

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 und der UEAtc

Datum:

07.09.2010

Geschäftszeichen:

I 19-1.15.7-21/08

Zulassungsnummer:

Z-15.7-293

Geltungsdauer bis:

7. September 2015

Antragsteller:

Halfen GmbH

Liebigstraße 14

40764 Langenfeld

Zulassungsgegenstand:

**Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP
mit Druckschublager nach DIN 1045-1**



Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen.²
Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und sieben Anlagen mit 13 Seiten.

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

Der Plattenanschluss Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Druckschublager aus hochfestem faserbewehrten Mörtel wird als tragendes Verbindungselement mit wärmedämmender Funktion zwischen 16 bis 25 cm dicken plattenartigen Bauteilen aus Stahlbeton nach DIN 1045-1:2008-8 mit einer Mindestfestigkeitsklasse von C20/25 und einer Rohdichte zwischen 2000 kg/m³ und 2600 kg/m³ unter vorwiegend ruhender Belastung verwendet.

Das Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Druckschublager (siehe Anlage 1) besteht aus einer 80 mm (HIT-HP) bzw. 120 mm (HIT-SP) dicken Dämmschicht aus Mineralwolle und aus einem statisch wirksamen System aus Stahl-Zugstäben und Druckschublager. Der Plattenanschluss HIT-HP MV / HIT-SP MV dient zur Aufnahme von Biegemomenten und Querkräften. Die Kräfte werden durch Verbund bzw. Flächenpressung an die angrenzenden Bauteile übertragen.

Das Verhältnis von Höhe zu Breite der angeschlossenen Bauteile sollte den Wert 1/3 nicht überschreiten, wenn kein gesonderter Nachweis zur Aufnahme der auftretenden Querspannungen geführt wird.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen und Lage der Stäbe und Druckschublager im Bereich der Dämmfuge

Das Verbindungselement Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Druckschublager muss den Anlagen 1 bis 7 entsprechen.

Das Tragsystem im Bereich der Dämmfuge besitzt Zugstäbe und Druckschublager zur Aufnahme von Biegemomenten und Querkräften.

Die Druckschublager bestehen aus ultra-hochfestem faserbewehrten Mörtel. Die Eigenschaften der Druckschublager sind in einem Datenblatt¹ erfasst.

Die Zugstäbe bestehen in der Dämmfuge und auf einer Länge von mindestens 10 cm innerhalb der angrenzenden Betonbauteile aus nichtrostendem Betonstahl oder nichtrostenden Rundstahlstäben, an deren Enden Betonstahl durch Abrennstumpfschweißen kraftschlüssig angeschlossen wird. Die Zugstäbe können auch über die Länge von 10 cm innerhalb der angrenzenden Betonbauteile hinaus aus nichtrostendem Betonstahl bestehen.

Der maximal zulässige Stabdurchmesser für die Zugstäbe beträgt 20 mm. Bei Verwendung von nichtrostendem Betonstahl mit der Werkstoffnummer 1.4362 (siehe Abschnitt 2.1.2) beträgt der maximal zulässige Stabdurchmesser für die Zugstäbe in der Dämmfuge 12 mm.

Für die konstruktive Ausbildung des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP / HIT-SP sind folgende Randbedingungen einzuhalten.

- Achsabstand der Zugstäbe zum seitlichen Bauteilrand: ≥ 50 mm
- Achsabstand der Druckschublager zum seitlichen Bauteilrand: ≥ 80 mm
- Achsabstand der Druckschublager: ≥ 75 mm
- Anzahl der Druckschublager je Meter Element: ≥ 4
- Anzahl der Zugstäbe je Meter Element: ≥ 4
- Betondeckung der Druckschublager: ≥ 15 mm



2.1.2 Werkstoffe

Es sind folgende Werkstoffe zu verwenden:

Nichtrostender Stahl: Betonrippenstahl BSt 500 NR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Werkstoff-Nr. 1.4571 oder 1.4362 oder 1.4462

Nichtrostender Stabstahl nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Nr. Z-30.3-6², Werkstoff-Nr. 1.4571 oder 1.4404 oder 1.4362 oder 1.4462, Festigkeitsklasse S460 bzw. S690 in Verbindung mit den mechanischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften gemäß Datenblatt¹

Betonstahl: Betonrippenstahl BSt 500 S nach DIN 488-2³ oder BSt 500 WR/ KR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung

Druckschublager: Ultra-hochfester faserbewehrter Mörtel entsprechend Datenblatt¹

Dämmfuge: wärmedämmendes Brandschutzmaterial - Mineralwolle der Baustoffklasse A1 gemäß DIN 4102-1⁴ oder der Euroklasse A1 nach DIN EN 13501-1⁵

Kunststoff für die

Verwahrkästen: HD-PE-Kunststoff und Hart-PVC gemäß Datenblatt¹

Der Beton der anschließenden Bauteile muss mindestens C20/25, bei Außenbauteilen mindestens C 25/30 entsprechen.

2.1.3 Brandverhalten

Bei Verwendung der Halfen-Iso-Elemente HIT-HP / HIT-SP zur Verbindung von Stahlbetonplatten, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit (entsprechende Feuerwiderstandsklasse gemäß DIN 4102-2⁶ bis maximal F 120 - AB bzw. REI 120 nach DIN EN 13501-2⁷) gestellt werden, müssen in jedem Falle folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die an das Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP angrenzenden Bauteile müssen selbst ebenfalls Anforderungen der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse nach DIN 4102-2⁶ einschließlich DIN 4102-22⁸ bzw. DIN EN 13501-2⁷ erfüllen.
- Für die Druckschublager sind die Rezepturen gemäß Datenblatt¹ zu verwenden.
- Die erforderliche Betondeckung der Zugstäbe nach DIN 1045-1⁹ ist einzuhalten.

2.1.4 Wärmeschutz

Für die Beurteilung des Wärmeschutzes sind folgende Nachweise zu führen:

a) Beurteilung der Tauwassergefahr (Unterschreitung der Tauwassertemperatur)

Es ist der rechnerische Nachweis nach DIN 4108-2¹⁰, Abschnitt 6.2 zu führen. Der Temperaturfaktor an der ungünstigsten Stelle ist für die Mindestanforderung von $f_{Rsi} \geq 0,7$ und $\theta_{si} \geq 12,6$ entsprechend DIN EN ISO 10211¹¹ nachzuweisen.

b) Berücksichtigung des erhöhten Transmissionswärmeverlustes nach DIN V 4108-6¹²

Der Plattenanschluss darf, wenn kein genauere Nachweise geführt wird, als thermisch getrennte Konstruktion im Sinne von DIN 4108 Bbl. 2¹³ angesehen werden. Es darf daher mit einem pauschalen spezifischen Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ für die gesamte Umfassungsfläche gerechnet werden.

2.1.5 Dauerhaftigkeit und Korrosionsschutz

Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit werden in DIN 1045-1⁹, Abschnitt 6 festgelegt. Die Mindestbetonfestigkeitsklassen sowie die Mindestbetondeckung in Abhängigkeit von den jeweiligen Umweltbedingungen sind entsprechend DIN 1045-1⁹ einzuhalten. Der Korrosionsschutz wird durch Einhaltung der Betondeckung der bauseitigen Bewehrung nach DIN 1045-1⁹ und Verwendung der Werkstoffe nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gewährleistet.



2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung

Das Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Zugstäben und Druckschublager wird aus einem modularen System von Kunststoff-Verwahrkästen mit integriertem wärmedämmenden Brandschutzmaterial aufgebaut. Das wärmedämmende Brandschutzmaterial wird zum Schutz vor Feuchtigkeit oder Nässe durch den Verwahrkasten allseitig umschlossen.

Für die Schweißverbindungen der Zugstäbe ist das Verfahren Abbrennstumpfschweißen (Prozess 24 nach DIN EN ISO 17660-1¹⁴) zu verwenden.

Es gelten die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6² in Verbindung mit DIN EN ISO 17660-1¹⁴. Die Zugstäbe werden in oberen Verwahrkästen in ihrer Lage gesichert angeordnet und bilden mit diesen eine Montageeinheit.

Die formgebenden Schalkkörper der Druckschublager aus HD-PE-Kunststoff werden mit faserbewehrtem Mörtel vergossen und mit einem Deckel aus PE-Kunststoff verschlossen, wobei die Druckschublager in einem Verwahrkasten aus Hart-PVC angeordnet und lagegesichert sind. Dies bildet eine Montageeinheit. Die Abmessungen der Druckschublager entsprechen Anlage 4.

Im eingebauten Zustand sind die oberen Verwahrkästen mit den unteren Verwahrkästen verbunden.

2.2.2 Verpackung und Kennzeichnung

Jede Verpackungseinheit der Plattenanschlüsse Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP muss vom Hersteller dauerhaft und deutlich lesbar, z. B. mittels Aufkleber mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) nach den Übereinstimmungszeichen-Verordnungen der Länder gekennzeichnet werden. Die Kennzeichnung darf nur erfolgen, wenn die Voraussetzungen nach Abschnitt 2.3 "Übereinstimmungsnachweis" erfüllt sind.

Zusätzlich muss die Kennzeichnung mindestens folgende Angaben enthalten:

- Zulassungsnummer (Z-15.7-293),
- Typenbezeichnung,
- Wärmeleitfähigkeitsgruppe des Wärmedämmstoffes nach DIN V 4108-4¹⁵.

An jedem einzelnen Plattenanschluss HIT-HP / HIT-SP müssen eindeutige Angaben zum Einbau des Plattenanschlusses und der Anschlussbewehrung angebracht werden. Der Hersteller hat jeder Lieferung eine Einbauanleitung beizufügen.

2.3 Übereinstimmungsnachweis

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauproduktes Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkeigenen Produktionskontrolle und einer regelmäßigen Fremdüberwachung einschließlich einer Erstprüfung des Bauprodukts nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen.

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

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

Dem Deutschen Institut für Bautechnik ist zusätzlich eine Kopie des Erstprüfberichts zur Kenntnis zu geben.



2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

Die werkseigene Produktionskontrolle muss mindestens die im Folgenden aufgeführten Maßnahmen einschließen:

- Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:

Für den Plattenanschluss Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP dürfen nur Baustoffe verwendet werden, für die entsprechend den geltenden Normen und Zulassungen der Nachweis der Übereinstimmung geführt wurde und die entsprechend gekennzeichnet sind oder die nach den Regelungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung überwacht und geprüft werden.

