

ISOPRO®

Wärmedämmelemente 80 mm
DIN EN 1992-1-1





UNSER SELBSTVERSTÄNDNIS: VORAUSBAUEND.

Den aktuellsten Stand der Bautechnik nicht nur abzubilden, sondern immer schon den einen, den entscheidenden Schritt voraus zu sein – das ist unser Anspruch. Deshalb leisten wir konstante Pionierarbeit in allen Produktbereichen. Unsere Mitarbeiter setzen ihre umfassenden praktischen Erfahrungen und ihre Kreativität konsequent im Interesse unserer Kunden ein. Im ständigen partnerschaftlichen Dialog mit unseren Zielgruppen entwickeln wir schon heute die Produkte, die morgen gebraucht werden und setzen mit unserer Dynamik immer wieder Meilensteine in der Bautechnik – gestern, heute und auch morgen. Das verstehen wir unter: Vorausbauend.

INHALT

04 ■ ISOPRO® Typenübersicht

Wärmedämmelemente

10 ■ Allgemeine Informationen

26 ■ ISOPRO® IP und IPT

Elemente für
auskragende Balkone

40 ■ ISOPRO® IP 2-teilig

Elemente für
auskragende Balkone mit
Elementplatten

44 ■ ISOPRO® IP Var.

Elemente zum Anschluss
an eine Wand oder eine
höhenversetzte Platte

52 ■ ISOPRO® IP Eck und IPT Eck

Elemente für
auskragende Eckbalkone

60 ■ ISOPRO® IPQ und IPZQ, IPQS/IPTQS und IPQZ

Elemente für gestützte
Balkone

68 ■ ISOPRO® IPTQQ und IPTQQS

Elemente für gestützte
Balkone mit abhebenden
Lasten

74 ■ ISOPRO® IPTD

Elemente für durchlaufende
Platten

80 ■ ISOPRO® IPH und IPE

Elemente zur Aufnahme
von Horizontallasten und
Erdbebenlasten

88 ■ ISOPRO® IPTA, IPTF und IPO

Elemente für Attiken,
Brüstungen und Konsolen

100 ■ ISOPRO® IPTS

Elemente für auskragende
Stahlbetonbalken und
Unterzüge

104 ■ ISOPRO® IPTW

Elemente für auskragende
Stahlbetonwände

110 ■ ISOPRO® Z-ISO

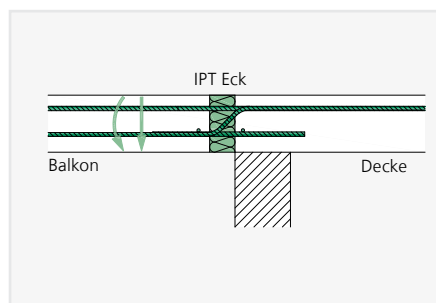
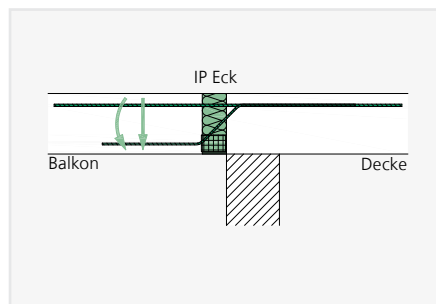
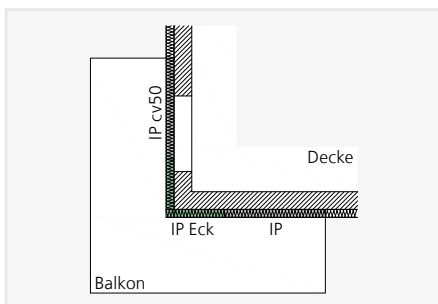
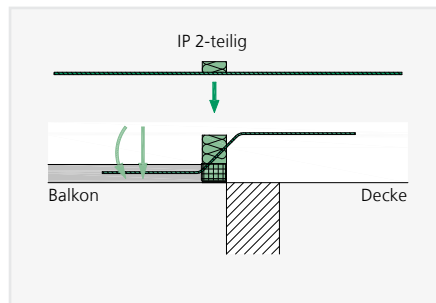
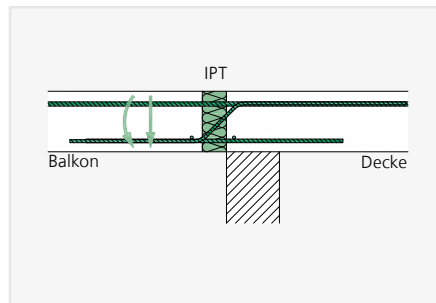
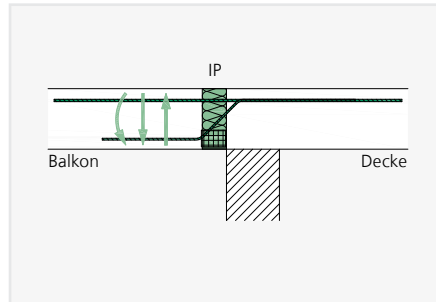
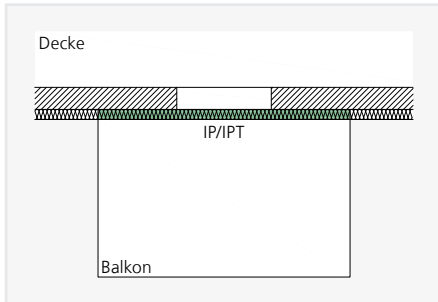
Ergänzung als
Zwischendämmung ohne
statische Funktion

112 ■ Service & Kontakt

Wir sind immer für Sie da.
Wir sind, wo Sie sind.

TYPENÜBERSICHT

AUSKRAGENDE KONSTRUKTIONEN



ISOPRO® IP

- Übertragung von negativen Momenten sowie positiven Querkraften
- Übertragung von negativen Momenten sowie positiven und negativen Querkraften bei der Ausführung IP QX
- Ausführung mit Betondrucklagern
- S. 26

ISOPRO® IPT

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- S. 26

ISOPRO® IP 2-teilig

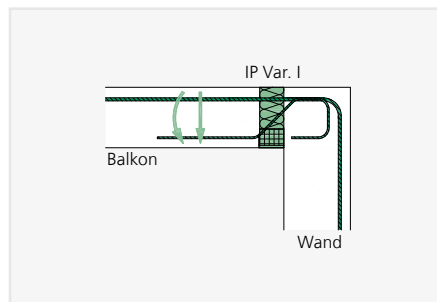
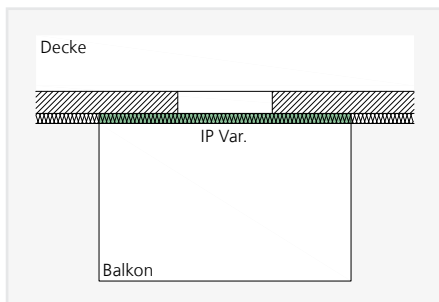
- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- 2-teilige Ausführung für Elementplatten
- S. 40

ISOPRO® IP ECK, IPT ECK

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung IP mit Betondrucklagern
- Ausführung IPT mit Stahldruckstäben
- Lösung für Eckbalkone
- S. 52

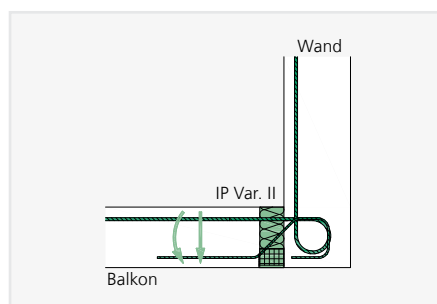
TYPENÜBERSICHT

AUSKRAGENDE KONSTRUKTIONEN BEI WANDANSCHLÜSSEN/HÖHENVERSETZTEN DECKEN



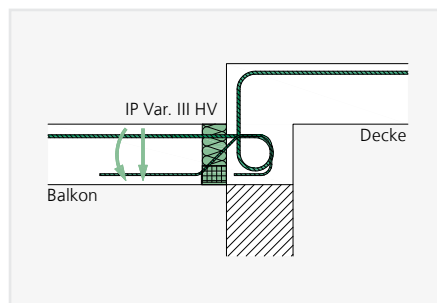
ISOPRO® IP VAR. I

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach unten führende Wand
- S. 44



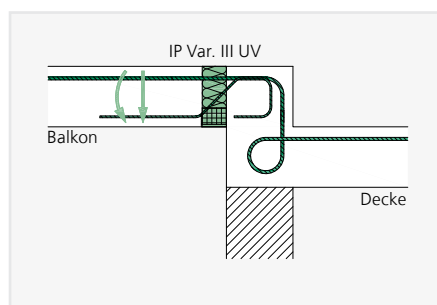
ISOPRO® IP VAR. II

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach oben führende Wand
- S. 44



ISOPRO® IP VAR. III HV

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach oben höhenversetzte Decke
- S. 44

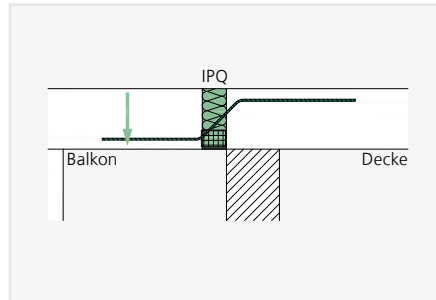
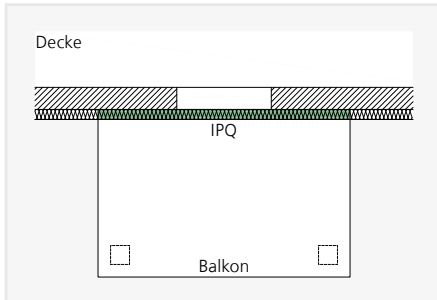


ISOPRO® IP VAR. III UV

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach unten höhenversetzte Decke
- S. 44

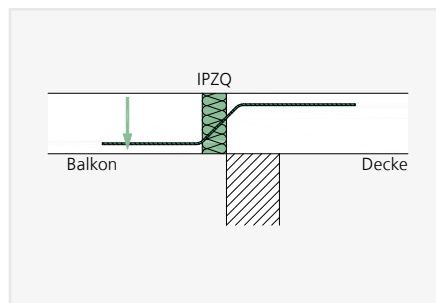
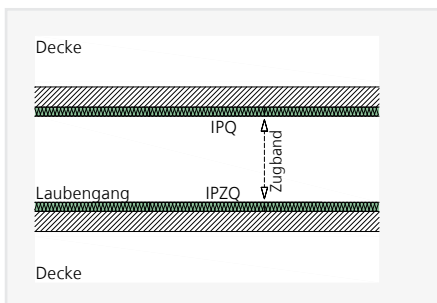
TYPENÜBERSICHT

GESTÜTZTE KONSTRUKTIONEN



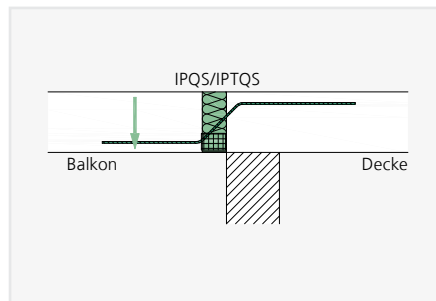
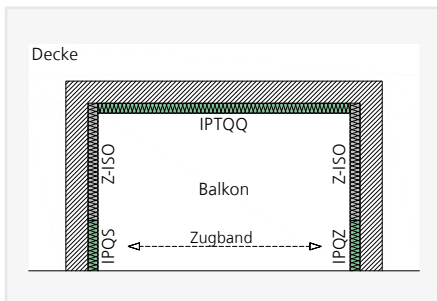
ISOPRO® IPQ

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- S. 60



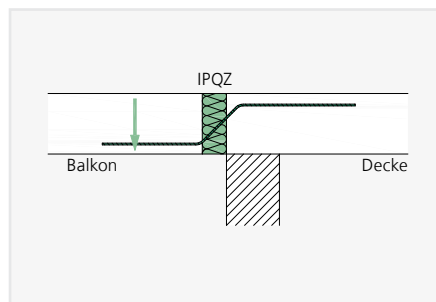
ISOPRO® IPZQ

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung ohne Drucklager für zwangungsfreie Anschlüsse
- S. 60



ISOPRO® IPQS/IPTQS

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung IPQS mit Betondrucklagern
- Ausführung IPTQS mit Stahldruckstäben
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- S. 60

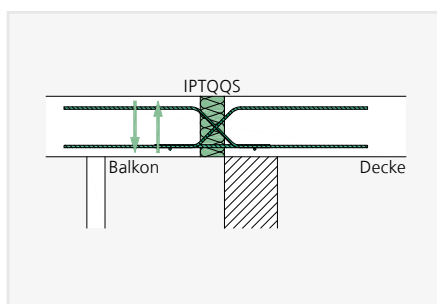
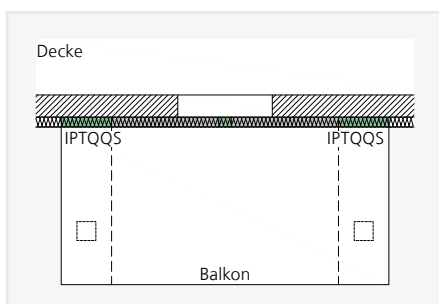
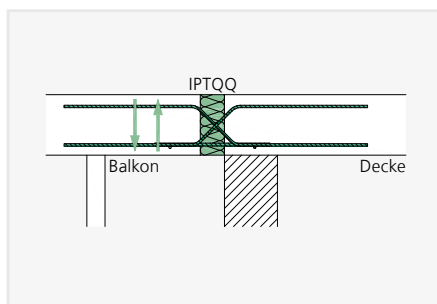
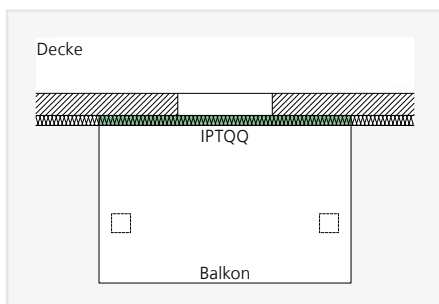


ISOPRO® IPQZ

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung ohne Drucklager für zwangungsfreie Anschlüsse
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- S. 60

TYPENÜBERSICHT

GESTÜTZTE KONSTRUKTIONEN MIT ABHEBENDEN LASTEN



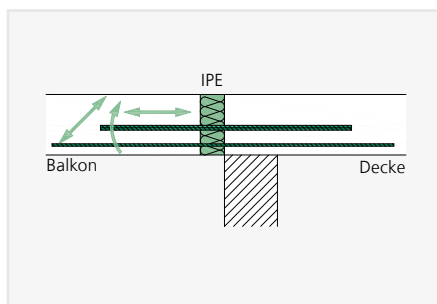
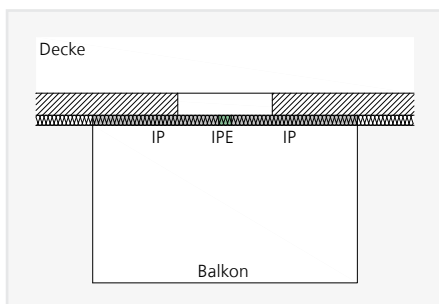
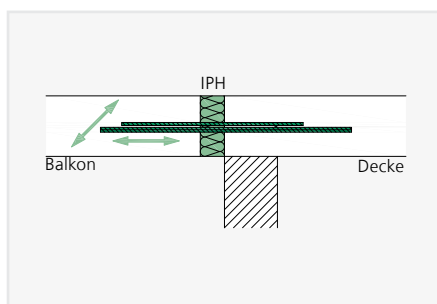
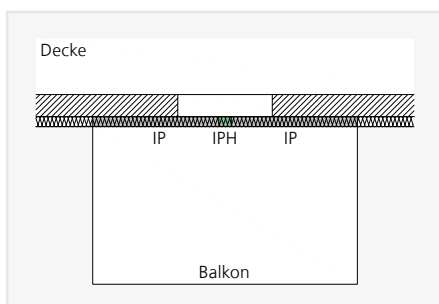
ISOPRO® IPTQQ

- Übertragung von negativen und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- S. 68

ISOPRO® IPTQQS

- Übertragung von negativen und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- S. 68

HORIZONTALE LASTEN UND ERDBEBENLASTEN



ISOPRO® IPH

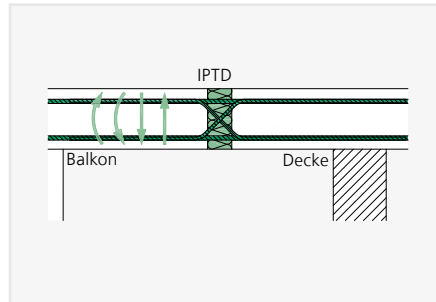
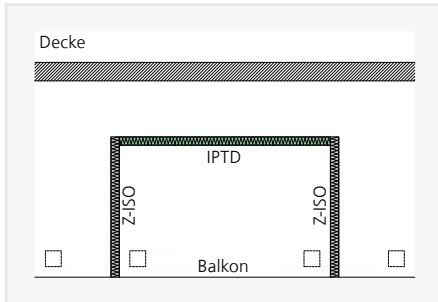
- Übertragung von Horizontalkräften parallel und/oder senkrecht zur Dämmebene
- S. 70

ISOPRO® IPE

- Übertragung von Horizontalkräften parallel und senkrecht zur Dämmebene
- In Kombination mit den ISOPRO® Elementen IP, IPT und IPTD: Übertragung von positiven Momenten
- Einsatz für den Erdbebenfall
- S. 84

TYPENÜBERSICHT

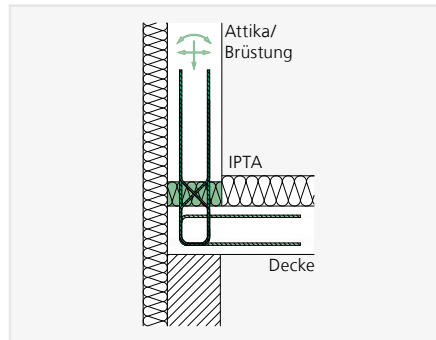
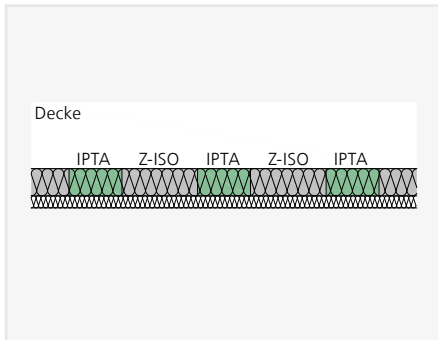
DURCHLAUFENDE PLATTEN



ISOPRO® IPTD

- Übertragung von positiven und negativen Momenten und Querkraften
- Ausführung mit Zug-/Druckstäben
- S. 74

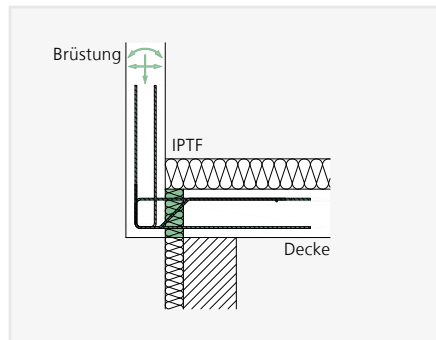
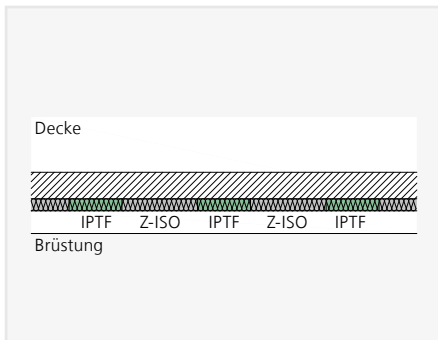
AUFGESETZTE ATTIKEN UND BRÜSTUNGEN



ISOPRO® IPTA

- Übertragung von Momenten, Normalkräften sowie Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- S. 88

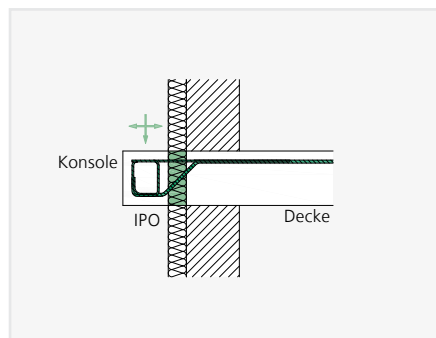
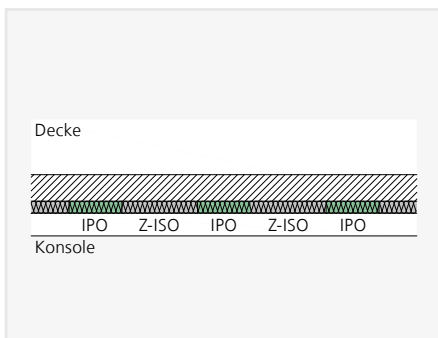
VORGESETZE BRÜSTUNG



ISOPRO® IPTF

- Übertragung von Momenten, Querkraften sowie Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- S. 92

KONSOLE

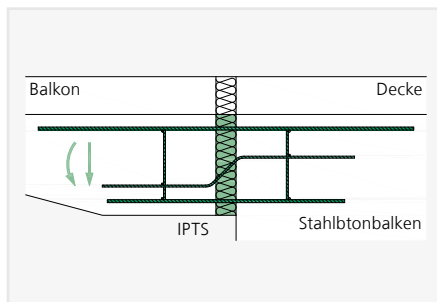
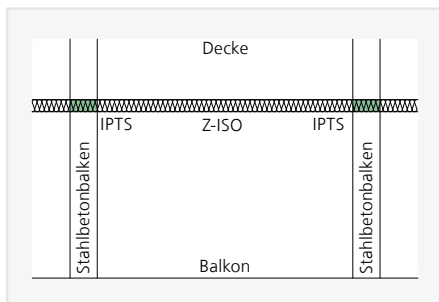


ISOPRO® IPO

- Übertragung von Querkraften und Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- S. 96

TYPENÜBERSICHT

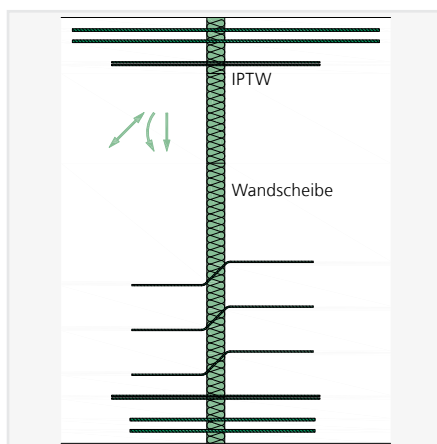
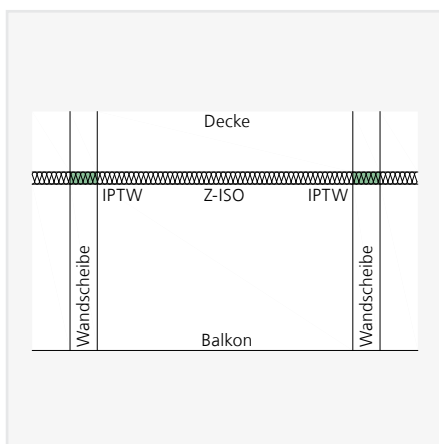
BALKEN



ISOPRO® IPTS

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Druckstäben
- S. 100

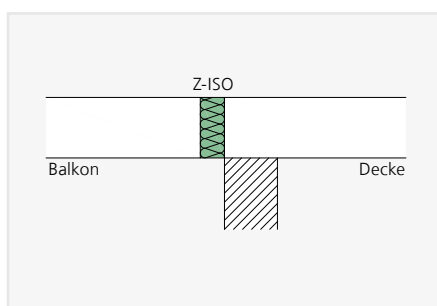
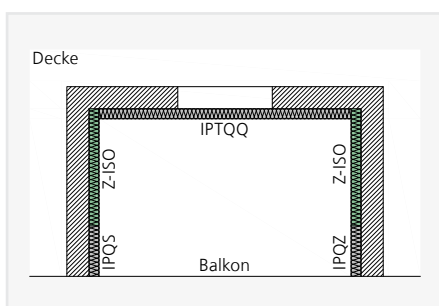
WÄNDE



ISOPRO® IPTW

- Übertragung von negativen Momenten, positiven Querkraften sowie Horizontalkraften
- Ausführung mit Druckstäben
- S. 104

ZWISCHENDÄMMUNG



ISOPRO® Z-ISO

- Keine statische Funktion
- Zwischendämmung bei punktueller Lagerung
- S. 110

PRODUKTINFORMATIONEN

FUNKTION DES ISOPRO® ELEMENTS

Als tragendes Wärmedämmelement übernimmt ISOPRO® folgende Funktionen:

- Thermische Trennung von Stahlbetonbauteilen zur Lösung von bauphysikalischen Problemen am Übergang zwischen Innen- und Außenbauteilen
- Kraftschlüssige Verbindung der Stahlbetonbauteile über die Dämmfuge hinweg

Die Lastübertragung über die Fuge hinweg erfolgt über Zug- und Querkraftstäbe sowie eine Druckkomponente. In Abhängigkeit des ISOPRO® Typs erfolgt die Ausführung der Druckkomponente als Drucklager aus Spezialbeton (Elemente IP) oder als Druckstab aus Stahl (Elemente IPT). Aus Korrosionsschutzgründen und zur Reduzierung des Wärmedurchgangs durch die statischen Komponenten werden Bewehrungselemente im Bereich des Dämmkörpers in Edelstahl ausgeführt. Der Wechsel von Edelstahl auf Baustahl erfolgt über ein spezielles Schweißverfahren. Bei Standardelementen werden die Zugstäbe im Bereich der Dämmung aus Edelstahl mit im Vergleich zum angeschlossenen Baustahl reduzierten Durchmessern ausgeführt.

Das ISOPRO® Element ist in unterschiedlichen Tragstufen erhältlich. In den Tragstufen variieren die Elemente hinsichtlich Anzahl und Durchmesser von Zug- und Querkraftstäben sowie Druckkomponenten. Zur Erhöhung der Stabilität werden bei großen Stabdurchmessern deckenseitig konstruktive Verbinder angebracht. Die Elemente sind grundsätzlich ab einer Höhe von 160mm verfügbar. In Abhängigkeit des verwendeten Querkraftstabdurchmessers kann es jedoch zu Einschränkungen bei der Mindesthöhe kommen.

Beim Einbau ist zwingend die auf dem Etikett angegebene Einbaurichtung zu beachten. Die Einbaurichtung ist durch die Angabe "oben" und mit einem Pfeil in Richtung der Balkonseite (des Kaltbereichs) eindeutig auf jedem Element markiert.

MATERIALIEN DES ISOPRO® ELEMENTS

Zug-, Querkraft-, Druckstab:	Betonstahl B500B Nichtrostender Betonrippenstahl nach allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung Werkstoff-Nr. 1.4571, 1.4362 oder 1.4482
Drucklager:	Hochleistungsspezialbeton
Dämmkörper:	NEOPOR®* Polystyrol-Hartschaum, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$
Brandschutzplatten:	Faserzementplatten der Baustoffklasse A1

ALLGEMEINE BAUAUFSICHTLICHE ZULASSUNGEN

ISOPRO®:	Z-15.7-243 und Z-15.7-244, DIBt Berlin
----------	--

MATERIALIEN DER ANGRENZENDE BAUTEILE

Beton:	Normalbeton nach DIN 1045-1 bzw. DIN EN 206-1 mit einer Rohdichte von 2.000 bis 2.600 kg/m³
Betonfestigkeitsklassen:	Außenbauteile $\geq \text{C}25/30$ Innenbauteile $\geq \text{C}20/25$
Betonstahl:	B500

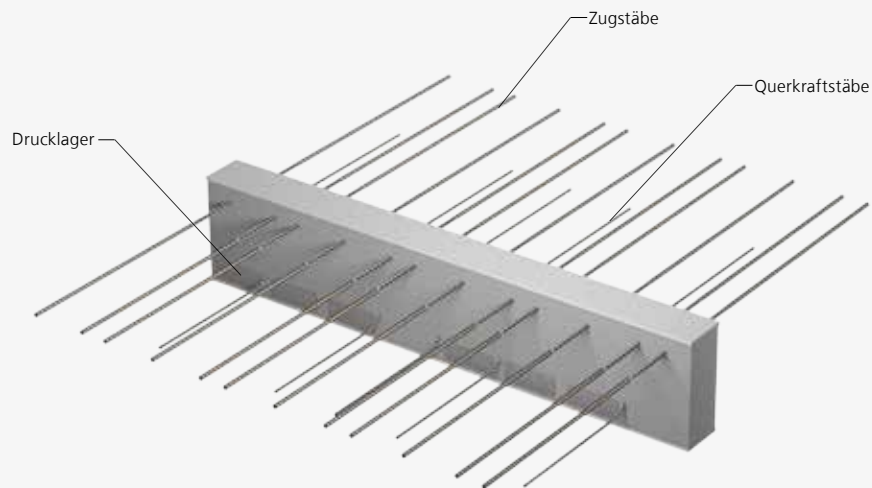
BAUSEITIGE BEWEHRUNG

Die Bewehrung der an die ISOPRO® Elemente anschließenden Bauteile erfolgt gemäß den Angaben des Tragwerksplaners aufgrund der statisch erforderlichen Bewehrung.

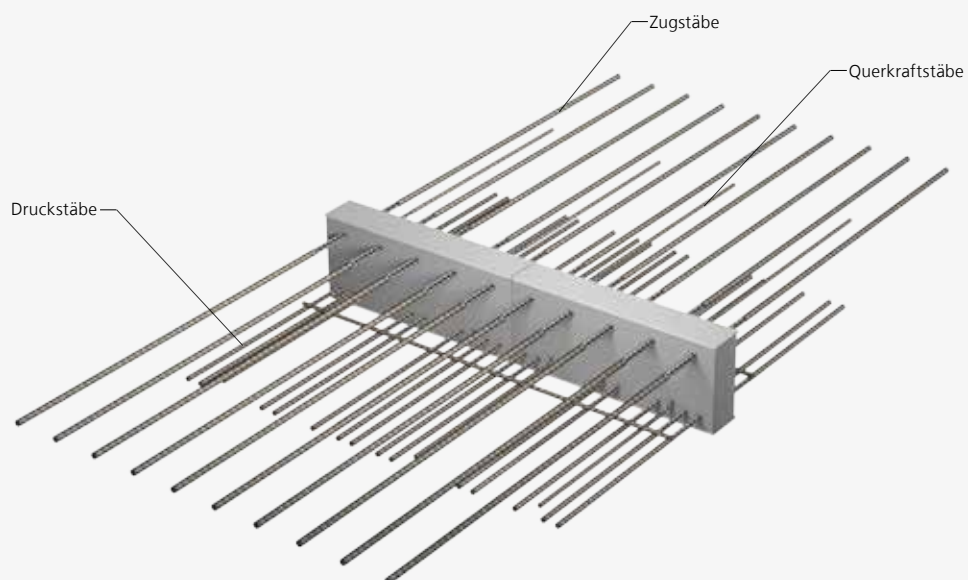
*Neopor® ist eine eingetragene Marke der Firma BASF, Ludwigshafen

PRODUKTKOMPONENTEN

ISOPRO® IP



ISOPRO® IPT



BETONDECKUNG

EXPOSITIONSKLASSE UND BETONDECKUNG

In Abhängigkeit der Expositionsklasse und der Zulassung wird die Mindestbetonfestigkeit für die an die ISOPRO® Elemente angrenzenden Bauteile sowie die erforderliche Betondeckung c_v für die ISOPRO® Elemente bestimmt. Die jeweils höhere Mindestbetonfestigkeitsklasse ist maßgebend.

Bewehrungskorrosion		Mindestbetonfestigkeitsklasse			Betonüberdeckung [mm]	
DIN EN 1992-1-1		DIN EN 1992-1-1/NA	Zulassung Innenbauteile	Zulassung Außenbauteile	Bauteile c_{nom}	ISOPRO® c_v
XC3	Mäßige Feuchte, Außenbau- teile, Feuchträume	C20/25	C20/25	C25/30	35	30
XC4	Wechselnd nass und trocken, Außenbauteile mit direkter Beregnung	C25/30			40	35
XD1	Mäßige Feuchte, Sprühnebel- bereich von Verkehrsflächen	C30/37			55	50
XS1	Salzhaltige Luft, Außenbau- teile in Küstennähe	C30/37			55	50
XD1	Mäßige Feuchte, Sprühnebel- bereich von Verkehrsflächen	C30/37			55	50
XS1	Salzhaltige Luft, Außenbau- teile in Küstennähe	C30/37			55	50

BETONDECKUNG ISOPRO®

- Das c_v -Maß der ISOPRO® Elemente darf durch geeignete Qualitätsmaßnahmen bei der Herstellung gemäß DIN EN 1992-1-1/NA um $\Delta c_{dev} = 5$ mm reduziert werden.
- Für die ISOPRO® Elemente IP/IP 2-teilig/IPT/IP Var. kann c_v35 oder c_v50 für die Betondeckung der Zugstäbe gewählt werden.
- Die ISOPRO® Elemente IP Eck und IPT Eck sind mit einer Betondeckung für die Zugstäbe von c_v35/c_v50 verfügbar.
- Für die Querkraftelemente ist die Betondeckung oben in Abhängigkeit der Elementhöhe c_v35 bis c_v85 .
- Die Betondeckung der Druckstäbe und der Querkraftstäbe unten beträgt generell c_v30 (i.d.R. geringere Exposition im Vergleich zur Balkonoberseite).
- Die ISOPRO® Elemente IPTD haben für die gewählte obere Betondeckung von c_v35 unten eine Betondeckung c_v30 , für die gewählte obere Betondeckung c_v50 unten eine Betondeckung c_v50 .

GENERELLE HINWEISE

BEMESSUNG

- Der Nachweis der an die ISOPRO® Elemente angrenzenden Stahlbetonbauteile erfolgt durch den Tragwerksplaner.
- Bei unterschiedlichen Betongüten der angrenzenden Bauteile (z.B. Balkon C25/30; Decke C20/25) ist die kleinere Betongüte für die Dimensionierung der ISOPRO® Elemente maßgebend.
- Die angegebenen Bemessungswerte gelten für Betongüten $\geq$ C25/30. Werte für C20/25 auf Anfrage.
- Die für die bauseitige Bewehrung angegebenen Tabellenwerte gelten für Vollausslastung der ISOPRO® Elemente. Eine Abminderung um m_{Ed}/m_{Rd} beziehungsweise v_{Ed}/v_{Rd} ist zulässig.
- Die angegebenen Mindesthöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe gelten für Betondeckung cv35. Für cv50 sind die Mindesthöhen entsprechend um 20 mm zu erhöhen.
- Zur Aufnahme von planmäßig auftretenden Horizontalkräften können die Kurzelemente IPH oder IPE eingesetzt werden.
- Bei auskragenden Konstruktionen ohne Nutzlast mit planmäßig auftretendem Moment aus einer nicht querkrafterhöhenden Last, sind die ISOPRO® IP Elemente gesondert durch unsere Anwendungstechnik nachzuweisen.
- Bei der Bewehrungsführung ist auf die Betonierbarkeit zu achten. Dies gilt besonders für ISOPRO® Elemente mit hohem Bewehrungsgrad.

SONDERELEMENTE

- Über die in dieser Dokumentation geführten Standardelemente hinaus bieten wir auf das Bauvorhaben, die Schnittgrößen und die Bauteilgeometrie abgestimmte Sonderkonstruktionen an. Die Planung, Bemessung und Fertigung von Sonderkonstruktionen erfolgt unter Einhaltung der Anforderungen der Zulassungen und der DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA.

HANDHABUNG UND EINBAU AUF DER BAUSTELLE

- Bei Verwendung von ISOPRO® Elementen mit Betondrucklagern ist darauf zu achten, dass der Kraftschluss zwischen Drucklager und dem Beton des Bauteils gewährleistet ist. Bei Verwendung von Elementplatten ist ein Ort beton- bzw. Vergussstreifen mit mindestens 100 mm Breite zu berücksichtigen.
- Bei gleichzeitiger Verwendung von ISOPRO® Elementen mit Stahldruckstäben und deckenseitigen Elementplatten ist darauf zu achten, die Breite des Ort betonstreifens auf die Länge der Druckstäbe abzustimmen.
- Bei Verwendung von ISOPRO® Elementen mit Brandschutzausführung R 90/REI 120 ist darauf zu achten, die Brandschutzplatten nicht zu beschädigen.
- Nachträgliches Biegen der Bewehrungsstäbe auf der Baustelle führt zum Erlöschen der Zulassung und der Gewährleistung durch die H-BAU Technik GmbH.
- Die bauseitige Teilung der ISOPRO® Meterelemente ist möglich. Reduzierte Tragkraft und minimale Randabstände der ISOPRO® Komponenten sind zu beachten.
- In hochbewehrten Bauteilen (z.B. Unterzügen) ist das Verlegen des ISOPRO® Elements vor der bauseitigen Bewehrung zu erwägen.

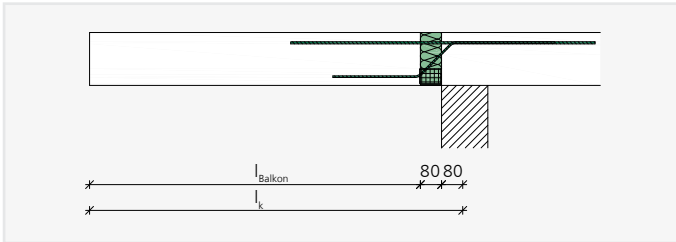
Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
 Phone: +49 7742 9215-300
 Fax: +49 7742 9215-319
 Email: technik@h-bau.de

DIMENSIONIERUNG

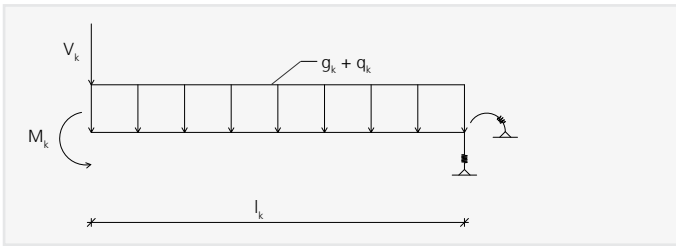
DIMENSIONIERUNG DER ISOPRO® ELEMENTE – FEM-BERECHNUNG/HANDRECHNUNG

SYSTEMERMITTLUNG

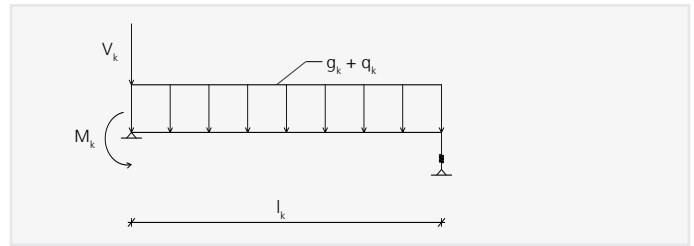
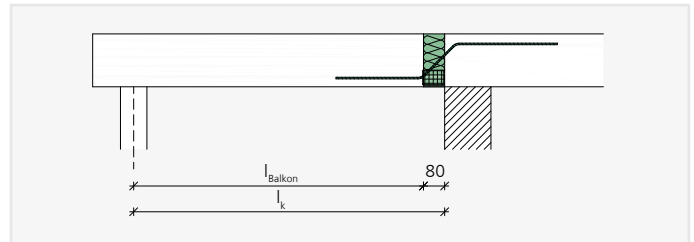
Balkon auskragend



Modell



Balkon gestützt



LAGERBEDINGUNGEN

Handrechnung: eingespannt

gelenkig

FEM-Berechnung:

Drehfeder: 10.000 kNm/rad/m

Drehfeder: –

Senkfeder: 250.000 kN/m/m

Senkfeder: 250.000 kN/m/m

LASTANNAHMEN:

g_k : Ständige Lasten (Eigengewicht + Auflast)

q_k : Nutzlast

V_k : Randlast (Geländer, Brüstung, Sockel, etc...)

M_k : Randmoment (infolge Horizontallast auf Geländer, Brüstung etc.)

VORGEHEN BEI FEM-BERECHNUNG

- Balkonplatte als von der Tragstruktur des Gebäudes getrenntes System berechnen
- Auflager im Anschlussbereich mit den oben angegebenen Steifigkeiten definieren
- Schnittgrößen linear-elastisch ermitteln
- ISOPRO® Elemente auswählen
- Die ermittelten Schnittgrößen als Randlast auf die Tragstruktur des Gebäudes ansetzen

HINWEIS

Wenn die Steifigkeitsverhältnisse entlang des Plattenrandes stark variieren (z. B. Stützen entlang des Plattenrandes und keine durchgehende Wand), sollte die Balkonplatte nicht als vom Gebäude getrenntes System berechnet werden. In diesem Fall sollte entlang des Balkonplattenrandes eine Gelenklinie mit den oben angegebenen Steifigkeiten definiert werden. Mittels der Gelenkkräfte können die ISOPRO® Elemente bestimmt werden.

