

**Allgemeine
bauaufsichtliche
Zulassung/
Allgemeine
Bauartgenehmigung**

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

**Zulassungs- und Genehmigungsstelle
für Bauprodukte und Bauarten**

Datum: 04.04.2025 Geschäftszeichen: I 24-1.15.7-48/24

**Nummer:
Z-15.7-336**

Antragsteller:
Leviat GmbH
Liebigstraße 14
40764 Langenfeld

Geltungsdauer
vom: **19. September 2024**
bis: **19. September 2029**

Gegenstand dieses Bescheides:

**Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV zum Anschluss von Stahlträgern an
Stahlbetonplatten**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich
zugelassen/genehmigt. Dieser Bescheid umfasst elf Seiten und sieben Anlagen.
Der Gegenstand ist erstmals am 18. September 2019 allgemein bauaufsichtlich zugelassen worden.

DIBt

I ALLGEMEINE BESTIMMUNGEN

- 1 Mit diesem Bescheid ist die Verwendbarkeit bzw. Anwendbarkeit des Regelungsgegenstandes im Sinne der Landesbauordnungen nachgewiesen.
- 2 Dieser Bescheid ersetzt nicht die für die Durchführung von Bauvorhaben gesetzlich vorgeschriebenen Genehmigungen, Zustimmungen und Bescheinigungen.
- 3 Dieser Bescheid wird unbeschadet der Rechte Dritter, insbesondere privater Schutzrechte, erteilt.
- 4 Dem Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes sind, unbeschadet weiter gehender Regelungen in den "Besonderen Bestimmungen", Kopien dieses Bescheides zur Verfügung zu stellen. Zudem ist der Verwender bzw. Anwender des Regelungsgegenstandes darauf hinzuweisen, dass dieser Bescheid an der Verwendungs- bzw. Anwendungsstelle vorliegen muss. Auf Anforderung sind den beteiligten Behörden ebenfalls Kopien zur Verfügung zu stellen.
- 5 Dieser Bescheid darf nur vollständig vervielfältigt werden. Eine auszugsweise Veröffentlichung bedarf der Zustimmung des Deutschen Instituts für Bautechnik. Texte und Zeichnungen von Werbeschriften dürfen diesem Bescheid nicht widersprechen, Übersetzungen müssen den Hinweis "Vom Deutschen Institut für Bautechnik nicht geprüfte Übersetzung der deutschen Originalfassung" enthalten.
- 6 Dieser Bescheid wird widerruflich erteilt. Die Bestimmungen können nachträglich ergänzt und geändert werden, insbesondere, wenn neue technische Erkenntnisse dies erfordern.
- 7 Dieser Bescheid bezieht sich auf die von dem Antragsteller gemachten Angaben und vorgelegten Dokumente. Eine Änderung dieser Grundlagen wird von diesem Bescheid nicht erfasst und ist dem Deutschen Institut für Bautechnik unverzüglich offenzulegen.

II BESONDERE BESTIMMUNGEN

1 Regelungsgegenstand und Verwendungs- bzw. Anwendungsbereich

Gegenstand der Zulassung sind Anschlüsse Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV, die aus einer 80 mm bzw. 120 mm dicken Dämmschicht aus Mineralwolle und aus einem statisch wirksamen Stabwerk aus Stahlstäben zusammengesetzt sind.

Die Zugstäbe, Querkraftstäbe und Druckstäbe bzw. Drucklager dieses Stabwerks bestehen im Bereich der Dämmfuge und im unmittelbar daran angrenzenden Stahlbetonbereich auf einer Länge von mindestens 10 cm aus Stahl mit erhöhtem Korrosionswiderstand.

Die Kräfte zwischen den angeschlossenen Stahlträgern und Stahlbetonplatten werden durch Schraubverbindung bzw. Kontakt und Verbund bzw. Stoß an die angrenzenden Bauteile übertragen.

Es wird zwischen folgenden Typen unterschieden (siehe Anlage 1):

- Typ SDV/SMV: Zug- und Druckstäbe bzw. Drucklager zur Aufnahme von Biegemomenten sowie in der Dämmschicht unter 30 bis 60° in Längsrichtung geneigte Stäbe zur Aufnahme von Querkraften,
- Typ SZV: in der Dämmschicht unter 30 bis 60° in Längsrichtung geneigte Stäbe sowie Druckstäbe bzw. Drucklager zur Aufnahme von Querkraften.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von tragenden wärmedämmenden Verbindungselementen zum Anschluss von Stahlträgern an 18 bis 28 cm dicke Platten aus Stahlbeton nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA mit einer Mindestfestigkeitsklasse von C20/25 und einer Rohdichte zwischen 2000 kg/m³ und 2600 kg/m³ unter statischer bzw. quasi-statischer Belastung.

2 Bestimmungen für das Bauprodukt

2.1 Eigenschaften und Zusammensetzung

2.1.1 Abmessungen

Die zulässigen Stabdurchmesser für die Zug-, Druck- und Querkraftstäbe sowie die Abmessungen des Anschlusses Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV sind in den Anlagen 2 und 3 angegeben.

Im betonfreien Bereich dürfen die Querkraftstäbe keine Krümmung aufweisen. Der Anfangspunkt der Innenkrümmung muss von der freien Betonfläche in Stabrichtung gemessen mindestens $2 \cdot \phi_{SB}$ entfernt liegen.

Die Zugstäbe und Druckstäbe bestehen im betonfreien Bereich aus nichtrostendem Rundstahl oder Betonstahl B500B NR, die Querkraftstäbe aus Betonstahl B500B NR oder Betonstahl B500B NR, der mit Betonstahl B500B durch Schweißen miteinander verbunden wird.

Die Querkraftstäbe werden durch Schweißen mit einem Positionsblech (siehe Anlage 1) verbunden.

Bei der Ausbildung der Druckstäbe wird zwischen zwei Ausführungsvarianten unterschieden. Entweder werden die Druckkräfte über die Verbundwirkung des Betonstahls oder über eine Druckplatte weitergeleitet. Die Druckplatte kann als Kopfbolzen oder als Ankerplatte aus nichtrostendem Stahl ausgeführt werden, die mit dem Druckstab verschweißt wird.

2.1.2 Werkstoffe

Es sind folgende Werkstoffe zu verwenden:

Betonstahl:	B500B nach DIN 488-1
Nichtrostender Stahl:	Betonstahl B500B NR, Werkstoff-Nr. 1.4482 "Inoxripp 4486" nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung, Stäbe aus nichtrostendem Stahl, Werkstoff-Nr. 1.4571, 1.4362 oder 1.4462 und den mechanischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften gemäß Datenblatt, Stabstahl, Werkstoff 1.4571, 1.4362, 1.4462 oder 1.4404 der Festigkeitsklasse S460 oder S690 nach DIN EN 10088-1, Stahl, Werkstoff 1.4571, 1.4362, 1.4462, 1.4162 oder 1.4404 der Mindestfestigkeitsklasse S235 nach DIN EN 10088-1 für die Einbauteile, Gewindestahl nach DIN EN ISO 3506-1 der Festigkeit A4-70, A4-80 oder D4-70, D4-80, Muttern nach DIN EN ISO 3506-2 der Festigkeit A4-70, A4-80 oder D4-70, D4-80, Flachmuttern nach DIN EN ISO 3506-2 der Festigkeit A4-40, A4-50 oder D4-40, D4-50
Dämmstoff:	Mineralwolle nach DIN EN 13162 und Datenblatt
Kunststoff für die Verwahrkästen:	Material gemäß Datenblatt

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

2.2 Herstellung, Verpackung, Transport, Lagerung und Kennzeichnung

2.2.1 Herstellung der Schweißverbindungen

Für die Schweißverbindungen gelten die Festlegungen der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-30.3-6 in Verbindung mit DIN EN ISO 17660-1. An den Schweißverbindungen der Querkraftstäbe sind die Anlauffarben vollständig zu beseitigen.

2.2.2 Verpackung und Kennzeichnung

Jede Verpackungseinheit von Anschlüssen Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV 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 "Übereinstimmungsbestätigung" erfüllt sind.

Zusätzlich muss die Kennzeichnung mindestens folgende Angaben enthalten:

- Bescheidnummer (Z-15.7-336),
- Typenbezeichnung.

An jedem einzelnen Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV müssen eindeutige Angaben zum Einbau der Anschlüsse angebracht werden. Der Hersteller hat jeder Lieferung eine Einbauanleitung beizufügen.

