Deutsches Institut für Bautechnik DIBt

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

Zulassungs- und Genehmigungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung / Allgemeine Bauartgenehmigung

Datum: 31.03.2023

Geschäftszeichen: I 23-1.21.8-4/23

Nummer:
Z-21.8-1926

Geltungsdauer
vom: **31. März 2023**
bis: **24. März 2026**

Antragsteller:
Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Gegenstand dieses Bescheides:
HALFEN Sandwichplattenanker SPA zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen/genehmigt.
Dieser Bescheid umfasst acht Seiten und 18 Anlagen.
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung Nr. Z-21.8-1926 vom 25. Juli 2022. Der Gegenstand ist erstmals am 22. März 2011 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

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.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

1.1 Regelungsgegenstand

Zulassungsgegenstand ist der HALFEN Sandwichplattenanker SPA (nachstehend "Anker" genannt). Er besteht in den Formen SPA-1 bzw. SPA-2 in den Größen 05, 07, 08, 09 und 10 sowie SPA-N bzw. SPA-FLEX, SPA-B und SPA-A in den Größen 03, 04, 05, 06 und 07 aus einem bzw. zwei Drähten in verschiedenen Durchmessern und Geometrien.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten mit dem HALFEN Sandwichplattenanker SPA.

Auf der Anlage 1 ist der Anker in den Formen SPA-1/-2 sowie SPA-N bzw. SPA-FLEX, SPA-B und SPA-A 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 sowie einer Lage Dämmstoffplatten und ggf. einer Luftschicht. Die Anker dienen zur Anbindung der Vorsatzschale an die Tragschicht.

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

Der Anker darf entsprechend der Korrosionsbeständigkeitsklasse CRC III gemäß DIN EN 1993-1-4:2015-10 in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA:2017-01 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.

Für den Anker sind die Werkstoffe in Anlage 2 und Anlage 3 angegeben.

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 Übereinstimmungsnachweis erfüllt sind.

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Ankers mit den Bestimmungen der von dem Bescheid erfassten allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikats 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 Ankers eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung des Bauprodukts 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 ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch einmal jährlich.

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

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

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 SPA-1/ SPA-2 (siehe Beispiel in Anlage 4) oder zwei einzelne Anker SPA-FLEX und ein Ankerpaar SPA-FLEX (waagerecht gemäß Beispiel in Anlage 5) senkrecht bzw. waagerecht anzuordnen. Es können auch mindestens zwei Anker SPA-1/-2 senkrecht und ein Ankerpaar SPA-FLEX waagerecht angeordnet werden (Siehe Beispiel Anlage 4) oder mindestens zwei Anker SPA-FLEX senkrecht und ein Anker SPA-1/-2 waagerecht angeordnet werden (siehe Beispiel in Anlage 5). Die senkrechten Anker SPA-FLEX sind nur mit den freien Schenkeln nach unten im Negativverfahren und nur mit den freien Schenkeln nach oben im Positivverfahren anzuordnen (Siehe Anlage 17). Die waagerechten Anker SPA-FLEX sind in einem Punkt gegeneinander anzuordnen (Siehe Anlage 5). Die Anker sollten symmetrisch zu den Schwerachsen angeordnet sein. Parallele Anker sollten auf einer gemeinsamen senkrechten oder waagerechten Achse angeordnet sein. Zwängungen aus parallelen Ankern, die nicht auf einer gemeinsamen senkrechten oder waagerechten Achse angeordnet sind, müssen berücksichtigt werden. Bei der Verwendung von Ankern SPA-FLEX ist der aus der diagonalen Einbaurichtung resultierende Anpressdruck aus dem Eigengewicht der Vorsatzschale von den umgebenden SPA-N, SPA-B, SPA-A zu übertragen (Siehe Anlage 12). Im übrigen Bereich des Fertigteils sind Anker SPA-N, SPA-B oder SPA-A vorzusehen. Es sind mindestens doppelt so viele Anker SPA-N, SPA-B, SPA-A oder gleichwertige Nadeln aus nichtrostendem Stahl oder Verbinder aus Kunststoff für den Endzustand als Horizontalanker wie Anker SPA-FLEX in einer Platte 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 der Vorsatzschale muss in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von je 1,31 cm²/m möglichst mittig angeordnet sein.

Werden Anker SPA-FLEX verwendet, muss in der Vorsatzschale in der horizontalen und vertikalen Richtung mindestens eine einlagige Bewehrung von je 1,88 cm²/m möglichst mittig angeordnet sein.

Die Montagekennwerte, Bauteilabmessungen sowie die Achs- und Randabstände sind in der Anlage 4 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 Krafteinleitung der Anker in den Beton, im Bereich der Vorsatzschale und in der Tragschicht ist mit folgenden Nachweisen erbracht.

Die Weiterleitung der zu verankernden Lasten im Bauteil ist nachzuweisen. Der statische Nachweis für die Betonschichten ist entsprechend DIN EN 1992-1-1:2011-01 + A1:2015-03 in

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12 zu erbringen. Beim statischen Nachweis für die Tragschicht darf eine Mitwirkung und stabilisierende Funktion der Vorsatzschicht nicht herangezogen werden.

3.2.2 Ermittlung der Ankerkräfte

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

Bei dreischichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von $\Delta T = 5$ K anzusetzen. Bei vierschichtigen Stahlbetonwandtafeln ist für die Einwirkung aus Temperatur ein Temperaturgradient in der Vorsatzschale von $\Delta T = (1{,}5 \cdot h_v)$ K mit h_v in [cm] anzusetzen. Eine Temperaturdifferenz $\Delta\upsilon$ 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.

Lasten aus Zwängungen durch parallele Anker, die nicht auf einer gemeinsamen senkrechten oder waagerechten Achse angeordnet sind, sind zu berücksichtigen.

3.2.3 Erforderliche Nachweise

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

Für die Anker SPA-1 und SPA-2 sind die Nachweise (1) und (3) bis (6) zu führen. Für den Anker SPA-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.

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

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

<u>Druck:</u>

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

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

<u>Zug:</u>

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

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

e = vorhandener Abstand des Ankers vom Ruhepunkt der Vorsatzschale;

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

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

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

Die Anker SPA-FLEX sind auf Zug im Grenzzustand der Tragfähigkeit nachzuweisen.

Für die Anker SPA-FLEX sind die Nachweise (1) und (7) zu führen.

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

N_{Ed} = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung) in Richtung des Ankers gemäß Abschnitt 3.2.2;

N_{Rd} = Bemessungswerte der Beanspruchbarkeit (Widerstand) in Richtung des Ankers gemäß Abschnitt 3.2.4.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

Die Anker SPA-N, SPA-B und SPA-A sind auf Zug- und Druck im Grenzzustand der Tragfähigkeit gemäß (1), (8) und (9) nachzuweisen.

Druck:

$|N_{Ed,D}| / N_{Rd} \leq 1{,}0$ (8)

Zug:

$N_{Ed,Z} / N_{Rd} \leq 1{,}0$ (9)

$N_{Ed,D}$, $N_{Ed,Z}$ = Bemessungswerte der Beanspruchung (Einwirkung) gemäß Abschnitt 3.2.2. Bei Verwendung von SPA-FLEX ist zusätzlich die Druckkomponente aus dem diagonalen Einbau dieser Anker zu berücksichtigen;

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

3.2.4 Bemessungswerte des Widerstandes des Ankers und maximale zulässige Abstände

Für den Nachweis der Tragfähigkeit sind die Bemessungswerte des Widerstands der Anker SPA-1 und SPA-2 (für zentrischen Druck bei Stahlversagen $N_{Rd,s,D}$, für Querlast bei Stahlversagen $V_{Rd,s}$, für zentrischen Zug oder Druck bei Betonversagen $N_{Rd,c}$ und für Querlast bei Betonversagen $V_{Rd,c}$) sowie die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale e_{max} in Abhängigkeit von der Größe der Anker und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 7 bis 11 angegeben.

Die Bemessungswerte des Widerstands der Anker SPA-FLEX (Zentrischer Zug N_{Rd}) sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers in Anlage 12 angegeben. Die maximal zulässigen Abstände der Anker vom Ruhepunkt der Vorsatzschale e_{max} sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers und der Dicke der Wärmedämmung in Anlage 12 angegeben.

Die Bemessungswerte des Widerstands der Anker SPA-N, SPA-B und SPA-A (Zentrischer Zug und Druck N_{Rd}) sind in Abhängigkeit von der Größe des Ankers und ggf. der Dicke der Wärmedämmung in Anlagen 13 und 14 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 13 und 14 angegeben.

3.2.5 Verankerungsbewehrung für die Anker

Die Anker SPA-1/-2 sind in eine Mindestbewehrung 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.

Die bauausführende Firma hat zur Bestätigung der Übereinstimmung der Bauart mit der von diesem Bescheid erfassten allgemeinen Bauartgenehmigung eine Übereinstimmungserklärung gemäß §§ 16a Abs. 5 i.V.m. 21 Abs. 2 MBO abzugeben.

3.3.2 Herstellung der Stahlbetonwandtafeln

Die Herstellung von Stahlbetonwandtafeln mit HALFEN Sandwichplattenanker SPA darf nur von Unternehmen durchgeführt werden, die die erforderliche Sachkenntnis und Erfahrung mit

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

diesen Ankern haben. Die Montage des Ankers ist nach den gemäß Abschnitt 3.1 gefertigten Konstruktionszeichnungen und den unten genannten Arbeitsschritten bzw. der Montageanweisung in Anlagen 15 bis 18 vorzunehmen.

Beim Entschalen der Stahlbetonwandtafeln müssen die Betonschichten einen Mittelwert der Würfeldruckfestigkeit des Betons $f_{c,cube}$ von mindestens 15 N/mm² aufweisen.

Die Herstellung hat in horizontaler Lage zu erfolgen.

