

ISOPRO[®] Wärmedämmelemente

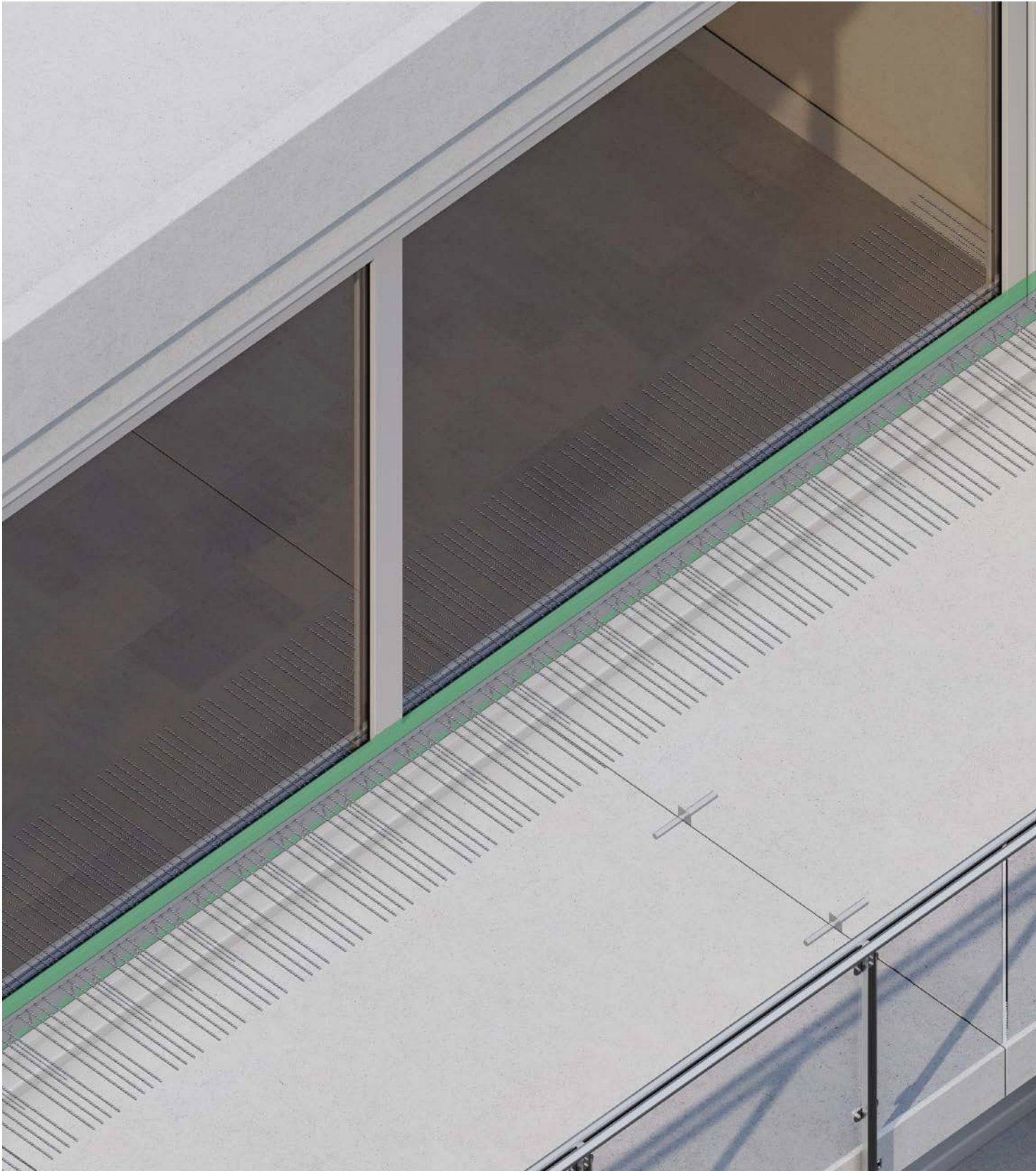
Technische Information



Inhaltsverzeichnis

Anwendungsfeld Balkone	4	Ausragende Bauteile	29	Elemente für besondere Lasten	89
		ISOPRO® IP und IPT	30	ISOPRO® IP 80-H	90
ISOPRO® Typenübersicht	6	ISOPRO® IP 2-teilig	44	ISOPRO® IPTA	94
Produktinformationen	12	ISOPRO® IP Varianten	48	ISOPRO® IPTF	98
Bemessungsgrundlagen	15	ISOPRO® IP ECK und IPT ECK	56	ISOPRO® IPO	102
		Gestützte Bauteile	65	ISOPRO® IPTS	106
Bemessungssoftware ISODESIGN	17	ISOPRO® IPQ und IPZQ, IPQS/IPTQS und IPQZ	66	ISOPRO® IPTW	110
Bauphysik	20	ISOPRO® IPTQQ und IPTQQS	74	Dämmelemente ohne statische Funktion	117
Einbauhinweise	26	Durchlaufelemente	81	ISOPRO® Z-ISO	118
		ISOPRO® IPTD	82	Service	122
				Unser Synergie-Konzept für Sie	122

Anwendungsfeld Balkone





Lösungen der PohlCon für Balkone

Ein Balkon soll den Wohnkomfort erhöhen – gleichzeitig aber nicht zur Energiekostenfalle werden. Damit dieser zuverlässig verankert ist und angrenzende Räume nur ein Minimum an Wärme verlieren, haben wir den Balkonbau für Sie neu durchdacht: von tragenden Wärmedämmelementen bis hin zur Befestigung der Geländer. Unsere abgestimmten Lösungen sorgen für eine optimale Energiebilanz und halten die Bauteile zuverlässig an Ort und Stelle. Weiterhin bieten wir Ihnen die passende Beratung und eine zugeschnittene Softwarelösung für die Bemessung. So können Sie selbst architektonisch anspruchsvolle Balkone schnell, einfach und sicher planen.

ISOPRO®

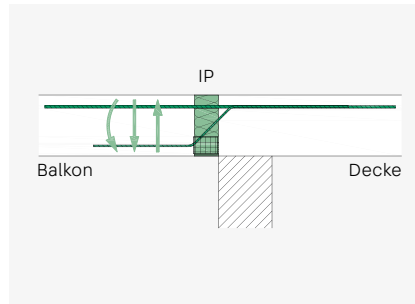
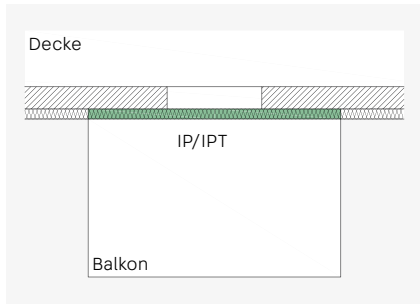
Das tragende Wärmedämmelement ISOPRO® sorgt für eine kraftschlüssige Verbindung zu Außenbauteilen. Es besteht aus fünf Hauptkomponenten, die alle auf zuverlässige Kraftübertragung in Kombination mit einer möglichst niedrigen Wärmeleitfähigkeit ausgelegt sind.

Produktkategorien für das Anwendungsfeld Balkone

- Wärmedämmung
- Befestigung
- Verbindung
- Fassadenbefestigung

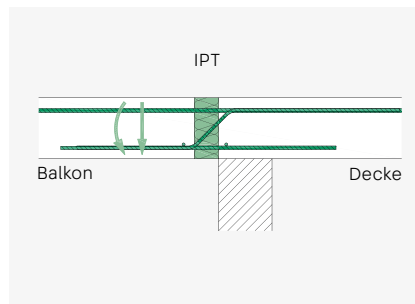
ISOPRO® Typenübersicht

Ausragende Konstruktionen



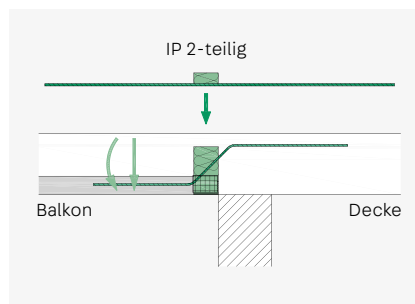
ISOPRO® IP

- Übertragung von negativen Momenten sowie positiven Querkraften
- Übertragung von negativen Momenten sowie positiven und negativen Querkraften bei der Ausführung IP QX
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Seite 30



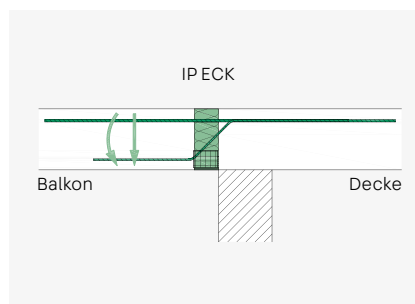
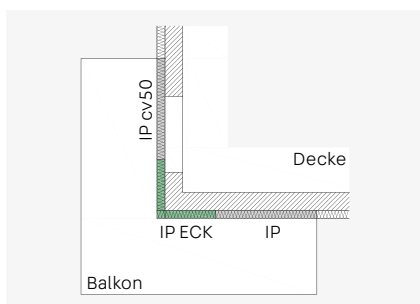
ISOPRO® IPT

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- Seite 30



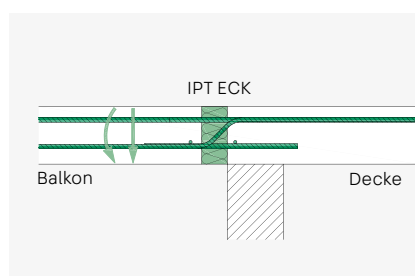
ISOPRO® IP 2-teilig

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- 2-teilige Ausführung für Elementplatten
- Seite 44

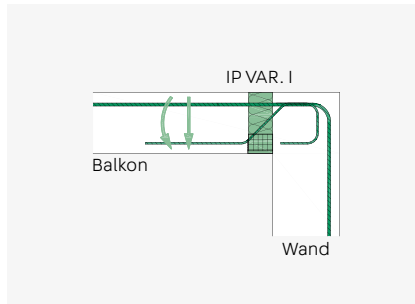
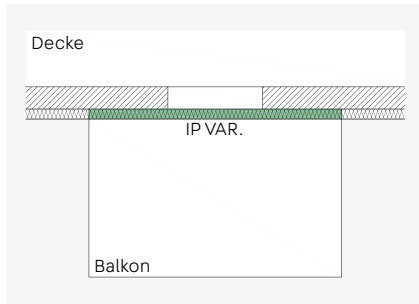


ISOPRO® IP ECK, IPT ECK

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung IP mit Betondrucklagern
- Ausführung IPT mit Stahldruckstäben
- Lösung für Eckbalkone
- Seite 56

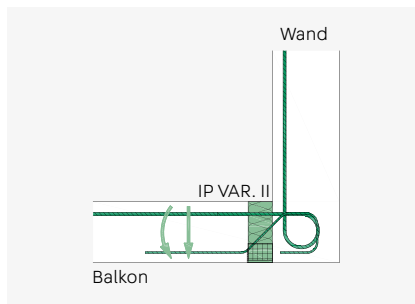


Ausragende Konstruktionen bei Wandanschlüssen/höhenversetzten Decken



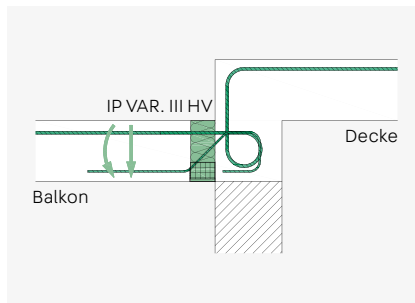
ISOPRO® IP VAR. I

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach unten führende Wand
- Seite 48



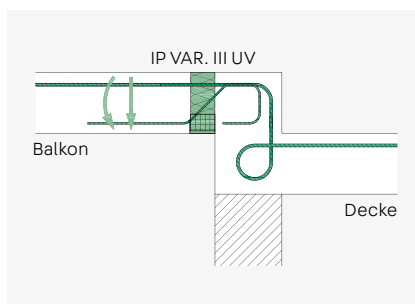
ISOPRO® IP VAR. II

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach oben führende Wand
- Seite 48



ISOPRO® IP VAR. III HV

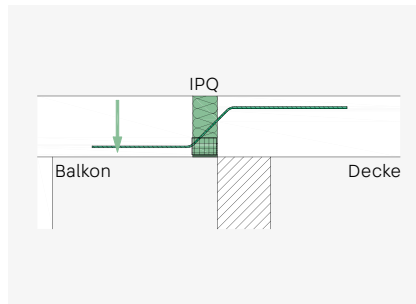
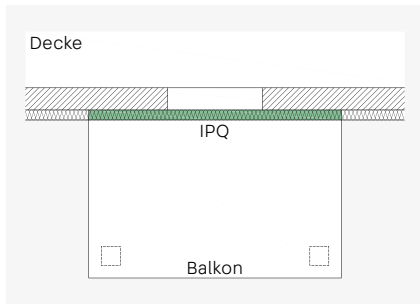
- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach oben höhenversetzte Decke
- Seite 48



ISOPRO® IP VAR. III UV

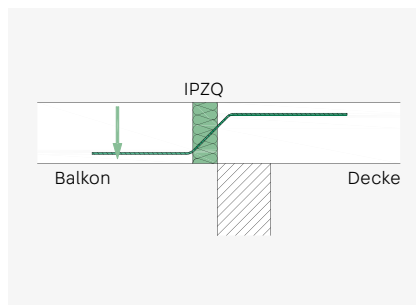
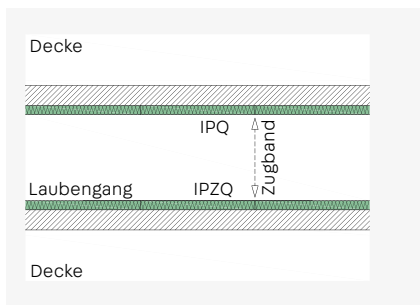
- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Anschluss an eine nach unten höhenversetzte Decke
- Seite 48

Gestützte Konstruktionen



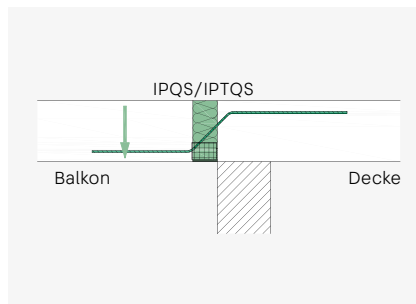
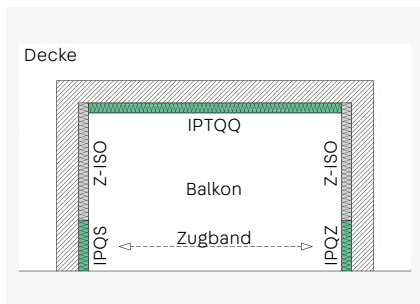
ISOPRO® IPQ

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung mit Betondrucklagern
- Seite 66



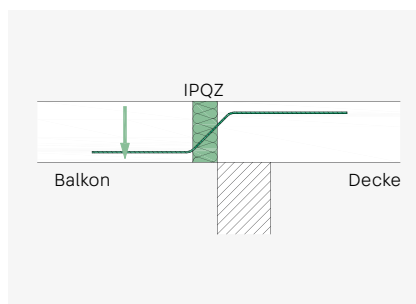
ISOPRO® IPZQ

- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung ohne Drucklager für zwangungsfreie Anschlüsse
- Seite 66



ISOPRO® IPQS/IPTQS

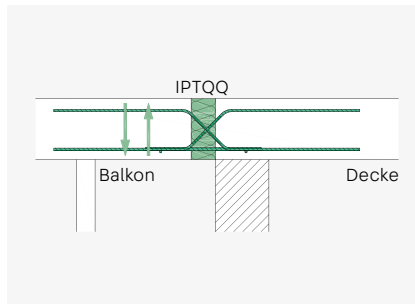
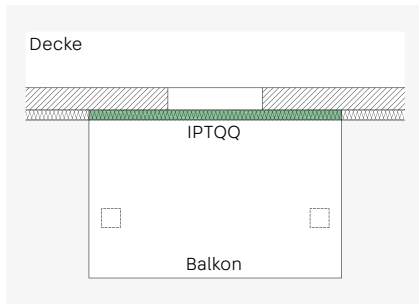
- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung IPQS mit Betondrucklagern
- Ausführung IPTQS mit Stahldruckstäben
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- Seite 66



ISOPRO® IPQZ

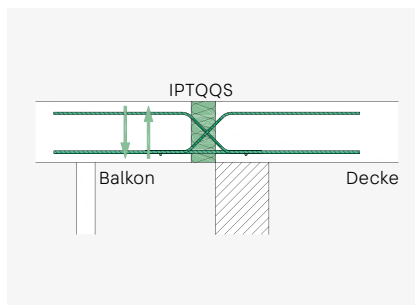
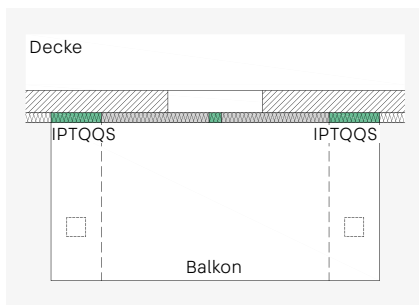
- Übertragung von positiven Querkraften
- Ausführung ohne Drucklager für zwangungsfreie Anschlüsse
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- Seite 66

Gestützte Konstruktionen mit abhebenden Lasten



ISOPRO® IPTQQ

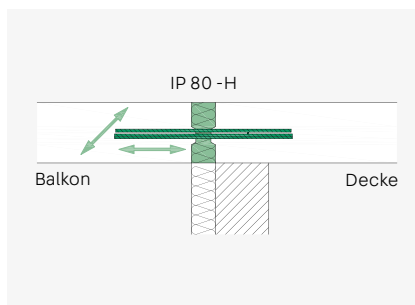
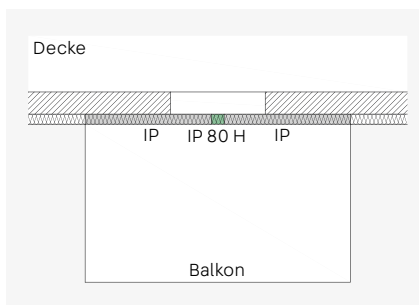
- Übertragung von negativen und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- Seite 74



ISOPRO® IPTQQS

- Übertragung von negativen und positiven Querkraften
- Ausführung mit Stahldruckstäben
- Kurzelement zur punktuellen Lastaufnahme
- Seite 74

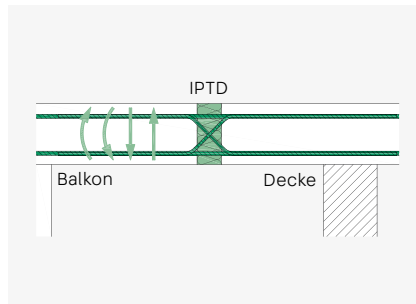
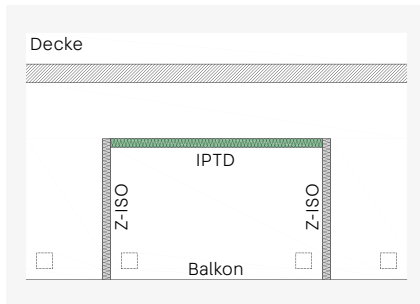
Horizontale Lasten und Erdbebenlasten



