

# Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung

## Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten

### Bautechnisches Prüfamt

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

Datum:

16.10.2015

Geschäftszeichen:

I 24-1.15.7-22/15

### Zulassungsnummer:

**Z-15.7-312**

### Antragsteller:

**Halfen GmbH**

Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld

### Geltungsdauer

vom: **16. Oktober 2015**

bis: **14. April 2020**

### Zulassungsgegenstand:

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Der oben genannte Zulassungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich zugelassen. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung umfasst elf Seiten und acht Anlagen mit 22 Seiten. Diese allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ersetzt die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Nr. Z-15.7-312 vom 10. Dezember 2013. Der Gegenstand ist erstmals am 10. Dezember 2013 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

## 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. Im Falle von Unterschieden zwischen der deutschen Fassung der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung und ihrer englischen Übersetzung hat die deutsche Fassung Vorrang. 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/SP ZV aus hochfestem faserbewehrten Mörtel wird als tragendes Verbindungselement mit wärmedämmender Funktion zwischen 16 bis 35 cm dicken plattenartigen Bauteilen aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1:2011-01 mit einer Mindestfestigkeitsklasse von C20/25 und einer Rohdichte zwischen 2000 kg/m<sup>3</sup> und 2600 kg/m<sup>3</sup> unter statischer und quasi-statischer Belastung verwendet.

Das Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV (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 Stahlstäben und Druckschublager zur Aufnahme von 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/SP ZV muss den Anlagen 1 bis 4 entsprechen.

Das Tragsystem im Bereich der Dämmfuge besitzt Querkraftstäbe und Druckschublager zur ausschließlichen Aufnahme von Querkräften.

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

Die Querkraftstäbe bestehen in der Dämmfuge und auf einer Länge von mindestens 10 cm innerhalb der angrenzenden Betonbauteile aus nichtrostendem Betonstahl, an deren Enden Betonstahl durch Abbreinstumpfschweißen kraftschlüssig angeschlossen wird. Die Querkraftstäbe können auch über die Länge von 10 cm innerhalb der angrenzenden Betonbauteile hinaus aus nichtrostendem Betonstahl bestehen (siehe Anlage 3).

Im betonfreien Bereich dürfen die Querkraftstäbe keine Krümmung aufweisen. Der Anfangspunkt der Innenkrümmung muss von der freien Betonfläche in Stabrichtung gemessen mindestens 2 d<sub>s</sub> entfernt liegen.

Für die konstruktive Ausbildung des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP/SP ZV sind die Randbedingungen nach Anlage 6 einzuhalten.

##### 2.1.2 Werkstoffe

Es sind folgende Werkstoffe zu verwenden:

Nichtrostender Stahl:	Betonstahl B500 NR nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Werkstoff-Nr. 1.4571 oder 1.4362 oder 1.4462
Betonstahl:	B500B nach DIN 488-1
Druckschublager:	Ultra-hochfester faserbewehrter Mörtel entsprechend Datenblatt
Dämmfuge:	wärmedämmendes Brandschutzmaterial-Mineralwolle gemäß Datenblatt mit einem Brandverhalten der Klasse A1 nach DIN EN 13501-1

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-15.7-312

Seite 4 von 11 | 16. Oktober 2015

Kunststoff für die Verwahrkästen: Material gemäß Datenblatt

Der Beton der anschließenden Bauteile muss mindestens C20/25, bei Außenbauteilen mindestens C25/30 entsprechen.

**2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung****2.2.1 Herstellung**

Das Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV wird aus einem modularen System von Kunststoff-Verwahrkästen mit integriertem wärmedämmendem Brandschutzmaterial aufgebaut. Das wärmedämmende Brandschutzmaterial wird durch den Verwahrkasten umschlossen und vor Beschädigung geschützt.

Für die Schweißverbindungen der Querkraftstäbe ist das Verfahren Abbrennstumpfschweißen (Prozess 24 nach DIN EN ISO 17660-1) zu verwenden. Es gelten die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 in Verbindung mit DIN EN ISO 17660-1.

Eine Montageeinheit eines Druckschublagers besteht aus einem Kern aus faserbewehrtem Mörtel und Kunststoff-Endkappen. Diese Montageeinheit ist in einem Verwahrkasten aus Kunststoff angeordnet und lagegesichert. Die Abmessungen der Druckschublager entsprechen Anlage 4.

Im eingebauten Zustand sind die oberen Verwahrkästen mit den unteren Verwahrkästen, ggf. über Distanzboxen verbunden.

**2.2.2 Verpackung und Kennzeichnung**

Jede Verpackungseinheit der Plattenanschlüsse Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV 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-15.7-312),
- Typenbezeichnung.

An jedem einzelnen Plattenanschluss HIT-HP/SP ZV 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/SP ZV mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einem Übereinstimmungszertifikat auf der Grundlage einer werkseigenen 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.

Die Erklärung, dass ein Übereinstimmungszertifikat erteilt ist, hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-15.7-312

Seite 5 von 11 | 16. Oktober 2015

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/SP ZV 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 Prüfplan zu überwachen und zu prüfen.

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

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

Die im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle mindestens erforderlichen Prüfungen sind im Prüfplan angegeben. Deren Ergebnisse sind auszuwerten und mit den Anforderungen des Prüfplanes 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 Allgemeines**

Für den Entwurf und die Bemessung gilt DIN EN 1992-1-1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA.

#### **3.2 Entwurf**

##### **3.2.1 Allgemeines**

Mit den Plattenanschlüssen dürfen 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.

Die in der Platte auftretenden Beanspruchungen werden über die Querkraftstäbe und Druckschublager in der Fuge lokal übertragen und über einen Krafteinleitungsbereich in die angeschlossenen Platten weitergeleitet. Der statische Nachweis für die Weiterleitung der übertragenen Kräfte ist zu führen. Der Nachweis der Krafteinleitung 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.

Veränderliche 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.

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.

##### **3.2.2 Brandverhalten**

Bei Verwendung der Halfen-Iso-Elemente HIT-HP/SP ZV zur Verbindung von Stahlbetonplatten, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit (entsprechende Feuerwiderstandsklasse REI 120 nach DIN EN 13501-2) gestellt werden, müssen in jedem Falle folgende Randbedingungen eingehalten werden:

- Die an das Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV angrenzenden Bauteile müssen selbst ebenfalls Anforderungen der jeweiligen Feuerwiderstandsklasse nach DIN EN 13501-2 erfüllen.
- Die erforderliche Betondeckung der Querkraftstäbe nach DIN EN 1992-1-1 ist einzuhalten.

### 3.2.3 Wärmeschutz

Für die Beurteilung des Wärmeschutzes sind folgende Nachweise zu führen:

- a) Beurteilung der Tauwassergefahr (Unterschreitung der Tauwassertemperatur)

Für den Plattenanschluss HIT-HP/SP ist nach DIN 4108-2, Abschnitt 6.2 der rechnerische Nachweis des Temperaturfaktors an der ungünstigsten Stelle für die Mindestanforderung von  $f_{Rsi} \geq 0,7$  und  $\theta_{si} \geq 12,6$  °C entsprechend DIN EN ISO 10211 unter Einhaltung der konstruktiven Forderungen dieser Zulassung für den Plattenanschluss erbracht (siehe Anlage 8).

- b) Berücksichtigung des erhöhten Transmissionswärmeverlustes nach DIN V 4108-6

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

Für die in Anlage 8 aufgeführten Einbausituationen darf zur Ermittlung des spezifischen Transmissionswärmeverlustes  $H_T$  mit den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\Psi$  nach Anlage 8 gerechnet werden.

### 3.2.4 Dauerhaftigkeit und Korrosionsschutz

Die Anforderungen an die Dauerhaftigkeit werden in DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4 festgelegt. Die Mindestbetonfestigkeitsklassen sowie die Mindestbetondeckung in Abhängigkeit von den jeweiligen Umgebungsbedingungen sind entsprechend DIN EN 1992-1-1 einzuhalten. Der Korrosionsschutz wird durch Einhaltung der Betondeckung der bauseitigen Bewehrung nach DIN EN 1992-1-1 und Verwendung der Werkstoffe nach dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung gewährleistet.

## 3.3 Bemessung

### 3.3.1 Allgemeines

Der statische Nachweis ist für jeden Einzelfall zu erbringen. Dabei dürfen auch typengeprüfte 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/SP ZV ist die Schnittgröße  $V_{Ed}$  im Bemessungsschnitt nach Anlage 5 anzusetzen.

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

Im Einleitungsbereich der Querkraftstäbe in den Beton beidseitig der Dämmschicht und in dem daran anschließenden Stahlbetonbereich gilt DIN EN 1992-1-1, ergänzt durch die in dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung enthaltenen Festlegungen.

Die Druckschublager und Querkraftstäbe sind für die nach dem Bemessungsmodell für HIT-HP/SP ZV 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 Querkräfte entlang des Plattenrandes zu berücksichtigen (siehe Abschnitt 3.2).

Die Bemessung der angeschlossenen Stahlbetonplatten erfolgt gemäß DIN EN 1992-1-1 für die vorhandene Schnittgröße  $V_{Ed}$ .

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 deckenseitig eine Aufhängebewehrung anzuordnen, die für die gesamte einwirkende Querkraft  $V_{Ed}$  zu bemessen ist, wobei die Randeinfassung nach Abschnitt 4.2 angerechnet werden darf.

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

#### 3.3.2.1 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/SP ZV, 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.