Arbeitsschritte:

- Untere Betonschicht (Vorsatzschale oder Tragschale) schalen, inkl. der SPA-1 bzw. SPA-2, ggf. SPA-B bzw. SPA-A 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. SPA-N durch Dämmstoffplatten ohne Bohrung senkrecht in die untere Betonschicht bis zum Schalboden einstecken und maximal um das Maß (h_v - 55 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 55 mm betragen. Der SPA-N muss gleichzeitig mindestens 50 mm über die Wärmedämmung hinausragen;
- Ggf. SPA-FLEX durch Dämmstoffplatten ohne Bohrung unter 45° zur Plattenoberseite in die untere Betonschicht bis zum Schalboden einstecken und gegebenenfalls auf das erforderliche Einbindemaß herausziehen. 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 (SPA-FLEX-04) bzw. 70 mm (SPA-FLEX-05) bzw. 80 mm (SPA-FLEX-07) senkrecht zur Wärmedämmung betragen. Der SPA-FLEX muss gleichzeitig mindestens 60 mm (SPA-FLEX-04) bzw. 70 mm (SPA-FLEX-05) bzw. 80 mm (SPA-FLEX-07) senkrecht über die Wärmedämmung hinausragen; SPA-FLEX Ankerpaare sind unter 45° gegeneinander ausgerichtet gemäß Anlage 5 einzubauen.
- Nach dem Setzen des SPA-N bzw. des SPA-FLEX die untere Betonschicht nachverdichten;
- Obere Betonschicht (Tragschicht oder Vorsatzschale) direkt auf der Wärmedämmung bewehren, betonieren und verdichten. Weder beim Verlegen der Bewehrung noch beim Einbringen und Verdichten des Betons dürfen die Anker in der unteren Betonschicht bewegt werden.

3.3.3 Transport, Lagerung und Montage der Stahlbetonwandtafeln

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

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

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

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

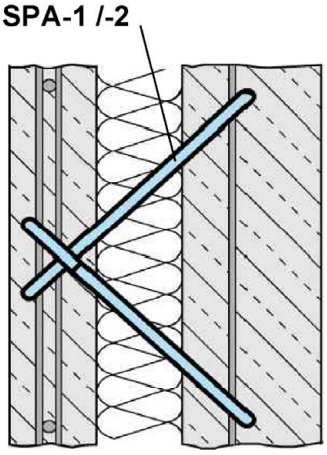
Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Müller

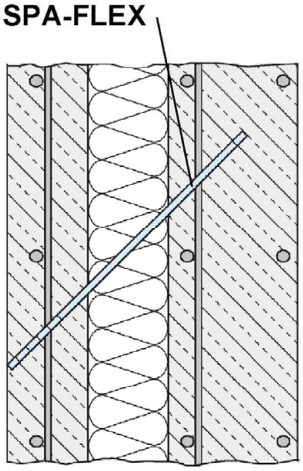
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

Beispiel für Dreischichtplatte

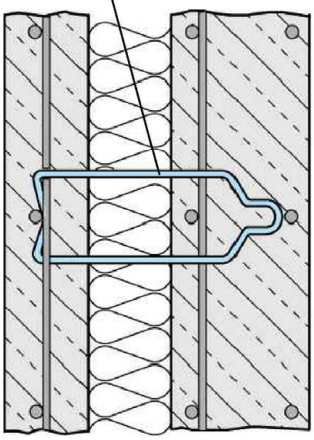
SPA-1 /-2



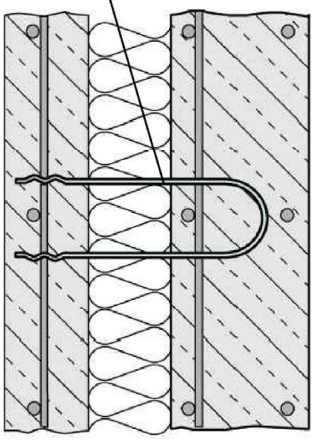
SPA-FLEX



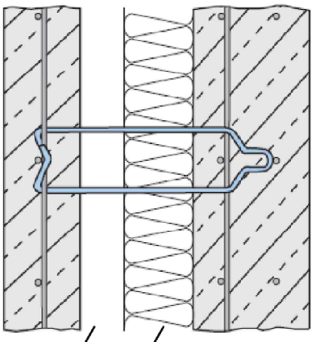
SPA-B



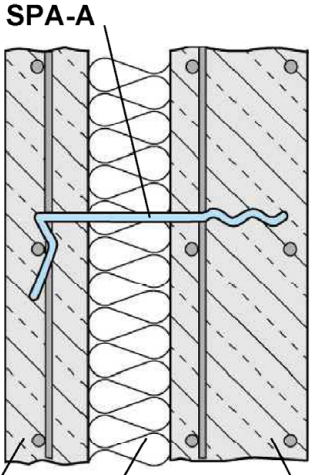
SPA-N



Beispiel für Vierschichtplatte



SPA-A

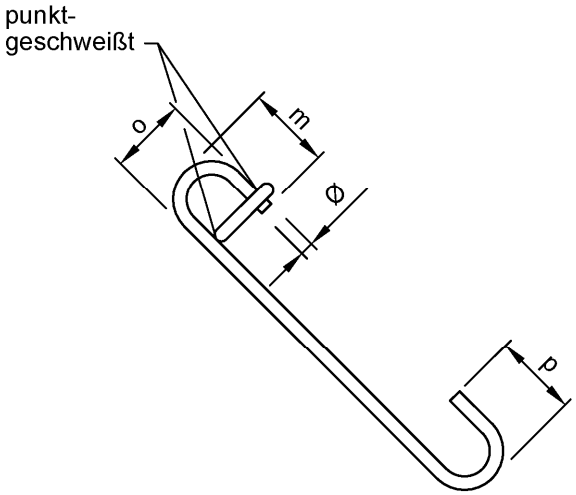


Vorsatzschale Wärmedämmung Tragschicht

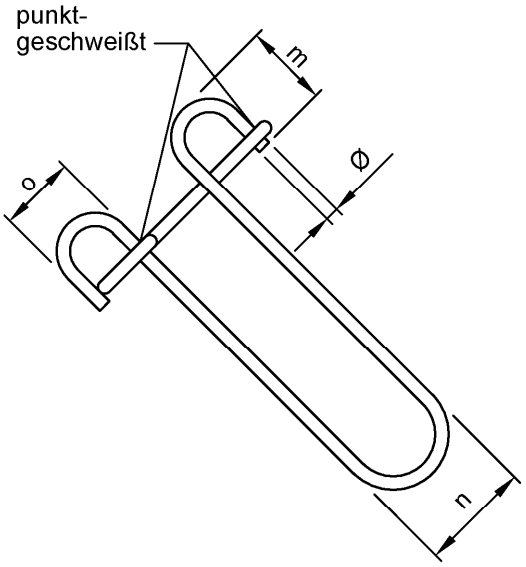
HALFEN Sandwichplattenanker SPA **zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**	**Anlage 1**
Einbauzustand	

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

SPA-1



SPA-2



Kennzeichnung (Etikett):
HALFEN bzw. H (Werkkennzeichen),
Typ und Größe z. B. HALFEN SPA-1-09

Werkstoff: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, 1.4362, S690

	Bezeichnung				
	SPA-1-05 SPA-2-05	SPA-1-07 SPA-2-07	SPA-1-08 SPA-2-08	SPA-1-09 SPA-2-09	SPA-1-10 SPA-2-10
Ø	5,0	6,5	8,0	8,5	10,0
m	44	48	50	52	57
n	70	73	76	77	80
o	30	39	48	51	60
p	44	52	56	60	70

Tab. 1: Abmessungen SPA -1 / -2

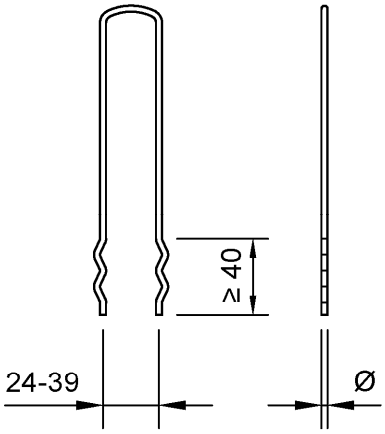
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

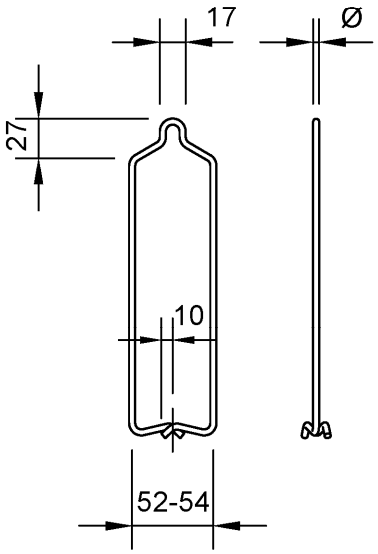
Abmessungen und Werkstoffe SPA-1/ -2

Anlage 2

Traganker SPA-FLEX
Verbundnadel SPA-N

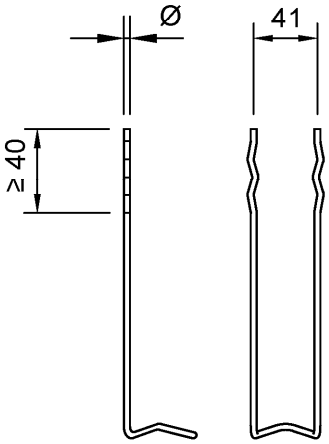


Verbundbügel SPA-B



Kennzeichnung:
HALFEN bzw. H (Werkkennzeichen),

Ansteckнadeln SPA-A



Werkstoff: 1.4401 / 1.4404 / 1.4571, 1.4362, S690

Ø 4,0 Bezeichnung: SPA-FLEX-04
Ø 5,0 Bezeichnung: SPA-FLEX-05
Ø 6,5 Bezeichnung: SPA-FLEX-07

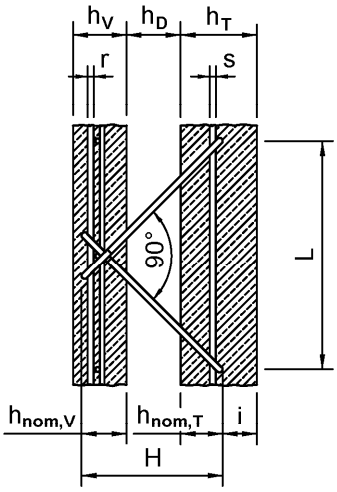
Ø 3,0 Bezeichnung: SPA-N-03
Ø 4,0 Bezeichnung: SPA-N-04
Ø 5,0 Bezeichnung: SPA-N-05
Ø 6,5 Bezeichnung: SPA-N-06