- Kontrollen und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:

Die Eigenschaften des Druckschublagers sind nach Prüfplan¹⁶ zu überwachen und zu prüfen.

- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:

Die Abmessungen des Bauproduktes Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Druckschublager und die Ausführung und Nachbehandlung der Schweißverbindungen sind an jedem Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP zu überprüfen.

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 Kontrollen 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 betreffende Prüfung unverzüglich zu wiederholen.

2.3.3 Fremdüberwachung

In jedem Herstellwerk ist die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich.

Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauproduktes Halfen-Iso-Element HIT-HP / HIT-SP mit Druckschublager durchzuführen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle ist an Proben die Druck- und Biegezugfestigkeit des hochfesten faserbewehrten Mörtels zu ermitteln und mit den Anforderungen des Prüfplanes¹⁶ zu vergleichen.



Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind die Zugstäbe zu prüfen und die Ergebnisse auszuwerten und mit den Anforderungen des Prüfplanes¹⁶ zu vergleichen.

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

Mit den Plattenanschlüssen Halfen-Iso-Element HIT-HP-MV / HIT-SP-MV dürfen Biegemomente und Querkräfte übertragen werden. Die Mindestfestigkeitsklasse der zu verbindenden Stahlbetonbauteile aus Normalbeton ist C20/25, bei Außenbauteilen C25/30. Die angeschlossene Platte ist durch Fugen zu unterteilen, die zur Minderung der Temperaturbeanspruchung entsprechend Abschnitt 4 angeordnet werden. Es gilt DIN 1045-1⁹, wenn im Folgenden nichts anderes bestimmt wird.

Die in der Platte auftretenden Beanspruchungen werden über die Zugstäbe und Druckschublager in der Fuge lokal übertragen und über einen Kräfteinleitungsbereich in die angeschlossenen Platten weitergeleitet. Der statische Nachweis für die Weiterleitung der übertragenen Zugstabkräfte ist zu führen. Der Nachweis der Kräfteinleitung zwischen Druckschublager und angrenzendem Beton ist nach Anlage 5 zu führen.

Die Abweichungen vom Dehnungszustand einer baugleichen Platte ohne Dämmfuge sind durch Einhaltung der Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung auf den Fugenbereich sowie die anschließenden Ränder begrenzt.

Der maximale Abstand der Zugbewehrung nach DIN 1045-1⁹, Abschnitt 13.3.2 (4) ist einzuhalten. Es sind mindestens vier Zugstäbe und mindestens vier Druckschublager je Meter Element HIT-HP / HIT-SP anzuordnen. Der lichte Abstand der Druckschublager sollte 25 cm nicht überschreiten. In Einzelfällen darf der Abstand der Zugstäbe und Druckschublager auch bei dünneren Decken bis zu 30 cm betragen, wenn sichergestellt ist, dass pro Meter Element je vier Druckschublager und vier Zugstäbe angeordnet sind. Im Abstand h vom Fugenrand darf dann der ungestörte Dehnungszustand angenommen werden.

Veränderliche Momente und Querkräfte entlang eines angeschlossenen Randes sind bei der Bemessung zu berücksichtigen.

Die Plattenanschlüsse sind zur lokal begrenzten Aufnahme von Torsionsmomenten, die zur Herstellung des Gleichgewichts erforderlich sind, nicht geeignet.

Kleine Normalkräfte aus Zwang in den Gurtstäben, wie sie am Ende der Linienlager z. B. neben freien Rändern oder Dehnfugen auftreten, dürfen rechnerisch vernachlässigt werden. Zwangsnormalkräfte in Richtung der Stäbe der Plattenanschlüsse müssen ausgeschlossen werden (Beispiel siehe Anlage 6).

Werden die an die Plattenanschlüsse anschließenden Deckenplatten als Elementdeckenplatten ausgeführt, ist ein Ortbetonstreifen von mindestens 10 cm Breite, gemäß Anlage 7, zwischen Plattenanschluss und Elementdecke auszubilden.



3.2 Bemessung

3.2.1 Allgemeines

Der statische Nachweis ist für jeden Einzelfall zu erbringen. Dabei dürfen auch typen-geprüfte Bemessungstabellen verwendet werden.

Bei der Ermittlung der Schnittgrößen und der Anordnung der Bewehrung ist das Fachwerkmodell nach Anlage 5 zugrunde zu legen. Zur Bemessung des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP-MV / HIT-SP-MV sind die Schnittgrößen M_{Ed} und V_{Ed} im Bemessungsschnitt nach Anlage 5 anzusetzen.

Die Berechnung der Schnittgrößen darf nur durch linear-elastische Verfahren erfolgen. Verfahren der Umlagerung, der Plastizitätstheorie und nichtlineare Verfahren dürfen nicht verwendet werden.

Im Einleitungsbereich der Zugstäbe in den Beton beidseitig der Dämmschicht und in dem daran anschließenden Stahlbetonbereich gilt DIN 1045-1⁹, ergänzt durch die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthaltenen Festlegungen.

Die Druckschublager und Zugstäbe sind für die nach dem Bemessungsmodell für HIT-HP / HIT-SP berechneten Kräfte gemäß Anlage 5 zu bemessen.

Die vereinfachte Annahme einer starren Auflagerung des stützenden Bauteils ist nur zulässig, wenn die Steifigkeitsverhältnisse von angeschlossenem und stützendem Bauteil durch diese Annahme ausreichend genau beschrieben werden. Ansonsten sind die linear veränderlichen Momente und Querkräfte entlang des Plattenrandes zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 3.1)

Die Bemessung der angeschlossenen Stahlbetonplatten erfolgt gemäß DIN 1045-1⁹ für die vorhandenen Schnittgrößen M_{Ed} und V_{Ed} .

An den Stirnflächen, die der Dämmung der anzubindenden Bauteile zugewandt sind, ist eine Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 anzuordnen. Liegt der Bemessungsschnitt außerhalb der Auflagerfläche, ist eine Aufhängebewehrung anzuordnen, die für die gesamte einwirkende Querkraft V_{Ed} zu bemessen ist, wobei die Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 angerechnet werden darf.

3.2.2 Besondere Festlegungen im Bereich der Dämmfuge und im Einleitungsbereich für die Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

3.2.2.1 Nachweis der Druckschublager

Der Nachweis der aufnehmbaren Druckkraft der Druckschublager sowie der Einleitung der Druckspannungen in den angrenzenden Beton erfolgt innerhalb des Bemessungsmodells für HIT-HP / HIT-SP, gemäß Anlage 5.

Für die Druckschublager darf ohne weitere Nachweise ein Bemessungswert der aufnehmbaren Querkraft von maximal 16 kN pro Druckschublager angesetzt werden.

Die auftretenden Spaltzugkräfte im Lasteinleitungsbereich der angrenzenden Platten sind gemäß Anlage 5 nachzuweisen und eine entsprechende Bewehrung ist zu bemessen. Hierfür darf die Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 rechnerisch angesetzt werden.

3.2.2.2 Nachweis der Zugstäbe

Der Nachweis ist entsprechend DIN 1045-1⁹ bzw. gemäß der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-30.3-6² zu führen. Dabei sind bei der Bemessung die Festigkeiten und Teilsicherheitsbeiwerte nach Tabelle 1 zugrunde zu legen. Höhere Werte dürfen - auch bei Verwendung höherer Festigkeitsklassen - nicht in Rechnung gestellt werden.

Der statische Nachweis der Tragfähigkeit der Schweißverbindung zwischen Betonstahl und nichtrostendem Betonstahl bzw. Rundstahl muss nicht gesondert erbracht werden. Dies gilt auch für die Ausführung mit den Durchmesserkombinationen nach Anlage 3.



Tabelle 1: Streckgrenzen und Teilsicherheitsbeiwerte für die verwendeten Stäbe

Stab aus:	Rechenwert der charakteristischen Streckgrenze in [N/mm ²]	Teilsicherheitsbeiwert
BSt 500 S, WR, KR	500	1,15
BSt 500 NR	500	1,15
Nichtrostender Rundstahl gemäß Datenblatt ¹ (S460)	500	1,10
Nichtrostender Rundstahl gemäß Z-30.3-6 ² bzw. Datenblatt ¹ (S690)	690	1,10

3.2.2.3 Nachweis gegen Betonkantenbruch

Der Nachweis gegen Betonkantenbruch ist entsprechend Anlage 5 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu führen. Die maßgebende Einwirkung ergibt sich aus der einwirkenden Querkraft V_{Ed} und der nach dem Bemessungsmodell für HIT-HP / HIT-SP berechneten Druckkraft.

3.2.2.4 Nachweis der Ermüdung infolge Temperaturdifferenz

Spannungsnachweise und Betriebsfestigkeitsnachweise (Ermüdung) für Normalkräfte und Stabbiegung infolge Verformung durch Temperaturdifferenzen der zu verbindenden Bauteile im Sinne von Abschnitt 3.3.11 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6² brauchen nicht geführt zu werden.

Diese Nachweise gelten als im Rahmen des Zulassungsverfahrens erbracht, indem die Fugenabstände in den außenliegenden Bauteilen nach Abschnitt 4.1 begrenzt wurden.

3.2.2.5 Festlegungen für die Nachweise im Kraffteinleitungsbereich der Betonbauteile

Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit der ungestörten Platten gilt DIN 1045-1⁹, Abschnitt 10.3. Insbesondere für den Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit der Platten ohne Querkraftbewehrung $V_{Rd,ct}$ wird eine gleichmäßig über die Betondruckzone verteilte Querkraft zugrunde gelegt. Daher sind die Elemente mit möglichst gleichmäßigem Abstand einzubauen.

Pro Meter Element HIT-HP / HIT-SP dürfen nicht weniger als vier Zugstäbe und Druckschublager angeordnet werden und einzelne Abstände 300 mm nicht überschreiten.

3.2.2.6 Verankerungslängen und Übergreifungsstöße der durch die Dämmfuge führenden Stäbe

Die Zugstäbe des Plattenanschlusses HIT-HP / HIT-SP sind mit der Zugbewehrung der angrenzenden Platten zu stoßen.

Zur Aufnahme der entstehenden Querkraftkräfte ist zusätzlich zur Querbewehrung gemäß DIN 1045-1⁹, Abschnitt 12.6.3 im Übergreifungsbereich der Stäbe eine Querbewehrung gemäß Abschnitt 12.8.3 anzuordnen und am Querschnittsrand zu verankern.

Im Bereich der HIT-Elemente ist eine Staffelung der bauseitigen Zugbewehrung nicht zulässig.

