

**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: 14.11.2023      Geschäftszeichen: I 24-1.15.7-30/21

**Nummer:  
Z-15.7-379**

**Antragsteller:  
Leviat GmbH  
Liebigstraße 14  
40764 Langenfeld**

**Geltungsdauer**  
vom: **14. November 2023**  
bis: **14. November 2028**

**Gegenstand dieses Bescheides:  
Halfen Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten**

Der oben genannte Regelungsgegenstand wird hiermit allgemein bauaufsichtlich  
zugelassen/genehmigt.  
Dieser Bescheid umfasst neun Seiten und neun Anlagen mit 15 Seiten.

## 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 Iso-Element HIT-HP PI, die aus einer 80 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 Stahlbetonplatten werden durch Schraubverbindung bzw. Kontakt und Verbund bzw. Stoß an die angrenzenden Bauteile übertragen.

Die Zug- und Druckstäbe bzw. Drucklager dienen zur Aufnahme von Biegemomenten und die in der Dämmschicht unter 30° bis 60° in Längsrichtung geneigte Stäbe zur Aufnahme von Querkraften.

Genehmigungsgegenstand ist die Planung, Bemessung und Ausführung von tragenden wärmedämmenden Verbindungselementen zum nachträglichen Anschluss für 20 bis 50 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/m<sup>3</sup> und 2600 kg/m<sup>3</sup> 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 Iso-Element HIT-HP PI sind in Anlage 9 angegeben.

Im betonfreien Bereich dürfen die Querkraftstäbe keine Krümmung aufweisen. Der Anfangspunkt der Innenkrümmung muss von der freien Betonfläche in Stabrichtung gemessen mindestens  $0,9 \cdot \phi_{SB}$  entfernt liegen.

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

Die Zugstäbe werden auf einer Anschlussseite mit Lasteinleitungsplatten verschweißt, auf der anderen Anschlussseite über Langlöcher mit Lasteinleitungsplatten zum Ausgleich von Toleranzen verschraubt (siehe Anlage 2). Die Verschraubung ist durch eine Kontermutter zu sichern oder die Aussparung ist mit Mörtel zu verfüllen.

Die Querkraftstäbe werden durch Schweißen mit Stahlhalterungen (siehe Anlage 6, Bild 15) 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 wird als Ankerplatte aus nichtrostendem Stahl ausgeführt, die mit dem Druckstab verschweißt wird. Die Druckstäbe bzw. Drucklager sind zum Ausgleich von Toleranzen mit einer Nut ausgeführt (siehe Anlage 4).

## 2.1.2 Werkstoffe

Es sind folgende Werkstoffe zu verwenden:

Betonstahl: B500B nach DIN 488-1

Nichtrostender Stahl: Stäbe aus nichtrostendem Stahl mit Korrosionsbeständigkeitsklasse III nach DIN EN 1993-1-4 und den mechanischen Eigenschaften und Oberflächeneigenschaften gemäß Datenblatt,

Stabstahl mit Korrosionsbeständigkeitsklasse III nach DIN EN 1993-1-4 der Festigkeitsklasse S690 nach DIN EN 10088-5 und Datenblatt,

Stahl mit Korrosionsbeständigkeitsklasse III nach DIN EN 1993-1-4 der Mindestfestigkeitsklasse S235 nach DIN EN 10088-5 und Datenblatt für die Stahlplatten und Einbauteile,

Gewindestahl nach DIN EN ISO 3506-1 der Festigkeit A4-80,

Muttern nach DIN EN ISO 3506-2 der Festigkeit A4-80

Dämmstoff: Mineralwolle nach DIN EN 13162 und Datenblatt

Kunststoff für die Verwehrkästen:

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.

### 2.2.2 Verpackung und Kennzeichnung

Jede Verpackungseinheit von Anschlüssen Halfen Iso-Element HIT-HP PI 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-15.7-379),
- Typenbezeichnung.

An jedem einzelnen Anschluss Halfen Iso-Element HIT-HP PI 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 Iso-Element HIT-HP PI 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 Übereinstimmungszertifikates 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 Iso-Element HIT-HP PI 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 Iso-Element HIT-HP PI 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 Halben Iso-Element HIT-HP PI 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 Halben Iso-Element HIT-HP PI dürfen je nach Typ Biegemomente und/oder Querkräfte übertragen werden. Die Mindestfestigkeitsklasse der anzuschließenden Stahlbetonbauteile aus Normalbeton ist C20/25, bei Außenbauteilen C25/30.

Die angeschlossene Stahlbetonkonstruktion ist durch Fugen zu unterteilen, die zur Minderung der Temperaturbeanspruchung entsprechend Abschnitt 3.2.2 angeordnet werden.

Die in der Stahlbetonkonstruktion 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 Ankerplatte und angrenzendem Beton ist nach Anlage 7, Seite 3 und 4 zu führen.

Es sind mindestens zwei Anschlusselemente Halben Iso-Element HIT-HP PI je anzuschließender Konstruktion zu wählen. Dabei sind die konstruktiven Regeln nach Anlage 9 einzuhalten. Eine Beanspruchung der Anschlüsse durch lokale Torsionsmomente ist auszuschließen.

#### 3.1.2 Feuerwiderstandsfähigkeit

Der Nachweis der Verwendbarkeit des Anschlusses Halben Iso-Element HIT-HP PI in Bauteilen, an die Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsfähigkeit gestellt werden, ist mit diesem Bescheid nicht erbracht.

#### 3.1.3 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.

#### 3.1.4 Bemessung

##### 3.1.4.1 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 7 zugrunde zu legen. Zur Bemessung des Anschlusses Halfen Iso-Element HIT-HP PI sind die Schnittgrößen  $M_{Ed}$  und  $V_{Ed}$  im Bemessungsschnitt nach Anlage 7 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 Halfen Iso-Element HIT-HP PI berechneten Kräfte gemäß Anlage 7 zu bemessen.

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

Die Bemessung der angeschlossenen Stahlteile erfolgt gemäß DIN EN 1993-1-1 sowie DIN EN 1993-1-1/NA für die vorhandenen Schnittgrößen  $M_{Ed}$  und  $V_{Ed}$ .