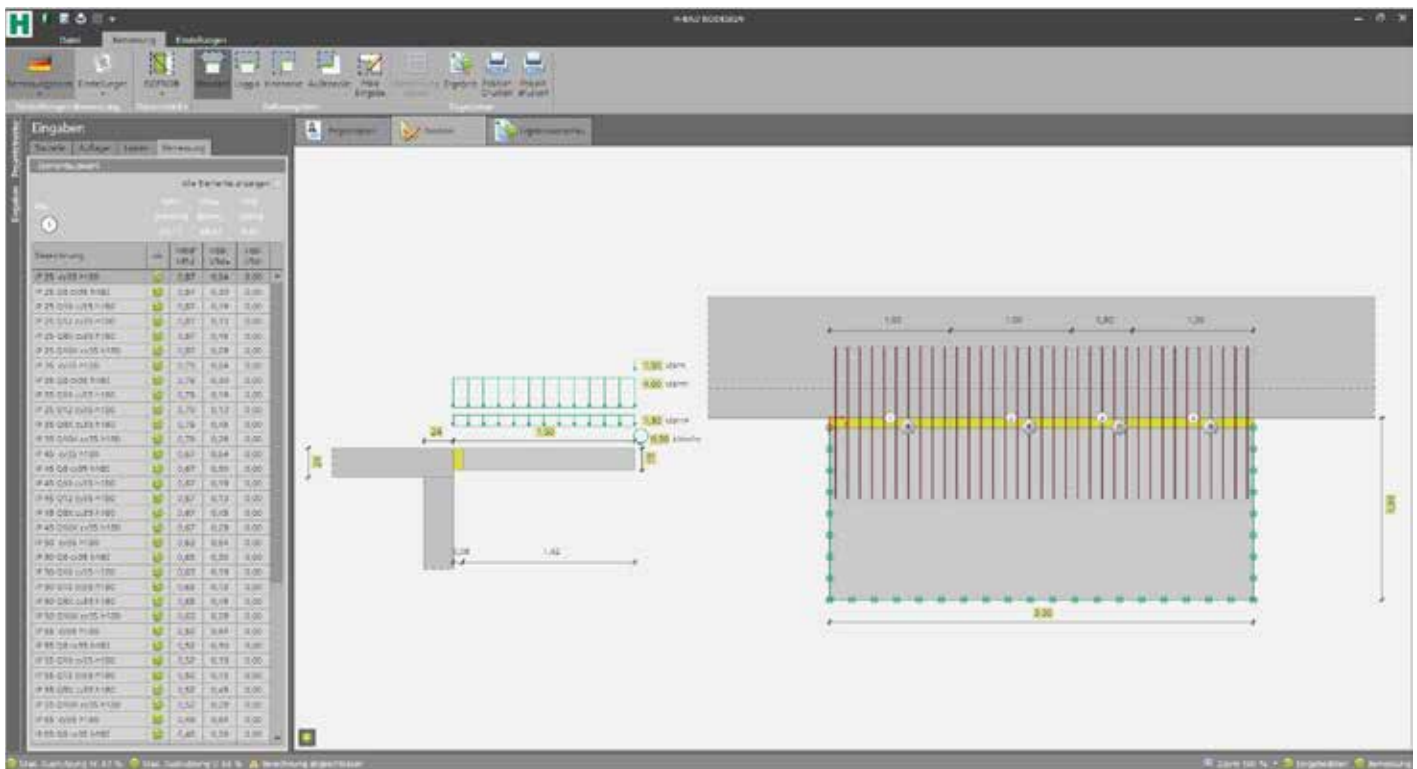
DIMENSIONIERUNG

DIMENSIONIERUNG DER ISOPRO® ELEMENTE – BEMESSUNGSSOFTWARE ISODESIGN

Mit dem Bemessungsprogramm ISODESIGN geben wir unsere langjährige Erfahrung bei der Bemessung unserer ISOPRO® Wärmedämmelemente für die gängigsten Balkonsysteme an Sie weiter.

Sie können zwischen den Balkonsystemen Kragbalkon, Balkon auf Stützen, Loggia, Inneneckbalkon und Außeneckbalkon wählen oder in der freien Eingabe auch außergewöhnliche Geometrien eingeben. Nach der Eingabe der Geometriedaten und der einwirkenden Lasten können Sie die entsprechenden ISOPRO® Elemente auswählen.

Die Einteilung und die geometrischen Gegebenheiten der ISOPRO® Elemente können im Grundriss und Schnitt auf ihre Machbarkeit überprüft werden. Zur weiteren Bearbeitung stehen ein Statikausdruck und eine Stückliste zur Verfügung.



VORTEILE

- Alle gängigen Balkonsysteme wählbar
- Bemessung mit FEM-Modul
- Protokollausgabe inkl. Nachweis

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
 Phone: +49 7742 9215-300
 Fax: +49 7742 9215-319
 Email: technik@h-bau.de

NACHWEIS DER GEBRAUCHSTAUGLICHKEIT

ÜBERHÖHUNG UND BIEGESCHLANKHEIT

ÜBERHÖHUNG

Eine auskragende Platte unter Belastung verformt sich, wobei die maximale Verformung am Kragarmende auftritt. Wird eine auskragende Platte mit einem ISOPRO® Element angeschlossen, muss zur Ermittlung der maximalen Verformung der Anteil aus der Platte selbst mit dem des ISOPRO® Elements überlagert werden. Hierbei verhalten sich die ISOPRO® Komponenten Zug und Druck näherungsweise ähnlich einem Federsystem, das gestreckt beziehungsweise gestaucht wird. Der entstehende Drehwinkel α wird zur Ermittlung der maximalen Verformung durch das ISOPRO® Element herangezogen. Wir empfehlen den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen. Zur Ermittlung der erforderlichen Überhöhung der auskragenden Platte sollte die Verformung entsprechend der Richtung der planmäßigen Entwässerung auf- beziehungsweise abgerundet werden.

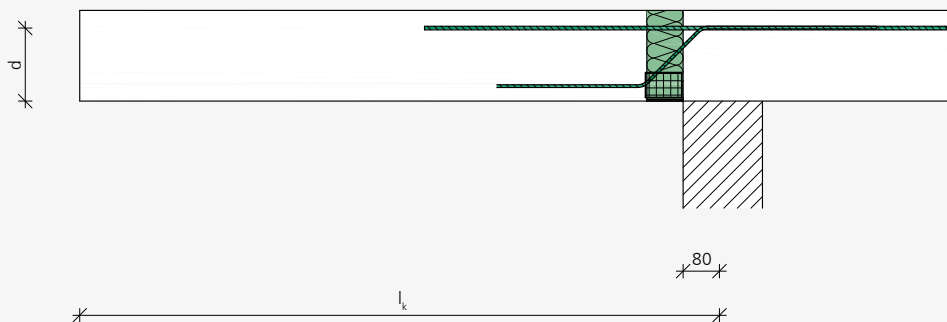
Für die Ermittlung der Verformung siehe Einzelkapitel der ISOPRO® Typen.

w_1 = Verformung aus Plattenverformung
 w_2 = Verformung aus Wärmedämmelement



BIEGESCHLANKHEIT

Die Biegeschlankheit ist definiert als Verhältnis der statischen Höhe d der Balkonplatte zur Auskragungslänge l_k . Die Biegeschlankheit einer Platte hat Auswirkungen auf deren Schwingverhalten. Daher empfehlen wir die Biegeschlankheit zu begrenzen. Grenzwerte für die Biegeschlankheit sind auf Seite 33 angegeben.

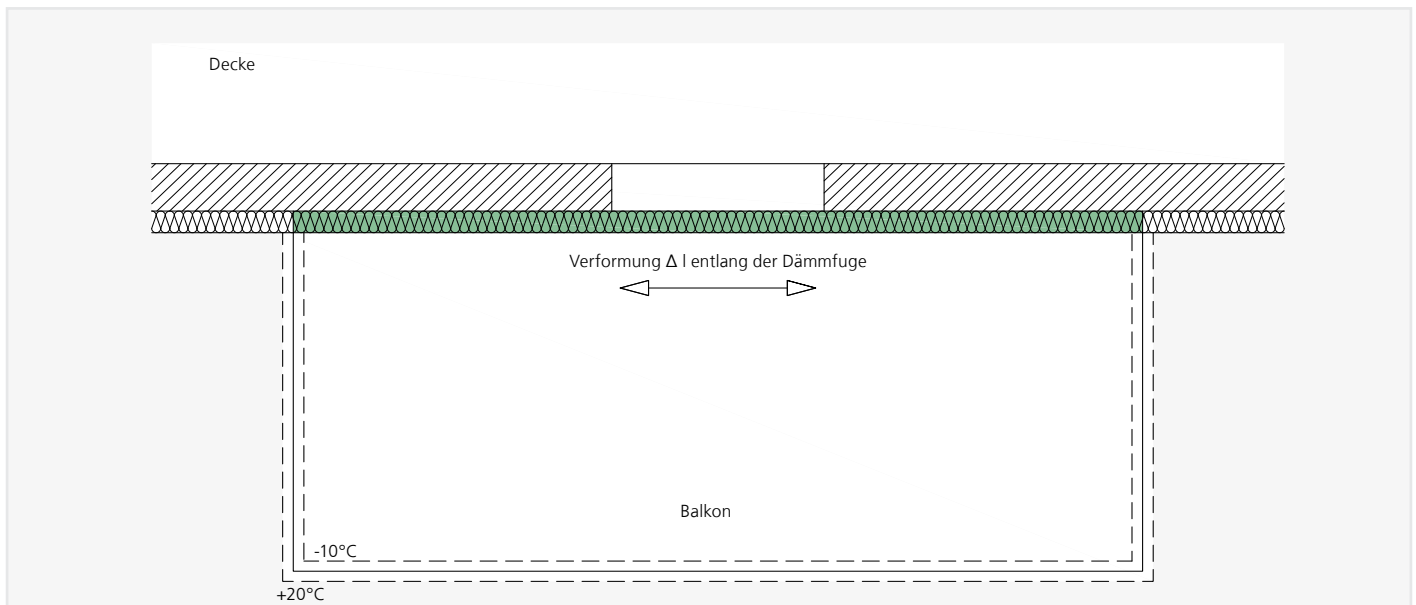


ISOPRO® IP – Statisches System

DEHNFUGENABSTAND

DEHNFUGENABSTAND

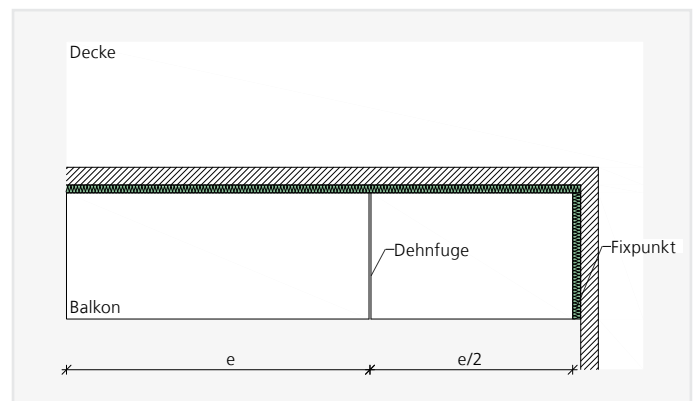
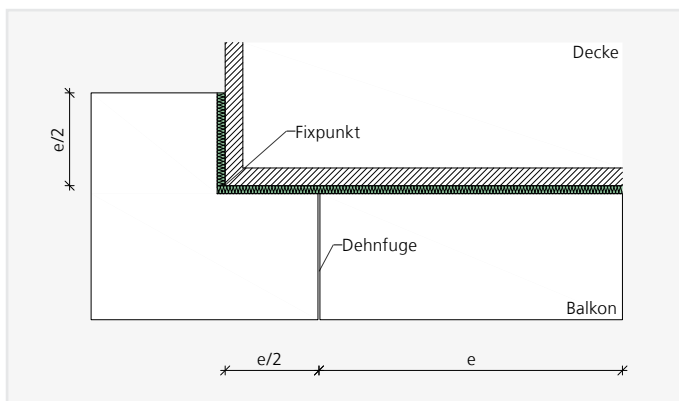
Durch Temperatureinwirkung auf Außenbauteile wie Balkone oder Vordächer kommt es zur Verformung von Stahlbetonbauteilen. Diese dehnen sich beim Erwärmen aus und ziehen sich beim Abkühlen zusammen. Werden die Stahlbetonbauteile mit ISOPRO® Elementen thermisch getrennt so kommt es parallel zur Dämmfuge zu einer Auslenkung der ISOPRO® Komponenten infolge der Verformung der Stahlbetonplatte.



Balkonplatte unter Temperatureinwirkung

Um die Beanspruchung der ISOPRO® Elemente bedingt durch Temperatureinwirkungen zu begrenzen, sind sehr lange Stahlbetonbauteile durch Dehnfugen zu trennen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist in der Zulassung geregelt. Der Dehnfugenabstand e ist vom Stabdurchmesser und somit vom eingesetzten ISOPRO® Typ abhängig und in den jeweiligen Produktkapiteln ersichtlich. Durch Fixpunkte, wie eine Auflagerung über Eck oder die Verwendung von ISOPRO® IPH oder IPE Elementen, kommt es zu erhöhten Zwängungen, wodurch der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$ reduziert werden muss.

Zur Verhinderung unterschiedlicher Setzungen von durch Dehnfugen getrennten Bauteilen können diese mit längsverschieblichen Schubdornen Typ HED verbunden werden.



Dehnfugenanordnung bei unterschiedlichen Balkonsystemen

WÄRMESCHUTZ

WÄRMEBRÜCKEN

Wärmebrücken sind Schwachstellen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle, die im Vergleich zu den Regelbauteilen zu einem örtlich erhöhten Wärmeverlust führen. Hierbei unterscheidet man geometrische Wärmebrücken, bei denen dem Wärmeabfluss der Innenfläche eine größere Außenfläche gegenübersteht und materialbedingte Wärmebrücken, bei denen durch lokale Einbauteile oder Materialwechsel ein erhöhter Wärmeverlust stattfindet.

AUSWIRKUNGEN VON WÄRMEBRÜCKEN

Wärmebrücken weisen einen im Vergleich zur restlichen Hüllfläche deutlich höheren Wärmestrom auf. Durch den erhöhten Wärmefluss sinkt in diesem Bereich die innere Oberflächentemperatur stark ab. Die Folge ist ein erhöhter Heizenergiebedarf.

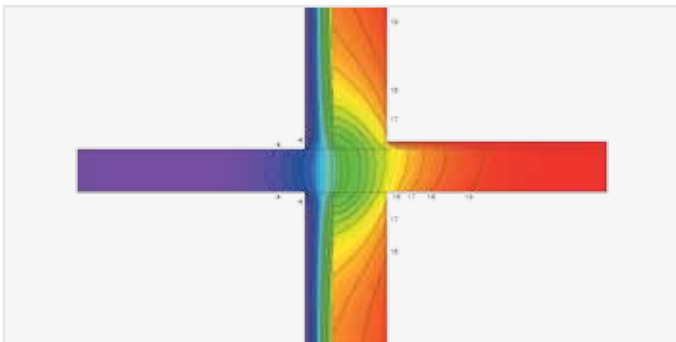
Wird durch weiteres Absinken der Oberflächentemperatur die Taupunkttemperatur unterschritten, kondensiert die in der Raumluft befindliche Feuchtigkeit, was zur Tauwasserausbildung auf den betroffenen kalten Oberflächen führt. Als Folge kann es zu Schimmelpilzbildung kommen und gesundheitliche Belastungen auslösen.

DIE WÄRMEBRÜCKE BALKON

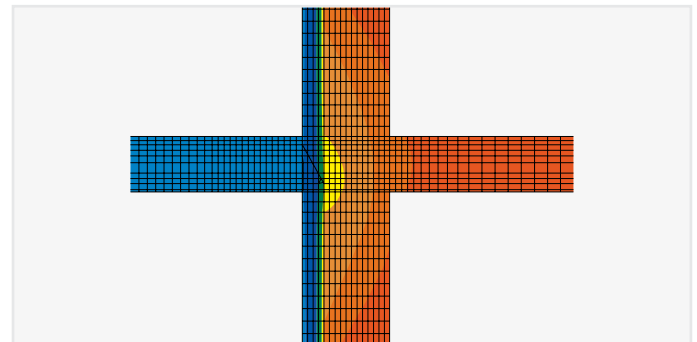
Ein Balkon als auskragende Stahlbetonplatte ist das klassische Beispiel einer linienförmigen Wärmebrücke.

Durchdringt eine stark wärmeleitende Stahlbetonplatte als „durchbetonierter“ Balkon die Wärmedämmebene des Gebäudes, werden die Effekte der geometrisch bedingten Wärmebrücken durch die große Außenoberfläche und die Effekte der materialbedingten Wärmebrücke überlagert. Die Folgen sind eine starke Auskühlung der Decke in den Räumen und daraus resultierend erhöhte Heizkosten, Tauwasserausfall und Schimmelbildung.

Bei Verwendung von ISOPRO® Wärmedämmelementen im Anschlussbereich von Stahlbetonplatten an Gebäude werden Wärmebrücken auf ein Minimum reduziert.



Temperaturverteilung bei durchbetonierter Stahlbetonplatte



Temperaturverteilung bei thermisch getrennter Stahlbetonplatte

WÄRMESCHUTZ

WÄRMESCHUTZNACHWEIS – WÄRMEBRÜCKEN NACH EnEV

Für den Energienachweis nach der Energieeinsparverordnung EnEV sind sämtliche durch Wärmebrücken bedingte Verluste zu berücksichtigen. Hierfür stehen drei mögliche Verfahren für die rechnerische Erfassung zur Verfügung.

Wenn auf einen Nachweis der Wärmebrücken verzichtet wird oder deren Ausführung nicht den Konstruktionsbeispielen gemäß DIN 4108 Bbl. 2:2006-03 entspricht, muss ein Strafzuschlag auf den mittleren U-Wert des gesamten Gebäudes von $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ berücksichtigt werden. Weitere Nachweise sind dann nicht erforderlich.

Der Wärmebrückenzuschlag darf auf $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ reduziert werden, wenn sämtliche Wärmebrücken des Gebäudes konform zur DIN 4108 Bbl. 2:2006-03 ausgeführt werden. Die Konformität der Balkondämmelemente zur DIN 4108 Bbl. 2:2006-03 Bild 70 ist in der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung geregelt. Gemäß den Zulassungen Z-15.7-243 und Z-15.7-244 erfüllen die ISOPRO® Elemente die Anforderungen nach DIN 4108 Bbl. 2:2006-03, was die Verwendung des reduzierten Wärmebrückenzuschlags $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ermöglicht.

Eine weitere Möglichkeit der Berücksichtigung von Wärmebrücken ist der detaillierte Nachweis jeder einzelnen am Gebäude vorhandenen Wärmebrücke nach DIN V 4108-6:2003-06. In diesem Fall sind für alle Wärmebrücken eines Gebäudes die Wärmebrückenverlustkoeffizienten ψ und χ für linienförmige bzw. punktuelle Wärmebrücken sowie die Temperaturfaktoren $f_{RSI} \geq 0,7$ zu bestimmen.

DIE VERFAHREN NACH EnEV IM ÜBERBLICK:

	Verfahren 1	Verfahren 2	Verfahren 3
Beschreibung	Die Wärmebrücken des Gebäudes werden nicht einzeln nachgewiesen und entsprechen nicht der Ausführung gemäß DIN 4108 Bbl. 2:2006-03	Die Wärmebrücken des Gebäudes werden konform zur DIN 4108 Bbl. 2:2006-03 ausgeführt	Die Wärmebrücken werden detailliert berechnet und nach DIN V 4108-6:2003-06 in Verbindung mit weiteren anerkannten Regeln der Technik (DIN EN ISO 10211) nachgewiesen
Nachweis	Ohne weiteren Nachweis	In den Zulassungen der Balkondämmelemente geregelt	Nachweis durch detaillierte, dreidimensionale Wärmebrückenberechnung erbracht
Berücksichtigung	Pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W/(m}^2\text{K)}$	Detailliert: $H_T = \sum U_i \cdot A_i \cdot F_{x,i} + \sum \psi_i \cdot l_i \cdot F_{x,i} + \sum \chi_i \cdot F_{x,i}$

HINWEISE

- Eine Mischung der Verfahren untereinander ist nicht zulässig.
- Objektbezogene Berechnung der ψ -Werte auf Anfrage.

WÄRMESCHUTZ – TRITTSCHALLSCHUTZ

WÄRMESCHUTZ – BAUPHYSIKALISCHE KENNDATEN

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ISOPRO® verlangt die Beurteilung der Tauwassergefahr bzw. die Unterschreitung der Tauwassersertemperatur für die Bauteikonstruktionen.

Hierbei ist der rechnerische Nachweis nach DIN 4108-2, Abschnitt 6.2 zu führen. Es ist der Temperaturfaktor 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 nachzuweisen.

Sämtliche ISOPRO® Wärmedämmelemente erfüllen die Anforderungen bei weitem. Die Tabelle führt exemplarisch die bauphysikalischen Kenndaten einiger ISOPRO® Elemente auf:

ISOPRO® Typ	Einbausituation WDVS [mm]	ψ -Wert [W/mK]	f_{Rsi} []	θ_{si} [°C]	λ_{eq} [W/mK]	R_{eq} [m²K/W]
IP 10 h200	140	0,188	0,900	17,5	0,128	0,625
IP 50 h180	140	0,319	0,864	16,6	0,277	0,289
IP 100 h200	140	0,378	0,852	16,3	0,315	0,254
IPT 110 Q10 h200	140	0,356	0,856	16,4	0,288	0,278
IPT 150 Q10 h200	140	0,416	0,840	16,0	0,368	0,217
IPQ 10 h200	140	0,168	0,904	17,6	0,113	0,708
IPQ 100 h200	140	0,219	0,892	17,3	0,152	0,526

Die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung regelt außerdem die Berücksichtigung des erhöhten Transmissionswärmeverlustes nach DIN V 4108-6:

Der Plattenanschluss darf, wenn kein genauerer Nachweis geführt wird, als thermisch getrennte Konstruktion im Sinne von DIN 4108 Bbl. 2 angesehen werden. Es darf daher bei Anwendung des pauschalisierten Nachweisverfahrens mit dem reduzierten spezifischen Wärmebrückenzuschlag von $\Delta U_{WB} = 0,05$ W/m²K für die gesamte Umfassungsfläche gerechnet werden.

TRITTSCHALLSCHUTZ – NORMATIVE RAHMENBEDINGUNGEN

In die Neufassung der DIN 4109 vom Januar 2018 wurden Mindestanforderungen für die Schalldämmung von Balkonen von Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden aufgenommen, da hierfür bis dahin keine Anforderungen festgelegt waren. Personen, die sich auf Balkonen aufhalten, verursachen Geräusche, die bei fehlender Trittschalldämmung in die angrenzenden, sogenannten schutzbedürftigen Räume übertragen werden.

Für mit Wärmedämmelementen angeschlossene Balkone ergibt sich aufgrund der geringeren Übertragung des Körperschalls im Vergleich zu durchbetonierten Stahlbetonplatten ein geringerer Trittschallpegel in den schutzbedürftigen Räumen.

Die Einschätzung eines Geräuschpegels erfolgt über den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$. Für die Minderung des Trittschalls durch Wärmedämmelemente wird die bewertete Trittschallpegeldifferenz $\Delta L_{n,w}$ herangezogen.

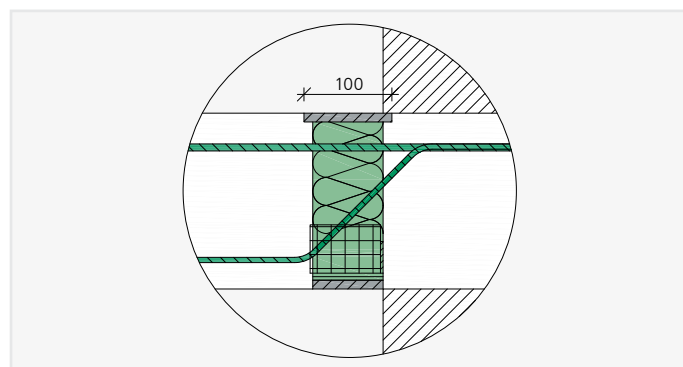
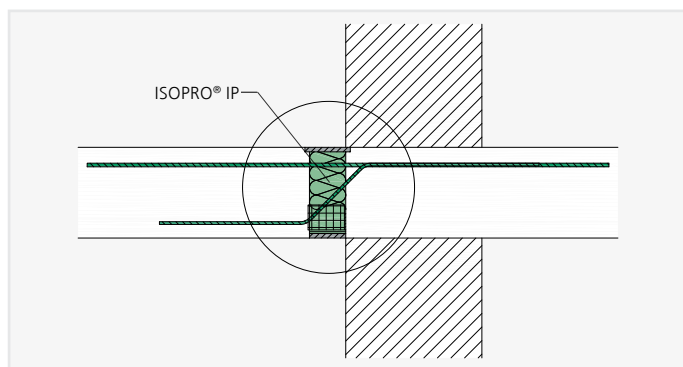
BRANDSCHUTZ

BRANDSCHUTZKLASSEN R 90/REI 120

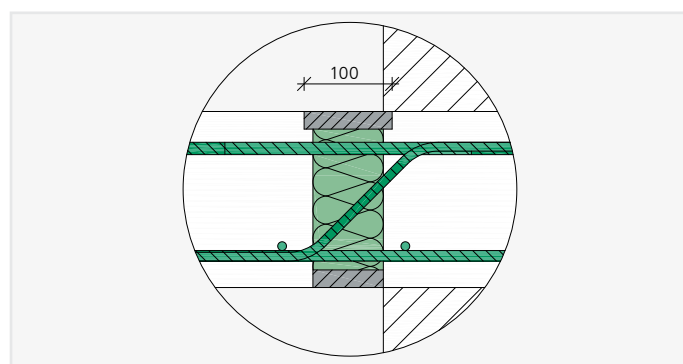
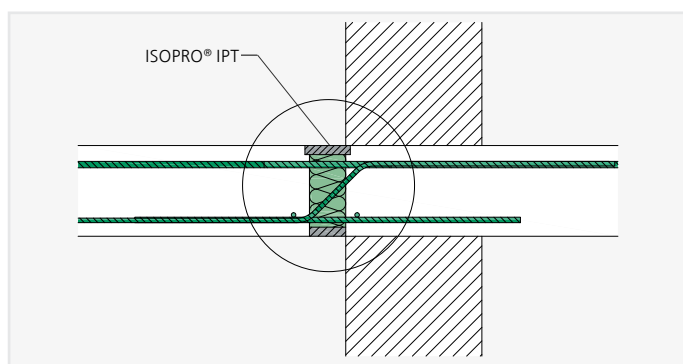
Bei brandschutztechnischen Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen sind alle ISOPRO® Elemente mit Betondrucklagern in der Feuerwiderstandsklasse REI 120 und alle ISOMAXX® Elemente mit Stahldruckebene in der Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar.

Hierzu werden die ISOPRO® Elemente an der Ober- und Unterseite werkseitig mit Brandschutzplatten ausgerüstet. Die Kurzelemente IPQS / IPQZ / IPTQQS / IPTA / IPTF / IPO sowie die Elemente für Balken und Wände IMTS und IMTW werden werkseitig umlaufend mit Brandschutzplatten hergestellt.

Voraussetzung für die Klassifizierung in R 90/REI 120 ist, dass die angrenzenden Bauteile den Anforderungen an die jeweilige Feuerwiderstandsklasse genügen. Wird für den Brandfall auch Raumabschluss (E) und Hitzeabschirmung (I) gefordert, ist bei punktuellm Einsatz der ISOMAXX® Elemente darauf zu achten, als Zwischendämmung ISOMAXX® Z-ISO FP1 in EI 120 einzusetzen.



ISOPRO® Element mit Betondrucklagern in REI 120: Ausführung mit Brandschutzplatten oben überstehend, unten bündig



ISOPRO® Element mit Stahldruckstäben in R 90: Ausführung mit Brandschutzplatten oben überstehend, unten bündig

BRANDSCHUTZKLASSEN DER ISOPRO® ELEMENTE

ISOPRO® Elemente erreichen folgende Brandschutzklassen:

ISOPRO®	IP, IP 2-teilig, IP Eck, IP Var., IPQ, IPZQ, IPQS, IPQZ, IPH, IPE, IPO	IPT, IPT Eck, IPTQS, IPTQQ, IPTQQS, IPTD, IPTA, IPTF, IPTS, IPTW	IP Z-ISO FP1
Brandschutzklasse	REI 120	R 90	EI 120

BRANDSCHUTZ

BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN FÜR BALKONE

Gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 (1a) gelten Balkone als tragende Bauteile ohne raumabschließende Funktion. In der Musterbauordnung §31 werden bei Balkonen keine konkreten Anforderungen an den Brandschutz gestellt. Folglich sind die Anforderungen an den Brandschutz im Einzelfall zu prüfen.

BRANDSCHUTZVORSCHRIFTEN FÜR LAUBENGÄNGE

Gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 (1a) gelten Laubengänge als tragende Bauteile ohne raumabschließende Funktion. Sofern Laubengänge keine Funktion als „notwendiger Flur“ haben werden gemäß Musterbauordnung §31 keine konkreten Anforderungen an den Brandschutz gestellt. Notwendige Flure müssen in Abhängigkeit der Gebäudeklasse feuerbeständig, hochfeuerhemmend oder feuerhemmend ausgeführt werden. Ob eine Ausführung des Wärmedämmanschlusses raumabschließend erfolgen muss ist im Einzelfall zu prüfen.

ANFORDERUNGEN AN LAUBENGÄNGE ALS NOTWENDIGE FLURE:

Gebäudeklasse nach Musterbauordnung §2	Anforderungen an Laubengänge als notwendige Flure		
	Musterbauordnung §31	DIN EN 13501-2	DIN 4102-2
1	Tragend und raumabschließend	Keine Angabe	Keine Angabe
2	Tragend und raumabschließend feuerhemmend	REI 30	F 30-B
3	Tragend und raumabschließend feuerhemmend	REI 30	F 30-AB (raumabschließend)
4	Tragend und raumabschließend hochfeuerhemmend	REI 60	F 60-AB (raumabschließend)
5	Tragend und raumabschließend feuerbeständig	REI 90	R 90-AB (raumabschließend)

HINWEIS

Bei Anforderungen an den Brandschutz ist darauf zu achten, dass auch eine mögliche Dämmung zwischen einzelnen ISOPRO® Elementen den Brandschutzanforderungen genügt. Die Ausführung kann mit ISOPRO® Z-ISO FP1 in EI 120 erfolgen.

BRANDRIEGEL*

Brandriegel sind bei Gebäuden ab 3 Geschossen und einem WDVS aus EPS-Dämmstoffen mit einer Dicke größer als 100 mm in jedem zweiten Geschoss erforderlich. Dies wird durch die vollständige, horizontale Unterbrechung der Dämmung erreicht. Balkone, Loggien und Laubengänge, die ein WDVS vollständig horizontal unterbrechen, können die Funktion einer Brandsperre übernehmen, so dass in diesem Bereich auf die zusätzliche Ausführung von Brandriegeln verzichtet werden kann. Der Brandriegel muss jedoch seitlich an die Kragplatten anschließen, so dass die brandschutztechnische Unterbrechung der Dämmung durchgängig ist. In der beschriebenen Situation müssen ISOPRO® Elemente in den Brandschutzausführungen REI 120 oder R 90 eingesetzt werden.

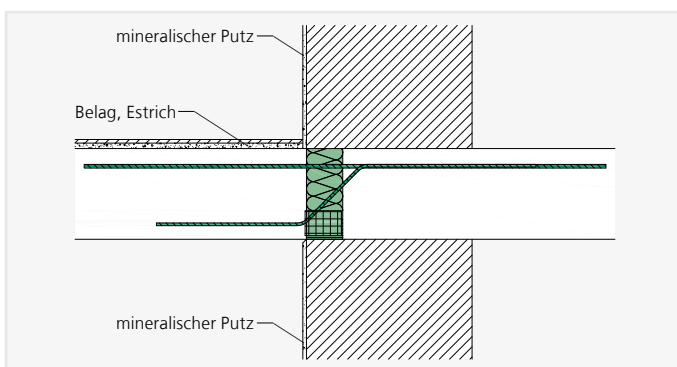
* Quelle: "Technische Systeminformation WDVS und Brandschutz" Fachverband Wärmedämm-Verbundsysteme, März 2016

BRANDSCHUTZ

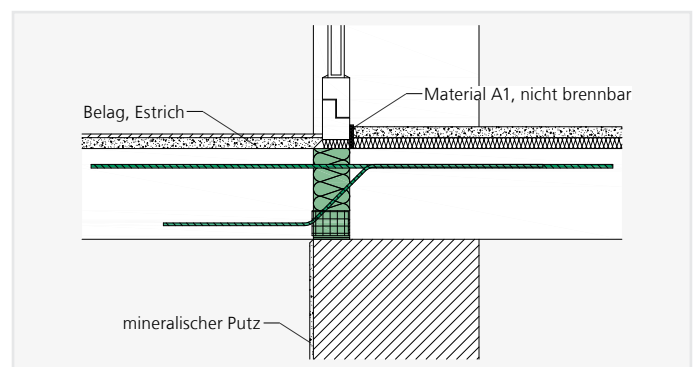
BRANDSCHUTZKLASSE REI 30

Alle ISOPRO® Standardelemente können in die Feuerwiderstandsklasse REI 30 eingestuft werden, wenn folgende Anforderungen an die Gesamtkonstruktion erfüllt sind:

- Die an das ISOPRO® Element angrenzenden Bauteile werden an der Oberfläche mittels mineralischer Schutzschichten bekleidet oder
- Die an das ISOPRO® Element angrenzenden Bauteile werden an der Oberfläche mittels Schutzschichten aus nicht brennbaren Baustoffen bekleidet und
- Das ISOPRO® Element ist in die Gesamtkonstruktion mit Schutz vor direkter Beflammung von oben und unten eingebettet.



REI 30 Ausbildung im Wandbereich

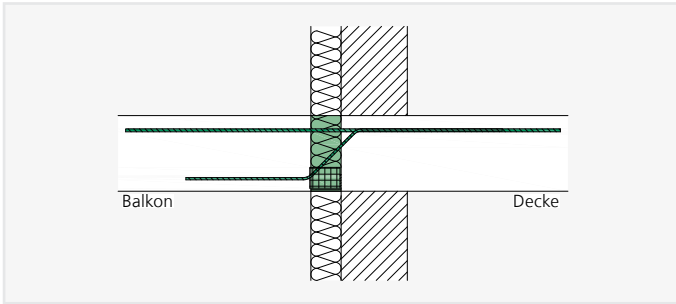


REI 30 Ausbildung im Türbereich

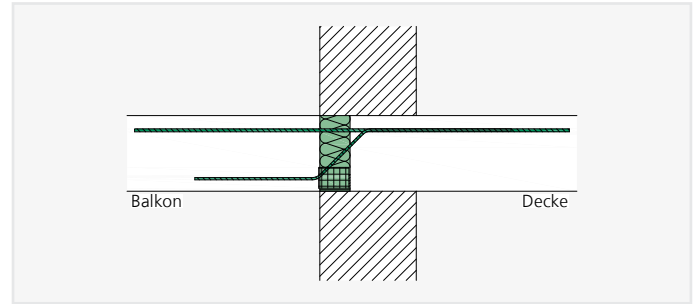
EINBAUHINWEISE

LAGE IM BAUTEIL

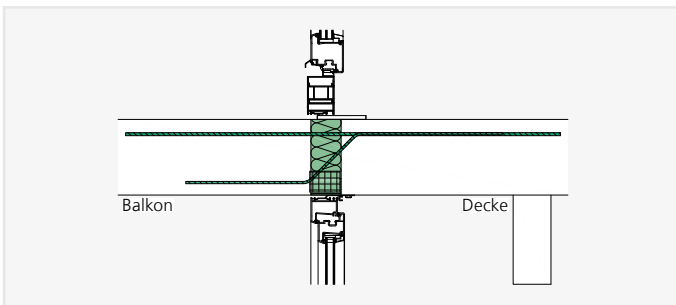
Um Wärmebrücken sicher zu verhindern erfolgt der Einbau der ISOPRO® Elemente in der Dämmebene.



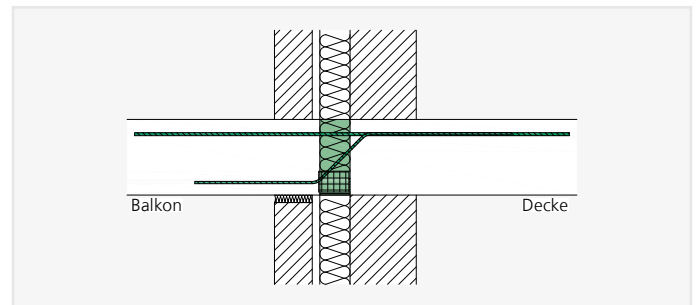
ISOPRO® IP – Einbausschnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO® IP – Einbausschnitt einschaliges Mauerwerk



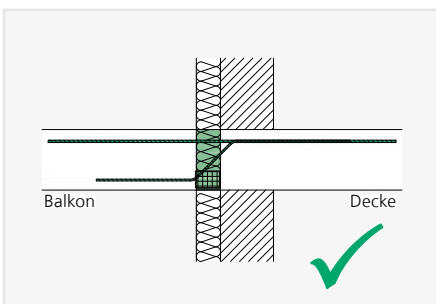
ISOPRO® IP – Einbausschnitt Glasfassade



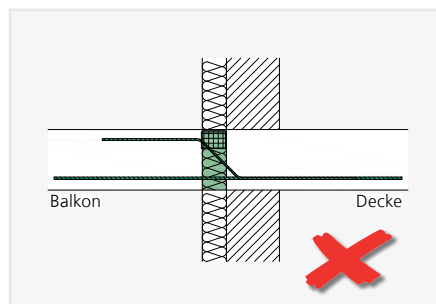
ISOPRO® IP – Einbausschnitt zweischaliges Mauerwerk

EINBAURICHTUNG

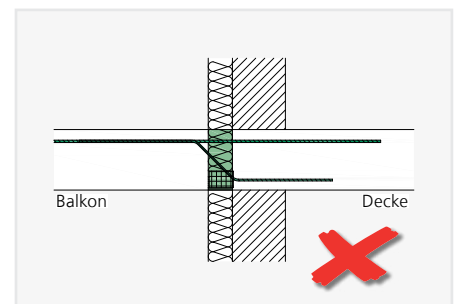
Beim Einbau ist auf die richtige Einbaurichtung Balkonseite/Deckenseite sowie oben/unten zu achten. Bei korrektem Einbau liegen die Zugstäbe oben und das Drucklager/die Druckstäbe unten. Der Querkraftstab verläuft auf der Balkonseite unten beginnend diagonal durch das ISOPRO® Element und endet auf der Deckenseite oben.



ISOPRO® IP – richtiger Einbau



ISOPRO® IP – falscher Einbau, Zugstab muss oben liegen



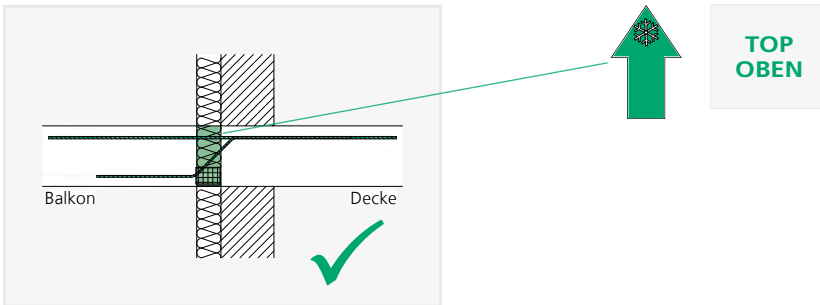
ISOPRO® IP – falscher Einbau, Querkraftstab muss auf der Balkonseite unten liegen

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
Phone: +49 7742 9215-300
Fax: +49 7742 9215-319
Email: technik@h-bau.de

EINBAUHINWEISE – DRUCKFUGE

EINBAURICHTUNG

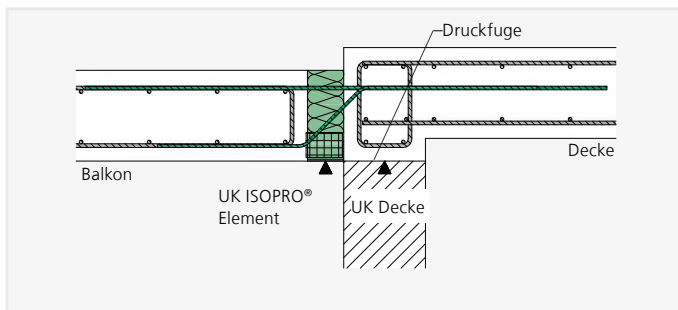
Beim Einbau ist zwingend die auf dem Etikett angegebene Einbaurichtung zu beachten. Die Einbaurichtung ist durch die Angabe "oben" und mit einem Pfeil in Richtung der Balkonseite (des Kaltbereichs) eindeutig auf jedem Element markiert.



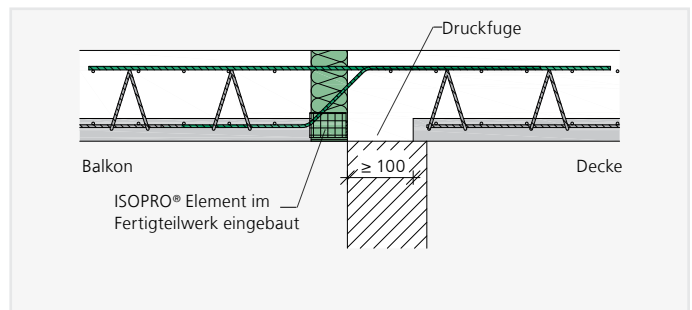
ISOPRO® IP – richtiger Einbau

DRUCKFUGE

- Beim Einbau ist auf den Formschluss des Drucklagers mit Frischbeton zu achten. Hierzu ist eine Druckfuge von ≥ 100 mm vorzusehen, die Betonierabschnittsgrenzen sind entsprechend zu wählen.
- Zwischen ISOPRO® Elementen und Fertigteilen bzw. Elementplatten ist ein Ort beton- bzw. Vergussstreifen ≥ 100 mm vorzusehen.