#### 3.3.2.2 Nachweis der Querkraftstäbe

Der Nachweis ist entsprechend DIN EN 1992-1-1, ergänzt durch die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung Z-30.3-6 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.

**Tabelle 1: Streckgrenzen und Teilsicherheitsbeiwerte für die verwendeten Stäbe**

Stab aus:	Rechenwert der charakteristischen Streckgrenze in [N/mm <sup>2</sup> ]	Teilsicherheitsbeiwert
B500B / B500 NR	500	1,15

#### 3.3.2.3 Begrenzung der Querkrafttragfähigkeit im Bereich der Dämmfuge

Die Bemessung für die vorhandene Querkraft beim Halben-Iso-Element HIT-HP/SP ZV erfolgt gemäß Anlage 5.

#### 3.3.2.4 Nachweis gegen Betonkantenbruch

Der Nachweis gegen Betonkantenbruch ist gemäß Anlage 5 dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung zu führen.

#### 3.3.2.5 Nachweis der Ermüdung infolge Temperaturdifferenz

Spannungsnachweise und Betriebsfestigkeitsnachweise (Ermüdung) infolge Verformung durch Temperaturdifferenzen der zu verbindenden Bauteile im Sinne von Abschnitt 3.3.11 der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 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 werden.

#### 3.3.2.6 Festlegungen für die Nachweise im Krafteinleitungsbereich der Betonbauteile

Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit der ungestörten Platten gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4. 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.

**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

Nr. Z-15.7-312

Seite 9 von 11 | 16. Oktober 2015

**3.3.2.7 Verankerungslängen und Übergreifungsstöße der durch die Dämmfuge führenden Stäbe**

Die Querkraftstäbe des Plattenanschlusses HIT-HP/SP ZV sind mit ihren geraden Schenkeln in den Platten zu verankern. Alternativ ist die Ausführung in abgebogener Form nach Anlage 3 möglich.

Die Querkraftstäbe sind mit  $l_0 = 1,3 l_{bd} \geq 1,3 l_{b,min}$  nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Gleichung (8.4) mit der Zugbewehrung der anzuschließenden Platten zu übergreifen, sofern sich nicht nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Gleichung (8.10) höhere Werte ergeben.

Bei Plattenanschlüssen HIT-HP/SP ZV ist die Zugbewehrung der anzuschließenden Platte an der Stirnseite mittels Haken in der Druckzone zu verankern. Alternativ können an jedem Querkraftstab Steckbügel oder allgemein bauaufsichtlich zugelassene Gitterträger angeordnet werden.

Zur Aufnahme der entstehenden Querkraftkräfte ist zusätzlich zur Querbewehrung gemäß DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.4.1 im Übergreifungsbereich der Stäbe eine Querbewehrung DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 8.7.4 anzuordnen und am Querschnittsrand zu verankern.

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

**3.3.3 Besondere Festlegungen im Bereich der Dämmfuge und Einleitungsbereich für die Nachweise im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit****3.3.3.1 Begrenzung der Rissbreiten**

Es gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.3.1. An der Stirnseite der Fugen sowie im Krafteinleitungsbereich braucht ein zusätzlicher Nachweis nicht geführt zu werden, wenn die Regelungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung eingehalten werden.

**3.3.3.2 Begrenzung der Verformungen**

Für die Ermittlung der Verformungen der Balkendeckenplatte gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.4. Im Bereich der Dämmfuge ist kein gesonderter Nachweis erforderlich.

**4 Bestimmungen für die Ausführung****4.1 Achs- und Fugenabstände**

Der Achsabstand der Querkraftstäbe bzw. Druckschublager vom freien Rand bzw. der Dehnungsfuge ist nach Anlage 6 einzuhalten.

In den außenliegenden Betonbauteilen sind rechtwinklig zur Dämmschicht Dehnfugen zur Begrenzung der Beanspruchung aus Temperatur einzubauen. Der maximale Fugenabstand beträgt 11,3 m.

**4.2 Bauliche Durchbildung**

Die Mindestbetondeckung nach DIN EN 1992-1-1 ist einzuhalten. Dies gilt für die Querkraftstäbe oder eine vorhandene Montagebewehrung. Die Bewehrung der an die Plattenanschlüsse anschließenden Betonkonstruktionen ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung DIN EN 1992-1-1 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.



**Allgemeine bauaufsichtliche Zulassung**

**Nr. Z-15.7-312**

**Seite 11 von 11 | 16. Oktober 2015**

- 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
- Zulassung Nr. Z-30.3-6 Erzeugnisse, Verbindungsmittel und Bauteile aus nichtrostenden Stählen vom 22. April 2014
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Andreas Kummerow  
Referatsleiter

Beglaubigt

**Typ HIT-HP/SP ZV**

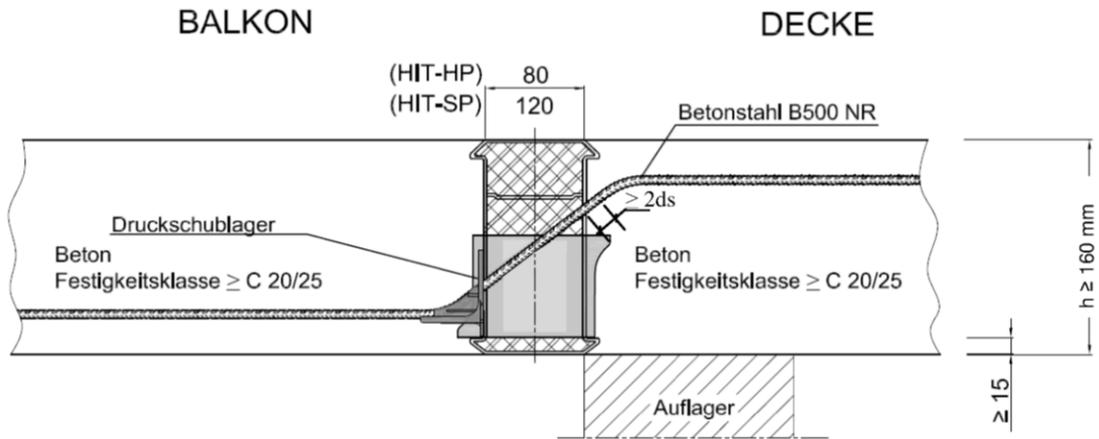


Bild 1: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV REI 120 im eingebauten Zustand

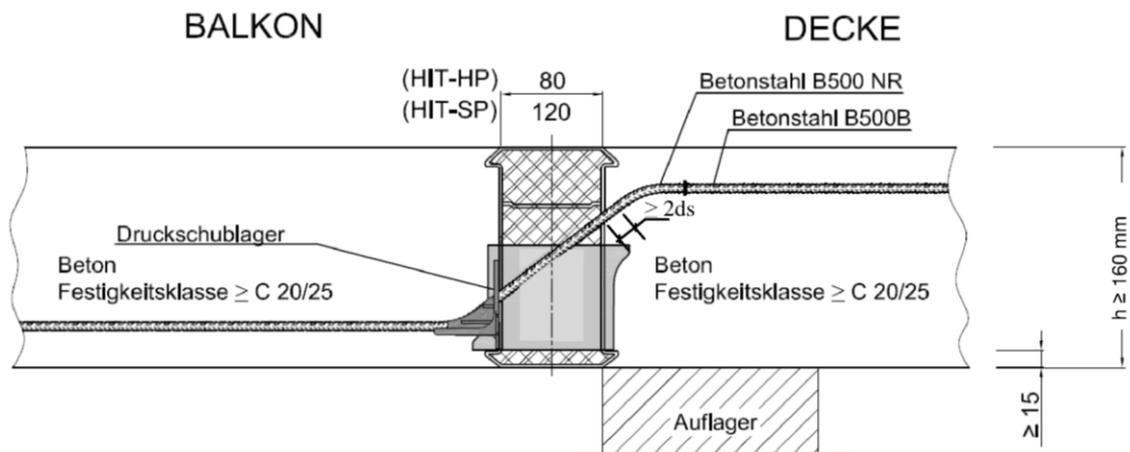


Bild 2: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV REI 120 im eingebauten Zustand