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

##### 3.1.4.2.1 Nachweis der Zugstäbe

Der Nachweis ist entsprechend Anlage 7 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 <sup>2</sup> ]	Teilsicherheitsbeiwert
B500B	500	1,15
B500B NR	500	1,15
Nichtrostender Rundstahl gemäß Z-30.3-6 bzw. Datenblatt (S690)	690	1,10

##### 3.1.4.2.2 Nachweis der Druckstäbe

Der Nachweis der aufnehmbaren Druckkraft der Druckstäbe sowie der Einleitung der Druckspannungen in den angrenzenden Beton erfolgt innerhalb des Bemessungsmodells für Halfen Iso-Element HIT-HP PI, gemäß Anlage 7. Die auftretenden Spaltzugkräfte im Lasteinleitungsbereich der angrenzenden Platte sind infolge der Teilflächenbelastung in Längs- und Querrichtung nachzuweisen und eine entsprechende Bewehrung ist zu bemessen.

Spannungs- 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 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.

##### 3.1.4.2.3 Verankerungslängen und Übergreifungsstöße der durch die Dämmfuge führenden Stäbe

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



- 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 1992-1-1:2005+A1:2014 **und**
- 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  
Eurocode3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-4: Allgemeine Bemessungsregeln - Ergänzende Regeln von nichtrostenden Stählen; Deutsche Fassung EN 1992-1-1:2006+A2:2020 **und**
- 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 10088-5:2009-07 Nichtrostende Stähle - Teil 5: Technische Lieferbedingungen für Stäbe, Walzdraht, gezogenen Draht, Profile und Blankstahlerzeugnisse aus korrosionsbeständigen Stählen für das Bauwesen; Deutsche Fassung EN 10088-5:2009
- 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 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 Verbindungselemente aus nichtrostenden Stählen vom 20. April 2022
- Der Prüfplan ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.
- Das Datenblatt ist beim Deutschen Institut für Bautechnik und der für die Fremdüberwachung eingeschalteten Stelle hinterlegt.

Dipl.-Ing. Beatrix Wittstock  
Referatsleiterin

Beglaubigt  
Kisan

## Typ HIT-HP PI

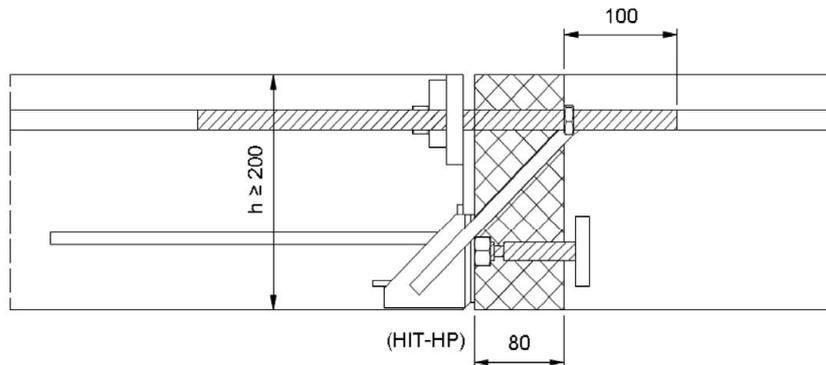


Bild 1: Halben Iso-Element HIT-HP PI mit Drucklager  
 Anschluss für Moment und / oder Querkraft

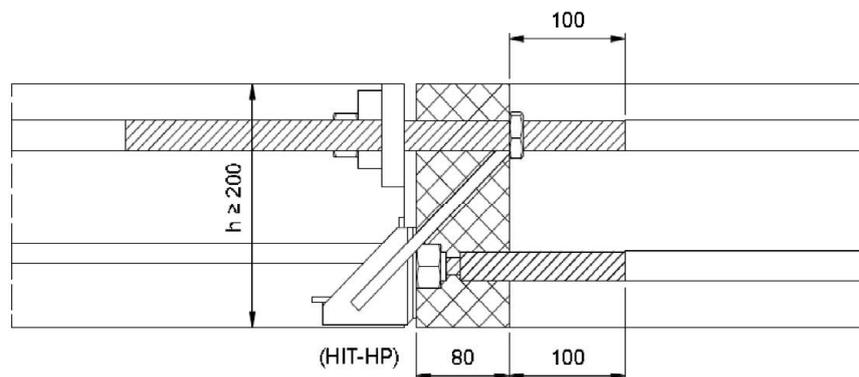


Bild 2: Halben Iso-Element HIT-HP PI mit Druckstab  
 Anschluss für Moment und / oder Querkraft