Ø 3,0 Bezeichnung: SPA-A-03
Ø 4,0 Bezeichnung: SPA-A-04
Ø 5,0 Bezeichnung: SPA-A-05

Ø 3,0 Bezeichnung: SPA-B-03
Ø 4,0 Bezeichnung: SPA-B-04
Ø 5,0 Bezeichnung: SPA-B-05

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

HALFEN Sandwichplattenanker SPA **zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**	**Anlage 3**
Abmessungen und Werkstoffe SPA-FLEX / -N / -B / -A	



Bewehrung:
Betonstahlmatten B500A, B500B
Betonrippenstahl B500A, B500B

Mindestbewehrung der Vorsatzschale:
Betonstahlmatten entspr. Q 131

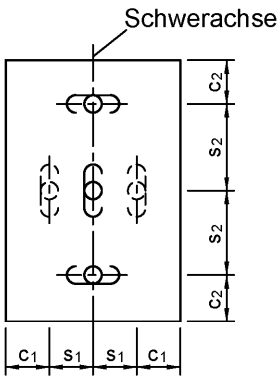
	Montagekennwerte, Mindestbewehrung					
	SPA-1-05 SPA-2-05	SPA-1-07 SPA-2-07	SPA-1-08 SPA-2-08	SPA-1-09 SPA-2-09	SPA-1-10 SPA-2-10	
	alle Maße in mm					
Ø $h_{V,min}$ $h_{T,min}$ h_D $h_{nom,V}$ $h_{nom,T}$ i	5,0 60 100 30-150 min. 49 min. 55 min. 25	6,5 60 100 40-200 min. 50 min. 55 min. 25	8,0 60 100 60-250 min. 52 min. 55 min. 25	8,5 60 100 60-300 min. 53 min. 55 min. 25	10,0 60 100 200-400 min. 54 min. 55 min. 25	
H	$h_D + h_{nom,V} + h_{nom,T}$					
s_1 / s_2	min. 220 min. 300	min. 220 min. 300	min. 220 min. 300	min. 220 min. 300	min. 220 min. 300	SPA-1 SPA-2
c_1 / c_2	min. 110 min. 150	min. 110 min. 150	min. 110 min. 150	min. 110 min. 150	min. 110 min. 150	SPA-1 SPA-2
r	1 Ø 8 2 Ø 8 450 lg.	1 Ø 8 2 Ø 8 450 lg.	1 Ø 8 2 Ø 8 700 lg.	1 Ø 8 2 Ø 8 700 lg.	1 Ø 8 2 Ø 8 700 lg.	SPA-1 SPA-2
s	1 Ø 8 2 Ø 8 700 lg.	1 Ø 8 2 Ø 8 700 lg.	1 Ø10 2 Ø10 700 lg.*	1 Ø10 2 Ø10 700 lg.*	1 Ø10 2 Ø10 700 lg.*	SPA-1 SPA-2

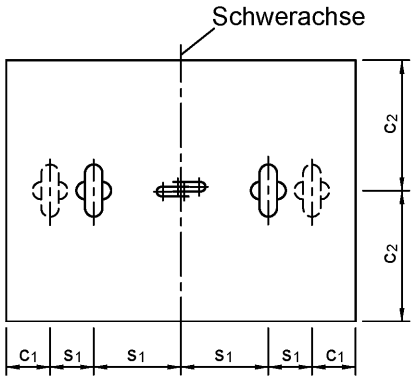
Tab. 2: Montagekennwerte, Mindestbewehrung SPA-1 /-2
* 900 lg. für L > 500 mm, 1100 lg. für L > 800 mm

Anordnung der HALFEN Sandwichplattenanker SPA-1 /-2:

Bei der Anordnung sind die folgenden Punkte zu beachten:
- es sind mindestens 3 Anker einzubauen
- die Anker sollten in jeder Tragrichtung symmetrisch zur Schwerachse liegen
- die Anker jeder Tragrichtung müssen nebeneinander auf einer Achse liegen. Anderenfalls sind in Richtung der Schwerachse zusätzliche Zwängungskräfte aus behinderter Längenänderung zu berücksichtigen.
- für die horizontale Tragrichtung kann anstelle eines SPA-1/-2 auch ein gegeneinander angeordnetes Ankerpaar SPA-FLEX gemäß Anlage 5 angeordnet werden

Beispiele für Ankerbilder:
Legende:



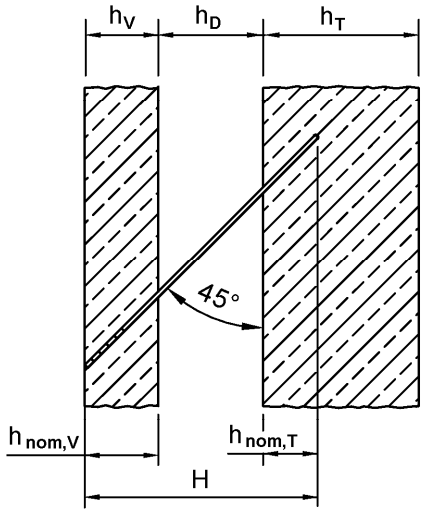


HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Montagekennwerte SPA -1 / -2

Anlage 4

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926



	Montagekennwerte		
	SPA-FLEX-04	SPA-FEX-05	SPA-FLEX-07
	alle Maße in mm		
Ø $h_{V,min}$ $h_{T,min}$ h_D $h_{nom,V}$ $h_{nom,T}$	4,0 60 100 30-400 min. 60 min. 60	5,0 70 100 30-400 min. 70 min. 70	6,5 80 100 30-400 min. 80 min. 80
H	$h_D + h_{nom,V} + h_{nom,T}$		
s	min. 200	min. 200	min. 200
c_1 / c_2	min. 100	min. 100	min. 100

Tab. 3: Montagekennwerte SPA-FLEX

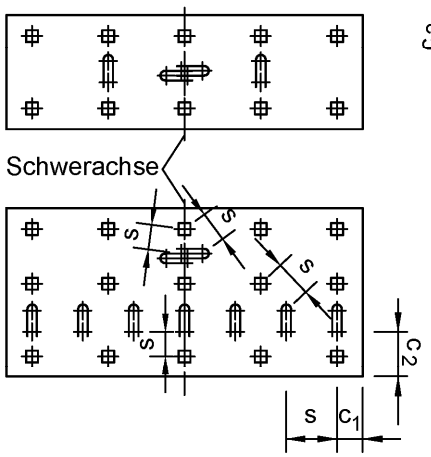
Bewehrung:
Betonstahlmatten B500A, B500B
Betonrippenstahl B500A, B500B

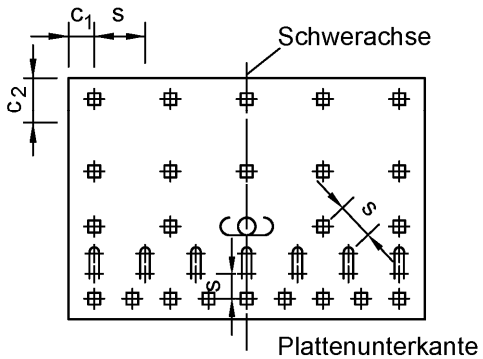
Mindestbewehrung der Vorsatzschale:
Betonstahlmatten entspr. Q 188

Anordnung der HALFEN Sandwichplattenanker SPA-FLEX:

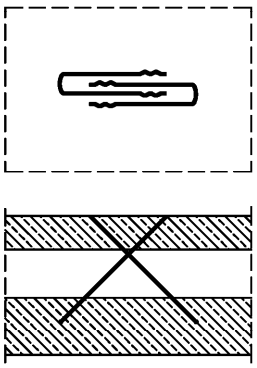
Bei der Anordnung sind die folgenden Punkte zu beachten:
- zur Aufnahme vertikaler Lasten sind mindestens zwei Anker SPA-FLEX senkrecht mit den freien Schenkeln nach unten (Negativverfahren) bzw. nach oben (Positivverfahren) anzuordnen
- zusätzlich sind mindestens zwei gegeneinander angeordnete Anker SPA-FLEX (Ankerpaar) oder ein Anker SPA-1/-2 zur Aufnahme horizontaler Lasten waagerecht anzuordnen
- es sind mindestens doppelt so viele Halteanker SPA-N/-A/-B oder gleichwertige Nadeln aus nichtrostendem Stahl oder Verbinder aus Kunststoff wie Anker SPA-FLEX in einer Platte vorzusehen
- die Anker sollten in jeder Tragrichtung symmetrisch zur Schwerachse liegen
- die Anker jeder Tragrichtung müssen nebeneinander auf einer Achse liegen. Anderenfalls sind in Richtung der Schwerachse zusätzliche Zwängungskräfte aus behinderter Längenänderung zu berücksichtigen.

Beispiele für Ankerbild:





Detail waagerechtes Ankerpaar SPA-FLEX:



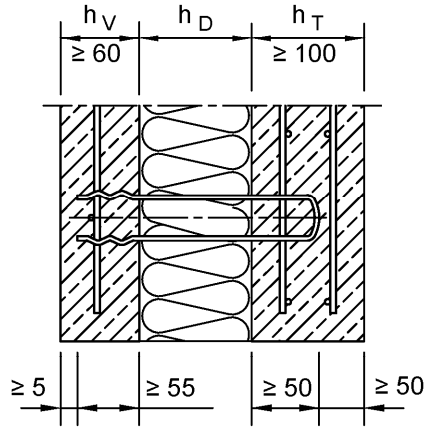
Legende:
SPA-FLEX
SPA-1
SPA-N /-B /-A

HALFEN Sandwichplattenanker SPA **zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**	**Anlage 5**
Montagekennwerte SPA-FLEX	

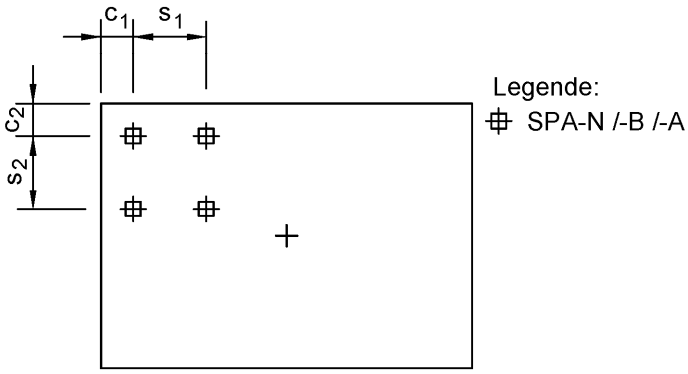
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