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Einbauzustand

**Anlage 1**

**Seite 1/3**

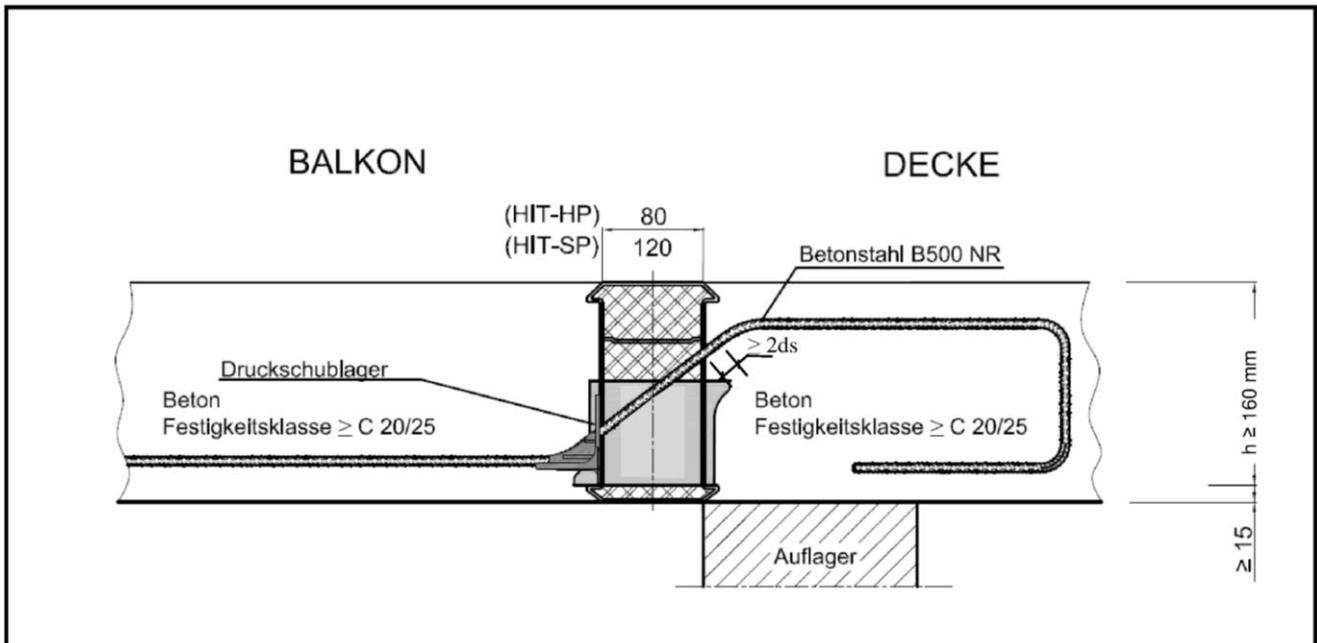


Bild 3: Halfen-Iso-Element **HIT-HP/SP ZV** REI 120 im eingebauten Zustand oberer Querkraftstabschenkel als Schlaufe nach DIN EN 1992-1-1

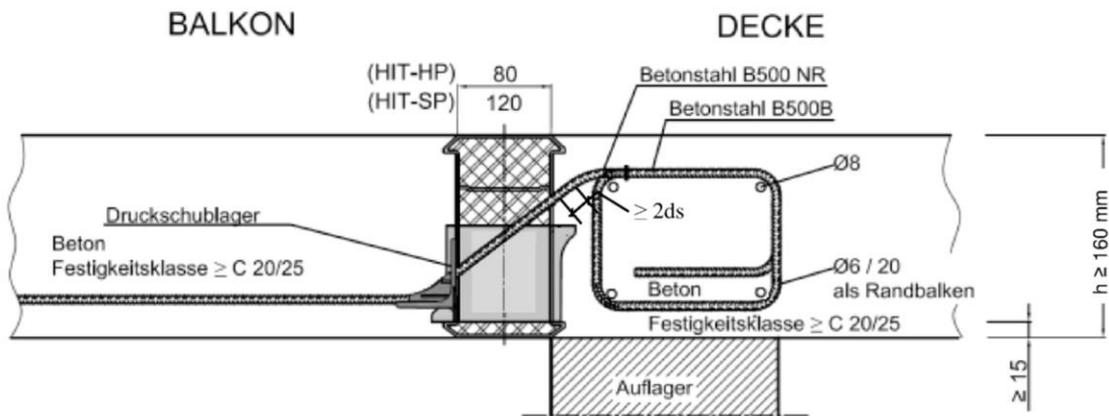


Bild 4: Halfen-Iso-Element **HIT-HP/SP ZV** REI 120 im eingebauten Zustand oberer Querkraftstabschenkel als verkürzte Schlaufe mit Randbalken

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Einbauzustand

**Anlage 1**

**Seite 2/3**

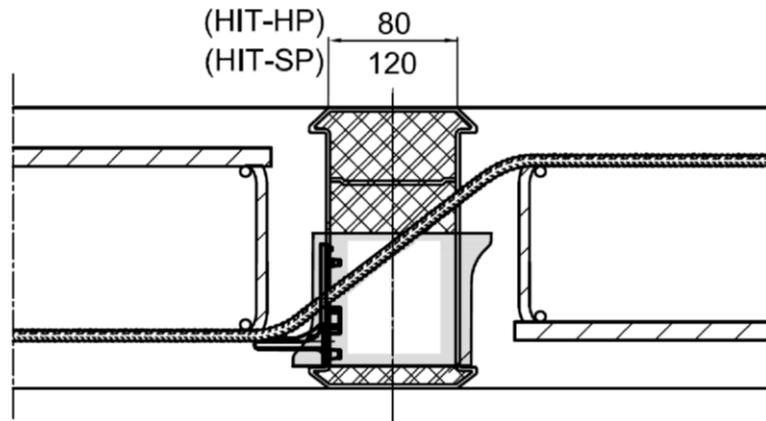


Bild 5: Halfen-Iso-Element **HIT-HP/SP ZV** REI 120 im eingebauten Zustand  
 (Beispiel indirekte Lagerung)

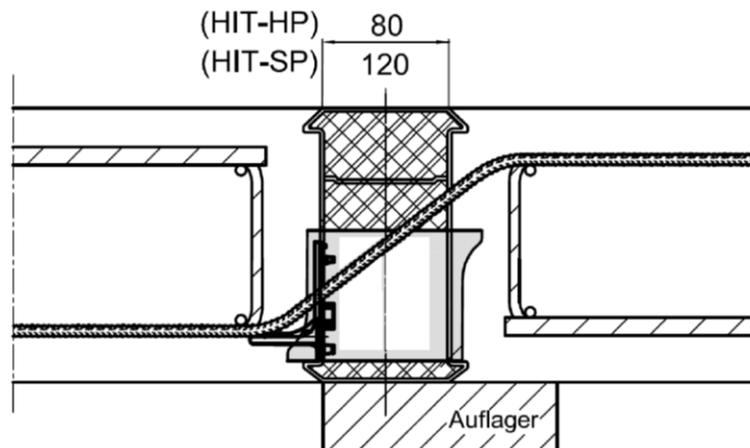


Bild 6: Halfen-Iso-Element **HIT-HP/SP ZV** REI 120 im eingebauten Zustand  
 (Beispiel direkte Lagerung)

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Einbauzustand

**Anlage 1**

**Seite 3/3**

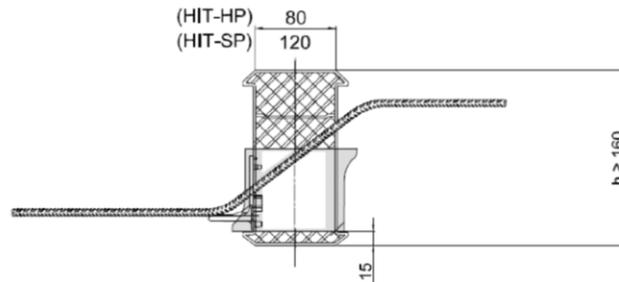


Bild 7: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV REI 120  
 Ausführungsvariante komplettiert

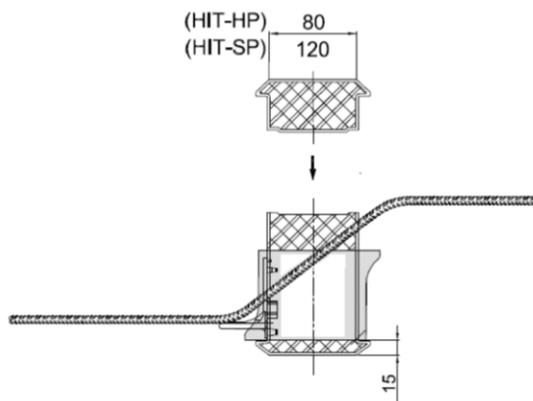


Bild 8: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV REI 120  
 Ausführungsvariante getrennt

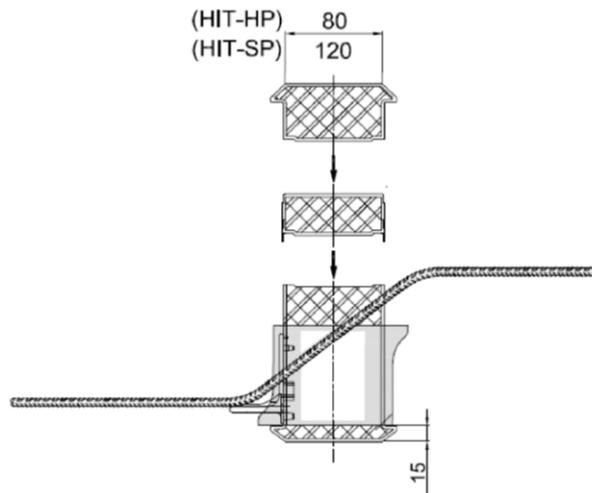


Bild 9: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV REI 120  
 Ausführungsvariante mehrteilig