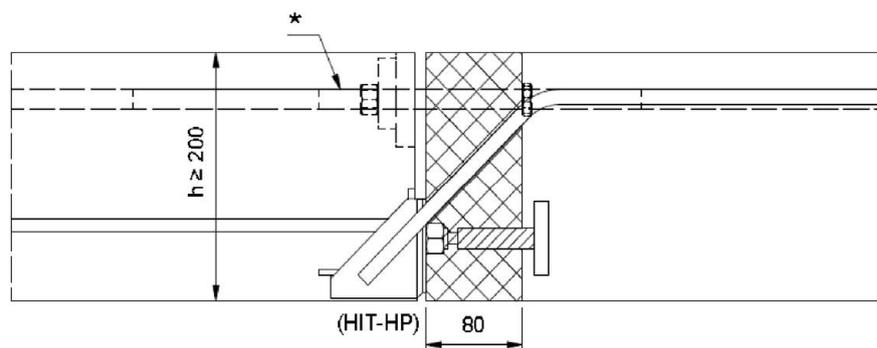


Bild 3: Halben Iso-Element HIT-HP PI mit Drucklager  
 Anschluss für Querkraft

\*) Konstruktiv zwei Sicherungspunkte im Zugbereich pro Balkenelement

Halben Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten

Anlage 1

Einbauzustand

Seite 1/1

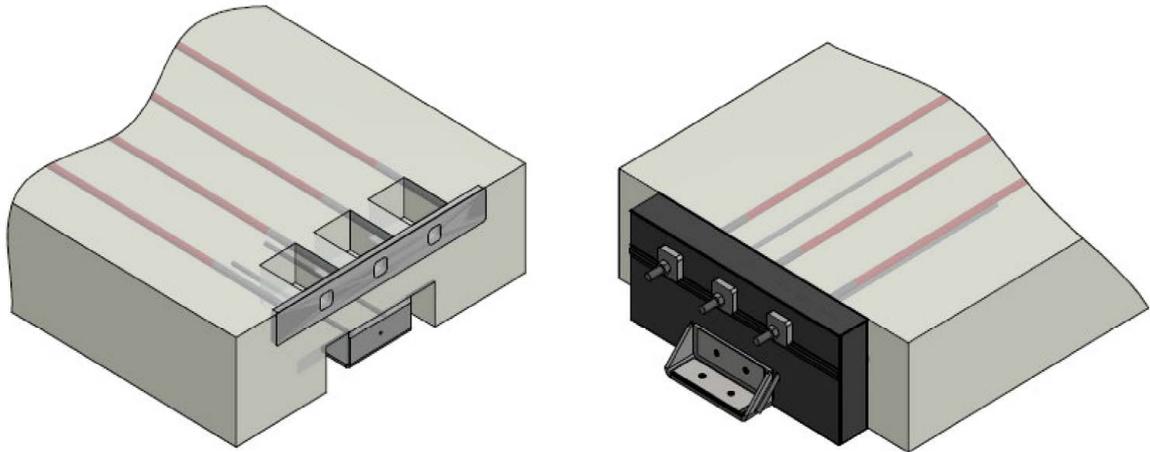


Bild 4: Halfen Iso-Element **HIT-HP PI**, balkonseitige Montage

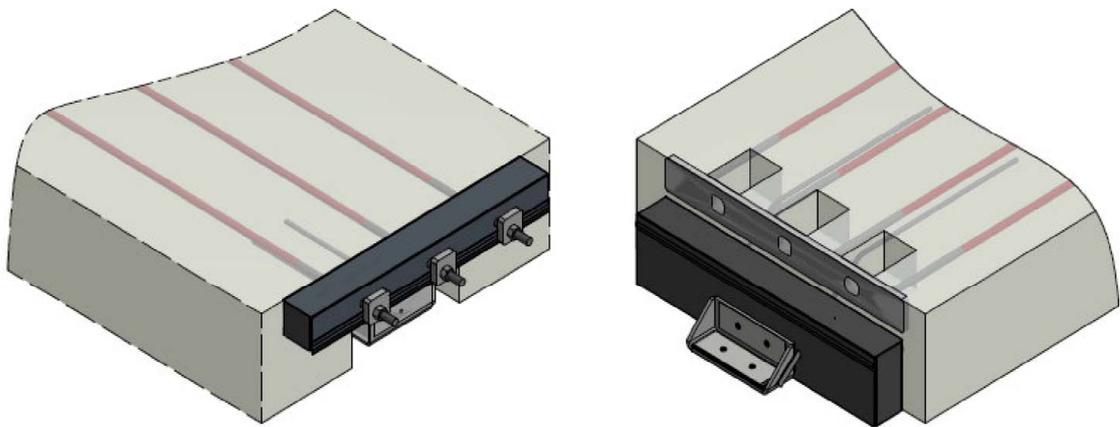


Bild 5: Halfen Iso-Element **HIT-HP PI**, deckenseitige Montage

Halfen Iso-Element **HIT-HP PI** zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten

Einbauvarianten

Anlage 2

Seite 1/3

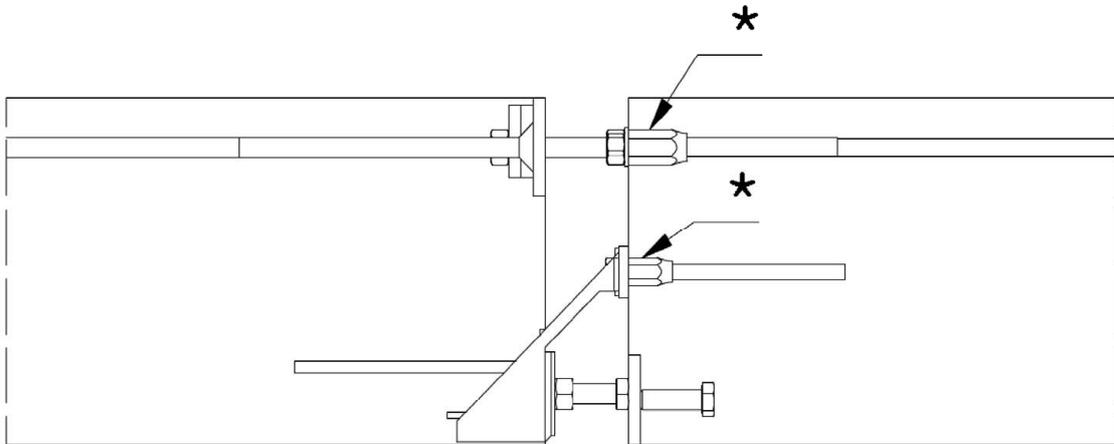


Bild 6: Halfen Iso-Element **HIT-HP PI**, Variante mit Muffenverbindungen  
\*) Muffen nach Zulassung Z-21.8-1974