ISOPRO® Elemente bei Ort betonbauweise und höhenversetzten Deckenplatten



ISOPRO® Elemente in Verbindung mit Elementplatten



ISOPRO® IP und IPT

ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE BALKONE

ISOPRO® IP

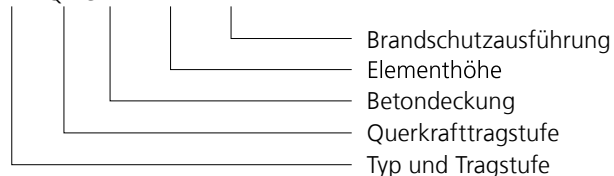
- Zur Übertragung von negativen Momenten sowie positiven und ausführungsabhängig (QX) auch negativen Querkraften
- Druckebene mit Betondrucklagern
- Tragstufen IP 10 bis IP 100
- Querkrafttragstufen Standard, Q8, Q10, Q12, Q8X und Q10X
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe $h_{\min}$ ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

ISOPRO® IPT

- Druckebene mit Stahldruckstäben
- Tragstufen IPT 110 und IPT 150
- Querkrafttragstufen Q10, Q12 und Q14
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe $h_{\min}$ ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

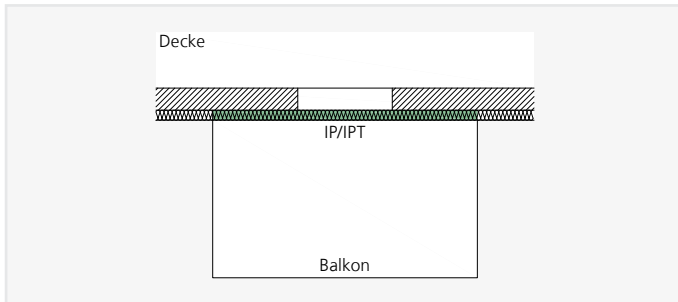
IP 65 Q8 cv35 h200 REI 120



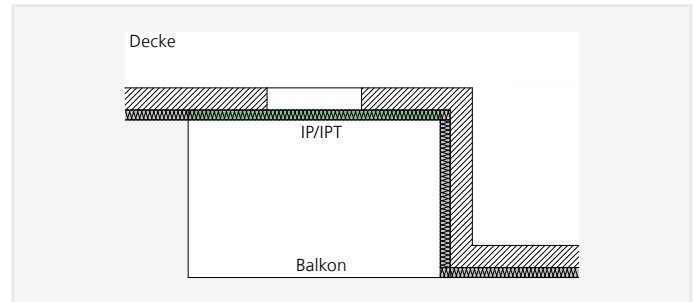
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



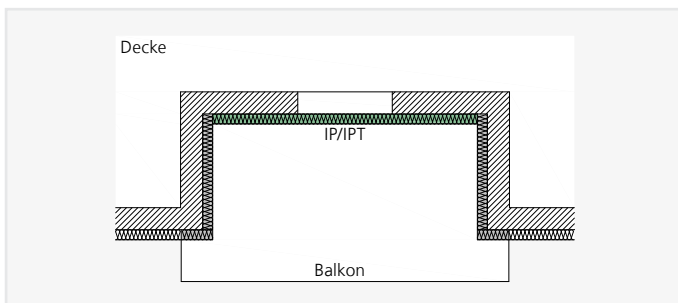
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



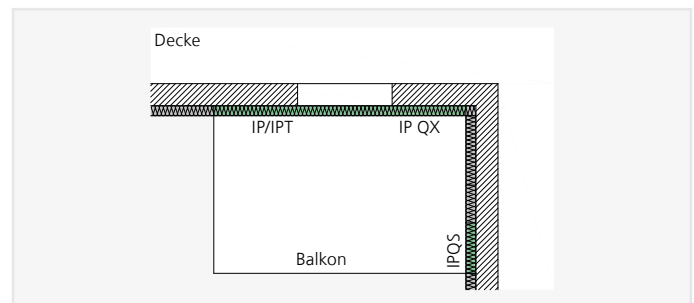
ISOPRO® IP/IPT – Auskragende Balkone



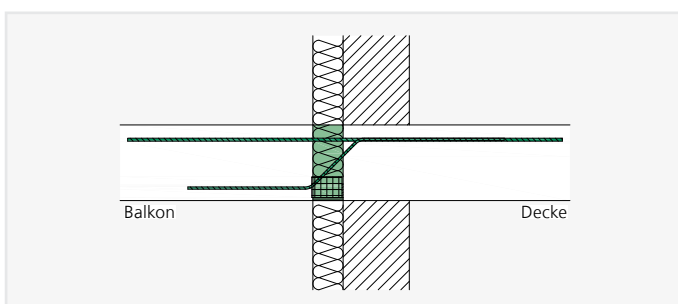
ISOPRO® IP/IPT – Auskragende Balkone in Fassadenversprüngen



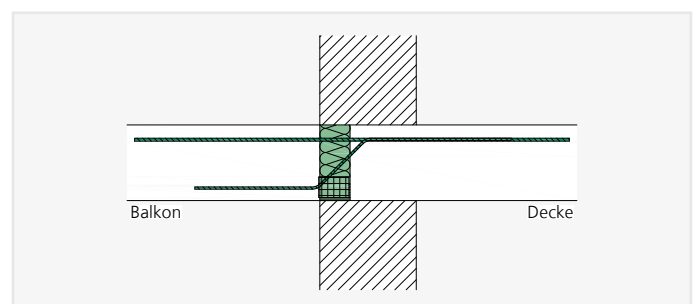
ISOPRO® IP/IPT – Auskragende Balkone in Fassadenrücksprüngen



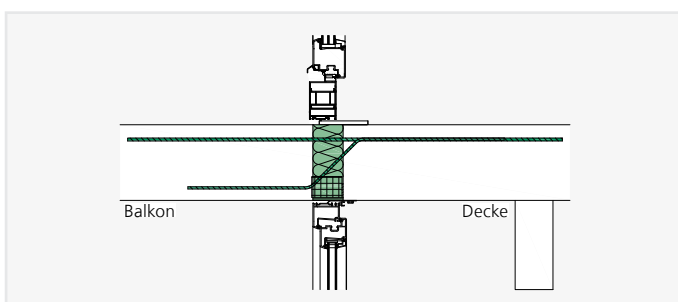
ISOPRO® IP/IPT in Kombination mit IP QX und IPQS bei Inneneckbalkonen



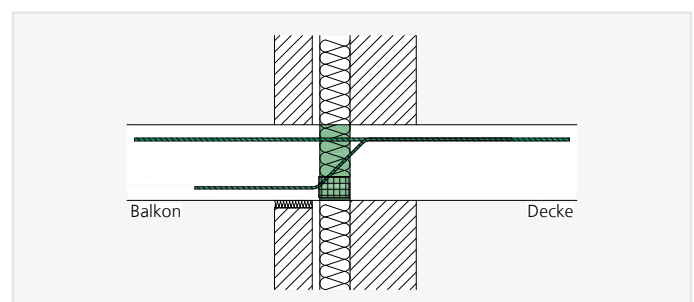
ISOPRO® IP – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO® IP – Einbauschchnitt einschaliges Mauerwerk



ISOPRO® IP – Einbauschchnitt Glasfassaden



ISOPRO® IP – Einbauschchnitt zweischaliges Mauerwerk

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®					
		Beton $\geq$ C25/30					
		IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 35	IP 45
35	50						
160	–	9,0	13,2	15,4	21,7	23,8	28,0
–	180	9,5	14,0	16,2	22,9	25,1	29,5
170	–	10,0	14,8	17,1	24,1	26,5	31,1
–	190	10,5	15,5	18,0	25,3	27,8	32,7
180	–	11,1	16,3	18,9	26,6	29,2	34,3
–	200	11,6	17,1	19,8	27,8	30,5	35,9
190	–	12,2	17,9	20,7	29,1	31,9	37,5
–	210	12,7	18,6	21,6	30,3	33,3	39,1
200	–	13,3	19,4	22,5	31,6	34,7	40,7
–	220	13,8	20,2	23,4	32,9	36,0	42,3
210	–	14,4	21,0	24,3	34,2	37,5	44,0
–	230	14,9	21,8	25,2	35,4	38,8	45,6
220	–	15,5	22,6	26,2	36,8	40,3	47,3
–	240	16,0	23,4	27,1	38,0	41,7	48,9
230	–	16,6	24,3	28,1	39,4	43,1	50,6
–	250	17,2	25,1	29,0	40,6	44,5	52,2
240	–	17,8	25,9	30,0	42,0	46,0	53,9
250	–	18,9	27,6	31,9	44,7	48,9	57,3

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

Tragstufe	h _{min} [mm]	IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 35	IP 45
Standard	160	34,8			43,5		
Q8	160	92,7					
Q10	170	144,9					
Q12	180	208,6					
Q8X	160	+61,8/-46,4					
Q10X	170	+96,6/-72,5					

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 35	IP 45
Elementlänge [mm]	1.000					
Zugstäbe	4 Ø 8	6 Ø 8	7 Ø 8	10 Ø 8	11 Ø 8	13 Ø 8
Zugstäbe QX	5 Ø 8	7 Ø 8	8 Ø 8	12 Ø 8	13 Ø 8	15 Ø 8
Drucklager	4				5	
Querkraftstäbe Standard	4 Ø 6			5 Ø 6		
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8					
Querkraftstäbe Q10	6 Ø 10					
Querkraftstäbe Q12	6 Ø 12					
Querkraftstäbe Q8X	4 Ø 8/3 Ø 8					
Querkraftstäbe Q10X	4 Ø 10/3 Ø 10					

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®					
		Beton $\geq$ C25/30					Beton $\geq$ C30/37
		IP 50	IP 55	IP 65	IP 75	IP 90	IP 100
35	50						
160	–	30,1	36,3	39,5	–	–	–
–	180	31,7	38,3	41,7	–	–	–
170	–	33,4	40,4	44,0	47,6	51,1	57,1
–	190	35,1	42,4	46,2	49,9	53,6	60,0
180	–	36,8	44,6	48,5	52,4	56,1	63,0
–	200	38,5	46,6	50,7	54,8	58,6	65,9
190	–	40,3	48,7	53,0	57,3	61,2	68,9
–	210	42,0	50,8	55,3	59,7	63,7	71,8
200	–	43,7	52,9	57,6	62,2	66,2	74,7
–	220	45,5	55,0	59,8	64,7	68,8	77,6
210	–	47,2	57,2	62,2	67,2	71,3	80,4
–	230	49,0	59,2	64,4	69,6	73,8	83,3
220	–	50,8	61,4	66,8	72,2	76,3	86,1
–	240	52,5	63,5	69,1	74,6	78,9	89,0
230	–	54,3	65,7	71,5	77,2	81,4	91,8
–	250	56,1	67,8	73,8	79,7	83,9	94,7
240	–	57,9	70,1	76,1	82,3	86,5	97,5
250	–	61,5	74,4	80,5	87,4	91,5	103,2

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

Tragstufe	h_{min} [mm]	IP 50	IP 55	IP 65	IP 75	IP 90	IP 100
Standard	160		43,5			–	
Q8	160		92,7			–	
Q10	170		144,9			144,9	
Q12	180		208,6			208,6	
Q8X	160		+61,8/-46,4			–	
Q10X	170	180	+96,6/-72,5			+139,0/-72,5	

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IP 50	IP 55	IP 65	IP 75	IP 90	IP 100
Elementlänge [mm]	1.000				500 + 500 (QX Elemente 1000 mm)	
Zugstäbe	14 Ø 8	11 Ø 10	12 Ø 10	13 Ø 10	10 Ø 12	12 Ø 12
Zugstäbe QX	16 Ø 8	12 Ø 10	13 Ø 10	14 Ø 10	11 Ø 12	12 Ø 12
Drucklager	6	7		8		
Querkraftstäbe Standard		5 Ø 6		–		
Querkraftstäbe Q8		6 Ø 8		–		
Querkraftstäbe Q10		6 Ø 10		6 Ø 10		
Querkraftstäbe Q12		6 Ø 12		6 Ø 12		
Querkraftstäbe Q8X		4 Ø 8/3 Ø 8		–		
Querkraftstäbe Q10X		4 Ø 10/3 Ø 10		4 Ø 12/3 Ø 10		

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®	
35	50	IPT 110	IPT 150
180	–	68,3	89,2
–	200	71,6	93,6
190	–	75,0	98,0
–	210	78,3	102,4
200	–	81,7	106,7
–	220	85,0	111,1
210	–	88,3	115,5
–	230	91,7	119,8
220	–	95,0	124,2
–	240	98,4	128,6
230	–	101,7	133,0
–	250	105,1	137,3
240	–	108,4	141,7
250	–	115,1	150,5

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

Tragstufe	h_{min} [mm]		IPT 110	IPT 150
Q10	170		96,6	96,6
Q12	170	180	144,9	139,1
Q14	180	190	208,6	189,3

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPT 110	IPT 150
Elementlänge [mm]	500 + 500	
Zugstäbe	10 Ø 14	14 Ø 14
Druckstäbe	14 Ø 12	18 Ø 12
Querkraftstäbe Q10	4 Ø 10	
Querkraftstäbe Q12	6 Ø 10	4 Ø 12
Querkraftstäbe Q14	6 Ø 12	4 Ø 14



VERFORMUNG UND ÜBERHÖHUNG

VERFORMUNG

Auskragende Stahlbetonkonstruktionen werden bei ihrer Erstellung für die voraussichtlich auftretende Verformung überhöht. Sind diese Konstruktionen mit ISOPRO® Elementen thermisch getrennt so wird für die Ermittlung der Überhöhung die Verformung infolge ISOPRO® Element selbst mit der Verformung infolge Plattenkrümmung nach DIN EN 1992-1-1/NA überlagert. Hierbei ist darauf zu achten, die erforderliche Überhöhung in Abhängigkeit der planmäßigen Entwässerungsrichtung auf- beziehungsweise abzurunden. Wird an der Gebäudefassade entwässert ist der Wert aufzurunden, bei Entwässerung am Kragarmende abzurunden. Wir empfehlen den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). In den unten stehenden Tabellen sind die Verformungsfaktoren $\tan \alpha$ zur Ermittlung der Verformung infolge ISOPRO® ersichtlich.

VERFORMUNG INFOLGE DES KRAGPLATTENANSCHLUSSES ISOPRO®

$$w = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

mit

w = Verformung am Kragarmende [mm]

$\tan \alpha$ = Verformungsfaktor, siehe Produktkapitel

m_{Ed} = Biegemoment für die Ermittlung der Überhöhung infolge des ISOPRO® Elements. Die maßgebende Lastfallkombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird durch den Planer getroffen.

m_{Rd} = Widerstandsmoment des ISOPRO® Elementes, siehe Produktkapitel

l_k = Systemlänge [m]

VERFORMUNGSFAKTOR $\tan \alpha$ FÜR BETON $\geq$ C 25/30

ISOPRO®	Betondeckung cv [mm]	Elementhöhe h [mm]									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
IP 10 bis IP 50	35	0,94	0,85	0,79	0,72	0,67	0,63	0,59	0,56	0,53	0,50
	50	–	–	0,89	0,81	0,75	0,70	0,65	0,61	0,57	0,54
IP 55 bis IP 90	35	1,12	1,01	0,93	0,85	0,79	0,74	0,69	0,65	0,61	0,58
	50	–	–	1,06	0,97	0,89	0,82	0,76	0,71	0,67	0,63
IPT 110, IPT 150	35	–	–	1,70	1,55	1,42	1,32	1,22	1,15	1,08	1,00
	50	–	–	–	–	1,62	1,48	1,37	1,27	1,18	1,15

VERFORMUNGSFAKTOR $\tan \alpha$ FÜR BETON $\geq$ C 30/37

ISOPRO®	Betondeckung cv [mm]	Elementhöhe h [mm]									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
IP 100	35	–	1,04	0,95	0,87	0,81	0,75	0,70	0,66	0,62	0,58
	50	–	–	1,09	0,99	0,91	0,84	0,78	0,72	0,68	0,64

BIEGESCHLANKHEIT – DEHNFUGENABSTAND

BIEGESCHLANKHEIT

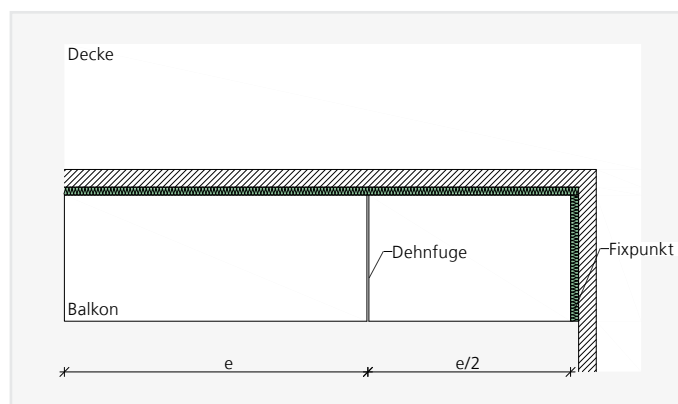
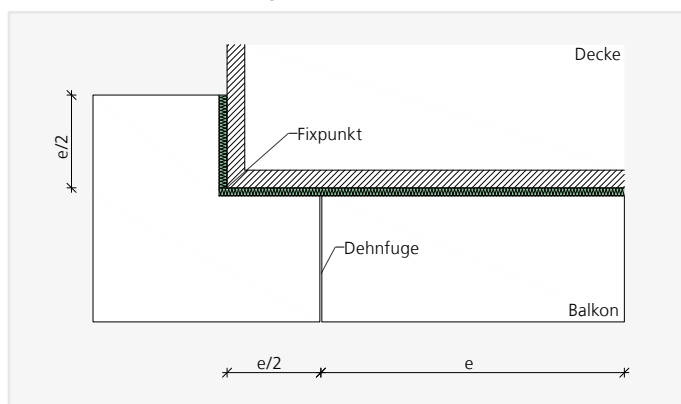
Die Biegeschlankheit ist definiert als Verhältnis der statischen Höhe d der Balkonplatte zur Auskragungslänge l_k . Die Biegeschlankheit einer Platte hat Auswirkungen auf deren Schwingungsverhalten. Daher wird empfohlen die Biegeschlankheit für auskragende Stahlbetonkonstruktionen gemäß DIN EN 1992-1-1 auf einen Maximalwert von $l_k/d = 14$ zu begrenzen. Daraus resultieren die empfohlenen maximalen Auskragungslängen l_k :

Beton- deckung	Empfehlung für max. l_k [m] in Abhängigkeit der Elementhöhe h [mm]									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
cv35	1,68	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	2,94
cv50	1,47	1,61	1,75	1,89	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73

DEHNFUGENABSTAND

Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist abhängig vom maximal über die Dehnfuge hinweg geführten Stabdurchmesser und somit typenabhängig.

Durch Fixpunkte, wie eine Auflagerung über Eck oder die Verwendung von ISOPRO® IPH oder IPE Elementen kommt es zu erhöhten Zwängungen, wodurch der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$ reduziert werden muss. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.



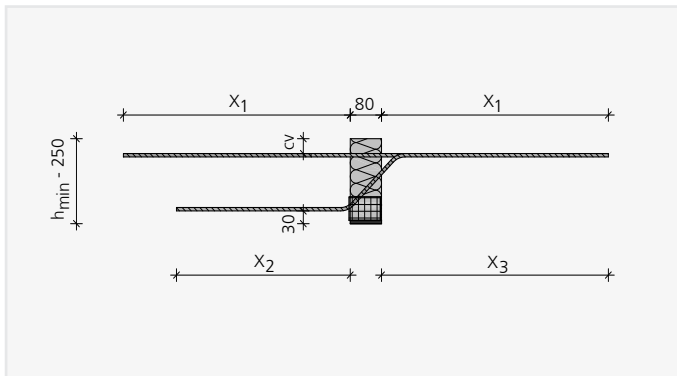
Dehnfugenanordnung bei unterschiedlichen Balkonsystemen

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IP 10 bis IP 65		IP 75 bis IP 100		IPT 110, IPT 150
Querkrafttragstufe	Standard, Q8, Q10, Q8X, Q10X		Q10	Q12, Q10X	Q10, Q12, Q14
Fugenabstand e [m]	13,0		13,0	11,3	10,1

ELEMENTAUFBAU

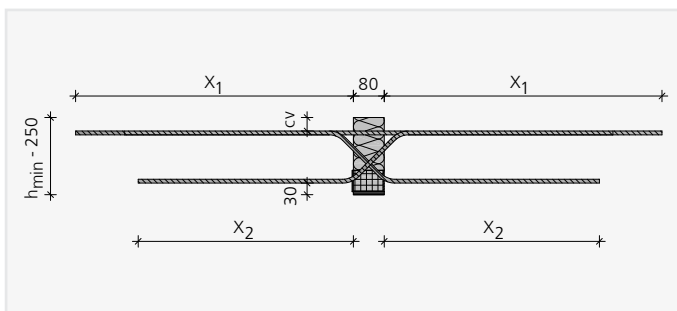
ISOPRO® IP 10 BIS IP 100 – POSITIVE QUERKRÄFTE



Länge Zugstab [mm]	IP 10 – IP 50	IP 55 – IP 75	IP 90 – IP 100
X_1	580	720	840

Länge Querkraftstab [mm]	Querkrafttragstufe			
	Standard	Q8	Q10	Q12
X_2	330	450	560	670
X_3	≤ 475	≤ 530	≤ 640	≤ 745
h_{min}	160	160	170	180

ISOPRO® IP 10 BIS IP 100 – POSITIVE UND NEGATIVE QUERKRÄFTE

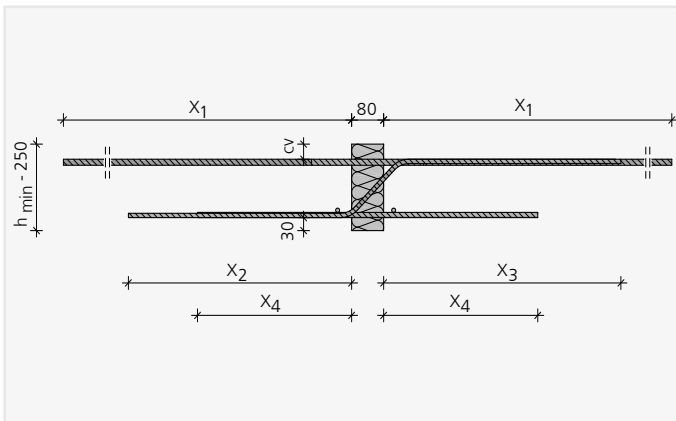


Länge Zugstab [mm]	IP 10 – IP 50	IP 55 – IP 75	IP 90 – IP 100
X_1	580	720	840

Länge Querkraftstab [mm]	Querkrafttragstufe	
	Q8X	Q10X
X_2	≤ 450	≤ 670
h_{min}	160	170

ELEMENTAUFBAU

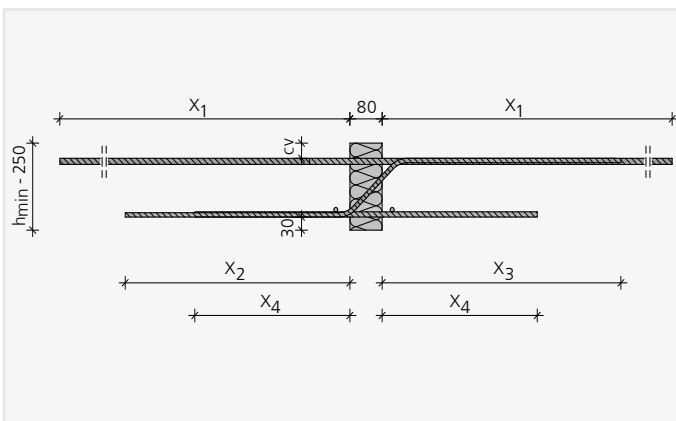
ISOPRO® IPT 110



Länge Zug- und Druckstab [mm]	IPT 110
Zugstab X ₁	960
Druckstab X ₄	385

Länge Querkraftstab [mm]	Querkrafttragstufe		
	Q10	Q12	Q14
X ₂	560	560	670
X ₃	≤ 640	≤ 640	≤ 745
h _{min}	170	170	180

ISOPRO® IPT 150



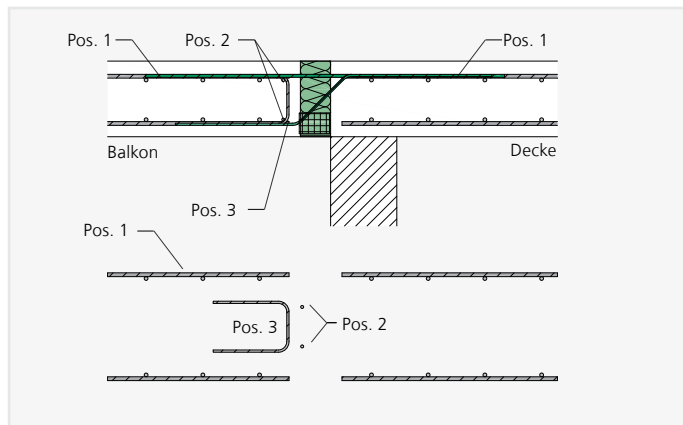
Länge Zug- und Druckstab [mm]	IPT 150
Zugstab X ₁	960
Druckstab X ₄	385

Länge Querkraftstab [mm]	Querkrafttragstufe		
	Q10	Q12	Q14
X ₂	560	670	780
X ₃	≤ 640	≤ 745	≤ 860
h _{min}	170	180	190

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

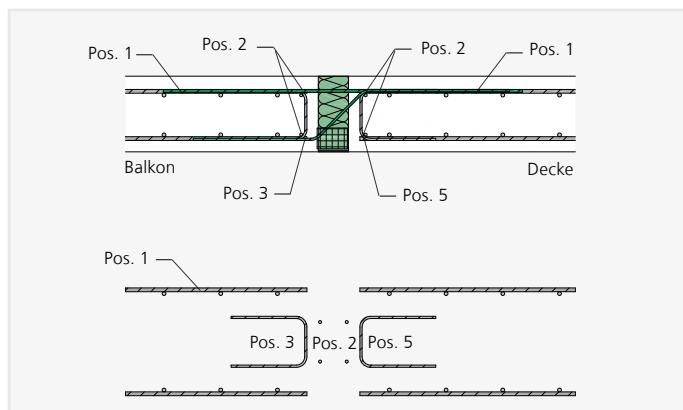
ISOPRO® IP 10 BIS IP 100

DIREKTE LAGERUNG



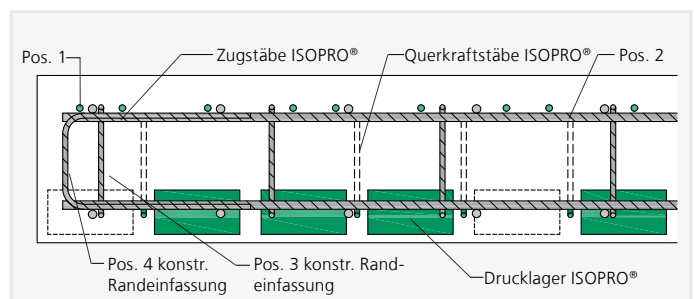
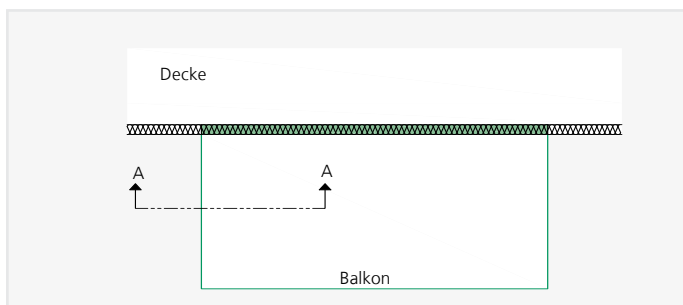
- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 38
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)

INDIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 38
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Pos. 5 Rand- bzw. Aufhängebewehrung – S.38

RANDEINFASSUNG AM FREIEN BALKONRAND

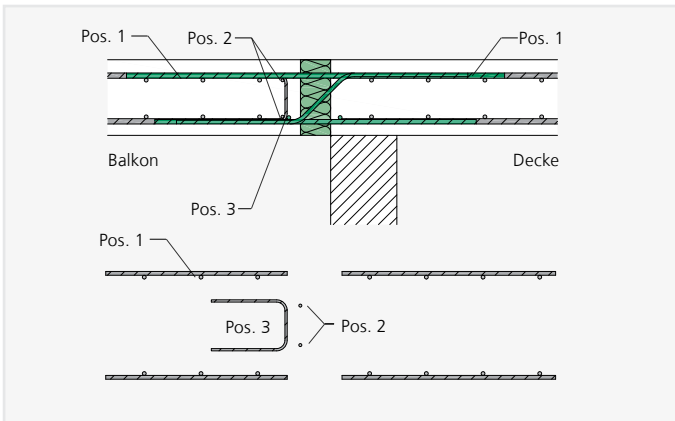


ISOPRO® IP – Schnitt A-A

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

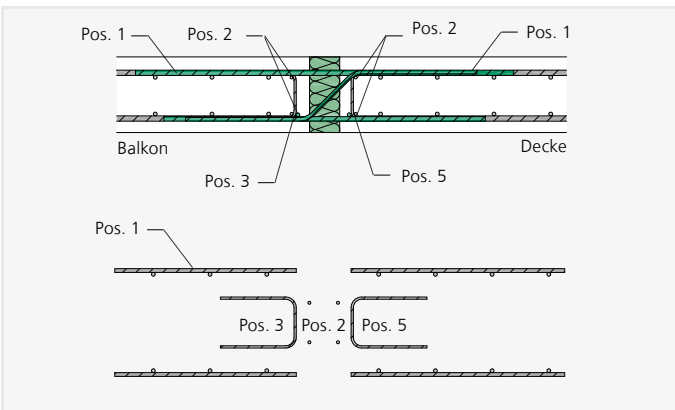
ISOPRO® IPT 110 BIS IPT 150

DIREKTE LAGERUNG



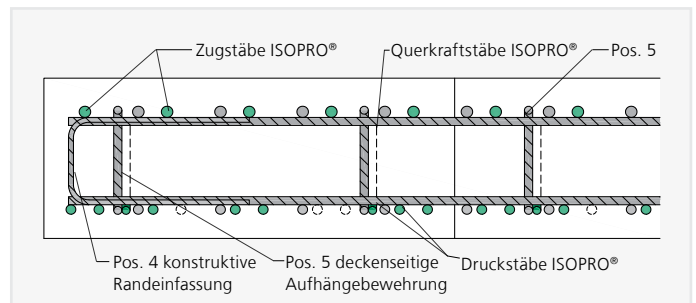
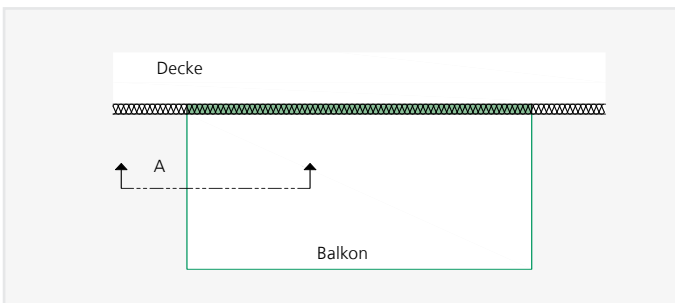
- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 38
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)

INDIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 38
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Pos. 5 Rand- bzw. Aufhängebewehrung – S.38

RANDEINFASSUNG AM FREIEN BALKONRAND



ISOPRO® IPT – Schnitt A-A

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO® IP 10 BIS IP 100 UND IPT 110 BIS IPT 150

ISOPRO®	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	Vorschlag Betonstahl B500
IP 10	2,37	5 Ø 8
IP 15	3,47	7 Ø 8
IP 20	4,00	8 Ø 8
IP 25	5,62	12 Ø 8
IP 35	6,14	13 Ø 8
IP 45	7,20	15 Ø 8
IP 50	7,73	16 Ø 8
IP 55	9,40	12 Ø 10
IP 65	10,17	13 Ø 10
IP 75	11,04	14 Ø 10
IP 90	11,62	11 Ø 12
IP 100	13,11	12 Ø 12
IPT 110	15,39	10 Ø 14
IPT 150	20,10	14 Ø 14

RAND- BZW. AUFHÄNGEBEWehrUNG BEI INDIREKTER LAGERUNG POS. 5

ISOPRO® IP 10 BIS IP 100, IPT 110 UND IPT 150

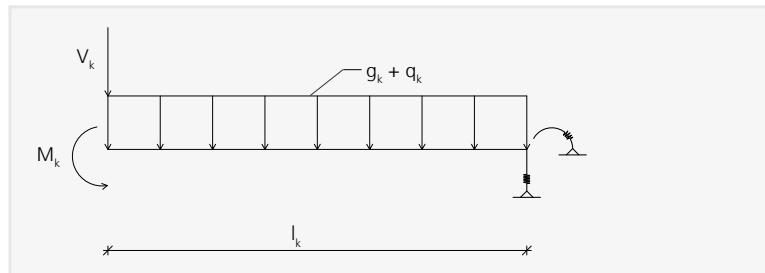
Querkraft- tragstufe	ISOPRO®				
	IP 10 bis IP 20	IP 25 bis IP 65	IP 75 bis IP 100	IPT 110	IPT 150
	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]
Standard	1,13	1,00	–	–	–
Q8	2,13	2,13	–	–	–
Q10	3,33	3,33	3,33	2,22	2,22
Q12	4,79	4,79	4,79	3,33	3,20
Q14	–	–	–	4,79	4,35
Q8X	1,42	1,42	–	–	–
Q10X	2,22	2,22	3,20	–	–

BEMESSUNGSBEISPIEL

ELEMENTAUSWAHL, VERFORMUNG UND ÜBERHÖHUNG

SYSTEM:

Kragarm frei auskragend
 Kragarmlänge $l_k = 2,0$ m
 Plattendicke Balkon = 180 mm
 Betondeckung cv35
 Beton C25/30 Balkon und Decke



LASTANNAHMEN:

Eigengewicht $g_k = 4,50$ kN/m²
 Auflast/ Belag $g_k = 1,50$ kN/m²
 Verkehrslast $q_k = 4,00$ kN/m²
 Randlast $V_k = 1,50$ kN/m
 Randmoment $M_k = 0,00$ kNm/m

SCHNITTKRÄFTE:

$$m_{Ed} = (g_k \cdot 1,35 + q_k \cdot 1,5) \cdot l_k^2 / 2 + (G_k \cdot 1,35) \cdot l_k$$

$$v_{Ed} = (g_k \cdot 1,35 + q_k \cdot 1,5) \cdot l_k + (G_k \cdot 1,35)$$

$$m_{Ed} = (6,00 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,00^2 / 2 + (1,5 \cdot 1,35) \cdot 2,00 = \underline{32,25 \text{ kNm/m}}$$

$$v_{Ed} = (6,00 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,00 + (1,5 \cdot 1,35) = \underline{30,23 \text{ kN/m}}$$

BEMESSUNG:

Gewählt: IP 50, cv35, $h = 180$ mm $m_{Rd} = 36,80$ kNm/m $\geq 32,25$ kNm/m (s. Seite 29)
 $v_{Rd} = 43,50$ kN/m $\geq 30,23$ kN/m

VERFORMUNG INFOLGE WÄRMEDÄMMELEMENT:

Lastfallkombination quasi ständig $\Psi_2 = 0,30$, $\gamma_G = 1,00$, $\gamma_Q = 1,00$

$$m_{Ed,perm} = m_{gk} + m_{qk} \cdot \Psi_2$$

$$m_{Ed,perm} = (g_k + q_k \cdot \Psi_2) \cdot l_k^2 / 2 + G_k \cdot l_k$$

$$m_{Ed,perm} = (6,00 + 4,00 \cdot 0,3) \cdot 2,00^2 / 2 + 1,50 \cdot 2,00 = \underline{17,40 \text{ kNm/m}}$$

$$w_1 = \tan \alpha \cdot (m_{Ed,perm} / m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

$$\tan \alpha = 0,79 \text{ (s. Seite 32)}$$

$$w_1 = 0,79 \cdot (17,40 / 36,80) \cdot 2,00 \cdot 10 = \underline{7,47 \text{ mm} (\sim 7,00 \text{ mm})}^*$$

*) Verformung infolge Wärmedämmelement. Zu dieser Verformung am Kragarmende ist vom Tragwerksplaner die Verformung aus Plattenkrümmung w_2 zu addieren. Die Verformung aus Plattenkrümmung w_2 ist in der Regel wesentlich kleiner als die Verformung aus den Wärmedämmelementen (Faustformel $w_2 \sim 0,25 \cdot w_1$).

ÜBERHÖHUNG:

Fall 1) Entwässerung Richtung Kragarmende gewählt: Überhöhung 7,00 mm (**Abrundung**)
 Fall 2) Entwässerung Richtung Gebäudeseite gewählt: Überhöhung 10,00 mm (**Aufrundung**)



ISOPRO® IP 2-teilig

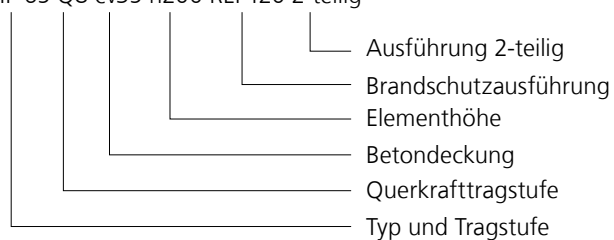
ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE BALKONE

ISOPRO® IP 2-TEILIG

- 2-teilige Elemente zum Einbau des Unterteils in Elementplatten im Fertigteilwerk und Aufsetzen des Oberteils auf der Baustelle
- Zur Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Druckebene mit Betondrucklagern
- Tragstufen IP 10 2-teilig bis IP 100 2-teilig
- Querkrafttragstufen Standard, Q8, Q10, Q12
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

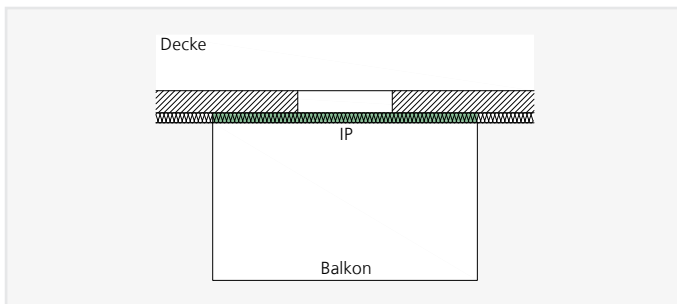
IP 65 Q8 cv35 h200 REI 120 2-teilig



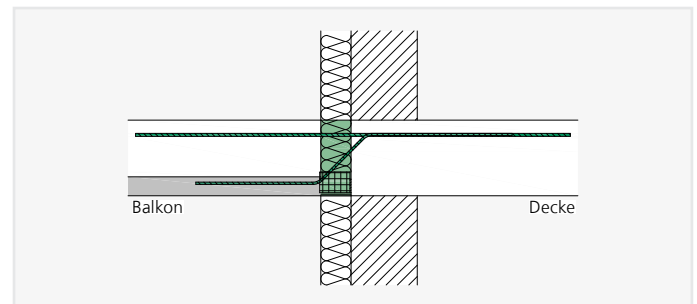
ANWENDUNG – ELEMENTAUFBAU



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.