ISOPRO® IP 80-H

- Übertragung von Horizontalkräften parallel und/oder senkrecht zur Dämmebene
- Seite 90

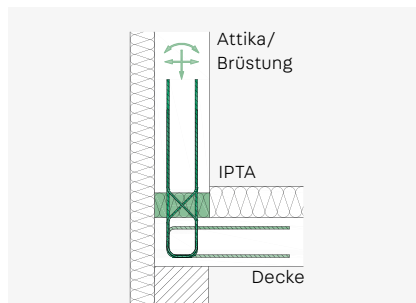
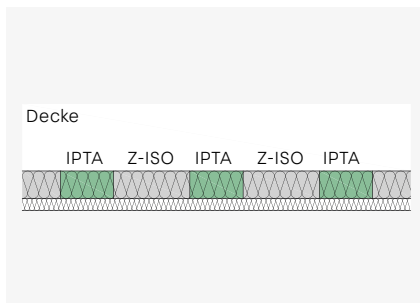
Durchlaufende Platten



ISOPRO® IPTD

- Übertragung von positiven und negativen Momenten und Querkraften
- Ausführung mit Zug-/Druckstäben
- Seite 82

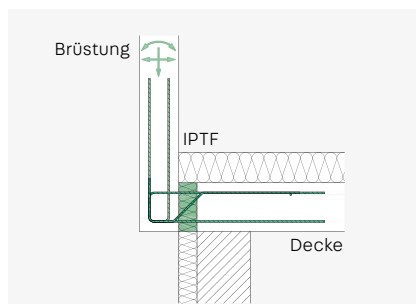
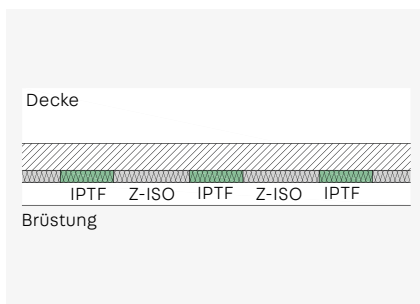
Aufgesetzte Attiken und Brüstungen



ISOPRO® IPTA

- Übertragung von Momenten, Normalkräften sowie Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- Seite 94

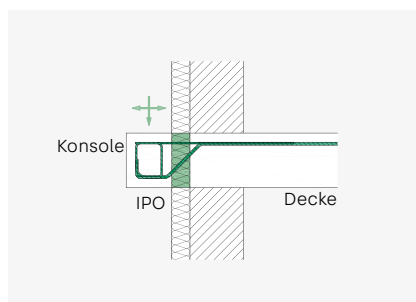
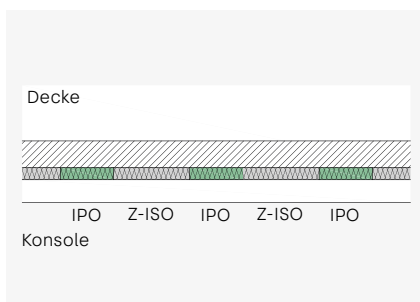
Vorgesetzte Brüstung



ISOPRO® IPTF

- Übertragung von Momenten, Querkraften sowie Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- Seite 98

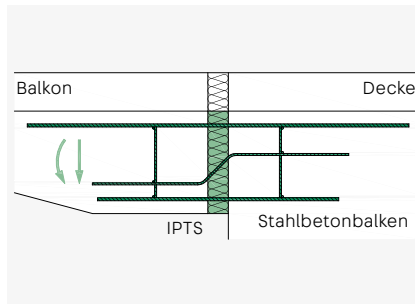
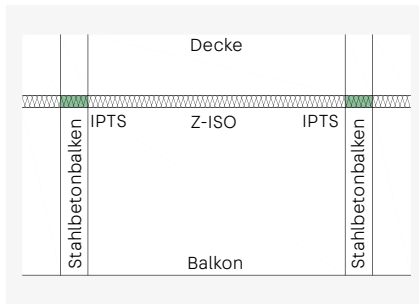
Konsole



ISOPRO® IPO

- Übertragung von Querkraften und Horizontalkräften
- Punktueller Einsatz
- Seite 102

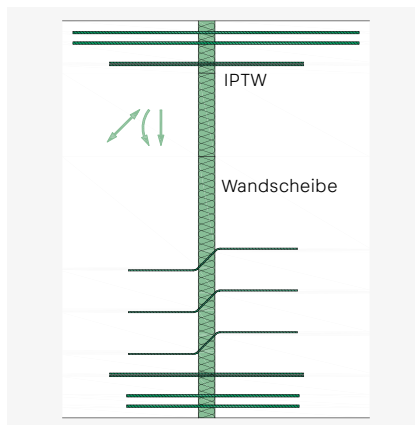
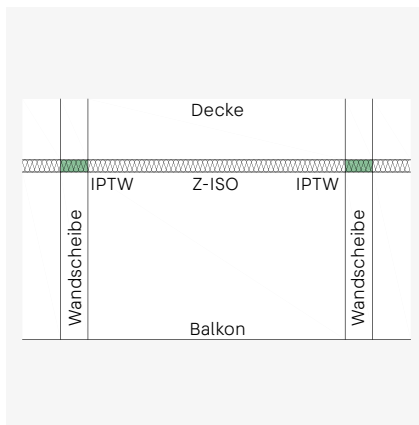
Balken



ISOPRO® IPTS

- Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkraften
- Ausführung mit Druckstäben
- Seite 106

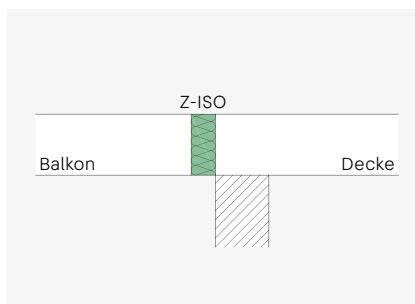
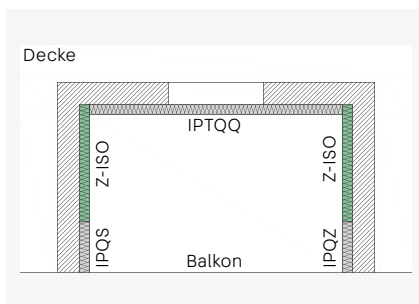
Wände



ISOPRO® IPTW

- Übertragung von negativen Momenten, positiven Querkraften sowie Horizontalkraften
- Ausführung mit Druckstäben
- Seite 110

Zwischendämmung



ISOPRO® Z-ISO

- Keine statische Funktion
- Zwischendämmung bei punktueller Lagerung
- Seite 118

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 160 mm 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

Verwendbarkeitsnachweise

ISOPRO®: ETA -17/0466, DIBt in Verbindung mit allgemeiner Bauartgenehmigung Z-15.7-354, DIBt

Materialien der angrenzenden 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 $\geq \text{C}20/25$

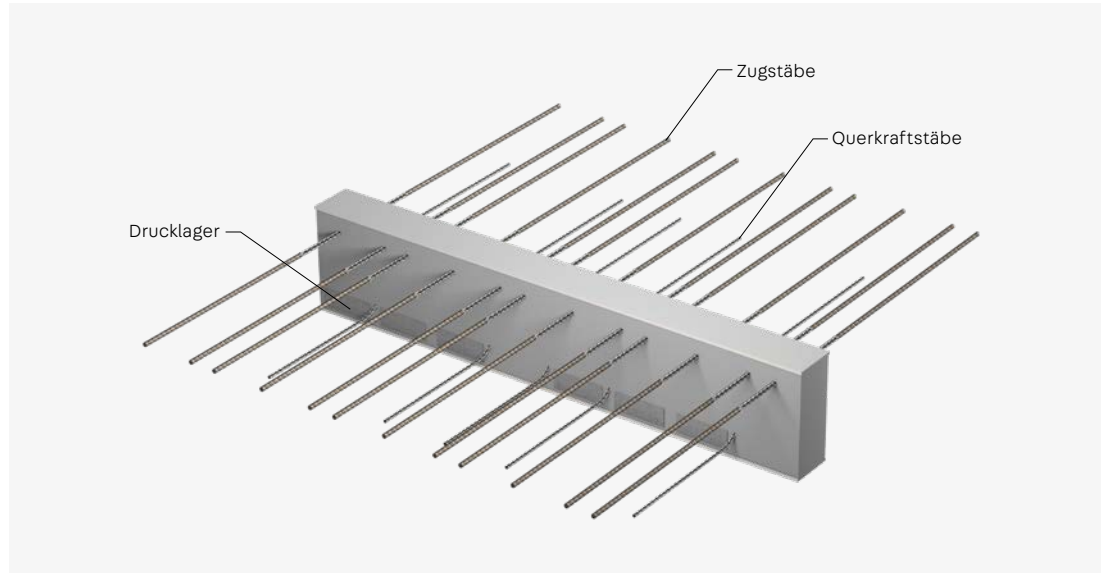
Betonstahl: B500

Bauseitige Bewehrung

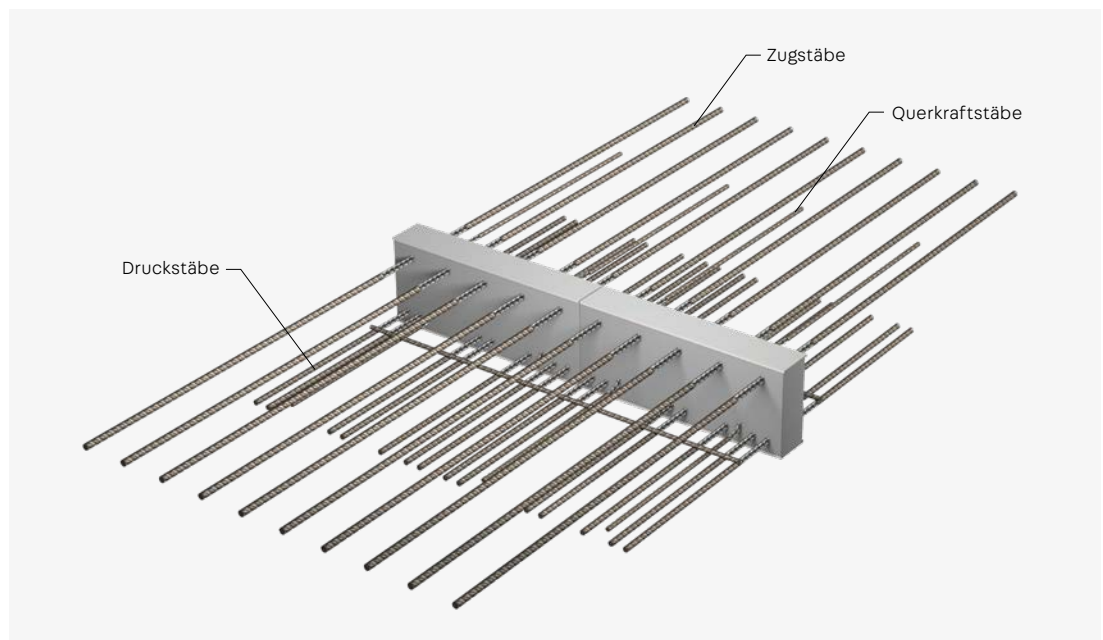
Die Bewehrung der an die ISOPRO® Elemente anschließenden Bauteile erfolgt gemäß den Angaben des Tragwerksplaners aufgrund der statisch erforderlichen Bewehrung.

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 cv 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® cv
XC3	Mäßige Feuchte, Außenbauteile, Feuchträume	C20/25	C20/25	C25/30	35	30
XC4	Wechselnd nass und trocken, Außenbauteile mit direkter Beregnung	C25/30	C20/25	C25/30	40	35
XD1	Mäßige Feuchte, Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen	C30/37	C20/25	C25/30	55	50
XS1	Salzhaltige Luft, Außenbauteile in Küstennähe	C30/37	C20/25	C25/30	55	50
XD1	Mäßige Feuchte, Sprühnebelbereich von Verkehrsflächen	C30/37	C20/25	C25/30	55	50
XS1	Salzhaltige Luft, Außenbauteile in Küstennähe	C30/37	C20/25	C25/30	55	50

Betondeckung ISOPRO®

- Das cv-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 cv35 oder cv50 für die Betondeckung der Zugstäbe gewählt werden.
- Die ISOPRO® Elemente IP ECK und IPT ECK sind mit einer Betondeckung für die Zugstäbe von cv35/cv50 verfügbar.
- Für die Querkraftelemente ist die Betondeckung oben in Abhängigkeit der Elementhöhe cv35 bis cv85.
- Die Betondeckung der Druckstäbe und der Querkraftstäbe unten beträgt generell cv30 (i.d.R. geringere Exposition im Vergleich zur Balkonoberseite).
- Die ISOPRO® Elemente IPTD haben für die gewählte obere Betondeckung von cv35 unten eine Betondeckung cv30, für die gewählte obere Betondeckung cv50 unten eine Betondeckung cv50.

Bemessungsgrundlagen

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 Ortbeton- 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 Ortbetonstreifens auf die Länge der Druckstäbe abzustimmen.
- Bei Verwendung von ISOPRO® Elementen mit Brandschutzausführung REI 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 PohlCon 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.



Beratung

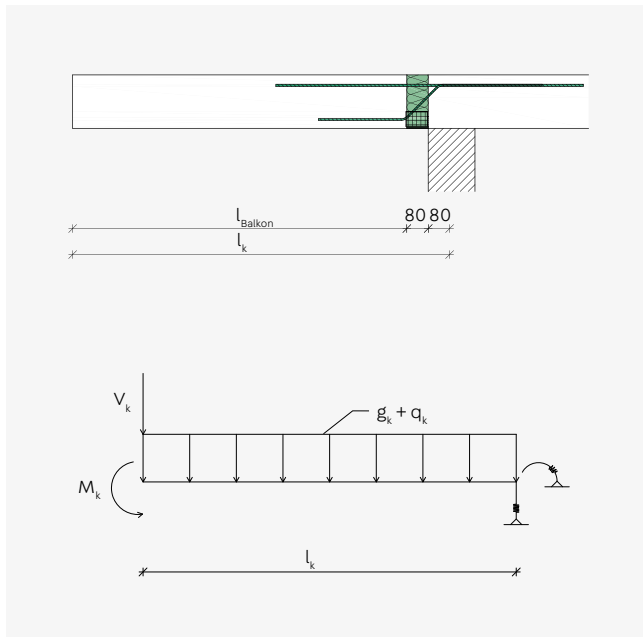
Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

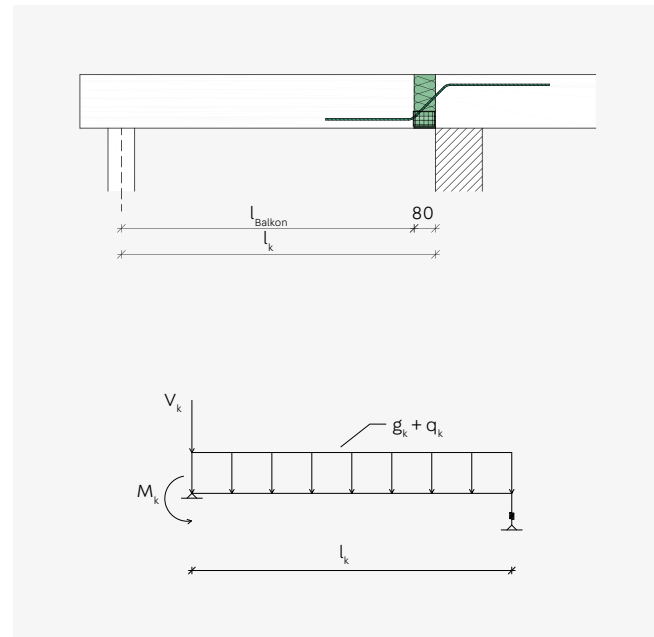
Dimensionierung

Dimensionierung der ISOPRO® Elemente – FEM-Berechnung/Handrechnung

Systemermittlung



Balkon auskragend / Modell



Balkon gestützt / Modell

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

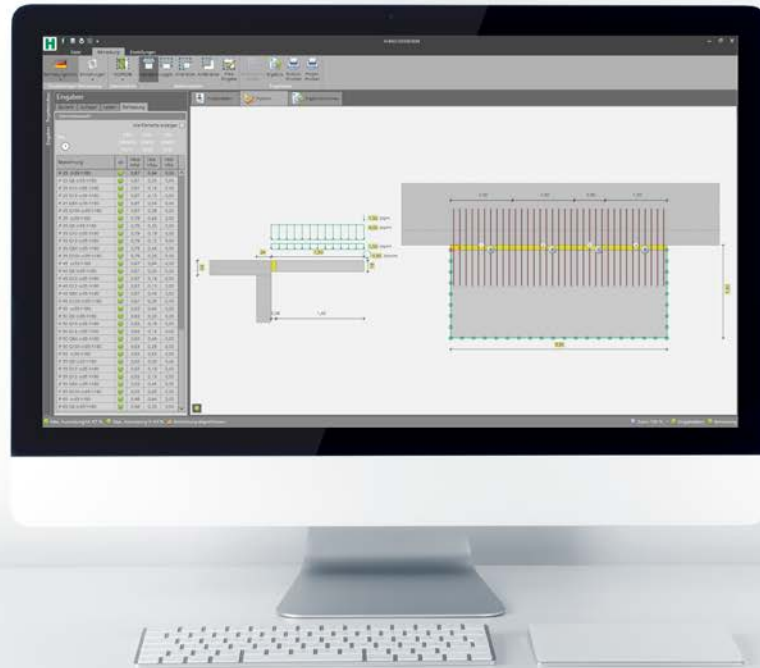
- Balkonplatte als von der Tragstruktur des Gebäudes getrenntes System berechnen
- Auflager im Anschlussbereich mit den oben angegebenen Steifigkeiten definieren
- Schnittgrößen linear-elastisch ermitteln
- ISOPRO® Elemente auswählen
- Die ermittelten Schnittgrößen als Randlast auf die Tragstruktur des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



Hinweise

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.