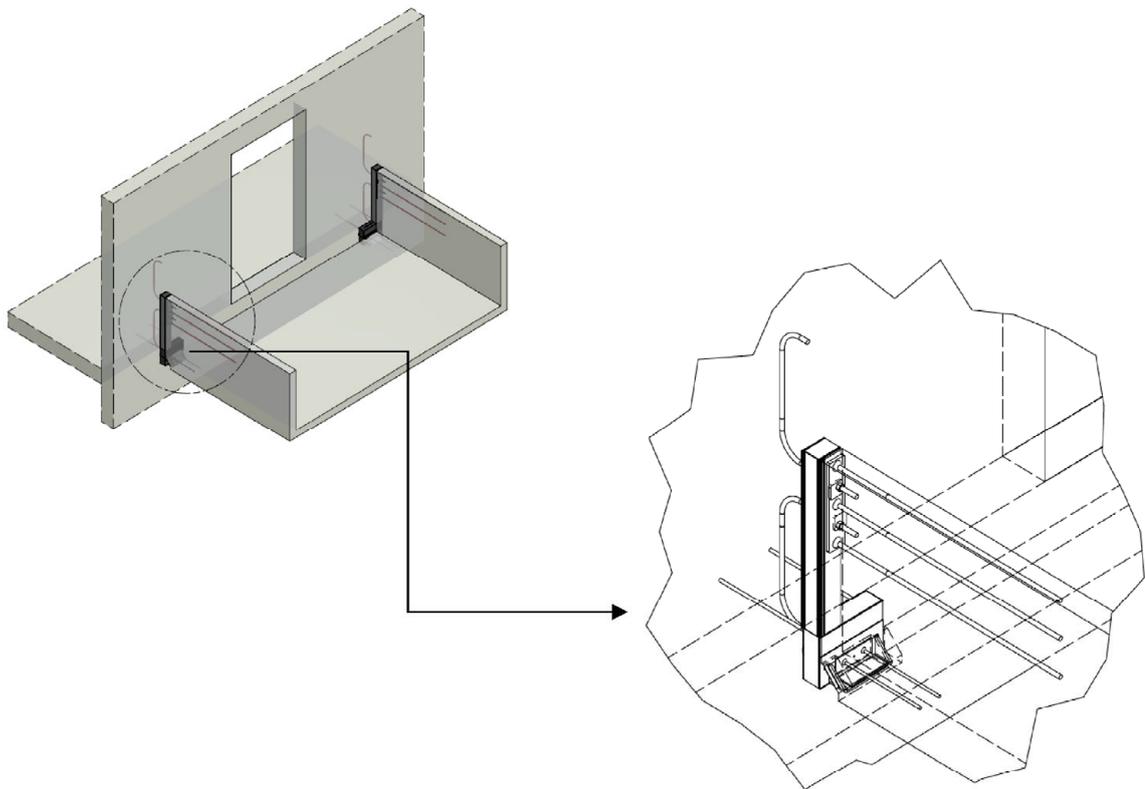


Bild 7: Halfen Iso-Element **HIT-HP PI**, Anordnung in Balkentrögen

Halfen Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten

Anlage 2

Einbauvarianten

Seite 2/3

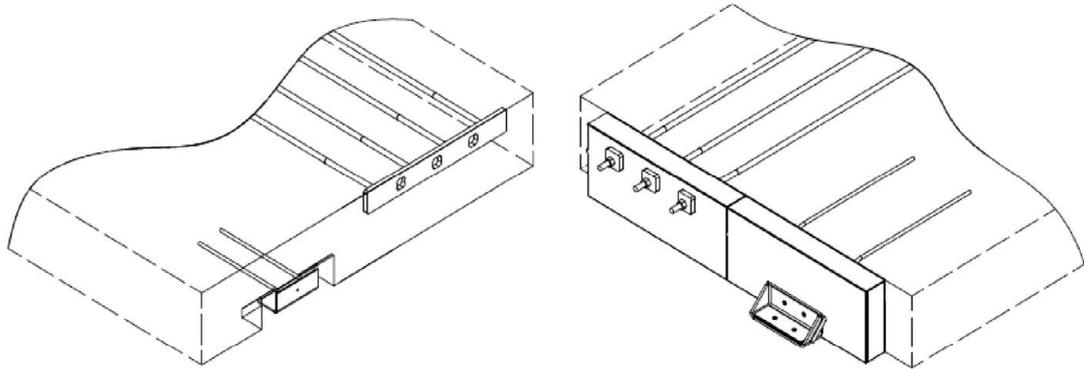


Bild 8: Halfen Iso-Element HIT-HP PI mit Drucklagern, längs versetzte Druck- und Zugbereiche

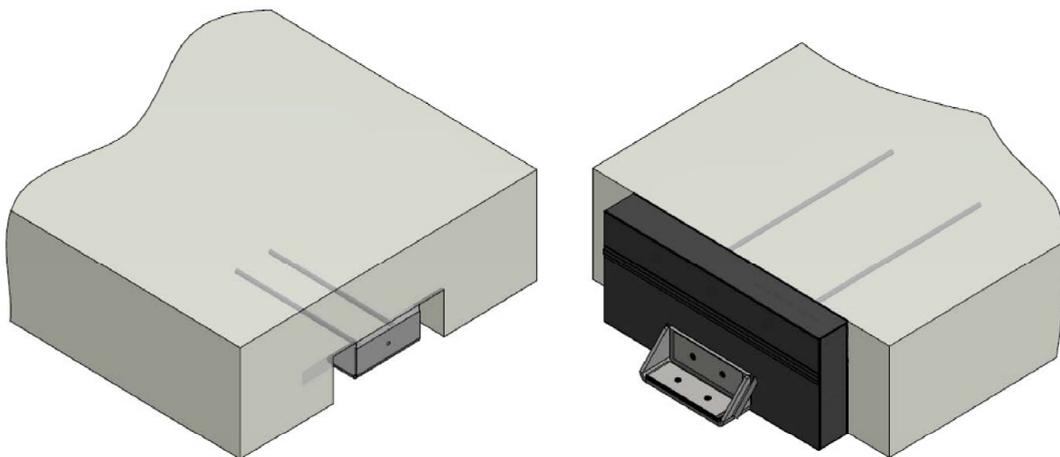


Bild 9: Halfen Iso-Element HIT-HP PI - Querkraftanschluss

Halfen Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten

Einbauvarianten

Anlage 2

Seite 3/3

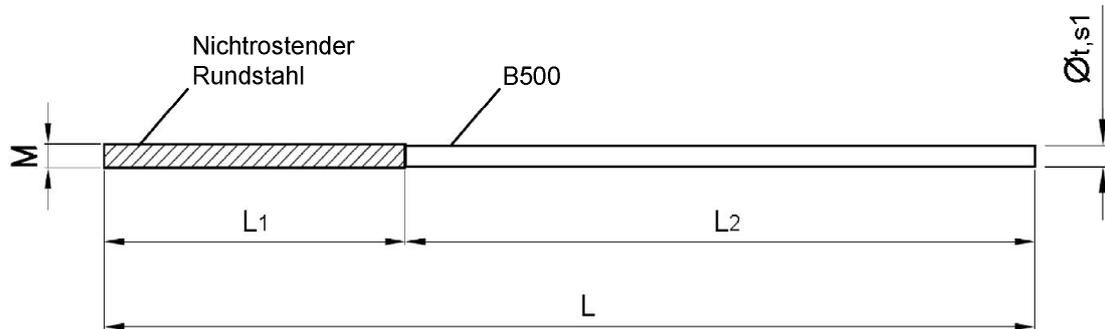


Bild 10: Standardausführung aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 ( $L_1$  als Teil- oder Vollgewinde) mit B500

Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	Betonstahl B500 $\varnothing_{t,s1}$ [mm]
M12	12
M14	14
M16	16
M20	20
M24	25

Tabelle A1: Durchmesserkombinationen HIT-HP PI Zugstab

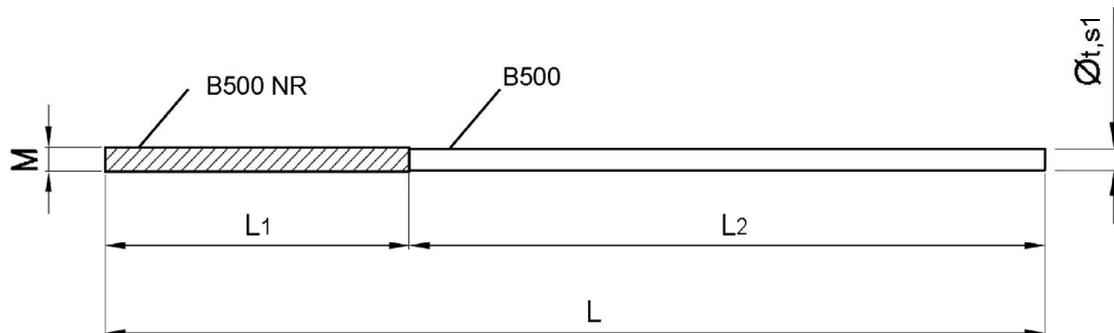


Bild 11: Variante aus B500NR ( $L_1$  als Teil- oder Vollgewinde) mit B500 mit  $\varnothing_{t,s1}$  für beide Teile