2.3 Übereinstimmungsbestätigung

2.3.1 Allgemeines

Die Bestätigung der Übereinstimmung des Bauproduktes Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV mit den Bestimmungen dieser allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung muss für jedes Herstellwerk mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers auf der Grundlage einer werkseigenen Produktionskontrolle und eines Übereinstimmungszertifikates einer hierfür anerkannten Zertifizierungsstelle sowie einer regelmäßigen Fremdüberwachung durch eine anerkannte Überwachungsstelle nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgen: Für die Erteilung des Übereinstimmungszertifikats und die Fremdüberwachung einschließlich der dabei durchzuführenden Produktprüfungen hat der Antragsteller des Bauproduktes eine hierfür anerkannte Zertifizierungsstelle sowie eine hierfür anerkannte Überwachungsstelle einzuschalten.

Die Übereinstimmungserklärung hat der Hersteller durch Kennzeichnung der Bauprodukte mit dem Übereinstimmungszeichen (Ü-Zeichen) unter Hinweis auf den Verwendungszweck abzugeben.

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

2.3.2 Werkseigene Produktionskontrolle

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

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

- Überprüfung des Ausgangsmaterials und der Bestandteile:
Für den Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV 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 dieses Bescheides überwacht und geprüft werden.
- Kontrolle und Prüfungen, die während der Herstellung durchzuführen sind:
Die Eigenschaften der Stäbe sind entsprechend der geltenden Zulassungen und Normen sowie Prüfpläne zu prüfen.
- Nachweise und Prüfungen, die am fertigen Bauprodukt durchzuführen sind:
Die Abmessungen des Bauproduktes Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV und die Ausführung und Nachbehandlung der Schweißverbindungen sind an jedem Anschluss 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. 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 sind das Werk und die werkseigene Produktionskontrolle durch eine Fremdüberwachung regelmäßig zu überprüfen, mindestens jedoch zweimal jährlich. Im Rahmen der Fremdüberwachung ist eine Erstprüfung des Bauproduktes Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV durchzuführen und es sind Proben für Stichprobenprüfungen zu entnehmen. Die Probenahme und Prüfungen obliegen jeweils der anerkannten Überwachungsstelle.

Im Rahmen der Überprüfung der werkseigenen Produktionskontrolle sind Versuche gemäß den Prüfplänen durchzuführen, die Ergebnisse auszuwerten und mit den Anforderungen der Prüfpläne 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 obersten Bauaufsichtsbehörde auf Verlangen vorzulegen.

3 Bestimmungen für Planung, Bemessung und Ausführung

3.1 Planung und Bemessung

Für Entwurf und Bemessung gilt DIN EN 1992-1-1, in Verbindung mit DIN EN 1992-1-1/NA, DIN EN 1993-1-1, in Verbindung mit DIN EN 1993-1-1/NA und DIN EN 1993-1-4, in Verbindung mit DIN EN 1993-1-4/NA sowie die nachfolgenden Bestimmungen.

3.1.1 Allgemeines

Mit den Anschlüssen Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV dürfen je nach Typ Biegemomente und/ oder Querkräfte sowie Horizontalkräfte (siehe Anlage 4, Seite 1) übertragen werden. Die Mindestfestigkeitsklasse der anzuschließenden Stahlbetonbauteile aus Normalbeton ist C20/25, bei Außenbauteilen C25/30.

Die angeschlossene Stahlkonstruktion ist durch Fugen zu unterteilen, die zur Minderung der Temperaturbeanspruchung entsprechend Abschnitt 3.2.2 angeordnet werden. Werden konstruktive Maßnahmen zur Verschieblichkeit des Belages der angeschlossenen Stahlkonstruktion getroffen, sind für die Berechnung der Fugenabstände die maximalen Temperaturdifferenzen der Stahlanschlusskonstruktion maßgebend.

Die in der Stahlkonstruktion auftretenden Beanspruchungen werden über die Zug- und Druckglieder in der Fuge lokal übertragen und über einen Kraffteinleitungsbereich in die angeschlossenen Platten weitergeleitet. Der statische Nachweis für die Weiterleitung der übertragenen Kräfte ist zu führen. Der Nachweis der Kraffteinleitung zwischen Druckstab mit Kopfbolzen und angrenzendem Beton ist nach Anlage 4, Seite 3 zu führen.

Es sind mindestens zwei Anschlusselemente Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV je anzuschließender Konstruktion zu wählen. Dabei sind die konstruktiven Regeln nach Anlage 6 einzuhalten. Eine Beanspruchung der Anschlüsse durch lokale Torsionsmomente ist auszuschließen.

Werden die an die Anschlüsse Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV anschließenden Deckenplatten als Elementdeckenplatten ausgeführt, ist ein Ortbetonstreifen von mindestens 10 cm Breite zwischen Anschluss und Elementdecke auszubilden.

3.1.2 Feuerwiderstandsfähigkeit

Der Nachweis der Verwendbarkeit des Anschlusses Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV in Bauteilen, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt werden, ist mit diesem Bescheid nicht erbracht.

3.1.3 Wärmeschutz

Für die Beurteilung des Wärmeschutzes sind folgende Nachweise zu führen:

a) Beurteilung der Tauwassergefahr (Unterschreitung der Tauwassertemperatur)

Für den Anschluss Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV 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 $\theta_{si} \geq 12,6^\circ\text{C}$ entsprechend DIN EN ISO 10211 zu führen.

Die innenseitigen Oberflächentemperaturen θ_{si} entsprechend DIN EN ISO 10211 dürfen mit der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit λ_{eq} nach Anlage 7 berechnet werden.

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

Der Anschluss 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 $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/m}^2\text{K}$ für die gesamte Umfassungsfläche gerechnet werden.

Der spezifische Transmissionswärmeverlust H_T sowie der längenbezogene Wärmedurchgangskoeffizient ψ darf mit der äquivalenten Wärmeleitfähigkeit λ_{eq} nach Anlage 7 ermittelt werden.

3.1.4 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 Umweltbedingungen 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 diesem Bescheid sowie der bauseitig eingesetzten Werkstoffe gewährleistet.

3.1.5 Bemessung

3.1.5.1 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 sind die Fachwerkmodelle nach Anlage 4 zugrunde zu legen. Zur Bemessung des Anschlusses Halfen HIT-HP/SP sind die Schnittgrößen M_{Ed} und V_{Ed} im Bemessungsschnitt nach Anlage 4 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 und in dem daran anschließenden Stahlbetonbereich gilt DIN EN 1992-1-1, ergänzt durch die in diesem Bescheid enthaltenen Festlegungen.

Die Zug- und Druckstäbe sind für die nach dem Bemessungsmodell für HIT-HP/SP berechneten Kräfte gemäß Anlage 4 zu bemessen.

Die Bemessung der angeschlossenen Stahlbetonplatte erfolgt gemäß DIN EN 1992-1-1 für die vorhandenen Schnittgrößen M_{Ed} und V_{Ed} .

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

3.1.5.2.1 Nachweis der Zugstäbe

Der Nachweis ist entsprechend Anlage 4 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.

Tabelle 1: Streckgrenzen und Teilsicherheitsbeiwerte für die verwendeten Stäbe

Stab aus:	Rechenwert der charakteristischen Streckgrenze in [N/mm ²]	Teilsicherheitsbeiwert
B500B	500	1,15
B500B NR	500	1,15
Nichtrostender Rundstahl gemäß Z-30.3-6 bzw. Datenblatt (S690)	690	1,10

3.1.5.2.2 Nachweis der Druckstäbe

Der Nachweis der aufnehmbaren Druckkraft der Druckstäbe sowie der Einleitung der Druckspannungen in den angrenzenden Beton erfolgt innerhalb des Bemessungsmodells für HIT-HP/SP, gemäß Anlage 4, Seite 2 und 3 bzw. 6. Die auftretenden Spaltzugkräfte im Lasteinleitungsbereich der angrenzenden Platte sind infolge der Teilflächenbelastung in Längs- und Querrichtung nachzuweisen und eine entsprechende Bewehrung ist zu bemessen.

3.1.5.2.3 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 3.1 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 3.2.2 begrenzt werden.

3.1.5.2.4 Festlegungen für die Nachweise im Kräfteinleitungsbereich der Betonbauteile

Für den Nachweis der Querkrafttragfähigkeit der ungestörten Platten gilt DIN EN 1992-1-1, Abschnitt 6.2. Insbesondere für den Bemessungswert der Querkrafttragfähigkeit der Platten ohne Querkraftbewehrung $V_{Rd,c}$ wird eine gleichmäßig über die Betondruckzone verteilte Querkraft zugrunde gelegt. Daher sind die Elemente mit möglichst gleichmäßigem Abstand einzubauen.