Vorsatzschicht Tragschicht

SPA-N



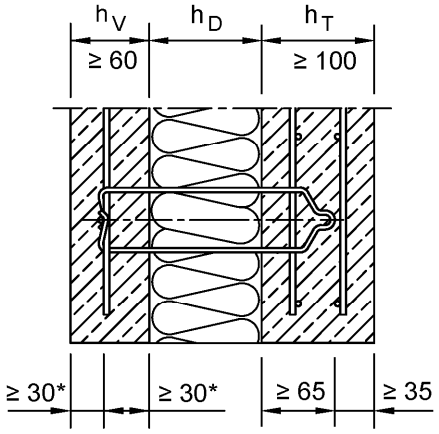
(konstruktiv)



	Montagekennwerte		
	SPA-N	SPA-B	SPA-A
	alle Maße in mm		
s_1/ s_2	min. 200	min. 200	min. 200
c_1/ c_2	min. 100	min. 100	min. 100

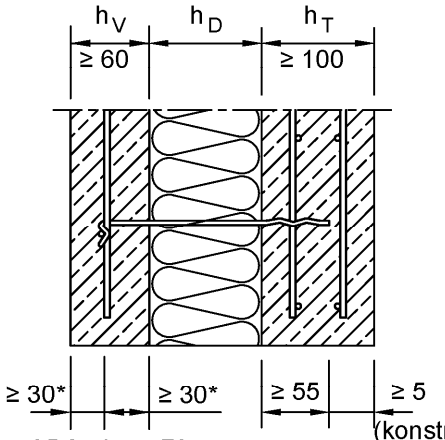
Tab. 4: Montagekennwerte SPA-N /-B /-A

SPA-B



* ≥ 35 für h_V ≥ 70mm

SPA-A

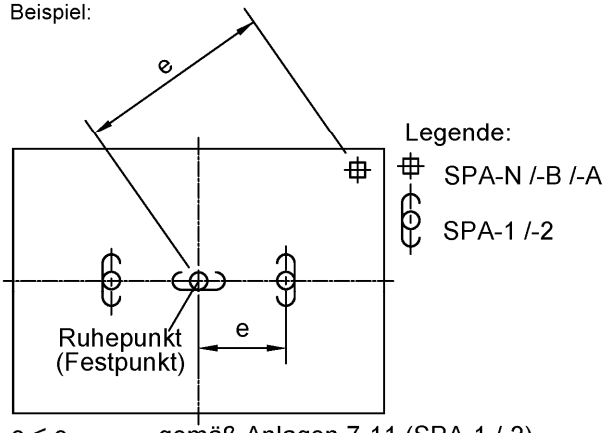


(konstruktiv)

* ≥ 35 für h_V ≥ 70mm

Abstand SPA zum Ruhepunkt (Festpunkt) der Vorsatzschale

Beispiel:



$e \leq e_{max}$ gemäß Anlagen 7-11 (SPA-1 /-2)
gemäß Anlage 12 (SPA-FLEX)
gemäß Anlage 13-14 (SPA-N /-B /-A)

Bewehrung: Betonstahlmatten B500A, B500B
Betonrippenstahl B500A, B500B

Mindestbewehrung der Vorsatzschale: Betonstahlmatten entspr. Q 131

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

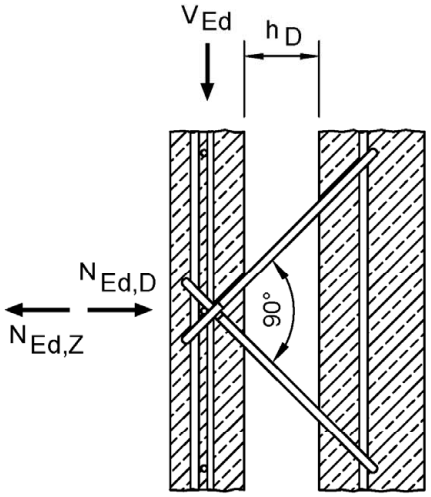
Montagekennwerte SPA-N / -B / -A, Abstand SPA zum Ruhepunkt

Anlage 6

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

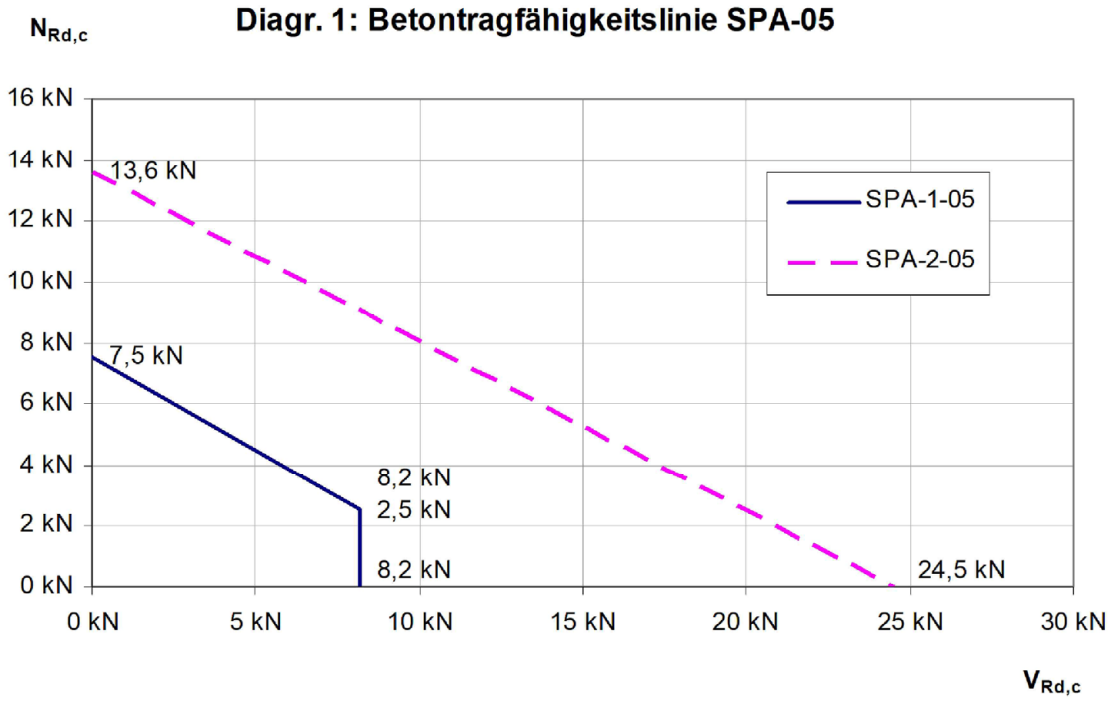
h_D	e_{max}	SPA-1-05 Ø 5 mm			SPA-2-05 Ø 5 mm		
		$V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
3	46	9,62	8,20	7,50	19,23	24,50	13,60
4	74	8,84	8,20	7,50	17,68	24,50	13,60
5	109	8,10	8,20	7,50	16,19	24,50	13,60
6	150	7,39	8,20	7,50	14,77	24,50	13,60
7	198	6,72	8,20	7,50	13,43	24,50	13,60
8	253	6,09	8,20	7,50	12,19	24,50	13,60
9	314	5,52	8,20	7,50	11,04	24,50	13,60
10	382	5,00	8,20	7,50	9,99	24,50	13,60
11	457	4,53	8,20	7,50	9,05	24,50	13,60
12	538	4,11	8,20	7,50	8,21	24,50	13,60
13	626	3,73	8,20	7,50	7,47	24,50	13,60
14	721	3,40	8,20	7,50	6,80	24,50	13,60
15	822	3,11	8,20	7,50	6,21	24,50	13,60

Tab. 5: Bemessungswiderstände, e_{max} für SPA-1-05, SPA-2-05



- Der Nachweis gegen Stahlversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt sind.
- Der Nachweis gegen Betonversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (4) und (6) erfüllt sind bzw. wenn die Betontragfähigkeitslinie gem. Diagr. 1 nicht überschritten wird.
- Für den SPA-1-05 ist zusätzlich Gleichung (2) zu erfüllen.

Diagr. 1: Betontragfähigkeitslinie SPA-05



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

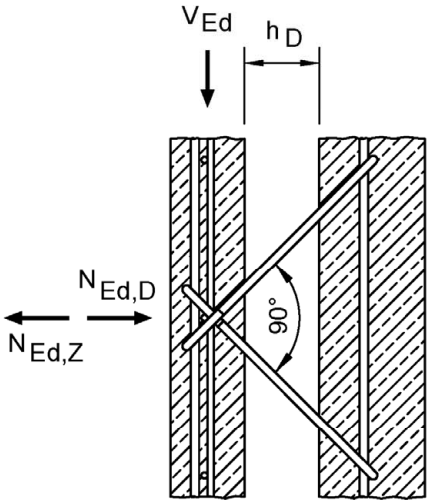
HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-05, SPA-2-05