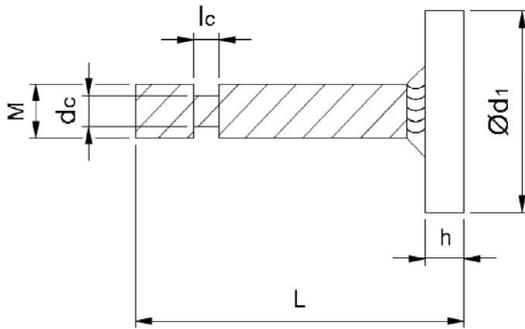


Bild 12: Standardausführung Drucklager aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 oder B500 NR jeweils mit Teil- oder Vollgewinde mit angeschweißter Ankerplatte S235

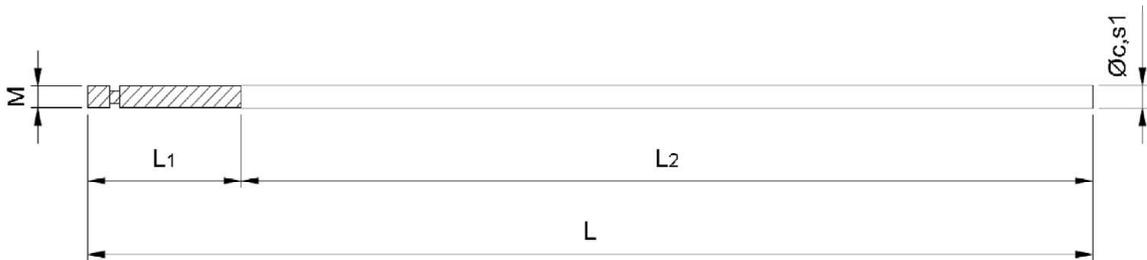
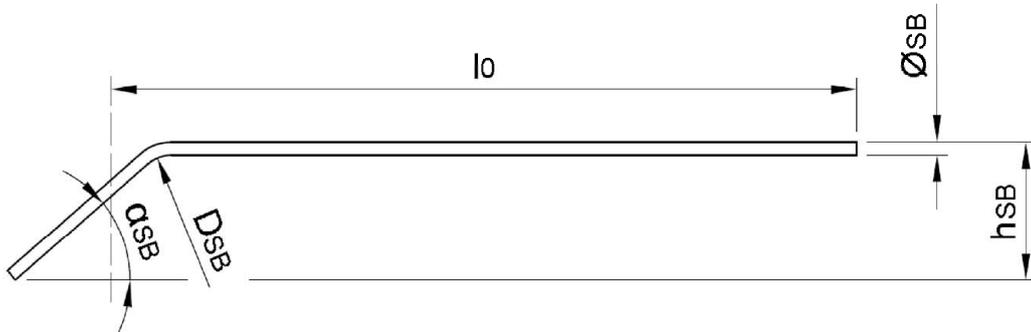


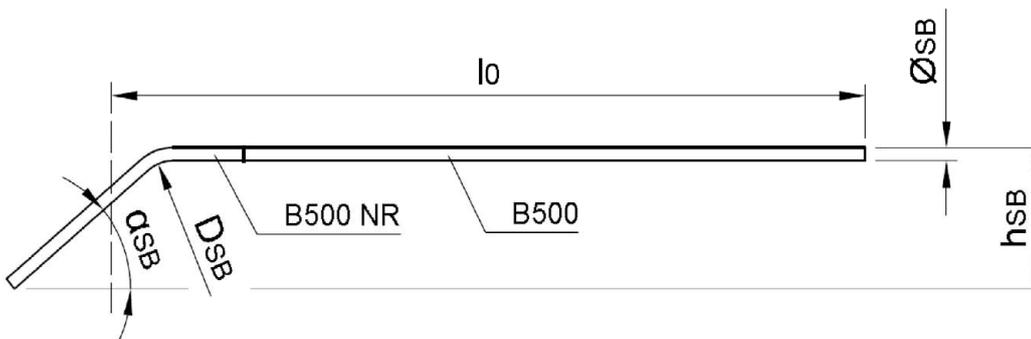
Bild 13: Druckstab aus nichtrostendem Rundstahl S690 bzw. A4-80 oder B500NR ( $L_1$  als Teil- oder Vollgewinde) mit B500