3.1.5.2.5 Verankerungslängen und Übergreifungsstöße der durch die Dämmfuge führenden Stäbe

Die Zug- und Druckstäbe sind mit den Zug- und Druckstäben der angrenzenden Platte zu stoßen.

Die Querkraftstäbe sind mit ihren geraden Schenkeln in den Platten zu verankern.

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

Für die Begrenzung der Rissbreiten gilt DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA, Abschnitt 7.3.1. An der Stirnseite der Fuge sowie im Kräfteinleitungsbereich muss ein zusätzlicher Nachweis nicht geführt werden, wenn die Regelungen dieses Bescheides eingehalten werden.

Bei der Berechnung der vertikalen Verformungen an der Vorderkante der Stahlkonstruktion sind für den Kraganschluss die aus der Verdrehung des Anschlusses HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV resultierenden Verformungen zu berücksichtigen. Der Nachweis der Verformungen erfolgt unter der quasi-ständigen Einwirkungskombination, gemäß Anlage 5.

Sofern eine Untersuchung des Schwingungsverhaltens der anzuschließenden Stahlkonstruktion erforderlich ist, sind die aus dem Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV resultierenden zusätzlichen Verformungen zu berücksichtigen.

3.2 Ausführung

3.2.1 Allgemeines

Die Anschlüsse Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV sind bei der Lagerung sowie im Montage- und Einbauzustand vor planmäßiger Durchfeuchtung zu schützen.

3.2.2 Achs- und Fugenabstände

Die Achs- und Randabstände der Stäbe nach Anlage 6 sind einzuhalten.

In den außenliegenden Stahlbauteilen sind rechtwinklig zur Dämmschicht Dehnfugen entsprechend Anlage 6, Tabelle A10 zur Begrenzung der Beanspruchung aus Temperatur einzubauen, sofern keine konstruktiven Maßnahmen zur Verschieblichkeit zwischen Balkonplatte und den einzelnen Stahlträgern ausgeführt werden.

3.2.3 Bauliche Durchbildung

In den Stahlbetonplatten ist die Mindestbetondeckung nach DIN EN 1992-1-1 einzuhalten. Dies gilt für die Zug- und Druckstäbe, die Querbewehrung oder eine vorhandene Montagebewehrung.

Die Bewehrung der an die Anschlüsse anbindenden Betonkonstruktionen ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung nach DIN EN 1992-1-1 bis an die Dämmschicht heranzuführen.

Die Querstäbe müssen in der Regel auf den Längsstäben der Anschlüsse Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV 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 Anschlüsse Halfen HIT-HP/SP Typ SDV/SMV/SZV möglich ist und kontrolliert wird, z. B. durch den Fachbauleiter. Die erforderlichen Montageschritte hierzu müssen in der Einbauanleitung beschrieben sein.

Auf den ausreichenden Abstand zwischen Anschluss und Elementdecken ist zu achten (siehe Abschnitt 3.1.1). Die Betonzusammensetzung der Ortbetonfuge (Größtkorn der Gesteinskörnung d_g) ist auf diesen Abstand abzustimmen.

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

Folgende Normen, Zulassungen und Verweise werden in diesem Bescheid in Bezug genommen:

DIN 488-1:2009-08	Betonstahl - Teil 1: Stahlsorten, Eigenschaften, Kennzeichnung
DIN 4108-2:2013-02	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz
DIN 4108 Bbl. 2:2006-03	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele
DIN V 4108-6:2003-06	Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden - Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs + Berichtigung 1:2004-03

DIN EN 1992-1-1:2011-01 + A1:2015-03	Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2004+AC:2010 und EN 1992-1-1:2004/A1:2014
DIN EN 1992-1-1/NA:2013-04 + A1:2015-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau + Änderung A1
DIN EN 1993-1-1:2010-12 + A1:2014-07	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau; Deutsche Fassung EN 1993-1-1:2005+AC:2009
DIN EN 1993-1-1/NA:2018-12	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau
DIN EN 1993-1-4:2015-10 + A2:2021-02	Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln von nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 1993-1-4:2006+A2:2020
DIN EN 1993-1-4/NA:2020-11	Nationaler Anhang - National festgelegte Parameter - Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln von nichtrostenden Stählen
DIN EN 10088-1:2024-04	Nichtrostende Stähle - Teil 1: Verzeichnis der nichtrostenden Stähle, Deutsche Fassung EN 10088-1:2023
DIN EN 13162:2015-04	Wärmedämmstoffe für Gebäude - Werkmäßig hergestellte Produkte aus Mineralwolle (MW) - Spezifikation; Deutsche Fassung EN 13162:2012+A1:2015
DIN EN ISO 3506-1:2020-08	Mechanische Eigenschaften von Verbindungsmitteln aus nichtrostenden Stählen - Teil 1: Schrauben (ISO 3506-1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 3506-1:2020
DIN EN ISO 3506-2:2020-08	Mechanische Eigenschaften von Verbindungsmitteln aus nichtrostenden Stählen - Teil 2: Muttern (ISO 3506-2:2009); Deutsche Fassung EN ISO 3506-2:2020
DIN EN ISO 6946:2018-03	Bauteile - Wärmedurchlasswiderstand und Wärmedurchgangskoeffizient - Berechnungsverfahren (ISO 6946:2017), Deutsche Fassung EN ISO 6946:2017
DIN EN ISO 10211:2018-03	Wärmebrücken im Hochbau - Wärmeströme und Oberflächentemperaturen - Detaillierte Berechnungen (ISO 10211:2017); Deutsche Fassung EN ISO 10211:2017
DIN EN ISO 10456:2010-05	Baustoffe und Bauprodukte - Wärme- und feuchtetechnische Eigenschaften - Tabellierte Bemessungswerte und Verfahren zur Bestimmung der wärmeschutztechnischen Nenn- und Bemessungswerte (ISO 10456:2007+Cor.1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 10456:2007*AC:2009

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, Bauteile und Verbindungsmittel aus
nichtrostenden Stählen vom 20. April 2022

Prüfplan

Beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die
Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock
Referatsleiterin

Beglaubigt
Kisan

Typ HIT-HP/SP SDV/SMV

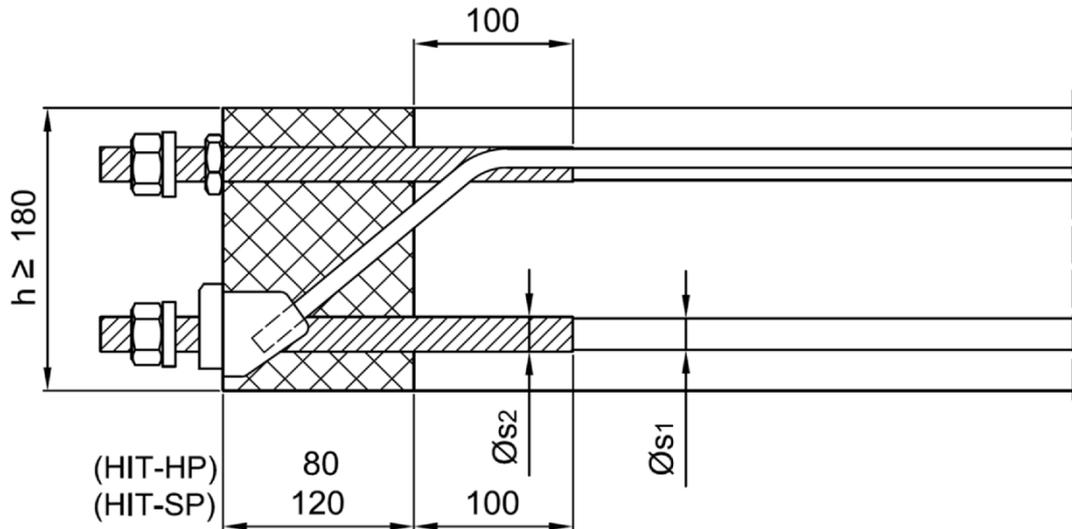


Bild 1: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP SDV mit Zug-/Druckstäben