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Liefervarianten

**Anlage 2**

**Seite 1/1**

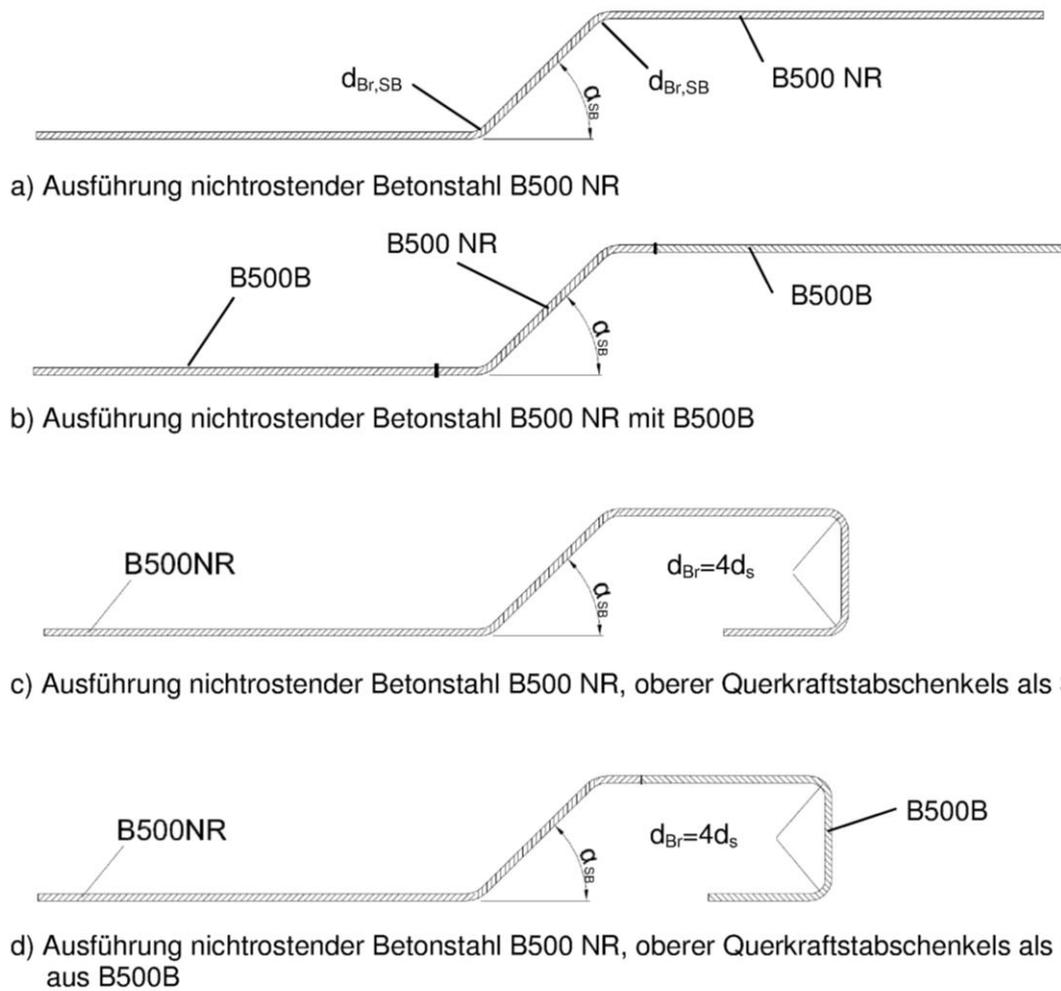


Bild 10: Querkraftstabvarianten Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP

$d_{SB}$ (B500B, B500 NR)	$d_{Br,SB}$ Biegerollendurchmesser	$\alpha_{SB}$ [°]
6 mm	6 $d_s$	30 – 60
8 mm		
10 mm		
12 mm		

Tabelle A1: Ausführungsvarianten HIT-HP/SP-Querkraftstäbe

elektronische Kopie der abZ des DIBt: z-15.7-312

<b>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV</b>	<b>Anlage 3</b> <b>Seite 1/1</b>
Querkraftstabvarianten	

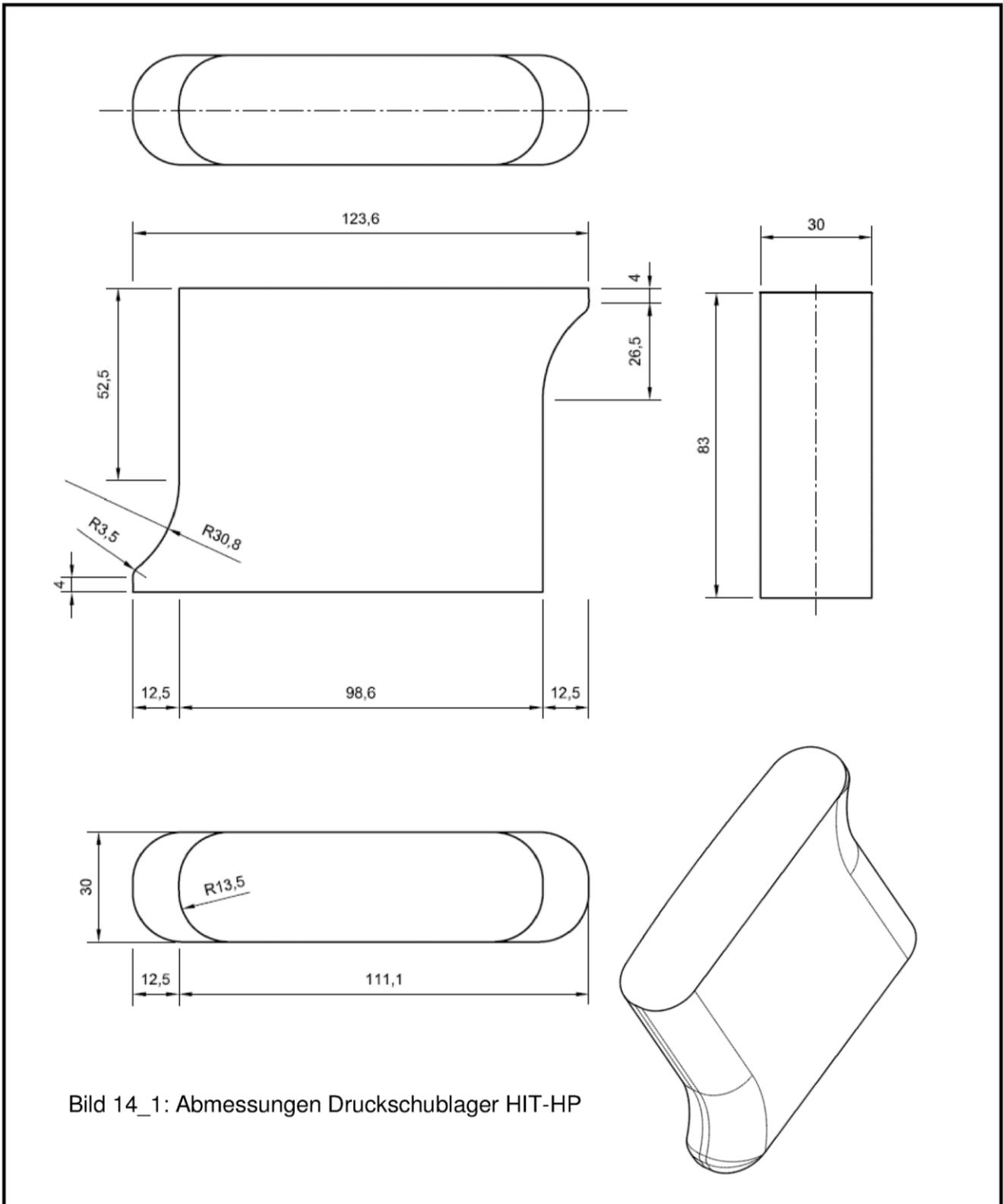


Bild 14\_1: Abmessungen Druckschublager HIT-HP

<b>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV</b>		<b>Anlage 4</b> <b>Seite 1/4</b>
Druckschublager		