3.2.3 Besondere Festlegungen im Bereich der Dämmfuge und Einleitungsbereich für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit

3.2.3.1 Begrenzung der Rissbreiten

Es gilt DIN 1045-1⁹, Abschnitt 11.2.1. An der Stirnseite der Fugen sowie im Kraffteinleitungsbereich braucht ein zusätzlicher Nachweis nicht geführt zu werden, wenn die Regelungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingehalten werden.



3.2.3.2 Begrenzung der Verformungen

Bei der Berechnung der Durchbiegung sind die elastischen Verformungen des Plattenanschlusses und des angrenzenden Plattenbetons sowie die Temperaturdehnungen zu berücksichtigen. Der Nachweis der Verformungen erfolgt unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination, gemäß Anlage 6.

4 Bestimmungen für die Ausführung

4.1 Achs- und Fugenabstände

Der Achsabstand der Zugstäbe bzw. Druckschublager vom freien Rand bzw. der Dehnungsfuge muss mindestens 5 cm (Zugstäbe) bzw. 8 cm (Druckschublager), darf aber nicht größer als die Hälfte des zulässigen Maximalabstandes sein.

In den außenliegenden Betonbauteilen sind rechtwinklig zur Dämmschicht Dehnfugen zur Begrenzung der Beanspruchung aus Temperatur einzubauen. Der Fugenabstand ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 2: Zulässige Fugenabstände in [m]

Dicke der Dämmfuge [mm]	Zugstabdurchmesser d_s in der Dämmfuge [mm]			
	≤ 12	14	16	20
80 (HIT-HP) 120 (HIT-SP)	11,3 m	10,1 m	9,2 m	8,0 m

4.2 Bauliche Durchbildung

Die Mindestbetondeckung nach DIN 1045-1⁹ ist einzuhalten. Dies gilt für die Zugstäbe oder eine vorhandene Montagebewehrung. Die Bewehrung der an die Plattenanschlüsse anschließenden Betonkonstruktionen ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung nach DIN 1045-1⁹ bis an die Dämmschicht heranzuführen.

Die Querstäbe der oberen Anschlussbewehrung müssen in der Regel auf den Längsstäben der Plattenanschlüsse liegen. Hiervon darf bei Stäben mit Nenndurchmesser kleiner 16 mm abgewichen werden, wenn der Einbau der Querstäbe unter den jeweils vorliegenden Baustellenbedingungen auch direkt unter den Längsstäben der Plattenanschlüsse möglich ist und kontrolliert wird, z. B. durch den Fachbauleiter. Die erforderlichen Montageschritte hierzu müssen in der Einbauanleitung beschrieben sein.

Die Stirnflächen der anzubindenden Bauteile müssen eine Randeinfassung nach DIN 1045-1⁹ erhalten. An den Stirnflächen der angeschlossenen Platten parallel zur Dämmfuge sind mindestens Steckbügel $d_s \geq 6$ mm, $s \leq 25$ cm und je 2 Längsstäbe $d_s \geq 8$ mm anzuordnen.

Die Steckbügel der Randeinfassung an den parallel zu den Plattenanschlüssen verlaufenden Bauteilseiten müssen die Zugstäbe übergreifen.

Auf den ausreichenden Abstand zwischen Plattenanschluss und Elementdecken ist zu achten (siehe Abschnitt 3.1 und Anlage 7).

4.3 Hinweise zur Verwendung bei Anforderungen an den Brandschutz

Bei Verwendung der Elemente zur Verbindung von Stahlbetonbauteilen (Platten), an die brandschutztechnische Anforderungen gestellt werden, sind die Bestimmungen von Abschnitt 2.1.3 einzuhalten.



4.4 Hinweise zur Ausführung

Verwahrkästen, die nach Abschnitt 2.2.1 zum Schutz der Dämmschicht dienen, sollten zum Einbau nicht gekürzt werden. Verwahrkästen, die beschädigt wurden oder zum Einbau ein Kürzen unvermeidlich war, sind so zu verschließen, dass Feuchtigkeit nicht zur Mineralwolle dringen kann. Diese Arbeit ist durch den Bauleiter zu kontrollieren.

Vera Häusler
Referatsleiterin



1	Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	
2	Zulassung Nr. Z-30.3-6	Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen vom 20. April 2009
3	DIN 488-2:1986-06	Betonstahl - Teil 2: Betonstabstahl, Maße und Gewichte
4	DIN 4102-1:1998-05	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen - Teil 1: Baustoffe, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
5	DIN EN 13501-1:2002-06	Klassifizierung von Bauprodukten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Prüfungen zum Brandverhalten von Bauprodukten; Deutsche Fassung EN 13501-1:2002
6	DIN 4102-2:1977-09	Brandverhalten von Baustoffen und Bauteilen; Bauteile, Begriffe, Anforderungen und Prüfungen
7	DIN EN 13501-2:2003-12	Klassifizierung von Bauprodukten zu ihrem Brandverhalten - Teil 1: Klassifizierung mit den Ergebnissen aus den Feuerwiderstandsprüfungen, mit Ausnahme von Lüftungsanlagen; Deutsche Fassung EN 13501-1:2003
8	DIN 4102-22:2004-11	Anwendungsnorm zu DIN 4102-4 auf der Bemessungsbasis von Teilsicherheitsbeiwerten
9	DIN 1045-1:2008-08	Tragwerke aus Beton, Stahlbeton und Spannbeton - Teil 1: Bemessung und Konstruktion
10	DIN 4108-2:2003-07	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
11	DIN EN ISO 10211:2008-04	Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2007); Deutsche Fassung EN ISO 10211:2007
12	DIN V 4108-6:2003-06	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs
13	DIN 4108 Bbl. 2:2004-01	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
14	DIN EN ISO 17660-1:2006-12	Schweißen - Schweißen von Betonstahl - Teil 1: Tragende Schweißverbindungen (ISO 15660-1:2006), Deutsche Fassung EN ISO 17660-1:2006
15	DIN V 4108-4:2007-06	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte + A1:2006
16	Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.	

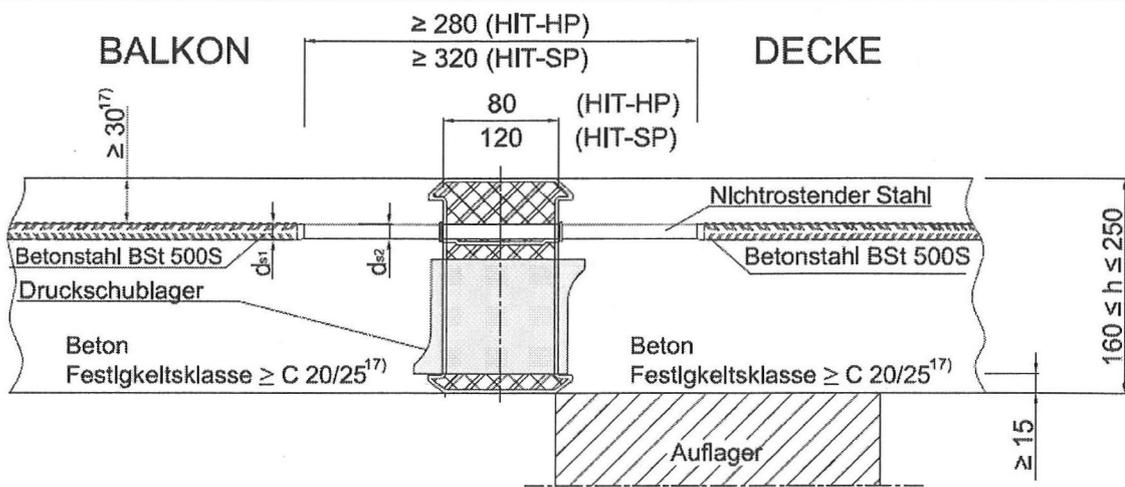


Bild 1: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP-MV F 120/REI 120 im eingebauten Zustand

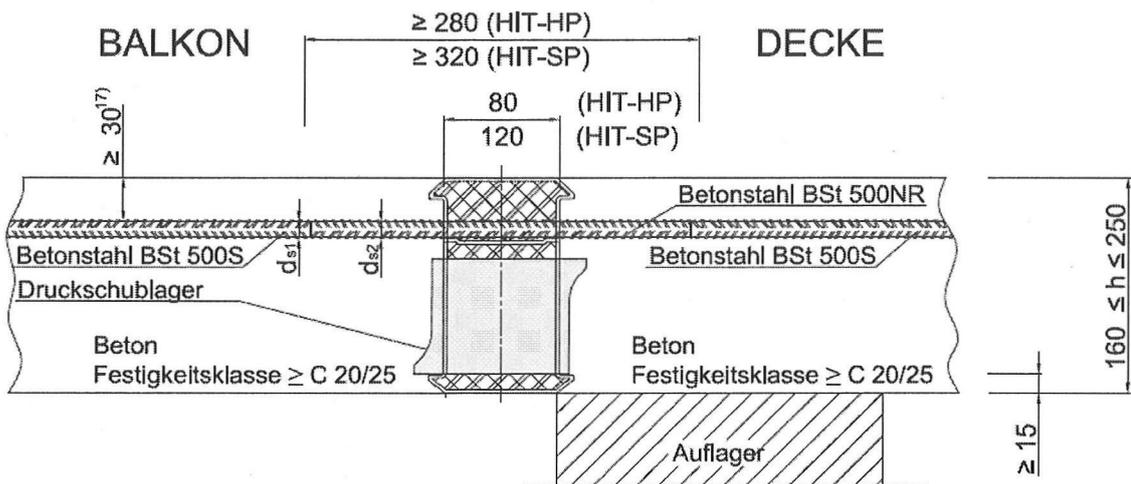
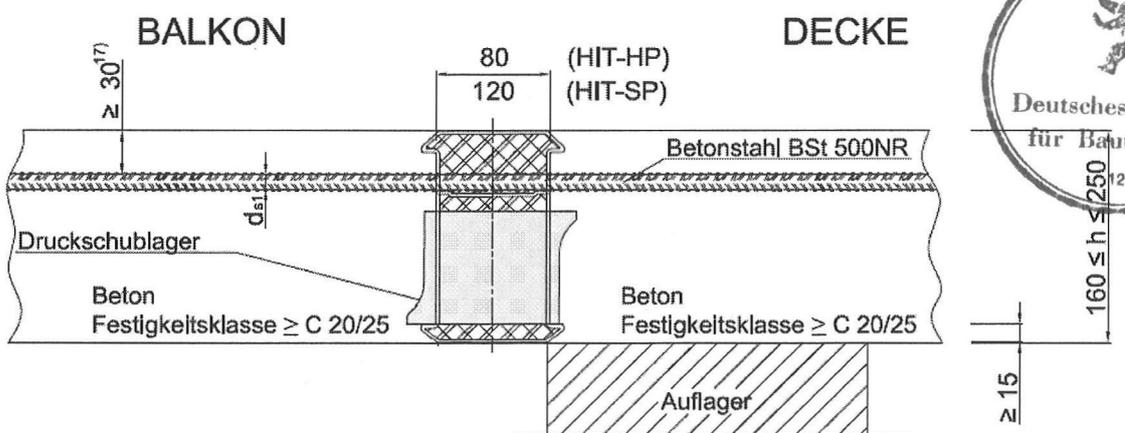