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

Tabelle A2: Durchmesserkombinationen HIT-HP PI Druckstab



a) Ausführung nichtrostender Betonstahl B500 NR



b) Ausführung nichtrostender Betonstahl B500 NR mit B500

Bild 14: Querkraftstabvarianten Halfen-Iso-Element HIT-HP/SP

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

Tabelle A3: Ausführungsvarianten HIT-HP PI-Querkraftstäbe

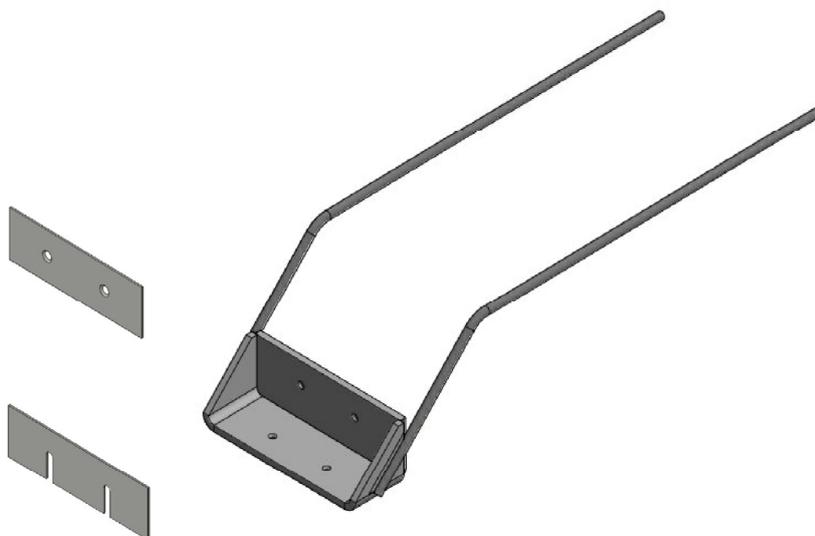


Bild 15: Stahlkonsole Deckenseite mit zugehörigen Toleranzblechen



Bild 16: Zugstabplatte mit Zugstäben

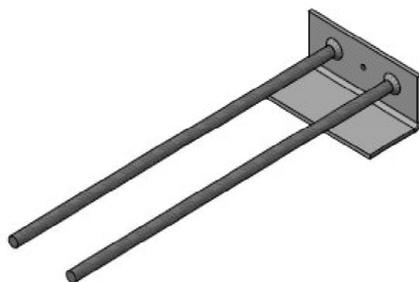


Bild 17: Auflagewinkel im Balkon

Halfen Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten

Prinzipdarstellung Stahleinbauteile

Anlage 6

Seite 1/1

**Fachwerkmodell Halfen Iso-Element HIT-PI**

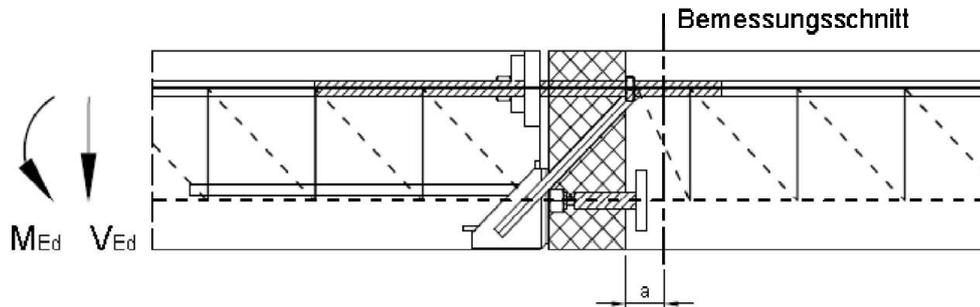


Bild 18: Fachwerkmodell HIT-HP PI

**Ermittlung der Einwirkungen HIT-HP PI**

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

**Ermittlung der inneren Kräfte**

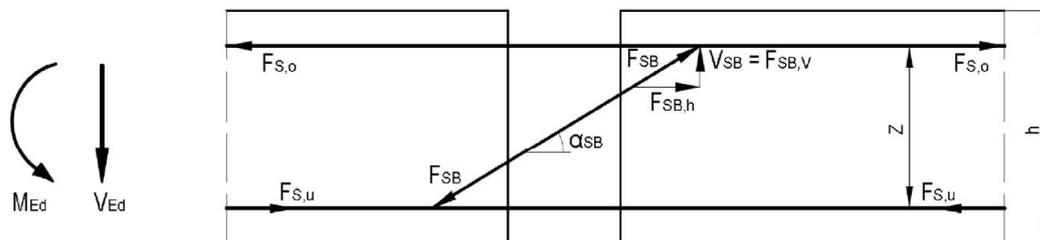


Bild 19: Innere Schnittgrößen HIT-HP PI

Halben Iso-Element HIT-HP PI zum nachträglichen Anschluss von Stahlbetonplatten	<b>Anlage 7</b>
Berechnungsmodell	<b>Seite 1/4</b>

### Nachweis im Grenzzustand der Tragfähigkeit HIT-HP PI

Zug-/ Druckkraft im Ober-/ Untergurt:

$$F_{sd,u} = \frac{M_{Ed}}{z}$$

$$F_{sd,o} = \frac{M_{Ed}}{z} - F_{SB,h}$$

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

mit:  $z = h - c_{nom,o} - c_{nom,u} - \frac{\phi_{t,s1}}{2} - \frac{\phi_{c,s1}}{2}$

### ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN ZUGSTABBEWEHRUNG:

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

### NACHWEIS DER DRUCKGLIEDER:

$$F_{sd,u} \leq n \cdot F_{s,Rd}$$

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	Werkstoff [-]	$F_{s,Rd}$ [kN pro Stab/Lager]
M 16	Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	87,4
M 20	Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80	136,6

Tabelle A4: Knicklasten von Druckelementen abhängig vom Werkstoff

### NACHWEIS DER BETONPRESSUNG BEI LASTEINLEITUNG ÜBER ANKERBOLZEN BZW. ANKERPLATTE

Der Nachweis der Betonpressung bei Lasteinleitung über Ankerbolzen bzw. Ankerplatte mit Bestimmung der rechnerischen Verteilerfläche  $A_{c1}$  nach Bild 20.