Anlage 7

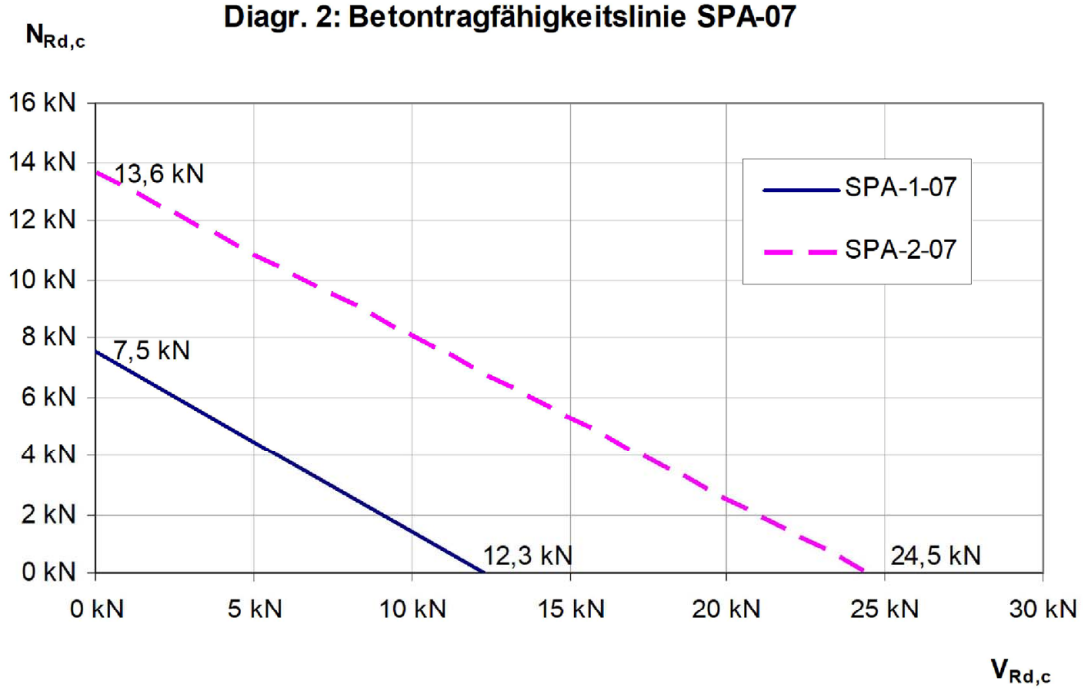
h_D	e_{max}	SPA-1-07 Ø 6,5 mm			SPA-2-07 Ø 6,5 mm		
		$V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	$V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
4	62	16,15	12,30	7,50	32,30	24,50	13,60
5	90	15,14	12,30	7,50	30,27	24,50	13,60
6	123	14,16	12,30	7,50	28,31	24,50	13,60
7	161	13,21	12,30	7,50	26,43	24,50	13,60
8	204	12,30	12,30	7,50	24,61	24,50	13,60
9	252	11,44	12,30	7,50	22,87	24,50	13,60
10	306	10,61	12,30	7,50	21,23	24,50	13,60
11	364	9,84	12,30	7,50	19,68	24,50	13,60
12	428	9,12	12,30	7,50	18,23	24,50	13,60
13	497	8,45	12,30	7,50	16,89	24,50	13,60
14	571	7,83	12,30	7,50	15,65	24,50	13,60
15	650	7,26	12,30	7,50	14,52	24,50	13,60
16	734	6,74	12,30	7,50	13,48	24,50	13,60
17	823	6,26	12,30	7,50	12,53	24,50	13,60
18	918	5,83	12,30	7,50	11,66	24,50	13,60
19	1000	5,43	12,30	7,50	10,87	24,50	13,60
20	1000	5,07	12,30	7,50	10,14	24,50	13,60

Tab. 6: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-07, SPA-2-07



- Der Nachweis gegen Stahlversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt sind.
- Der Nachweis gegen Betonversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (4) und (6) erfüllt sind bzw. wenn die Betontragfähigkeitslinie gem. Diagr. 2 nicht überschritten wird.

Diagr. 2: Betontragfähigkeitslinie SPA-07



HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

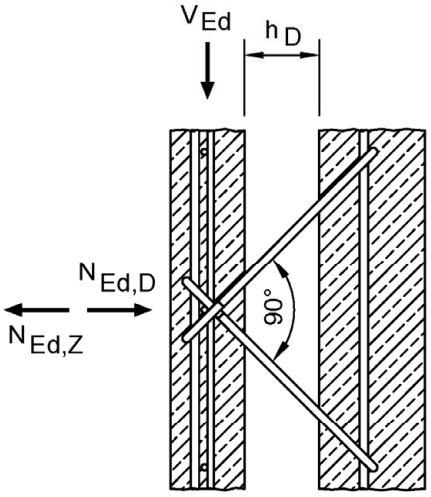
Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-07, SPA-2-07

Anlage 8

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

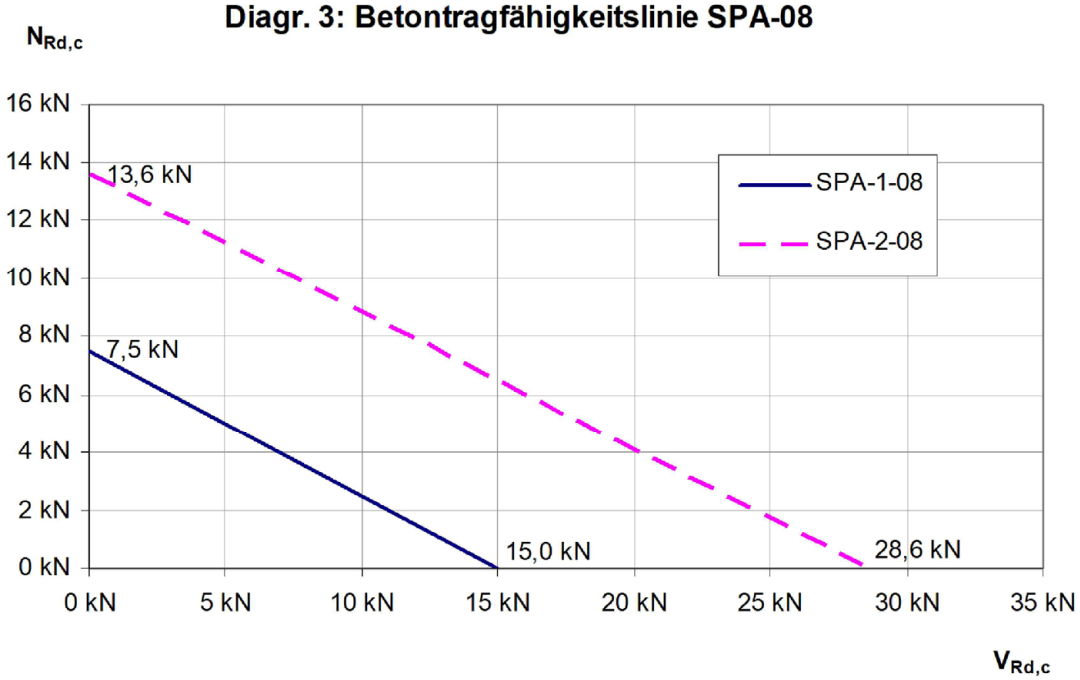
h_D	e_{max}	SPA-1-08 Ø 8 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	SPA-2-08 Ø 8 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	106	23,12	15,00	7,50	46,23	28,60	13,60
7	138	21,90	15,00	7,50	43,81	28,60	13,60
8	174	20,72	15,00	7,50	41,45	28,60	13,60
9	214	19,58	15,00	7,50	39,16	28,60	13,60
10	258	18,47	15,00	7,50	36,94	28,60	13,60
11	307	17,40	15,00	7,50	34,81	28,60	13,60
12	359	16,38	15,00	7,50	32,76	28,60	13,60
13	416	15,41	15,00	7,50	30,82	28,60	13,60
14	477	14,48	15,00	7,50	28,97	28,60	13,60
15	542	13,61	15,00	7,50	27,23	28,60	13,60
16	611	12,79	15,00	7,50	25,59	28,60	13,60
17	685	12,03	15,00	7,50	24,05	28,60	13,60
18	763	11,31	15,00	7,50	22,62	28,60	13,60
19	844	10,64	15,00	7,50	21,28	28,60	13,60
20	930	10,02	15,00	7,50	20,04	28,60	13,60
21	1000	9,44	15,00	7,50	18,89	28,60	13,60
22	1000	8,91	15,00	7,50	17,82	28,60	13,60
23	1000	8,41	15,00	7,50	16,82	28,60	13,60
24	1000	7,95	15,00	7,50	15,90	28,60	13,60
25	1000	7,52	15,00	7,50	15,04	28,60	13,60

Tab. 7: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-08, SPA-2-08



- Der Nachweis gegen Stahlversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt sind.
- Der Nachweis gegen Betonversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (4) und (6) erfüllt sind bzw. wenn die Betontragfähigkeitslinie gem. Diagr. 3 nicht überschritten wird.

Diagr. 3: Betontragfähigkeitslinie SPA-08



HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

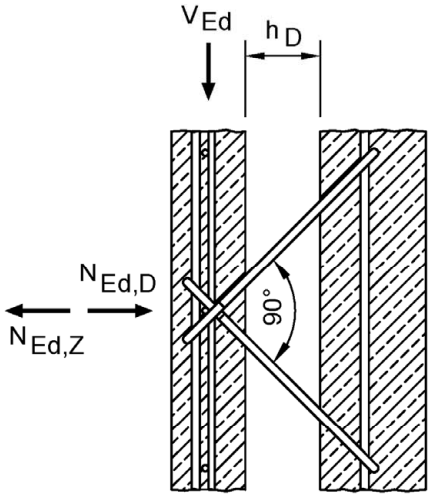
Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-08, SPA-2-08