Bemessungssoftware ISODESIGN



Dimensionierung der ISOPRO® Elemente

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



Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Überhöhung und Biegeschlankheit

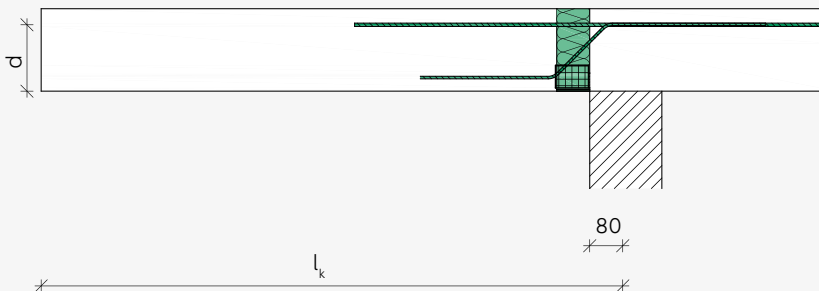
Überhöhung

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



ISOPRO® IP – Statisches System

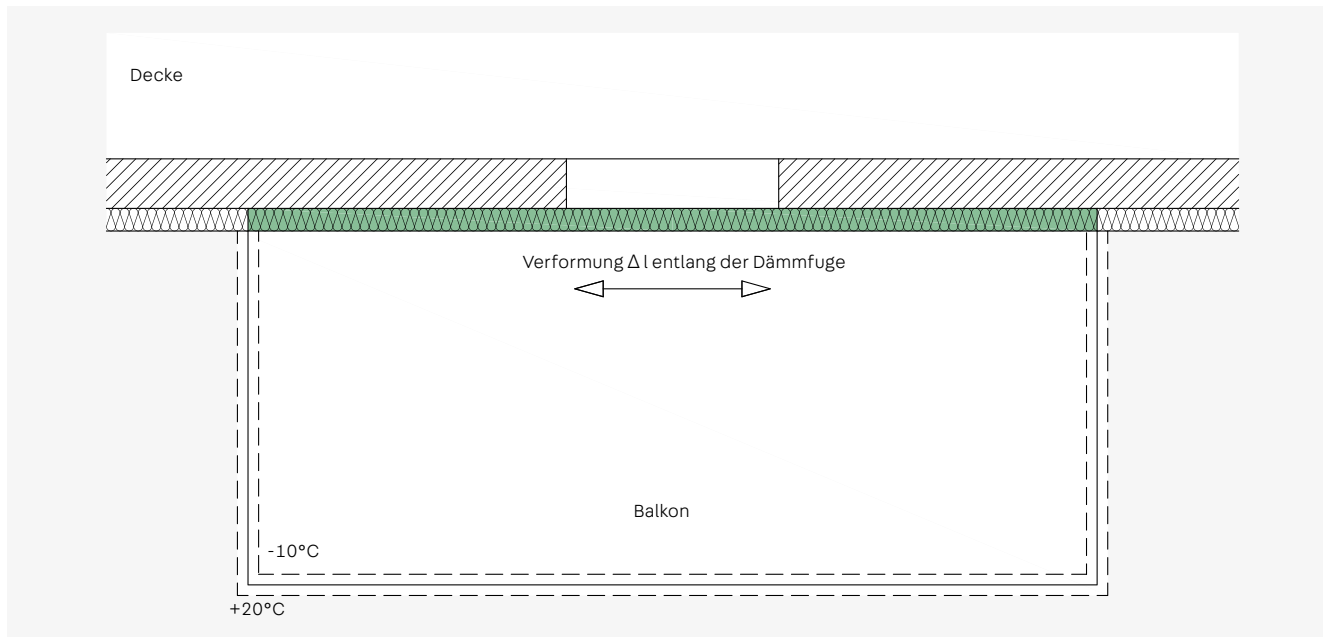
Biegeschlankheit

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 37 angegeben.

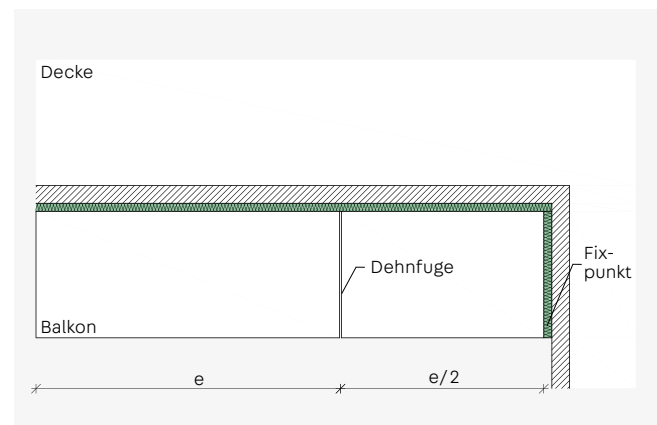
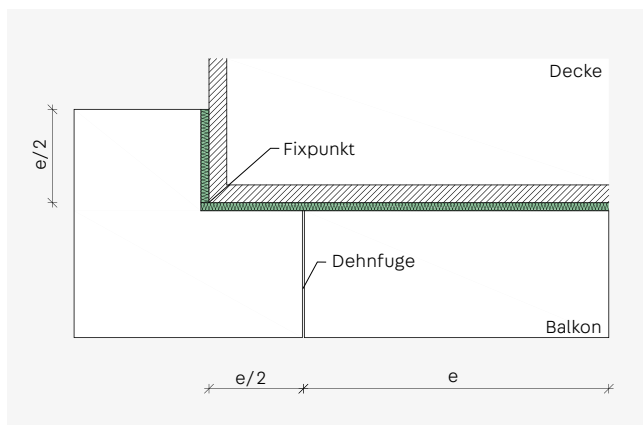
Dehnfugenabstand

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



Dehnfugenanordnung bei unterschiedlichen Balkonsystemen

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 längsver-schiebblichen Schubdornen Typ HED verbunden werden.

Bauphysik

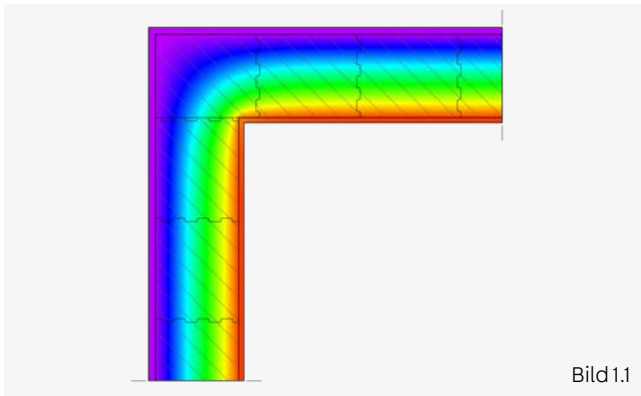
Wärmeschutz

Definition Wärmebrücken

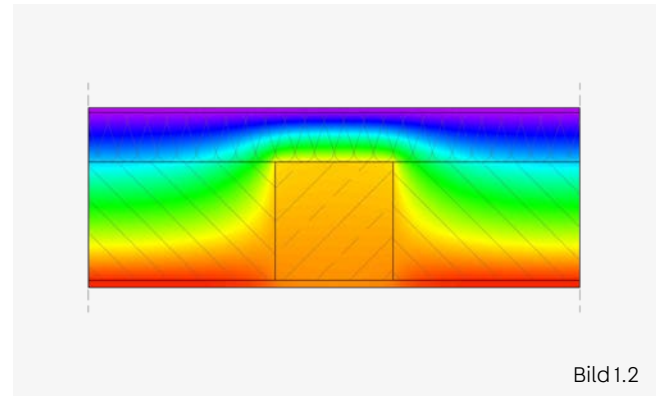
Wärmebrücken sind Schwachstellen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle, die im Vergleich zu Regelquerschnitten einen erhöhten Wärmeverlust aufweisen. Im Allgemeinen wird bei Wärmebrücken zwischen geometrischen und materialbedingten Wärmebrücken unterschieden. Geometrische Wärmebrücken entstehen, wenn die raumseitige Fläche kleiner als die außenseitige ist. Dies trifft beispielsweise auf Gebäudeaußenecken zu (Bild 1.1). Materialbedingte Wärmebrücken sind Bereiche innerhalb der Konstruktion, die durch eine Änderung von Wärmeleitfähigkeiten innerhalb des Bauteils gekennzeichnet sind, beispielsweise Stahlbetonstützen in der Außenwand (Bild 1.2).

Am Bau kommt es häufig zu einem Zusammenspiel beider Effekte. So handelt es sich beispielsweise bei einem Ortgangsanschluss um eine Überlagerung eines geometrischen und materialbedingten Wärmebrückeneffekts (Bild 1.3).

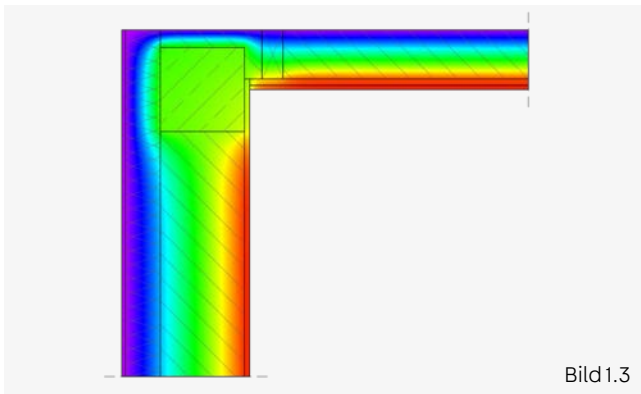
Zusätzlich wird zwischen punktförmigen und linienförmigen Wärmebrücken unterschieden. Eine punktförmige Wärmebrücke beschreibt eine auf eine kleine Fläche begrenzte Störung der thermischen Hülle, beispielsweise dämmdurchstoßende Stützen oder Dübel. Der punktförmige Wärmedurchgangskoeffizient χ (Chi) beschreibt in diesem Fall die energetischen Verluste. Linienförmige Wärmebrücken sind hingegen Störungen der Gebäudehülle, die in einer bestimmten Länge auftreten, beispielsweise an Deckenauf-lagen, Fensterlaibungen oder Balkonanschlüssen. Die Energieverluste von linienförmigen Wärmebrücken werden über den längenbezogenen Wärmedurchgangskoeffizienten Ψ (Psi) beschrieben.



Geometrische Wärmebrücke



Materialbedingte Wärmebrücke



Beispiel einer sowohl geometrischen als auch materialbedingten Wärmebrücke

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, was einen erhöhten Heizenergiebedarf zur Folge hat. Kommt es darüber hinaus zu einer Unterschreitung der Taupunkttemperatur an dieser Stelle, fällt in der Raumluft befindliche Feuchtigkeit als Tauwasser aus. Die Folge sind Schäden an der raumseitigen Bauteiloberfläche und schon bei lediglich 80 % relativer Luftfeuchte Schimmelpilzbildung, die

gesundheitliche Belastungen auslöst. Daher sind in Bereichen von Wärmebrücken Anforderungen an den Mindestwärmeschutz gestellt. Diese werden über den Temperaturfaktor f_{Rsi} beschrieben und müssen einen Wert von 0,7 einhalten, was einer zulässigen Oberflächentemperatur von mindestens 12,6 °C entspricht. Der Temperaturfaktor kann ausschließlich über Wärmebrückenberechnungen ermittelt werden und wird wie folgt berechnet:

$$f_{Rsi} = \frac{\theta_{si} - \theta_e}{(\theta_{int} - \theta_e)}$$

Dabei ist:

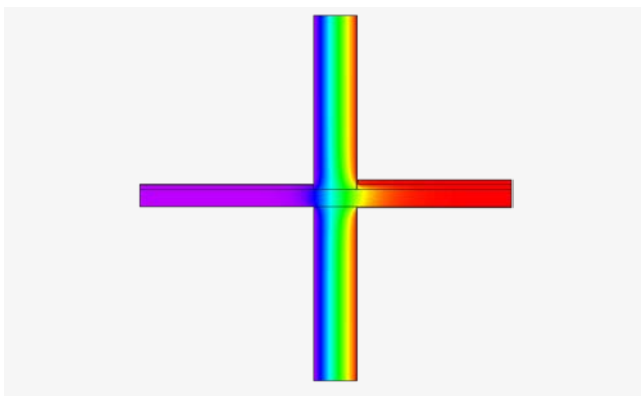
θ_{si} in °C die Temperatur am Punkt der Innenoberfläche (θ - Theta)
 θ_e in °C die Außenlufttemperatur
 θ_{int} in °C die Innenlufttemperatur

Für die Innenlufttemperatur wird bei der Berechnung des Temperaturfaktors 20 °C und für die Außenlufttemperatur -5 °C angenommen. Die Temperatur am Punkt der Innenoberfläche wird mittels Wärmebrückenberechnungen ermittelt.

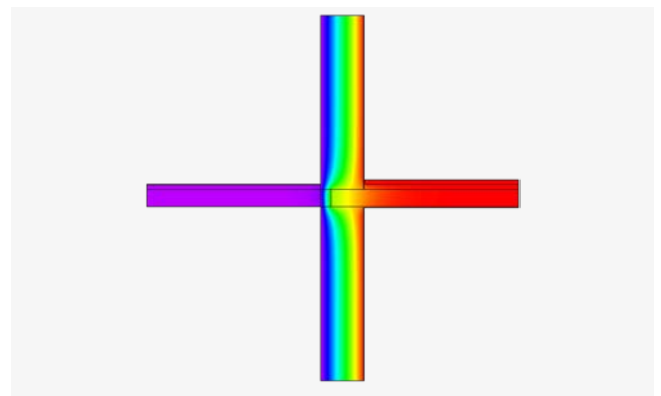
Wärmebrücken am Balkon

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 niedrige raumseitige Oberflächentemperaturen. Bei Verwendung von

ISOPRO® Wärmedämmelementen im Anschlussbereich von Stahlbetonplatten an Gebäude werden Wärmebrücken auf ein technisch mögliches und bauphysikalisch notwendiges Minimum reduziert. Beispielhaft sind in den nachfolgenden Bildern die Farbverläufe der Temperatur in einem Balkonanschluss dargestellt. Ersichtlich ist hierbei, dass der Anschluss ohne thermische Trennung deutlich geringere Oberflächentemperaturen aufweist.



Temperaturverlauf bei durchdringender Stahlbetonplatte ohne thermische Trennung



Temperaturverlauf bei Stahlbetonplatte mit thermischer Trennung

Wärmeschutz und die Berücksichtigung von Wärmebrücken

Bei der energetischen Bilanzierung von Bauwerken werden Wärmeverluste durch Wärmebrücken über den so genannten pauschalen Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} berücksichtigt. Dieser wird mit der Fläche der wärmeübertragenden

Umfassungsfläche multipliziert und ergibt den Wärmetransferkoeffizienten für Transmission über zweidimensionale Wärmebrücken. Dieser wird mit der nachfolgenden Gleichung beschrieben:

$$H_{T,WB} = \Delta U_{WB} \sum A_j$$

Dabei ist:

ΔU_{WB} der Wärmebrückenzuschlag

A_j die Fläche eines Bauteils j , das die Gebäudezone zur Außenluft, zu unbeheizten oder ungekühlten Zonen oder zum Erdreich hin begrenzt

Ohne Nachweis ist allgemein $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ zu setzen; bei Außenbauteilen mit innenliegender Dämmschicht und einbindender Massivdecke gilt $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$. Mit Überprüfung und Einhaltung der Gleichwertigkeit mit den Ausführungsbeispielen der DIN 4108 Beiblatt 2 kann dann wie folgt verfahren werden:

- Wenn bei allen Anschlüssen die Merkmale und Kriterien nach Kategorie B erfüllt sind, kann der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gesetzt werden.

- In allen anderen Fällen der DIN 4108 Beiblatt 2 darf der Wärmebrückenzuschlag zu $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ gesetzt werden.
- Die Wärmebrückenwirkung kann alternativ projektbezogen ermittelt und mittels eines individuellen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} berücksichtigt werden.

Übersicht der Verfahren zur Berücksichtigung von Wärmebrücken in der energetischen Bilanzierung

	Verfahren 1	Verfahren 2	Verfahren 3
Beschreibung	Wärmebrücken werden nicht nachgewiesen. Lediglich der Mindestwärmeschutz nach DIN 4108-2:2013-02 muss eingehalten werden.	Die Wärmebrücken des Gebäudes werden konform zur DIN 4108 Beiblatt 2:2019-06 ausgeführt.	Ermittlung eines projektbezogenen individuellen Wärmebrückenzuschlags.
Nachweis	Ohne weiteren Nachweis.	Nachweis der Gleichwertigkeit nach Beiblatt 2 der DIN 4108:2019-06; ggfs. Korrektur nach DIN V 18599-2:2018-09.	Nachweis durch detaillierte zweidimensionale Wärmebrückenberechnung.
Berücksichtigung	Pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,15 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	Pauschal: $\Delta U_{WB} = 0,05 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$ bzw. $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})$	$\Delta U_{WB} = (\sum \Psi_i \cdot l_i) / A$

Kenndaten Wärmeschutz

Die Verwendbarkeitsnachweise für ISOPRO® verlangen die Beurteilung der Tauwassergefahr bzw. die Unterschreitung der Tauwassertemperatur für die Bauteilkonstruktionen. 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 $\theta_{si} \geq 12,6 \text{ °C}$ entsprechend DIN EN ISO 10211-2 nachzuweisen.

Korrektur des Wärmebrückenzuschlags

Kann keine Gleichwertigkeit zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien der Kategorie A bzw. B hergestellt werden, darf der pauschale Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} wie folgt korrigiert werden:

$$\Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0,05 \quad \text{bzw.} \quad \Delta U_{WB} = \sum (\Delta \Psi_i \cdot l_i) / A + 0,03$$

Dabei ist:

$\Delta \Psi_i$ Differenz des projektbezogenen temperaturbewerteten Ψ -Wertes zum jeweiligen im Beiblatt dargestellten Ψ -Referenzwert;

l_i Länge der betreffenden Anschlusssituation;

A Wärmeübertragende Umfassungsfläche des Gebäudes

Die vorbeschriebene Korrektur darf jedoch nur angewendet werden, wenn der berechnete Ψ -Wert größer ist als der jeweils entsprechende Referenzwert.

Werden nicht im Beiblatt enthaltene Wärmebrücken berücksichtigt, muss der Wärmebrückenzuschlag nach DIN V 18599-2:2018-09 ebenfalls korrigiert werden. Hierbei wird dann nicht die Differenz des projektbezogenen temperaturbewerteten Ψ -Wertes berücksichtigt, sondern der temperaturbewertete Ψ -Wert der betreffenden Anschlusssituation.

Beispiele für die Anwendung der Korrektur des Wärmebrückenzuschlags

Ist es nicht möglich, zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien eine Gleichwertigkeit herzustellen, kann eine Korrektur des pauschalen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} erfolgen.