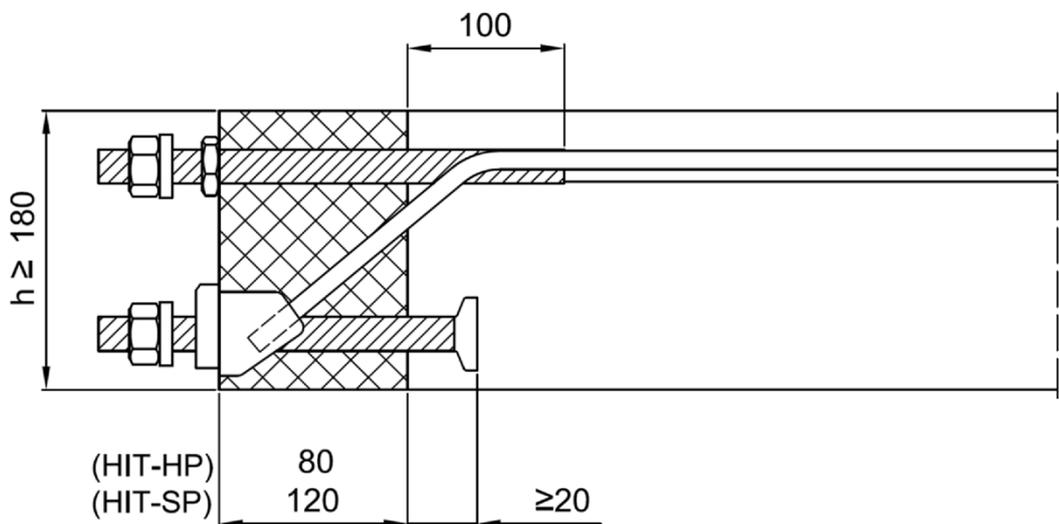


Bild 2: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP SMV, Variante mit Kopfbolzen als Druckstab

Typ HIT-HP/SP SZV

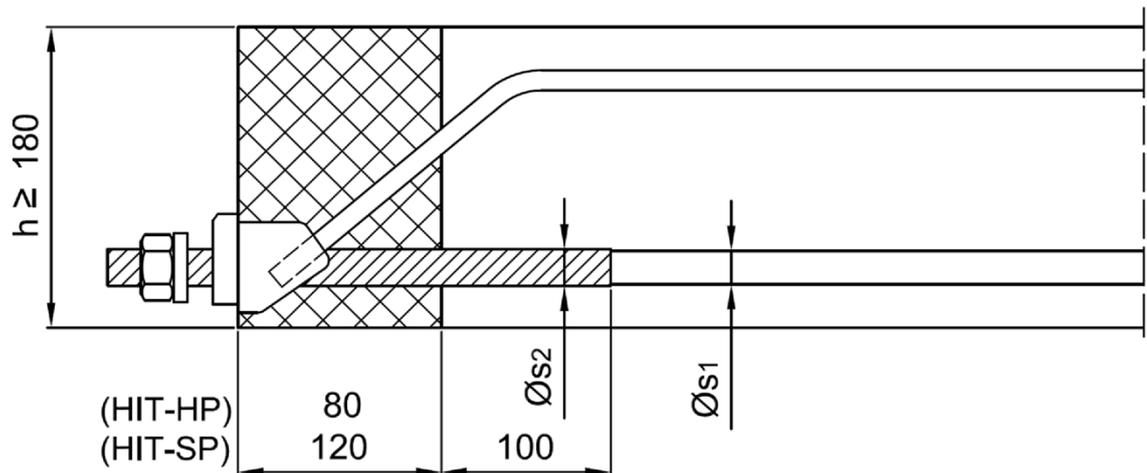


Bild 3: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP SZV mit Druckstab

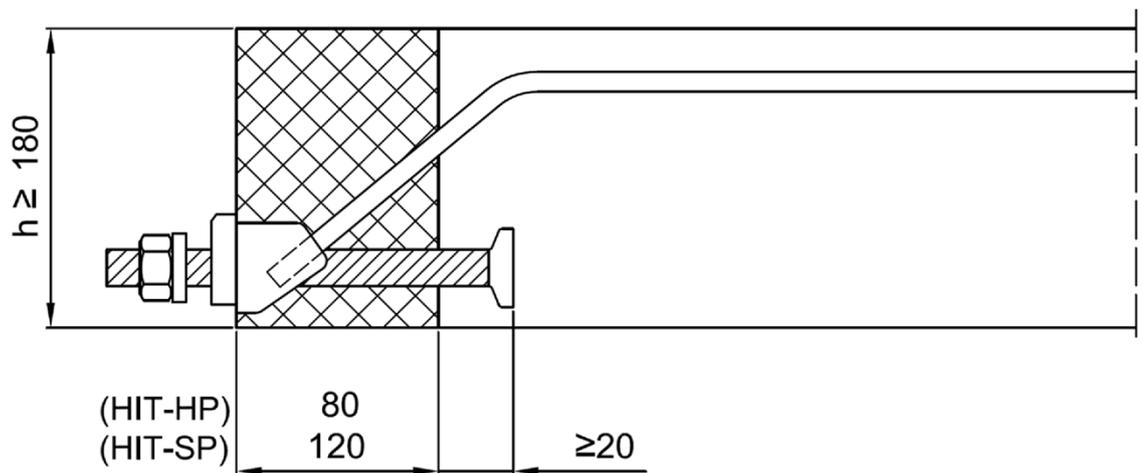


Bild 4: Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP SZV, Variante mit Kopfbolzen als Druckstab

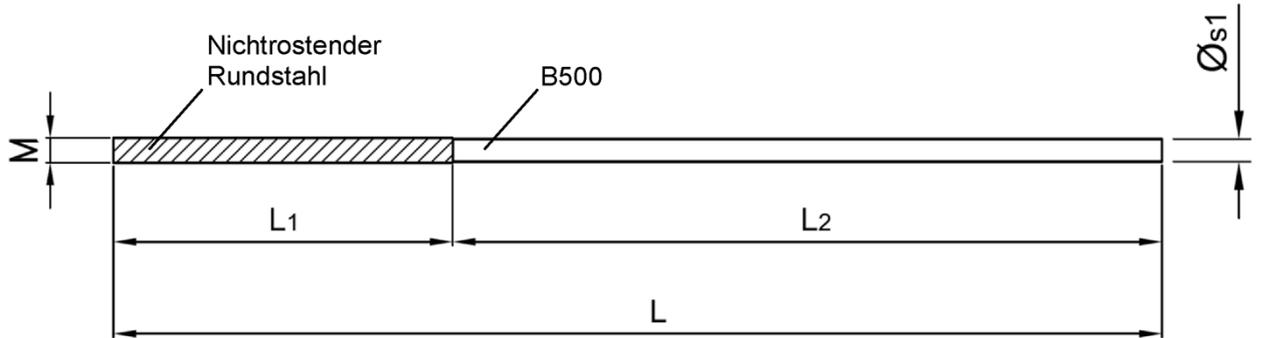


Bild 5: Standardausführung aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 (L1 als Teil- oder Vollgewinde) mit B500

Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	Betonstahl B500 \varnothing_{s1} [mm]
M12	12
M16	14 bzw. 16
M20	16 bzw. 20
M22	20
M24 ^{*)}	25 ^{*)}

^{*)} nur als Zugstab

Tabelle A1: Durchmesserkombinationen HIT-HP/SP SDV/SMV/SZV Zug-/Druckstab

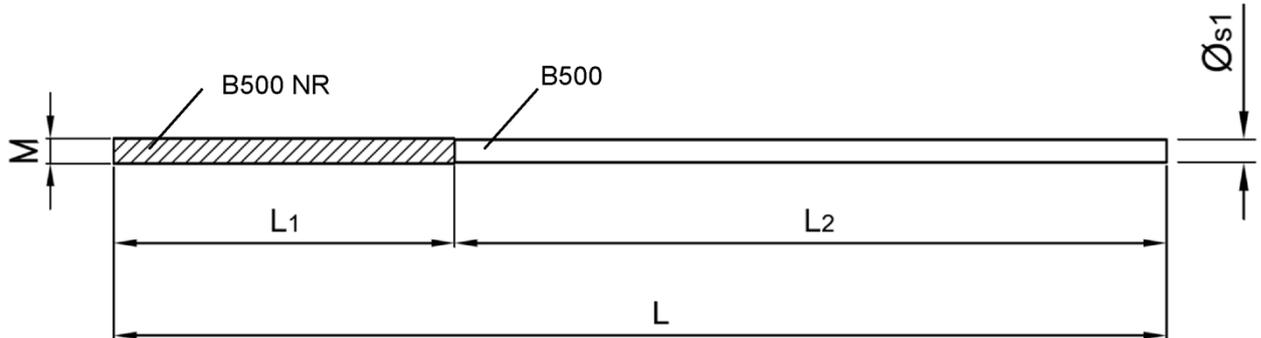


Bild 6: B500NR (L1 als Teil- oder Vollgewinde) mit B500

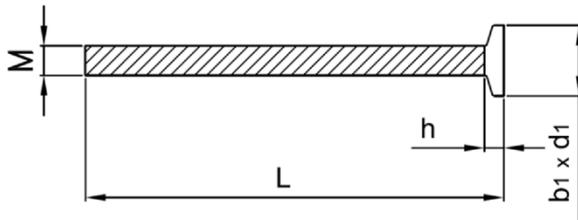


Bild 7: Druckstab aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 oder B500 NR jeweils mit Teil- oder Vollgewinde mit Kopfbolzen bzw. mit angeschweißter oder angeschraubter Ankerplatte S235