Anlage 9

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

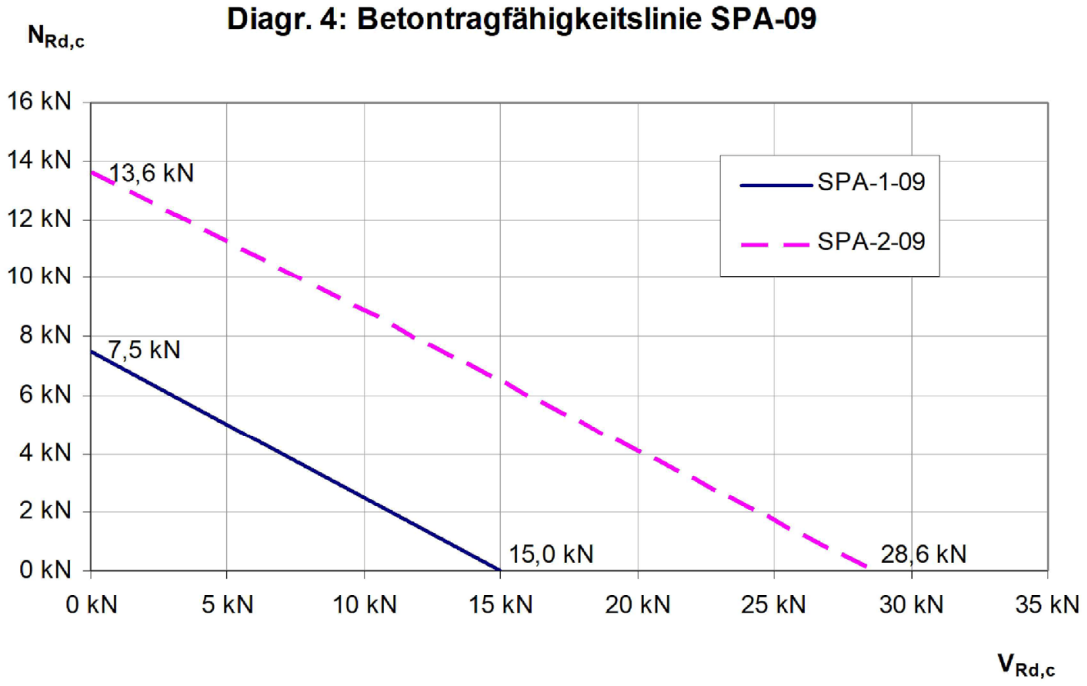
h_D	e_{max}	SPA-1-09 Ø 8,5 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	SPA-2-09 Ø 8,5 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
6	102	26,59	15,00	7,50	53,18	28,60	13,60
7	132	25,29	15,00	7,50	50,57	28,60	13,60
8	166	24,02	15,00	7,50	48,03	28,60	13,60
9	204	22,78	15,00	7,50	45,56	28,60	13,60
10	246	21,58	15,00	7,50	43,16	28,60	13,60
11	292	20,42	15,00	7,50	40,84	28,60	13,60
12	342	19,30	15,00	7,50	38,61	28,60	13,60
13	395	18,23	15,00	7,50	36,46	28,60	13,60
14	453	17,21	15,00	7,50	34,41	28,60	13,60
15	515	16,23	15,00	7,50	32,47	28,60	13,60
16	580	15,31	15,00	7,50	30,62	28,60	13,60
17	650	14,44	15,00	7,50	28,89	28,60	13,60
18	723	13,63	15,00	7,50	27,25	28,60	13,60
19	800	12,86	15,00	7,50	25,72	28,60	13,60
20	881	12,14	15,00	7,50	24,29	28,60	13,60
21	967	11,47	15,00	7,50	22,95	28,60	13,60
22	1000	10,85	15,00	7,50	21,70	28,60	13,60
23	1000	10,27	15,00	7,50	20,53	28,60	13,60
24	1000	9,72	15,00	7,50	19,44	28,60	13,60
25	1000	9,22	15,00	7,50	18,43	28,60	13,60
26	1000	8,74	15,00	7,50	17,49	28,60	13,60
27	1000	8,30	15,00	7,50	16,61	28,60	13,60
28	1000	7,89	15,00	7,50	15,79	28,60	13,60
29	1000	7,51	15,00	7,50	15,02	28,60	13,60
30	1000	7,15	15,00	7,50	14,30	28,60	13,60

Tab. 8: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-09, SPA-2-09



- Der Nachweis gegen Stahlversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt sind.
- Der Nachweis gegen Betonversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (4) und (6) erfüllt sind bzw. wenn die Betontragfähigkeitslinie gem. Diagr. 4 nicht überschritten wird.

Diagr. 4: Betontragfähigkeitslinie SPA-09



HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

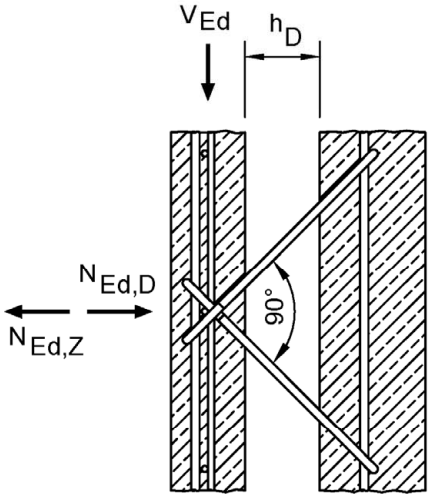
Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-09, SPA-2-09

Anlage 10

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

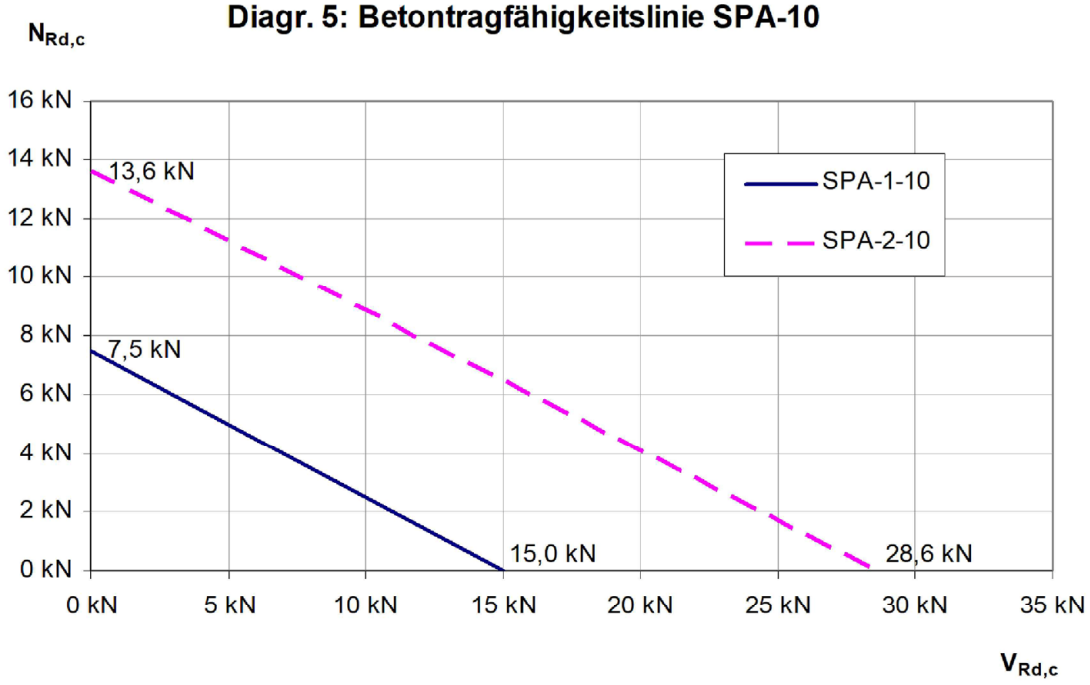
h_D	e_{max}	SPA-1-10 Ø 10 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$	SPA-2-10 Ø 10 mm $V_{Rd,s}$ = $N_{Rd,s,D}$	$V_{Rd,c}$	$N_{Rd,c}$
[cm]	[cm]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]	[kN]
20	764	19,99	15,00	7,50	39,98	28,60	13,60
21	837	19,02	15,00	7,50	38,05	28,60	13,60
22	914	18,11	15,00	7,50	36,22	28,60	13,60
23	993	17,24	15,00	7,50	34,49	28,60	13,60
24	1000	16,43	15,00	7,50	32,86	28,60	13,60
25	1000	15,66	15,00	7,50	31,32	28,60	13,60
26	1000	14,93	15,00	7,50	29,86	28,60	13,60
27	1000	14,25	15,00	7,50	28,49	28,60	13,60
28	1000	13,60	15,00	7,50	27,20	28,60	13,60
29	1000	12,99	15,00	7,50	25,99	28,60	13,60
30	1000	12,42	15,00	7,50	24,85	28,60	13,60
31	1000	11,88	15,00	7,50	23,77	28,60	13,60
32	1000	11,38	15,00	7,50	22,75	28,60	13,60
33	1000	10,90	15,00	7,50	21,79	28,60	13,60
34	1000	10,45	15,00	7,50	20,89	28,60	13,60
35	1000	10,02	15,00	7,50	20,04	28,60	13,60
36	1000	9,62	15,00	7,50	19,23	28,60	13,60
37	1000	9,24	15,00	7,50	18,47	28,60	13,60
38	1000	8,88	15,00	7,50	17,76	28,60	13,60
39	1000	8,54	15,00	7,50	17,08	28,60	13,60
40	1000	8,22	15,00	7,50	16,43	28,60	13,60

Tab. 9: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-10, SPA-2-10



- Der Nachweis gegen Stahlversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (3) und (5) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt sind.
- Der Nachweis gegen Betonversagen ist erbracht, wenn die Gleichungen (4) und (6) erfüllt sind bzw. wenn die Betontragfähigkeitslinie gem. Diagr. 5 nicht überschritten wird.

Diagr. 5: Betontragfähigkeitslinie SPA-10



Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

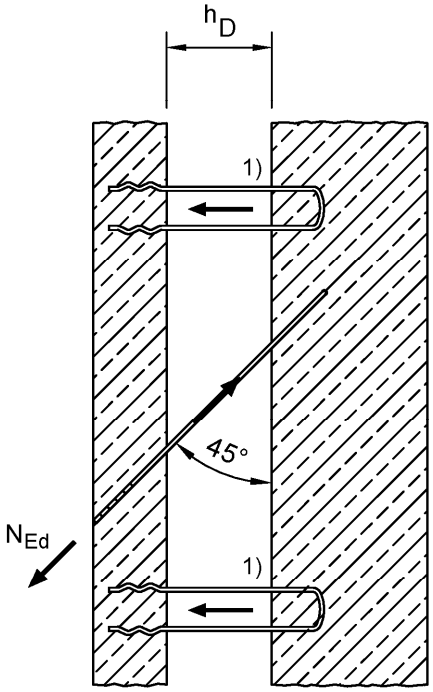
Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-1-10, SPA-2-10

Anlage 11

h_D [cm]	SPA-FLEX-04 e_{max} [cm]	SPA-FLEX-04 N_{Rd} [kN]	SPA-FLEX-05 e_{max} [cm]	SPA-FLEX-05 N_{Rd} [kN]	SPA-FLEX-07 e_{max} [cm]	SPA-FLEX-07 N_{Rd} [kN]
3	53	6.9	46	9.7	39	13.4
4	87		74		62	
5	129		109		90	
6	180		150		123	
7	238		198		161	
8	306		253		204	
9	381		314		252	
10	465		382		306	
11	557		457		364	
12	658		538		428	
13	767		626		497	
14	884		721		571	
15	978		822		650	
16	1000		930		734	
17	1000		1000		823	
18	1000		1000		918	
19	1000		1000		1000	
≥ 20	1000		1000		1000	