elektronische Kopie der abz des dibt: z-15.7-312

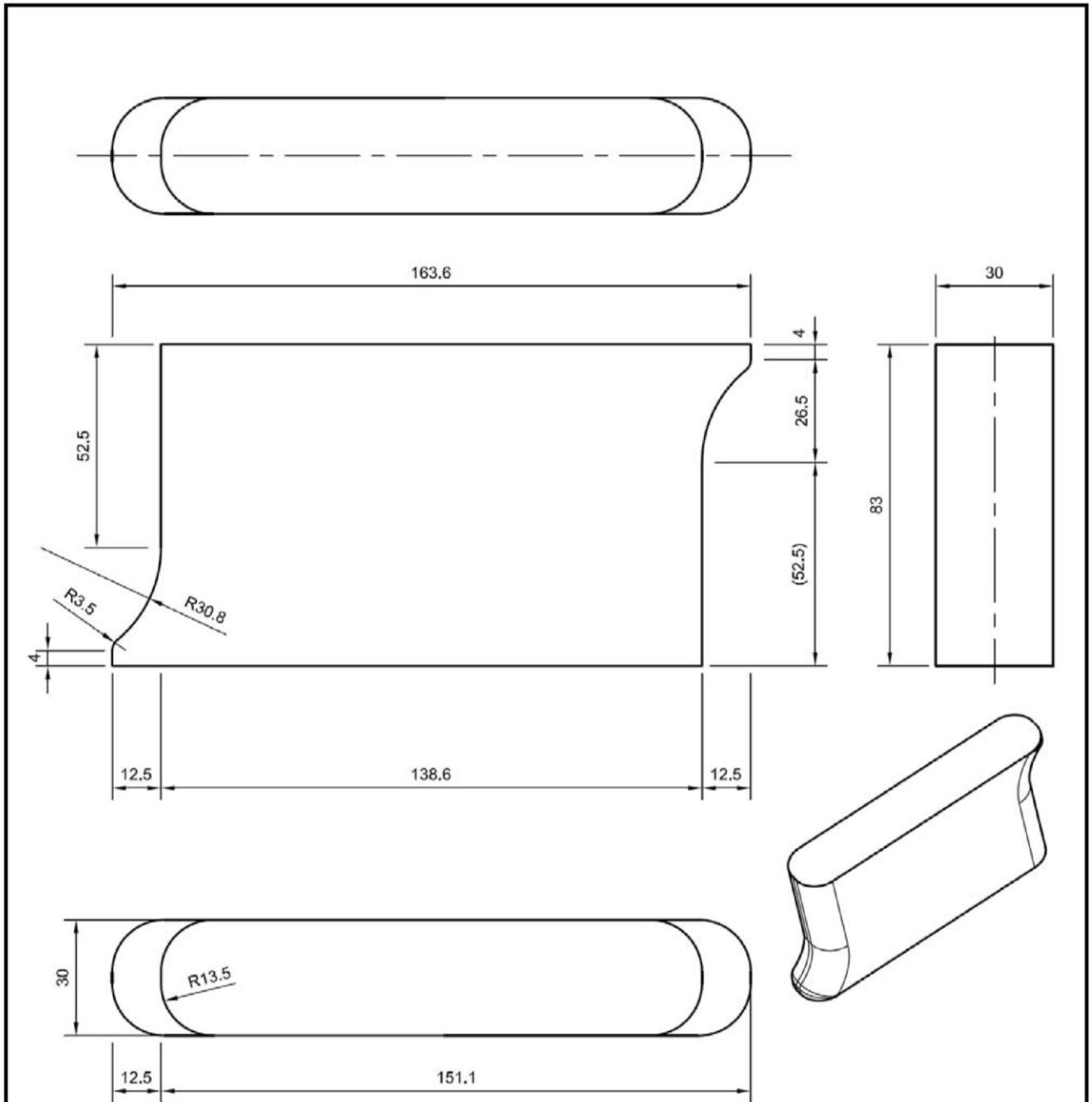


Bild 14\_2: Abmessungen Druckschublager HIT-SP

Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV

Druckschublager

Anlage 4

Seite 2/4

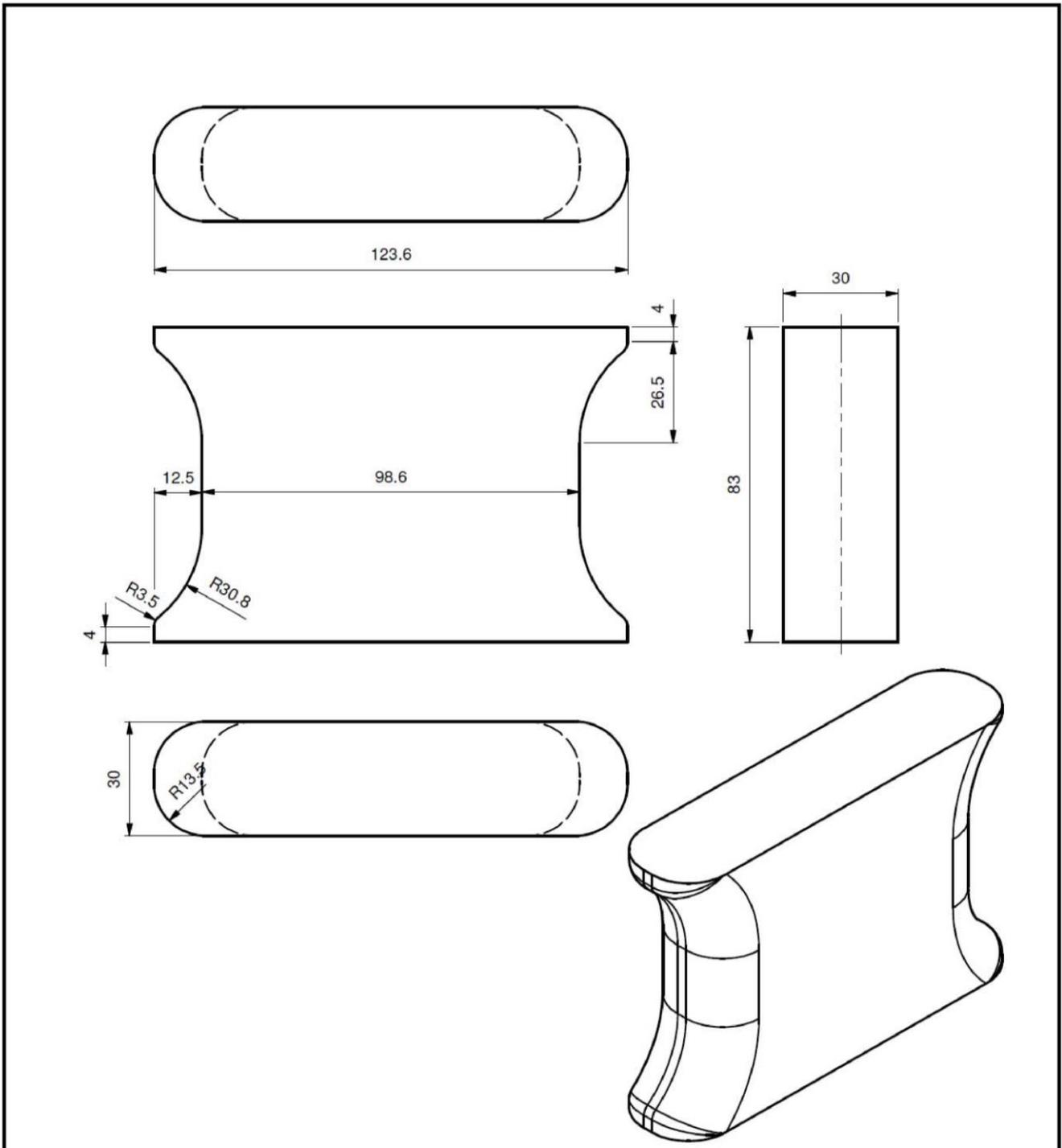


Bild 15\_1: Abmessungen doppelt symmetrisches Druckschublager HIT-HP

elektronische Kopie der abz des dibt: z-15.7-312

<b>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV</b>	<b>Anlage 4</b>
Druckschublager	<b>Seite 3/4</b>

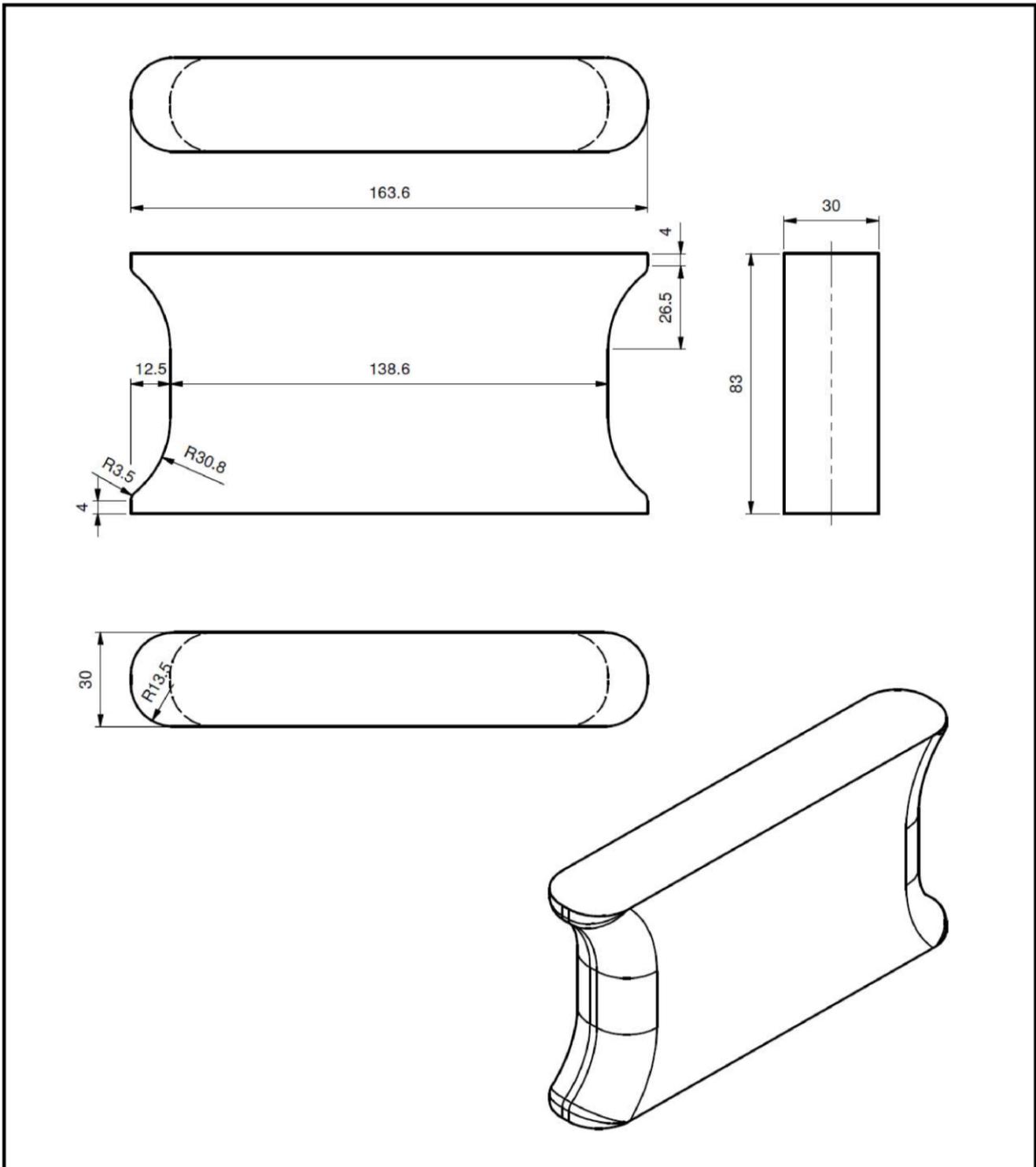


Bild 15\_2: Abmessungen doppelt symmetrisches Druckschublager HIT-SP

<b>Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV</b>	<b>Anlage 4</b>
Druckschublager	<b>Seite 4/4</b>

