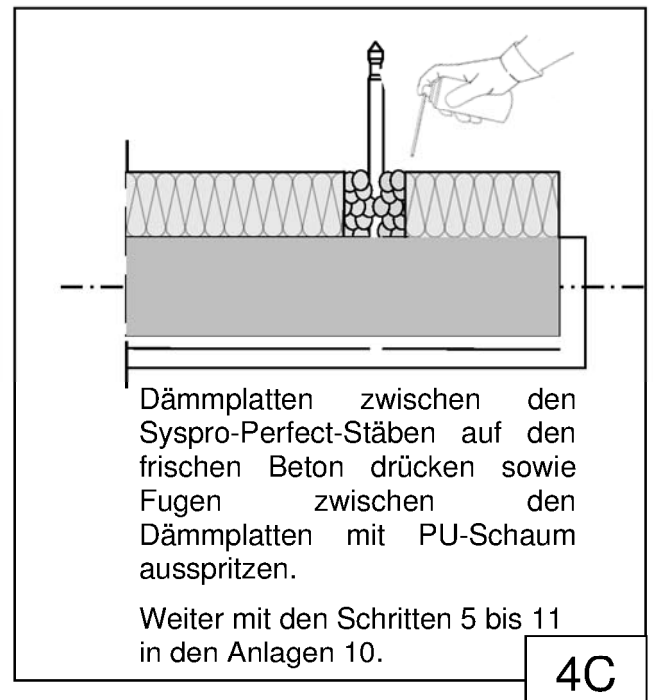
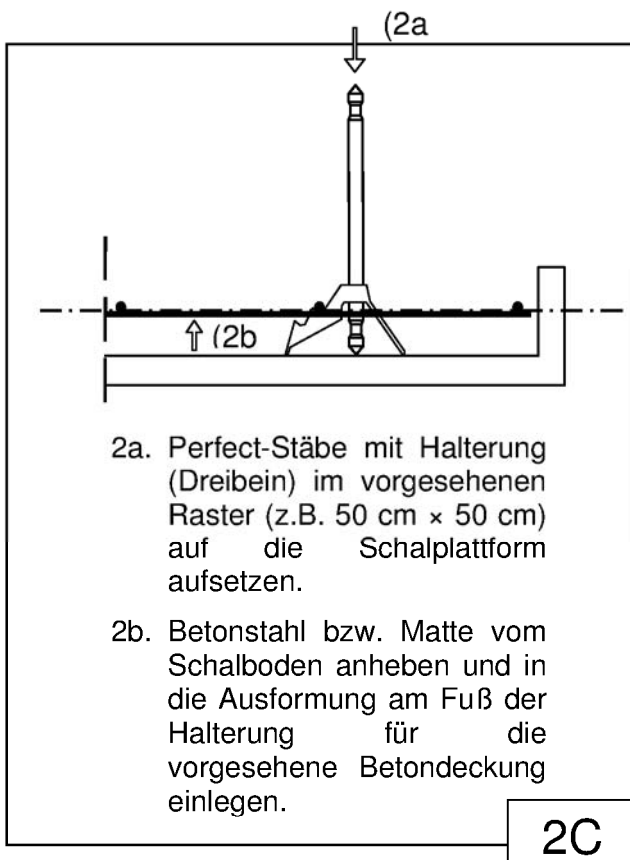
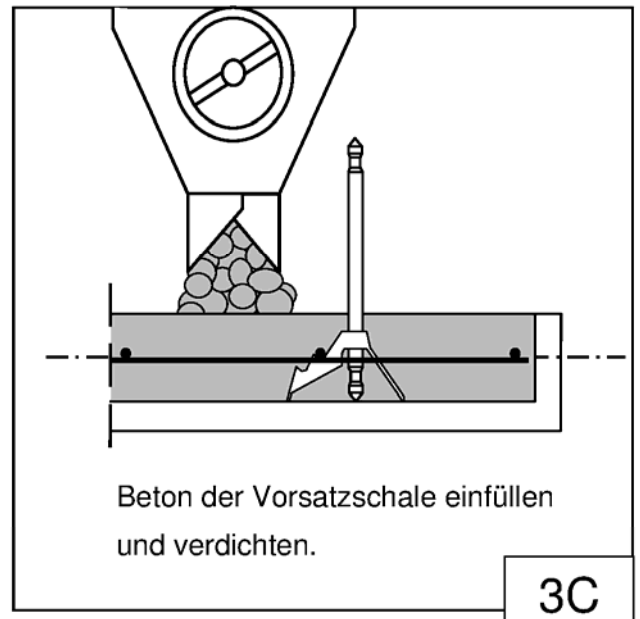
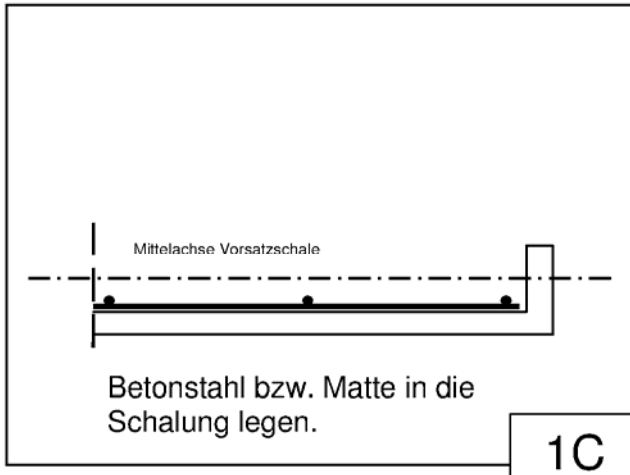
Bilder 7 bis 12 gelten auch für Variante A.