Bild 2: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP-MV F 120/REI 120 im eingebauten Zustand



Angaben in mm

Bild 3: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP-MV F 120/REI 120 im eingebauten Zustand

¹⁷⁾ Für die Mindestbetonfestigkeitsklasse und die Mindestbetondeckung gilt außerdem DIN 1045-1⁹, Abschnitt 6



<p>Halfen GmbH Liebigstr. 14 D – 40 764 Langenfeld / Rhld. Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0) Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)</p>	<p>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP-MV mit Druckschublager Dämmstoffdicke 80 / 120 mm Einbauzustand</p>	<p>Anlage 1, Seite 1/2 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15.7-293 vom 7. September 2010</p>
---	---	---

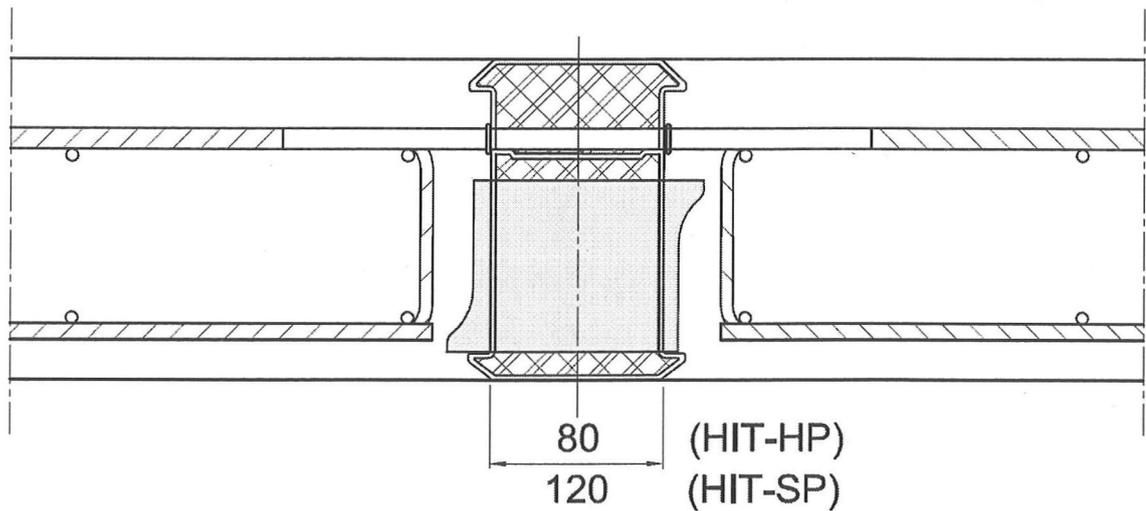


Bild 4: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 im eingebauten Zustand
(Beispiel indirekte Lagerung)

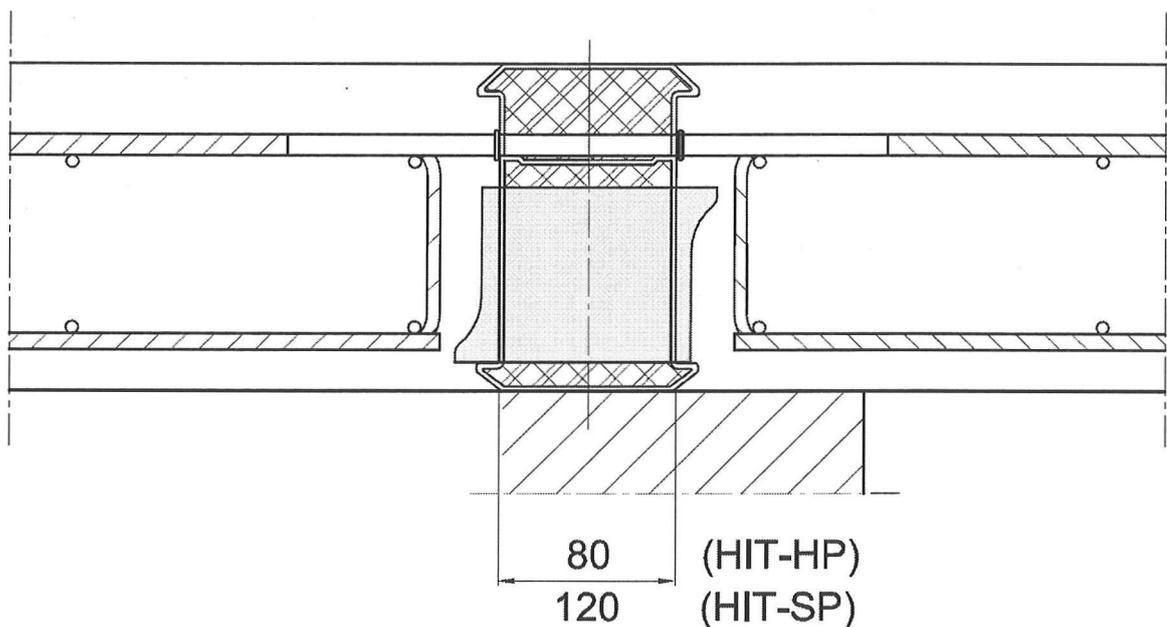


Bild 5: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP MV F 120/ REI120 im eingebauten Zustand
(Beispiel direkte Lagerung)



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)

Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV mit
Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Einbauzustand

Anlage 1, Seite 2/2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

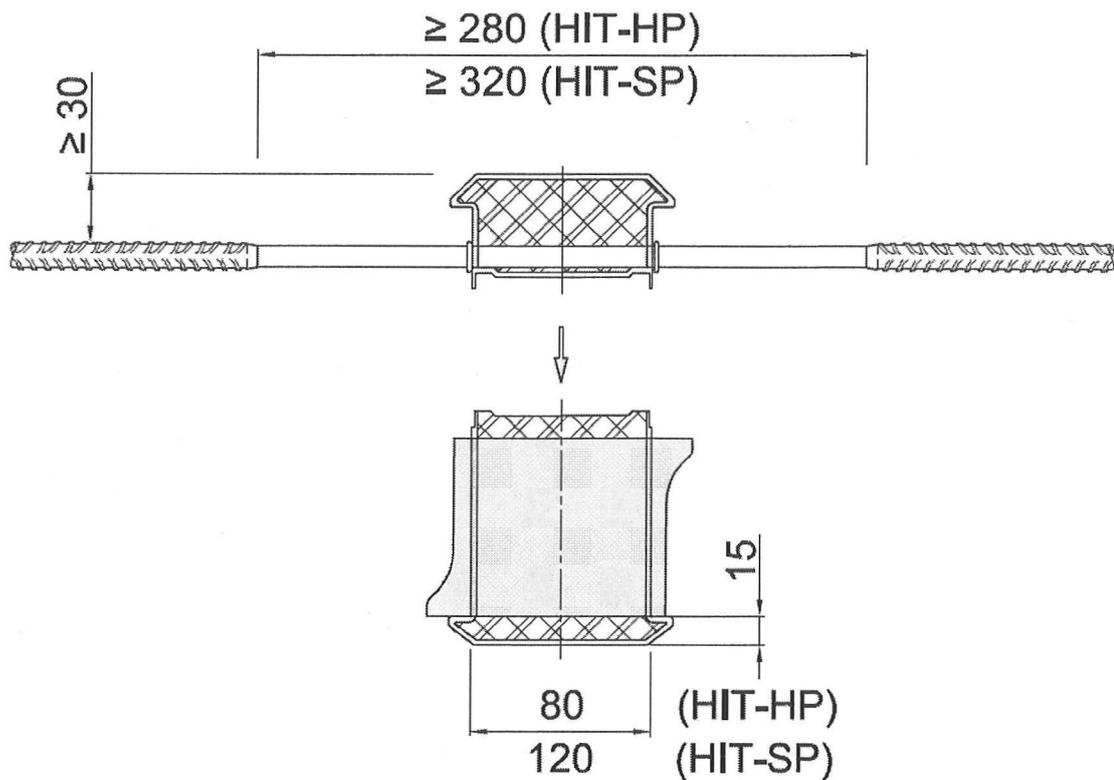


Bild 6: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 – Ausführungsvariante getrennt

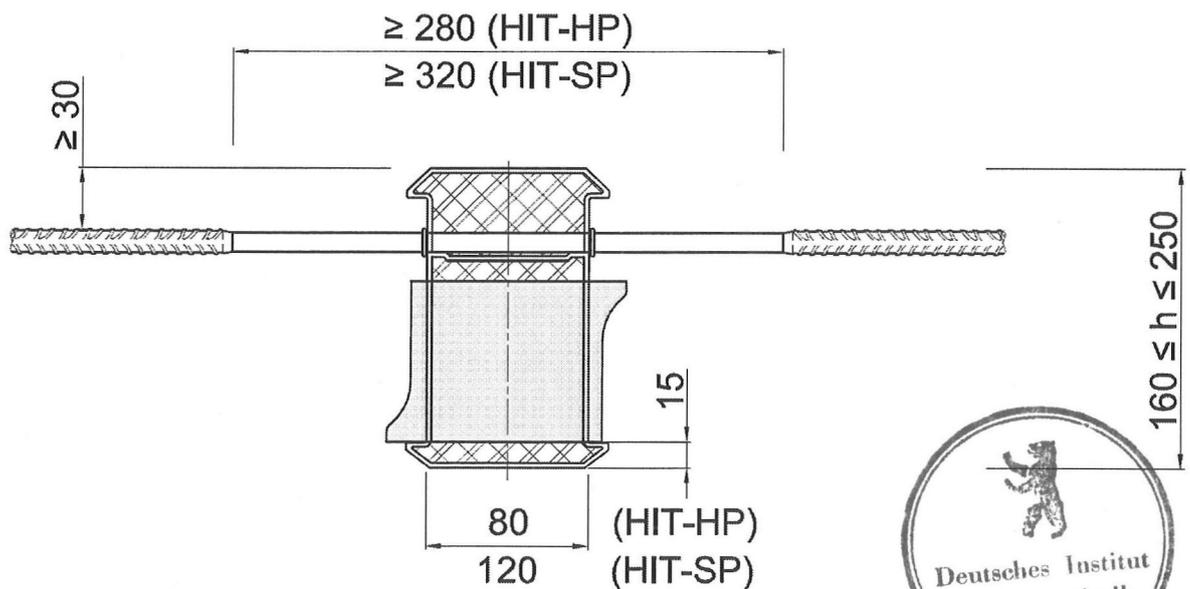


Bild 7: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 – Ausführungsvariante komplettiert