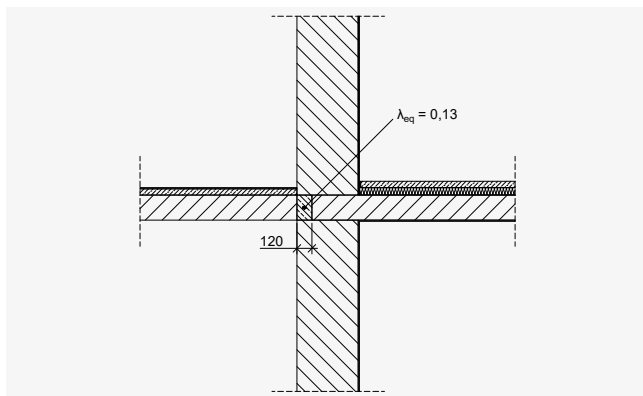
Hält ein wärmedämmendes Balkonanschlusselement die Anforderungen an die äquivalente Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ aufgrund von hohen statischen Lasten nicht ein, kann aufgrund dessen entweder der Wärmebrückenzuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ angesetzt oder der pauschale Wärmebrückenzuschlag ΔU_{WB} korrigiert werden. Hierfür ist eine Wärmebrückenberechnung auf Grundlage von DIN EN ISO 10211:2018-03 zur Ermittlung des Ψ -Wertes für

den von den Vorgaben des Bbl. 2 abweichenden Anschlusses erforderlich. Anhand dessen und der Bildung einer Differenz zum angegebenen Referenzwert kann durch Multiplikation mit der vorhandenen Länge, bezogen auf die thermische Hüllfläche des Gebäudes, die Korrektur des pauschalen Wärmebrückenzuschlags ΔU_{WB} ermittelt werden.

Beispielhaft ist die Berechnung des korrigierten ΔU_{WB} -Wertes für eine exemplarische Anschlusssituation dargestellt. Hierbei wird der betroffene Anschluss mit einer Länge von $l = 20 \text{ m}$ bei einer thermischen Hüllfläche des Gebäudes $A = 350 \text{ m}^2$ angenommen.

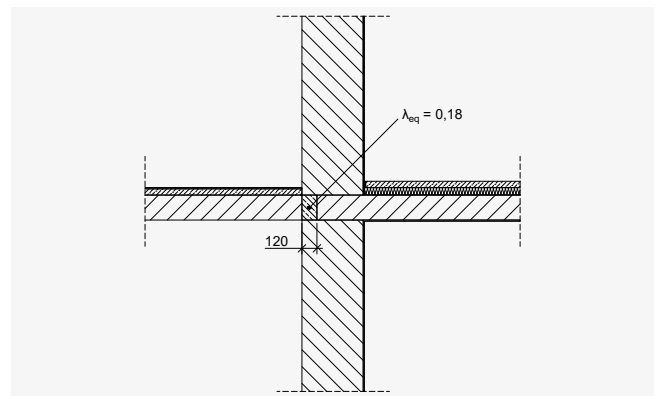
Beispiel für die Korrektur von $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

Referenzausführung nach Bbl. 2



$$\Psi_{Ref} = 0,17 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Tatsächliche Ausführung



$$\Psi_{vorh} = 0,204 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$$

Ermittlung des korrigierten Wärmebrückenzuschlags:

$$\Delta U_{WB} = (\Psi - \Psi_{Ref}) \cdot l / A + 0,03 = (0,204 - 0,17) \cdot 20 / 350 + 0,03 = 0,032$$

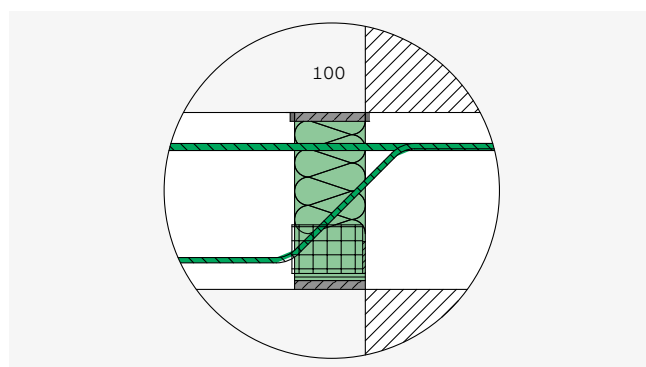
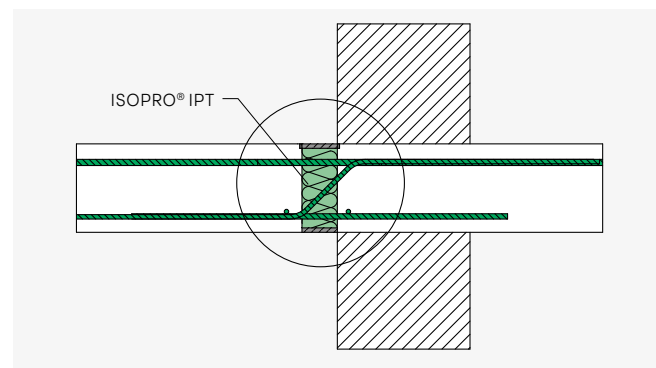
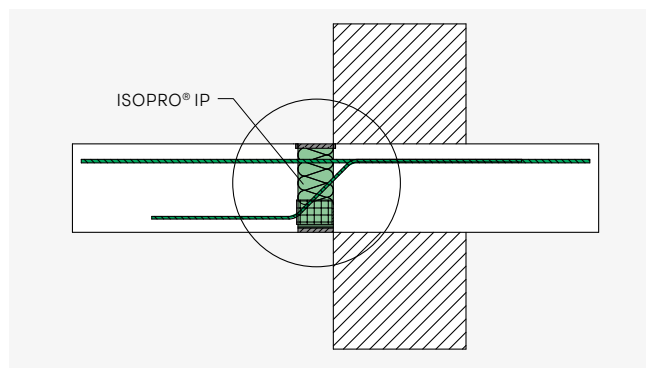
Brandschutz

Brandschutzklassen REI 90/REI 120

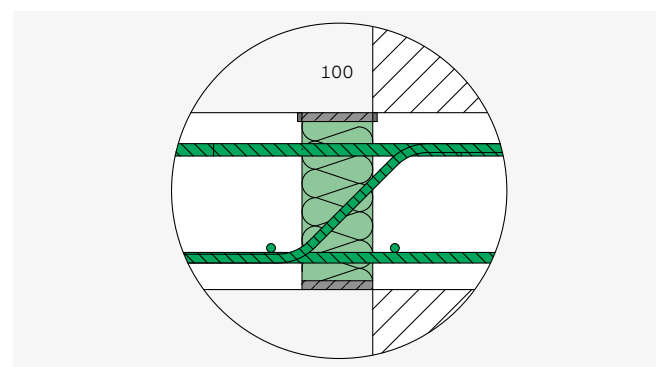
Bei brandschutztechnischen Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen sind alle ISOPRO® Elemente mit Betondrucklagern in der Feuerwiderstandsklasse REI 120 und alle ISOPRO® Elemente mit Stahldruckebene in der Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar (erfüllen REI 120, wenn eine Abminderung der Traglast auf maximal 85% im GZT berücksichtigt wird).

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 REI 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 punktuelltem Einsatz der ISOPRO® Elemente darauf zu achten, als Zwischendämmung ISOPRO® 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 REI 90: Ausführung mit Brandschutzplatten oben überstehend, unten bündig

Brandschutzklassen

Bauteile mit ISOPRO® Elementen können folgende Brandschutzklassen erreichen:

	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	REI 90*	EI 120

* Die Feuerwiderstandsklasse bei den Elementen mit Stahldruckebene ist REI 90. Sie beträgt REI 120, wenn der Reaktionsbeiwert η_{fi} (gemäß EN 1992-1-2, Abschnitt 2.4.2) auf 0,6 reduziert wird – dies entspricht einer Ausnutzung von $\leq 85\%$ in GZT (Grenzzustand der Tragfähigkeit).

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	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)

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 REI 90 eingesetzt werden.

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



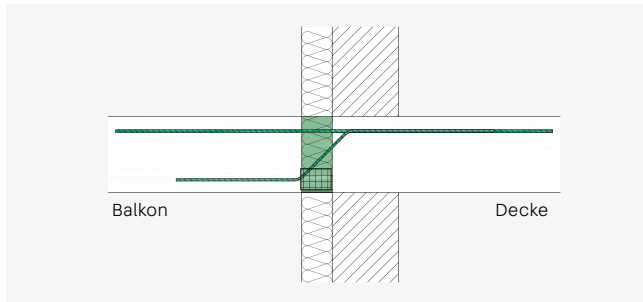
Hinweise

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.

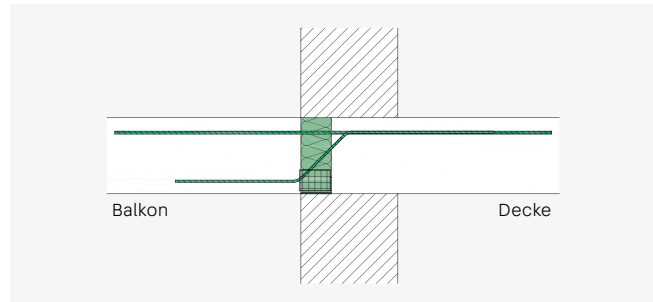
Einbauhinweise

Lage im Bauteil

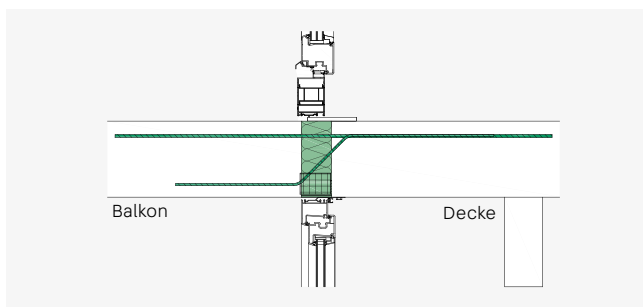
Um Wärmebrücken sicher zu verhindern erfolgt der Einbau der ISOPRO® Elemente in der Dämmebene.



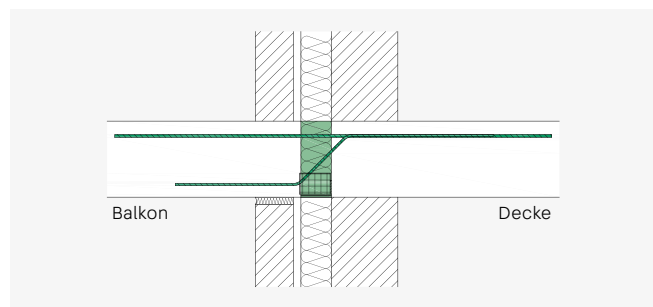
ISOPRO®IP – Einbausschnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO®IP – Einbausschnitt einschaliges Mauerwerk



ISOPRO®IP – Einbausschnitt Glasfassade

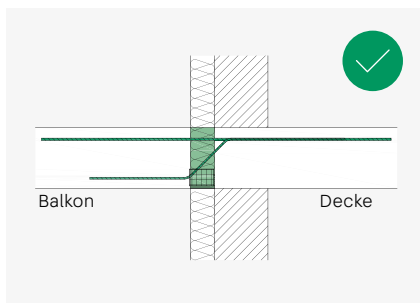


ISOPRO®IP – Einbausschnitt zweischaliges Mauerwerk

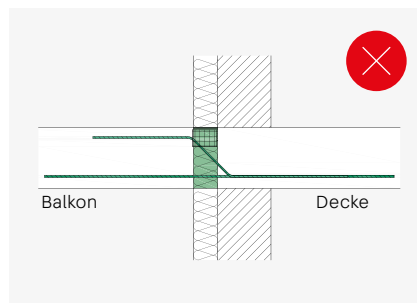
Einbauichtung

Beim Einbau ist auf die richtige Einbauichtung Balkonseite/ Deckenseite sowie oben/unten zu achten. Bei korrektem Einbau liegen die Zugstäbe oben und das Drucklager/die

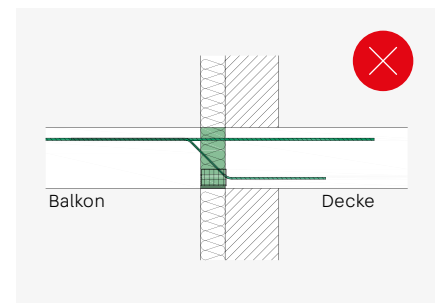
Druckstäbe unten. Der Querkraftstab verläuft auf der Balkonseite unten beginnend diagonal durch das ISOPRO® Element und endet auf der Deckenseite oben.



ISOPRO®IP – richtiger Einbau



ISOPRO®IP – falscher Einbau, Zugstab muss oben liegen



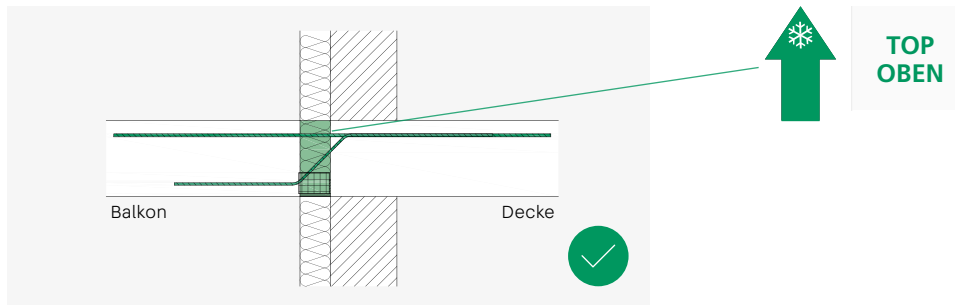
ISOPRO®IP – falscher Einbau, Querkraftstab muss auf der Balkonseite unten liegen

Einbauhinweise – Druckfuge

Einbaurichtung

Beim Einbau ist zwingend die auf dem Etikett angegebene Einbaurichtung zu beachten. Die Einbaurichtung ist durch die

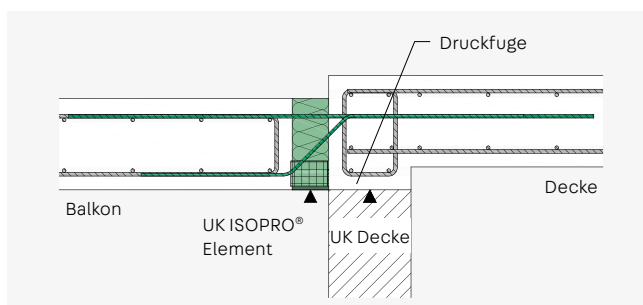
Angabe "oben" und mit einem Pfeil in Richtung der Balkonseite (des Kaltbereichs) eindeutig auf jedem Element markiert.



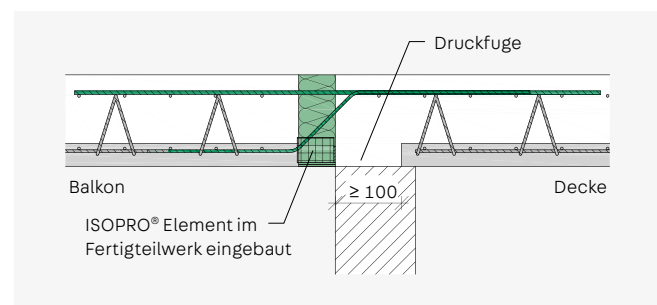
ISOPRO® IP – richtiger Einbau

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



Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com



Ausragende Bauteile

ISOPRO® IP und IPT

Elemente für auskragende Balkone



ISOPRO® IP

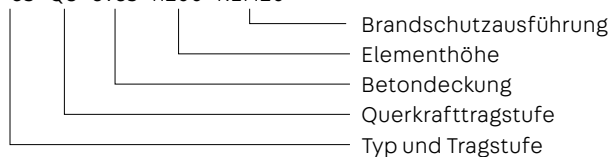
- Zur Übertragung von negativen Momenten sowie positiven und ausführungsabhängig (QX) auch negativen Querkraften
- Druckebene mit Betondrucklagern
- Tragstufen IP 10 bis IP 100
- Querkrafttragstufen Standard, Q8, Q10, Q12, Q8X und Q10X
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit 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 180 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

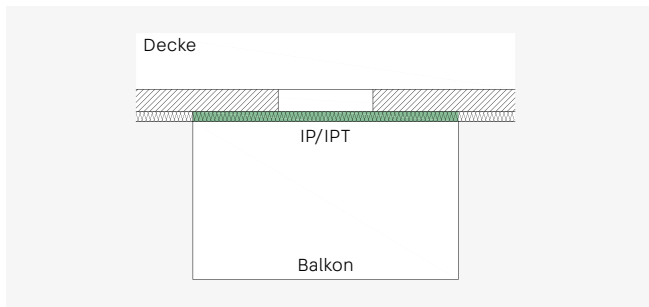
IP 65 Q8 cv35 h200 REI120



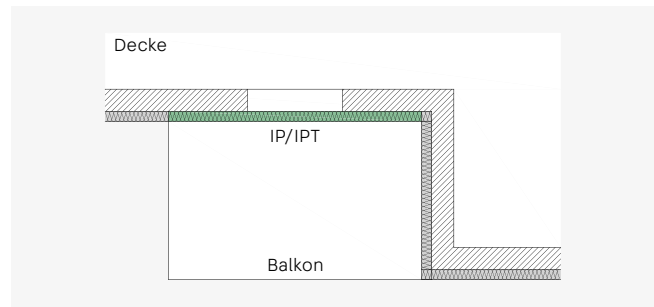
Anwendung – Elementanordnung



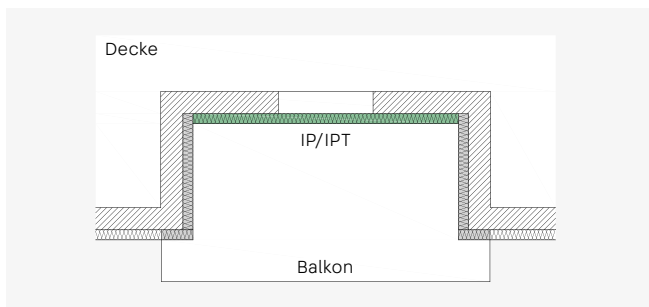
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



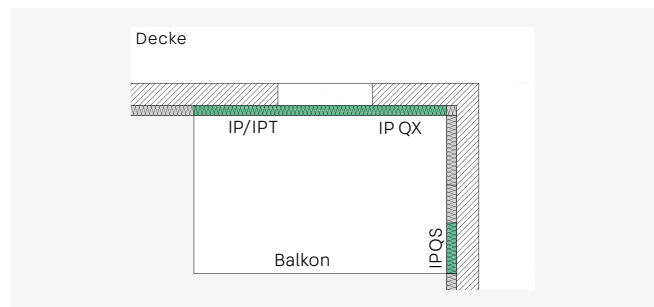
ISOPRO® IP/IPT - Auskragende Balkone



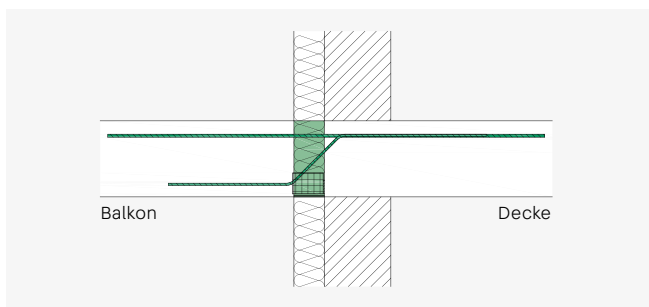
ISOPRO® IP/IPT - Auskragende Balkone in Fassadenversprünge