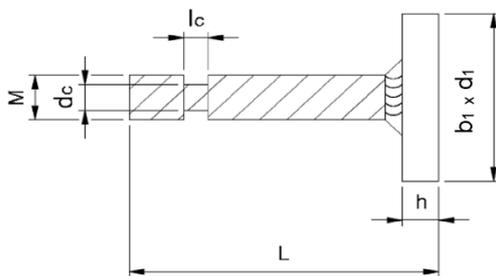


Bild 8: Variante nur für 80mm Fuge (HP): Drucklager mit Nut aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 oder B500 NR jeweils mit Teil- oder Vollgewinde mit angeschweißter oder angeschraubter Ankerplatte S235,

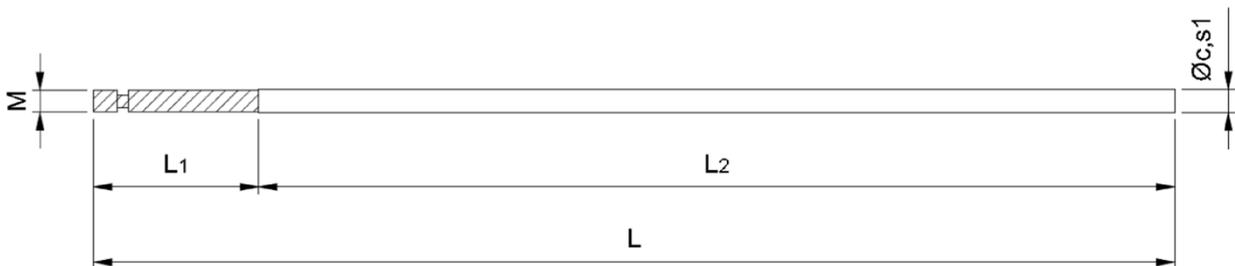
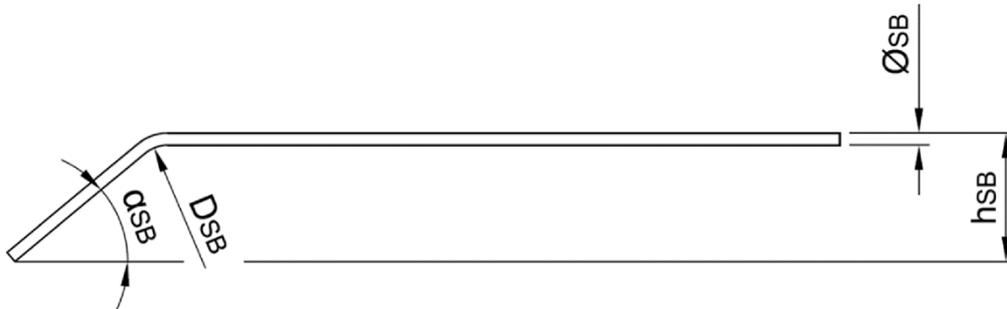


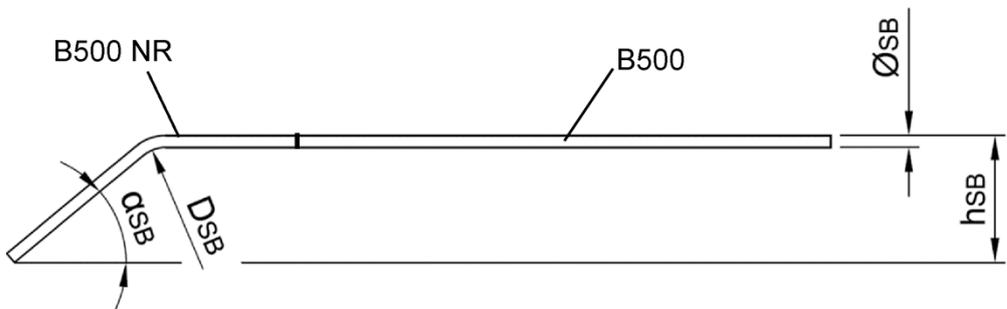
Bild 9: Variante nur für 80mm Fuge (HP): Druckstab mit Nut aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 oder B500NR (L_1 als Teil- oder Vollgewinde) mit B500

Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	Betonstahl B500 $\varnothing_{c,s1}$ [mm]
M16	16
M20	20

Tabelle A2: Durchmesserkombinationen HIT-HP Druckstab



a) Ausführung nichtrostender Betonstahl B500 NR



b) Ausführung nichtrostender Betonstahl B500 NR mit B500

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

\varnothing_{SB} (B500B, B500 NR)	D_{SB} Biegerollendurchmesser	α_{SB} [°]
6 mm – 14mm	3,5 \varnothing_{SB}	30 - 60

Tabelle A3: Ausführungsvarianten HIT-HP/SP-Querkraftstäbe SDV/SMV/SZV

Konstruktive Regeln zur Ausführung der Querkraftstababstände in Abhängigkeit vom Biegerollendurchmesser siehe **Anlage 6**

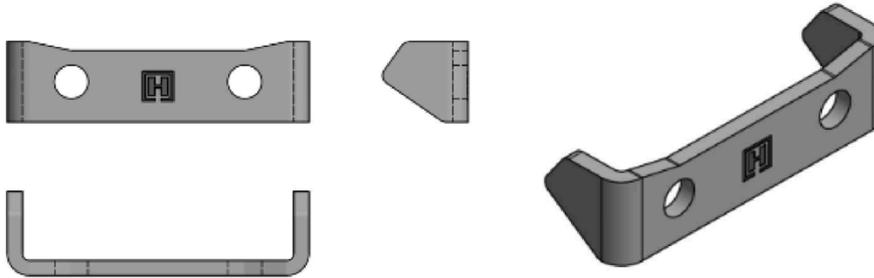


Bild 11: Positionsblech, nichtrostender Stahl

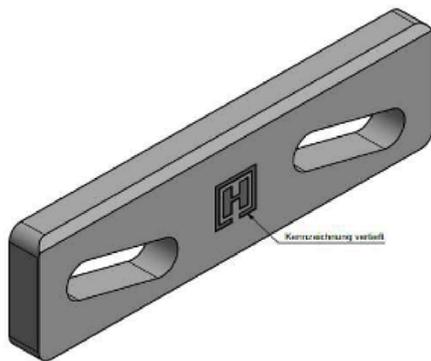


Bild 12: Schräglochplatte, nichtrostender Stahl

Fachwerkmodell Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP SDV /SMV

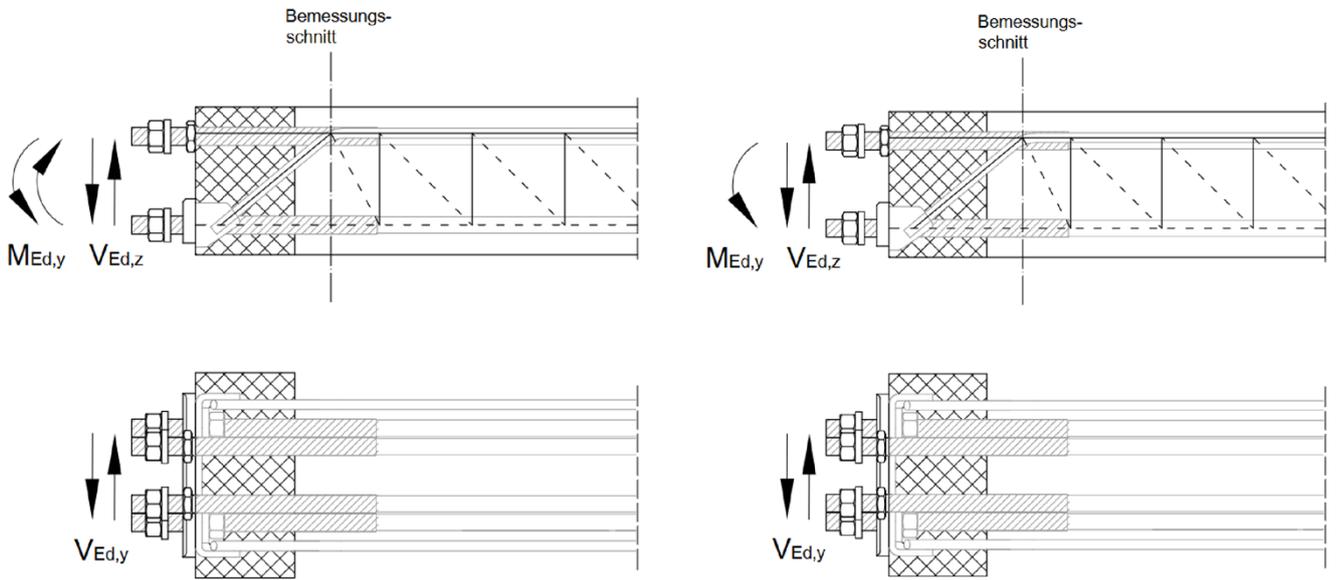


Bild 13: Fachwerkmodell: links Prinzip HIT-HP/SP SDV , rechts Prinzip HIT-HP/SP SMV