Halfen GmbH

Liebigstr. 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

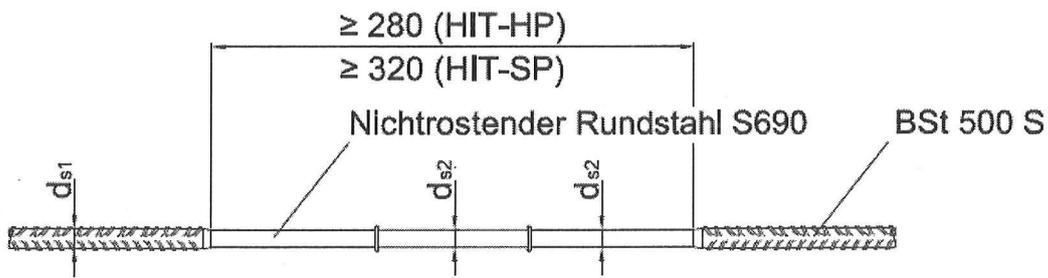
Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV mit
Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Liefervarianten

Anlage 2

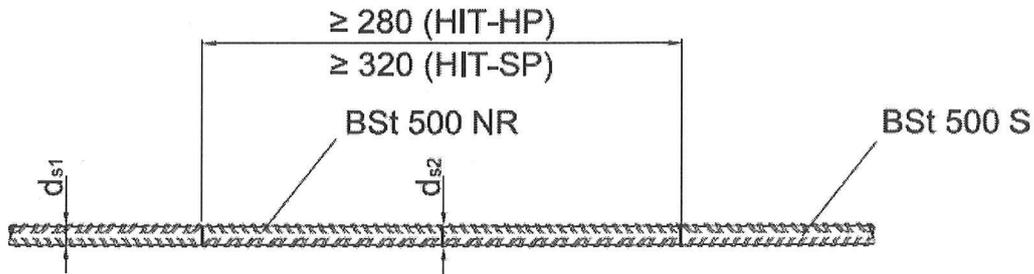
zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010



a) Ausführung nichtrostender Rundstahl S 460¹⁸⁾ oder S690¹⁸⁾ mit BSSt 500 S



b) Ausführung nichtrostender Betonstahl BSSt 500 NR mit BSSt 500 S



c) Ausführung nichtrostender Betonstahl BSSt 500 NR

Bild 8: Zugstabvarianten Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP F 120/REI 120

d_{s1} (BSSt 500 S, NR)	d_{s2} (nichtrostender Rundstahl S 690 ¹⁸⁾)	d_{s2} (nichtrostender Rundstahl S 460 ¹⁸⁾ , BSSt 500 NR)
6 mm	-	6 mm
8 mm	≥ 7 mm	8 mm
10 mm	≥ 8,5 mm	10 mm
12 mm	≥ 10,5 mm	12 mm
14 mm	-	14 mm
16 mm	-	16 mm
20 mm	-	20 mm

Tabelle A1: Durchmesserkombinationen HIT-HP/SP-Zugstäbe

¹⁸⁾ Festigkeitseigenschaften gemäß 3.2.2.2, Tabelle 1



<p>Halfen GmbH Liebigstr. 14 D – 40 764 Langenfeld / Rhld. Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0) Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)</p>	<p>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP mit Druckschublager Dämmstoffdicke 80 / 120 mm Zugstabvarianten</p>	<p>Anlage 3 zur allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Z-15.7-293 vom 7. September 2010</p>
---	---	--

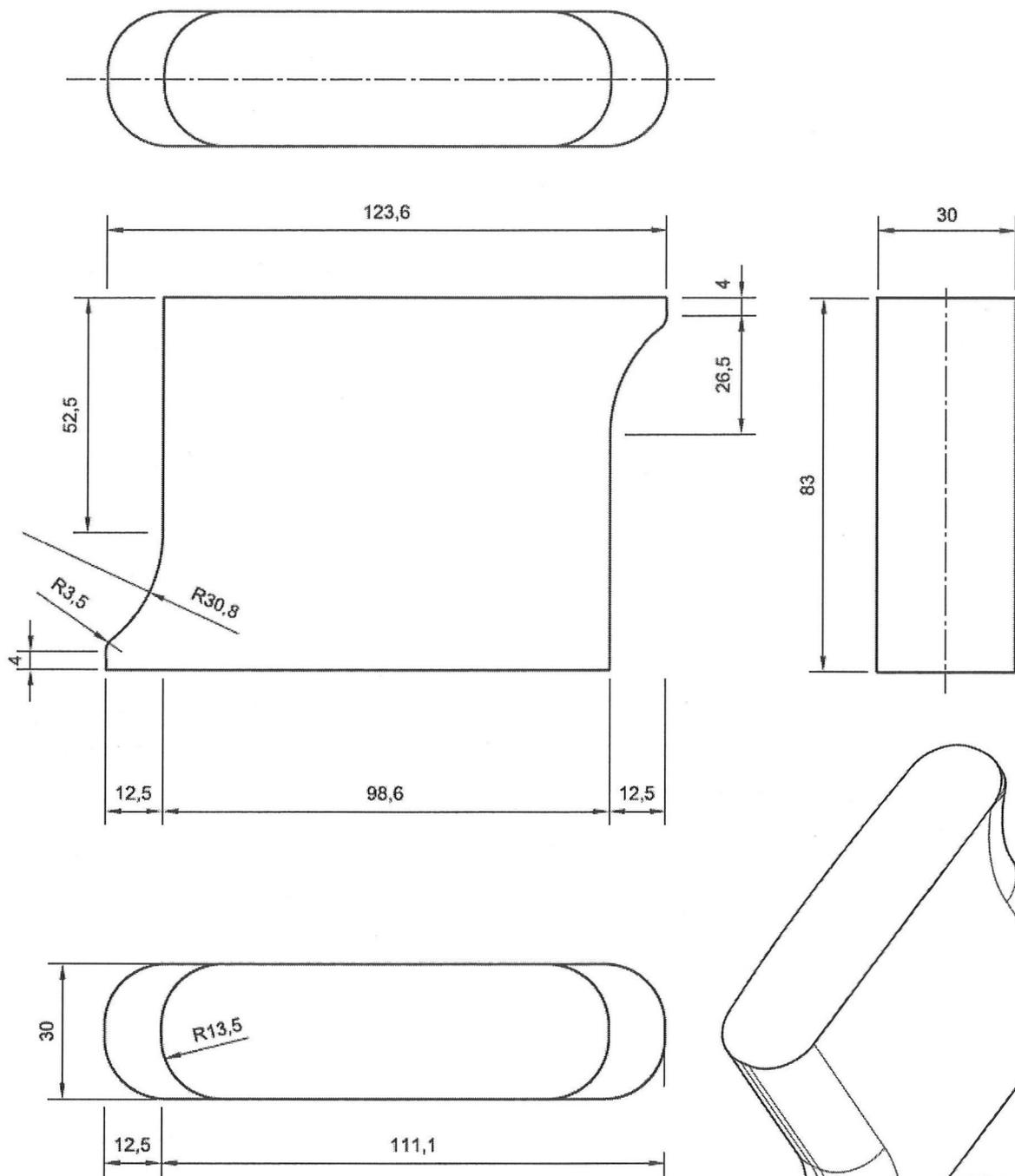


Bild 9: Abmessungen Druckschublager HIT-HP

Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D - 40 764 Langenfeld / Rhld.
 Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)
 Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (420)

Halfen-Iso-Element
 HIT-HP
 mit Druckschublager
 Dämmstoffdicke 80 mm
 Druckschublager