Tab. 10: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-FLEX

1) Resultierende Kraft in den umgebenden Ankern SPA-N (beispielhaft) aus resultierendem Anpressdruck aus diagonaler Einbaurichtung der Anker SPA-FLEX gemäß Abschnitt 3.1 (beispielhafte Darstellung)



- Der Nachweis der Tragfähigkeit ist erbracht, wenn Gleichung (7) gem. Abschn. 3.2.3 erfüllt ist.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-FLEX

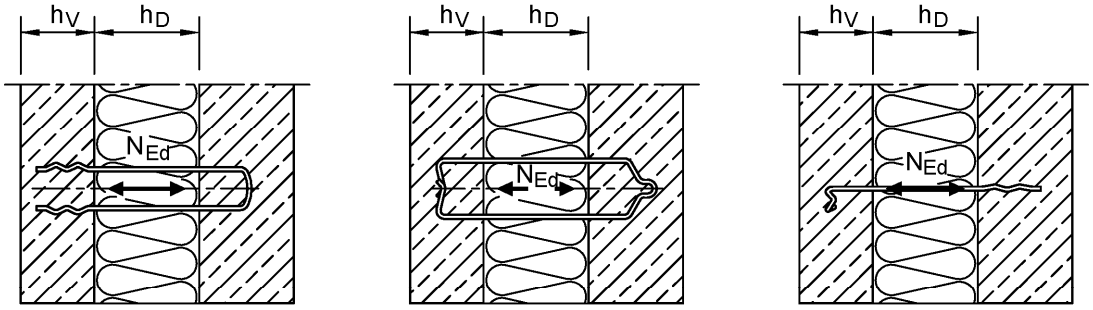
Anlage 12

e_{max} [cm]

Die Werte unterhalb der Stufenlinie sind nur bei Zugbeanspruchung zulässig!

N_{Rd} [kN]	SPA-N-03 SPA-A-03 SPA-B-03 Ø 3 mm				SPA-N-04 SPA-A-04 SPA-B-04 Ø 4 mm					SPA-N-05 SPA-N-05 SPA-B-05 Ø 5 mm				SPA-N-06 Ø 6,5 mm		
	1,5	2,4	3,0	3,8	3,0	3,6	4,3	5,1	6,0	3,9	4,5	5,1	6,0	4,3	5,1	6,0
h_D [cm]																
3	162	155	146	135	144	141	138	135	131	139	138	137	135			
4	265	253	238	220	230	226	221	216	209	218	216	215	210			
5	392	375	353	327	336	329	322	315	305	313	311	309	303			
6	545	520	490	454	462	453	443	434	419	426	423	421	412			
7	722	690	650	602	608	596	583	570	551	557	553	549	539			
8	925	883	832	770	774	758	742	726	702	705	699	695	682			
9	1000	1000	998	960	960	940	920	900	870	870	863	858	842			
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000			
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27														1000	1000	1000
28														1000	1000	1000
29														1000	1000	1000
30														1000	1000	1000
31														1000	1000	1000
32														1000	1000	1000
33														1000	1000	1000
34														1000	1000	1000
35														1000	1000	1000
36														1000	1000	1000
37														1000	1000	1000
38														1000	1000	1000
39														1000	1000	1000
40														1000	1000	1000

Tab. 11: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-N, SPA-B, SPA-A für 6cm ≤ h_V < 7cm



SPA-N **SPA-B** **SPA-A**

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-N / -B / -A für 6cm ≤ h_V < 7cm

Anlage 13

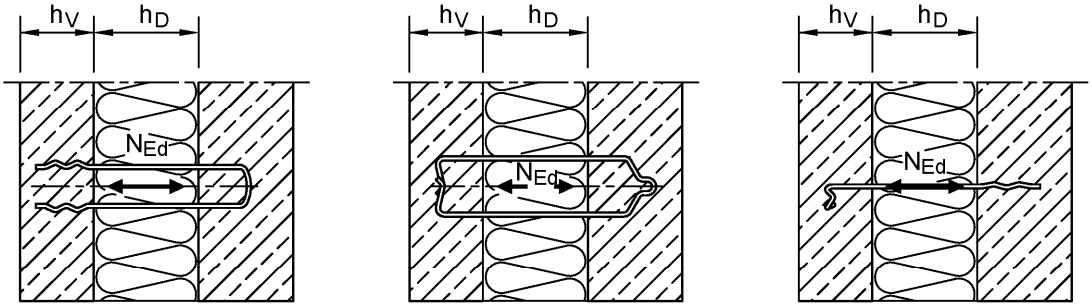
Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

e_{max} [cm]

Die Werte unterhalb der Stufenlinie sind nur bei Zugbeanspruchung zulässig!

N_{Rd} [kN]	SPA-N-03 SPA-A-03 SPA-B-03 Ø 3 mm				SPA-N-04 SPA-A-04 SPA-B-04 Ø 4 mm					SPA-N-05 SPA-A-05 SPA-B-05 Ø 5 mm						SPA-N-06 Ø 6,5 mm				
	1,5	2,4	3,0	3,8	3,0	3,6	4,3	5,1	6,6	3,9	4,5	5,1	5,8	6,7	7,2	4,3	5,1	5,8	6,6	7,2
h_D [cm]																				
3	162	155	146	135	144	141	138	135	129	139	138	137	136	135	132					
4	265	253	238	220	230	226	221	216	206	218	216	215	213	210	206					
5	392	375	353	327	336	329	322	315	301	313	311	309	306	303	297					
6	545	520	490	454	462	453	443	434	414	426	423	421	417	412	404					
7	722	690	650	602	608	596	583	570	545	557	553	549	544	539	528					
8	925	883	832	770	774	758	742	726	694	705	699	695	689	682	668					
9	1000	1000	998	960	960	940	920	900	860	870	863	858	850	842	825					
10	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	998					
11	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
12	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
13	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
14	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000					
15	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
16					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
17					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
18					1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
19										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
20										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
21										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
22										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
23										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
24										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
25										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
26										1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000	1000
27																1000	1000	1000	1000	1000
28																1000	1000	1000	1000	1000
29																1000	1000	1000	1000	1000
30																1000	1000	1000	1000	1000
31																1000	1000	1000	1000	1000
32																1000	1000	1000	1000	1000
33																1000	1000	1000	1000	1000
34																1000	1000	1000	1000	1000
35																1000	1000	1000	1000	1000
36																1000	1000	1000	1000	1000
37																1000	1000	1000	1000	1000
38																1000	1000	1000	1000	1000
39																1000	1000	1000	1000	1000
40																1000	1000	1000	1000	1000

Tab. 12: Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-N, SPA-B, SPA-A für $h_V \geq 7$cm



SPA-N **SPA-B** **SPA-A**

HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten

Anlage 14

Bemessungswiderstände, e_{max} SPA-N / -B / -A für $h_V \geq 7$cm

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

A1 Einbau Traganker, Vorsatzschicht unten

Negativverfahren (Standard)

Traganker SPA-1

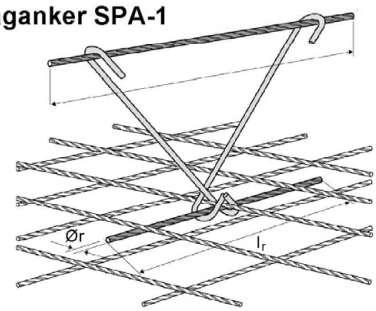


Bild 1

Traganker SPA-2

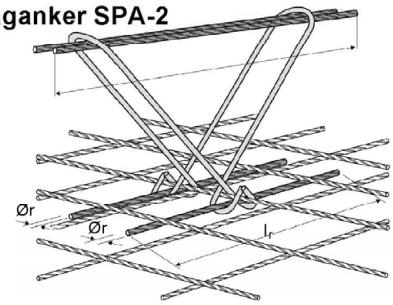


Bild 2

Bild 1 u. 2: SPA Traganker auf die Baustahlmatte setzen und mittels einem bzw. zweier Bewehrungsstäbe Ør gem. Anlage 4, Tabelle 2 unter der Matte verriegeln.

A2 Einbau Traganker, Vorsatzschicht oben

Positivverfahren

Traganker SPA-1

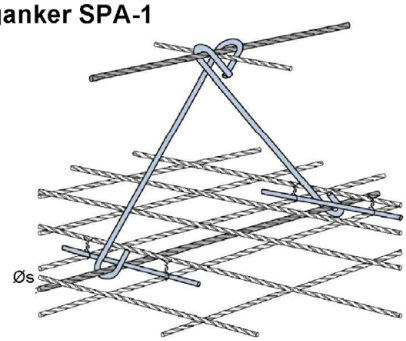


Bild 3

Traganker SPA-2

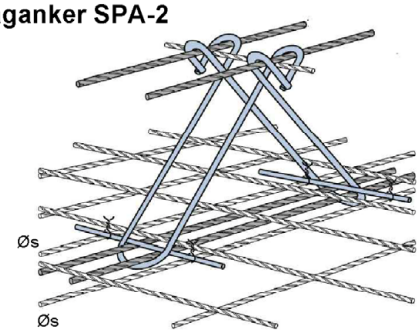


Bild 4

Bild 3 u. 4: Für die Herstellung der Sandwichplatten im Positivverfahren sind die Traganker werksseitig mit angeschweißten Rundstäben Ø 4 x 300 mm zu versehen (Sonderanfertigung auf Anfrage). Zum Einbau die SPA Traganker auf die obere Baustahlmatte der Tragschicht setzen, die angeschweißten Stäbe mit der Matte verrödeln und mit den Zulagestäben verriegeln.

A3 Einbau Anstecknadel SPA-A

(nur Negativverfahren)

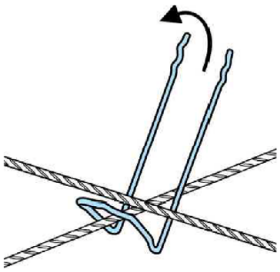


Bild 5: Anstecknadel unter den oberen Bewehrungsstab führen und in senkrechte Lage schwenken.

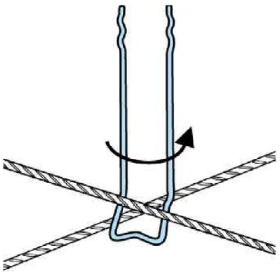


Bild 6: Anstecknadel nach links über unteren Bewehrungsstab drehen.