elektronische Kopie der abz des dibt: z-15.7-312

### Fachwerkmodell Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV

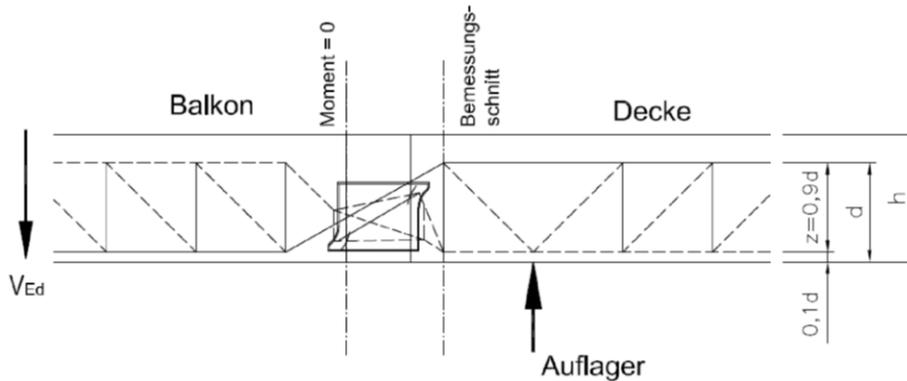


Bild 13: Fachwerkmodell und Bemessungsschnitt **HIT-HP/SP ZV** mit Druckschublager

Die maßgebende Schnittgröße  $V_{Ed}$  wird in der definierten Gelenkposition (Moment = 0) ermittelt, wobei die Nachweise im Bemessungsschnitt geführt werden.

### Ermittlung der Einwirkungen HIT-HP/SP ZV

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

Betondruckzonenhöhe der Druckschublager [Einheiten in N und mm]

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

Betondruckkraft  $F_{cd}$  (negativ)

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

- mit:
- $a_{CSB}$  = 110 mm für HIT-HP  
 = 150 mm für HIT-SP
  - $\alpha_{SB}$  Winkel der Querkraftstäbe
  - $n_{CSB}$  Anzahl der Druckschublager
  - $\beta_{c1,M}$  und  $\beta_{c2,V}$  nach Tabelle A2
  - $V_{CSB,d}$  = 16 kN

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

**Anlage 5**

Berechnungsmodelle

**Seite 1/3**

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

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

### Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit HIT-HP/SP ZV

Ermittlung der erforderlichen Schubbewehrung:

$$A_{s,SB,erf} = \frac{F_{SB,d}}{f_{y,d}} \quad \text{mit: } F_{SB,d} = \frac{-F_{cd}}{\cos\alpha_{SB}}$$

### Nachweis gegen Betonkantenbruch HIT-HP/SP ZV

Einwirkungen im Bemessungsschnitt:

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

$$\text{mit: } V_{Ed,CSB} = |F_{cd}| \cdot \frac{\max(41,5 ; 83 - x_c)}{a_{CSB}}$$

Tragwiderstand:

$$F_{c,Rd} = a_{R,d} \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}} \cdot b_{eff}$$

mit:

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

$$a_{R,d} = 132 \text{ für HIT-HP ZV}$$

$$= 120 \text{ für HIT-SP ZV}$$

$n_{CSB}$  Anzahl der Druckschublager je Element  
 $b_{Element}$  Breite des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP/SP ZV in [mm]  
 $f_{ck}$  charakteristische Zylinderdruckfestigkeit des Betons in [N/mm<sup>2</sup>]

Nachweis:

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

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Berechnungsmodelle

**Anlage 5**

**Seite 2/3**

### Betondruckstreben­tragfähigkeit der angeschlossenen Platten

$$V_{Ed} \leq V_{Rd,CSB} + \frac{1}{3} \cdot V_{Rd,max}$$

mit:  $V_{Rd,max}$  nach EN 1992-1-1, Absatz 6.2.3 mit  $\Theta = 45^\circ$

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

### Zusätzliche Bemessungsschnittgröße für die Bemessung der Deckenplatte (Versatzmoment) HIT-HP/SP ZV

$$M_{Ed,Decke} = V_{Ed} \cdot t_{fuge}$$

mit:  $t_{fuge}$  = Breite der Dämmfuge

### Bemessung der Spaltzugbewehrung

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

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

mit:

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

- vertikale Spaltzugbewehrung <sup>1)</sup> (Steckbügel  $d_s \geq 6 \text{ mm}$ ,  $s \leq 25 \text{ cm}$  oder alternativ Gitterträger)

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

Erforderliche Spaltzugbewehrung

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

<sup>1)</sup> Liegt der Bemessungsschnitt außerhalb der Auflagerfläche (indirekte Lagerung), ist eine zusätzliche vertikale Aufhängebewehrung nach 3.2.1 anzuordnen.

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Berechnungsmodelle

**Anlage 5**

**Seite 3/3**

## Konstruktive Regeln

### HIT HP/SP ZV

Anzahl der CSB je Meter:	$2 \leq n_{\text{CSB}} \leq 12$
Betondeckung der CSB:	$c_{\text{nom,CSB}} \geq 15 \text{ mm}$
Achsabstand der CSB vom Bauteilrand:	$\geq 80 \text{ mm}$
Achsabstand der CSB:	$\geq 75 \text{ mm}$
Durchmesser der Querkraftstäbe:	$d_{\text{SB}} \leq 12 \text{ mm}$
Anzahl der Querkraftstäbe je Meter:	$n_{\text{SB}} \geq 2 (d_{\text{SB}} \leq 8 \text{ mm})$ bzw. $n_{\text{SB}} \geq 4 (d_{\text{SB}} > 8 \text{ mm})$
Biegerollendurchmesser:	$d_{\text{Br,SB}} \geq 6 d_{\text{SB}}$
Randabstand der Querkraftstäbe:	$\geq 6 \cdot d_{\text{SB}}$
Achsabstand der Querkraftstäbe:	$\geq 6 \cdot d_{\text{SB}}$ (im Mittel) und $\geq 4 \cdot d_{\text{SB}}$ (Minimum)
Winkel der Querkraftstäbe:	$30^\circ \leq \alpha_{\text{SB}} \leq 60^\circ$
vertikaler Versatz zwischen Querkraftstäben und Längsbewehrung:	$s_{\text{SB}} \leq 100 \text{ mm}$

Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV

Konstruktive Regeln

Anlage 6

Seite 1/1

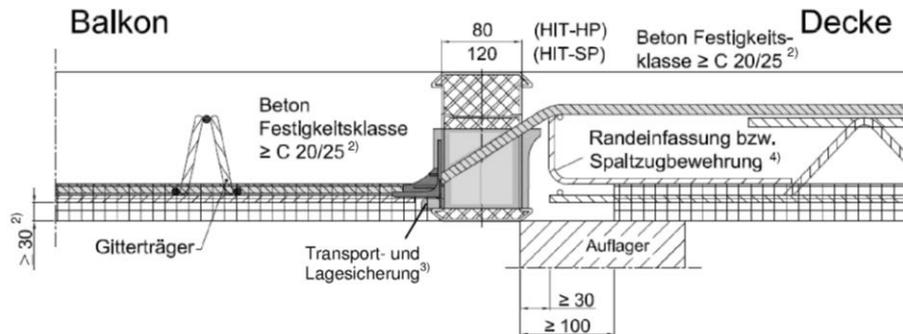


Bild 14: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP ZV an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

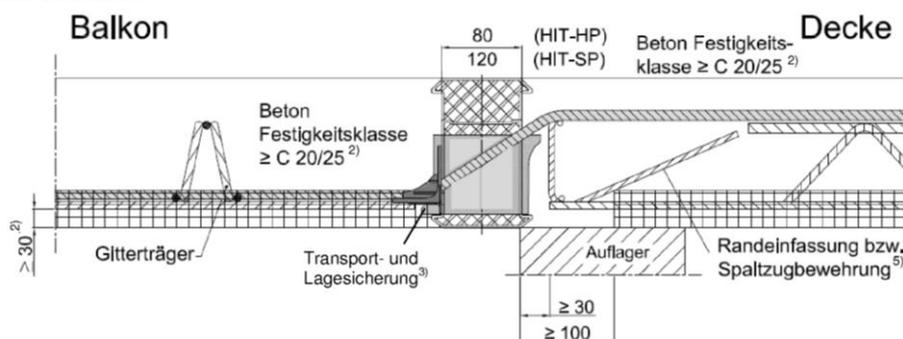


Bild 15: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP ZV an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