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 10

Montagehinweise Elementwand

Einbauvariante C (Sandwichwand)

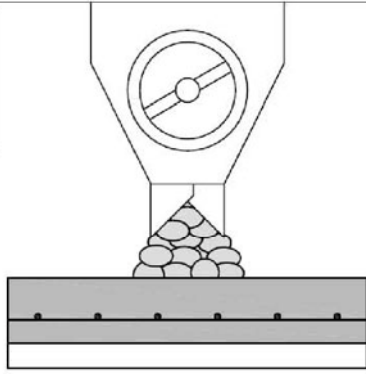


Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 11

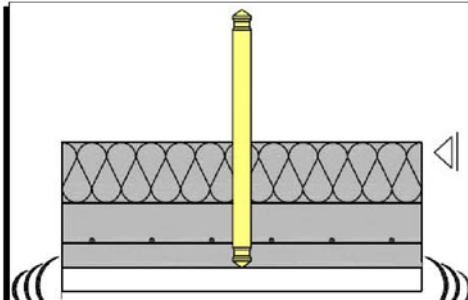
Montagehinweise Sandwichwand

Einbau-  
variante  
„D“



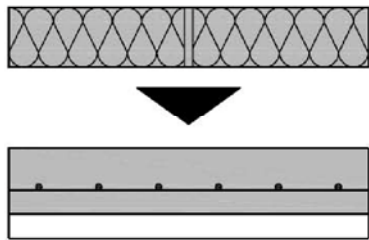
Beton der Vorsatzschale einfüllen und verdichten.

**1D**



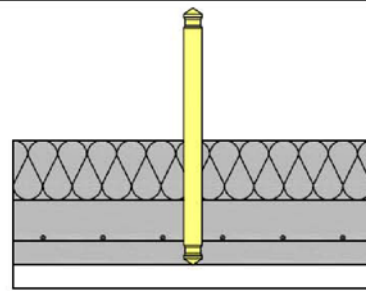
Nachverdichten. Dabei ist die Wärmedämmung gegen seitliches Verschieben zu sichern.

**4D**



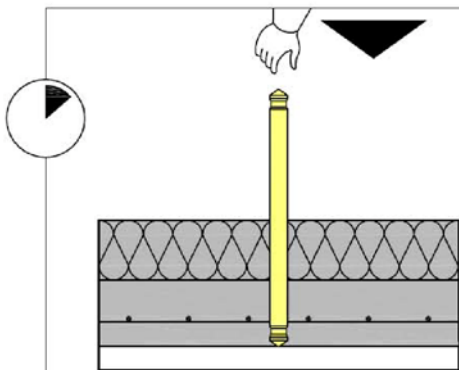
Vorgebohrte Dämmplatten auf dem frischen Beton der Vorsatzschale verlegen.