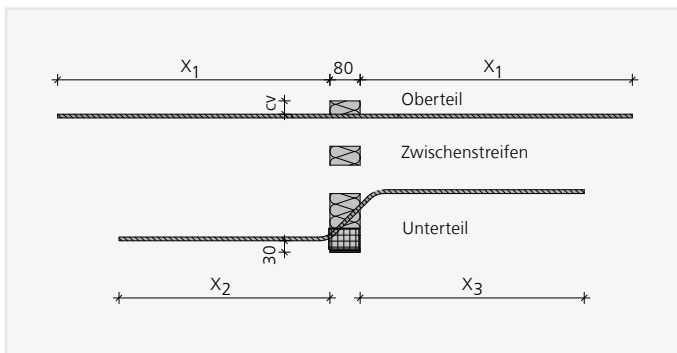


ISOPRO® IP 2-teilig – Ausragende Balkone



ISOPRO® IP 2-teilig – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem

ELEMENTAUFBAU ISOPRO® IP 10 2-TEILIG BIS IP 100 2-TEILIG



Länge Zugstab [mm]	IP 10 – IP 50	IP 55 – IP 75	IP 90 – IP 100
X ₁	580	720	840

Länge Querkraftstab [mm]	Querkrafttragstufe			
	Standard	Q8	Q10	Q12
X ₂	330	450	560	670
X ₃	≤ 475	≤ 530	≤ 640	≤ 745
h _{min}	160	160	170	180

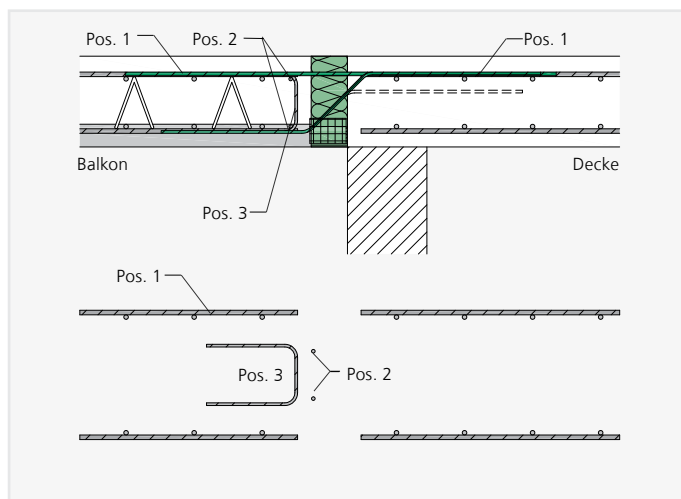
BEMESSUNG UND AUFBAU DER 2-TEILIGEN ELEMENTE

- Bemessung und Belegung der Elemente identisch zu den entsprechenden einteiligen Elementen – S. 28 – 30
- Ausführung des Dämmkörpers bestehend aus einem Unterteil und einem Oberteil
- Fertigteilwerke haben die Möglichkeit, Elemente in gängigen Höhen zu bestellen und diese bei Bedarf durch Einfügen von Zwischenstreifen zu größeren Höhen aufzudoppeln. Der Querkraftstab wird auf die ursprünglich gewählte Elementhöhe ausgelegt und liegt bei Aufdopplung nicht in der Zugebene des Elementes.
- Überhöhung, Biegeschlankheit und maximal zulässige Dehnfugenabstände – S. 32 – 33

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

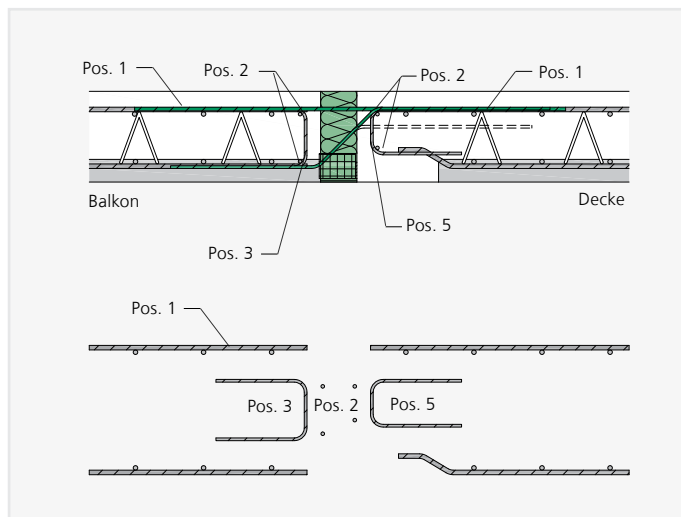
ISOPRO® IP 10 2-TEILIG BIS IP 100 2-TEILIG

DIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 43
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)

INDIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 43
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Pos. 5 Rand- bzw. Aufhängebewehrung – S.43

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IP 10 2-TEILIG BIS IP 100 2-TEILIG

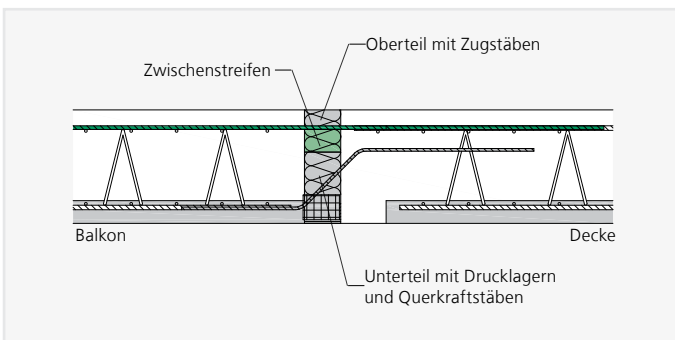
ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO®	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	Vorschlag Betonstahl B500
IP 10	2,37	5 Ø 8
IP 15	3,47	7 Ø 8
IP 20	4,00	8 Ø 8
IP 25	5,62	12 Ø 8
IP 35	6,14	13 Ø 8
IP 45	7,20	15 Ø 8
IP 50	7,73	16 Ø 8
IP 55	9,40	12 Ø 10
IP 65	10,17	13 Ø 10
IP 75	11,04	15 Ø 10
IP 90	11,62	11 Ø 12
IP 100	13,11	12 Ø 12

RAND- BZW. AUFHÄNGEBEWehrUNG POS. 5

Querkraft- tragstufe	ISOPRO®		
	IP 10 bis IP 20	IP 25 bis IP 65	IP 75 bis IP 100
	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	$a_{s,erf}$ [cm ² /m]
Standard	1,13	1,00	–
Q8	2,13	2,13	–
Q10	3,33	3,33	3,33
Q12	4,79	4,79	4,79

EINBAU OBERTEIL



- Das 2-teilige ISOPRO® Element besteht aus Unter- und Oberteil. Das Unterteil wird im Fertigteilwerk in die Elementplatte eingebaut.
- Das Oberteil wird auf der Baustelle eingebaut.
- Ober- und Unterteil sind so beschriftet, dass sie richtig kombiniert werden können. Auf die richtige Kombination auf der Baustelle ist zu achten.
- Beim Aufsetzen des Oberteils ist auf die korrekte Einbaueinrichtung zu achten.
- Ohne das Oberteil ist die Tragfähigkeit des Anschlusses nicht gegeben.



ISOPRO® IP Varianten

ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE BALKONE

ISOPRO® IP VAR.

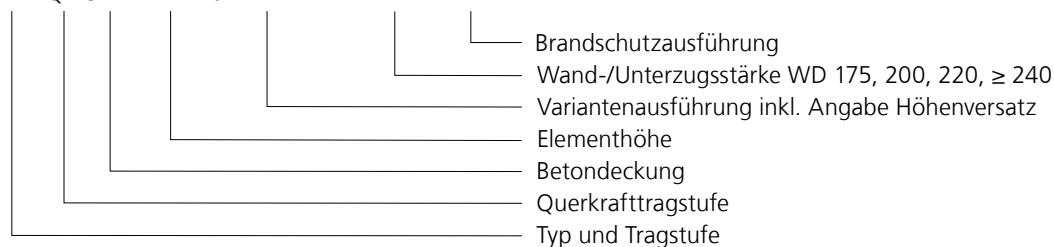
- Zur Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Druckebene mit Betondrucklagern
- Tragstufen IP 20 Var. bis IP 75 Var.
- Querkrafttragstufen Standard und Q8
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe $h_{\min}$ ab 160 mm
- Wandstärken WD 175, 200, 220 und ≥ 240
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

ANSCHLUSSGEOMETRIE

- Var. I – Anschluss an eine Wand nach unten
- Var. II – Anschluss an eine Wand nach oben
- Var. III HV – Anschluss an eine nach oben höhenversetzte Decke
- Var. III UV – Anschluss an eine nach unten höhenversetzte Decke

TYPENBEZEICHNUNG

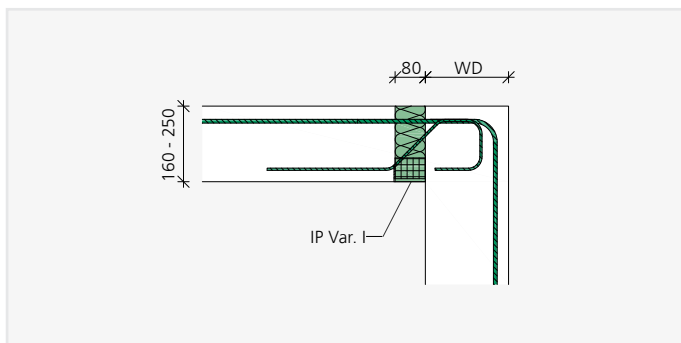
IP 65 Q8 cv35 h200 Var. III HV 100 WD 220 REI 120



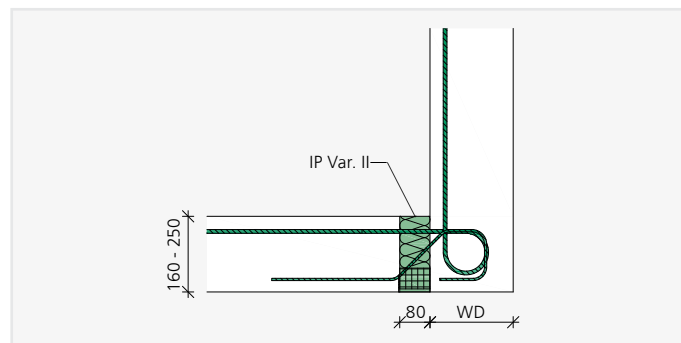
ANWENDUNG

ANSCHLUSS AN EINE WAND

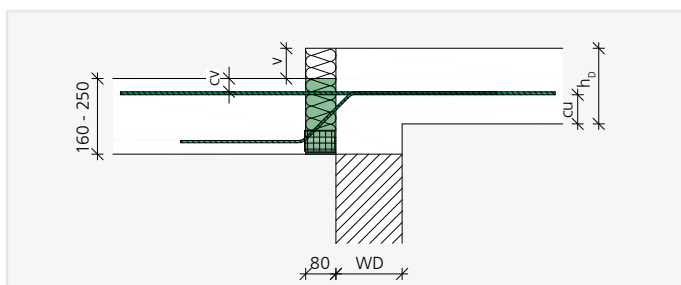
WANDANSCHLUSS NACH UNTEN – IP VAR. I



WANDANSCHLUSS NACH OBEN – IP VAR. II



ANSCHLUSS AN EINE GERING HÖHENVERSETZTE DECKE MIT EINEM STANDARD ISOPRO® ELEMENT



$$v \leq h_d - c_v - d_s - c_u$$

mit

v – Höhenversatz

h_d – Deckenstärke

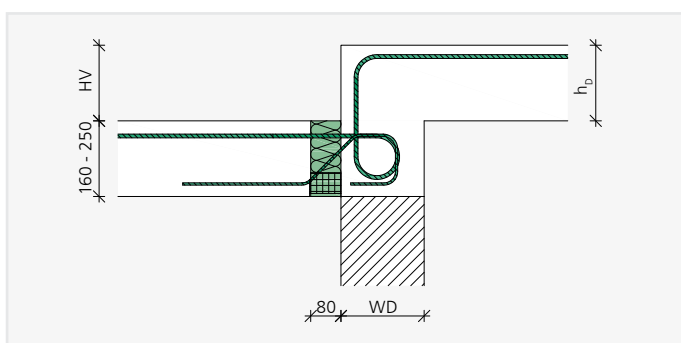
c_v – Betondeckung der Zugstäbe des ISOPRO® Elements

d_s – Durchmesser der Zugstäbe des ISOPRO® Elements

c_u – Betondeckung der Zugstäbe des ISOPRO® Elements zu UK Decke

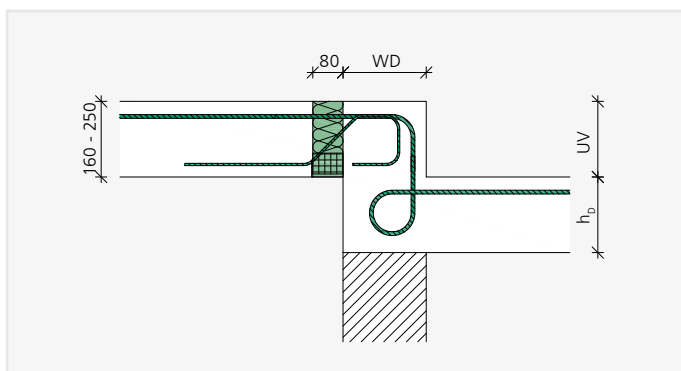
ANSCHLUSS AN DECKEN MIT EINEM VERSATZ VON 90 BIS 240 MM

HÖHER LIEGENDE DECKEN – IP VAR. III HV



Var. III HV	Höhenversatz [mm]
HV 100	90 - 149
HV 150	150 - 199
HV 200	200 - 240

TIEFER LIEGENDE DECKEN – IP VAR. III UV



Var. III UV	Höhenversatz [mm]	Var. III UV	Höhenversatz [mm]
UV 80	≤ 80	UV150	141 bis ≤ 150
UV 90	81 bis ≤ 90	UV160	151 bis ≤ 160
UV100	91 bis ≤ 100	UV170	161 bis ≤ 170
UV110	101 bis ≤ 110	UV180	171 bis ≤ 180
UV120	111 bis ≤ 120	UV190	181 bis ≤ 190
UV130	121 bis ≤ 130	UV200	191 bis ≤ 200
UV140	131 bis ≤ 140		

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®			
35	50	IP 20 Var.	IP 25 Var.	IP 30 Var.	IP 45 Var.
160	–	15,4	21,7	23,4	26,6
–	180	16,2	22,9	24,7	28,1
170	–	17,1	24,1	26,1	29,7
–	190	18,0	25,3	27,4	31,2
180	–	18,9	26,6	28,8	32,7
–	200	19,8	27,8	30,1	34,2
190	–	20,7	29,1	31,5	35,8
–	210	21,6	30,3	32,8	37,3
200	–	22,5	31,6	34,2	38,9
–	220	23,4	32,9	35,6	40,4
210	–	24,3	34,2	37,0	42,1
–	230	25,2	35,4	38,4	43,6
220	–	26,2	36,8	39,8	45,2
–	240	27,1	38,0	41,2	46,8
230	–	28,1	39,4	42,6	48,4
–	250	29,0	40,6	44,0	50,5
240	–	30,0	42,0	45,5	51,6
250	–	31,9	44,7	48,3	54,9

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

Tragstufe	h_{min} [mm]	IP 20 Var.	IP 25 Var.	IP 30 Var.	IP 45 Var.
Standard	160	52,2			
Q8	160	92,7			

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IP 20 Var.	IP 25 Var.	IP 30 Var.	IP 45 Var.
Elementlänge [mm]	1.000			
Zugstäbe	7 Ø 8	10 Ø 8	7 Ø 10	8 Ø 10
Drucklager	4	4	5	5
Querkraftstäbe Standard	6 Ø 6			
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8			

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®			
35	50	IP 50 Var.	IP 55 Var.	IP 65 Var.	IP 75 Var.
160	–	29,8	33,1	39,5	42,7
–	180	31,5	34,9	41,7	45,1
170	–	33,2	36,8	44,0	47,6
–	190	34,9	38,7	46,2	49,9
180	–	36,7	40,6	48,5	52,4
–	200	38,4	42,5	50,7	54,8
190	–	40,1	44,4	53,0	57,3
–	210	41,8	46,3	55,3	59,7
200	–	43,6	48,3	57,6	62,2
–	220	45,3	50,2	59,8	64,7
210	–	47,1	52,1	62,2	67,2
–	230	48,8	54,0	64,4	69,6
220	–	50,6	56,0	66,8	72,2
–	240	52,4	58,0	69,1	74,6
230	–	54,2	60,0	71,5	77,2
–	250	55,9	61,9	73,8	79,7
240	–	57,8	63,9	76,1	82,3
250	–	61,4	67,9	80,5	87,4

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

Tragstufe	h_{min} [mm]	IP 50 Var.	IP 55 Var.	IP 65 Var.	IP 75 Var.
Standard	160	52,2			
Q8	160	92,7			

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IP 50 Var.	IP 55 Var.	IP 65 Var.	IP 75 Var.
Elementlänge [mm]	1.000			
Zugstäbe	9 Ø 10	10 Ø 10	12 Ø 10	13 Ø 10
Drucklager	6	6	7	8
Querkraftstäbe Standard	6 Ø 6			
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8			



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.

VERFORMUNG UND ÜBERHÖHUNG

VERFORMUNG

Auskragende Stahlbetonkonstruktionen werden bei ihrer Erstellung für die voraussichtlich auftretende Verformung überhöht. Sind diese Konstruktionen mit ISOPRO® Elementen thermisch getrennt, so wird für die Ermittlung der Überhöhung die Verformung infolge ISOPRO® Element selbst mit der Verformung infolge Plattenkrümmung nach DIN EN 1992-1-1/NA überlagert. Hierbei ist darauf zu achten, die erforderliche Überhöhung in Abhängigkeit der planmäßigen Entwässerungsrichtung auf- beziehungsweise abzurunden. Wird an der Gebäudefassade entwässert ist der Wert aufzurunden, bei Entwässerung am Kragarmende abzurunden. Wir empfehlen den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). In den unten stehenden Tabellen sind die Verformungsfaktoren $\tan \alpha$ zur Ermittlung der Verformung infolge ISOPRO® ersichtlich.

VERFORMUNG INFOLGE DES KRAGPLATTENANSCHLUSSES ISOPRO®

$$w = \tan \alpha \cdot (m_{Ed}/m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$$

mit

w = Verformung am Kragarmende [mm]

$\tan \alpha$ = Verformungsfaktor, siehe Produktkapitel

m_{Ed} = Biegemoment für die Ermittlung der Überhöhung infolge des ISOPRO® Elements. Die maßgebende Lastfallkombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird durch den Planer getroffen.

m_{Rd} = Widerstandsmoment des ISOPRO® Elementes, siehe Produktkapitel

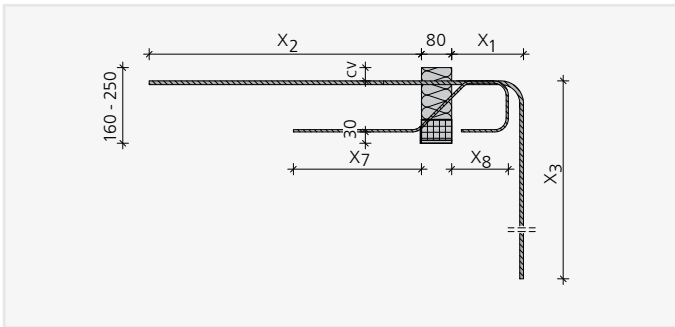
l_k = Systemlänge [m]

VERFORMUNGSFAKTOR $\tan \alpha$ FÜR BETON $\geq C 25/30$

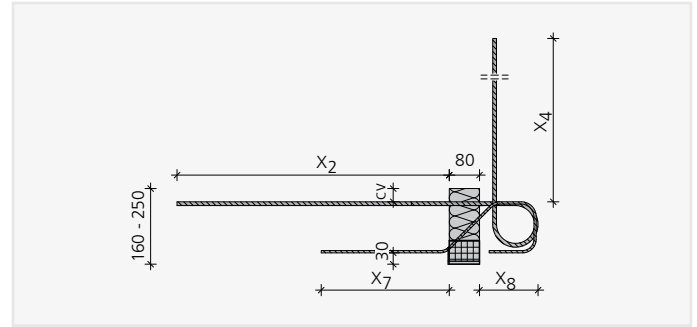
ISOPRO®	Betondeckung c _v [mm]	Elementhöhe h [mm]									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
IP 20 Var. bis IP 25 Var.	35	0,63	0,57	0,53	0,49	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,34
	50	–	–	0,60	0,55	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36
IP 30 Var. bis IP 75 Var.	35	0,73	0,66	0,61	0,56	0,52	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38
	50	–	–	0,69	0,63	0,58	0,54	0,50	0,47	0,44	0,42

ELEMENTAUFBAU

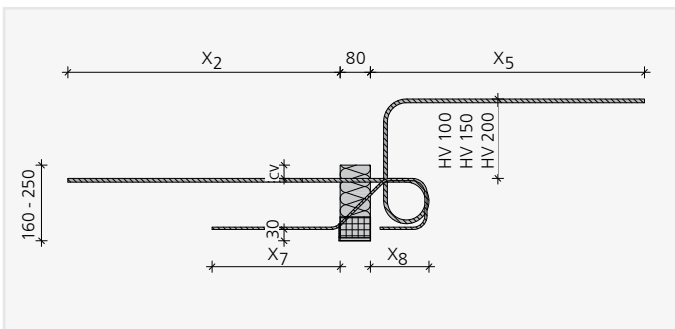
IP VAR. I



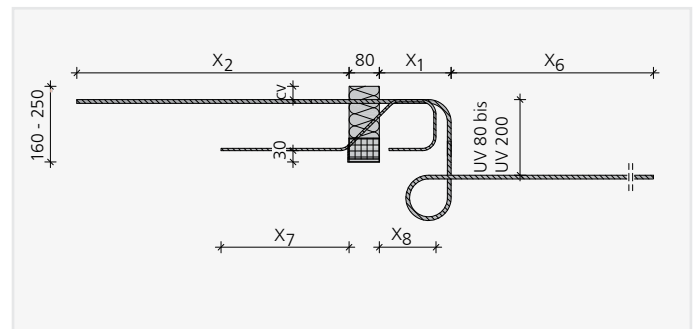
IP VAR. II



IP VAR. III HV



IP VAR. III UV



ZUGSTABABMESSUNGEN [MM]

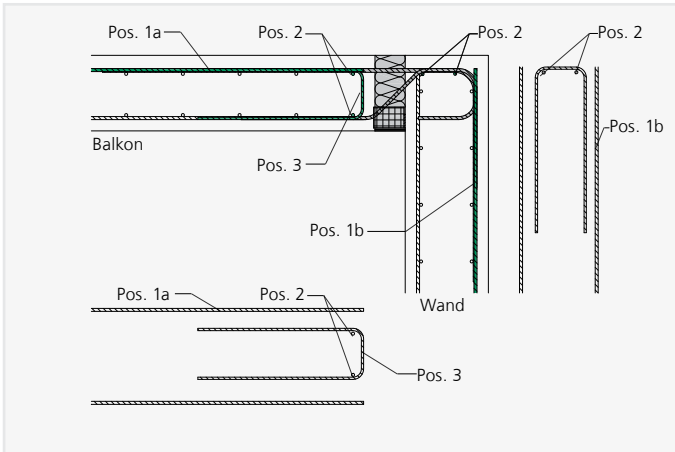
ISOPRO®	IP 20 + IP 25				IP 30 bis IP 75			
WD	175	200	220	≥ 240	175	200	220	≥ 240
X1	155	170	190	210	–	170	190	210
X2	620				760			
X3	589				794			
X4	482				616			
X5	≤744				≤854			
X6	≤584				≤705			

QUERKRAFTSTABABMESSUNGEN [MM]

Querkrafttragstufe	Standard		Q8	
WD	175	≥ 200	175	≥ 200
X7	344		383	
X8	150		155	170

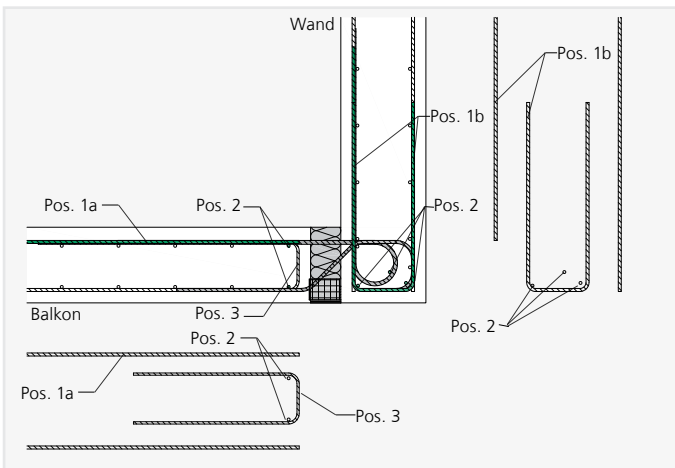
BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ANSCHLUSS AN EINE WAND NACH UNTEN – IP VAR. I



- Pos. 1a balkonseitige Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 1b deckenseitige Anschlussbewehrung zur Aufnahme des Anschlussmoments in der Wand nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 2 Ø 8 wandseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 Platten- und Wandbewehrung und konstruktive Randeinfassung am freien Plattenrand nach DIN EN 1992-1-1, mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Das ISOPRO® Element ist idealerweise vor dem Einbau der Wandbewehrung zu verlegen.

ANSCHLUSS AN EINE WAND NACH OBEN – IP VAR. II



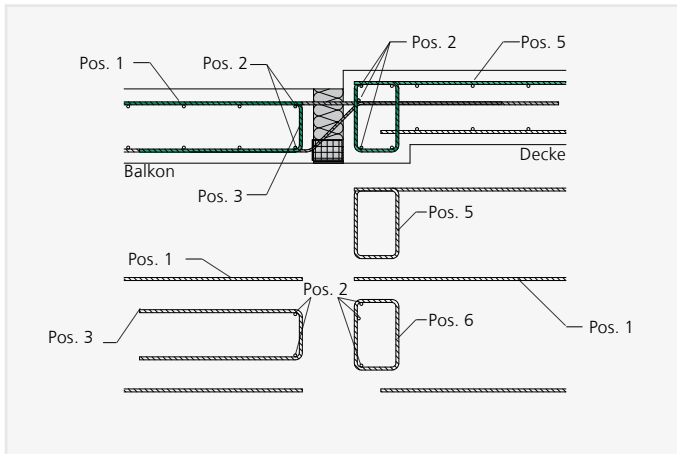
- Pos. 1a balkonseitige Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 1b deckenseitige Anschlussbewehrung zur Aufnahme des Anschlussmoments und der Querkraft in der Wand nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 3 Ø 8 wandseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 Platten- und Wandbewehrung und konstruktive Randeinfassung am freien Plattenrand nach DIN EN 1992-1-1, mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Das ISOPRO® Element ist idealerweise vor dem Einbau der Wandbewehrung zu verlegen.

ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO®	IP 20 Var.	IP 25 Var.	IP 30 Var.	IP 45 Var.	IP 50 Var.	IP 55 Var.	IP 65 Var.	IP 75 Var.
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	3,79	5,36	5,84	6,65	7,46	8,26	9,87	13,60
Vorschlag	8 Ø 8	11 Ø 8	8 Ø 10	9 Ø 10	10 Ø 10	11 Ø 10	13 Ø 10	14 Ø 10

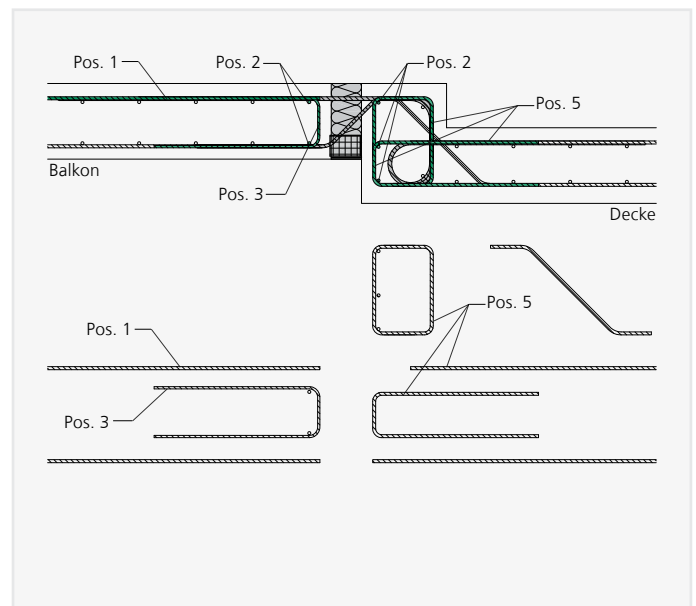
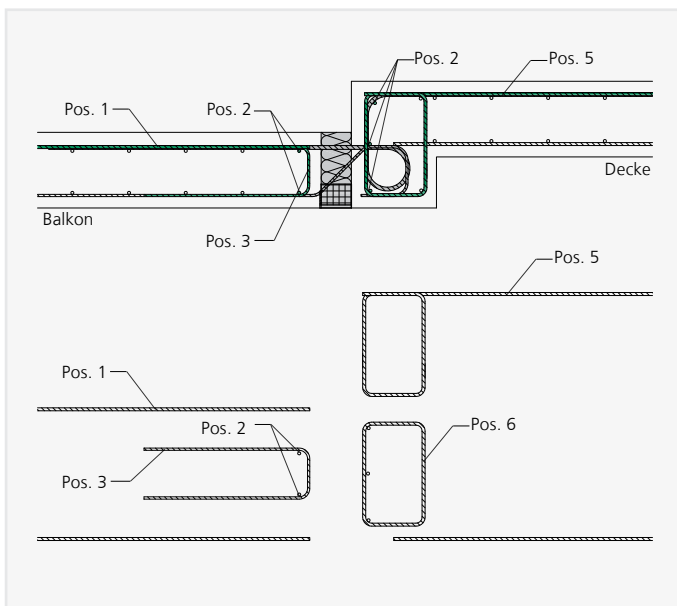
BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ANSCHLUSS AN EINE GERING HÖHENVERSETZTE DECKE MIT EINEM STANDARD IP ELEMENT



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – S. 38
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 3 Ø 8 deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 Plattenbewehrung und konstruktive Randeinfassung am freien Plattenrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 nach Angaben des Tragwerksplaners (hier nicht dargestellt)
- Pos. 5 Bügelbewehrung zur Umlenkung der Zugkraft im Unterzug in die obere Zugbewehrung nach Angaben des Tragwerksplaners. Die Übergreifungslänge mit der Zugbewehrung ist sicherzustellen.
- Pos. 6 Querkraftbewehrung des Unterzugs nach Angaben des Tragwerksplaners.

ANSCHLUSS AN EINE HÖHENVERSETZTE DECKE – IP VAR. III



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle S. 50
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 3 Ø 8 deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5 Anschlussbewehrung zur Aufnahme des Anschlussmoments und zur Umlenkung der Zugkraft im Unterzug in die obere Zugbewehrung der Decke nach Angaben des Tragwerksplaners. Die Übergreifungslänge mit der Zugbewehrung ist sicherzustellen.
- Pos. 6 Querkraftbewehrung des Unterzugs nach Angaben des Tragwerksplaners
- Das ISOPRO® Element ist idealerweise vor dem Einbau der Unterzugsbewehrung zu verlegen.



ISOPRO® IP Eck und IPT Eck

ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE ECKBALKONE

ISOPRO® IP ECK UND IPT ECK

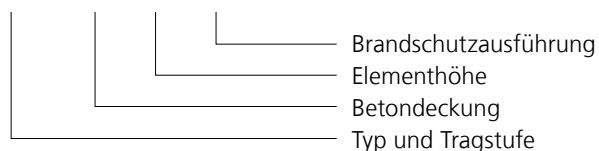
- IP Eck – Druckebene mit Betondrucklagern
- IPT Eck – Druckebene mit Stahldruckstäben
- Querkrafttragstufe Standard
- Ein Eck-Element besteht aus einem Element EL (Ecke links) in cv35 und einem Element ER (Ecke rechts) in cv50, sowie einem Eckdämmkörper 80 x 80 mm
- Elementhöhen ab 180 mm
- Feuerwiderstandsklassen: IP Eck verfügbar in REI 120, IPT Eck verfügbar in R 90

ISOPRO® IP(T) TEILELEMENT EL/ER

- Teilelement IP EL/ER – Druckebene mit Betondrucklagern
- Teilelement IPT EL/ER – Druckebene mit Stahldruckstäben
- Querkrafttragstufe Standard
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 (EL) oder cv50 (ER)
- Elementhöhen ab 180 mm
- Feuerwiderstandsklassen: IP EL und IP ER verfügbar in REI 120, IPT EL und IPT ER verfügbar in R 90

TYPENBEZEICHNUNG

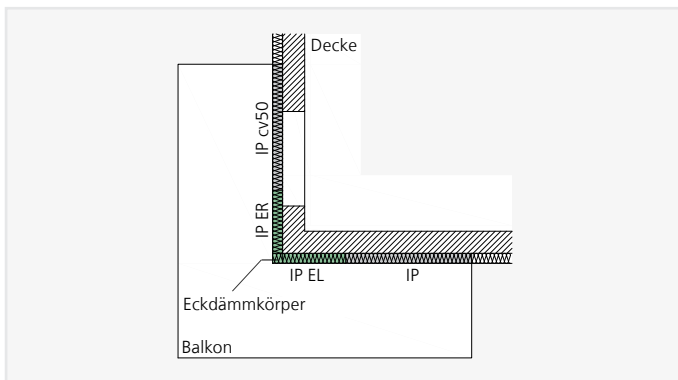
IP Eck 20 cv35 h200 REI 120



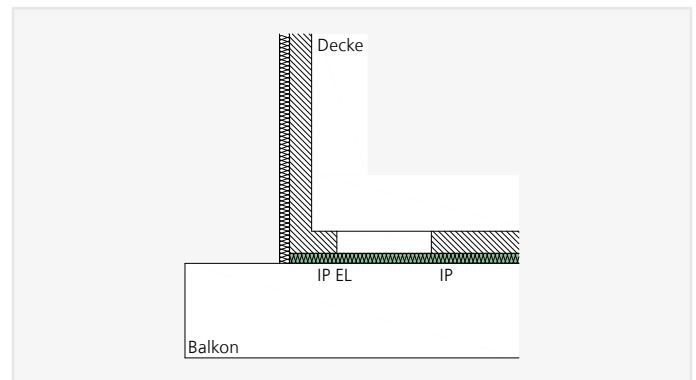
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



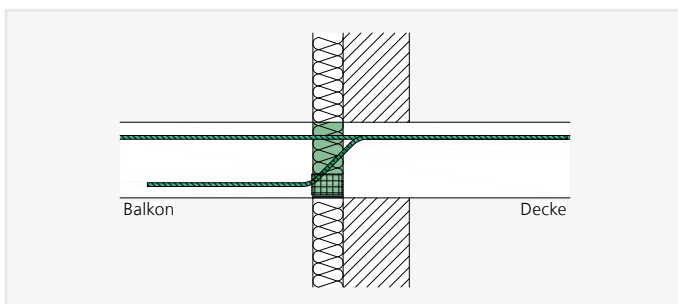
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



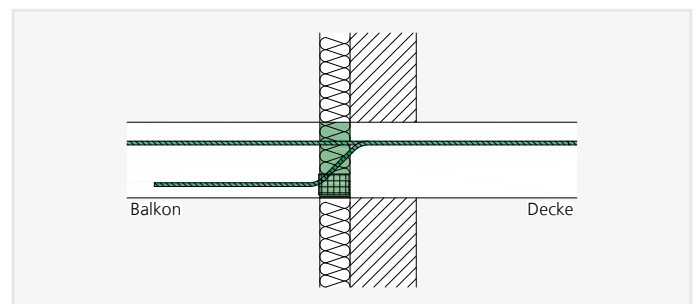
ISOPRO® IP Eck – Auskragender Außeneckbalkon



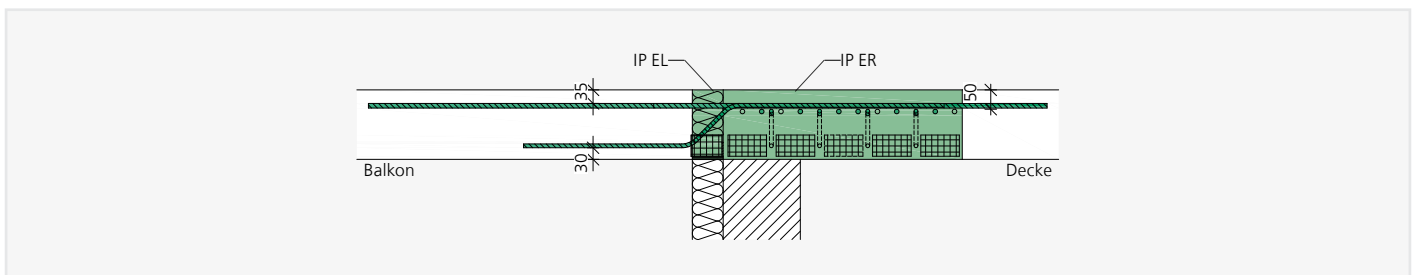
ISOPRO® IP EL – Auskragender Balkon mit über das Auflager überstehender Platte



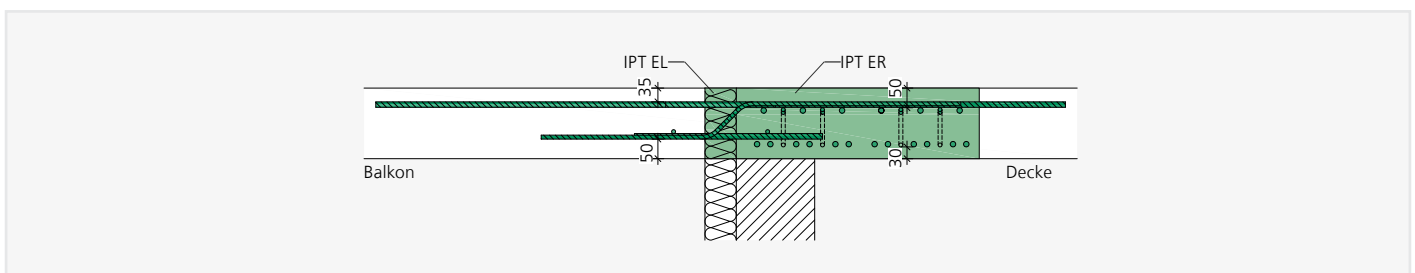
ISOPRO® IP EL/ER – Einbauschchnitt cv35



ISOPRO® IP EL/ER – Einbauschchnitt cv50



ISOPRO® IP Eck – Schnitt durch die Ecksituation



ISOPRO® IPT Eck – Schnitt durch die Ecksituation

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE M_{RD} [kNm] JE TEILELEMENT EL/ER

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]	ISOPRO®		
	IP Eck 20	IP Eck 30	IPT Eck 50
180	17,9	30,1	32,3
190	19,9	33,4	36,2
200	21,9	36,7	40,1
210	23,9	39,8	44,1
220	25,9	43,0	48,0
230	27,9	46,1	51,9
240	29,8	49,3	55,9
250	31,7	52,5	59,8

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE V_{Rd} [kN] JE TEILELEMENT EL/ER

Querkraft	IP Eck 20	IP Eck 30	IPT Eck 50
$h = 180 - 190$ mm	46,4	96,6	96,6
$h = 200 - 250$ mm	46,4	139,1	139,1

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IP Eck 20	IP Eck 30	IPT Eck 50
Elementlänge [mm]	500 + 500	620 + 620	620 + 620
Zugstäbe	2x 5 Ø 10	2x 6 Ø 12	2x 6 Ø 14
Drucklager DL/ Druckstäbe DS	2x 3 DL	2x 5 DL	DS 2x 12 Ø 14
Querkraftstäbe $h = 180 - 190$ mm	2x 3 Ø 8	2x 4 Ø 10	2x 4 Ø 10
Querkraftstäbe $h = 200 - 250$ mm	2x 3 Ø 8	2x 4 Ø 12	2x 4 Ø 12

HINWEISE

- Bei kleinen Kragarmlängen kann anstelle des ISOPRO® IP Eck/IPT Eck Elements auch eine Kombination aus einem Standard Element ISOPRO® IP in c_v35 und einem Element ISOPRO® IP in c_v50 zum Einsatz kommen.
- Teilelemente des Eck-Elementes sind auch einzeln verfügbar zum Einsatz bei punktuell auftretenden hohen Momenten und Querkraften
- Bei einem ISOPRO® IP Eck/IPT Eck wird immer das Element EL in c_v35 und das Element ER in c_v50 ausgeführt. Anordnung links und rechts vom Standpunkt der Decke.
- Bei der Verwendung eines Eck-Elements ist an das Element ER angrenzend ein ISOPRO® IP Element in c_v50 erforderlich. Danach kann in c_v35 oder c_v50 weiter verfahren werden. Die Bewehrungsführung kann unter Umständen vereinfacht werden, wenn weiter in c_v50 verfahren wird.

VERFORMUNG – DEHNFUGENABSTAND

VERFORMUNG

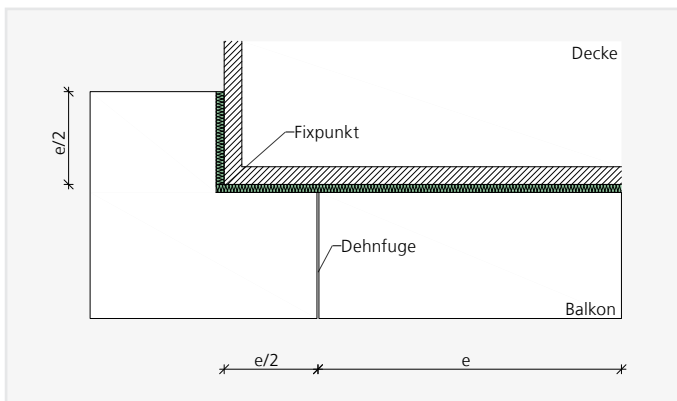
Die Ermittlung der erforderlichen Überhöhung der Stahlbetonbauteile erfolgt analog zu den ISOPRO® Elementen Seite 32 unter Verwendung der unten stehenden Verformungsfaktoren.

VERFORMUNGSFAKTOR $\tan \alpha$ FÜR BETON $\geq$ C 25/30

ISOPRO®	Betondeckung cv [mm]	Elementhöhe h [mm]							
		180	190	200	210	220	230	240	250
IP Eck 20	35/50	1,10	1,00	0,92	0,85	0,79	0,74	0,70	0,65
IP Eck 30	35/50	1,10	1,00	0,92	0,85	0,78	0,73	0,68	0,64
IPT Eck 50	35/50	1,76	1,56	1,41	1,28	1,18	1,09	1,01	0,94

DEHNFUGENABSTAND

Bei Balkonen, die über Eck gehen ist zu berücksichtigen, dass die Ecke einen Fixpunkt darstellt. Dadurch reduziert sich der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$. Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen.