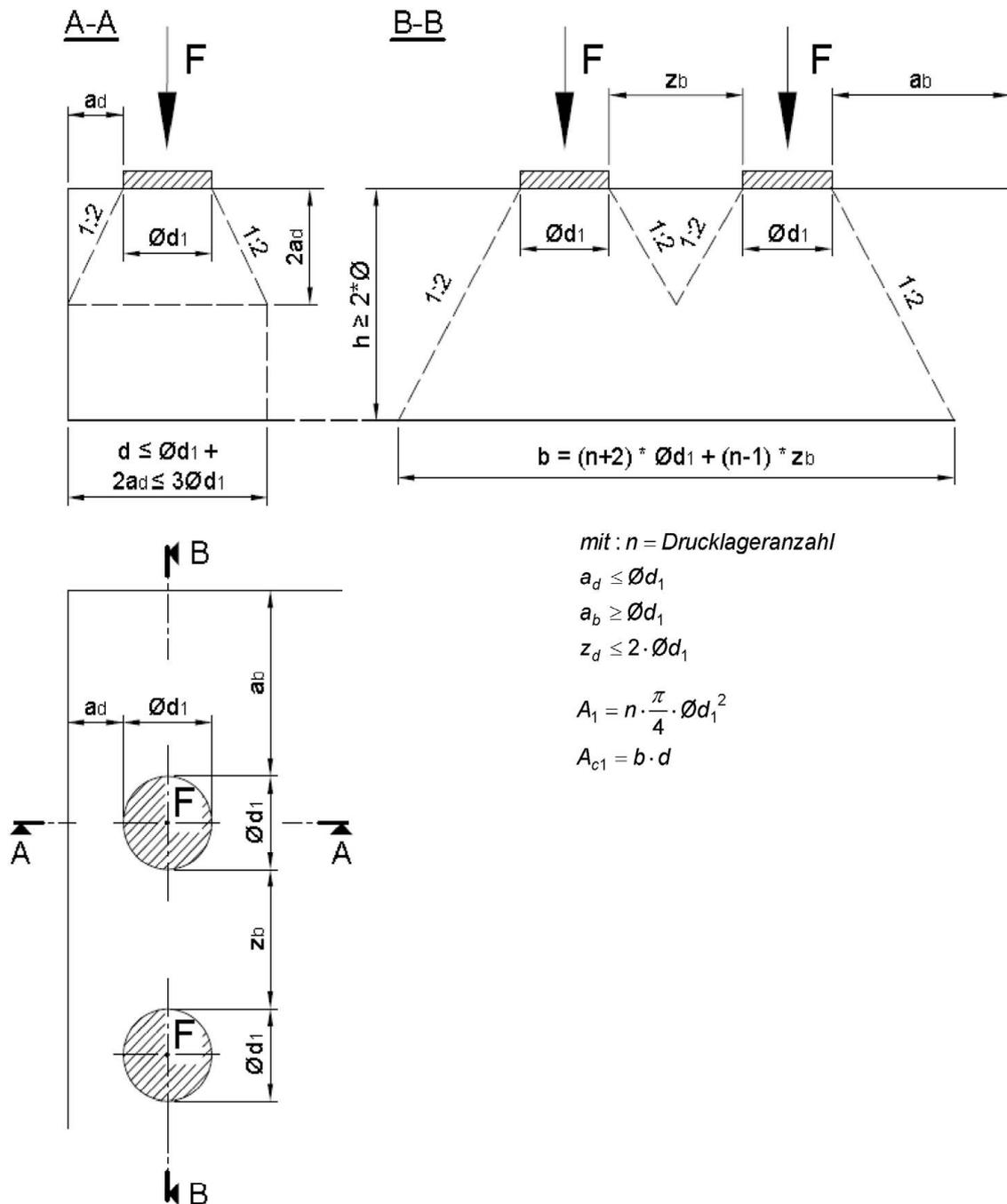


Bild 20: Bestimmung der rechnerischen Verteilerfläche  $A_{c1}$  nach Leonhardt (Vorlesung über Massivbau – Teil 2: Sonderfälle der Bemessung im Stahlbetonbau)

$$F_{c,Rd} = 8,7 \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}} \cdot A_1 \cdot \sqrt{\frac{A_{c1}}{A_1}} \leq 26 \cdot A_1 \cdot (f_{ck})^{\frac{1}{4}}$$

mit:  $f_{ck}$  Betondruckfestigkeit nach DIN EN 1992-1-1

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

**QUERKRAFTBEANSPRUCHUNG:**

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

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

**ERMITTLUNG DER ERFORDERLICHEN BEWEHRUNG:**

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

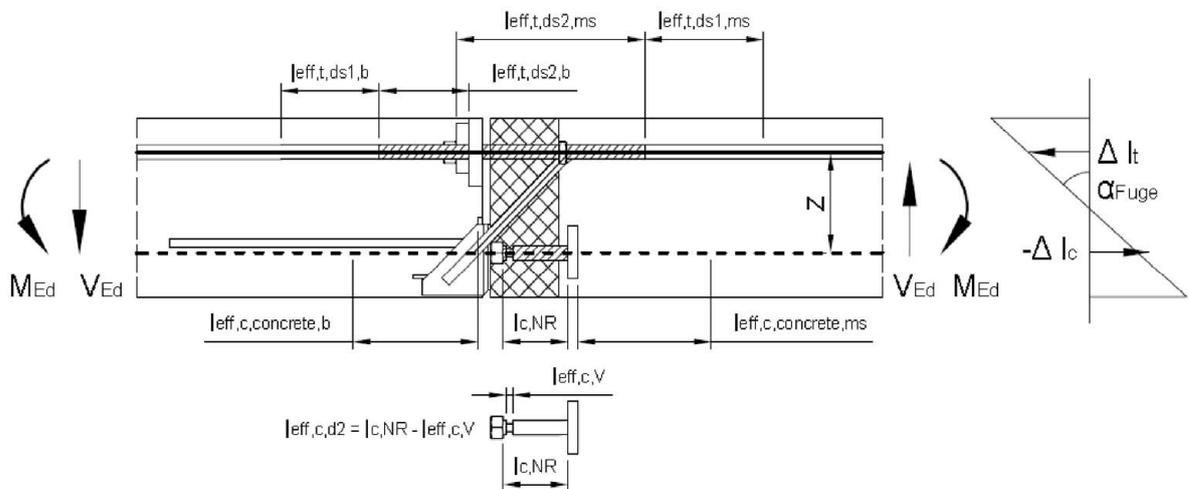


Bild 21: Modell für die Ermittlung der Biegeverformungen in der Fuge

Drehwinkel in der Fuge:

$$\tan \alpha_{\text{Fuge}} = \frac{\Delta l_t - \Delta l_c}{z}$$

### Ermittlung der Dehnlängen

Bauteil	$l_{\text{eff}}$
Zugstab: Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80 mit B500	$l_{\text{eff,t,TB}} = l_{\text{eff,t,ds2,ms}} + l_{\text{eff,t,ds1,ms}}$ $l_{\text{eff,t,ds2,ms}}$ (siehe Bild 21) $l_{\text{eff,t,ds1,ms}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing_{t,s1}$
Zugstäbe an Zugstabplatte: B500 NR mit B500	$l_{\text{eff,t,TBP}} = l_{\text{eff,t,ds2,b}} + l_{\text{eff,t,ds1,b}}$ $l_{\text{eff,t,ds2,b}}$ (siehe Bild 21) $l_{\text{eff,t,ds1,b}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing_{t,s1}$
Drucklager:	$l_{\text{eff,c}} = l_{\text{eff,c,d2}} + l_{\text{eff,c,V}}$ $l_{\text{eff,c,d2}} = l_{c,NR} - l_{\text{eff,c,V}}$
Druckstab: Nichtrostender Rundstahl S690 bzw. A4-80 mit B500	$l_{\text{eff,c}} = l_{\text{eff,c,d2}} + l_{\text{eff,c,V}} + l_{\text{eff,d,ds1}}$ $l_{\text{eff,c,d2}} = l_{c,NR} - l_{\text{eff,c,V}}$ $l_{\text{eff,c,ds1}} = l_{\text{eff,B500}} = 10 \cdot \varnothing_{c,s1}$

Tabelle A5:  $l_{\text{eff}}$  für Zug-/Druckstabvarianten

### Ermittlung der Biegung der Zugstabplatte:

Zusätzlich zu den Dehnungen der Zugstäbe ist Biegung der Zugstabplatte zu berücksichtigen. Diese kann analytisch oder mit FE-Programmen ermittelt werden. Es wird davon ausgegangen, dass die Biegung auf der freien Länge zwischen den Zugstäben maßgebend ist.