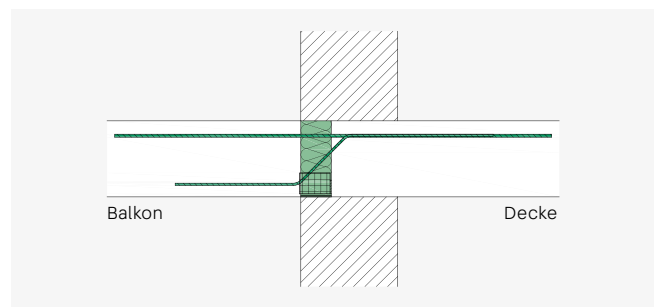
ISOPRO® IP/IPT - Auskragende Balkone in Fassadenrücksprünge



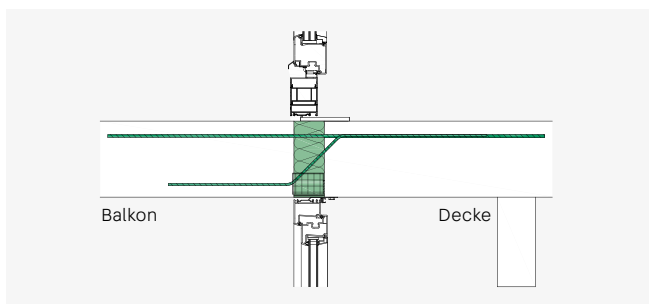
ISOPRO® IP/IPT in Kombination mit IP QX und IPQS bei Inneneckbalkonen



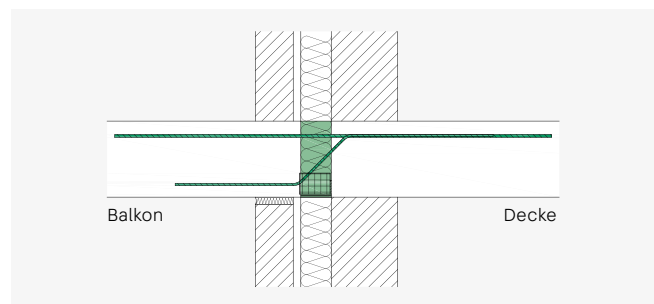
ISOPRO® IP - Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO® IP - Einbauschchnitt einschaliges Mauerwerk



ISOPRO® IP - Einbauschchnitt Glasfassaden



ISOPRO® IP - Einbauschchnitt zweischaliges Mauerwerk

Bemessungstabelle für Beton ≥ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von c_v mm		Beton ≥ C25/30					
35	50	IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 35	IP 45
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 Querkkräfte V_{Rd} in kN/m

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

Abmessungen und Belegung

	IP 10	IP 15	IP 20	IP 25	IP 35	IP 45
Elementlänge mm	1.000	1.000	1.000	1.000	1.000	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	4	4	4	5	5
Querkraftstäbe Standard	4 Ø 6	4 Ø 6	4 Ø 6	5 Ø 6	5 Ø 6	5 Ø 6
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8
Querkraftstäbe Q10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10
Querkraftstäbe Q12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12
Querkraftstäbe Q8X	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8
Querkraftstäbe Q10X	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von c_v mm		Beton ≥ C25/30					Beton ≥ C30/37
35	50	IP 50	IP 55	IP 65	IP 75	IP 90	IP 100
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 Querkkräfte V_{Rd} in kN/m

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

Abmessungen und Belegung

	IP 50	IP 55	IP 65	IP 75	IP 90	IP 100
Elementlänge mm	1.000	1.000	1.000	1.000	500 + 500 (QX Elemente 1.000 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	7	8	8	8
Querkraftstäbe Standard	5 Ø 6	5 Ø 6	5 Ø 6	—	—	—
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	—	—	—
Querkraftstäbe Q10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10
Querkraftstäbe Q12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12
Querkraftstäbe Q8X	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	4 Ø 8/3 Ø 8	—	—	—
Querkraftstäbe Q10X	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 10/3 Ø 10	4 Ø 12/3 Ø 10	4 Ø 12/3 Ø 10	4 Ø 12/3 Ø 10

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in
Abhängigkeit von c_v mm

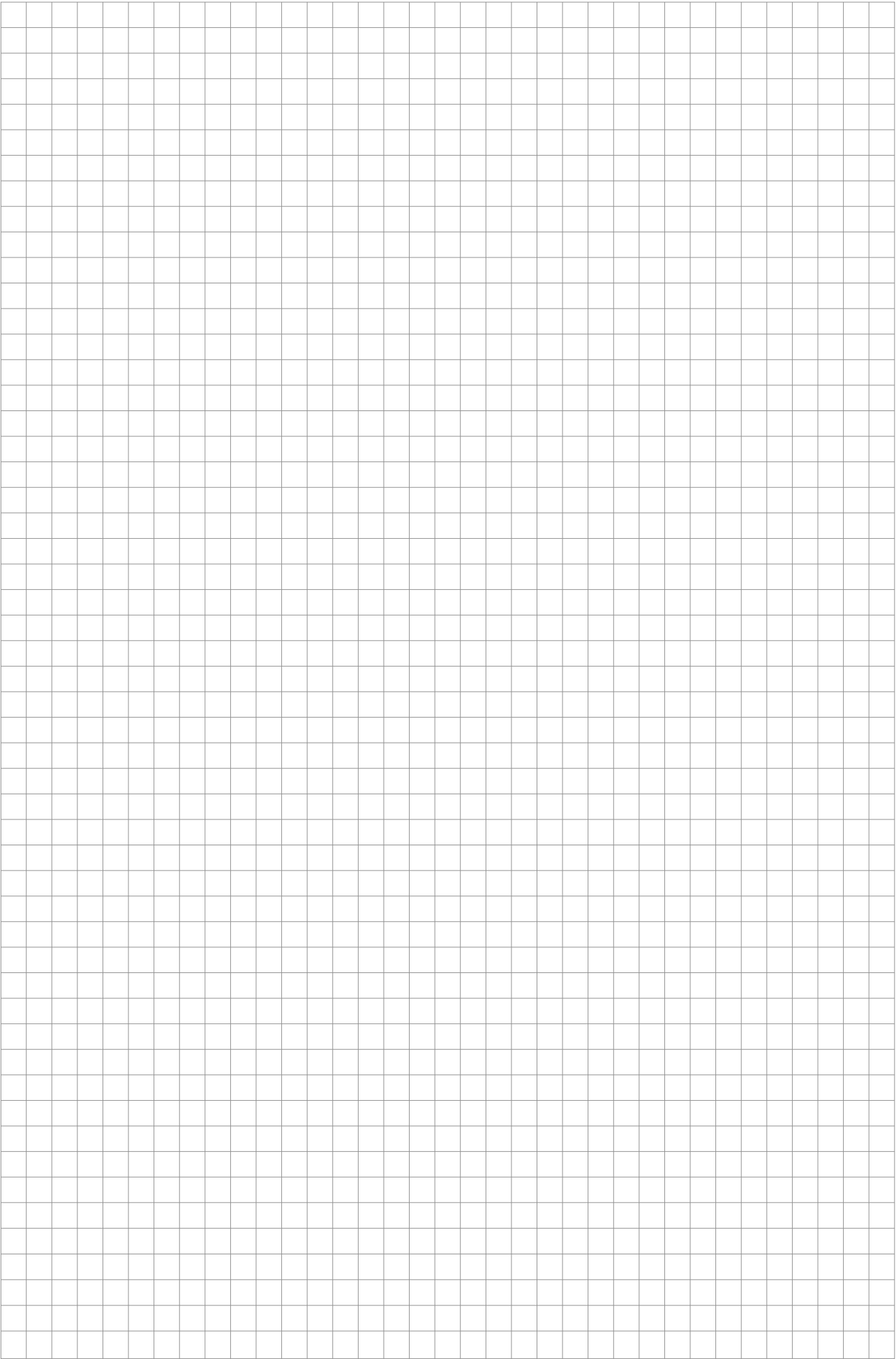
35	50	IPT 110	IPT 150
180	—	68,3	89,2
—	200	71,6	93,6
190	—	75,0	98,0
—	210	78,3	102,4
200	—	81,7	106,7
—	220	85,0	111,1
210	—	88,3	115,5
—	230	91,7	119,8
220	—	95,0	124,2
—	240	98,4	128,6
230	—	101,7	133,0
—	250	105,1	137,3
240	—	108,4	141,7
250	—	115,1	150,5

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte V_{Rd} in 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

	IPT 110	IPT 150
Elementlänge mm	500 + 500	500 + 500
Zugstäbe	10 Ø 14	14 Ø 14
Druckstäbe	14 Ø 12	18 Ø 12
Querkraftstäbe Q10	4 Ø 10	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 ist 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

Typ	Betondeckung cv mm	Elementhöhe h mm									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
IP 10 – 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 – 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

Typ	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
IP 100	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

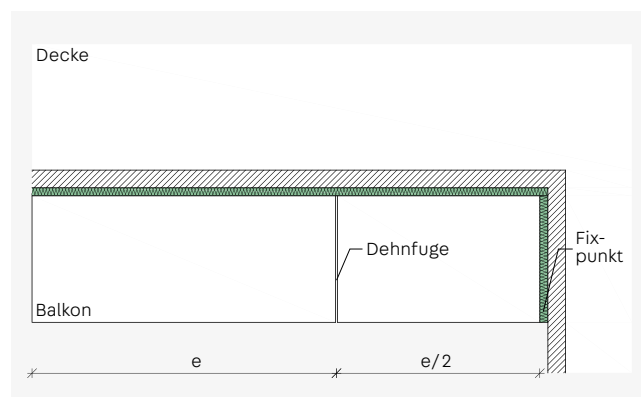
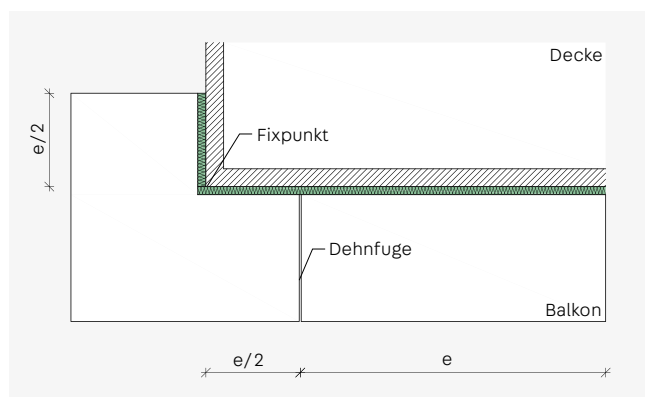
für auskragende Stahlbetonkonstruktionen gemäß DIN EN 1992-1-1 auf einen Maximalwert von $l_k/d = 14$ zu begrenzen. Daraus resultieren die empfohlenen maximalen Auskragungslängen l_k :

Betondeckung	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.



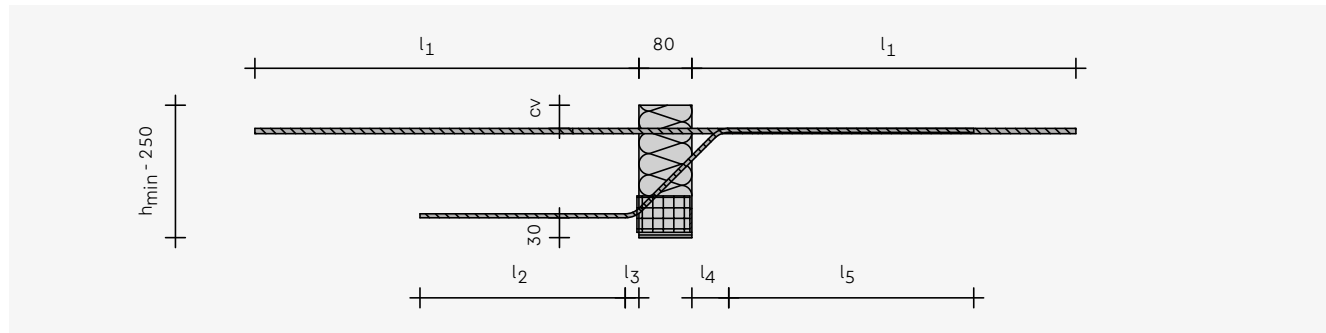
Dehnfugenanordnung bei unterschiedlichen Balkonsystemen

Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

		IP 10 – 65	IP 75 – 100	IPT 110, IPT 150
Querkrafttragstufe	Standard, Q8, Q10, Q8X, Q10X	Q12	Q10	Q12, Q10X
Fugenabstand e m	13,0	11,3	13,0	11,3
				10,1

Elementaufbau

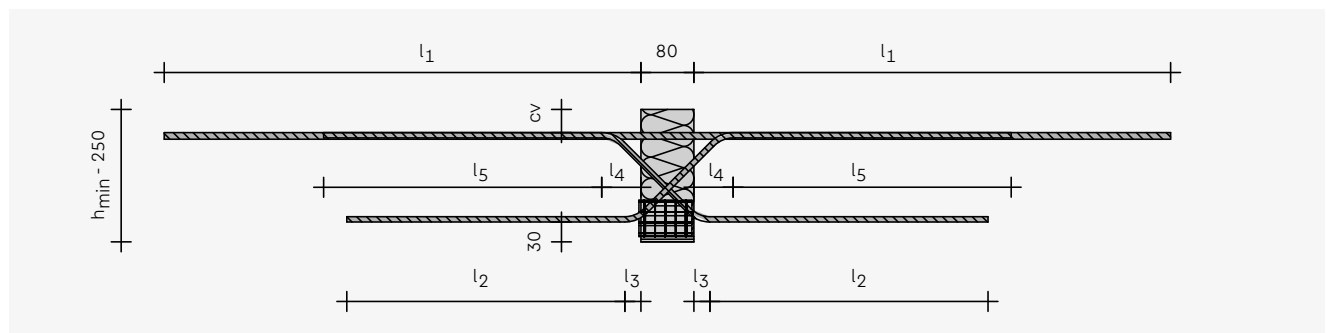
ISOPRO® IP 10 bis IP100 – Positive Querkräfte



Länge Zugstab mm	IP 10 – IP 50	IP 55 – IP 75	IP 90 – IP 100	Länge Querkraftstab mm	Querkrafttragstufe			
					Standard	Q6/Q8	Q10	Q12
l₁	520	630	730	l₂	250	420	530	630
				l₃	24	28	33	42
				l₄	13-93	15-95	28-98	35-95
				l₅	320	420	530	630
				h_{min}	160	160	170	180

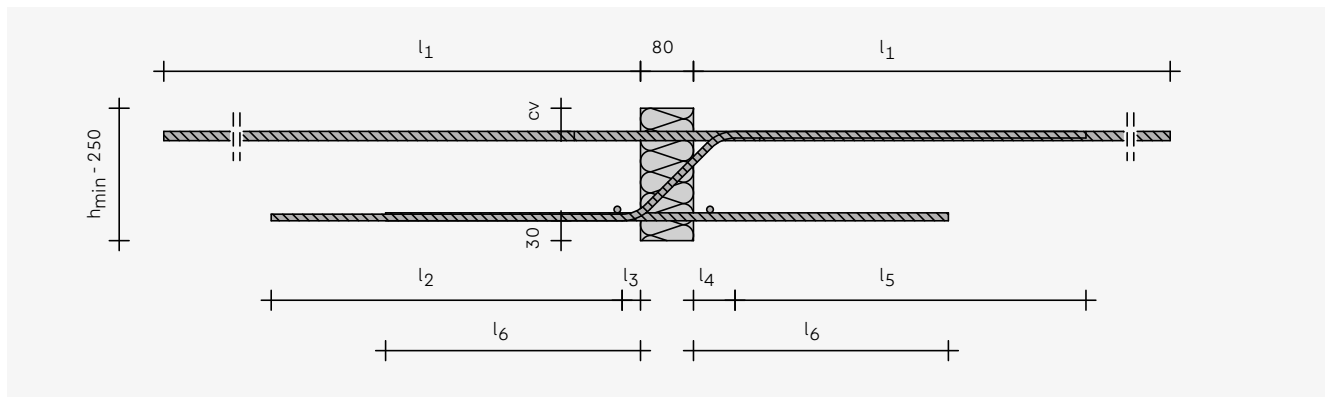
* abhängig von der Höhe

ISOPRO® IP 10 bis IP100 – Positive und negative Querkräfte



Länge Zugstab mm	IP 10 – IP 50	IP 55 – IP 75	IP 90 – IP 100	Länge Querkraftstab mm	Querkrafttragstufe	
					Q8X	Q10X
l₁	520	630	730	l₂	420	530
				l₃	28	33
				l₄	15-95	28-98
				l₅	420	530
				h_{min}	160	170

* abhängig von der Höhe



ISOPRO® IPT 110

Länge Zug- und Druckstab mm	IPT 110	Länge Querkraftstab mm	Querkrafttragstufe	
			Q10/ Q12	Q14
Zugstab l_1	860	l_2	530	630
Druckstab l_6	405	l_3	33	42
		l_4^*	530	630
		l_5	28-98	35-95
		h_{min}	170	180

* abhängig von der Höhe

ISOPRO® IPT 150

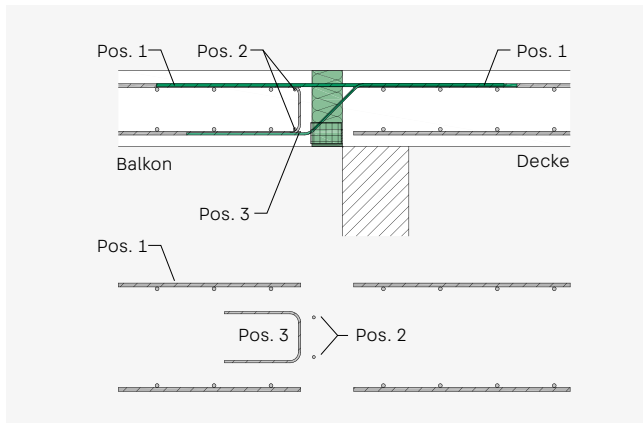
Länge Zug- und Druckstab mm	IPT 150	Länge Querkraftstab mm	Querkrafttragstufe		
			Q10	Q12	Q14
Zugstab l_1	860	l_2	530	630	740
Druckstab l_6	405	l_3	33	42	47
		l_4^*	530	630	740
		l_5	28-98	35-95	58-98
		h_{min}	170	180	200