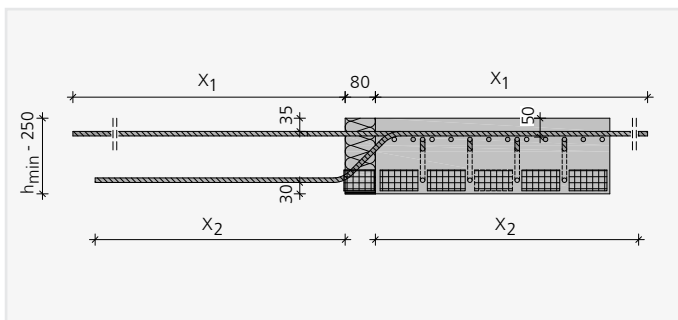
Dehnfugenanordnung bei Eckbalkonen

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IP Eck 20	IP Eck 30	IPT Eck 50
Fugenabstand $e/2$ [m]	6,50	5,65	5,05

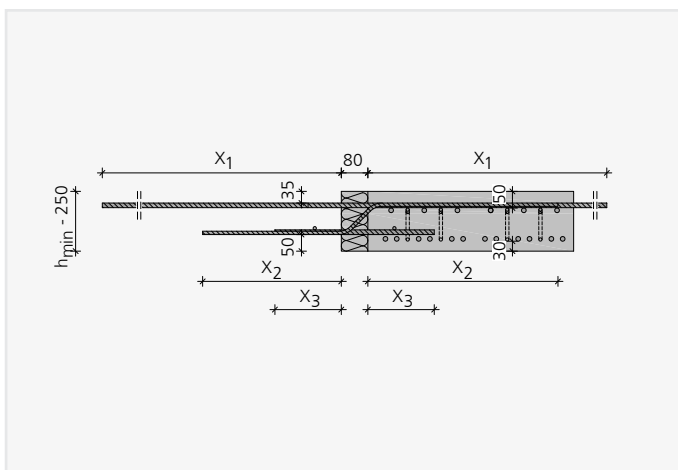
ELEMENTAUFBAU

ISOPRO® IP ECK



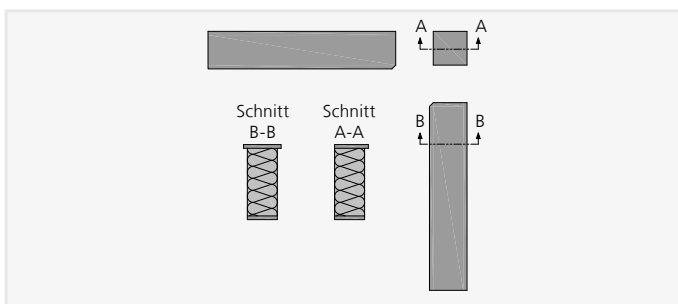
Länge Zugstab [mm]	IP Eck 20	IP Eck 30
X ₁	720	860
Länge Querkraftstab [mm]	IP Eck 20	IP Eck 30
h=180 - 190mm, X ₂	450	560
h=200 - 250mm, X ₂	450	670

ISOPRO® IPT ECK



Länge Zugstab [mm]	IPT Eck 50
X ₁	980
Länge Querkraftstab [mm]	IPT Eck 50
h=180 - 190mm, X ₂	560
h=200 - 250mm, X ₂	670
Länge Druckstab [mm]	IPT Eck 50
X ₃	200

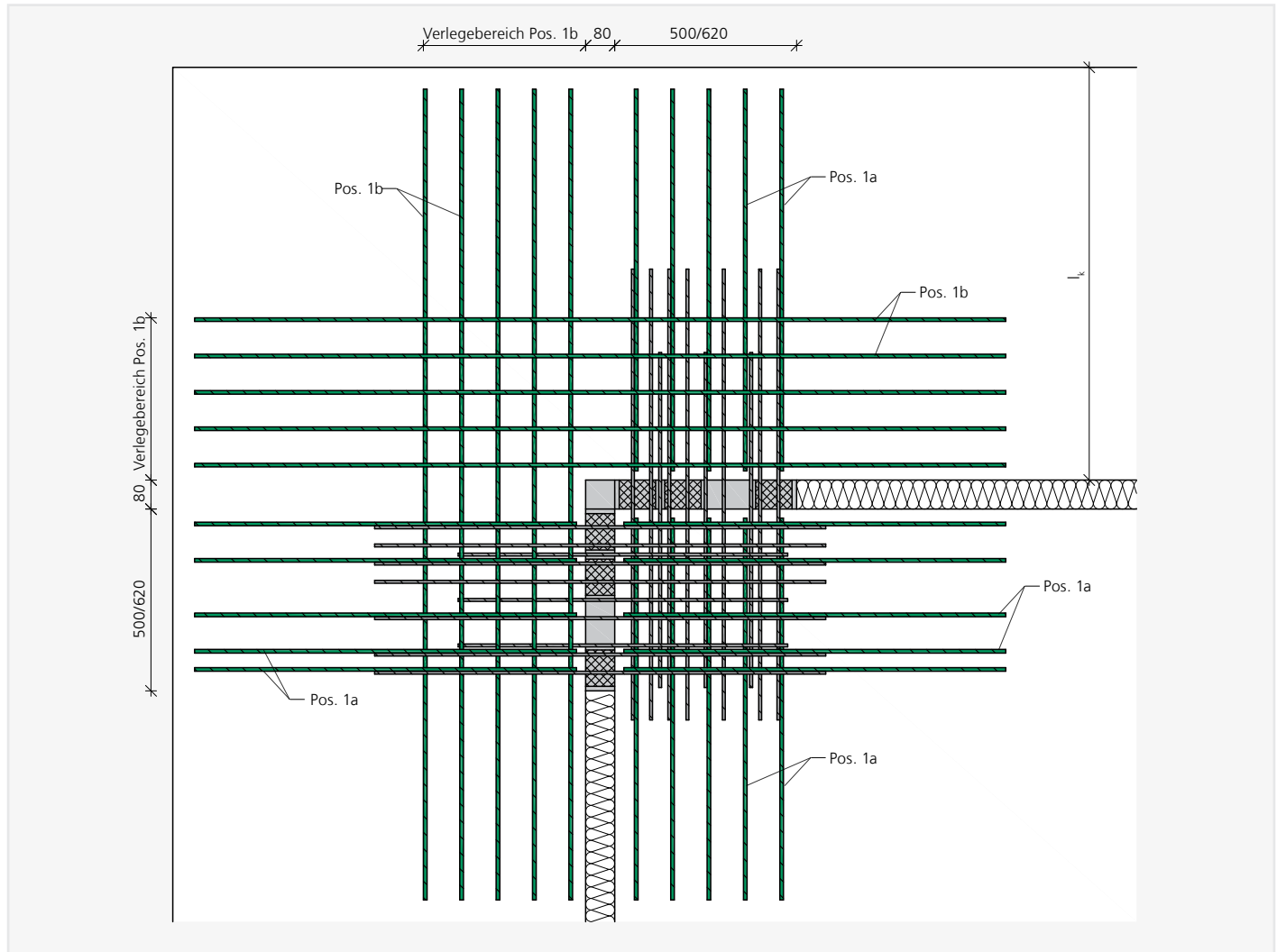
ISOPRO® IP ECK BRANDSCHUTZAUSFÜHRUNG, SCHEMATISCHE DARSTELLUNG DÄMMKÖRPER



ISOPRO® IP Eck – Brandschutzausführung, schematische Darstellung des Dämmkörpers

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IP ECK UND IPT ECK

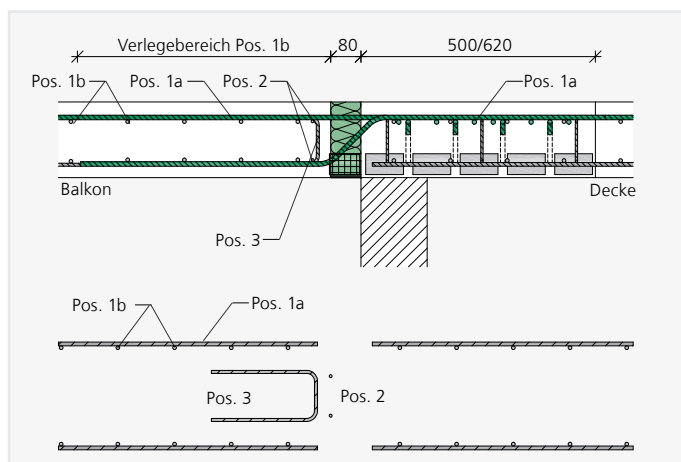


ISOPRO® IP Eck – Draufsicht bauseitige Bewehrung

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

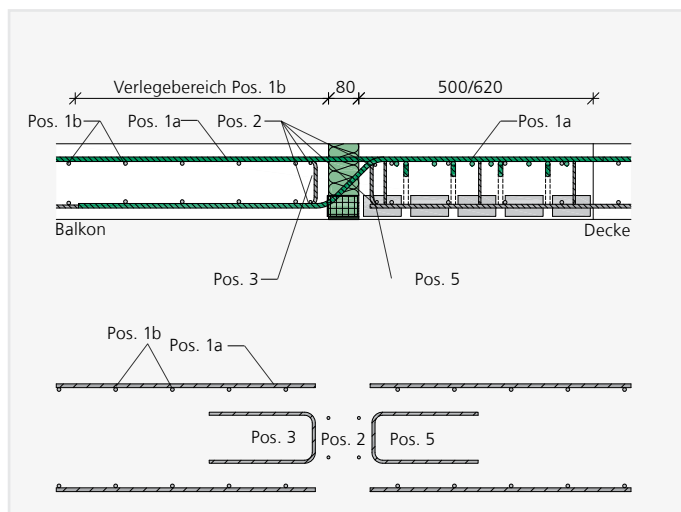
ISOPRO® IP ECK UND IPT ECK

DIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1a Anschlussbewehrung und Pos. 1b Zulagebewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)

INDIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1a Anschlussbewehrung und Pos. 1b Zulagebewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle

ANSCHLUSS- UND ZULAGEBEWEHRUNG

ISOPRO®	IP Eck 20	IP Eck 30	IPT Eck 50
Anschlussbewehrung Pos. 1a	5 Ø 10	6 Ø 12	5 Ø 14
Stablänge Pos. 1a	$l_k - 70$	$l_k - 70$	$l_k - 70$
Zulagebewehrung Pos. 1b	2 x 5 Ø 10/100	2 x 6 Ø 12/100	2 x 5 Ø 14/100
Stablänge Pos. 1b	2 x l_k	2 x l_k	2 x l_k
Verlegebereich Pos. 1b	460	570	460
Aufhängebewehrung Pos. 5	3 Ø 8	4 Ø 12	4 Ø 12





ISOPRO® IPQ und IPZQ, IPQS/IPTQS und IPQZ

ELEMENTE FÜR GESTÜTZTE BALKONE

ISOPRO® IPQ, IPZQ

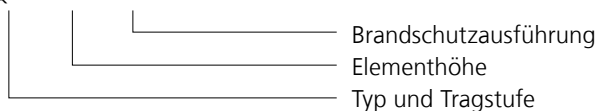
- Zur Übertragung von positiven Querkraften
- Elementlänge 1,0 m
- ISOPRO® IPQ Druckebene mit Betondrucklagern
- ISOPRO® IPZQ zur zwängungsfreien Lagerung ohne Druckkomponente
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Tragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

ISOPRO® IPQS/IPTQS, IPQZ

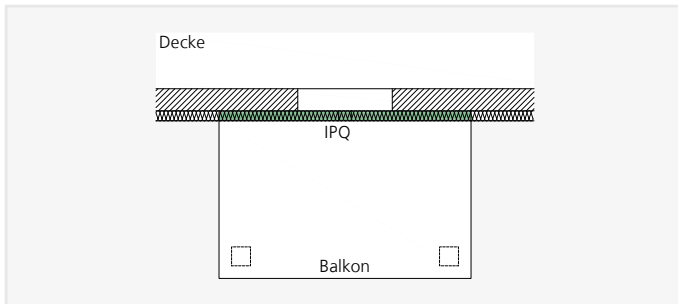
- Kurzelemente für punktuelle Lastspitzen
- Elementlänge in Abhängigkeit der Tragstufe 0,3 m, 0,4 m oder 0,5 m
- ISOPRO® IPQS Druckebene mit Betondrucklagern
- ISOPRO® IPTQS Druckebene mit Stahldruckstäben
- ISOPRO® IPQZ zur zwängungsfreien Lagerung ohne Druckkomponente
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Tragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse: IPQS und IPQZ verfügbar in REI 120, IPTQS verfügbar in R 90

TYPENBEZEICHNUNG

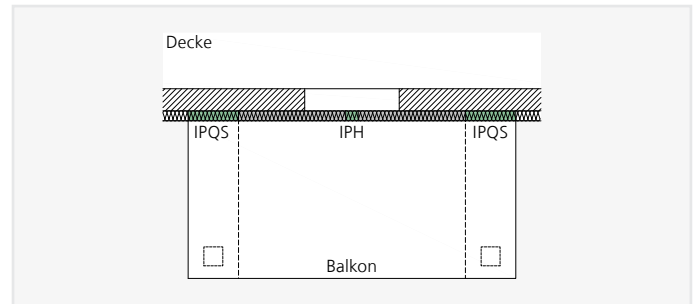
IPQ 20 h200 REI 120



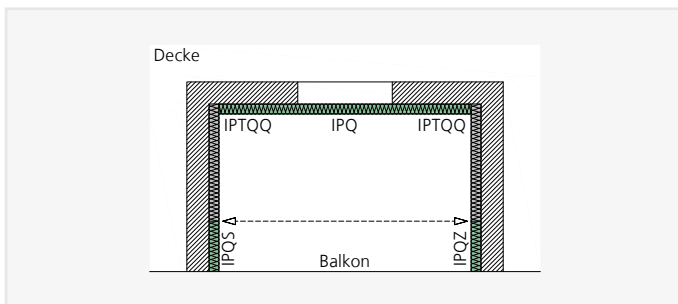
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



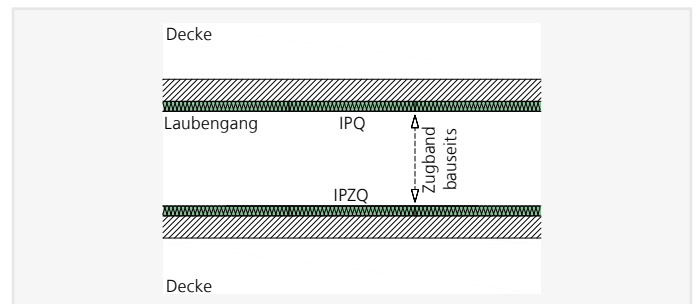
ISOPRO® IPQ – Gestützter Balkon



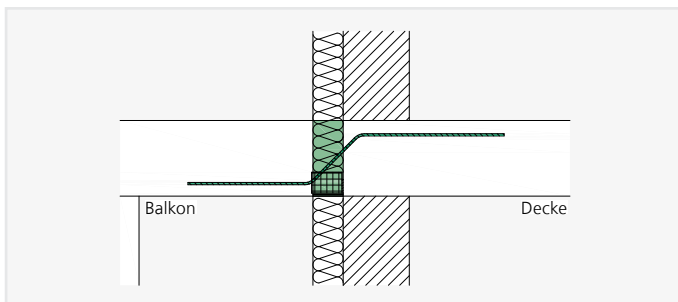
ISOPRO® IPQS – Gestützter Balkon mit Unterzügen und punktueller Lagerung mit ISOPRO® IPQS Elementen



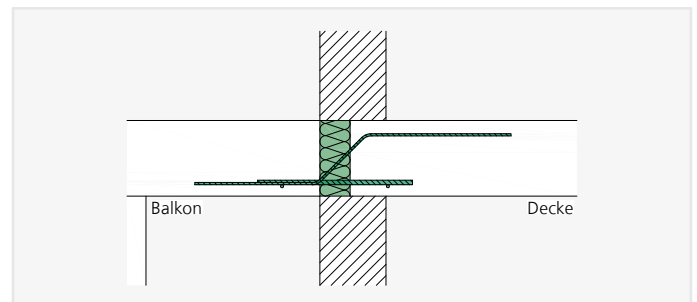
ISOPRO® IPQ, IPTQQ, IPQS/IPTQS, IPQZ – Loggiabalkon mit punktueller Lastspitze und zwängungsfreier Lagerung vorne



ISOPRO® IPQ, IPZQ – Laubengang mit zwängungsfreier Lagerung

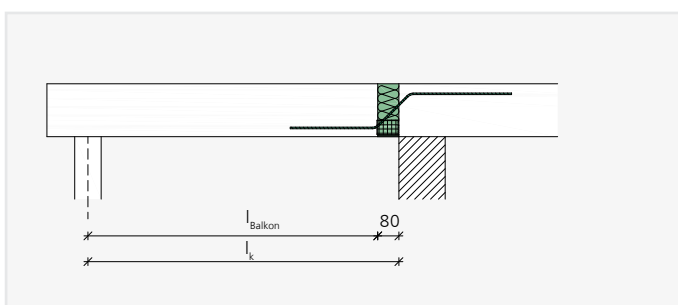


ISOPRO® IPQ, IPQS – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem

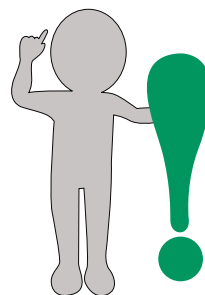


ISOPRO® IPTQS – Einbauschchnitt einschaliges Mauerwerk

STATISCHES SYSTEM



ISOPRO® IPQ – Statisches System



Bei mit Querkraftelementen angeschlossenen Balkonen ist eine entsprechende Unterstüztung in allen Bauzuständen sicherzustellen. Temporäre Stützen dürfen erst entfernt werden, wenn die möglicherweise zu einem späteren Zeitpunkt installierten dauerhaften Unterstüztungen ausreichend tragfähig und kraftschlüssig mit dem Balkon verbunden sind.

BEMESSUNGSTABELLEN FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO® IPQ – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT v_{RD} [kN/m]

ISOPRO®	Querkraft v_{RD} [kN/m]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Drucklager
	C25/30			Belegung	Belegung
IPQ 10	34,8	≥ 160	1000	4 Ø 6*	4 DL
IPQ 20	43,5	≥ 160	1000	5 Ø 6*	4 DL
IPQ 30	52,2	≥ 160	1000	6 Ø 6*	4 DL
IPQ 40	69,5	≥ 160	1000	8 Ø 6*	4 DL
IPQ 50	86,9	≥ 160	1000	10 Ø 6*	4 DL
IPQ 70	92,7	≥ 160	1000	6 Ø 8	4 DL
IPQ 80	108,2	≥ 160	1000	7 Ø 8	4 DL
IPQ 85	123,6	≥ 160	1000	8 Ø 8	4 DL
IPQ 90	154,5	≥ 160	1000	10 Ø 8	4 DL
IPQ 100	193,2	≥ 170	1000	8 Ø 10	4 DL
IPQ 110	217,3	≥ 170	1000	9 Ø 10	4 DL
IPQ 120	241,5	≥ 170	1000	10 Ø 10	4 DL

ISOPRO® IPZQ – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT v_{RD} [kN/m]

ISOPRO®	Querkraft v_{RD} [kN/m]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Drucklager
	C25/30			Belegung	Belegung
IPZQ 10	34,8	≥ 160	1000	4 Ø 6*	–
IPZQ 20	43,5	≥ 160	1000	5 Ø 6*	–
IPZQ 30	52,2	≥ 160	1000	6 Ø 6*	–
IPZQ 40	69,5	≥ 160	1000	8 Ø 6*	–
IPZQ 50	86,9	≥ 160	1000	10 Ø 6*	–
IPZQ 70	92,7	≥ 160	1000	6 Ø 8	–
IPZQ 80	108,2	≥ 160	1000	7 Ø 8	–
IPZQ 85	123,6	≥ 160	1000	8 Ø 8	–
IPZQ 90	154,5	≥ 160	1000	10 Ø 8	–
IPZQ 100	193,2	≥ 170	1000	8 Ø 10	–
IPZQ 110	217,3	≥ 170	1000	9 Ø 10	–
IPZQ 120	241,5	≥ 170	1000	10 Ø 10	–



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.

BEMESSUNGSTABELLEN FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO® IPQS – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT V_{RD} [kN]

ISOPRO®	Querkraft V_{RD} [kN]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Drucklager/Druck- stäbe
	C25/30			Belegung	Belegung
IPQS 5	26,1	≥ 160	400	3 Ø 6*	2 DL
IPQS 10	30,9	≥ 160	300	2 Ø 8	1 DL
IPQS 15	34,8	≥ 160	500	4 Ø 6*	2 DL
IPQS 20	46,4	≥ 160	400	3 Ø 8	2 DL
IPQS 30	61,8	≥ 160	500	4 Ø 8	2 DL
IPQS 40	48,3	≥ 170	300	2 Ø 10	1 DL
IPQS 50	72,4	≥ 170	400	3 Ø 10	2 DL
IPQS 55	96,6	≥ 170	500	4 Ø 10	2 DL
IPTQS 60	69,5	≥ 180	300	2 Ø 12	DS 3 Ø 14
IPQS 70	104,3	≥ 180	400	3 Ø 12	2 DL
IPQS 75	139,1	≥ 180	500	4 Ø 12	3 DL
IPTQS 80	94,7	≥ 190	300	2 Ø 14	DS 4 Ø 14
IPTQS 90	142,0	≥ 190	400	3 Ø 14	DS 6 Ø 14

ISOPRO® IPQZ – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT V_{RD} [kN]

ISOPRO®	Querkraft V_{RD} [kN]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Drucklager
	C25/30			Belegung	Belegung
IPQZ 5	26,1	≥ 160	400	3 Ø 6*	–
IPQZ 10	30,9	≥ 160	300	2 Ø 8	–
IPQZ 15	34,8	≥ 160	500	4 Ø 6*	–
IPQZ 20	46,4	≥ 160	400	3 Ø 8	–
IPQZ 30	61,8	≥ 160	500	4 Ø 8	–
IPQZ 40	48,3	≥ 170	300	2 Ø 10	–
IPQZ 50	72,4	≥ 170	400	3 Ø 10	–
IPQZ 55	96,6	≥ 170	500	4 Ø 10	–
IPQZ 60	69,5	≥ 180	300	2 Ø 12	–
IPQZ 70	104,3	≥ 180	400	3 Ø 12	–
IPQZ 75	139,1	≥ 180	500	4 Ø 12	–
IPQZ 80	94,7	≥ 190	300	2 Ø 14	–
IPQZ 90	142,0	≥ 190	400	3 Ø 14	–

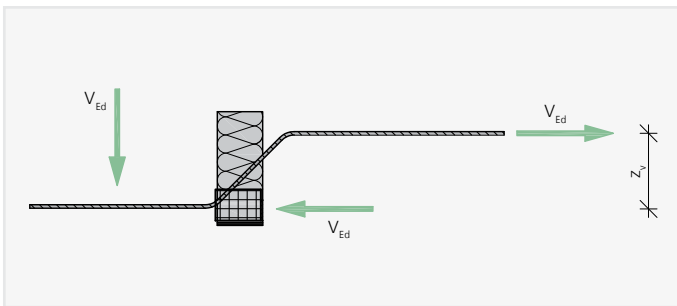
* Elemente mit Querkraftstäben Ø 6 haben deckenseitig einen geschweiften Stab. Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe auch Seite 65).

BEMESSUNG – DEHNFUGEN

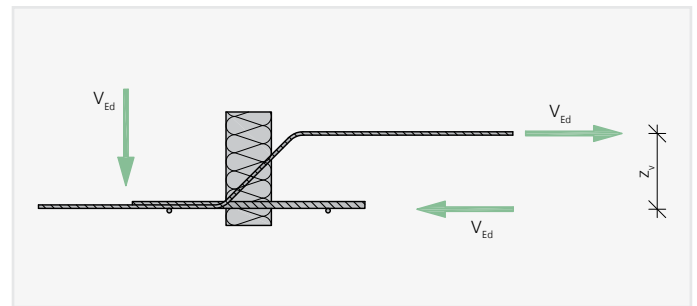
MOMENTE AUS EXZENTRISCHEM ANSCHLUSS

Bei der Bemessung der deckenseitigen Anschlussbewehrung der ISOPRO® Querkraftelemente ist zusätzlich ein Moment aus exzentrischem Anschluss zu berücksichtigen. Bei gleichem Vorzeichen ist das Moment mit den Momenten aus der planmäßigen Beanspruchung zu überlagern. Die Ermittlung des Moments ΔM_{Ed} erfolgt unter der Annahme, dass die Elemente voll ausgenutzt sind.

$$\Delta M_{Ed} = V_{Ed} \cdot z_v$$



ISOPRO® IPQ, IPQS – Elemente mit Betondrucklagern
 z_v – Hebelarm zur Ermittlung des Versatzmoments



ISOPRO® IPTQS – Elemente mit Stahldruckstäben
 z_v – Hebelarm zur Ermittlung des Versatzmoments

VERSATZMOMENTE IPQ, IPZQ

ISOPRO®	Δm_{Ed} [kNm/m]	
	$h < 200$ mm	$h \geq 200$ mm
IPQ/IPZQ 10	3,3	4,7
IPQ/IPZQ 20	4,1	5,8
IPQ/IPZQ 30	4,9	7,0
IPQ/IPZQ 40	6,5	9,3
IPQ/IPZQ 50	8,2	11,6
IPQ/IPZQ 70	8,6	12,3
IPQ/IPZQ 80	10,1	14,4
IPQ/IPZQ 85	11,5	16,4
IPQ/IPZQ 90	14,4	20,6
IPQ/IPZQ 100	17,8	25,5
IPQ/IPZQ 110	20,0	28,7
IPQ/IPZQ 120	22,2	31,9

VERSATZMOMENTE IPQS/IPTQS, IPQZ

ISOPRO®	ΔM_{Ed} [kNm]	
	$h < 200$ mm	$h \geq 200$ mm
IPQS/IPQZ 5	2,5	3,5
IPQS/IPQZ 10	2,9	4,1
IPQS/IPQZ 15	3,3	4,7
IPQS/IPQZ 20	4,3	6,2
IPQS/IPQZ 30	5,7	8,2
IPQS/IPQZ 40	4,4	6,4
IPQS/IPQZ 50	6,7	9,6
IPQS/IPQZ 55	8,9	12,7
IPTQS/IPQZ 60	7,1	8,5
IPQS/IPQZ 70	9,5	13,7
IPQS/IPQZ 75	12,7	18,2
IPTQS/IPQZ 80	10,5	11,5
IPTQS/IPQZ 90	15,8	17,2

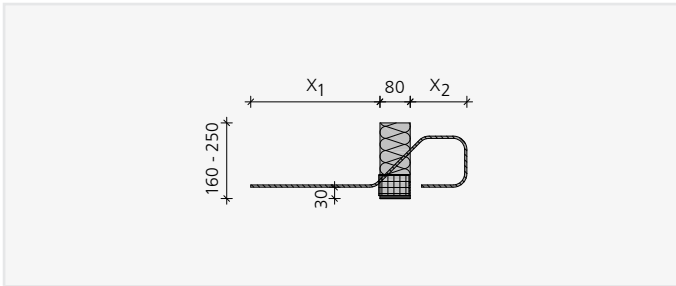
MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPQ/IPZQ 10 bis 120 IPQS/IPQZ 5 bis 40, 50, 55	IPQS/IPQZ 45, 70, 75	IPTQS/IPQZ 60, 80, 90
Fugenabstand e [m]	13,0	11,3	10,1

ELEMENTAUFBAU

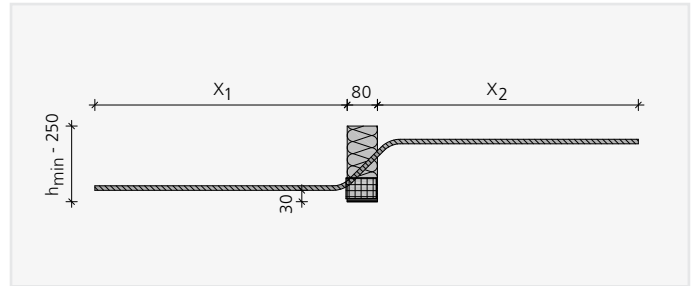
ISOPRO® IPQ, IPQS, IPZQ*, IPQZ*

QUERKRAFTSTAB Ø 6



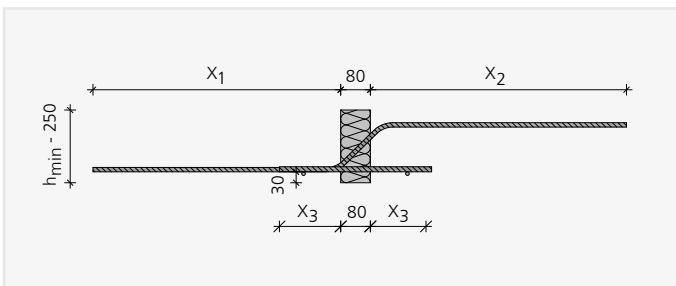
* IPZQ und IPQZ Elemente haben keine Druckebene

QUERKRAFTSTAB Ø 8



ISOPRO® IPTQS

QUERKRAFTSTAB ≥ Ø 12



ABMESSUNGEN [MM]

Länge Querkraftstab [mm]	IPQ 10 - IPQ 50 IPZQ 10 - IPZQ 50 IPQS 5, IPQS 15 IPQZ 5, IPQZ 15	IPQ 70 - 90 IPZQ 70 - 90 IPQS 10 - 30 IPQZ10 - 30	IPQ 100 - 120 IPZQ 100 - 120 IPQS 40 - 55 IPQZ 40 - 55	IPQS 70 - 75 IPQZ 60 - 75 IPTQS 60	IPQZ 80 - 90 IPTQS 80 - 90	IPTQS 60 IPTQS 80 - 90
	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Druckstab Ø 14
X ₁	340	450	560	670	780	–
X ₂	150	≤ 530	≤ 640	≤ 745	≤ 855	–
X ₃	–	–	–	–	–	165
h _{min}	160	160	170	180	190	–

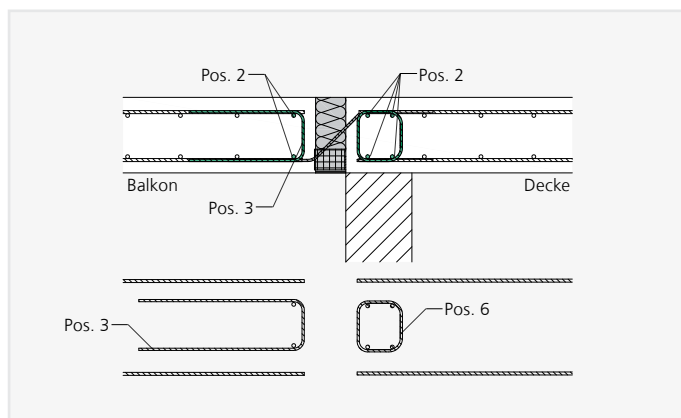
HINWEISE

- Die Betondeckung der Druckstäbe und der Querkraftstäbe unten beträgt generell 30 mm.
- Die Betondeckung der Querkraftstäbe oben ist in Abhängigkeit der Elementhöhe und des Stabdurchmessers cv35 bis cv85.

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IPQ, IPZQ, IPQS, IPQZ MIT QUERKRAFTSTAB Ø 6 – DECKENSEITIG GESCHLAUFT

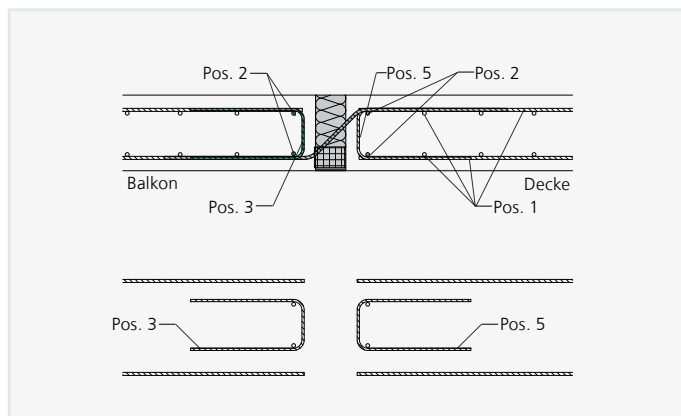
DIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Plattenbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht im Detail dargestellt)
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 4 Ø 8 deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 6 Bügel (Randbalken) Ø 6/200
- Bei indirekter Lagerung ist zusätzlich deckenseitig eine Aufhängebewehrung anzuordnen – siehe Tabelle Pos. 5

ISOPRO® IPQ, IPZQ, IPQS/IPTQS, IPQZ – QUERKRAFTSTAB DECKENSEITIG GERADE

INDIREKTE LAGERUNG



- Pos. 1 Plattenbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkonseitig und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5 Deckenseitige Aufhängebewehrung bei indirekter Lagerung – siehe Tabelle

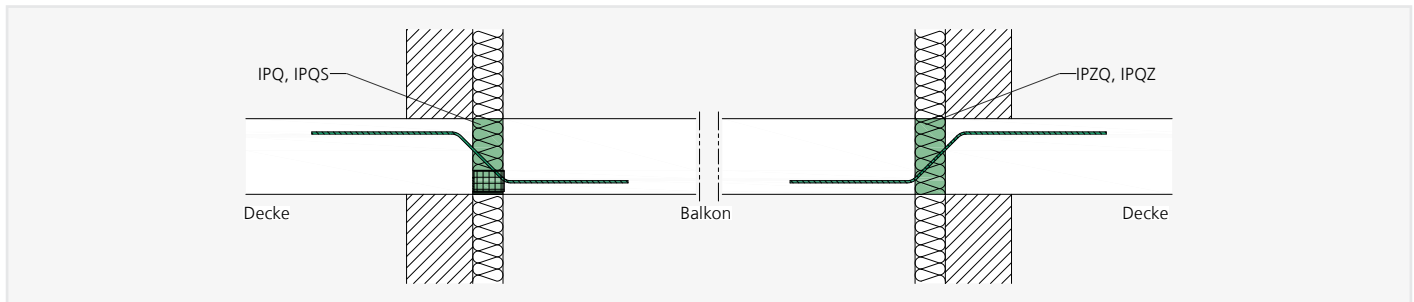
AUFHÄNGBEBEWehrUNG FÜR BETON ≥ C25/30

ISOPRO®	Aufhängebewehrung Pos. 5 $A_{s,erf}$ [cm ²]
IPQ/IPZQ 10	0,80
IPQ/IPZQ 20	1,00
IPQ/IPZQ 30	1,20
IPQ/IPZQ 40	1,60
IPQ/IPZQ 50	2,00
IPQ/IPZQ 70	2,13
IPQ/IPZQ 80	2,49
IPQ/IPZQ 85	2,84
IPQ/IPZQ 90	3,55
IPQ/IPZQ 100	4,44
IPQ/IPZQ 110	5,00
IPQ/IPZQ 120	5,55

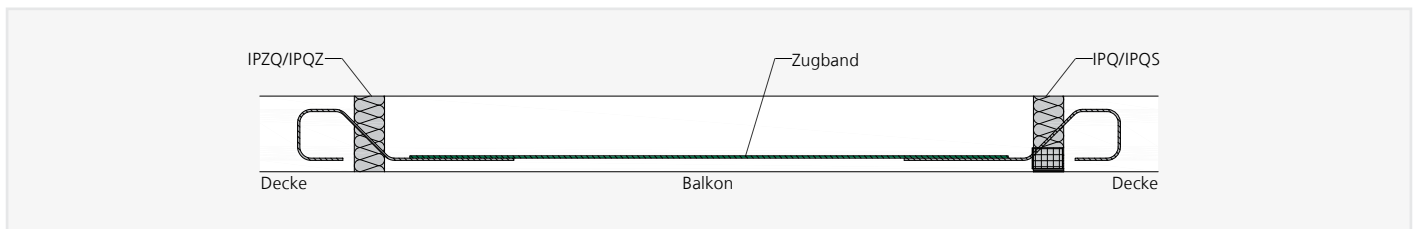
ISOPRO®	Aufhängebewehrung Pos. 5 $A_{s,erf}$ [cm ²]
IPQS/IPQZ 5	0,60
IPQS/IPQZ 10	0,71
IPQS/IPQZ 15	0,80
IPQS/IPQZ 20	1,07
IPQS/IPQZ 30	1,42
IPQS/IPQZ 40	1,11
IPQS/IPQZ 50	1,66
IPQS/IPQZ 55	2,22
IPTQS/IPQZ 60	1,60
IPQS/IPQZ 70	2,40
IPQS/IPQZ 75	3,20
IPTQS/IPQZ 80	2,18
IPTQS/IPQZ 90	3,26

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

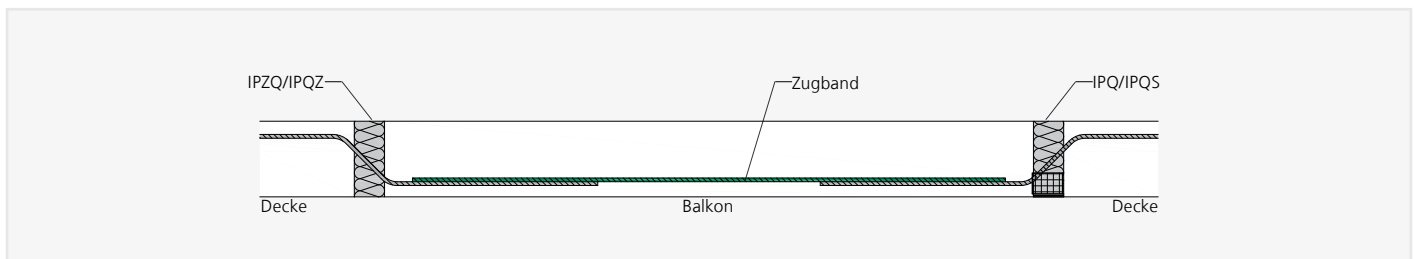
BAUSEITIGE BEWEHRUNG BEI ZWÄNGUNGSFREIER LAGERUNG



ISOPRO® IPQ/IPZQ , IPQS/IPQZ – Einbauschchnitt mit gegenüberliegenden Typen gleicher Tragstufe



ISOPRO® IPZQ/IPQ, IPQZ/IPQS – Baueitiges Zugband in der unteren Bewehrungslage – Querkraftstab Ø 6 deckenseitig geschlauft



ISOPRO® IPZQ/IPQ, IPQZ/IPQS – Baueitiges Zugband in der unteren Bewehrungslage – Querkraftstab deckenseitig gerade

Für die zwängungsfreie Lagerung mit einem ISOPRO® Element IPZQ oder IPQZ ist gegenüberliegend ein entsprechendes Element IPQ beziehungsweise IPQS/IPTQS zu verwenden. Zwischen den beiden Elementen ist ein Zugband entsprechend der Querkraftbewehrung der ISOPRO® Elemente zu verlegen.

ZUGBAND ISOPRO® IPZQ

ISOPRO®	IPZQ 10	IPZQ 20	IPZQ 30	IPZQ 40	IPZQ 50	IPZQ 70
Zugband	4 Ø 6	5 Ø 6	6 Ø 6	8 Ø 6	10 Ø 6	6 Ø 8

ISOPRO®	IPZQ 80	IPZQ 85	IPZQ 90	IPZQ 100	IPZQ 110	IPZQ 120
Zugband	7 Ø 8	8 Ø 8	10 Ø 8	8 Ø 10	9 Ø 10	10 Ø 10

ZUGBAND ISOPRO® IPQZ

ISOPRO®	IPQZ 5	IPQZ 10	IPQZ 15	IPQZ 20	IPQZ 30	IPQZ 40
Zugband	3 Ø 6	2 Ø 8	4 Ø 6	3 Ø 8	4 Ø 8	2 Ø 10

ISOPRO®	IPQZ 50	IPQZ 55	IPQZ 60	IPQZ 70	IPQZ 75	IPQZ 80	IPQZ 90
Zugband	3 Ø 10	4 Ø 10	2 Ø 12	3 Ø 12	4 Ø 12	2 Ø 14	3 Ø 14



ISOPRO® IPTQQ und IPTQQS

ELEMENTE FÜR GESTÜTZTE BALKONE MIT ABHEBENDEN LASTEN

ISOPRO® IPTQQ

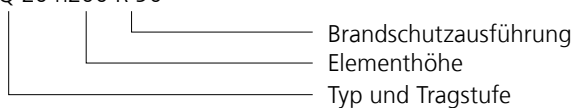
- Zur Übertragung von positiven und negativen Querkraften, Elementlänge 1,0 m
- Druckebene mit Stahldruckstäben
- Tragstufen IPTQQ 10 bis IPTQQ 110
- Zur zwängungsfreien Lagerung sind auch IPZQQ Elemente ohne Druckstäbe erhältlich
- Elementhöhen in Abhängigkeit des Stabdurchmessers ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

ISOPRO® IPTQQS

- Elementlänge in Abhängigkeit der Tragstufe 0,3 m, 0,4 m oder 0,5 m
- Druckebene mit Stahldruckstäben
- Tragstufen IPTQQS 10 bis IPTQQS 90
- Zur zwängungsfreien Lagerung sind auch IPQQZ Elemente ohne Druckstäbe erhältlich
- Elementhöhen in Abhängigkeit des Stabdurchmessers ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

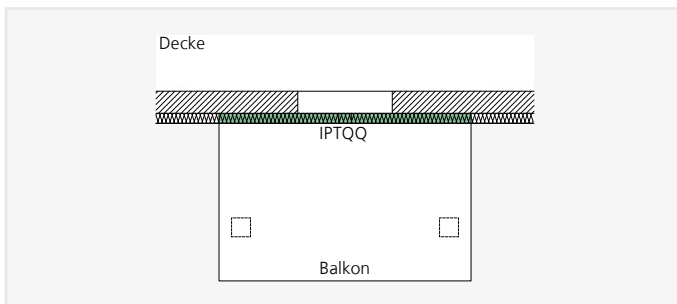
IPTQQ 20 h200 R 90



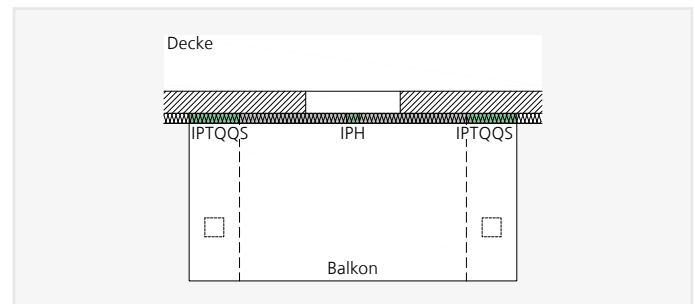
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



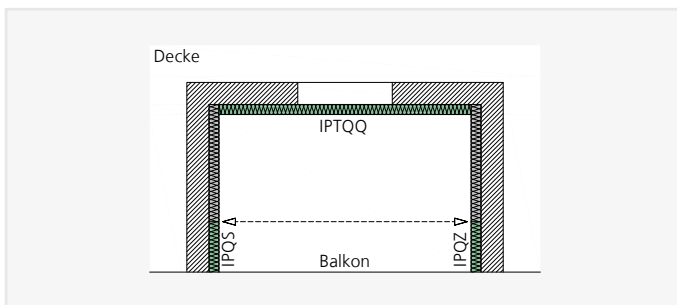
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



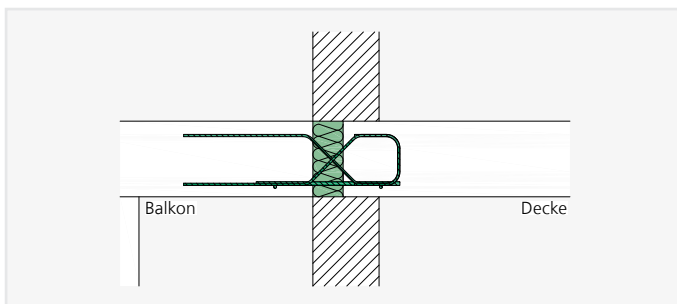
ISOPRO® IPTQQ – Gestützter Balkon mit eingerückter Stützenlage



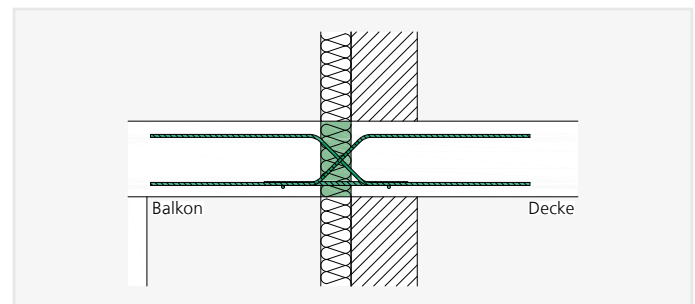
ISOPRO® IPTQQS – Gestützter Balkon mit Unterzügen und punktueller Lagerung mit ISOPRO® IPTQQS Elementen



ISOPRO® IPTQQ, IPQS, IPQZ – Loggiabalkon mit punktueller Lastspitze vorne und abhebenden Lasten im Eckbereich hinten



ISOPRO® IPTQQ – Einbauschchnitt einschaliges Mauerwerk – Querkraftstab deckenseitig geschlauft



ISOPRO® IPTQQ, IPTQQS – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem – Querkraftstab deckenseitig gerade



Bei mit Querkraftelementen angeschlossenen Balkonen ist eine entsprechende Unterstützung in allen Bauzuständen sicherzustellen. Temporäre Stützen dürfen erst entfernt werden, wenn die möglicherweise zu einem späteren Zeitpunkt installierten dauerhaften Unterstüzungen ausreichend tragfähig und kraftschlüssig mit dem Balkon verbunden sind.