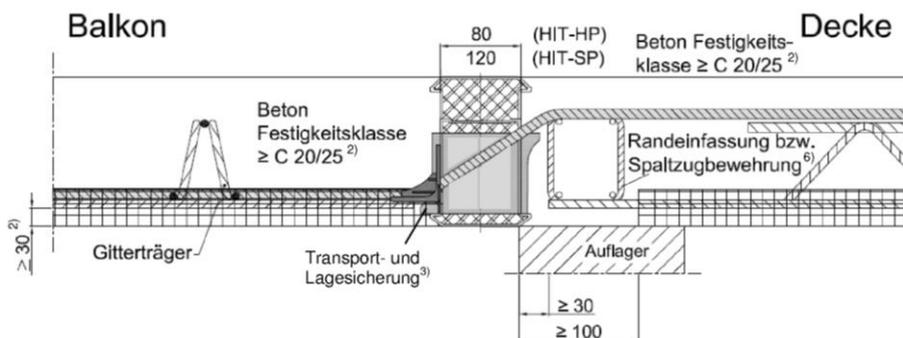


Bild 16: Beispiel für den Anschluss HIT-HP/SP ZV an Elementplatten mit statisch - wirksamer Ortbetonschicht

- 2) Für die Mindestbetonfestigkeitsklasse und -deckung gilt außerdem DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 4
- 3) Transport- und Lagesicherung für den Montagezustand
- 4) 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
- 5) zu 4) alternative Ausbildung durch Aufbiegen des unteren Steckbügelchenkels
- 6) zu 4) alternative Ausbildung durch Anordnung eines Randbalkens anstelle der Steckbügel

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Beispiele für den Anschluss an Elementplatten

**Anlage 7**

**Seite 1/1**

## Grundlagen der thermischen Kennwerte

In den Tabellen A3 bis A8 sind für eine Einbausituation eines außen gedämmten Mauerwerkes in Form eines Wärmedämmverbundsystems (WDVS) unter Verwendung des Halfen-Iso-Elementes HIT-HP/SP ZV der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$  nach DIN 4108 Bbl. 2, die minimale Temperatur  $\theta_{si,min}$  auf der inneren Oberfläche des Bauteilanschlusses und der zugehörige Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$  nach DIN 4108-2 aufgeführt. Diese Werte gelten für die in Bild 17 (HIT-HP/SP ZV) dargestellte Einbausituation mit den angeführten Schichtdicken und Wärmeleitfähigkeiten der Baustoffe (Wärmedurchgangskoeffizient Regelquerschnitt „Außenwand“).

Die Tabellenwerte wurden nach DIN EN ISO 10211 auf Grundlage folgender Beziehungen und Randbedingungen ermittelt:

- Längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ : 
$$\Psi = \frac{\Phi - A(\theta_i - \theta_e)U}{(\theta_i - \theta_e) \cdot l}$$
- Temperaturfaktor  $f_{Rsi}$ : 
$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si,min} - \theta_e}{\theta_i - \theta_e}$$
- Randbedingungen zur Berechnung des längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten  $\Psi$  gemäß DIN 4108 Bbl. 2:
  - Innentemperatur  $\theta_i = 20 \text{ °C}$
  - innerer Wärmeübergangswiderstand  $R_{si} = 0,13 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
  - Außentemperatur  $\theta_e = 0 \text{ °C}$
  - äußerer Wärmeübergangswiderstand  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
- Randbedingungen zur Berechnung der minimalen Oberflächentemperatur auf der inneren Oberfläche  $\theta_{si,min}$  und des Temperaturfaktors  $f_{Rsi}$  gemäß DIN 4108 Bbl. 2:
  - Innentemperatur  $\theta_i = 20 \text{ °C}$
  - innerer Wärmeübergangswiderstand  $R_{si} = 0,25 \text{ m}^2 \text{ K/W}$
  - Außentemperatur  $\theta_e = -5 \text{ °C}$
  - äußerer Wärmeübergangswiderstand  $R_{se} = 0,04 \text{ m}^2 \text{ K/W}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte  
 Grundlagen

**Anlage 8**

**Seite 1/8**

**Einbausituation für Mauerwerk mit WDVS (Bild 17)**

Wärmedurchgangskoeffizient Regelquerschnitt "Außenwand"

- **U = 0,227 W/(m<sup>2</sup> K) für Dämmstoffdicke t<sub>1</sub> des WDVS von 14 cm**
- **U = 0,149 W/(m<sup>2</sup> K) für Dämmstoffdicke t<sub>1</sub> des WDVS von 22 cm**
- **U = 0,111 W/(m<sup>2</sup> K) für Dämmstoffdicke t<sub>1</sub> des WDVS von 30 cm**
  - Dämmung der Außenwand: Dicke t<sub>1</sub> = 14, 22 oder 30 cm (λ = 0,035 W/(mK))
  - Außenwand (Kalksandstein): Dicke t<sub>2</sub> = 24 cm (λ = 0,99 W/(mK))
  - Fußbodenaufbau (innen):
    - a) Stahlbetondecke h = 16 cm (λ = 2,3 W/(mK)) für Querkraftstab Ø6 und Ø8 mm, Stahlbetondecke h = 18 cm (λ = 2,3 W/(mK)) für Querkraftstab Ø10 und Ø12 mm
    - b) Trittschalldämmung 3 cm (λ = 0,035 W/(mK))
    - c) Zementestrich 5 cm (λ = 1,35 W/(mK))
    - d) Randdämmstreifen 1 cm (λ = 0,14 W/(mK))

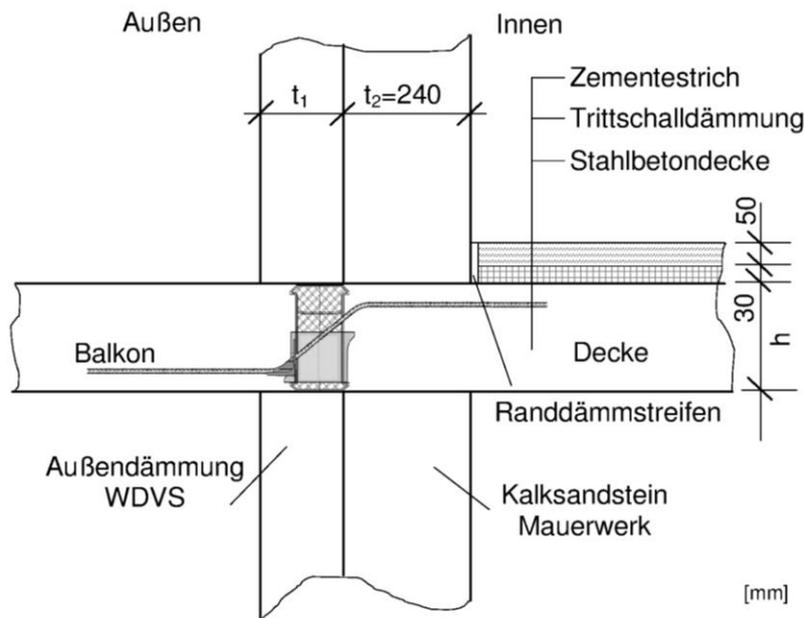


Bild 17: Einbausituation Mauerwerk mit WDVS

Die thermischen Kennwerte nach Tabelle A3 bis A8 gelten ausschließlich für die in Bild 17 aufgeführte Einbausituation, Schichtdicken und angegebenen Wärmeleitfähigkeiten der Baustoffe (Wärmedurchgangskoeffizient Regelquerschnitt „Außenwand“). Bei hiervon abweichenden Einbausituationen, Schichtdicken oder Wärmeleitfähigkeiten der Baustoffe sind die aufgeführten thermischen Kennwerte nicht gültig.

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte  
 Grundlagen

**Anlage 8**

**Seite 2/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 140 \text{ mm}$ ), HIT-HP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-06	0,098	18,205	0,928
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-06	0,103	18,174	0,927
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-06	0,108	18,143	0,926
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-06	0,113	18,114	0,925
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-06	0,128	18,023	0,921
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-06	0,133	17,998	0,920
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-08	0,102	18,180	0,927
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-08	0,111	18,128	0,925
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-08	0,119	18,073	0,923
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-08	0,128	18,024	0,921
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-08	0,139	17,957	0,918
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-08	0,147	17,912	0,916
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-10	0,123	18,052	0,922
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-10	0,136	17,971	0,919
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-10	0,148	17,900	0,916
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-10	0,155	17,860	0,914
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-10	0,167	17,789	0,912
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-12	0,133	18,005	0,920
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-12	0,151	17,894	0,916
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-12	0,168	17,808	0,912
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-12	0,169	17,795	0,912
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-12	0,185	17,702	0,908
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-06	0,148	17,906	0,916
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-06	0,152	17,849	0,914
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-06	0,157	17,849	0,914
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-08	0,155	17,860	0,914
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-08	0,163	17,761	0,910
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-08	0,171	17,761	0,910
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-10	0,161	17,823	0,913
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-10	0,175	17,651	0,906
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-10	0,190	17,651	0,906
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-12	0,171	17,774	0,911
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-12	0,190	17,562	0,902
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-12	0,209	17,562	0,902

Tabelle A3: Thermische Kennwerte für HIT-HP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1=140\text{mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-HP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1=140\text{mm}$