* abhängig von der Höhe

Bauseitige Bewehrung

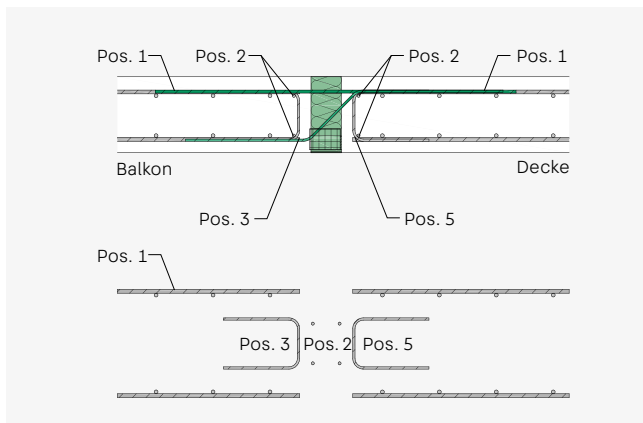
ISOPRO® IP 10 bis IP100

Direkte Lagerung



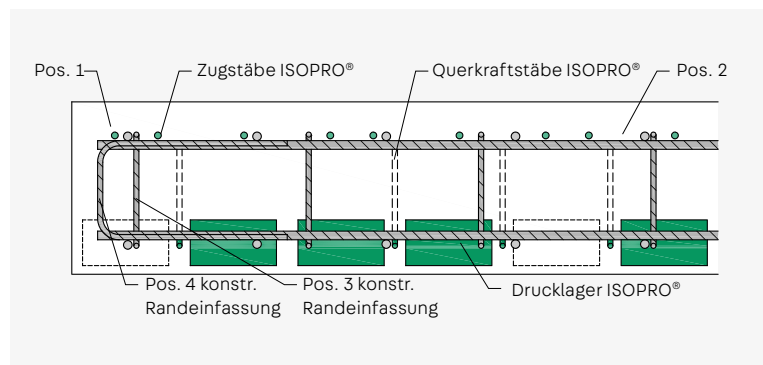
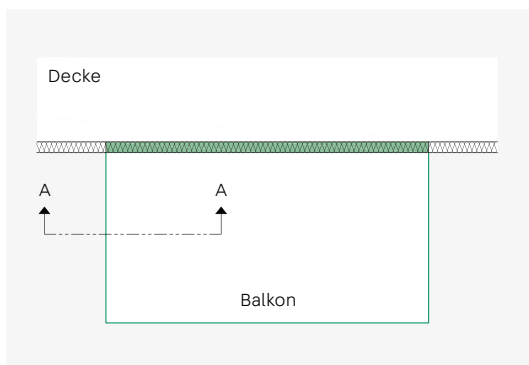
- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – Seite 42
- Pos. 2: Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3: Konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4: Konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand 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 – Seite 42
- 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 – Seite 42

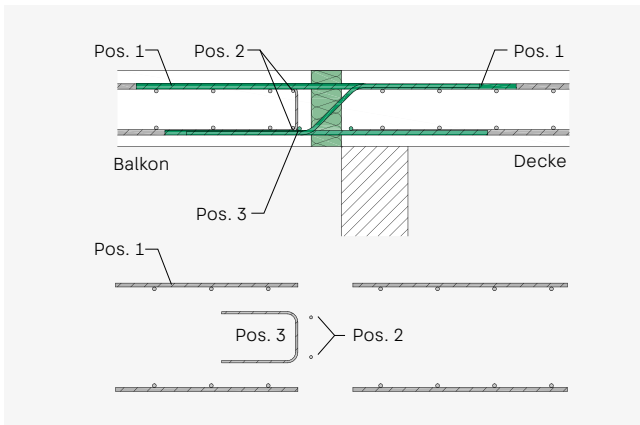
Randeinfassung am freien Balkonrand



ISOPRO® IP – Schnitt A-A

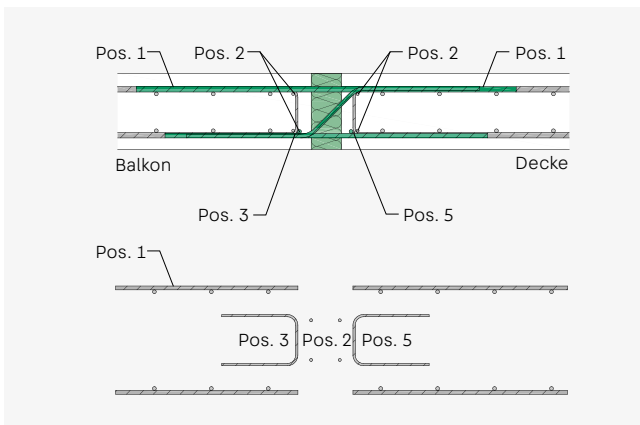
ISOPRO® IPT 110 bis IPT 150

Direkte Lagerung



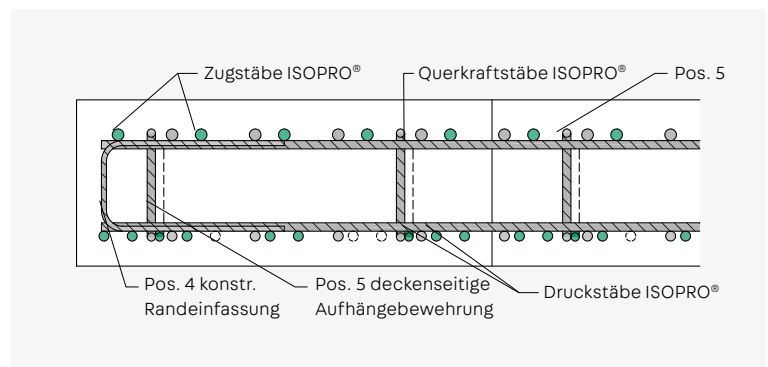
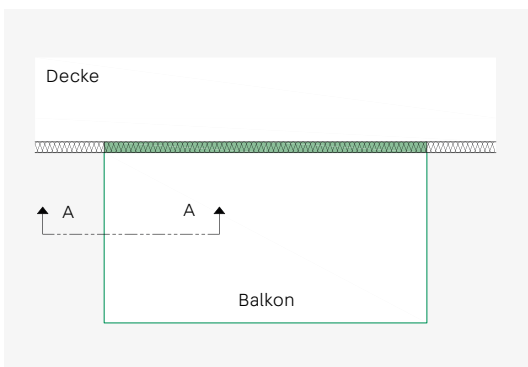
- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – Seite 42
- Pos. 2: Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig
- Pos. 3: Konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4: Konstruktive Randeinfassung am freien Balkonrand 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 – Seite 42
- 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 – Seite 42

Randeinfassung am freien Balkonrand



ISOPRO® IPT – Schnitt A-A

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

Querkrafttragstufe	IP 10 – 20	IP 25 – 65	IP 75 – 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 freiausragend

Kragarmlänge $l_k = 2,0$ m

Plattendicke Balkon = 180 mm

Betondeckung cv35

Beton C25/30 Balkon und Decke

Lastannahmen:

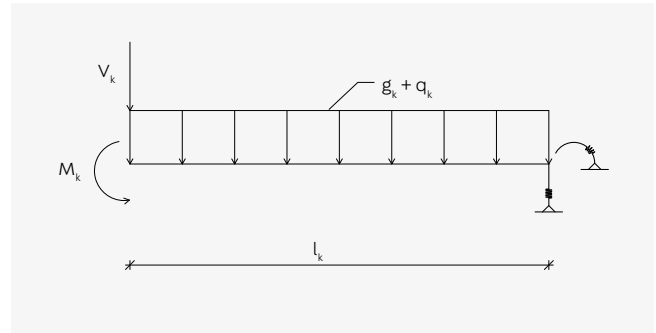
Eigengewicht $g_k = 4,50$ kN/m²

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

$$m_{Rd} = 36,80 \text{ kNm/m} \geq 32,25 \text{ kNm/m (Seite 33)}$$

$$V_{Rd} = 43,50 \text{ kN/m} \geq 30,23 \text{ kN/m}$$

Verformung infolge des Wärmedämmelements:

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

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

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

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

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

$$\tan \alpha = 0,79 \text{ (Seite 36)}$$

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

* Verformung infolge des Wärmedämmelements. 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

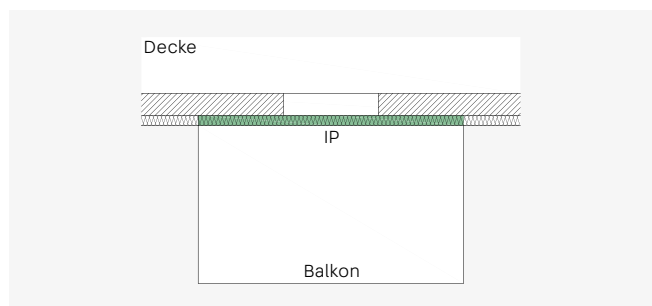
IP 65 Q8 cv35 h200 REI120 2-teilig

— Ausführung 2-teilig
— Brandschutzausführung
— Elementhöhe
— Betondeckung
— Querkrafttragstufe
— Typ und Tragstufe

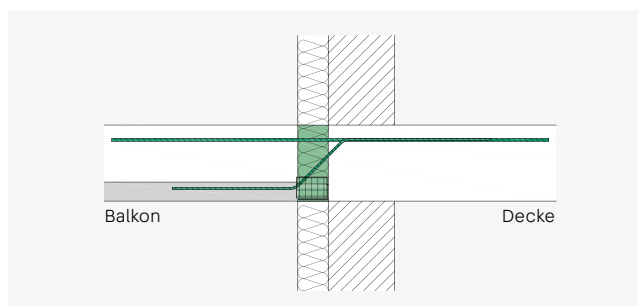
Anwendung – Elementaufbau



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.

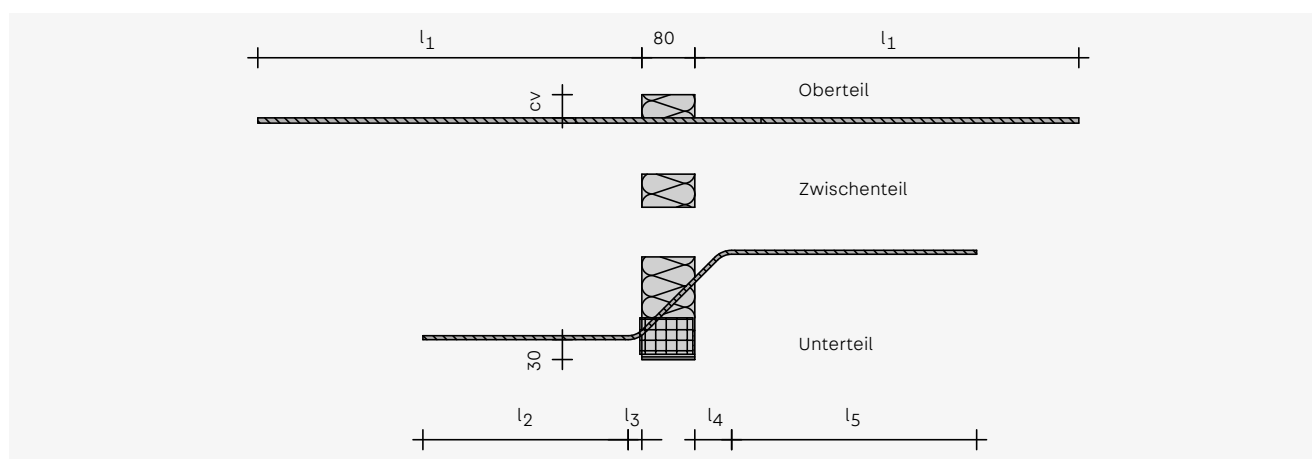


ISOPRO® IP 2-teilig – Auskragende Balkone



ISOPRO® IP 2-teilig – Einbauschritt 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
l₁	520	630	730

Länge Querkräftstab mm	Querkräfttragstufe			
	Standard	Q8	Q10	Q12
l₂	250	420	530	630
l₃	24	28	33	42
l₄	13-93	15-95	28-98	35-95
l₅	320	420	530	630
h_{min}	160	160	170	180

* abhängig von der Höhe

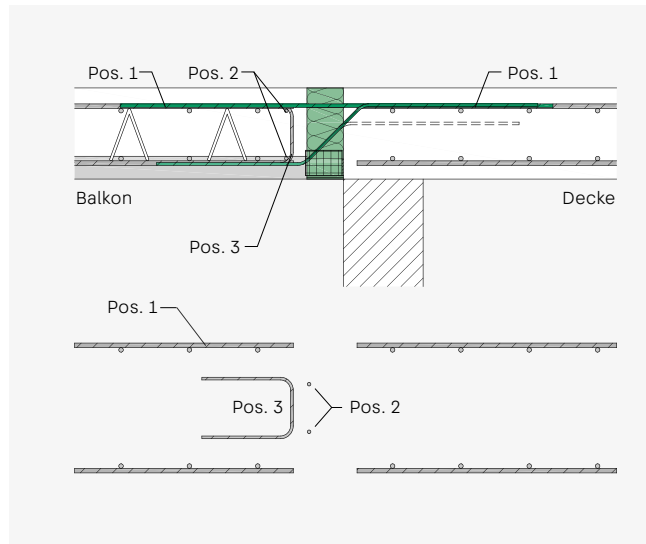
Bemessung und Aufbau der 2-teiligen Elemente

- Bemessung und Belegung der Elemente identisch zu den entsprechenden einteiligen Elementen – Seite 32 – 34
- 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 Querkräftstab wird auf die ursprünglich gewählte Elementhöhe ausgelegt und liegt bei Aufdopplung nicht in der Zugebene des Elementes.
- Überhöhung, Biegeschlankheit und maximal zulässige Dehnfugenabstände – Seite 36 – 37

Bauseitige Bewehrung

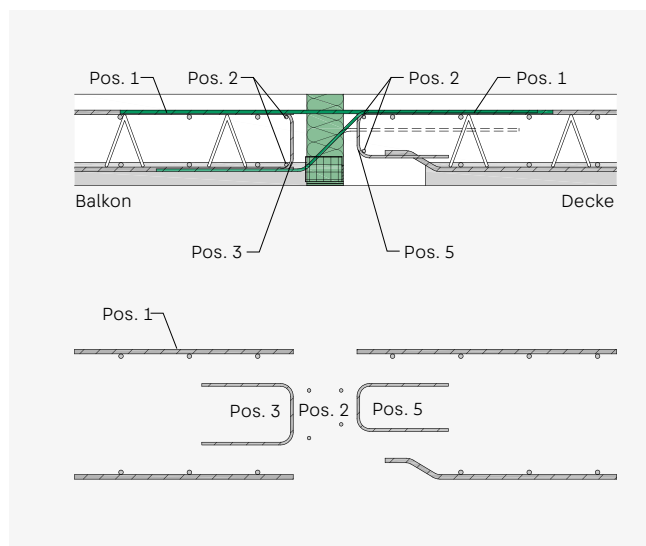
ISOPRO® IP 10 2-teilig bis IP 100 2-teilig

Direkte Lagerung



- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – Seite 47
- 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 – Seite 47
- 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 – Seite 47

ISOPRO® IP 10 2-teilig bis IP 100 2-teilig

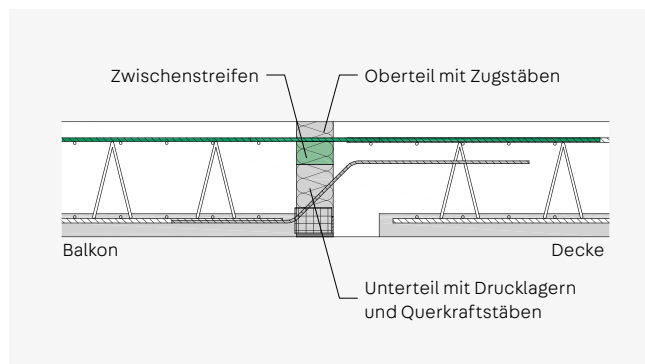
Anschlussbewehrung Pos. 1

Typ	$a_{s,erf}$ 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	IP 10 – 20	IP 25 – 65	IP 75 – 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

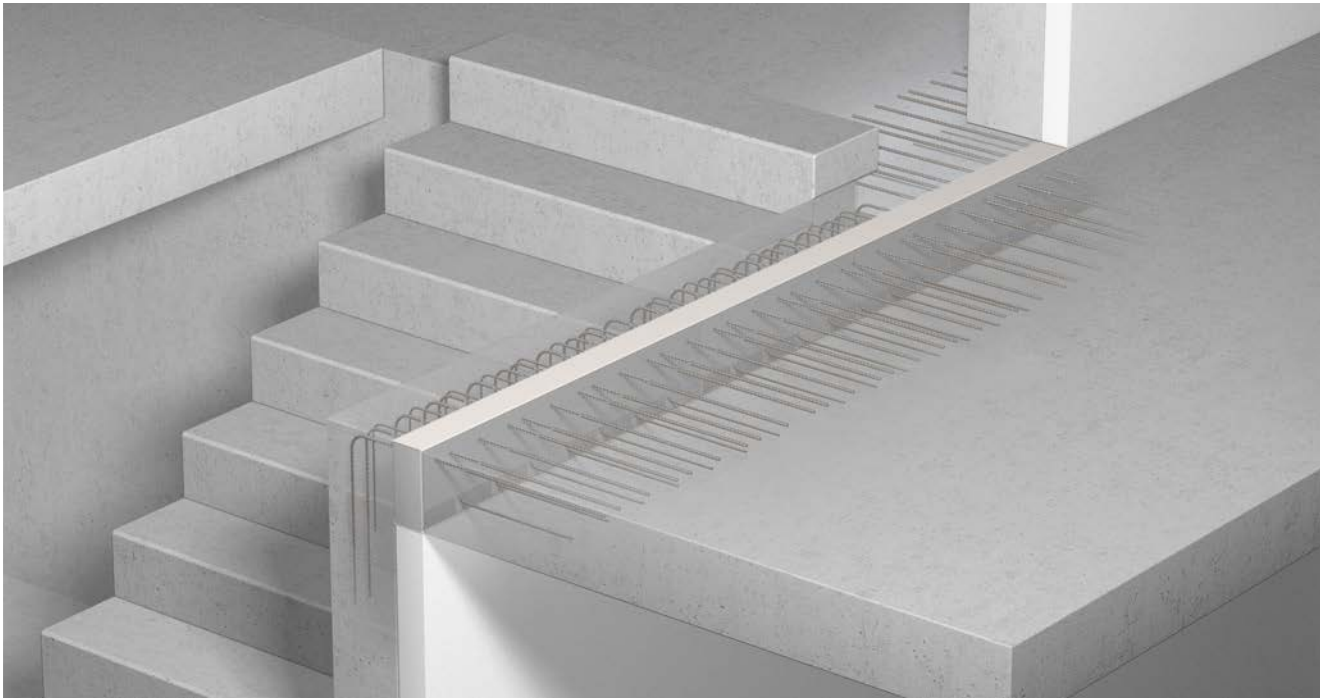
Einbau Oberteil



- Das 2-teilige ISOPRO® Element besteht aus Unter- und Oberteil. Das Unterteil wird im Fertigteilwerk in die Elementplatte einbetoniert.
- 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 Einbau-richtung zu achten.
- Ohne das Oberteil ist die Tragfähigkeit des Anschlusses nicht gegeben.

ISOPRO® IP Varianten

Elemente für auskragende Balkone



ISOPRO® IP VAR.