Ermittlung der Einwirkungen HIT-HP/SP SDV/SMV

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

Ermittlung der inneren Kräfte

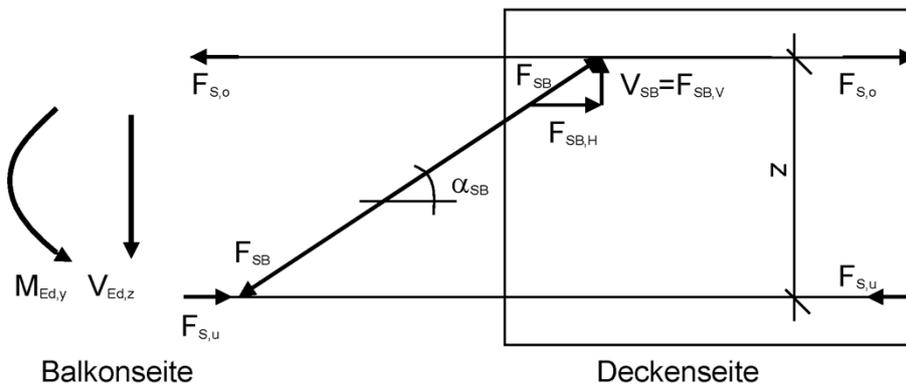


Bild 14: Fachwerkmodell HIT-HP/SP SDV/SMV

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit HIT-HP/SP SDV/SMV

Zug-/ Druckkraft im Ober-/ Untergurt:

$$F_{s,ud} = \frac{M_{Ed,y}}{z}$$

$$F_{s,od} = \frac{M_{Ed,y}}{z} - F_{SB,H}$$

$$F_{SB,H} = \frac{V_{Ed,z}}{\tan \alpha_{SB}}$$

mit: $z = h - c_{nom,o} - c_{nom,u} - \emptyset_s$

ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN ZUGSTABBEWEHRUNG:

$$A_{s,erf} = \frac{F_{s,od}}{f_{y,d}} \leq A_{s,vorh}$$

NACHWEIS DER DRUCKGLIEDER:

$$F_{s,ud} \leq n \cdot F_{sRd}$$

mit: $F_{s,Rd}$ nach Tabelle A4
n (Anzahl der Druckglieder)

BEMESSUNGSWERTE $F_{s,Rd}$ FÜR KNICKLASTEN VON DRUCKSTÄBEN IN DER FUGE

Stabdurchmesser [mm] bzw. Gewinde	Fuge	Werkstoff [-]	$F_{sR,d}$ [kN pro Stab]
Ø12	HP/SP	B500 NR [$f_{yk} > 700 \text{N/mm}^2$]	49,2
Ø14	HP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	66,9
Ø14	SP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	60,2
Ø16	HP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	87,4
Ø16	SP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	83,3
Ø20	HP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	136,6
Ø20	SP	B500 NR [$f_{yk} > 500 \text{N/mm}^2$]	132,0
M 12		Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80 / A4-70	49,2
M 16		Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	85,5
M 20		Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	133,5
M 22		Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	165,5

Tabelle A4: Knicklasten von Druckstäben abhängig vom Werkstoff

NACHWEIS DER BETONPRESSUNG BEI LASTEINLEITUNG ÜBER ANKERBOLZEN BZW. ANKERPLATTE

Der Nachweis der Betonpressung bei Lasteinleitung über Ankerbolzen bzw. Ankerplatte erfolgt nach DIN EN 1992-1-1, wobei die Bestimmung der rechnerischen Verteilerfläche A_{c1} nach Bild 15 erfolgt.

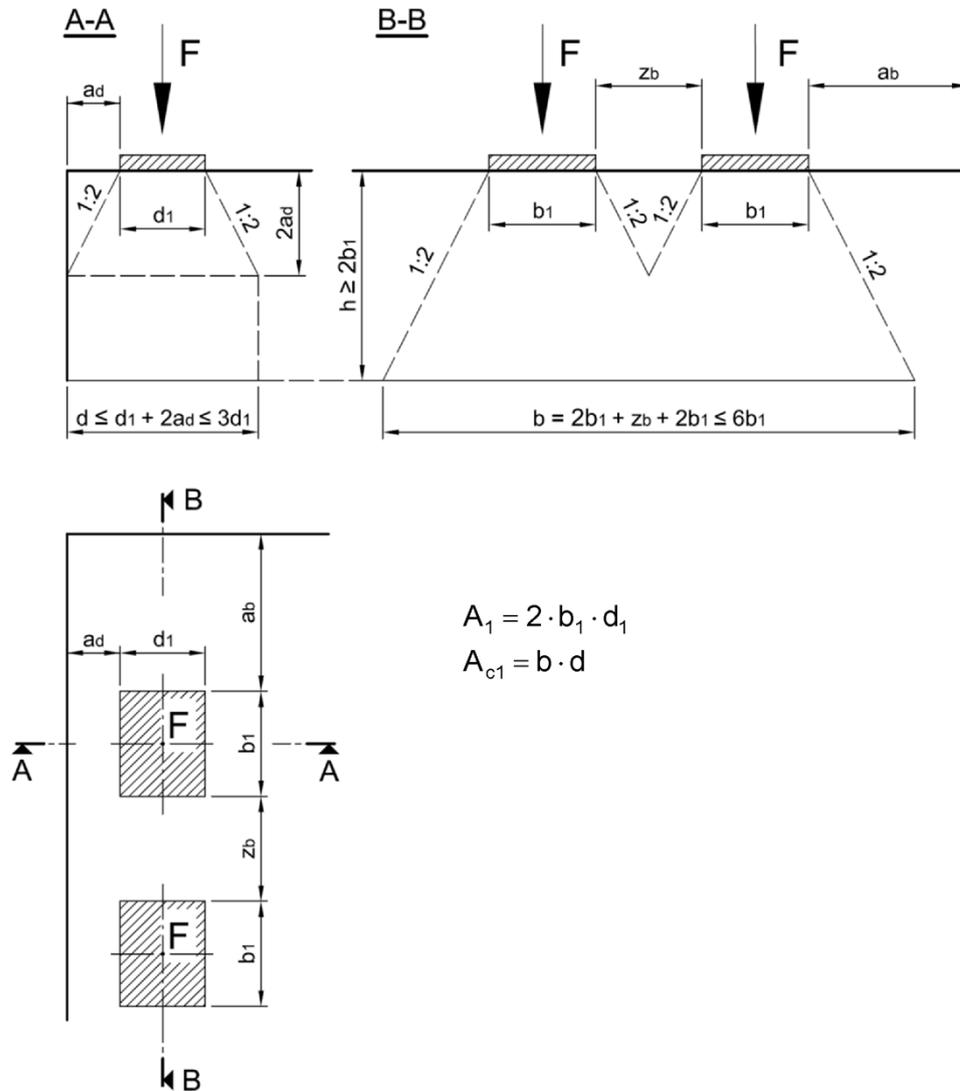


Bild 15: Bestimmung der rechnerischen Verteilerfläche A_{c1} nach Leonhardt (Vorlesung über Massivbau – Teil 2: Sonderfälle der Bemessung im Stahlbetonbau)

$$F_{c,Rd} = A_1 \cdot f_{cd} \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_1}} \leq 3 \cdot A_1 \cdot f_{cd}$$

mit: f_{cd} Bemessungswert der Betondruckfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1

$$F_{s,ud} \leq F_{c,Rd}$$

QUERKRAFTBEANSPRUCHUNG:

$$F_{SB,d} = \frac{V_{Ed,z}}{\sin \alpha_{SB}}$$

mit: α_{SB} Winkel der Querkraftstäbe ($30^\circ \leq \alpha_{SB} \leq 60^\circ$)

ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN SCHUBBEWEHRUNG:

$$A_{s,SB,erf} = \frac{F_{SB,d}}{f_{y,d}}$$

NACHWEIS FÜR ABHEBENDE QUERKRÄFTE ($V_{Ed,z} < 0$)

für HIT-HP/SP SDV/SMV, $f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$, $\varnothing_{SB} \geq 8 \text{ mm}$

$$|V_{Ed,z}| \leq 15,37 \text{ kN}$$

NACHWEIS FÜR QUERKRÄFTE $V_{Ed,y}$ (horizontal, parallel zur Dämmfuge)

$$|V_{Ed,y}| \leq \min \left\{ \begin{array}{l} A \cdot \frac{M_{Ed,y}}{2 \cdot z} + \sqrt{B \cdot f_{yd}^2 - C \cdot \left[\frac{|M_{Ed,y}|}{2 \cdot z} \right]^2} \\ \min\{H, T\} \cdot \frac{\sqrt{f_{ck}}}{\gamma_c} / 1000 \end{array} \right\} \quad [\text{kN}]$$

mit A, B, C gemäß Tabelle A5

T gemäß Tabelle A6

H gemäß Tabelle A7

$M_{Ed,y}$ [kNm]; z [mm];

$f_{yd} = f_{yk} / 1,1$; Streckgrenze des Stahls in der Fuge [N/mm²]

f_{ck} [N/mm²]

		M12		M16		M20		M22	
		HP	SP	HP	SP	HP	SP	HP	SP
$b_{\text{dämm}}$	[mm]	80	120	80	120	80	120	80	120
A	[-]	-866	-799	-864	-785	-860	-772	-857	-765
B	[m ⁴]	3/244	5/647	10/253	12/487	8/87	20/351	76/561	19/227
C	[m ⁸]	715.777	282.624	644.911	250.696	583.867	224.160	553.139	211.128

Tabelle A5: Beiwerte A, B, C

		M12; M16			M20; M22	
		SDV	SMV	SZV	SDV	SMV
T		7576	5485	1592	7725	5781

Tabelle A6: Beiwerte T

Gewinde		M12								
Typ		SDV			SMV			SZV		
\varnothing_{SB}	[mm]	6	8	10	6	8	10	6	8	10
H		4278	4871	5488	3808	4358	4932	1508	1752	2008
Gewinde		M16								
Typ		SDV			SMV			SZV		
\varnothing_{SB}	[mm]	8	10	12	8	10	12	8	10	12
H		5126	5764	6425	5154	5154	5739	1802	2063	2335
Gewinde		M20								
Typ		SDV				SMV				
\varnothing_{SB}	[mm]	8	10	12	14	8	10	12	14	
H		5446	6101	6780	7481	5453	5453	6050	6697	
Gewinde		M22								
Typ		SDV				SMV				
\varnothing_{SB}	[mm]	8	10	12	14	8	10	12	14	
H		5545	6206	6892	7601	5529	5529	6131	6783	

Tabelle A7: Beiwert H

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

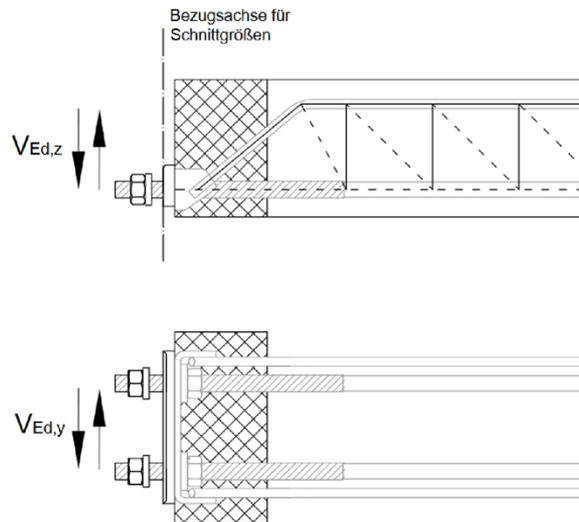


Bild 16: Fachwerkmodell HIT-HP/SP SZV mit Stahlfachwerk

Ermittlung der Einwirkungen HIT-HP/SP SZV

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

Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit HIT-HP/SP SZV

Druckkraft im Untergurt:

$$F_{s,ud} = F_{SB,H} = \frac{V_{Ed,z}}{\tan \alpha_{SB}}$$

NACHWEIS DER DRUCKGLIEDER IN DER FUGE:

$$F_{s,ud} \leq F_{Rd} \quad F_{Rd} = \min (n \cdot F_{s,Rd}; F_{c,Rd})$$

mit: $F_{s,Rd}$ nach Tabelle A4
 $F_{c,Rd}$ Betonpressung nach DIN EN 1992-1-1 und Bild 15
n (Anzahl der Druckglieder)

QUERKRAFTBEANSPRUCHUNG:

$$F_{SB,d} = \frac{V_{Ed,z}}{\sin \alpha_{SB}}$$

mit: α_{SB} Winkel der Querkraftstäbe ($30^\circ \leq \alpha_{SB} \leq 60^\circ$)

ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN SCHUBBEWEHRUNG:

$$A_{s,SB,erf} = \frac{F_{SB,d}}{f_{y,d}}$$

NACHWEIS FÜR ABHEBENDE QUERKRÄFTE ($V_{Ed,z} < 0$)
für HIT-HP/SP SZV, $f_{ck} \geq 20 \text{ N/mm}^2$, $\phi_{SB} \geq 8 \text{ mm}$

$$|V_{Ed,z}| \leq 15,37 \text{ kN}$$

NACHWEIS FÜR QUERKRÄFTE $V_{Ed,y}$ (horizontal, parallel zur Dämmfuge)

$$|V_{Ed,y}| \leq \min \left\{ \begin{array}{l} A \cdot \frac{V_{Ed,z}}{2 \cdot \tan \alpha_{SB}} + \sqrt{B \cdot f_{yd}^2 - C \cdot \left[\frac{|V_{Ed,z}|}{2 \cdot \tan \alpha_{SB}} \right]^2} \\ \min\{H, T\} \cdot \frac{\sqrt{f_{ck}}}{\gamma_c} / 1000 \end{array} \right\}$$

mit A, B, C gemäß Tabelle A8

T gemäß Tabelle A6

H gemäß Tabelle A7

$V_{Ed,z}$ [kN]

$f_{yd} = f_{yk} / 1,1$; Streckgrenze des Stahls in der Fuge [N/mm²]

f_{ck} [N/mm²]

		SZV (M12)		SZV (M16)	
		HP	SP	HP	SP
$b_{dämm}$	[mm]	80	120	80	120
A	[-]	-789/964	-572/841	-739/919	-575/869
B	[m ⁴]	1/118	2/417	19/709	8/529
C	[-]	52/153	107/983	271/914	39/413

Tabelle A8: Beiwerte A, B, C für HIT-HP/SP SZV

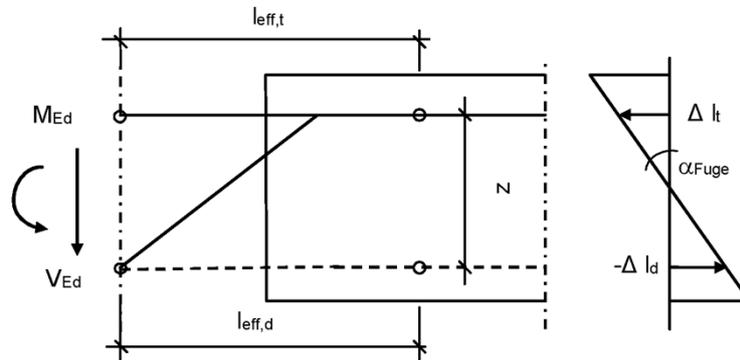


Bild 17: Modell für die Ermittlung der Biegeverformungen in der Fuge

Drehwinkel in der Fuge:
$$\tan \alpha_{\text{Fuge}} = \frac{\Delta l_t - \Delta l_d}{z}$$

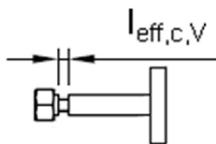


Bild 18: Darstellung der Verjüngung der Drucklager/Druckstäbe nach Bild 8/9; Anlage 2