**2D**



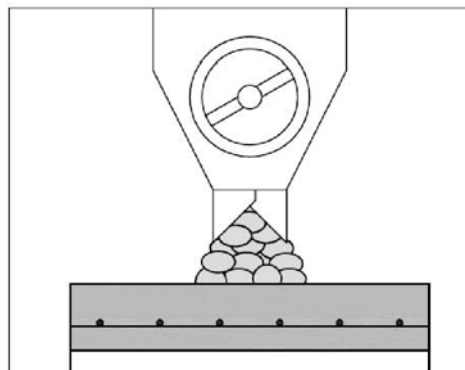
Aushärten; Erhärtungszeit nach Frühfestigkeit beachten.

**5**



Spätestens 60 Minuten nach Zugabe des Anmachwassers Syspro-Perfect-Verbindungsstäbe bis zum Anschlag am Schalboden in den Frischbeton einsetzen.

**3D**



Beton des Tragschalenfertigteils einfüllen und verdichten.

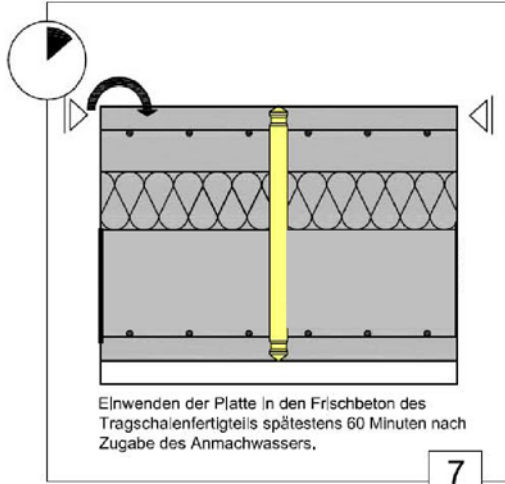
**6**

Bilder 5 und 6 gelten auch für Variante C.

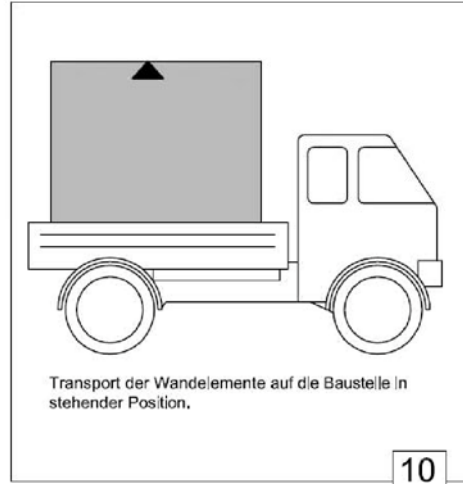
Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 12

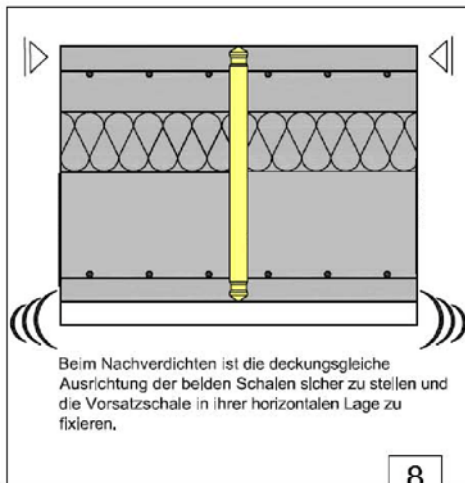
Montagehinweise Sandwichwand



7



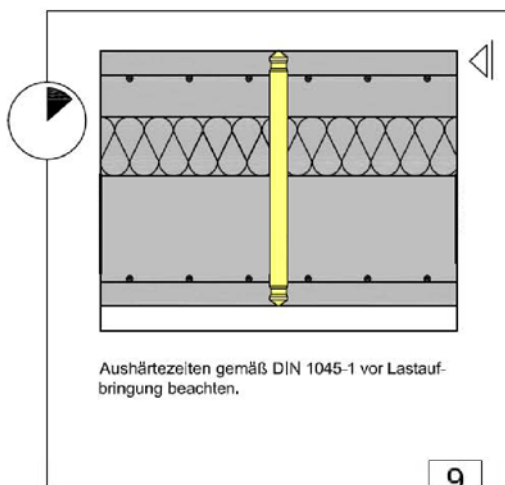
10



8



11



9

Bilder 7 bis 11 gelten auch für Variante C.

Syspro - Perfect - Verbindungsstab

Anlage 13

Montagehinweise Sandwichwand