**Anlage 8**

**Seite 3/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 220 \text{ mm}$ ), HIT-HP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-06	0,120	18,475	0,939
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-06	0,124	18,446	0,938
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-06	0,129	18,417	0,937
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-06	0,134	18,389	0,936
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-06	0,147	18,304	0,932
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-06	0,152	18,280	0,931
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-08	0,123	18,451	0,938
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-08	0,131	18,402	0,936
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-08	0,139	18,351	0,934
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-08	0,147	18,305	0,932
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-08	0,158	18,242	0,930
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-08	0,165	18,200	0,928
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-10	0,145	18,323	0,933
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-10	0,156	18,246	0,930
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-10	0,169	18,180	0,927
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-10	0,174	18,143	0,926
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-10	0,186	18,077	0,923
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-12	0,154	18,276	0,931
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-12	0,170	18,174	0,927
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-12	0,186	18,093	0,924
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-12	0,187	18,081	0,923
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-12	0,203	17,995	0,920
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-06	0,161	18,223	0,929
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-06	0,172	18,090	0,924
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-06	0,183	18,090	0,924
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-08	0,168	18,181	0,927
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-08	0,182	18,005	0,920
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-08	0,197	18,005	0,920
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-10	0,180	18,109	0,924
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-10	0,201	17,861	0,914
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-10	0,222	17,861	0,914
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-12	0,189	18,061	0,922
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-12	0,215	17,775	0,911
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-12	0,240	17,775	0,911

Tabelle A4: Thermische Kennwerte für HIT-HP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1 = 220 \text{ mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-HP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1 = 220 \text{ mm}$

**Anlage 8**

**Seite 4/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 300 \text{ mm}$ ), HIT-HP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-06	0,130	18,617	0,945
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-06	0,135	18,590	0,944
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-06	0,139	18,562	0,942
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-06	0,143	18,537	0,941
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-06	0,156	18,458	0,938
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-06	0,160	18,436	0,937
HIT-HP ZV- 0202-16-100-30-08	0,133	18,595	0,944
HIT-HP ZV- 0402-16-100-30-08	0,141	18,549	0,942
HIT-HP ZV- 0602-16-100-30-08	0,148	18,501	0,940
HIT-HP ZV- 0802-16-100-30-08	0,156	18,458	0,938
HIT-HP ZV- 0603-16-100-30-08	0,165	18,401	0,936
HIT-HP ZV- 0803-16-100-30-08	0,172	18,362	0,934
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-10	0,155	18,470	0,939
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-10	0,166	18,397	0,936
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-10	0,177	18,336	0,933
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-10	0,182	18,301	0,932
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-10	0,193	18,241	0,930
HIT-HP ZV- 0402-18-100-30-12	0,164	18,425	0,937
HIT-HP ZV- 0602-18-100-30-12	0,179	18,330	0,933
HIT-HP ZV- 0802-18-100-30-12	0,193	18,259	0,930
HIT-HP ZV- 0603-18-100-30-12	0,194	18,245	0,930
HIT-HP ZV- 0803-18-100-30-12	0,208	18,166	0,927
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-06	0,168	18,384	0,935
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-06	0,185	18,187	0,927
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-06	0,201	18,187	0,927
HIT-HP ZV- 0404-16-100-30-08	0,174	18,346	0,934
HIT-HP ZV- 0604-16-100-30-08	0,195	18,102	0,924
HIT-HP ZV- 0804-16-100-30-08	0,215	18,102	0,924
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-10	0,187	18,272	0,931
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-10	0,211	17,993	0,920
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-10	0,235	17,993	0,920
HIT-HP ZV- 0404-18-100-30-12	0,196	18,230	0,929
HIT-HP ZV- 0604-18-100-30-12	0,224	17,907	0,916
HIT-HP ZV- 0804-18-100-30-12	0,253	17,907	0,916

Tabelle A5: Thermische Kennwerte für HIT-HP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1 = 300 \text{ mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-HP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1 = 300 \text{ mm}$

**Anlage 8**

**Seite 5/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 140 \text{ mm}$ ), HIT-SP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-06	0,058	18,452	0,938
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-06	0,063	18,427	0,937
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-06	0,067	18,402	0,936
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-06	0,071	18,377	0,935
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-06	0,084	18,300	0,932
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-06	0,088	18,278	0,931
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-08	0,062	18,432	0,937
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-08	0,069	18,389	0,936
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-08	0,076	18,342	0,934
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-08	0,084	18,300	0,932
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-08	0,093	18,243	0,930
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-08	0,100	18,204	0,928
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-10	0,078	18,333	0,933
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-10	0,088	18,262	0,930
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-10	0,099	18,201	0,928
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-10	0,105	18,167	0,927
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-10	0,115	18,105	0,924
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-12	0,087	18,287	0,931
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-12	0,101	18,195	0,928
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-12	0,117	18,117	0,925
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-12	0,118	18,105	0,924
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-12	0,132	18,022	0,921
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-06	0,095	18,229	0,929
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-06	0,099	18,183	0,927
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-06	0,103	18,183	0,927
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-08	0,101	18,191	0,928
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-08	0,108	18,110	0,924
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-08	0,115	18,110	0,924
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-10	0,109	18,143	0,926
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-10	0,119	18,021	0,921
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-10	0,129	18,021	0,921
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-12	0,117	18,101	0,924
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-12	0,132	17,939	0,918
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-12	0,147	17,939	0,918

Tabelle A6: Thermische Kennwerte für HIT-SP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1=140\text{mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-SP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1=140\text{mm}$

**Anlage 8**

**Seite 6/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 220 \text{ mm}$ ), HIT-SP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-06	0,079	18,728	0,949
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-06	0,083	18,703	0,948
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-06	0,087	18,677	0,947
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-06	0,091	18,653	0,946
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-06	0,103	18,579	0,943
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-06	0,107	18,559	0,942
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-08	0,082	18,708	0,948
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-08	0,089	18,665	0,947
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-08	0,096	18,620	0,945
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-08	0,103	18,579	0,943
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-08	0,112	18,525	0,941
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-08	0,118	18,488	0,940
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-10	0,099	18,605	0,944
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-10	0,109	18,536	0,941
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-10	0,120	18,478	0,939
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-10	0,125	18,446	0,938
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-10	0,135	18,387	0,935
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-12	0,108	18,560	0,942
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-12	0,122	18,470	0,939
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-12	0,136	18,396	0,936
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-12	0,137	18,384	0,935
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-12	0,151	18,306	0,932
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-06	0,120	18,473	0,939
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-06	0,124	18,424	0,937
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-06	0,128	18,424	0,937
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-08	0,127	18,433	0,937
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-08	0,134	18,348	0,934
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-08	0,141	18,348	0,934
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-10	0,136	18,377	0,935
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-10	0,142	18,307	0,932
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-10	0,148	18,307	0,932
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-12	0,145	18,331	0,933
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-12	0,155	18,227	0,929
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-12	0,165	18,227	0,929

Tabelle A7: Thermische Kennwerte für HIT-SP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1 = 220 \text{ mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-SP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1 = 220 \text{ mm}$

**Anlage 8**

**Seite 7/8**

Thermische Kennwerte für Mauerwerk mit WDVS ( $t_1 = 300 \text{ mm}$ ), HIT-SP ZV

Bezeichnung	$\Psi$ [W/(mK)]	$\theta_{\text{si,min}}$ [°C]	$f_{\text{Rsi}}$ [-]
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-06	0,091	18,858	0,954
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-06	0,095	18,835	0,953
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-06	0,099	18,810	0,952
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-06	0,103	18,788	0,952
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-06	0,114	18,718	0,949
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-06	0,117	18,698	0,948
HIT-SP ZV- 0202-16-100-30-08	0,094	18,839	0,954
HIT-SP ZV- 0402-16-100-30-08	0,101	18,799	0,952
HIT-SP ZV- 0602-16-100-30-08	0,107	18,756	0,950
HIT-SP ZV- 0802-16-100-30-08	0,114	18,718	0,949
HIT-SP ZV- 0603-16-100-30-08	0,122	18,666	0,947
HIT-SP ZV- 0803-16-100-30-08	0,128	18,632	0,945
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-10	0,111	18,737	0,949
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-10	0,121	18,672	0,947
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-10	0,131	18,617	0,945
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-10	0,135	18,587	0,943
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-10	0,145	18,531	0,941
HIT-SP ZV- 0402-18-100-30-12	0,119	18,694	0,948
HIT-SP ZV- 0602-18-100-30-12	0,133	18,609	0,944
HIT-SP ZV- 0802-18-100-30-12	0,146	18,539	0,942
HIT-SP ZV- 0603-18-100-30-12	0,147	18,529	0,941
HIT-SP ZV- 0803-18-100-30-12	0,160	18,457	0,938
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-06	0,137	18,576	0,943
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-06	0,143	18,507	0,940
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-06	0,149	18,507	0,940
HIT-SP ZV- 0404-16-100-30-08	0,144	18,536	0,941
HIT-SP ZV- 0604-16-100-30-08	0,153	18,428	0,937
HIT-SP ZV- 0804-16-100-30-08	0,162	18,428	0,937
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-10	0,153	18,482	0,939
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-10	0,165	18,339	0,934
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-10	0,177	18,339	0,934
HIT-SP ZV- 0404-18-100-30-12	0,163	18,430	0,937
HIT-SP ZV- 0604-18-100-30-12	0,180	18,245	0,930
HIT-SP ZV- 0804-18-100-30-12	0,196	18,245	0,930

Tabelle A8: Thermische Kennwerte für HIT-SP ZV bei Einbausituation WDVS ( $t_1 = 300 \text{ mm}$ ) nach Bild 17, längenbezogener Wärmedurchgangskoeffizient  $\Psi$ , minimale Oberflächentemperatur auf der Raumseite  $\theta_{\text{si,min}}$ , Temperaturfaktor  $f_{\text{Rsi}}$

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP ZV**

Thermische Kennwerte HIT-SP ZV  
 für Mauerwerk mit WDVS  $t_1 = 300 \text{ mm}$

**Anlage 8**

**Seite 8/8**