BEMESSUNGSTABELLEN FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO® IPTQQ – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT v_{RD} [kN/m]

ISOPRO®	Querkraft v_{RD} [kN/m]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Druckstäbe
	C25/30			Belegung	Belegung
IPTQQ 10	$\pm 34,8$	≥ 160	500 + 500	2 x 4 Ø 6*	4 Ø 10
IPTQQ 30	$\pm 52,2$	≥ 160	500 + 500	2 x 6 Ø 6*	4 Ø 10
IPTQQ 40	$\pm 69,5$	≥ 160	500 + 500	2 x 8 Ø 6*	6 Ø 10
IPTQQ 50	$\pm 86,9$	≥ 160	500 + 500	2 x 10 Ø 6*	6 Ø 10
IPTQQ 70	$\pm 92,7$	≥ 160	500 + 500	2 x 6 Ø 8	6 Ø 10
IPTQQ 90	$\pm 144,9$	≥ 170	500 + 500	2 x 6 Ø 10	8 Ø 10
IPTQQ 110	$\pm 208,6$	≥ 180	500 + 500	2 x 6 Ø 12	12 Ø 10

* Elemente mit Querkraftstäben Ø 6 haben deckenseitig einen geschweiften Stab. Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe auch Seite 72).

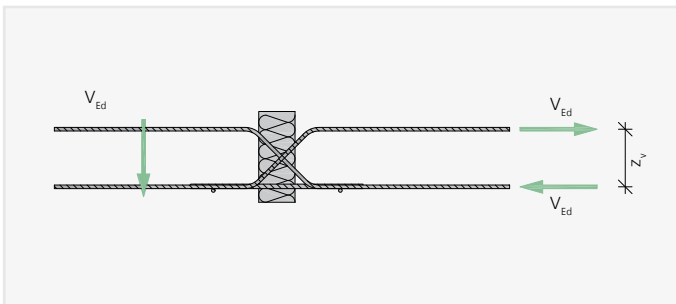
ISOPRO® IPTQQS – BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRAFT V_{RD} [kN]

ISOPRO®	Querkraft V_{RD} [kN]	Element- höhe [mm]	Element- länge [mm]	Querkraft- stäbe	Druckstäbe
	C25/30			Belegung	Belegung
IPTQQS 10	$\pm 30,9$	≥ 160	300	2 x 2 Ø 8	2 Ø 10
IPTQQS 20	$\pm 46,4$	≥ 160	400	2 x 3 Ø 8	3 Ø 10
IPTQQS 40	$\pm 48,3$	≥ 170	300	2 x 2 Ø 10	3 Ø 10
IPTQQS 50	$\pm 72,4$	≥ 170	400	2 x 3 Ø 10	4 Ø 10
IPTQQS 60	$\pm 69,5$	≥ 180	300	2 x 2 Ø 12	4 Ø 10
IPTQQS 70	$\pm 104,3$	≥ 180	400	2 x 3 Ø 12	6 Ø 10
IPTQQS 80	$\pm 94,7$	≥ 190	300	2 x 2 Ø 14	4 Ø 14
IPTQQS 90	$\pm 142,0$	≥ 190	400	2 x 3 Ø 14	6 Ø 14

MOMENTE AUS EXZENTRISCHEM ANSCHLUSS

MOMENTE AUS EXZENTRISCHEM ANSCHLUSS

Bei der Bemessung der deckenseitigen Anschlussbewehrung der ISOPRO® Querkraftelemente ISOPRO® IPTQQ und IPTQQS ist zusätzlich ein Moment aus exzentrischem Anschluss zu berücksichtigen. Bei gleichem Vorzeichen ist das Moment mit den Momenten aus der planmäßigen Beanspruchung zu überlagern. Die Ermittlung des Moments ΔM_{Ed} erfolgt unter der Annahme, dass die Elemente voll ausgenutzt sind.



$$\Delta M_{Ed} = V_{Ed} \cdot z_v$$

ISOPRO® IPTQQ, IPTQQS – Elemente mit Stahldruckstäben
 z_v – Hebelarm zur Ermittlung des Versatzmoments

VERSATZMOMENTE IPTQQ

ISOPRO®	Δm_{Ed} [kNm/m]	
	$h < 200$ mm	$h \geq 200$ mm
IPTQQ 10	3,0	4,4
IPTQQ 30	4,5	6,6
IPTQQ 40	6,1	8,8
IPTQQ 50	7,6	11,0
IPTQQ 70	8,0	11,7
IPTQQ 90	13,8	18,1
IPTQQ 110	19,8	26,1

VERSATZMOMENTE IPTQQS

ISOPRO®	ΔM_{Ed} [kNm]	
	$h < 200$ mm	$h \geq 200$ mm
IPTQQS 10	2,7	3,9
IPTQQS 20	4,0	5,9
IPTQQS 40	4,6	6,0
IPTQQS 50	6,9	9,1
IPTQQS 60	7,2	8,6
IPTQQS 70	10,9	12,9
IPTQQS 80	10,5	11,5
IPTQQS 90	15,8	17,2

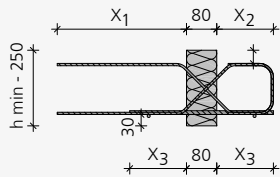
MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTQQ 10 bis 90 IPTQQS 10 bis 50	IPTQQ 110 IPTQQS 60 bis 70	IPTQQS 80 bis 90
Fugenabstand e [m]	13,0	11,3	10,1

ELEMENTAUFBAU

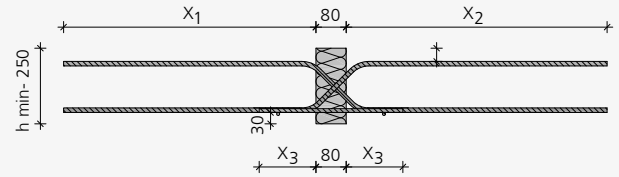
ISOPRO® IPTQQ

QUERKRAFTSTAB Ø 6



ISOPRO® IPTQQ, IPTQQS

QUERKRAFTSTAB ≥ Ø 8



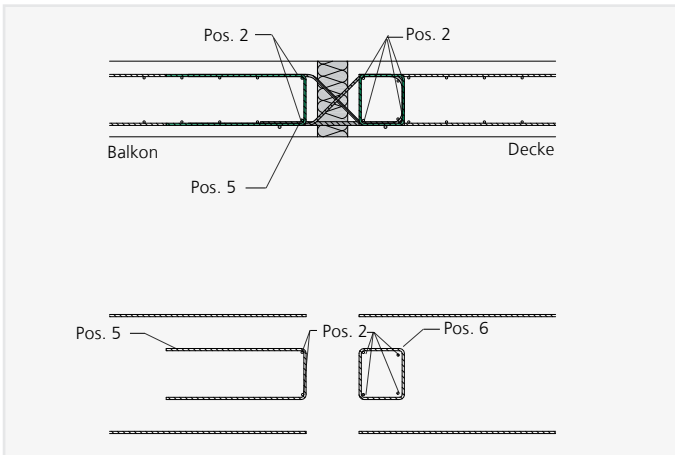
ABMESSUNGEN [MM]

Länge Querkraft- stab [mm]	IPTQQ 10 – 50	IPTQQ 10 – 50	IPTQQ 70 IPTQQS 10 IPTQQS 20	IPTQQ 90 IPTQQS 40 IPTQQS 50	IPTQQ 110 IPTQQS 60 IPTQQS 70	IPTQQS 80 IPTQQS 90	IPTQQ 70 – 110 IPTQQS 10 – 70	IPTQQS 80 – 90
	Ø 6	Druckstab Ø 10	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Druckstab Ø 10	Druckstab Ø 14
X ₁	340	–	450	560	670	780	–	–
X ₂	150	–	≤ 530	≤ 640	≤ 745	≤ 855	–	–
X ₃	–	150	–	–	–	–	150	165
h _{min}	160	–	160	170	180	190	–	–

- Die Betondeckung der Druck- und Querkraftstäbe unten beträgt generell 30 mm.
- Die Betondeckung der Querkraftstäbe oben ist in Abhängigkeit der Elementhöhe cv35 bis cv85.

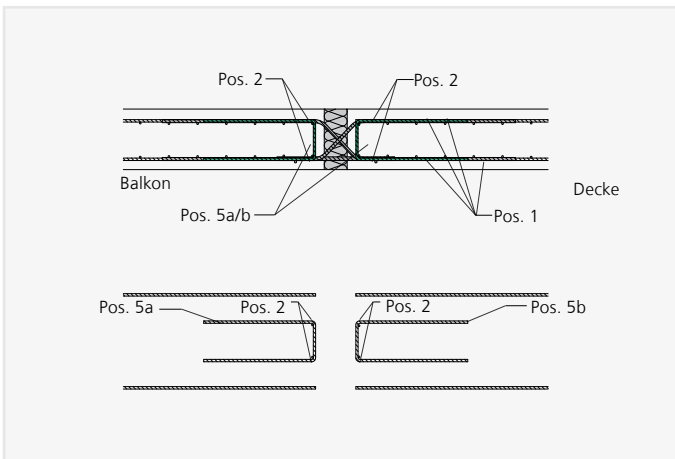
BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IPTQQ 10 BIS 50 MIT QUERKRAFTSTAB Ø 6 – DECKENSEITIG GESCHLAUFT



- Pos. 1 Plattenbewehrung nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 4 Ø 8 deckenseitig
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5 Balkonseitige Aufhängebewehrung – siehe Tabelle
- Pos. 6 Bügel (Randbalken) Ø 6/200

ISOPRO® IPTQQ 70 BIS 110, IPTQQS 10 BIS 90 – QUERKRAFTSTAB DECKENSEITIG GERADE



- Pos. 1 Plattenbewehrung nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5a Balkonseitige Aufhängebewehrung
- Pos. 5b Deckenseitige Aufhängebewehrung bei indirekter Lagerung – siehe Tabelle

AUFHÄNGBEBEHRUNG FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO® IPTQQ

ISOPRO®	Aufhängebewehrung Pos. 5, $a_{s,erf}$ [cm ² /m]
IPTQQ 10	0,80
IPTQQ 30	1,20
IPTQQ 40	1,60
IPTQQ 50	2,00
IPTQQ 70	2,13
IPTQQ 90	3,33
IPTQQ 110	4,80

ISOPRO® IPTQQS

ISOPRO®	Aufhängebewehrung Pos. 5, $a_{s,erf}$ [cm ²]
IPTQQS 10	0,71
IPTQQS 20	1,07
IPTQQS 40	1,11
IPTQQS 50	1,66
IPTQQS 60	1,60
IPTQQS 70	2,40
IPTQQS 80	2,18
IPTQQS 90	3,26



ISOPRO® IPTD

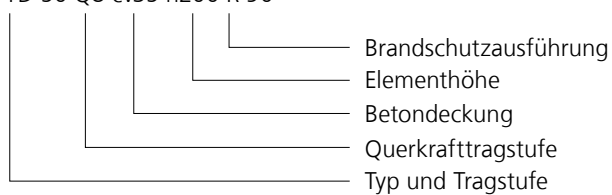
ELEMENTE FÜR DURCHLAUFENDE PLATTEN

ISOPRO® IPTD

- Zur Übertragung von negativen und positiven Momenten sowie positiven und negativen Querkraften
- Zug- und Druckebene mit Stahlstäben
- Tragstufen IPTD 20 bis IPTD 100
- Querkrafttragstufen Standard, Q8, Q10
- Betondeckung der Zugstäbe oben cv35 oder cv50
- Betondeckung der Druckstäbe unten 30 mm für cv35 und 50 mm für cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

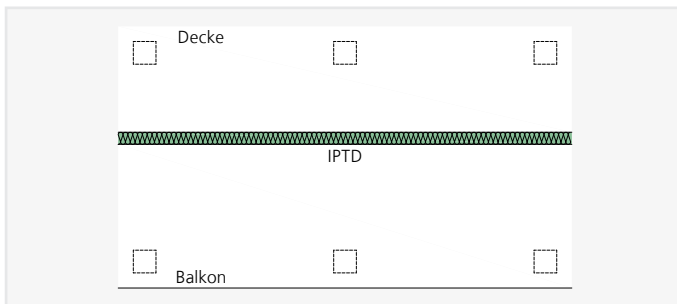
IPTD 50 Q8 cv35 h200 R 90



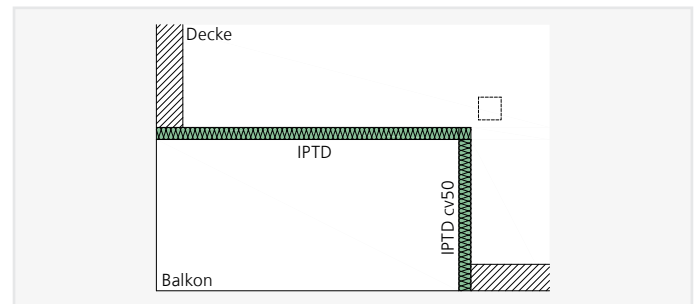
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



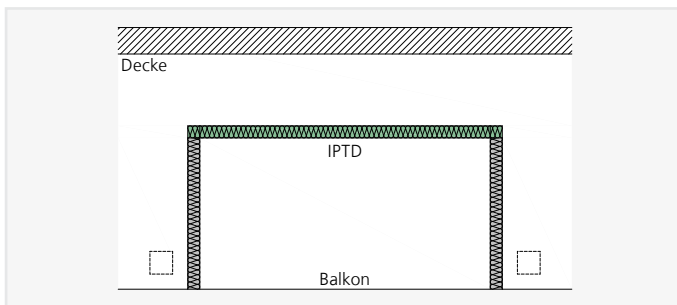
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



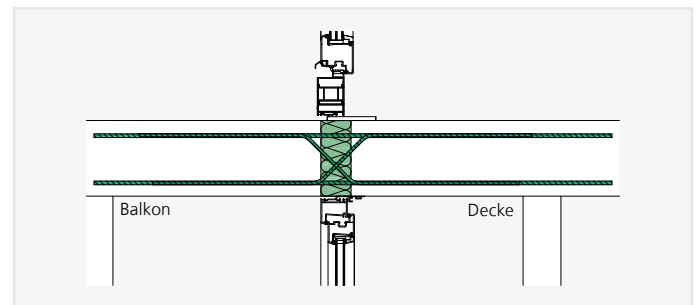
ISOPRO® IPTD – Durchlaufende Platte mit einer Glasfassade



ISOPRO® IPTD – Inneneckbalkon mit großen Abmessungen und Lasten



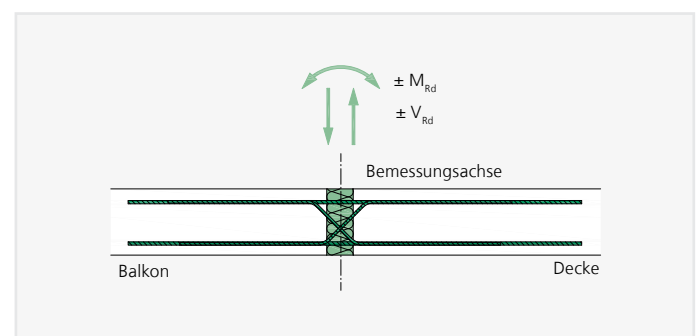
ISOPRO® IPTD – Einspringender Balkon mit Glasfassade ohne direktes Auflager



ISOPRO® IPTD – Einbauschchnitt Glasfassade

HINWEISE ZUR BEMESSUNG

- Die Fuge zwischen Balkon und Deckenplatte muss bei der Berechnung im FEM Programm berücksichtigt werden
- Mit den ISOPRO® IPTD Elementen können nur Biegemomente senkrecht zur Dämmfuge übertragen werden
- Bei der Schnittgrößenermittlung muss die Drehfedersteifigkeit der ISOPRO® IPTD Elemente iterativ in die Berechnung eingehen. Zunächst wird eine Annahme für die Drehfedersteifigkeit der Wärmedämmelemente getroffen. Anhand der sich ergebenden Schnittgrößen wird dann ein Element ausgewählt. Im nächsten Schritt wird die tatsächliche Drehfedersteifigkeit des gewählten Elements in die Berechnung einbezogen. Möglicherweise ist ein weiterer Iterationsschritt erforderlich, um zum endgültigen Ergebnis zu kommen.
- Zur Übertragung von Kräften senkrecht und parallel über die Fuge hinweg können die IPTD Elemente mit ISOPRO® IPE Elementen kombiniert werden.



ISOPRO® IPTD – Statisches System

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®								
35	50	IPTD 20	IPTD 20 Q8	IPTD 20 Q10	IPTD 30	IPTD 30 Q8	IPTD 30 Q10	IPTD 50	IPTD 50 Q8	IPTD 50 Q10
160	–	± 14,6	± 13,0	–	± 22,0	± 20,4	–	± 30,1	± 28,5	–
–	200	± 15,5	± 13,7	–	± 23,3	± 21,6	–	± 31,9	± 30,2	–
170	–	± 16,3	± 14,5	± 12,5	± 24,7	± 22,8	± 20,8	± 33,7	± 31,9	± 29,9
–	210	± 17,2	± 15,3	± 13,1	± 26,0	± 24,1	± 22,0	± 35,5	± 33,6	± 31,5
180	–	± 18,1	± 16,0	± 13,8	± 27,3	± 25,3	± 23,1	± 37,3	± 35,3	± 33,1
–	220	± 18,9	± 16,8	± 14,4	± 28,6	± 26,5	± 24,2	± 39,1	± 37,0	± 34,7
190	–	± 19,8	± 17,5	± 15,1	± 30,0	± 27,8	± 25,3	± 40,9	± 38,7	± 36,3
–	230	± 20,7	± 18,3	± 15,7	± 31,3	± 29,0	± 26,4	± 42,8	± 40,5	± 37,9
200	–	± 21,5	± 19,1	± 16,4	± 32,6	± 30,2	± 27,6	± 44,6	± 42,2	± 39,5
–	240	± 22,4	± 19,8	± 17,0	± 33,9	± 31,4	± 28,7	± 46,4	± 43,9	± 41,1
210	–	± 23,2	± 20,6	± 17,7	± 35,3	± 32,7	± 29,8	± 48,2	± 45,6	± 42,7
–	250	± 24,1	± 21,4	± 18,4	± 36,6	± 33,9	± 30,9	± 50,0	± 47,3	± 44,3
220	–	± 25,0	± 22,1	± 19,0	± 37,9	± 35,1	± 32,0	± 51,8	± 49,0	± 45,9
230	–	± 26,7	± 23,7	± 20,3	± 40,6	± 37,6	± 34,3	± 55,4	± 52,4	± 49,2
240	–	± 28,4	± 25,2	± 21,6	± 43,2	± 40,0	± 36,5	± 59,1	± 55,9	± 52,4
250	–	± 30,1	± 26,7	± 22,9	± 45,9	± 42,5	± 38,8	± 62,7	± 59,3	± 55,6

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

ISOPRO®	IPTD 20	IPTD 20 Q8	IPTD 20 Q10	IPTD 30	IPTD 30 Q8	IPTD 30 Q10	IPTD 50	IPTD 50 Q8	IPTD 50 Q10
Querkraft v_{Rd} [kN/m]	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPTD 20	IPTD 20 Q8	IPTD 20 Q10	IPTD 30	IPTD 30 Q8	IPTD 30 Q10	IPTD 50	IPTD 50 Q8	IPTD 50 Q10
Elementlänge [mm]	500 + 500								
Zug-/Druckstäbe	6 Ø 10			6 Ø 12			8 Ø 12		
Querkraftstäbe	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE m_{Rd} [kNm/m]

Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®								
35	50	IPTD 70	IPTD 70 Q8	IPTD 70 Q10	IPTD 90	IPTD 90 Q8	IPTD 90 Q10	IPTD 100	IPTD 100 Q8	IPTD 100 Q10
160	–	± 38,1	± 36,5	–	± 46,2	± 44,6	–	± 49,8	–	–
–	200	± 40,4	± 38,7	–	± 49,0	± 47,3	–	± 52,9	–	–
170	–	± 42,7	± 40,9	± 38,9	± 51,8	± 50,0	± 48,0	± 56,0	± 54,0	–
–	210	± 45,0	± 43,1	± 41,0	± 54,6	± 52,6	± 50,5	± 59,1	± 57,0	–
180	–	± 47,3	± 45,3	± 43,1	± 57,3	± 55,3	± 53,1	± 62,1	± 60,0	± 57,7
–	220	± 49,6	± 47,5	± 45,2	± 60,1	± 58,0	± 55,7	± 65,2	± 62,9	± 60,5
190	–	± 51,9	± 49,7	± 47,3	± 62,9	± 60,7	± 58,3	± 68,3	± 65,9	± 63,4
–	230	± 54,2	± 51,9	± 49,4	± 65,7	± 63,4	± 60,9	± 71,4	± 68,9	± 66,3
200	–	± 56,5	± 54,1	± 51,5	± 68,5	± 66,1	± 63,4	± 74,4	± 71,8	± 69,1
–	240	± 58,8	± 56,3	± 53,6	± 71,3	± 68,8	± 66,0	± 77,5	± 74,8	± 72,0
210	–	± 61,1	± 58,5	± 55,7	± 74,0	± 71,4	± 68,6	± 80,6	± 77,8	± 74,8
–	250	± 63,4	± 60,7	± 57,8	± 76,8	± 74,1	± 71,2	± 83,7	± 80,7	± 77,7
220	–	± 65,7	± 62,9	± 59,8	± 79,6	± 76,8	± 73,7	± 86,7	± 83,7	± 80,5
230	–	± 70,3	± 67,3	± 64,0	± 85,2	± 82,2	± 78,9	± 92,9	± 89,6	± 86,3
240	–	± 74,9	± 71,7	± 68,2	± 90,7	± 87,6	± 84,1	± 99,0	± 95,6	± 92,0
250	–	± 79,5	± 76,1	± 72,4	± 96,3	± 92,9	± 89,2	± 105,2	± 101,5	± 97,7

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE v_{Rd} [kN/m]

ISOPRO®	IPTD 70	IPTD 70 Q8	IPTD 70 Q10	IPTD 90	IPTD 90 Q8	IPTD 90 Q10	IPTD 100	IPTD 100 Q8	IPTD 100 Q10
Querkraft v_{Rd} [kN/m]	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 92,0	± 135,0	± 180,0

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPTD 70	IPTD 70 Q8	IPTD 70 Q10	IPTD 90	IPTD 90 Q8	IPTD 90 Q10	IPTD 100	IPTD 100 Q8	IPTD 100 Q10
Elementlänge [mm]	500 + 500								
Zug-/Druckstäbe	10 Ø 12			12 Ø 12			12 Ø 14		
Querkraftstäbe	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 6 Ø 12

DEHNFUGENABSTAND – ELEMENTAUFBAU

DEHNFUGENABSTAND

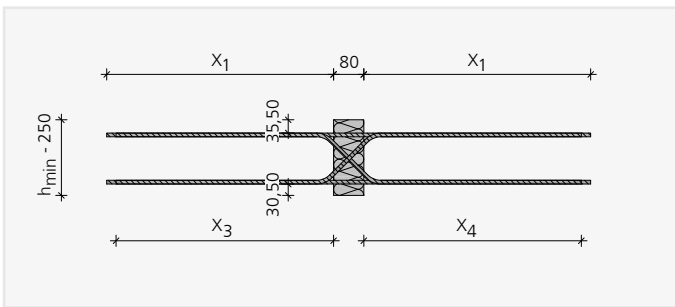
Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist abhängig vom maximal über die Dehnfuge hinweg geführten Stabdurchmesser und somit typenabhängig.

Durch Fixpunkte wie eine Auflagerung über Eck oder die Verwendung von ISOPRO® IPH oder IPE Elementen kommt es zu erhöhten Zwängungen wodurch der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$ reduziert werden muss. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTD 20	IPTD 30 bis IPTD 90	IPTD 100
Fugenabstand e [m]	13,0	11,3	10,1

ELEMENTAUFBAU ISOPRO® IPTD

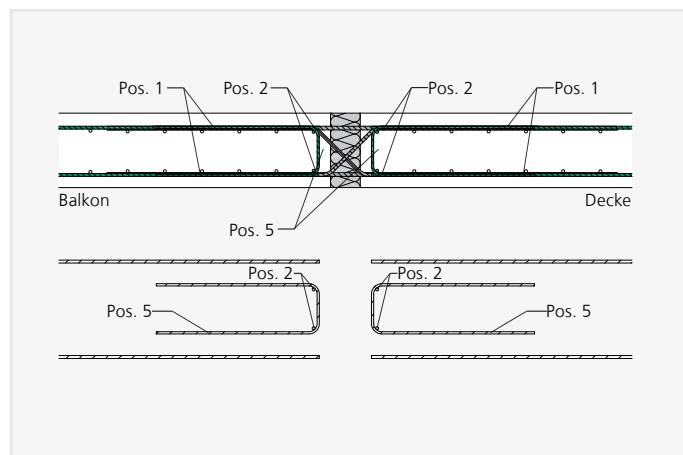


Länge Zugstab / Länge Druckstab [mm]	IPTD 20	IPTD 30	IPTD 50	IPTD 70	IPTD 90	IPTD 100
X_1	740	860	860	860	860	980

Länge Querkraftstab [mm]	IPTD 20 bis IPTD 90 Querkrafttragstufe			IPTD 100 Querkrafttragstufe		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
X_3	450	450	560	450	560	670
X_4	≤ 530	≤ 530	≤ 640	≤ 530	≤ 640	≤ 750
h_{min}	160	160	170	160	170	180

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IPTD



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – für negative Momente oben, für positive Momente unten – siehe Tabelle unten
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkon- und deckenseitig
- Pos. 4 konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners (nicht dargestellt)
- Pos. 5 Balkon- und deckenseitige Aufhängebewehrung – siehe Tabelle

ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO®	IPTD 20	IPTD 30	IPTD 50	IPTD 70	IPTD 90	IPTD 100
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	4,71	6,79	9,05	11,31	13,57	18,47
Vorschlag	6 Ø 10	6 Ø 12	8 Ø 12	10 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 14

AUFHÄNGEBEWehrUNG POS. 5

ISOPRO®	IPTD 20 bis IPTD 90			IPTD 100		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,21	2,13	3,10	2,13	3,10	4,14
Vorschlag	Ø 6/200	Ø 8/200	Ø 10/200	Ø 8/200	Ø 10/200	Ø 10/150



ISOPRO® IPH

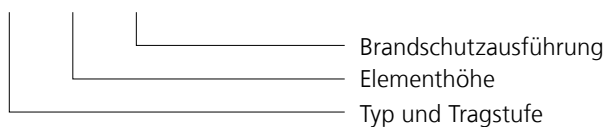
ELEMENTE FÜR PLAN- MÄSSIG AUFTRETENDE HORIZONTALLASTEN

ISOPRO® IPH

- Tragstufen IPH 1, IPH 2, IPH 3
- ISOPRO® IPH 1 zur Übertragung von Horizontalkräften parallel zur Dämmfuge
- ISOPRO® IPH 2 zur Übertragung von Horizontalkräften senkrecht zur Dämmfuge
- ISOPRO® IPH 3 zur Übertragung von Horizontalkräften parallel und senkrecht zur Dämmfuge
- Betondeckung fest definiert, siehe Produktdetails
- Elementhöhen ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

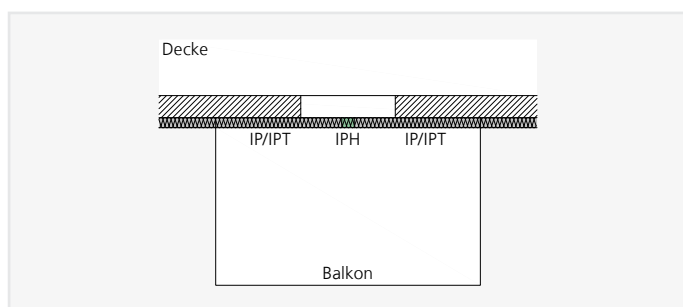
IPH 2 h200 REI 120



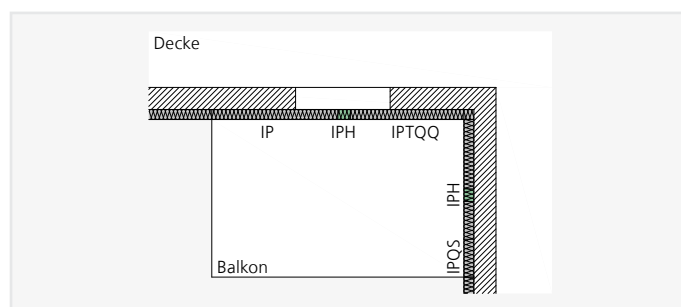
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



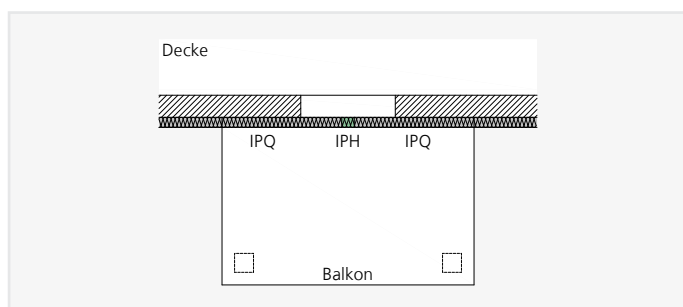
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



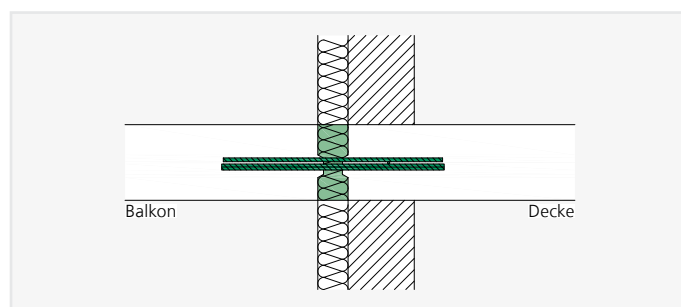
ISOPRO® IPH – Ausragender Balkon mit planmäßig auftretenden Horizontallasten



ISOPRO® IPH – Inneneckbalkon mit planmäßig auftretenden Horizontallasten



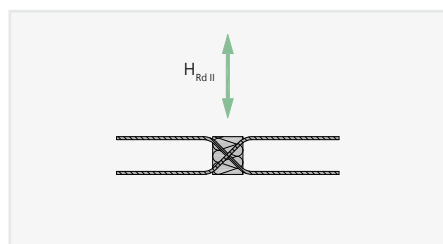
ISOPRO® IPH – Balkon auf Pendelstützen mit konstruktiven IPH Elementen



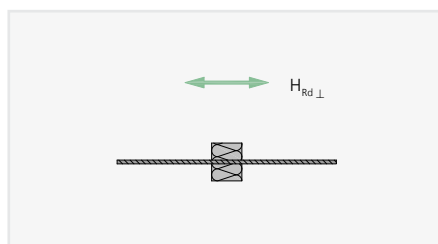
ISOPRO® IPH 3 – Einbauschchnitt im Wärmedämmverbundsystem

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN HORIZONTALKRÄFTE H_{Rd} [kN] FÜR BETON $\geq C25/30$

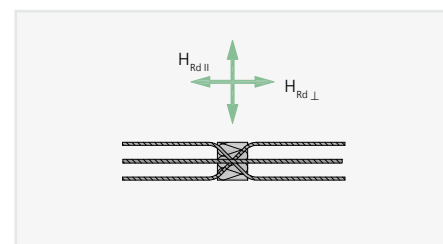
ISOPRO®	IPH 1	IPH 2	IPH 3
Horizontalkraft parallel $H_{Rd \parallel}$ [kN]	$\pm 8,6$	–	$\pm 8,6$
Horizontalkraft senkrecht $H_{Rd \perp}$ [kN]	–	$\pm 20,9$	$\pm 20,9$



IPH 1



IPH 2



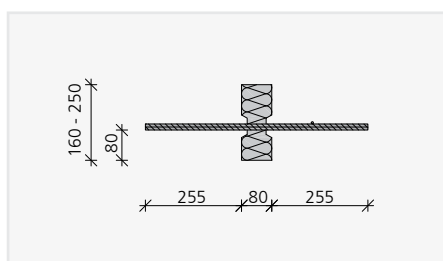
IPH 3

BEMESSUNG – DEHNFUGENABSTAND

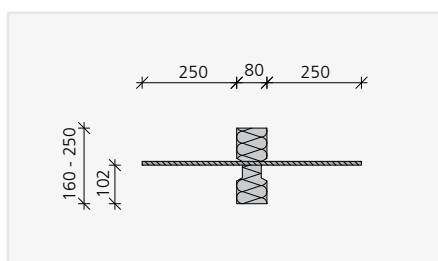
HINWEISE ZUR BEMESSUNG:

- Anzahl und Position der ISOPRO® Elemente IPH erfolgt nach Angaben des Tragwerksplaners.
- Beim Einsatz von ISOPRO® Elementen IPH ist darauf zu achten, dass sich die Länge und somit auch die Tragfähigkeit des Linienanschlusses um den Anteil der eingesetzten IPH Elemente reduziert.
- Die Stäbe der ISOPRO® IPH Elemente werden beidseitig der Dämmfuge verankert. Es ist keine Anschlussbewehrung für die IPH Elemente erforderlich.

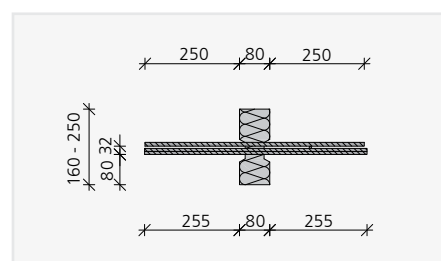
ELEMENTAUFBAU ISOPRO® IPH



IPH 1



IPH 2



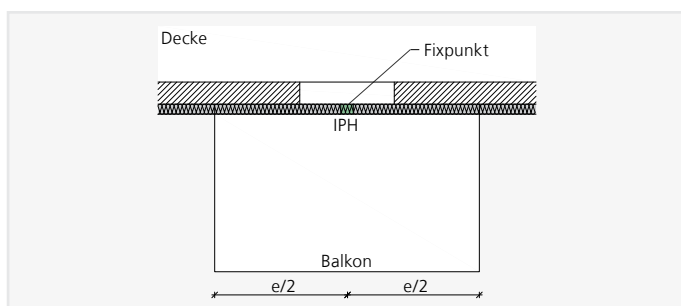
IPH 3

ELEMENTLÄNGE UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPH 1	IPH 2	IPH 3
Elementlänge [mm]	100		
Querkraftstäbe	2 x 1 Ø 8	–	2 x 1 Ø 8
Zug-/Druckstäbe	–	1 Ø 10	1 Ø 10

DEHNFUGENABSTAND

Durch den Einsatz von IPH Elementen wird ein Fixpunkt geschaffen, wodurch es zu erhöhten Zwängungen kommt. Daher reduziert sich der maximal zulässige Dehnfugenabstand beim Einsatz von IPH Elementen auf $e/2$. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.