Ermittlung der Dehnlängen

Variante	l_{eff}
Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80 mit B500 (nach Anlage 2, Bild 5)	$l_{\text{eff,t}} = l_{\text{eff,d}} = l_{\text{eff,1}} + l_{\text{eff,2}}$ $l_{\text{eff,1}} = l_{\text{eff,NR}} = t_{\text{Fuge}} + 100\text{mm}$ $l_{\text{eff,2}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing$
B500 NR mit B500 (nach Anlage 2, Bild 6)	$l_{\text{eff,t}} = l_{\text{eff,d}} = l_{\text{eff,1}} + l_{\text{eff,2}}$ $l_{\text{eff,1}} = l_{\text{eff,B500NR}} = t_{\text{Fuge}} + 100\text{mm}$ $l_{\text{eff,2}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing - 100\text{mm}$
Ankerbolzen (nur als Druckstab) (nach Anlage 2, Bild 7)	$l_{\text{eff,d}} = l_{\text{eff,1}} = t_{\text{Fuge}} + 30\text{mm}$ $l_{\text{eff,2}} = 0$
Ankerbolzen (nur als Druckstab) (nach Anlage 2, Bild 8)	$l_{\text{eff,d}} = l_{\text{eff,1}} + l_{\text{eff,c,V}}$ $l_{\text{eff,1}} = t_{\text{Fuge}} + 30\text{mm} - l_{\text{eff,c,V}}$
Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80 mit B500 (nur als Druckstab) (nach Anlage 2, Bild 9)	$l_{\text{eff,d}} = l_{\text{eff,1}} + l_{\text{eff,c,V}} + l_{\text{eff,2}}$ $l_{\text{eff,1}} = l_{\text{eff,NR}} = t_{\text{Fuge}} + 100\text{mm} - l_{\text{eff,c,V}}$ $l_{\text{eff,2}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing$

Tabelle A9: l_{eff} für Zug-/Druckstabvarianten

Zugstabdehnung:

$$\begin{aligned}\Delta l_t &= \varepsilon_{t,1} \cdot l_{\text{eff},1} + \varepsilon_{t,2} \cdot l_{\text{eff},2} \\ &= \frac{\sigma_{s,t,1}}{E_{s,1}} \cdot l_{\text{eff},1} + \frac{\sigma_{s,t,2}}{E_{s,2}} \cdot l_{\text{eff},2}\end{aligned}$$

Druckstabdehnung:

$$\begin{aligned}\Delta l_d &= \varepsilon_{d,1} \cdot l_{\text{eff},1} + \varepsilon_{d,2} \cdot l_{\text{eff},2} \\ &= \frac{\sigma_{s,d,1}}{E_{s,1}} \cdot l_{\text{eff},1} + \frac{\sigma_{s,d,2}}{E_{s,2}} \cdot l_{\text{eff},2}\end{aligned}$$

mit: $E_s = 200.000 \text{ N/mm}^2$ für B500
 $E_s = 170.000 \text{ N/mm}^2$ für S690 bzw. A4-80
 $E_s = 160.000 \text{ N/mm}^2$ für B500 NR

Konstruktive Regeln

Achsabstand der Zug- und Druckstäbe vom Bauteilrand bzw. von der Dehnungsfuge: $\geq 50 \text{ mm}$

Biegerollendurchmesser; axialer Randabstand; axialer Achsabstand der Querkraftstäbe

$D_{Br,SB} \geq 3,5 \varnothing_{SB}$; $a_{Rand} \geq 12 \varnothing_{SB}$; $a_M \geq 17 \varnothing_{SB}$ für alle \varnothing_{SB} und Betongüten

$D_{Br,SB} \geq 6 \varnothing_{SB}$; $a_{Rand} \geq 6 \varnothing_{SB}$; $a_M \geq 12 \varnothing_{SB}$ $\varnothing_{SB} \leq 12 \text{ mm}$ ($\geq \text{C20/25}$); $\varnothing_{SB} = 14 \text{ mm}$ ($\geq \text{C25/30}$)

$D_{Br,SB} \geq 6 \varnothing_{SB}$; $a_{Rand} \geq 6 \varnothing_{SB}$; $a_M \geq 12 \varnothing_{SB}$ $\varnothing_{SB} = 14 \text{ mm}$ (C20/25) mit $f_{y,d,SB,red} = 0,95 f_{y,d,SB}$

Winkel der Querkraftstäbe: $30^\circ \leq \alpha_{SB} \leq 60^\circ$

Anfang der Biegung der Querkraftstäbe im Beton $0,9 \varnothing_{SB}$

Vertikaler Versatz zwischen Querkraftstäben und Längsbewehrung: $s_{SB} \leq 100 \text{ mm}$

Dehnfugenabstände

Der Ermittlung der zulässigen Fugenabstände ist eine mit den Stahlträgern fest verbundene Balkonplatte zugrunde gelegt. In diesem Fall sind im außenliegenden Bauteil Dehnfugen gemäß Tabelle A10 anzuordnen.

Alternativ können konstruktive Maßnahmen zur Verschieblichkeit zwischen Balkonplatte und den einzelnen Stahlträgern ausgeführt werden.

Dicke der Dämmfuge	Zugstabdurchmesser in der Fuge [mm]			
	M12	M16	M20	M22
HIT-HP	12,7	9,8	8,5	7,9
HIT-SP	21,5	16,5	14,3	13,3

Tabelle A10: Fugenabstände s_{joint} [m]

Wärmedurchlasswiderstand

Der Wärmedurchlasswiderstand wird gemäß DIN EN ISO 6946 und DIN EN ISO 10211 berechnet. Der äquivalente Wärmedurchlasswiderstand des tragenden Wärmedämmelementes wird unter Verwendung numerischer Verfahren (z. B. Finite-Elemente-Methode) bestimmt. Als Alternative zur Nutzung von numerischen Methoden kann die folgende einfache Gleichung verwendet werden.

$$\lambda_{\text{eq,TI}} = C_{\text{eq}} \cdot \sum_i \frac{A_i \cdot \lambda_i}{B_{\text{HIT}} \cdot H_{\text{HIT}}}$$

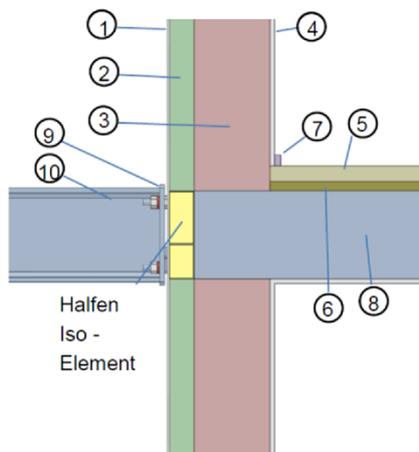
- Mit:
- C_{eq} Korrekturfaktor gemäß Tabelle A11
 - A_i Fläche der Schicht i gemäß Tabelle A12
 - λ_i Wärmeleitfähigkeit der Schicht i gemäß Tabelle A12
 - B_{HIT} Breite des HIT Elementes
 - H_{HIT} Höhe des HIT Elementes

HIT Typ	HIT-SDV/SMV	HIT-SZV
C_{eq}	1,04	1,07

Tabelle A11: Korrekturfaktor C_{eq} für Wandaufbau gemäß Bild 19

i	Schicht	Werkstoff	A_i	λ_i	gemäß
				[W/(mK)]	
1	Zugstab/ Druckstab	Nichtrostender Stahl	Querschnitt in der Fuge (A_{TB})	12 - 15	DIN EN 10088-1
2	Querkraftstab	Nichtrostender Stahl	Querschnitt in der Fuge (A_{SB})	12 - 15	DIN EN 10088-1
3	Verwehr- kasten	PVC-U	Horizontaler Querschnitt (A_{cover})	0,17	DIN EN ISO 10456
4	Dämmung	Mineralwolle	Querschnitt in der Fuge (A_{Miwo})	0,035	DIN EN 13162 und DIN EN ISO 10456

Tabelle A12: Bemessungswerte der Wärmeleitfähigkeiten und weitere Informationen der unterschiedlichen Schichten



1	Putz außen
2	Dämmung (120-300mm)
3	Tragschicht (150-350mm)
4	Putz innen
5	Estrich
6	Dämmung
7	Randdämmstreifen
8	Decke (≥ 180mm)
9	Stirnplatte
10	Stahlträger

Bild 19: Wandaufbau mit Wärmedämmung