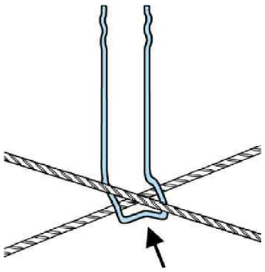


Bild 7: Anstecknadel am Mattenkreuz festklemmen.

**HALFEN Sandwichplattenanker SPA
zur Verankerung von Vorsatzschalen an Tragschichten**

Montagehinweise: Einbau SPA-1 / -2 / -A

Anlage 15

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

A4 Einbau Verbundbügel SPA-B

(nur Negativverfahren)

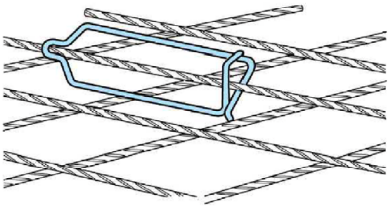


Bild 8: Einhängen wie dargestellt unter den oberen Bewehrungstab.

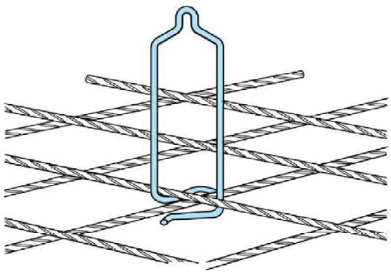


Bild 9: In senkrechte Lage schwenken.

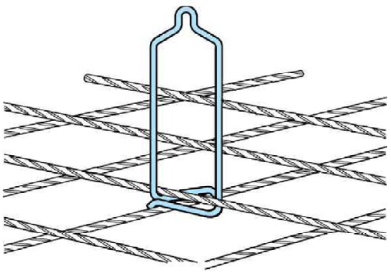


Bild 10: Unter gleichzeitigem Zusammendrücken der Schenkel mit Rechtsdrehung auf unteren Bewehrungsstab einschnappen lassen.

B Betonieren und Verdichten der unteren Schicht

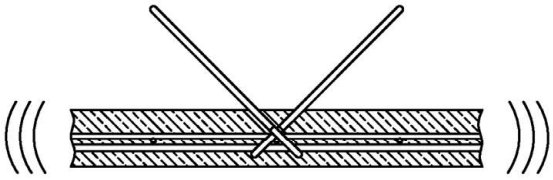


Bild 11: Verdichten der unteren Schicht. Einhalten der Ankerlängen im Beton gemäß Anlagen 4 und 6.

B2 Verlegen einer Distanzplatte

(für Vierschicht-Platten)

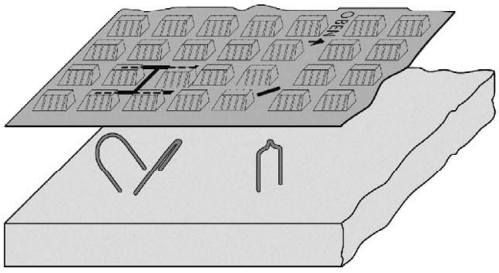


Bild 12: Vor dem Verlegen im Bereich der Anker Schlitze in die Distanzhalterplatte schneiden.

C Einbau Wärmedämmung (1)

(Die Wahl der Arbeitsweise richtet sich nach den individuellen Gegebenheiten z. B. nach der Materialart der Dämmschicht).

Traganker SPA-2

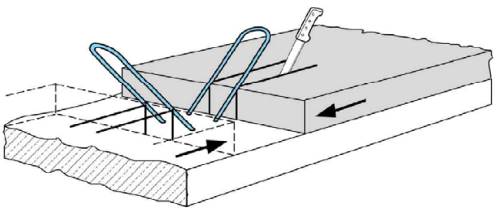


Bild 13: Die Dämmstoffplatte wird über der Mitte des Sandwichtragankers geteilt. Im Abstand der Stäbe des Ankers werden 2 Schnitte in die Dämmstoffplatte gemacht. Beide Hälften werden nun von der Seite über die Stäbe des Ankers geschoben

Traganker SPA-2

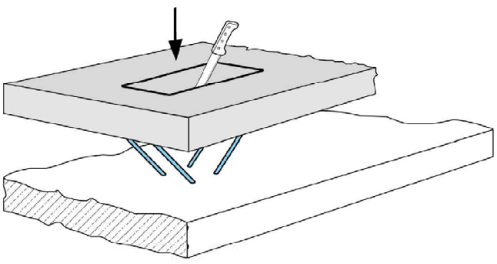


Bild 14: Alternativ: In die Dämmstoffplatte wird ein rechteckiges Loch von der Größe der Ankerprojektion geschnitten. Nachdem die Dämmstoffplatte über den Anker geschoben wurde, wird das Loch wieder mit dem ausgeschnittenen Dämmstoffteil verschlossen.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

C Einbau Wärmedämmung (2)

(Die Wahl der Arbeitsweise richtet sich nach den individuellen Gegebenheiten z. B. nach der Materialart der Dämmschicht).

Traganker SPA-1

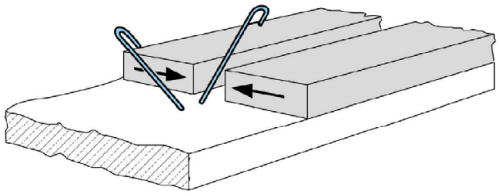


Bild 15: Dämmstoffplatten in Längsachse des Ankers teilen und anschließend zusammenschieben.

Verbundbügel SPA-B

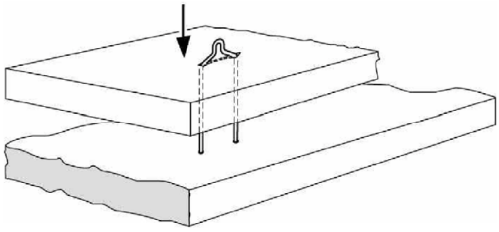


Bild 16: Styropor®-Platten lassen sich einfach über die Bügel drücken. Bei Verwendung von extrudiertem Hartschaum sollte die Wärmedämmschicht zur Vermeidung des Verbiegens des Bügels an der Ankerposition eingeschnitten werden.

D1 Einbau SPA-N, SPA-FLEX

(Negativ- und Positivverfahren)

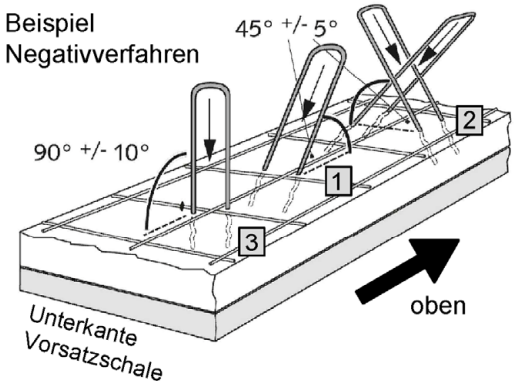
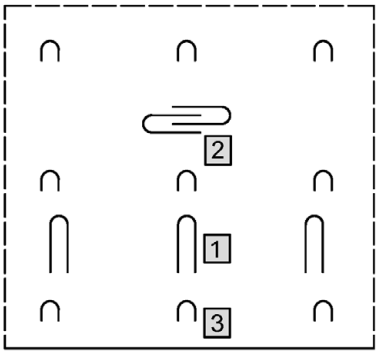


Bild 17: Spätestens 60 min nach Zugabe des Anmachwassers Verbundnadel durch die Wärmedämmung bis an den Schalungsboden drücken und gegebenenfalls auf das erforderliche Einbindemaß herausziehen.

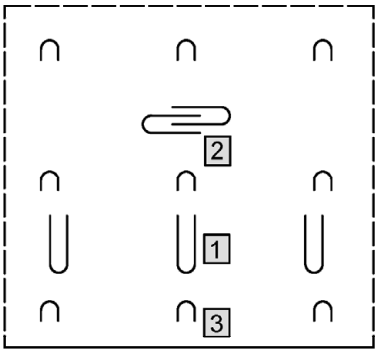
Beispiel Negativverfahren



Unterkante Vorsatzschale

Im Positivverfahren sind die Anker SPA-FLEX um 180° gedreht (mit den freien Schenkeln nach oben) einzubauen.

Beispiel Positivverfahren



Unterkante Tragschicht

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926

D2 Nachverdichten der unteren Schicht

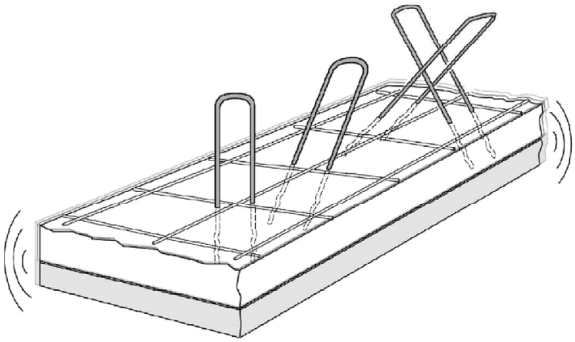


Bild 18: Nachverdichten der unteren Schicht (SPA-N, SPA-FLEX).
Einhalten der Ankerlänge im Beton gemäß Anlagen 5 und 6.

E Bewehren der oberen Schicht

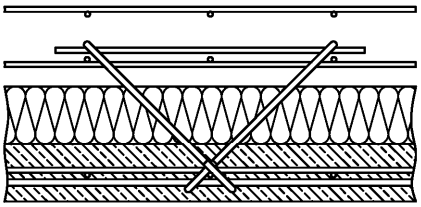


Bild 19: Obere Schicht bewehren, SPA-1 /-2 entsprechend Anlage 4 einflechten (siehe auch Bilder 1 - 4.) Einhalten der Ankerlänge im Beton gemäß Anlagen 4, 5 und 6.

F Betonieren und Verdichten der oberen Schicht

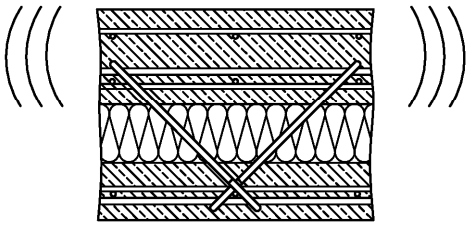


Bild 20: Verdichten der oberen Schicht.

Elektronische Kopie der abZ des DIBt: Z-21.8-1926