Anlage 4, Seite 1/2

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010



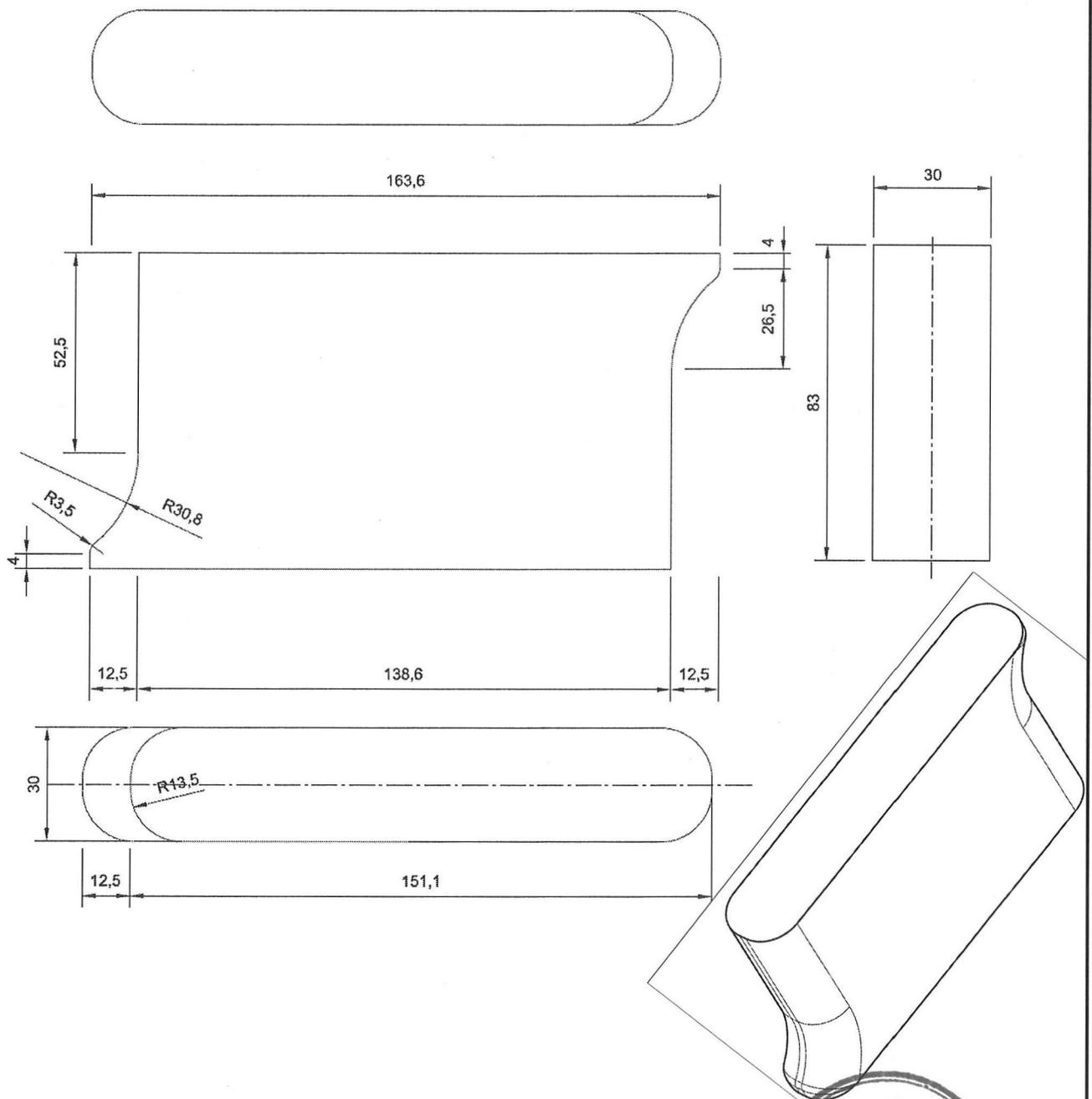


Bild 10: Abmessungen Druckschublager HIT-SP



Halfen GmbH

Liebigstr. 14
 D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
 Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
 Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
 HIT-SP
 mit Druckschublager
 Dämmstoffdicke 120 mm
 Druckschublager

Anlage 4, Seite 2/2

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

Fachwerkmodell Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP MV

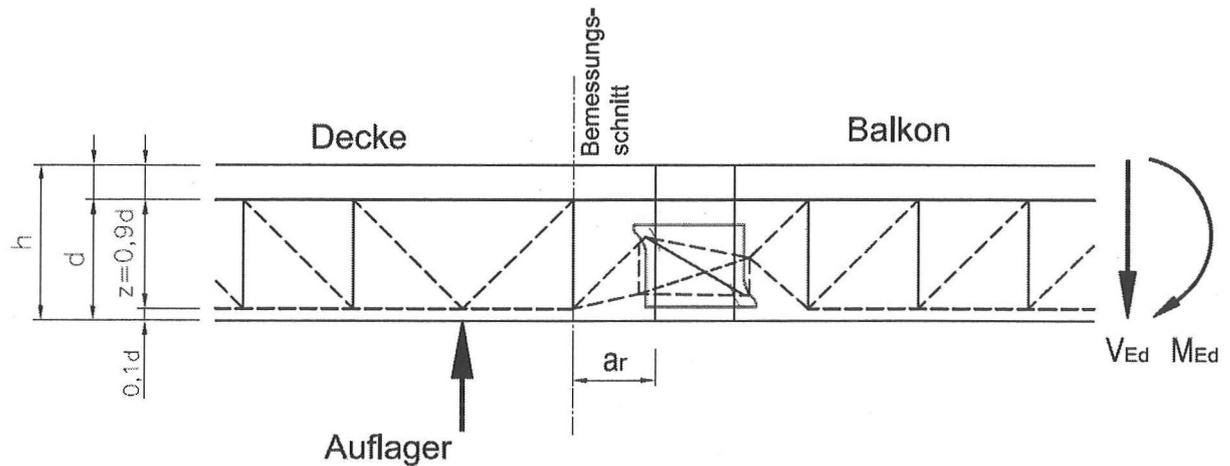


Bild 11: Fachwerkmodell und Bemessungsschnitt HIT-HP/SP MV mit Druckschublager

Abstand Bemessungsschnitt vom Bauteilrand:

$$a_r = 96 \text{ mm} - 0,1 \cdot d \quad (a_r \approx 80 \text{ mm})$$

$$d = h - c_{\text{nom}} - d_{s1, \text{HIT}}/2 \quad \text{statische Nutzhöhe HIT-HP/SP MV in [mm]}$$

Es ist in allen Anwendungsfällen mindestens ein Verhältnis zwischen Biegemoment M_{Ed} und Querkraft V_{Ed} einzuhalten von:

$$\frac{M_{Ed}}{V_{Ed}} \geq 0,15$$

Ermittlung der Einwirkungen

$$E_d = \gamma_G \cdot E_{Gk} + \gamma_Q \cdot E_{Qk}$$

Ermittlung der inneren Kräfte aus Moment-Querkraft-Interaktion

Betondruckzonenhöhe der Druckschublager [Einheiten in N und mm]:

$$x_c = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} (d-15) - \sqrt{(d-15)^2 - \frac{|M_{Ed}|}{\beta_{c1,M} \cdot n_{CSB}}} \\ 41,5 - \sqrt{41,5^2 - \frac{|V_{Ed}|}{\beta_{c2,V} \cdot n_{CSB}}} \end{array} \right. \leq 83 \text{ [mm]}$$

Betondruckkraft F_{cd} (negativ) und Stahlzugkraft F_{sd} (positiv):

$$-F_{cd} = F_{sd} = 2 \cdot x_c \cdot n_{CSB} \cdot \beta_{c1,M} \quad \text{[Einheiten in N und mm]}$$

mit

n_{CSB}

$\beta_{c1,M}$ und $\beta_{c2,V}$

Anzahl der Druckschublager
nach Tabelle A2



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV
mit Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Berechnungsmodell

Anlage 5, Seite 1/3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

Element HIT	HIT-HP/SP MV	HIT-HP MV	HIT-SP MV
Betonfestigkeitsklasse	$\beta_{c1,M}$ [N/mm]	$\beta_{c2,V}$ [N/mm ²]	$\beta_{c2,V}$ [N/mm ²]
C 20/25	680	12,5	9,1
≥ C25/30	797	14,5	10,6

Tabelle A2: Faktoren zur Bemessung HIT-HP/SP MV mit Druckschublager

Maximal aufnehmbare Querkraft V_{Rd} im Bemessungsschnitt:

$$V_{Rd} = \text{Min} \left\{ \begin{array}{l} n_{CSB} \cdot 16 \text{ [kN]} \\ |F_{cd}| \cdot \frac{(83 \text{ mm} - x_c)}{a_{CSB}} \end{array} \right.$$

mit

n_{CSB} Anzahl der Druckschublager

$a_{CSB} = 110 \text{ mm}$ für HIT-HP MV

$= 150 \text{ mm}$ für HIT-SP MV

Nachweise im Grenzzustand der Tragfähigkeit

Momentenbeanspruchung: ($M_{Ed} \leq M_{Rd}$)

$$A_{s,erf} = \frac{F_{sd}}{f_{yd}} \leq A_{s,vorh}$$

Querkraftbeanspruchung:

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

Bei der Bemessung der angrenzenden Platten sind folgende Beanspruchungen zu berücksichtigen:

Deckenplatte: $M_{Ed,Decke} = \text{Max} \left\{ \begin{array}{l} M_{Ed} \\ F_{cd} \cdot z_1 \end{array} \right.$ im Bemessungsschnitt

mit $z_1 = d - \frac{1}{2} \cdot x_c - 15 \text{ mm}$

V_{Ed} im Bemessungsschnitt

Balkonplatte: $M_{Ed,Balkon} = M_{Ed,Decke} - |V_{Ed}| \cdot a_{CSB}$

mit

$a_{CSB} = 110 \text{ mm}$ für HIT-HP MV

$= 150 \text{ mm}$ für HIT-SP MV

V_{Ed} im Bemessungsschnitt



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)

Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV
mit Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Berechnungsmodell

Anlage 5, Seite 2/3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

Nachweis Betonkantenbruch

Einwirkungen im Bemessungsschnitt:

$$F_{c,Ed} = 0,25 \cdot |F_{cd}| + |V_{Ed}|$$

Tragwiderstand:

$$F_{c,Rd} = \frac{a_c}{\gamma_c} \cdot (36 \text{ mm}) \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}} \cdot b_{eff}$$

mit:

$$b_{eff} = n_{CSB} \cdot (137 \text{ mm}) \leq b_{Element}$$

$$a_c = 5,5 \text{ für HIT-HP MV}$$

$$= 5,0 \text{ für HIT-SP MV}$$

n_{CSB} Anzahl der Druckschublager je Element

$b_{Element}$ Breite des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP/SP MV in [mm]

f_{ck} charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons in [N/mm²]

$\gamma_c = 1,5$ Teilsicherheitsbeiwert Beton

Nachweis:

$$F_{c,Ed} \leq F_{c,Rd}$$

Bemessung der Spaltzugbewehrung

- horizontale Spaltzugbewehrung (je 2 Längsstäbe, $d_s \geq 8 \text{ mm}$)

$$F_{Sp,h} = \frac{|F_{cd}|}{4 \cdot n_{CSB}} \cdot \left(1 - \frac{30 \text{ mm}}{e}\right)$$

mit:

$$e = \begin{cases} e_{max,CSB} & \text{Achsabstand der Druckschublager in [mm]} \\ 2 \cdot e_{CSB,Rand} & \text{Achsabstand der Druckschublager zum Bauteilrand in [mm]} \end{cases} \leq 120 \text{ mm}$$

- vertikale Spaltzugbewehrung¹⁹⁾ (Steckbügel $d_s \geq 6 \text{ mm}$, $s \leq 25 \text{ cm}$)

$$F_{Sp,v} = \frac{|F_{cd}|}{4} \cdot \left(1 - \frac{x_c}{x_c + 30 \text{ mm}}\right)$$

Erforderliche Spaltzugbewehrung

$$A_s = \frac{F_{Sp,h,v}}{f_{yd}} \quad \text{mit } f_{yd} \leq 435 \text{ N/mm}^2$$



¹⁹⁾ Liegt der Bemessungsschnitt außerhalb der Auflagerfläche (indirekte Lagerung), ist eine zusätzliche vertikale Aufhängebewehrung nach 3.2.1 anzuordnen.

Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)

Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV mit
Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Berechnungsmodell

Anlage 5, Seite 3/3

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

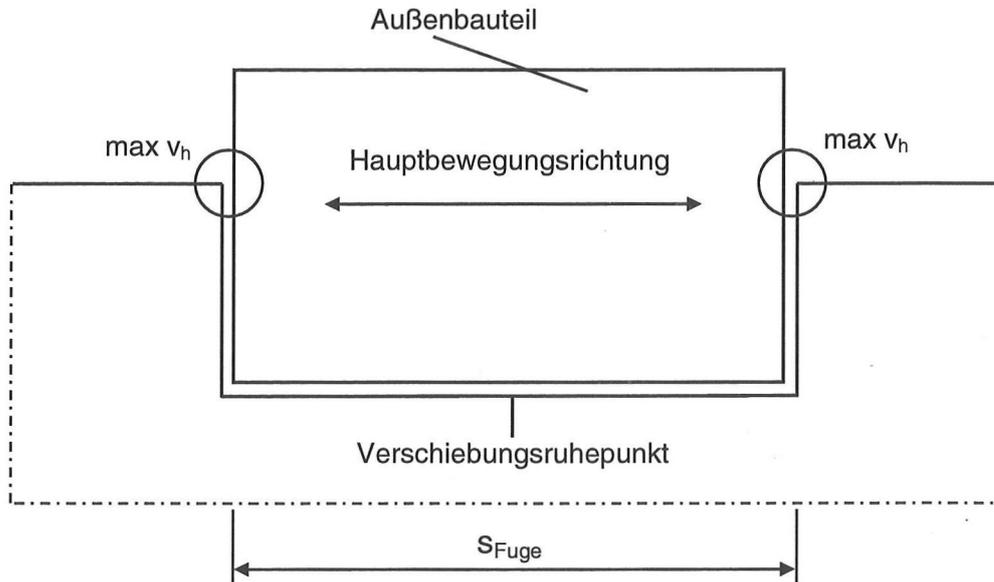


Bild 12: Einbausituation mit Lagerung an gegenüberliegenden Platten

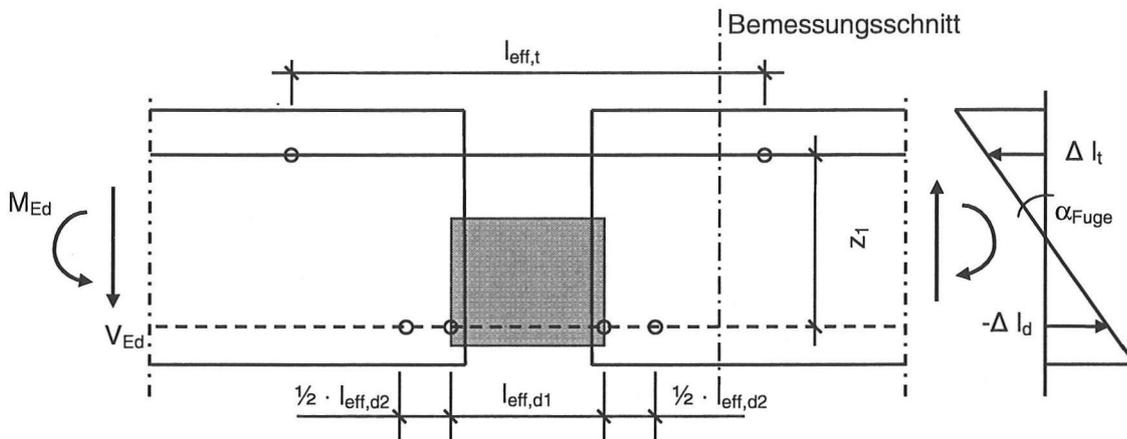


Bild 13: Modell für die Ermittlung der Biegeverformungen in der Fuge

Drehwinkel in der Fuge:

$$\tan \alpha_{\text{Fuge}} = \frac{\Delta l_t - \Delta l_{d1} - \Delta l_{d2}}{z_1} = \frac{\Delta l_t - \Delta l_d}{z_1}$$

Innerer Hebelarm HIT-HP/SP MV:

$$z_1 = d - \frac{x_c}{2} - 15 \text{ mm}$$

Zugstabdehnung für $d_{s1} = d_{s2}$:

$$\Delta l_t = \varepsilon_t \cdot l_{\text{eff},t} = \frac{\sigma_{s,t}}{E_s} \cdot l_{\text{eff},t}$$

Zugstabdehnung für $d_{s1} > d_{s2}$:

$$\begin{aligned} \Delta l_t &= \varepsilon_{t,ds1} \cdot l_{\text{eff},t,ds1} + \varepsilon_{t,ds2} \cdot l_{\text{eff},t,ds2} \\ &= \frac{\sigma_{s,t,ds1}}{E_{s,ds1}} \cdot l_{\text{eff},t,ds1} + \frac{\sigma_{s,t,ds2}}{E_{s,ds2}} \cdot l_{\text{eff},t,ds2} \end{aligned}$$

mit: $l_{\text{eff},t,ds1} = 20 \cdot d_{s1}$ und $l_{\text{eff},t,ds2} = 280 \text{ mm}$ für HIT-HP MV
 $l_{\text{eff},t,ds1} = 20 \cdot d_{s1}$ und $l_{\text{eff},t,ds2} = 320 \text{ mm}$ für HIT-SP MV



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D - 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 - (0) 2173 - 970 (0)

Fax + 49 - (0) 2173 - 970 (420)

Halfen-Iso-Element
 HIT-HP/SP MV
 mit Druckschublager
 Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
 Einbausituation

Anlage 6, Seite 1/2

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

Druckschublagerstauchung:

$$\Delta l_{d1} = -\varepsilon_{d1} \cdot l_{\text{eff},d1}$$

Stauchung des angrenzenden Plattenbetons:

$$\Delta l_{d2} = -\varepsilon_{d2} \cdot l_{\text{eff},d2} = \frac{-\alpha_{l,d2}}{E_{cm}}$$

Δl_d nach Tabelle A3, E_{cm} nach DIN 1045-1⁹

Betonfestigkeitsklasse	C20/25	C25/30	C30/37
Δl_d [mm] für HIT-HP MV	0,228	0,258	0,251
Δl_d [mm] für HIT-SP MV	0,276	0,315	0,308

Tabelle A3: Beiwerte Δl_d zur Verformungsberechnung HIT-HP/SP MV mit Druckschublager

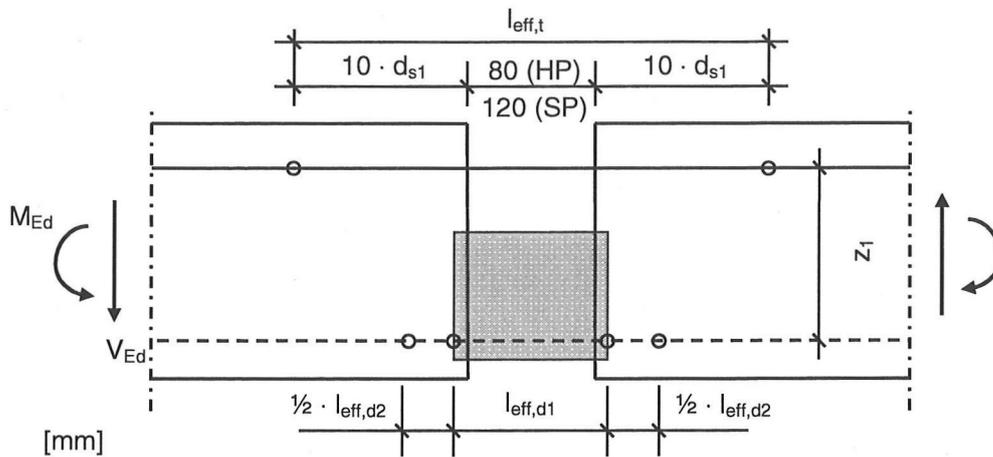


Bild 14: l_{eff} für Betonstahl BSt 500 NR

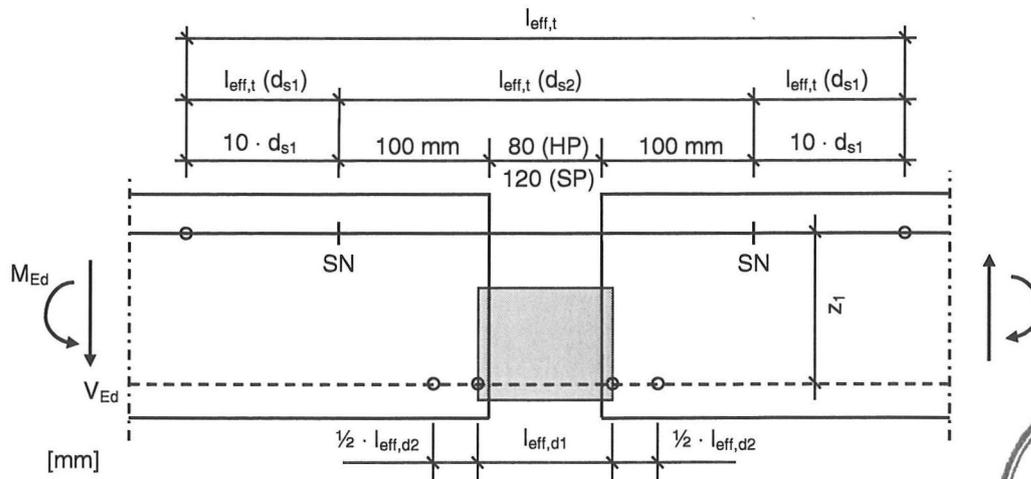


Bild 15: l_{eff} für nichtrostenden Rundstahl S 460 und S 690 nach Datenblatt 1



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.

Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)

Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV
mit Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 /120 mm
Ermittlung l_{eff}

Anlage 6, Seite 2/2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

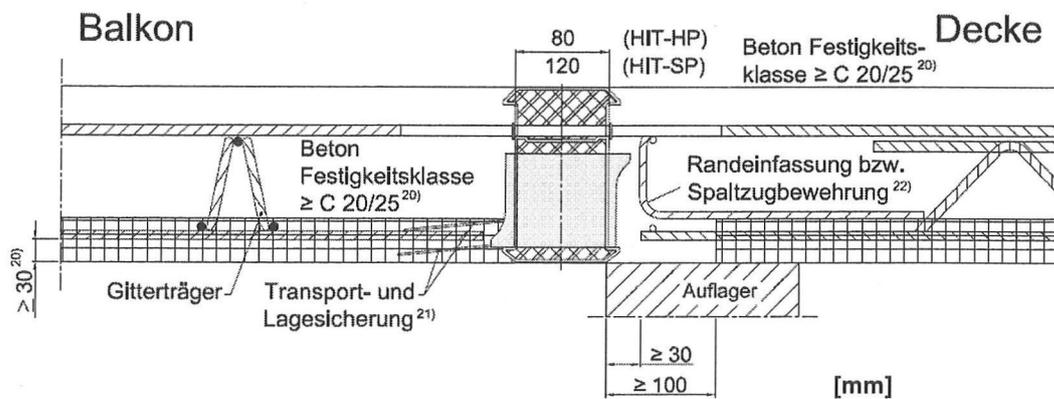


Bild 16: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

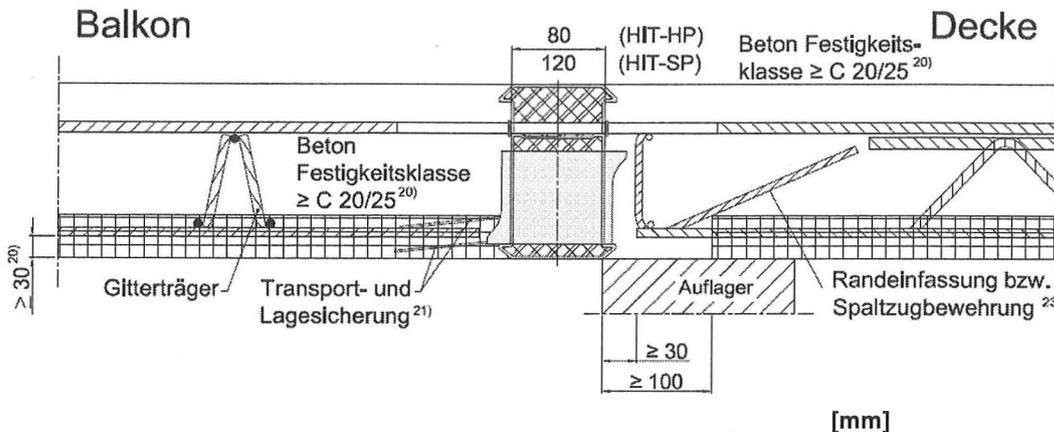


Bild 17: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

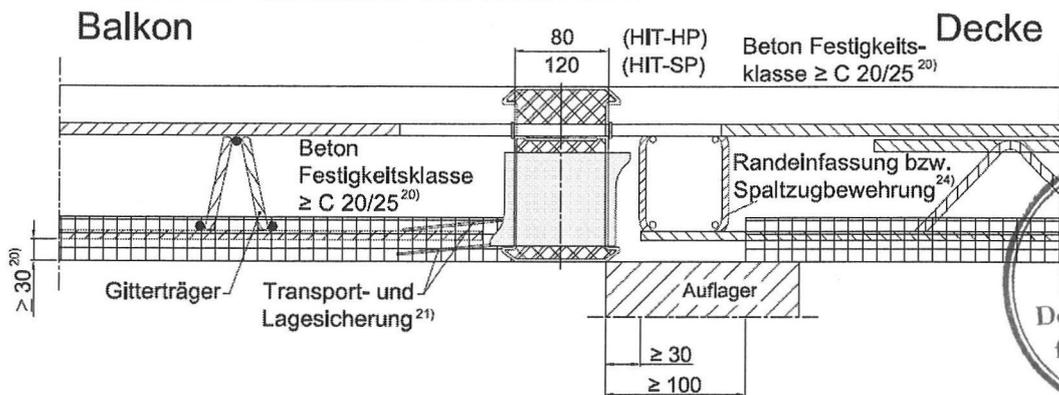


Bild 18: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

- ²⁰⁾ Für die Mindestbetonfestigkeitsklasse und -deckung gilt außerdem DIN 1045-1⁹, Abschnitt 6
- ²¹⁾ Transport- und Lagesicherung für den Montagezustand in Form einer U-förmigen Halteklammer Ø 2 mm der Länge von ca. 100 mm und der Breite von ca. 40 mm bestehend aus Blankstahl S235. Die Halteklammer ist mit der Kunststoffhülle des Druckschublagers verbunden.
- ²²⁾ Die Steckbügel der Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 bzw. der vertikalen Spaltzugbewehrung nach Abschnitt 3.2.2.1 sind entweder auf die Elementdecken direkt aufzulegen oder vorzugsweise in die Elementdecken in Höhe der Hauptbewehrung der Elementdecke einzubinden.
- ²³⁾ zu ²²⁾ alternative Ausbildung durch Aufbiegen des unteren Steckbügelchen
- ²⁴⁾ zu ²²⁾ alternative Ausbildung durch Anordnung eines Randbalkens anstelle der Steckbügel



Halfen GmbH
Liebigstr. 14
D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
HIT-HP/SP MV
mit Druckschublager
Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
Anschluss Elementplatten

Anlage 7, Seite 1/2

zur allgemeinen
bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010

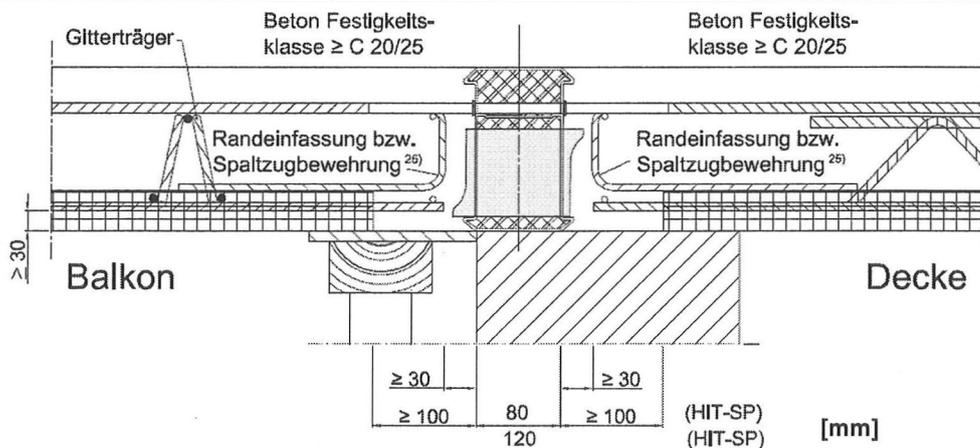


Bild 19: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

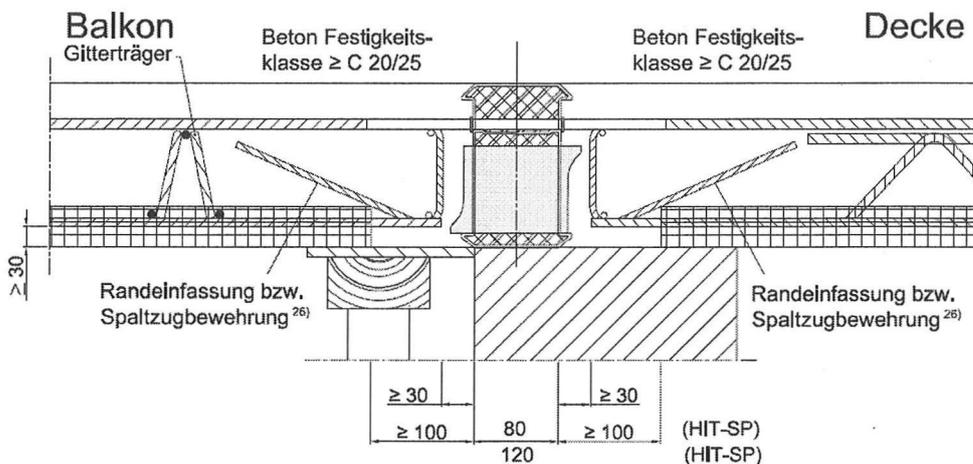


Bild 20: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

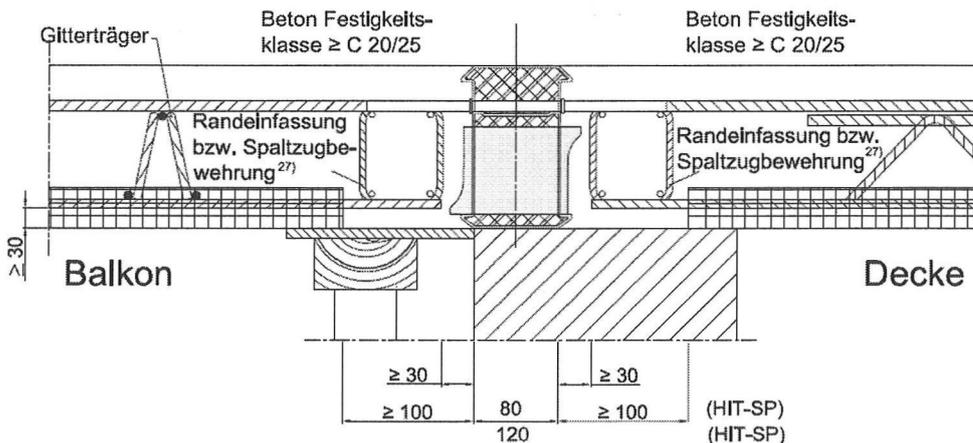


Bild 21: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP MV F 120/REI 120 an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

²⁵⁾ Die Steckbügel der Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 bzw. der vertikalen Spaltzugbewehrung nach Abschnitt 3.2.2.1 sind entweder auf die Elementdecken direkt aufzulegen oder vorzugsweise in die Elementdecken in Höhe der Hauptbewehrung der Elementdecke einzubinden.

²⁶⁾ zu ²²⁾ alternative Ausbildung durch Aufbiegen des unteren Steckbügelchen

²⁷⁾ zu ²²⁾ alternative Ausbildung durch Anordnung eines Randbalkens anstelle der Steckbügel



Halfen GmbH

Liebigstr. 14

D – 40 764 Langenfeld / Rhld.
 Telefon + 49 – (0) 2173 – 970 (0)
 Fax + 49 – (0) 2173 – 970 (420)

Halfen-Iso-Element
 HIT-HP/SP MV
 mit Druckschublager
 Dämmstoffdicke 80 / 120 mm
 Anschluss Elementplatten

Anlage 7, Seite 2/2

zur allgemeinen
 bauaufsichtlichen Zulassung

Z-15.7-293

vom 7. September 2010