ISOPRO® IPE

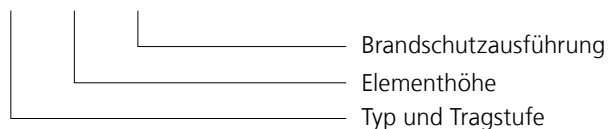
ELEMENTE ZUR AUFNAHME VON ERDBEBENLASTEN

ISOPRO® IPE

- Für auskragende, durchlaufende oder gestützte Platten als Ergänzung zu Elementen mit Momenten- und/oder Querkrafttragfähigkeit
- Zur Übertragung von Horizontalkräften parallel und senkrecht zur Dämmfuge und von abhebenden (positiven) Momenten in Verbindung mit einem ISOPRO® IP, IPT Element
- Tragstufen IPE 1, IPE 2
- Betondeckung fest definiert, siehe Bemessungstabelle
- Elementhöhen ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

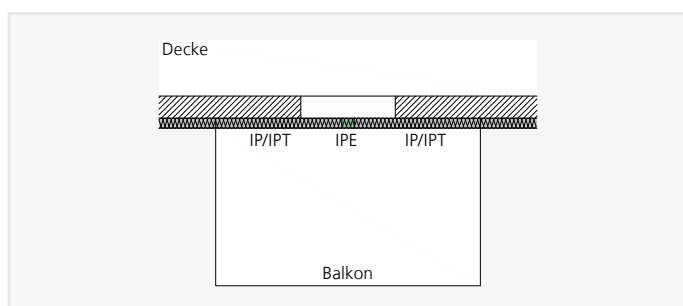
IPE 2 h200 REI 120



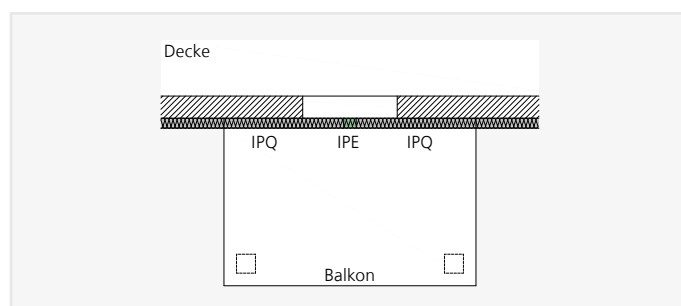
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



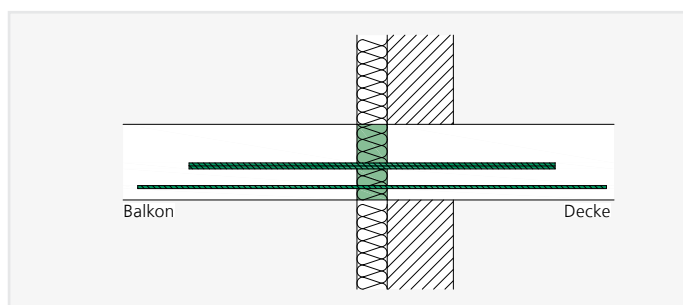
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



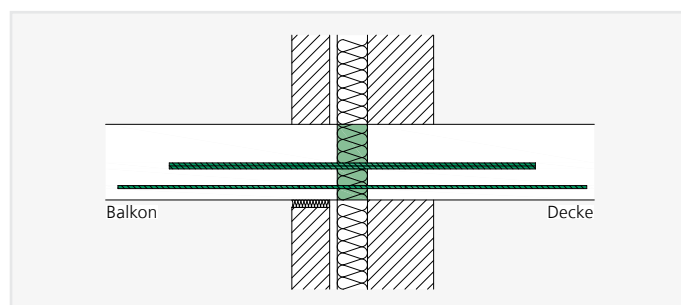
ISOPRO® IPE – Auskragender Balkon mit abhebenden Momenten



ISOPRO® IPE – Gestützter Balkon mit hohen Horizontalkräften

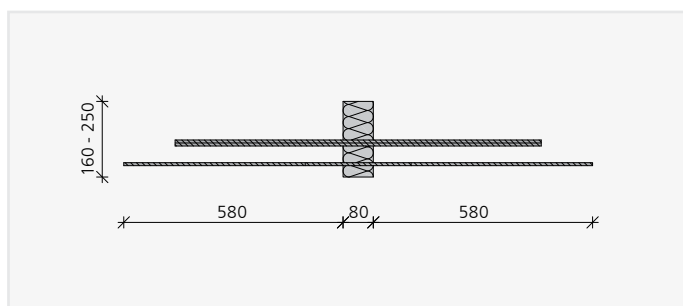


ISOPRO® IPE – Einbauschnitt Wärmedämmverbundsystem

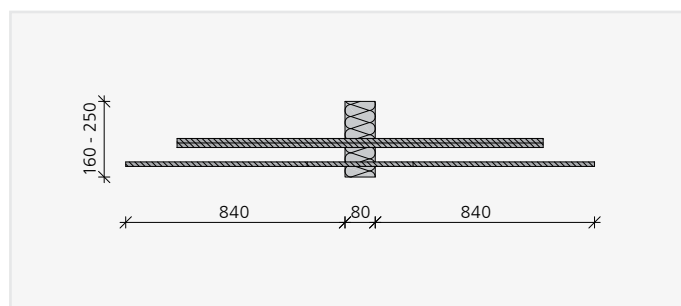


ISOPRO® IPE – Einbauschnitt zweischaliges Mauerwerk

ELEMENTAUFBAU



ISOPRO® IPE 1

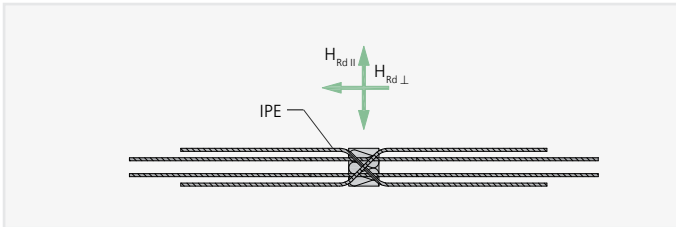


ISOPRO® IPE 2

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPE 1	IPE 2
Elementlänge [mm]	100	
Querkraftstäbe	2 x 1 Ø 8	2 x 1 Ø 12
Zugstäbe	2 Ø 8	2 Ø 12

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30



BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN HORIZONTALKRÄFTE H_{Rd} [kN]

ISOPRO®	IPE 1	IPE 2
Horizontallast parallel $H_{Rd,II}$ [kN]	$\pm 15,4$	$\pm 34,7$
Horizontalkraft senkrecht $H_{Rd,\perp}$ [kN] für $M_{Rd} = 0$	$\pm 40,6$	$\pm 97,2$

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN ABHEBENDEN MOMENTE m_{Rd} [kNm]

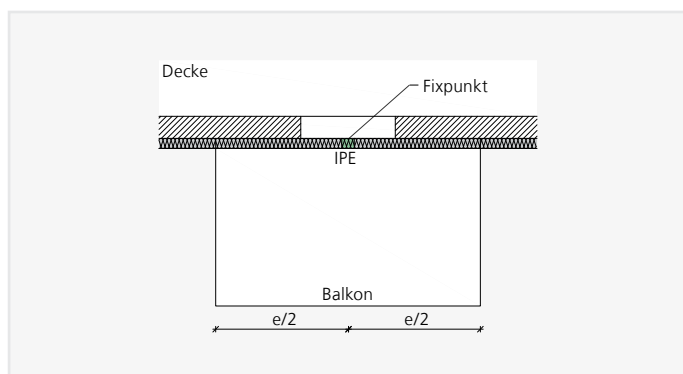
Elementhöhe [mm] in Abhängigkeit von c_v [mm]		ISOPRO®	
35	50	IPE 1	IPE 2
160	–	3,7	8,2
–	180	3,9	8,7
170	–	4,1	9,1
–	190	4,4	9,6
180	–	4,6	10,1
–	200	4,8	10,6
190	–	5,0	11,1
–	210	5,2	11,6
200	–	5,5	12,1
–	220	5,7	12,6
210	–	5,9	13,1
–	230	6,1	13,6
220	–	6,3	14,1
–	240	6,5	14,6
230	–	6,8	15,0
–	250	7,0	15,5
240	–	7,2	16,0
250	–	7,6	17,0

BEMESSUNG – DEHNFUGENABSTAND

HINWEISE ZUR BEMESSUNG:

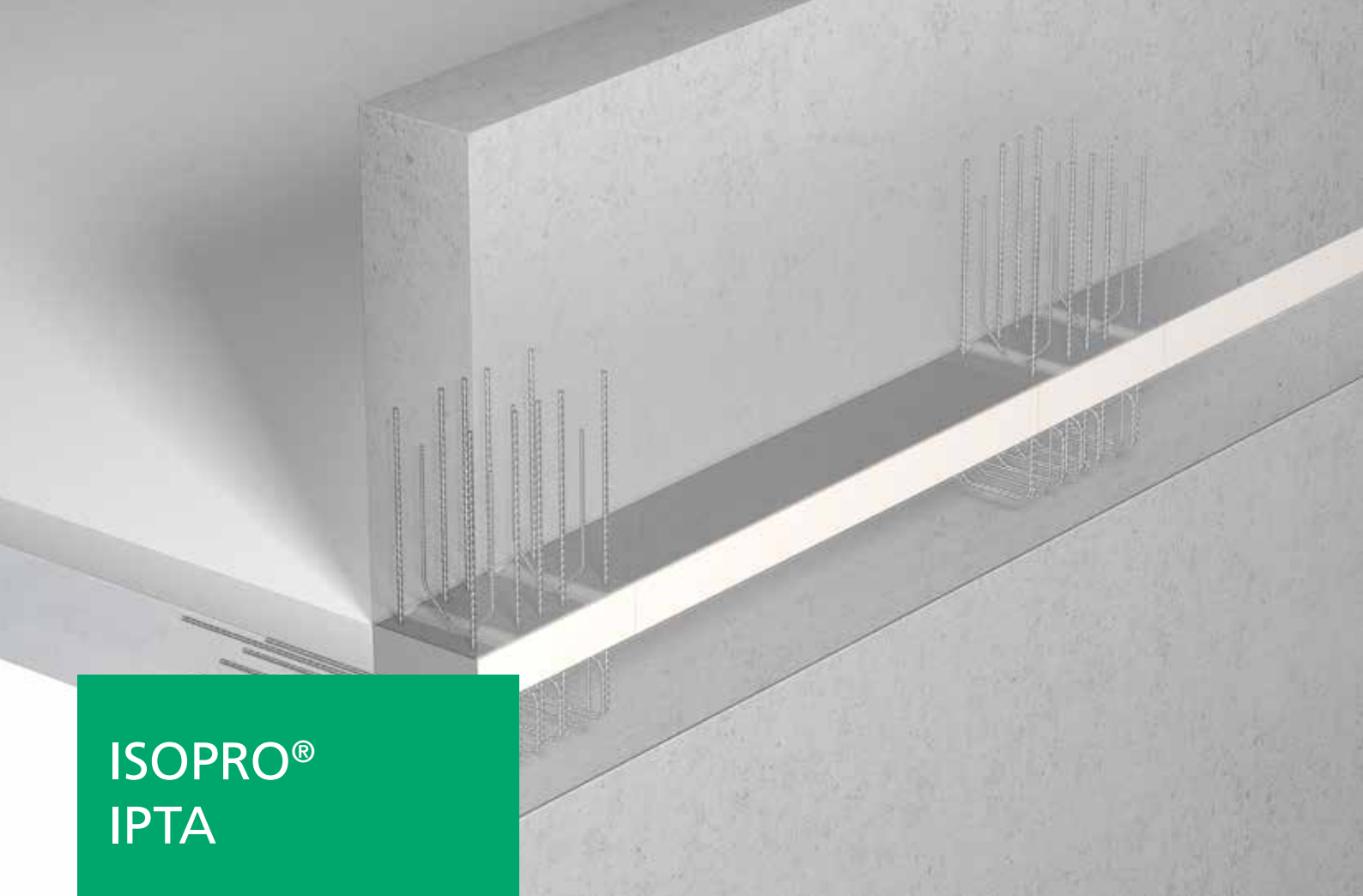
- Momente können nur in Verbindung mit direkt angrenzenden ISOPRO® IP oder IPT Elementen übertragen werden.
- Um die in der Tabelle angegebenen positiven Momente zu übertragen, werden in den an das ISOPRO® Element IPE angrenzenden Elementen ISOPRO® IP oder IPT die Zugstäbe als Druckstäbe aktiviert. Um dies sicherzustellen, werden mindestens folgende benachbarte Elemente empfohlen:
Bei der Verwendung von IPE 1 mindestens ISOPRO® IP35, bei der Verwendung von IPE 2 mindestens ISOPRO® IP55.
- Für die Bemessung kann entweder $H_{Rd\perp}$ oder M_{Rd} angesetzt werden. D. h. es kann entweder eine Zugkraft oder ein Moment mit dem Element übertragen werden. Nicht beides gleichzeitig.
- Anzahl und Position der ISOPRO® Elemente IPE erfolgt nach Angaben des Tragwerksplaners.
- Beim Einsatz von ISOPRO® Elementen IPE ist darauf zu achten, dass sich die Länge und somit auch die Tragfähigkeit des Linienanschlusses um den Anteil der IPE Elemente reduziert.
- Durch den Einsatz von ISOPRO® Elementen IPE werden Fixpunkte geschaffen, der maximal zulässige Dehnfugenabstand ist hierbei zu berücksichtigen.
- Die Zugstäbe unten sind mit Stäben in gleichem Durchmesser zu übergreifen. Die Querkraftstäbe werden verankert und bedürfen keiner weiteren Anschlussbewehrung.

DEHNFUGENABSTAND



Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist abhängig vom maximal über die Dehnfuge hinweg geführten Stabdurchmesser und somit typenabhängig. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand für die ISOPRO® Elemente ist in den jeweiligen Einzelkapiteln ersichtlich.

Durch den Einsatz von ISOPRO® IPE Elementen wird ein Fixpunkt geschaffen, wodurch es zu erhöhten Zwängungen kommt. Daher reduziert sich der maximal zulässige Dehnfugenabstand beim Einsatz von ISOPRO® IPE Elementen auf $e/2$. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.



ISOPRO® IPTA

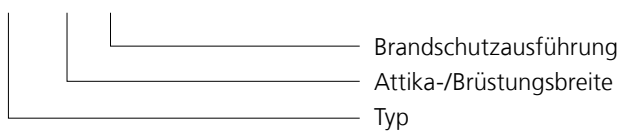
ELEMENTE FÜR ATTIKEN UND BRÜSTUNGEN

ISOPRO® IPTA

- Zur Übertragung von Normalkräften, positiven und negativen Momenten sowie Horizontalkräften
- Elementlänge 350 mm
- Attika-/Brüstungsbreite 150 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Attikastärke – siehe Elementaufbau
- Deckenstärke ab 160 mm
- Dämmstärke 80 mm
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

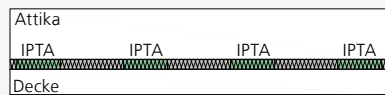
IPTA b200 R 90



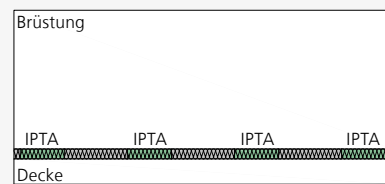
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



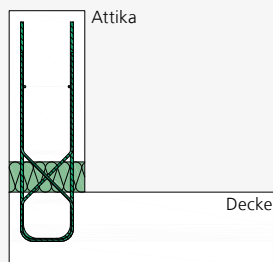
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



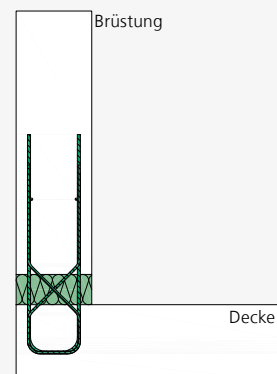
ISOPRO® IPTA – Ansicht aufgesetzte Attika



ISOPRO® IPTA – Ansicht aufgesetzte Brüstung

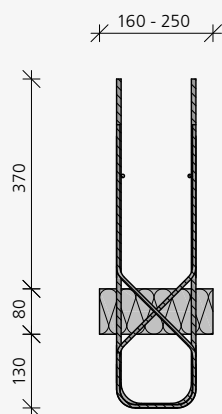


ISOPRO® IPTA – Einbauschnitt aufgesetzte Attika



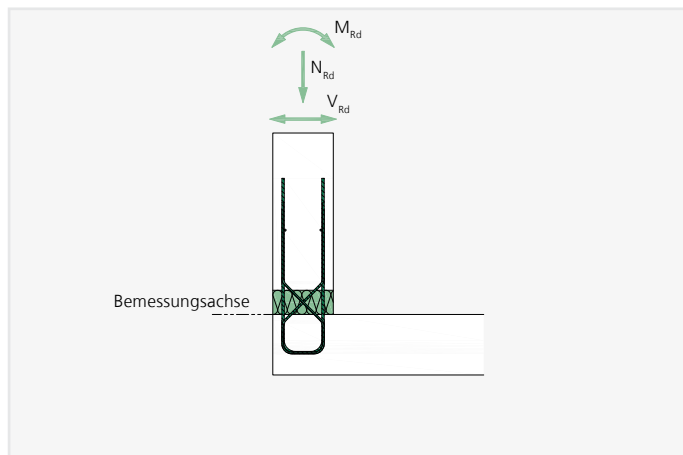
ISOPRO® IPTA – Einbauschnitt aufgesetzte Brüstung

ELEMENTAUFBAU



BEMESSUNG – ELEMENTAUFBAU

VORZEICHENREGELUNG/STATISCHES SYSTEM



BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO®		IPTA $b < 200$ mm	IPTA $b \geq 200$ mm
Moment M_{Rd} [kNm]	$N_{Ed} = 0$ kN	$\pm 2,4$	$\pm 3,5$
	$N_{Ed} > 0$ kN	$\pm(2,4 - N_{Ed}/2 \cdot 0,092)$	$\pm(3,5 - N_{Ed}/2 \cdot 0,132)$
Normalkraft N_{Rd} [kN]	$M_{Ed} = 0$ kNm	53,0	53,0
	$M_{Ed} \neq 0$ kNm	$53,0 - M_{Ed} /0,092 \cdot 2$	$53,0 - M_{Ed} /0,132 \cdot 2$
Horizontalkraft V_{Rd} [kN]		$\pm 12,0$	$\pm 12,0$

HINWEISE ZUR BEMESSUNG

- Als Normalkraft kann lediglich eine Druckkraft übertragen werden.
- Die in der Tabelle angegebene Normalkraft N_{Rd} entspricht der maximal übertragbaren Druckkraft in Abhängigkeit des Typs und der Betongüte.

BETONDECKUNG

Attika-/Brüstungsbreite b [mm]	Betondeckung c_v [mm]
150	25
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

BELEGUNG UND ABMESSUNGEN

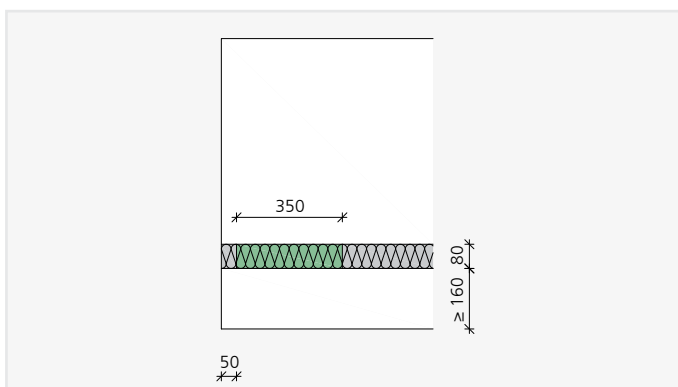
ISOPRO®	IPTA
Elementlänge [mm]	350
Attika-/Brüstungsbreite b [mm]	150 – 250
Zug-/Druckstäbe	3 $\varnothing$ 8
Horizontalkraftstäbe	2 x 2 $\varnothing$ 6

DEHNFUGENABSTAND – BAUSEITIGE BEWEHRUNG

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTA
Fugenabstand e [m]	13,0

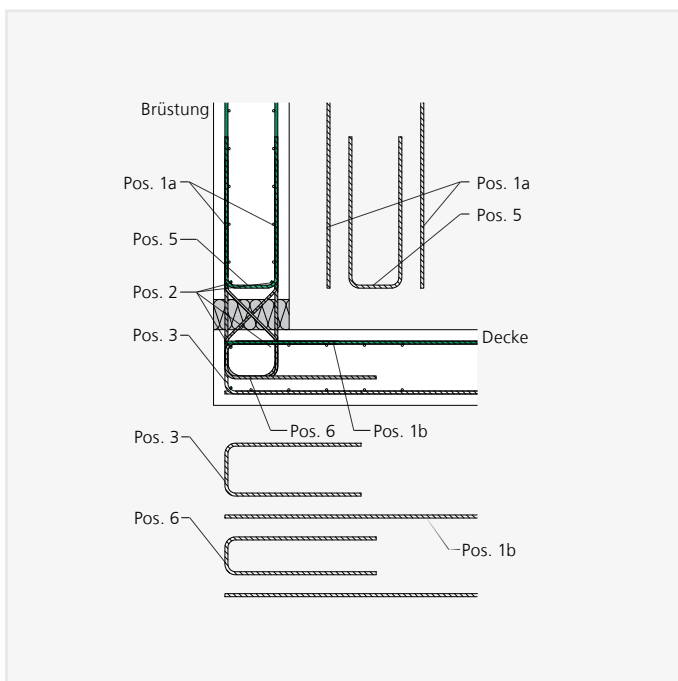
RANDABSTAND



An den Decken- und Brüstungsändern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:

- Im Bereich der Brüstung ist kein Randabstand erforderlich.
- Im Bereich der Decke ist ein Randabstand von 50 mm einzuhalten.

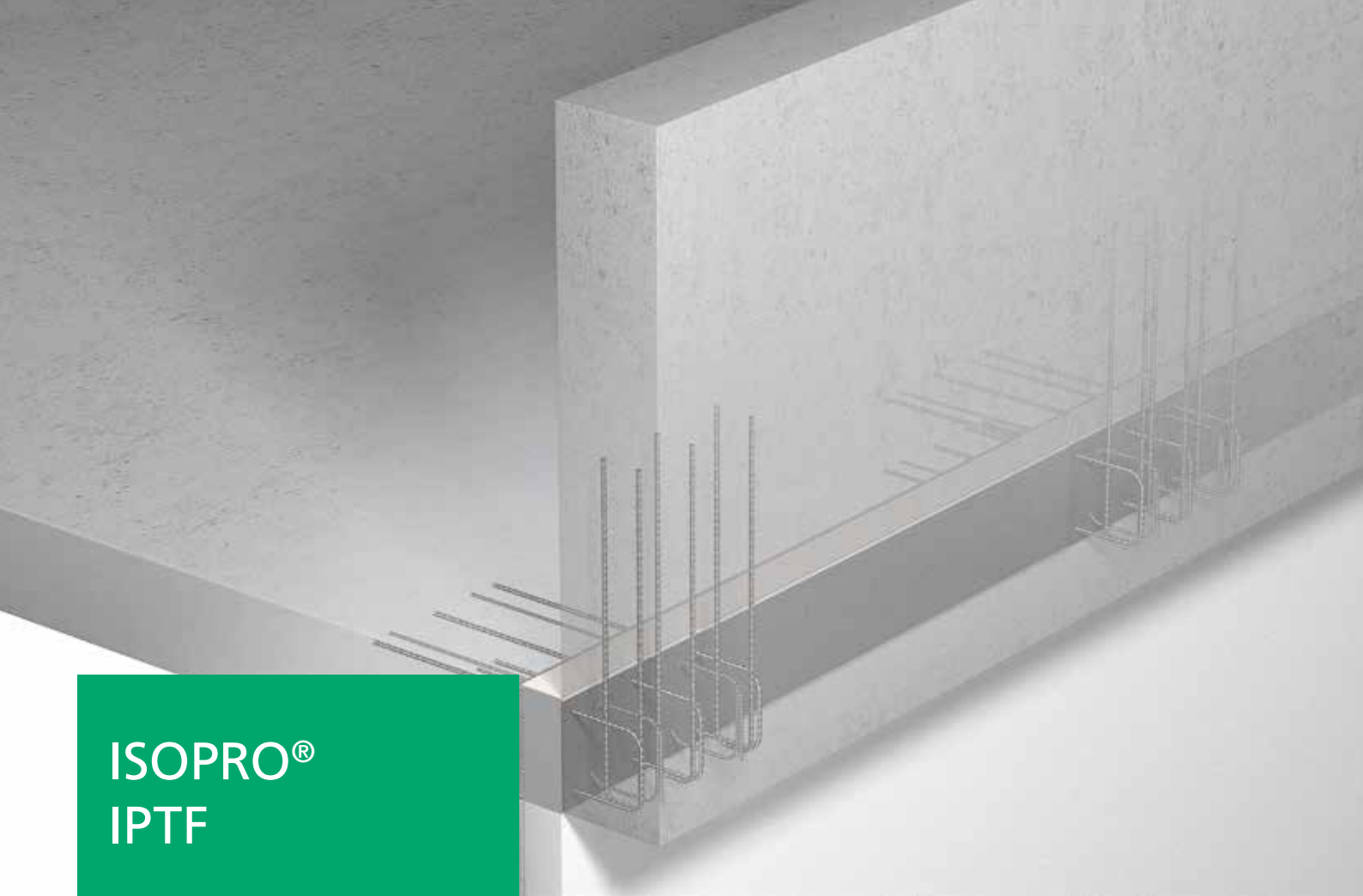
ISOPRO® IPTA



- Pos. 1a Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element in der Brüstung – siehe Tabelle
- Pos. 1b Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element in der Decke – siehe Tabelle unten
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 brüstungs- und deckenseitig
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angabe des Tragwerksplaners
- Pos 4 konstruktive Randeinfassung am freien Rand (hier nicht dargestellt)
- Pos. 5 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element in der Brüstung – siehe Tabelle unten
- Pos. 6 werkseitig mitgelieferte Anschlussbügel 3 Ø 8
- Für IPTA Elemente mit Breite 150, 160 und 200 mm ist die bauseitige Bewehrung der Attika/Brüstung innerhalb der Elementbewehrung anzuordnen, da diese eine Betondeckung von < 35 mm aufweisen.

ANSCHLUSS- UND AUFHÄNGBEBEHRUNG

	Aufhängebewehrung Pos. 5	Anschlussbewehrung Brüstung Pos. 1a	Anschlussbewehrung Decke Pos. 1b
$A_{s,erf}$ [cm ²]	0,30	2 x 1,51	1,51
Vorschlag	Ø 6/250	2 x 3 Ø 8	3 Ø 8



ISOPRO® IPTF

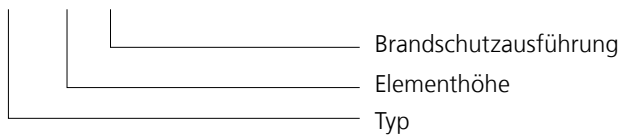
ELEMENTE FÜR VORGESETZTE BRÜSTUNGEN

ISOPRO® IPTF

- Zur Übertragung von positiven Querkraften, positiven und negativen Momenten sowie Horizontalkräften
- Elementlänge 350 mm
- Elementhöhe 160 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Elementhöhe – siehe Elementaufbau
- Brüstungsbreite ab 150 mm
- Dämmstärke 80 mm – optional 60 mm möglich
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

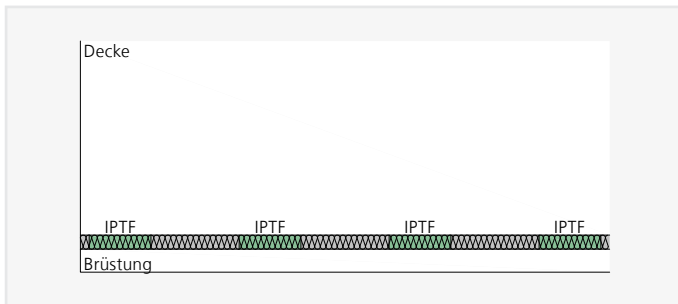
IPTF h200 R 90



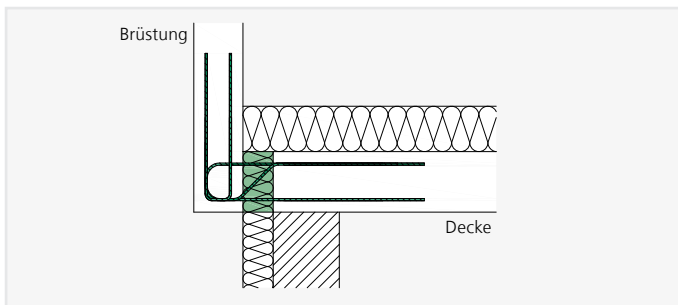
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



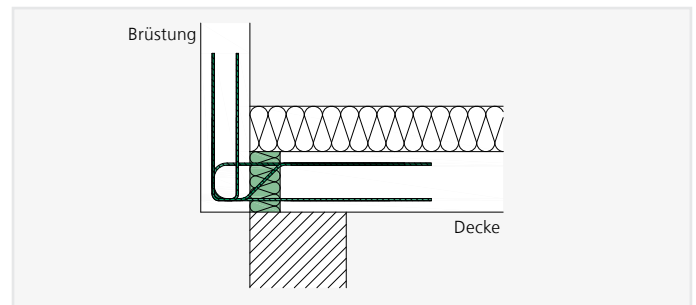
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



ISOPRO® IPTF – Draufsicht auf vorgesetzte Brüstung



ISOPRO® IPTF – Einbausschnitt einer vorgesetzten Brüstung mit Wärmedämmverbundsystem

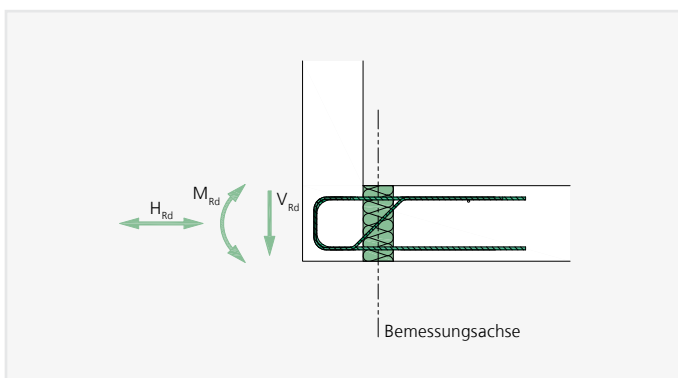


ISOPRO® IPTF – Einbausschnitt einer vorgesetzten Brüstung mit einschaligem Mauerwerk

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

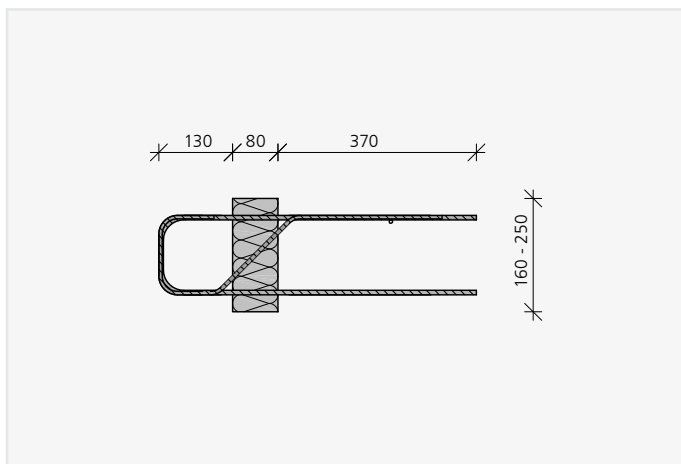
ISOPRO®	IPTF $h < 200$ mm	IPTF $h \geq 200$ mm
Moment M_{Rd} [kNm]	$\pm 2,1$	$\pm 3,0$
Horizontalkraft N_{Rd} [kN]	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
Querkraft V_{Rd} [kN]	12,0	12,0

VORZEICHENREGELUNG/STATISCHES SYSTEM



ELEMENTAUFBAU – DEHNFUGENABSTAND

ELEMENTAUFBAU ISOPRO® IPTF



BELEGUNG UND ABMESSUNGEN

ISOPRO®	IPTF
Elementlänge [mm]	350
Elementhöhe h [mm]	160 - 250
Zug-/Druckstäbe	3 Ø 8
Querkraftstäbe	2 Ø 6

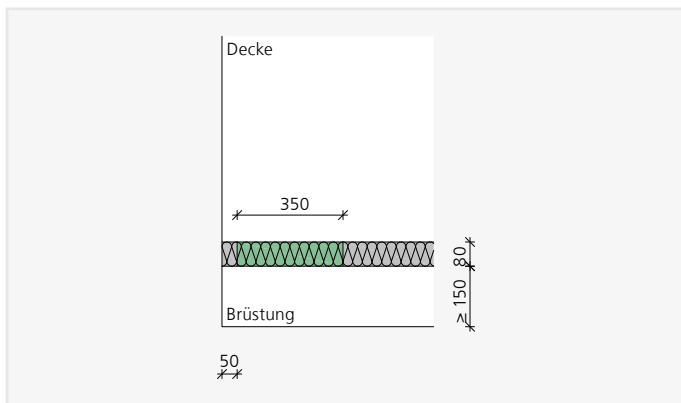
MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTF
Fugenabstand e [m]	13,0

BETONDECKUNG

Elementhöhe h [mm]	Betondeckung cv [mm]
160	30
170	35
180	40
190	45
200	30
210	35
220	40
230	45
240	50
250	55

RANDABSTAND

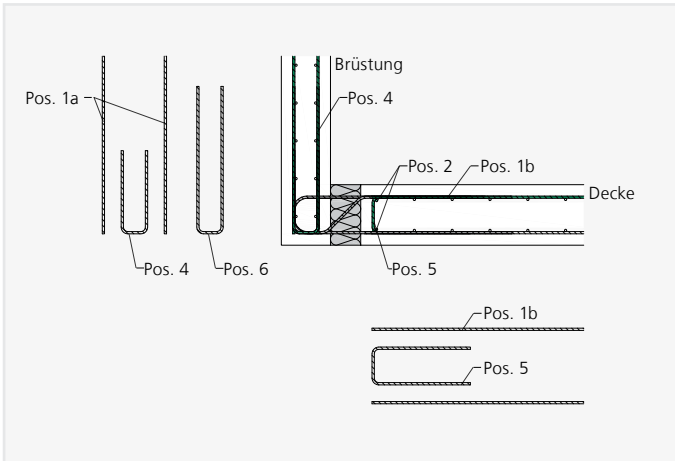


An den Decken- und Brüstungsrändern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:

- Im Bereich der Brüstung ist ein Randabstand von 50 mm einzuhalten.
- Im Bereich der Decke ist kein Randabstand erforderlich.

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IPTF



- Pos. 1a Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element in der Brüstung – siehe Tabelle
- Pos. 1b Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element in der Decke – siehe Tabelle unten
- Pos. 2 Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 brüstungs- und deckenseitig
- Pos. 4 Anschlussbügel für das ISOPRO® Element in der Brüstung – siehe Tabelle unten
- Pos. 5 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element
- Pos. 6 werkseitig mitgelieferte Anschlussbügel 3 Ø 8

ANSCHLUSS- UND AUFHÄNGBEBEWehrUNG

ISOPRO®	Aufhängebewehrung Pos. 5	Anschlussbewehrung Bügel Pos. 4	Anschlussbewehrung Brüstung Pos. 1a	Anschlussbewehrung Decke Pos. 1b
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,13	1,51	2 x 1,51	1,51
Vorschlag	Ø 6/250	3 Ø 8	2 x 3 Ø 8	3 Ø 8

HINWEISE

- Bei der Bewehrungsführung und der Wahl der Abstände zwischen den ISOPRO® IPTF Elementen ist auf die Betonierbarkeit zu achten.
- Für ISOPRO® IPTF Elemente mit Breiten von 160 bis 190 mm kann Pos. 4 entfallen, da diese durch Pos. 6 abgedeckt ist.

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
 Phone: +49 7742 9215-300
 Fax: +49 7742 9215-319
 Email: technik@h-bau.de



ISOPRO® IPO

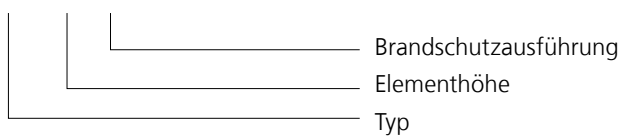
ELEMENTE FÜR KONSOLEN

ISOPRO® IPO

- Für Konsolen, die als Auflager von Mauerwerk oder Fertigteilelementen dienen
- Zur Übertragung von positiven Querkraften und den daraus resultierenden negativen Momenten sowie Horizontalkräften
- Elementlänge 350 mm
- Elementhöhe 180 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Elementhöhe – siehe Elementaufbau
- Konsolbreite ab 160 mm
- Dämmstärke 80 mm – optional 60 mm möglich
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

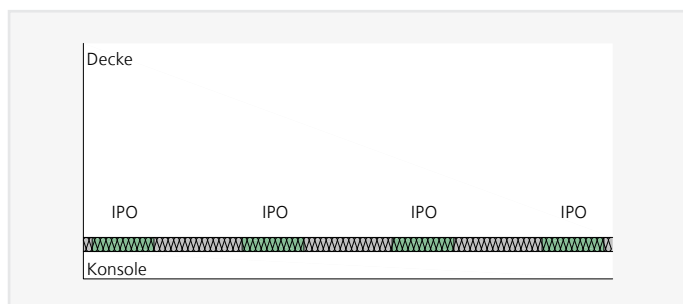
IPO h200 REI 120



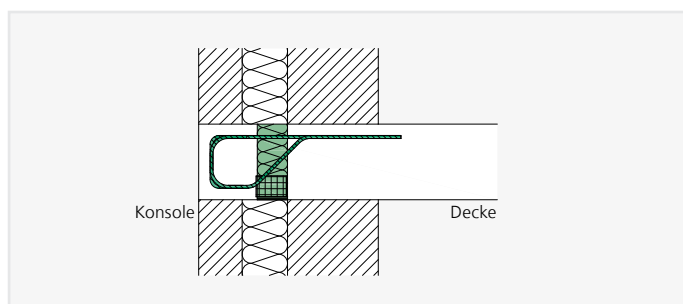
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



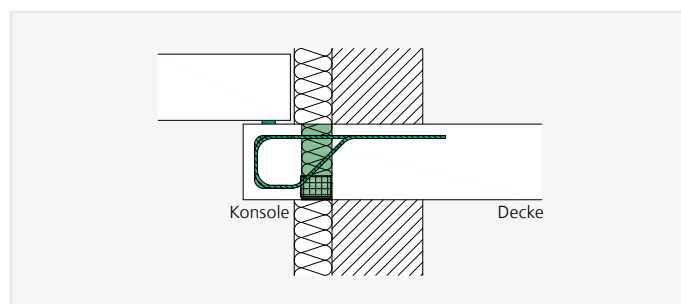
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



ISOPRO® IPO – Draufsicht Konsole

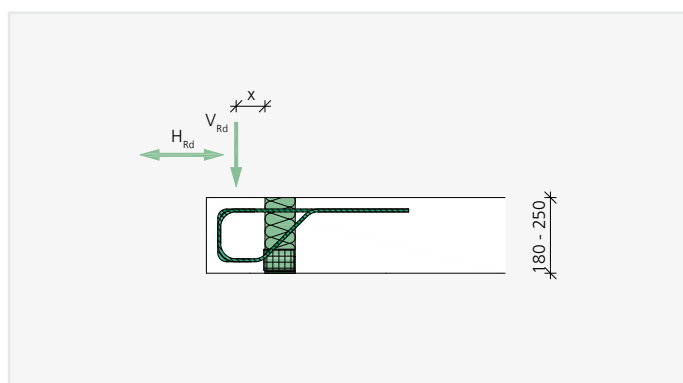


ISOPRO® IPO – Konsole mit Verblendmauerwerk



ISOPRO® IPO – Konsole als Auflager für ein Fertigteilelement, Auflage mit Zentrierlager

VORZEICHENREGELUNG/STATISCHES SYSTEM



BEMESSUNG – ELEMENTAUFBAU

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

ISOPRO®		IPO		
Lasteinleitungspunkt x [mm]		60 - 90	100	110
Querkraft V_{Rd} [kN] in Abhängigkeit der Elementhöhe h [mm]	180	26,9	25,9	17,3
	200	26,9	26,9	20,3
	220	26,9	26,9	23,3
	240	26,9	26,9	23,1
	250	26,9	26,9	22,9
Horizontalkraft H_{Rd} [kN]		$\pm 2,5$		

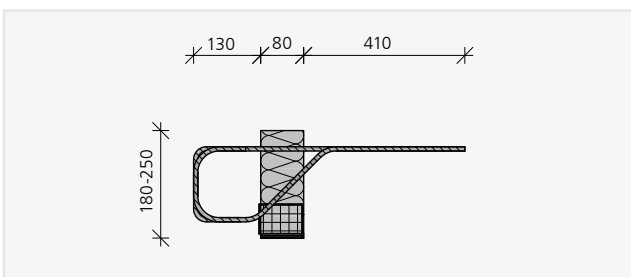
BELEGUNG UND ABMESSUNGEN

ISOPRO®	IPO
Elementlänge [mm]	350
Elementhöhe h [mm]	180 – 250
Zugstäbe	2 Ø 8
Querkraftstäbe	3 Ø 8
Drucklager	2

BETONDECKUNG

Elementhöhe h [mm]	Betondeckung oben c_v [mm]	Betondeckung unten c_{vu} [mm]
180	30	30
190	40	30
200	30	30
210	40	30
220	30	30
230	40	30
240	40	40
250	50	40

ELEMENTAUFBAU

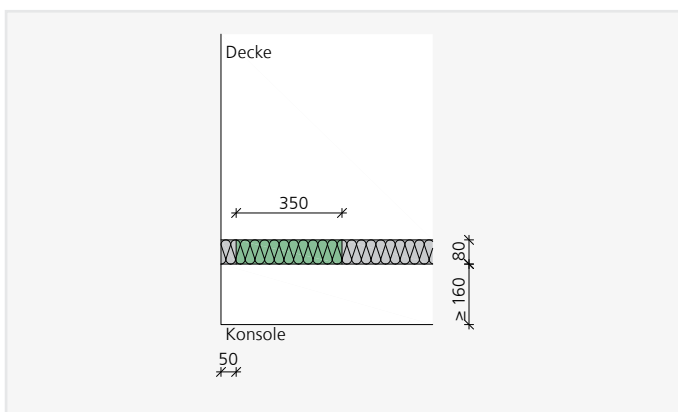


DEHNFUGEN – BAUSEITIGE BEWEHRUNG

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPO
Fugenabstand e [m]	13,0

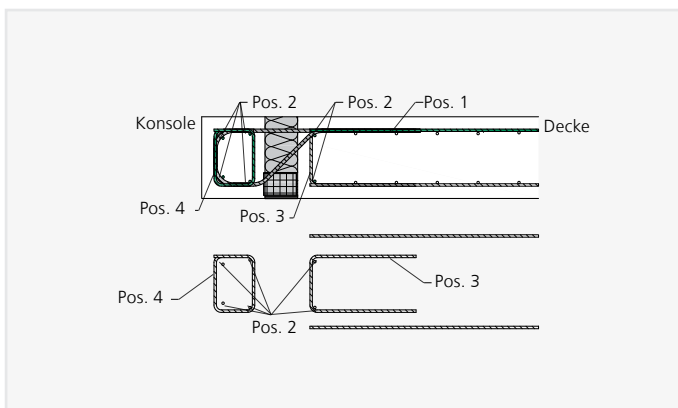
RANDABSTAND



An den Decken- und Konsolrändern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:

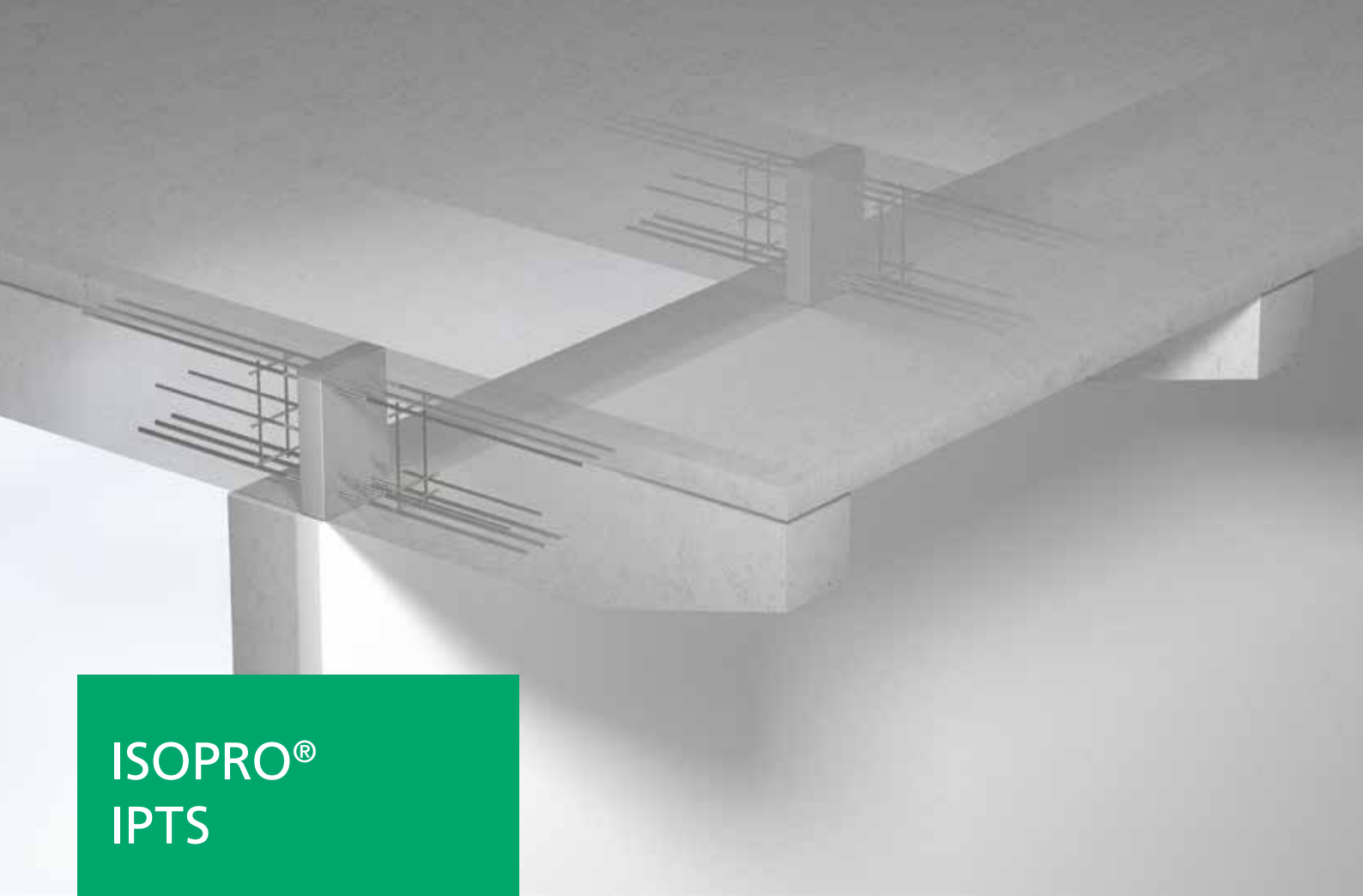
- Im Bereich der Konsol ist ein Randabstand von 50 mm einzuhalten.
- Im Bereich der Decke ist kein Randabstand erforderlich.