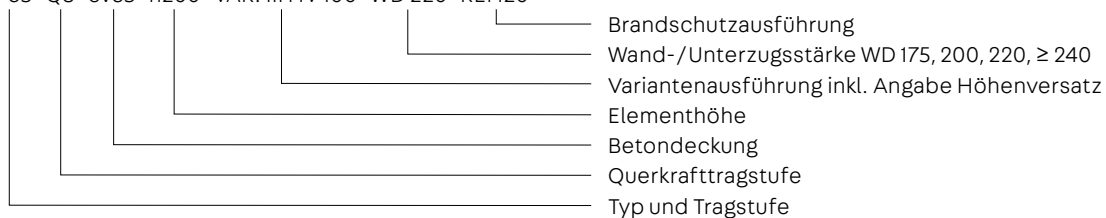
- Zur Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkräften
- Druckebene mit Betondrucklagern
- Tragstufen IP 20 VAR. bis IP 75 VAR.
- Querkrafttragstufen Standard und Q8
- Betondeckung der Zugstäbe cv35 oder cv50
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe $h_{\min}$ ab 160 mm
- Wandstärken 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

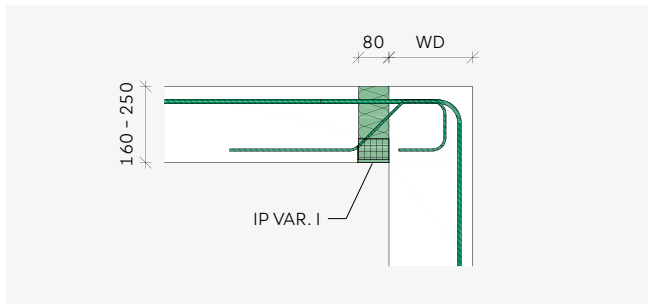
IP 65 Q8 cv35 h200 VAR. III HV 100 WD 220 REI 120



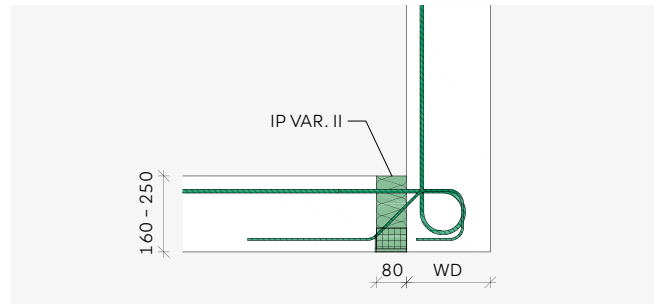
Anwendung

Anschluss an eine Wand

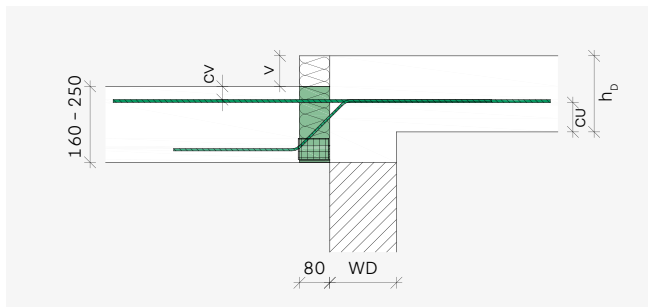
Wandanschluss nach unten – IP VAR. I



Wandanschluss nach oben – IP VAR. II



Anschluss an eine gering höhenversetzte Decke mit einem Standard ISOPRO® Element



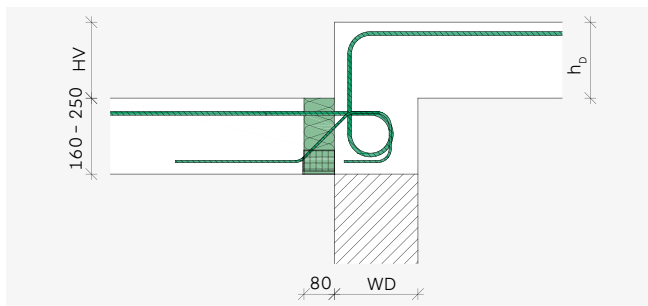
$$v \leq h_b - c_v - d_s - c_u$$

mit

- v - Höhenversatz
- h_b - 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

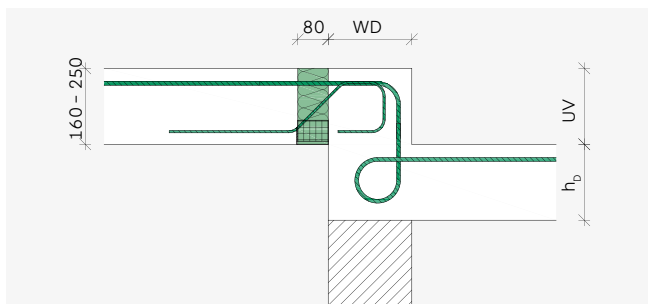


VAR. III HV

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

UV 80	≤ 80
UV 90	81 bis ≤ 90
UV100	91 bis ≤ 100
UV110	101 bis ≤ 110
UV120	111 bis ≤ 120
UV130	121 bis ≤ 130
UV140	131 bis ≤ 140

VAR. III UV

Höhenversatz mm

UV150	141 bis ≤ 150
UV160	151 bis ≤ 160
UV170	161 bis ≤ 170
UV180	171 bis ≤ 180
UV190	181 bis ≤ 190
UV200	191 bis ≤ 200

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in
Abhängigkeit von c_v mm

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} in kN/m

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

Abmessungen und Belegung

	IP 20 VAR.	IP 25 VAR.	IP 30 VAR.	IP 45 VAR.
Elementlänge mm	1.000	1.000	1.000	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	6 Ø 6	6 Ø 6	6 Ø 6
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in
Abhängigkeit von c_v mm

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 Querkkräfte V_{Rd} in kN/m

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

Abmessungen und Belegung

	IP 50 VAR.	IP 55 VAR.	IP 65 VAR.	IP 75 VAR.
Elementlänge mm	1.000	1.000	1.000	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	6 Ø 6	6 Ø 6	6 Ø 6
Querkraftstäbe Q8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8	6 Ø 8

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 ist abzurunden. Wir empfehlen den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen ($\gamma_e = 1,0$, $\gamma_o = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). In den unten stehenden Tabellen sind die Verformungsfaktoren $\tan \alpha$ zur Ermittlung der Verformung infolge ISOPRO® ersichtlich.

Verformung infolge des Kragplattenanschlusses ISOPRO®

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

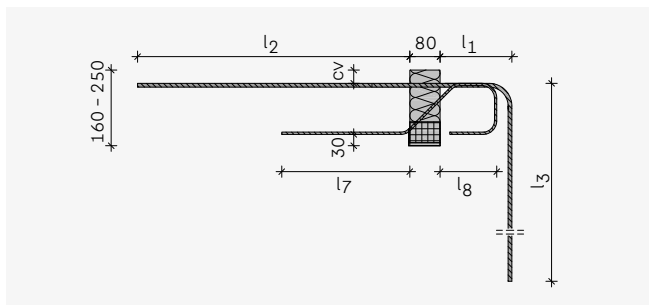
- mit
- w = Verformung am Kragarmende mm
 - $\tan \alpha$ = Verformungsfaktor, siehe Produktkapitel
 - m_{Ed} = Biegemoment für die Ermittlung der Überhöhung infolge des ISOPRO® Elements. Die maßgebende Lastfallkombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird durch den Planer getroffen.
 - m_{Rd} = Widerstandsmoment des ISOPRO® Elementes, siehe Produktkapitel
 - l_k = Systemlänge m

Verformungsfaktor $\tan \alpha$ für Beton $\geq C 25/30$

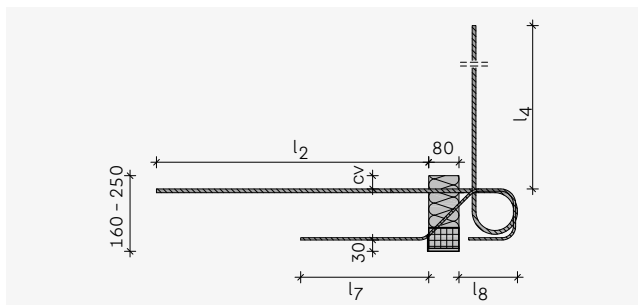
Typ	Betondeckung cv mm					Elementhöhe h mm					
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
IP 20 VAR. – IP 25 VAR.	35	0,63	0,57	0,53	0,49	0,45	0,42	0,40	0,37	0,35	0,34
	50	–	–	0,60	0,55	0,50	0,47	0,44	0,41	0,38	0,36
IP 30 VAR. – IP 75 VAR.	35	0,73	0,66	0,61	0,56	0,52	0,48	0,45	0,43	0,40	0,38
	50	–	–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

Elementaufbau

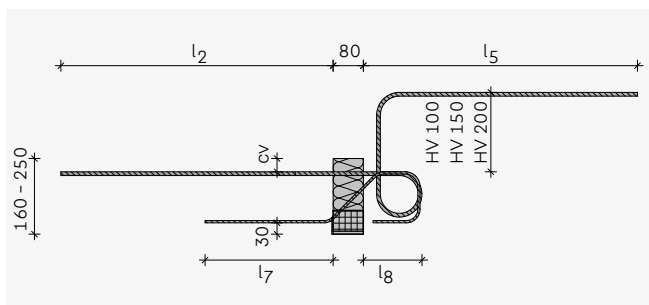
IP VAR. I



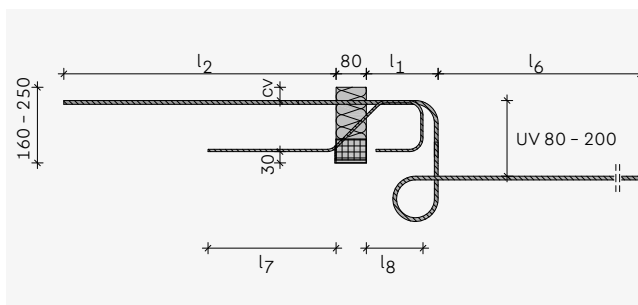
IP VAR. II



IP VAR. III HV



IP VAR. III UV



Zugstababmessungen in mm

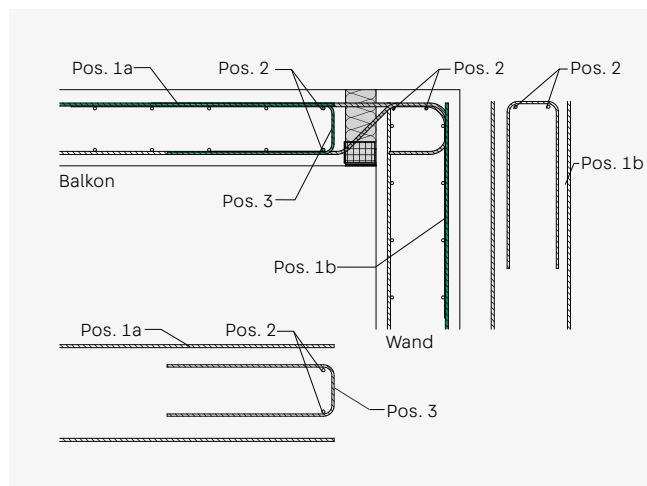
	IP 20 + IP 25				IP 30 – 75			
WD	175	200	220	≥ 240	175	200	220	≥ 240
l₁	155	170	190	210	–	170	190	210
l₂ (max.)	≤ 615	≤ 615	≤ 615	≤ 615	710	710	710	710
l₃	577	577	577	577	764	764	764	764
l₄	422	422	422	422	526	526	526	526
l₅ (max.)	623	623	623	623	774	774	774	774
l₆	534	534	534	534	635	635	635	635

Querkraftstababmessungen in mm

	Querkrafttragstufe			
	Standard		Q8	
WD	175	≥ 200	175	≥ 200
l₇	344	344	378	378
l₈	150	150	155	170

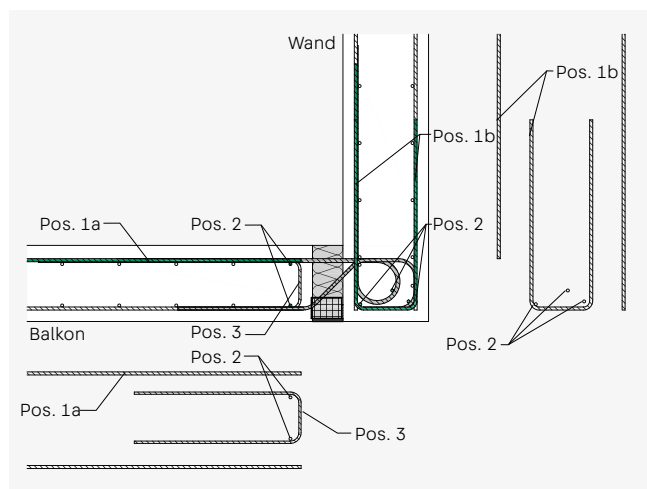
Bauseitige Bewehrung

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

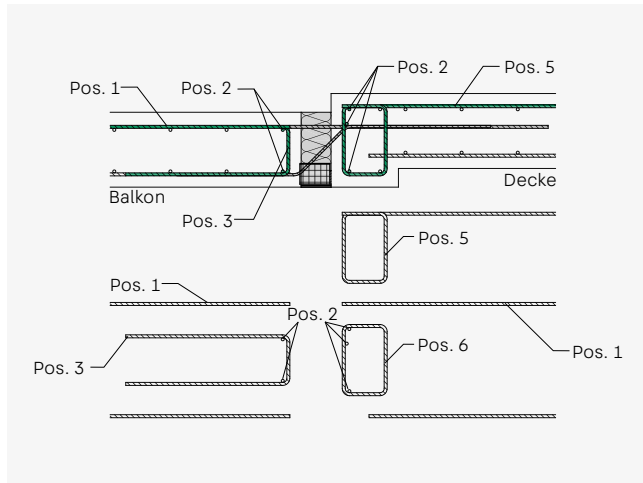


- Pos. 1a: Balkonseitige Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle
- Pos. 1b: Deckenseitige Anschlussbewehrung zur Aufnahme des Anschlussmoments und der Querkraft in der Wand nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2: Verteilereisen 2 Ø 8 balkonseitig, 3 Ø 8 wandseitig
- Pos. 3: Konstruktive 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

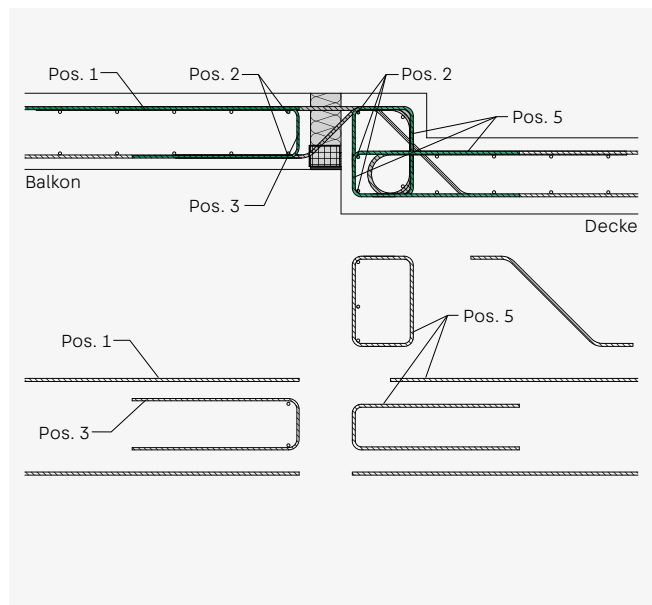
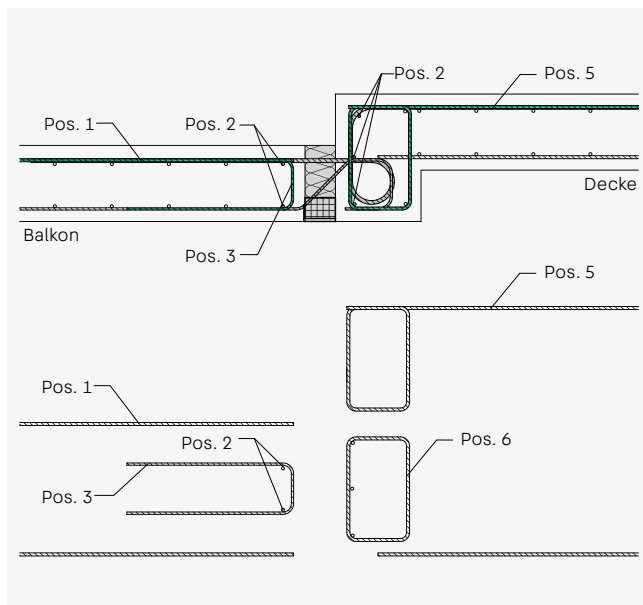
	IP 20 VAR.	IP 25 VAR.	IP 30 VAR.	IP 45 VAR.	IP 50 VAR.	IP 55 VAR.	IP 65 VAR.	IP 75 VAR.
$a_{s,erf} \text{ cm}^2/\text{m}$	3,79	5,36	5,84	6,65	7,46	8,26	9,87	13,60
Vorschlag	8 Ø 8	11 Ø 8	8 Ø 10	9 Ø 10	10 Ø 10	11 Ø 10	13 Ø 10	14 Ø 10

Anschluss an eine gering höhenversetzte Decke mit einem Standard IP Element



- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – Seite 42
- 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.