$$\Delta l_{t,\text{platte}} = W_{\text{TBP,Mitte}}$$

### Zugzonendehnung:

$$\Delta l_t = \Delta l_{t,NR,b} + \Delta l_{t,B500,b} + \Delta l_{t,NR,ms} + \Delta l_{t,B500,ms} + \Delta l_{t,platte}$$

$$= \frac{\sigma_{s,t,ds2,b}}{E_{s,ds2,b}} \cdot l_{eff,t,ds2,b} + \frac{\sigma_{s,t,ds1,b}}{E_{s,ds1,b}} \cdot l_{eff,t,ds1,b} + \frac{\sigma_{s,t,ds2,ms}}{E_{s,ds2,ms}} \cdot l_{eff,t,ds2,ms} + \frac{\sigma_{s,t,ds1,ms}}{E_{s,ds1,ms}} \cdot l_{eff,t,ds1,ms} + W_{TBP,Mitte}$$

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

### Druckzonentauchung (bei Verwendung von Drucklagern):

$$\Delta l_c = \Delta l_{c,concrete,b} + \Delta l_{c,concrete,ms} + \Delta l_{c,NR} + \Delta l_{c,v}$$

$$= F \cdot \left( \frac{1}{\beta_b} + \frac{1}{\beta_{ms} \cdot A_1} \right) + \frac{\sigma_{s,c,d2}}{E_{s,d2}} \cdot l_{eff,c,d2} + \frac{\sigma_{s,c,v}}{E_{s,v}} \cdot l_{eff,c,v}$$

mit:  $F = M_{Ed}/z$  (pro Element)  
 $A_1$  nach Anlage 7, Bild 20  
 $\beta_b$  und  $\beta_{ms}$  nach Tabelle A6

Betonfestigkeitsklasse	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
$\beta_b$ [N/mm] (Balkon)	1581000	1633700	1739100	1791800	1844500
$\beta_{ms}$ [N/mm <sup>3</sup> ] (Deckenplatte)	150	155	165	170	175

Tabelle A6: Beiwerte  $\beta_b$  und  $\beta_{ms}$  für die Verformungsberechnung, abhängig von der Betongüte

### Druckzonentauchung (bei Verwendung von Druckstäben):

$$\Delta l_c = \Delta l_{c,concrete,b} + \Delta l_{c,NR} + \Delta l_{c,v} + \Delta l_{c,B500,ms}$$

$$= F \cdot \left( \frac{1}{\beta_b} \right) + \frac{\sigma_{s,c,d2}}{E_{s,d2}} \cdot l_{eff,c,d2} + \frac{\sigma_{s,c,v}}{E_{s,v}} \cdot l_{eff,c,v} + \frac{\sigma_{s,c,ds1}}{E_{s,ds1}} \cdot l_{eff,c,ds1}$$

mit:  $F = M_{Ed}/z$  (pro Element)  
 $\beta_b$  nach Tabelle A6

## Konstruktive Regeln

Elementhöhe	$200 \leq h \leq 500\text{mm}$
Achsabstand der Zug- und Druckstäbe vom Bauteilrand bzw. von der Dehnungsfuge	$\geq 50\text{mm}$
Anzahl der Zugstäbe/Drucklager pro Element	$n_{\text{TB/CB}} \geq 2$ (für momentenbeanspruchte Elemente)
Durchmesser der Zugstäbe/Drucklager	$\varnothing_{\text{TB/CB}} \leq \text{M24}$ ( $\varnothing 25\text{mm}$ )
Anzahl der Querkraftstäbe pro Element	$n_{\text{SB}} \geq 2$
Durchmesser der Querkraftstäbe	$\varnothing_{\text{SB}} \leq 14\text{mm}$
Biegerollendurchmesser; axialer Randabstand; axialer Achsabstand der Querkraftstäbe	
$D_{\text{Br,SB}} \geq 3,5 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{Rand}} \geq 12 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{M}} \geq 17 \varnothing_{\text{SB}}$	für alle $\varnothing_{\text{SB}}$ und Betongüten
$D_{\text{Br,SB}} \geq 6 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{Rand}} \geq 6 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{M}} \geq 12 \varnothing_{\text{SB}}$	$\varnothing_{\text{SB}} \leq 12\text{mm}$ ( $\geq \text{C20/25}$ ); $\varnothing_{\text{SB}} = 14\text{mm}$ ( $\geq \text{C25/30}$ )
$D_{\text{Br,SB}} \geq 6 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{Rand}} \geq 6 \varnothing_{\text{SB}}$ ; $a_{\text{M}} \geq 12 \varnothing_{\text{SB}}$	$\varnothing_{\text{SB}} = 14\text{mm}$ (C20/25) mit $f_{y,d,\text{SB,red}} = 0,95 f_{y,d,\text{SB}}$
Winkel der Querkraftstäbe:	$30^\circ \leq \alpha_{\text{SB}} \leq 60^\circ$
Anfang der Biegung der Querkraftstäbe im Beton	$0,9 \varnothing_{\text{SB}}$
Vertikaler Versatz zwischen Querkraftstäben und Längsbewehrung	$s_{\text{SB}} \leq 100\text{mm}$

## Maximale Elementabstände zur Begrenzung der Beanspruchung aus Temperatur

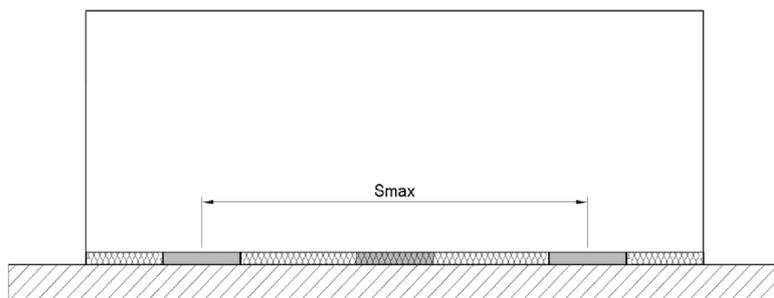


Bild 22: Elementabstand  $s_{\text{max}}$  HIT-HP PI

In den außenliegenden Betonbauteilen sind zur Begrenzung der Beanspruchungen aus Temperatur maximale Elementabstände zwischen den äußeren Elementen eines Bauteils gemäß Tabelle A7 einzuhalten.

Dicke der Dämmfuge	Zugstabdurchmesser in der Fuge [mm]				
	M12	M14	M16	M20	M24
HIT-HP	10,8	10,4	9,8	8,5	7,0

Tabelle A7: Elementabstände  $s_{\text{max}}$  [m]