BAUSEITIGE BEWEHRUNG IPO



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element 3 Ø 8
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8 deckenseitig – mind. 4 Ø 8 in der Konsol
- Pos. 3 konstruktive Randeinfassung nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250
- Pos. 4 Geschlossener Bügel in der Konsol nach Angaben des Tragwerksplaners

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
Phone: +49 7742 9215-300
Fax: +49 7742 9215-319
Email: technik@h-bau.de



ISOPRO® IPTS

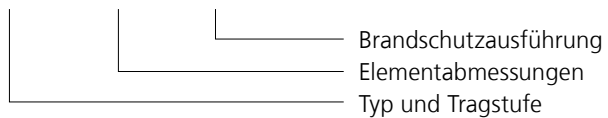
ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE UNTERZÜGE

ISOPRO® IPTS

- Zur Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Tragstufen IPTS 1 bis IPTS 4
- Elementbreiten 220 bis 300 mm
- Elementhöhen 300 bis 600 mm
- Betondeckung cv50 oben, unten und seitlich
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar

TYPENBEZEICHNUNG

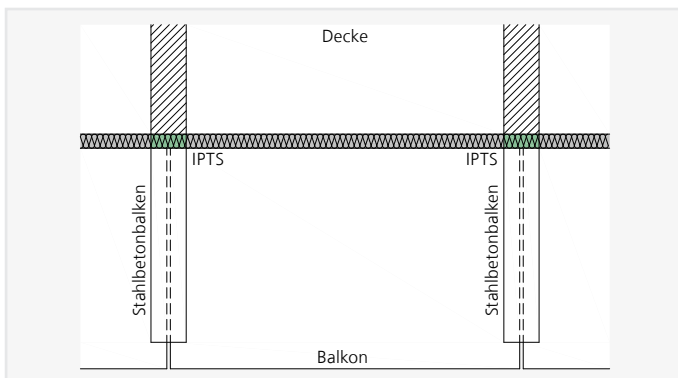
IPTS 2 b/h = 220/400 R 90



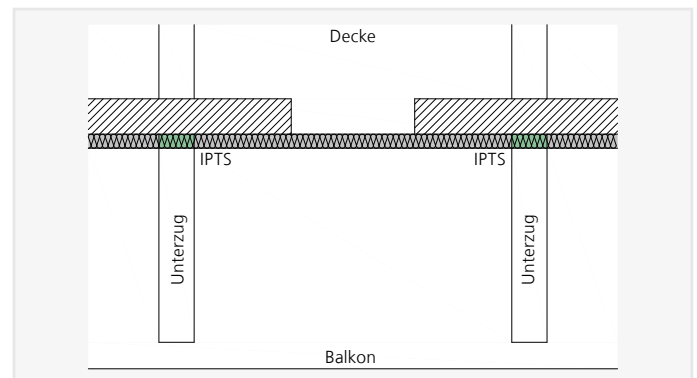
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



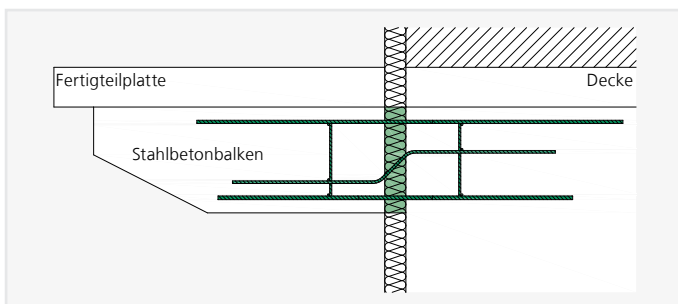
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



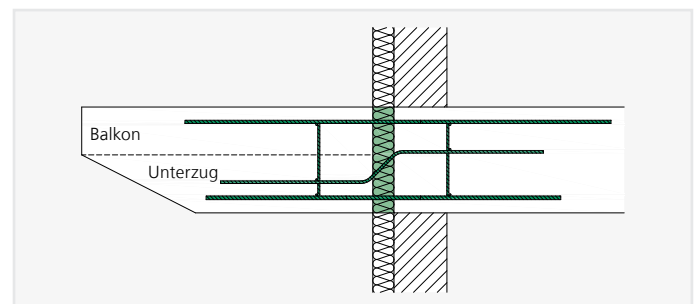
ISOPRO® IPTS – Balkonkonstruktion mit nicht statisch verbundenen Fertigteilplatten und tragenden Stahlbetonbalken



ISOPRO® IPTS – Balkonkonstruktion mit monolithisch mit der Balkonplatte verbundenen Unterzügen



ISOPRO® IPTS – Einbauschnitt mit Fertigteilplatten



ISOPRO® IPTS – Einbauschnitt mit monolithisch mit der Balkonplatte verbundenen Unterzügen

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE M_{Rd} [kNm]

Elementhöhe [mm]	ISOPRO®			
	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
300	19,4	26,4	36,1	47,7
350	24,5	33,5	45,9	60,8
400	29,6	40,5	55,7	73,9
600	50,1	68,8	94,7	126,4

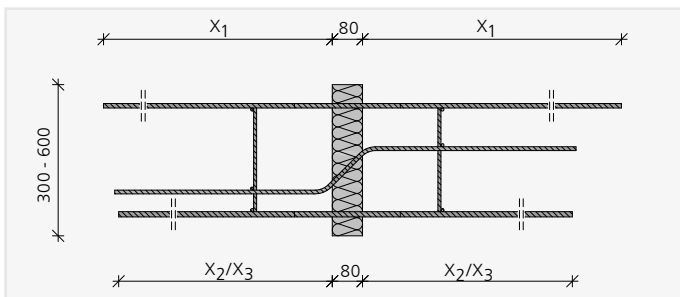
BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE V_{Rd} [kN]

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Querkraft V_{Rd} [kN]	30,9	48,3	69,5	94,6

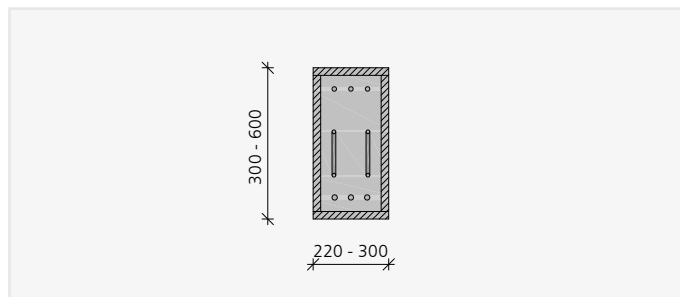
ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Elementbreite [mm]	220 – 300			
Elementhöhe [mm]	300 – 600			
Zugstäbe	3 Ø 10	3 Ø 12	3 Ø 14	3 Ø 16
Querkraftstäbe	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 12	2 Ø 14
Druckstäbe	3 Ø 12	3 Ø 14	3 Ø 16	3 Ø 20

ELEMENTAUFBAU



ISOPRO® IPTS



ISOPRO® IPTS – Ausführung mit Brandschutzplatten – R 90

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Länge Zugstab* X_1	740	860	860	860
Länge Querkraftstab X_2	420	530	630	740
Länge Druckstab X_3	580	650	785	955

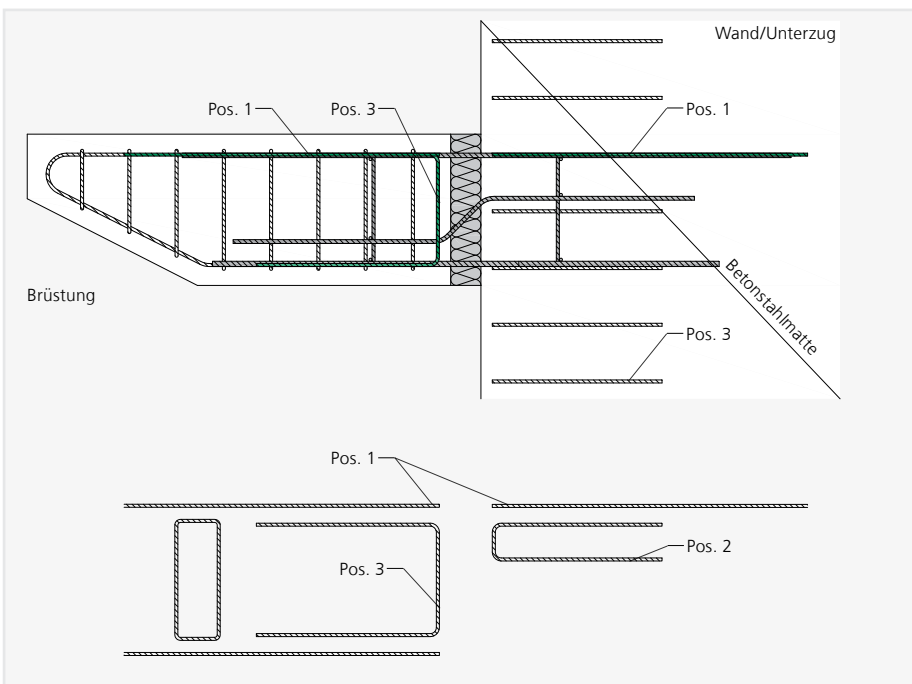
* Die Verankerungslänge der Zugstäbe ist für den Verbundbereich 1 „gute Verbundbedingungen“ ausgelegt. Auf Anfrage kann die Verankerungslänge der Zugstäbe auch für den Verbundbereich 2 „mäßige Verbundbedingungen“ ausgelegt werden.

DEHNFUGEN – BAUSEITIGE BEWEHRUNG

MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Fugenabstand e [m]	11,3	10,1	9,2	8,0

ISOPRO® IPTS BAUSEITIGE BEWEHRUNG



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 2 Konstruktive Randeinfassung nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250
- Pos. 3 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle

ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	2,35	3,39	4,61	6,03
Vorschlag	3 Ø 10	3 Ø 12	3 Ø 14	3 Ø 16

AUFHÄNGBEBEWehrUNG POS. 3

ISOPRO®	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	0,71	1,11	1,59	2,17
Vorschlag	2 Ø 8	2 Ø 10	2 Ø 10	2 Ø 12

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
 Phone: +49 7742 9215-300
 Fax: +49 7742 9215-319
 Email: technik@h-bau.de



ISOPRO® IPTW

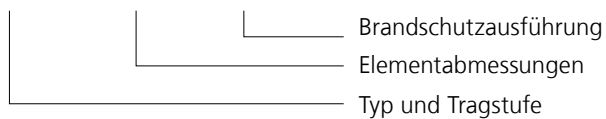
ELEMENTE FÜR AUSKRAGENDE STAHLBETONWÄNDE

ISOPRO® IPTW

- Zur Übertragung von negativen Momenten, positiven Querkraften sowie Horizontalkräften
- Tragstufen IPTW 1 bis IPTW 4
- Elementbreiten 150 bis 250 mm
- Elementhöhen 1.500 bis 3.500 mm
- Verankerungslänge der Zugstäbe für Verbundbereich 2 – „mäßige Verbundbedingungen“
- Betondeckung c_{v50} oben und unten, seitlich c_{v25} bis c_{v50} in Abhängigkeit der Elementbreite
- Feuerwiderstandsklasse R 90 verfügbar
- Lieferung der Elemente in mindestens 3 Teilelementen – Unterteil mit Druck- und Querkraftstäben, Zwischenteil sowie Oberteil mit Zugstäben. Bei großen Elementhöhen werden zusätzliche Zwischenteile ergänzt.

TYPENBEZEICHNUNG

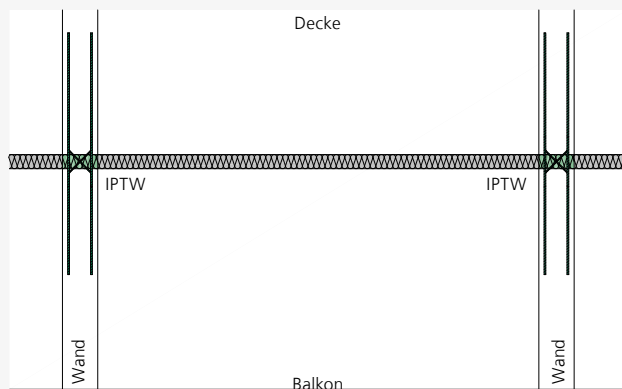
IPTW 2 b/h = 220/2.000 R 90



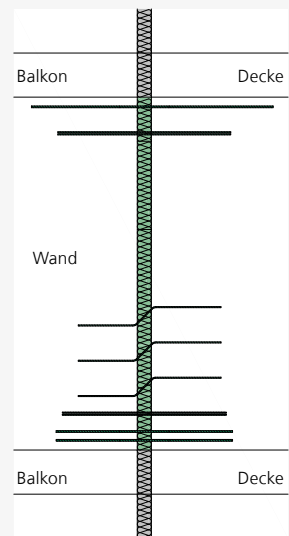
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle, etc. auf den Seiten 10 – 25 zu berücksichtigen.



ISOPRO® IPTW – Anordnung der Elemente im Grundriss in Kombination mit einer Balkonplatte



ISOPRO® IPTW – Einbauschchnitt mit monolithisch mit der Balkonplatte verbundener Wandscheibe

BEMESSUNGSTABELLE FÜR BETON $\geq$ C25/30

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN MOMENTE M_{Rd} [kNm]

Elementhöhe [mm]	ISOPRO®			
	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
≥ 1.500	64,7	115,3	178,7	178,7
≥ 1.750	76,6	136,8	212,7	212,7
≥ 2.000	88,4	158,4	246,8	246,8
≥ 2.250	100,3	179,9	280,8	280,8
≥ 2.500	112,1	201,4	314,8	314,8
≥ 2.750	124,0	222,9	348,8	348,8
≥ 3.000	135,8	244,4	382,9	382,9

BEMESSUNGSWERTE DER AUFNEHMBAREN QUERKRÄFTE V_{Rd} [kN] UND HORIZONTALKRÄFTE H_{Rd} [kN]

ISOPRO®	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Querkraft V_{Rd} [kN]	52,1	92,7	154,5	241,3
Horizontalkraft H_{Rd} [kN]	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$

ABMESSUNGEN UND BELEGUNG

ISOPRO®	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Elementbreite [mm]	150 – 250			
Elementhöhe [mm]	1.500 – 3.500			
Zugstäbe	2 Ø 10	4 Ø 10	4 Ø 12	4 Ø 12
Querkraftstäbe	6 Ø 6	6 Ø 8	10 Ø 8	10 Ø 10
Horizontalstäbe	2 x 2 Ø 6			
Druckstäbe	4 Ø 10	4 Ø 10	6 Ø 12	6 Ø 14

HINWEISE ZUR BEMESSUNG

- Die Verankerungslänge der Zugstäbe ist für den Verbundbereich 2 „mäßige Verbundbedingungen“ ausgelegt.
- Momente aus Windbelastung senkrecht zur Wandscheibe können durch das Element ISOPRO® IPTW nicht aufgenommen werden. Diese werden durch die aussteifende Wirkung der monolithisch verbundenen Balkonplatten abgetragen. Ist dies nicht möglich, so kann das ISOPRO® Element IPTW mit einem ISOPRO® Element IPTD ergänzt werden. Dieses ersetzt dann das Zwischenstück.

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da.
 Phone: +49 7742 9215-300
 Fax: +49 7742 9215-319
 Email: technik@h-bau.de

DEHNFUGENABSTAND – ELEMENTAUFBAU

DEHNFUGENABSTAND

Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist abhängig vom maximal über die Dehnfuge hinweg geführten Stabdurchmesser und somit typenabhängig.

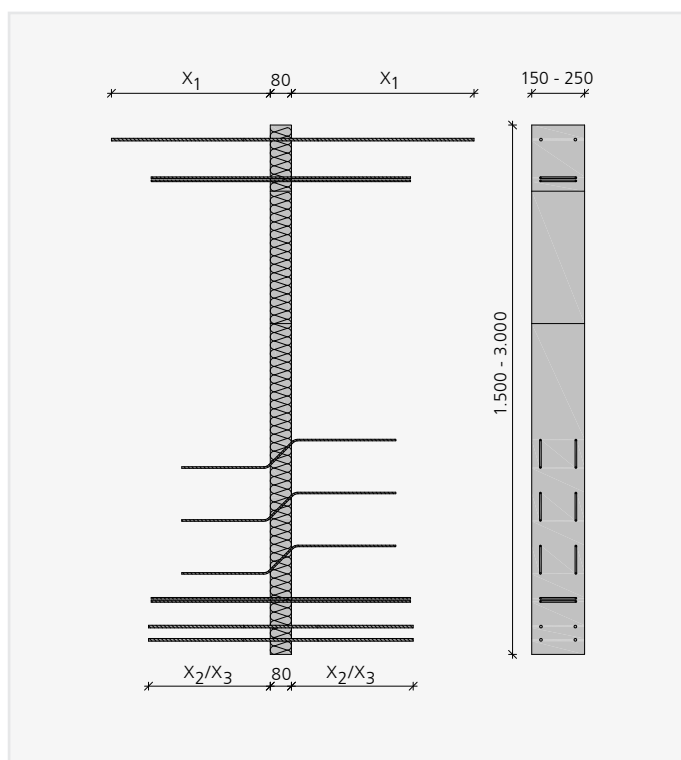
Durch Fixpunkte wie eine Auflagerung über Eck kommt es zu erhöhten Zwängungen, wodurch der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$ reduziert werden muss. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.

Werden über ISOPRO® IPTW angeschlossene Wände starr mit langen Balkonplatten verbunden, so gelten die unten angegebenen maximalen Dehnfugenabstände.

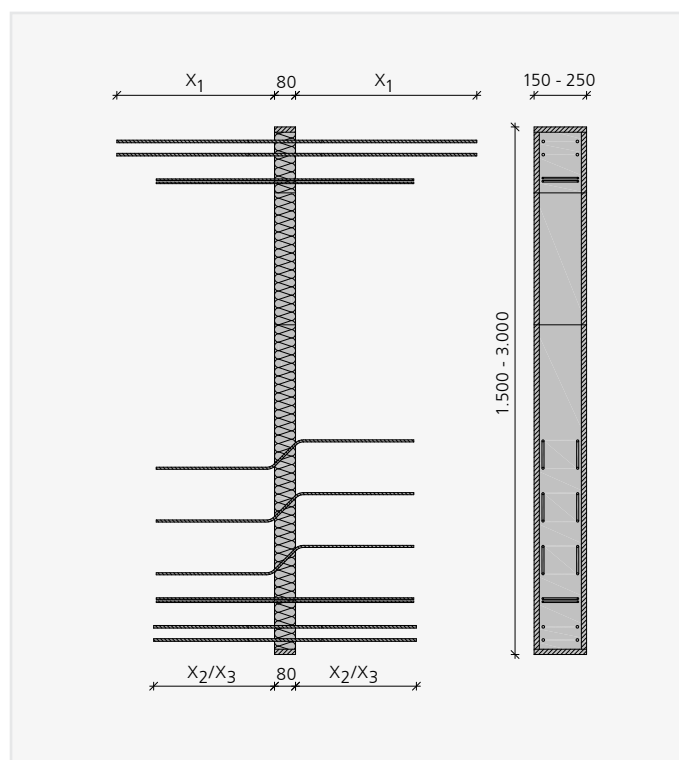
MAXIMAL ZULÄSSIGER DEHNFUGENABSTAND

ISOPRO®	IPTW 1/IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Fugenabstand e [m]	13,0	11,3	10,1

ELEMENTAUFBAU ISOPRO® IPTW



ISOPRO® IPTW

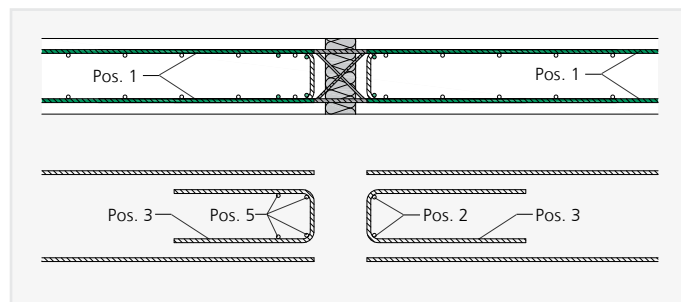
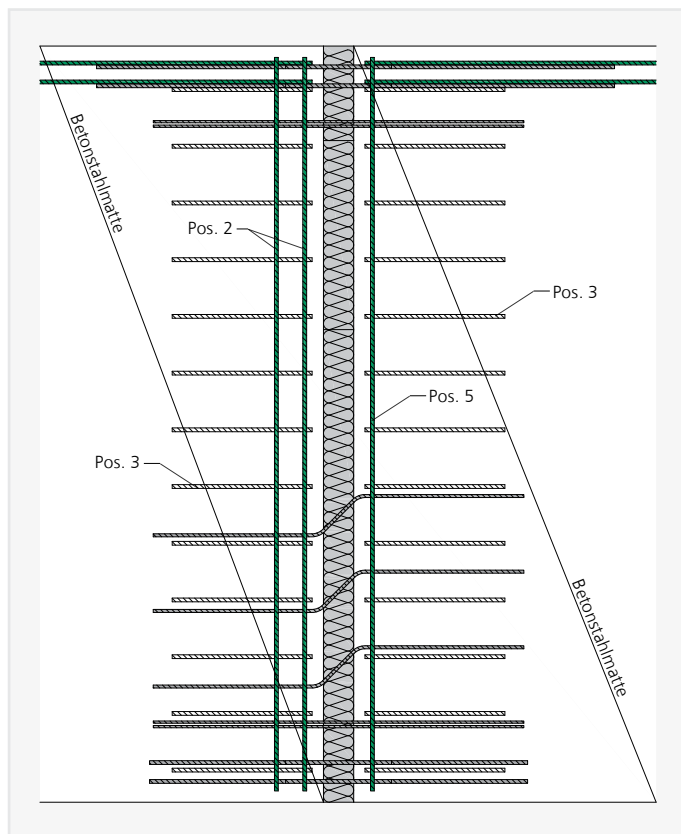


ISOPRO® IPTW – Ausführung mit Brandschutzplatten – R 90

ISOPRO®	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Länge Zugstab X_1	740	740	860	860
Länge Querkraftstab X_2	310/370	420	420	530
Länge Querkraftstab horizontal	450	450	450	450
Länge Druckstab X_3	480	480	570	650

BAUSEITIGE BEWEHRUNG

ISOPRO® IPTW



- Pos. 1 Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 2 Verteilereisen 2 Ø 8
- Pos. 3 Konstruktive Randeinfassung nach Angabe des Tragwerksplaners
- Pos. 5 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element, verankert mit Bügeln – siehe Tabelle
- Beim Betonieren ist auf beidseitiges gleichmäßiges Füllen und Verdichten sowie auf die Lagesicherung zu achten.

ANSCHLUSSBEWEHRUNG POS. 1

ISOPRO®	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,57	3,14	4,5	4,5
Vorschlag	2 Ø 10	4 Ø 10	4 Ø 12	4 Ø 12

AUFHÄNGBEWEHRUNG POS. 5

ISOPRO®	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
$a_{s,erf}$ [cm ² /m]	1,19	2,13	3,55	5,54
Vorschlag	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 10	2 x 2 Ø 12	2 x 2 Ø 14





ISOPRO® Z-ISO

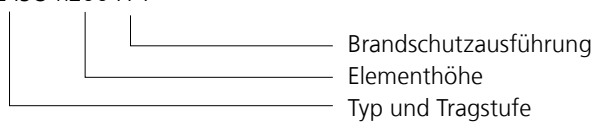
ELEMENTE ALS ZWISCHENDÄMMUNG

ISOPRO® Z-ISO

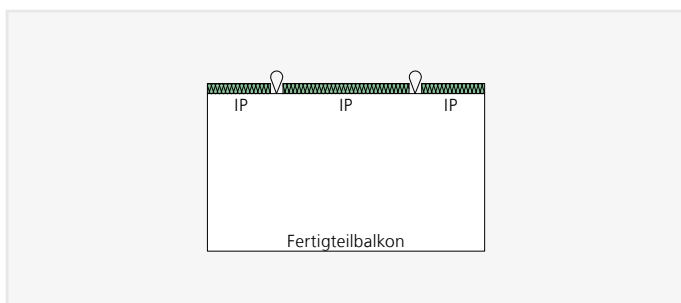
- Zwischendämmung ohne statische Funktion
- Länge 1,0 m
- Elementhöhen ab 160 mm
- Kurzelemente auf Anfrage.
- Feuerwiderstandsklasse EI 120 (FP 1) mit Brandschutzplatten

TYPENBEZEICHNUNG

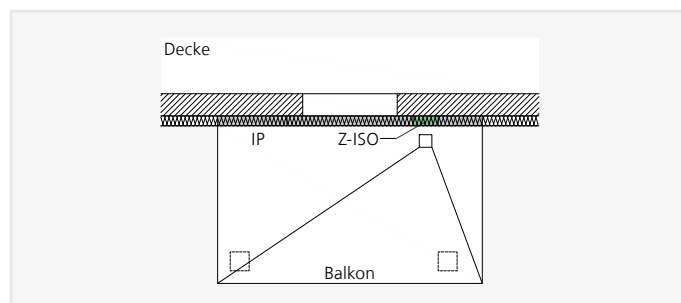
IP Z-ISO h200 FP1



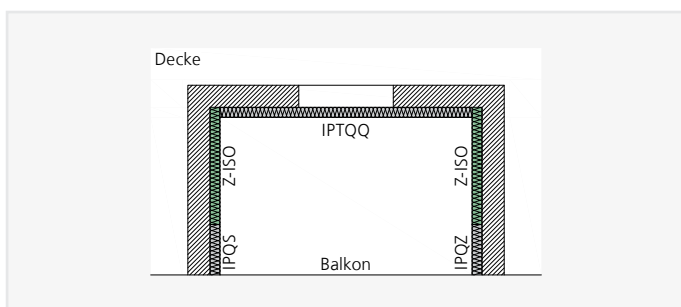
ANWENDUNG – ELEMENTANORDNUNG



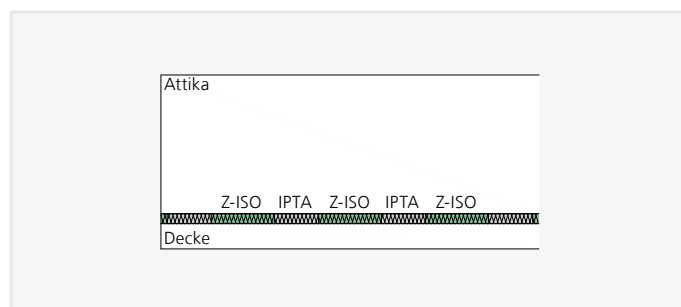
ISOPRO® Z-ISO – Balkon als Fertigteil mit Transportankern – die Elemente Z-ISO werden auf der Baustelle ergänzt



ISOPRO® Z-ISO – Balkon auf Stützen – Z-ISO Elemente im Bereich der Aussparung für die Entwässerung

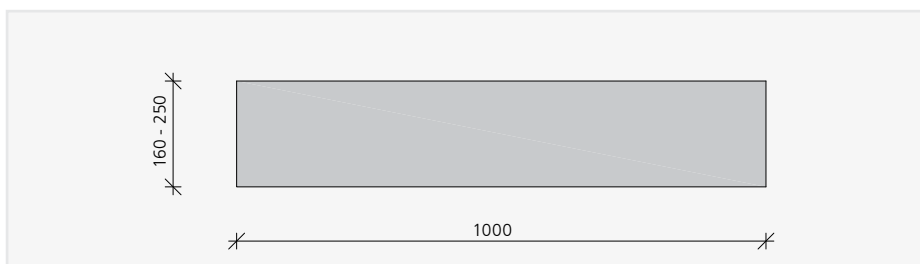


ISOPRO® Z-ISO – Loggia mit punktueller Lagerung mit IPQS/IPQZ

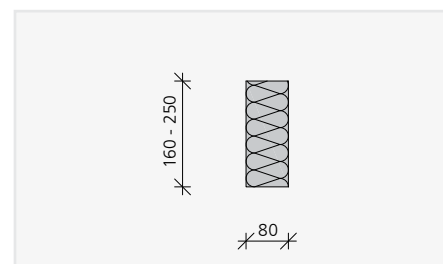


ISOPRO® Z-ISO – Punktueller Einsatz von Attika-Elementen
ISOPRO® IPTA

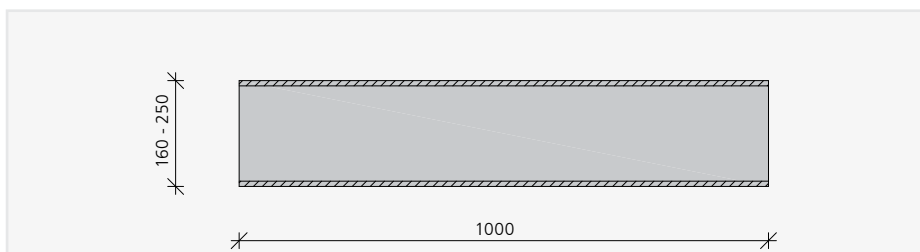
ELEMENTAUFBAU



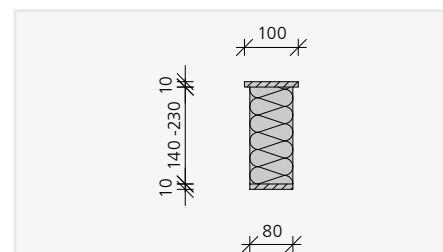
ISOPRO® Z-ISO – Produktansicht



ISOPRO® Z-ISO – Produktschnitt



ISOPRO® Z-ISO FP1 – Produktansicht mit Brandschutzplatten oben und unten



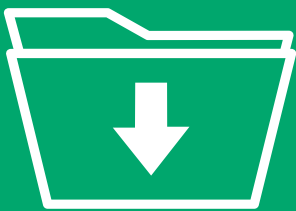
ISOPRO® Z-ISO FP1 – Produktschnitt

HINWEISE

- Beim Einsatz von ISOPRO® Elementen Z-ISO ist darauf zu achten, dass sich die Länge und somit auch die Tragfähigkeit des Linienanschlusses um den prozentualen Längenanteil der Z-ISO Elemente zur Gesamtanschlusslänge reduziert.
- Die Brandschutzklasse des Z-ISO FP1 Elementes entspricht der maximalen Brandschutzklasse der statisch tragenden ISOPRO® Elemente, die im Linienanschluss verwendet werden. Z. B. Z-ISO in Kombination mit ISOPRO® IP – REI 120; Z-ISO in Kombination mit ISOPRO® IPT – R 90.

VORAUSBAUENDER SERVICE: WIR SIND IMMER FÜR SIE DA.

Auf unseren starken Service ist Verlass: Wir begleiten Sie in jeder Projektphase – ob per Telefon, via Internet oder persönlich, direkt bei Ihnen vor Ort. Als echter Partner legen wir besonderen Wert darauf, unseren Kunden einen Mehrwert zu bieten – überzeugen Sie sich von unseren umfangreichen Service-Leistungen.



FIX & FERTIG: UNSERE AUSSCHREIBUNGSTEXTE.

Unsere vorgefertigten Ausschreibungstexte lassen sich einfach und schnell in Ihr Ausschreibungsprogramm einbetten, z. B. mit den Ausschreibungsmanagern unter www.ausschreiben.de oder www.heinze.de.



ALLES ONLINE: UNSER DOWNLOADBEREICH.

Sämtliche Broschüren, Prüfberichte, Zulassungen, unsere aktuelle Preisliste und vieles mehr stehen zum Download auf unserer Website bereit.



FÜR PLANUNG UND ANWENDUNG: UNSERE VIDEOS UND SOFTWARE.

Neben unseren Montage- und Referenzfilmen stellen wir Ihnen auch verschiedene Softwarelösungen wie Bemessungsprogramme kostenfrei auf unserer Website zur Verfügung.



HOTLINES

Individuelle Unterstützung bei der Planung und Durchführung von Projekten:

Antworten auf alle Fragen rund um die Themen Lieferzeiten, Versand, Verkaufspreise sowie die komplette Abwicklung Ihrer Aufträge gibt Ihnen gerne unser PohlCon Vertriebsinnendienst Deutschland, Division H-BAU:

ANWENDUNGSTECHNIK

Hotline: +49 7742 9215-300
Email: technik@h-bau.de

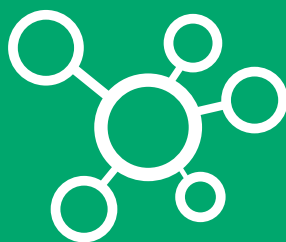
VERTRIEB DEUTSCHLAND

Hotline: +49 30 68283803
Email: vertrieb-hbau@pohlcon.com



**INDIVIDUELL:
UNSERE SONDERANFERTIGUNGEN.**

Sie sind in unserem breiten Angebot nicht fündig geworden? Auf Wunsch entwickeln unsere Ingenieure und Anwendungstechniker individuelle Produktlösungen für Sie.



**VON MENSCH ZU MENSCH:
UNSER BERATERNETZWERK.**

Klären Sie technische Fragen doch einfach bei Ihnen vor Ort und Auge in Auge: Unsere Beratungsingenieure kommen gerne zu Ihnen.



**TOP-AKTUELL:
UNSER NEWSLETTER.**

Abonnieren Sie unseren Newsletter und bleiben Sie immer auf dem Laufenden: Erfahren Sie mehr über unsere Produktneuheiten, Messen oder aktuelle Branchentrends.

Antworten auf alle Fragen rund um die Themen Lieferzeiten, Versand, Verkaufspreise sowie die komplette Abwicklung Ihrer Aufträge im internationalen Umfeld gibt Ihnen gerne unser PohlCon Vertriebsinnendienst International, Division H-BAU:

VERTRIEB INTERNATIONAL

Hotline: +49 30 68283806
Email: sales-hbau@pohlcon.com

Gerne senden wir Ihnen unsere technischen Broschüren sowie Planungsunterlagen zu:

ZENTRALE

Hotline: +49 7742 9215-0
Email: info@h-bau.de

VORAUSBAUENDE KONTAKTE: WIR SIND, WO SIE SIND.

Dank unserem weltweiten Vertriebsnetz, stehen Ihnen sowohl national als auch international kompetente Fachberater zur Seite. Sollte ein Ansprechpartner für Ihr Land nicht aufgeführt sein, kontaktieren Sie unser Stammhaus in Klettgau – wir helfen Ihnen gerne weiter.



STAMMHAUS

H-BAU TECHNIK GMBH

Am Güterbahnhof 20
D-79771 Klettgau
Phone: +49 7742 9215-0
Fax: +49 7742 9215-129
Email: info@h-bau.de
www.h-bau.de

PRODUKTION NORD-OST

Brandenburger Allee 30
D-14641 Nauen OT Wachow
Phone: +49 33239 775-0
Fax: +49 33239 775-90
Email: info.berlin@h-bau.de

PRODUKTION CHEMNITZ

Beyerstraße 21
D-09113 Chemnitz
Phone: +49 371 40041-0
Fax: +49 371 40041-99
Email: info.chemnitz@h-bau.de

PARTNER WELTWEIT

SCHWEIZ

JORDAHL H-BAU AG
 Wasterkingerweg 2
 CH-8193 Eglisau
 Phone: +41 44 8071717
 Fax: +41 44 8071718
 Email: info@jordahl-hbau.ch
 www.jordahl-hbau.ch

ÖSTERREICH

JORDAHL H-BAU
 Österreich GmbH
 Straubingstrasse 19
 A-4030 Linz, Österreich
 Phone: +43 732 321900
 Fax: +43 732 321900-99
 Email: office@jordahl-hbau.at
 www.jordahl-hbau.at

FRANKREICH

JORDAHL H-BAU France SARL
 Siège
 7 rue des Vallières Sud
 F-25220 Chalezeule
 Phone: +33 381 250465
 Fax: +33 381 250796
 Email: info@jordahl-hbau.fr
 www.jordahl-hbau.fr

NIEDERLANDE

JORDAHL H-BAU
 Bezoekadres
 Jan Tinbergenstraat 221
 NL-7559 SP Hengelo
 Phone: +31 74 2505737
 Fax: +31 74 2503321
 Email: info@jordahl-hbau.nl
 www.jordahl-hbau.nl

DÄNEMARK

Jordahl & Pfeifer Byggeteknik A/S
 Risgårdevej 66
 DK-9640 Farsø
 Phone: +45 98 631900
 Phone: +45 98 631939
 Email: info@jordahl-pfeifer.dk
 www.jordahl-pfeifer.dk

UNGARN

PFEIFER Garant Kft.
 Gyömrői út 128
 HU-1103 Budapest
 Phone: +36 1 2601014
 Fax: +36 1 2620927
 Email: info@pfeifer-garant.hu
 www.pfeifer-garant.hu

VEREINIGTES KÖNIGREICH

J&P Building Systems Ltd.
 Unit 5
 Thame Forty
 Jane Morbey Road
 GB-THAME, OXON OX9 3RR
 Phone: +44 1844 215200
 Fax: +44 1844 263257
 enquiries@jandpbuildingsystems.com
 www.jp-uk.com

UKRAINE

JORDAHL & PFEIFER
 Technika Budowlana
 ul. Pawlyka 17a
 UA-76-018 Ivano-Frankivsk
 Phone Reg. Ost: +380 67442 8578
 Phone Reg. West: +380 67442 8579
 Email: info@j-p.com.ua

TSCHECHISCHE REPUBLIK

Jordahl & Pfeifer
 Stavební technika s.r.o.
 Bavorská 856/14
 CZ-15500 Praha 5
 Phone: +420 272 700701
 Fax: +420 272 700704
 Email: info@jpcz.cz
 www.jpcz.cz

SPANIEN

PFEIFER Cables y Equipos de Elevación, S.L.
 Avda.de Los Pirineos, 25 – Nave 20
 San Sebastian de los Reyes
 ES-28700 Madrid
 Phone: +34 91 659 3185
 Fax: +34 91 659 3139
 Email: p-es@pfeifer.de
 www.pfeifer.es

SINGAPUR

J&P Building Systems Pte Ltd.
 No. 48 Toh Guan Road East
 #08-104 Enterprise Hub
 SG-SINGAPORE 608586
 Phone: +65 6569 6131
 Fax: +65 6569 5286
 Email: info@jnp.com.sg
 www.jnp.com.sg

RUMÄNIEN

S.C. JORDAHL & PFEIFER TEHNICĂ DE
 ANCORARE S.R.L
 Str. Malului Nr. 7, et.1
 RO-550197 Sibiu jud. Sibiu
 Phone: +40 269 246098
 Fax: +40 269 246099
 Email: info@jordahl-pfeifer.ro
 www.jordahl-pfeifer.ro

POLEN

JORDAHL & PFEIFER TECHNIKA
 BUDOWLANA SP. Z O. O.
 ul. Wrocławska 68
 PL-55-330 Krępiec k/Wrocławia
 Phone: +48 71 3968264
 Fax: +48 71 3968105
 Email: biuro@jordahl-pfeifer.pl
 www.j-p.pl

Disclaimer

1. Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Ohne Zustimmung der H-BAU Technik GmbH ist die Verwendung nicht erlaubt.
 2. Alle Texte und Abbildungen in diesem Druckerzeugnis wurden mit großer Sorgfalt erarbeitet und zusammengestellt und dienen der Vorabinformation. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden. Eine Haftung des Herausgebers, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist ausgeschlossen. Mit Erscheinen dieses Dokumentes verlieren alle bisherigen Exemplare ihre Gültigkeit.



Vorausbauend.

04/2019

H-BAU TECHNIK GMBH

Am Güterbahnhof 20

D-79771 Klettgau

Phone: +49 7742 9215-0

Fax: +49 7742 9215-129

Email: info@h-bau.de