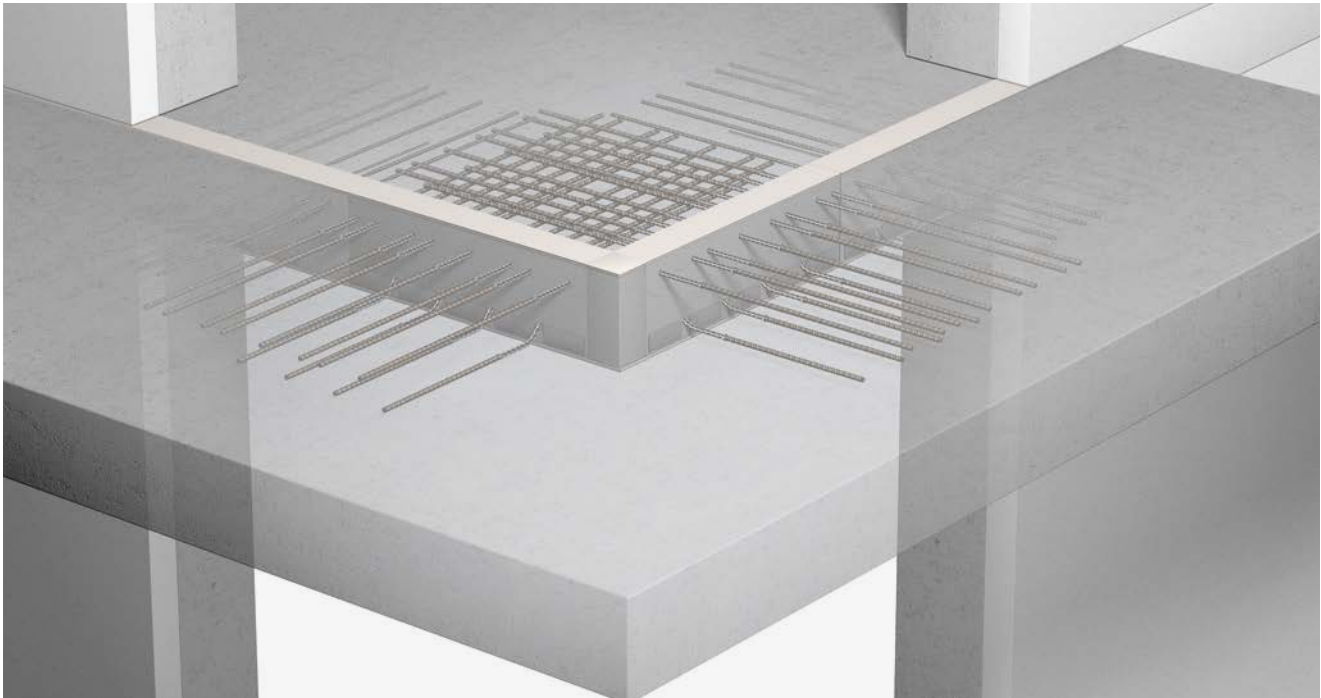
Anschluss an eine höhenversetzte Decke – IP VAR. III



- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle Seite 54
- 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 REI 90 (REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

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 REI 90 (REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

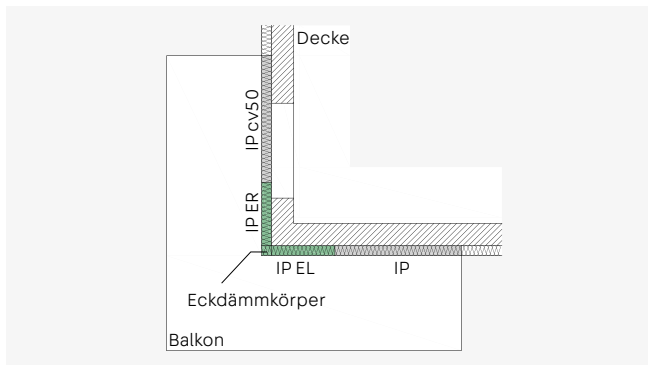
IP ECK 20 cv35 h200 REI 120

Brandschutzausführung
Elementhöhe
Betondeckung
Typ und Tragstufe

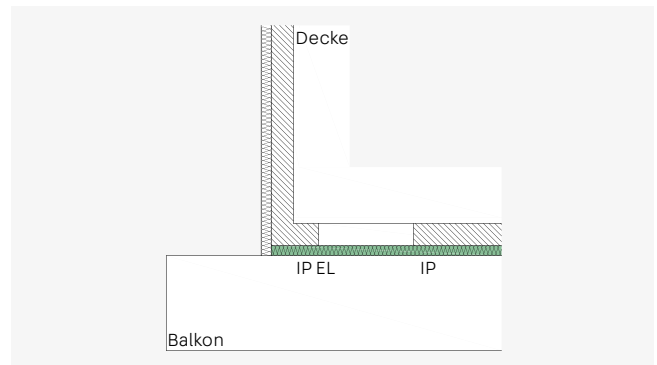
Anwendung – Elementanordnung



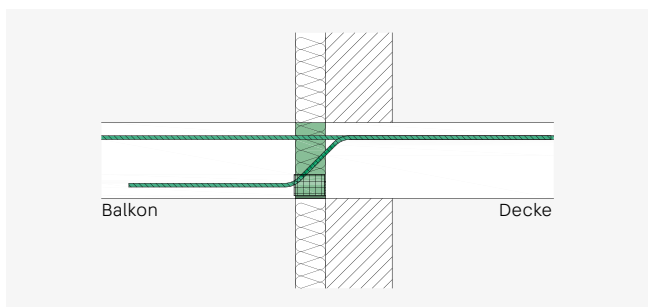
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



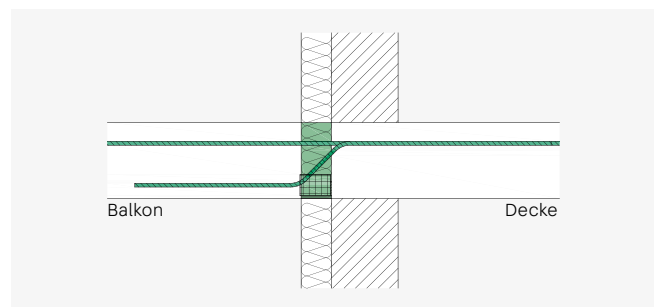
ISOPRO® IP ECK - Auskragender Außeneckbalkon



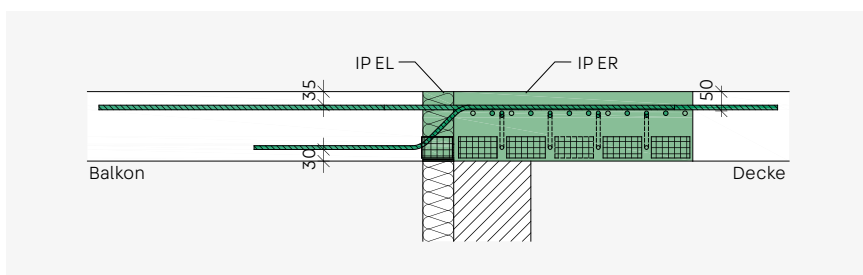
ISOPRO® IP EL - Auskragender Balkon mit über das Auflager überstehender Platte



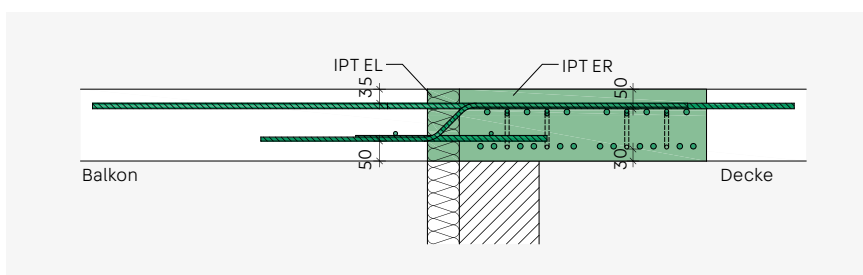
ISOPRO® IP EL/ER - Einbauschnitt cv35



ISOPRO® IP EL/ER - Einbauschnitt 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} in kNm je Teilelement EL/ER

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von c_v mm	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 Querkkräfte V_{Rd} in 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

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

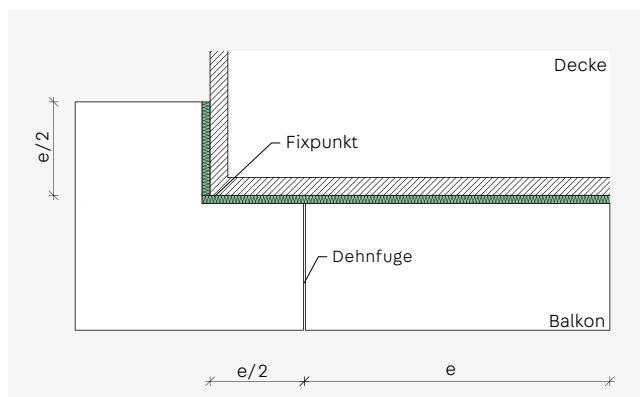
Die Ermittlung der erforderlichen Überhöhung der Stahlbetonbauteile erfolgt analog zu den ISOPRO® Elementen (Seite 36) unter Verwendung der unten stehenden Verformungsfaktoren.

Verformungsfaktor $\tan \alpha$ für Beton $\geq$ C 25/30

Typ	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.



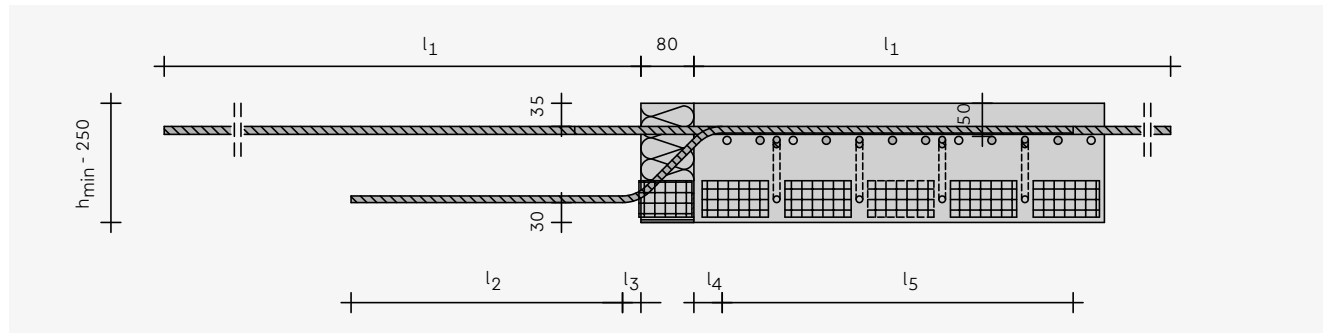
Dehnfugenanordnung bei Eckbalkonen

Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

	IP ECK 20	IP ECK 30	IPT ECK 50
Fugenabstand $e/2$ m	6,50	5,65	5,05

Elementaufbau

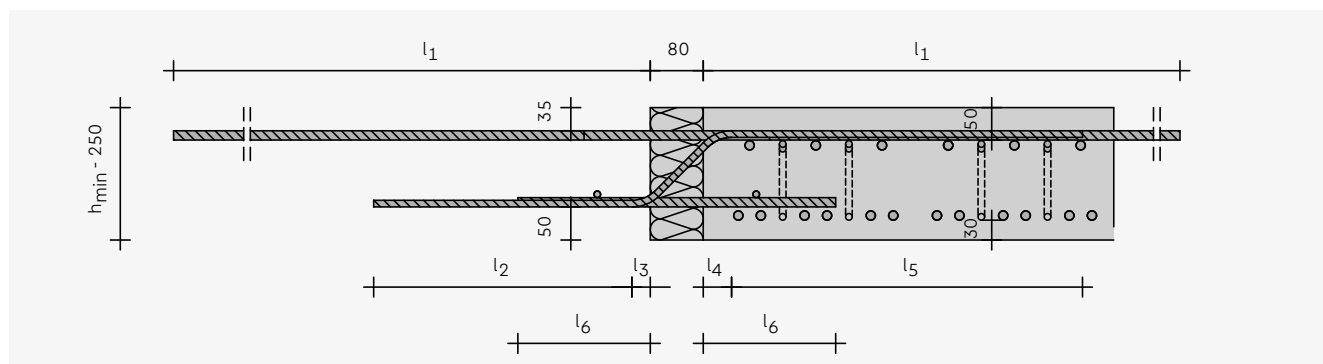
ISOPRO® IP ECK



Länge Zugstab mm	IP ECK 20	IP ECK 30	Länge Querkraftstab mm	Querkrafttragstufe			
				IP Eck 20 h180 – 190	IP Eck 20 h200 – 250	IP Eck 30 h180 – 190	IP Eck 30 h200 – 250
l₁	630	730	l₂	420	420	530	630
			l₃	28	28	33	42
			l₄	30	45-95	35	47-98
			l₅	420	420	530	630

* abhängig von der Höhe

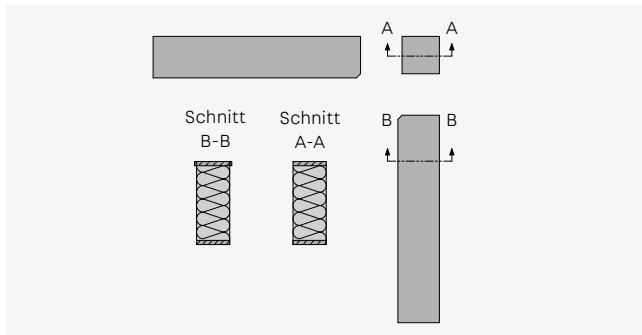
ISOPRO® IPT ECK



Länge Zugstab mm	IPT ECK 50	Länge Querkraftstab mm	IPT Eck 50 h180 – 190	IPT Eck 50 h200 – 250	Länge Druckstab mm	IPT ECK 50
l₁	840	l₂	530	630	l₆	200
		l₃	33	42		
		l₄	35	47-95		
		l₅	530	630		

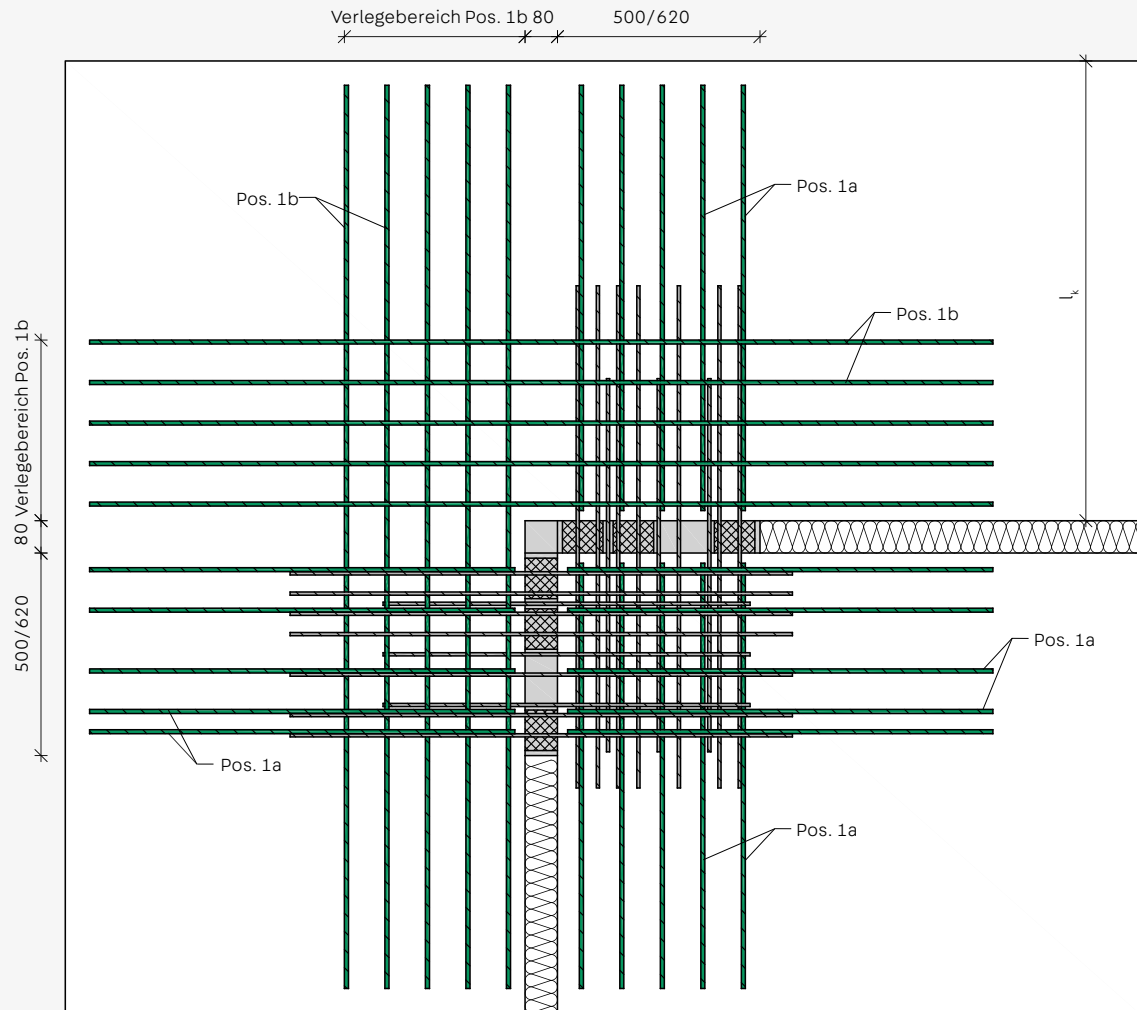
* abhängig von der Höhe

ISOPRO® IP ECK Brandschutzausführung



ISOPRO® IP ECK - Brandschutzausführung, schematische
Darstellung des Dämmkörpers

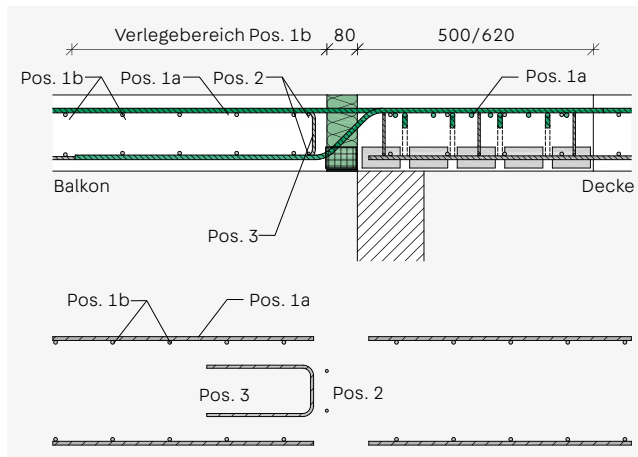
ISOPRO® IP ECK und IPT ECK



ISOPRO® IP ECK – Draufsicht bauseitige Bewehrung

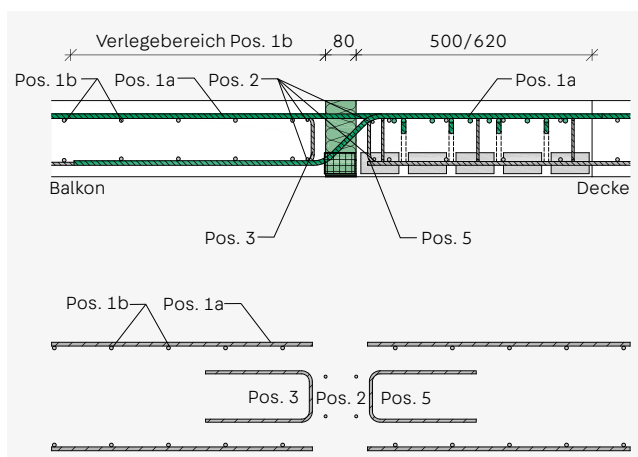
ISOPRO® IP ECK und IPT ECK

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

	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	$2 \times l_k$	$2 \times l_k$	$2 \times l_k$
Verlegebereich Pos. 1b	460	570	460
Aufhängebewehrung Pos. 5	3 Ø 8	4 Ø 12	4 Ø 12



Gestützte Bauteile

ISOPRO® IPQ und IPZQ, IPQS/IPTQS und IPQZ

Elemente für gestützte Balkone



ISOPRO® IPQ, IPZQ

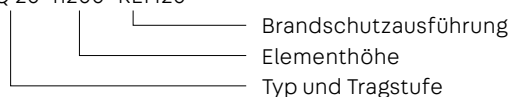
- Zur Übertragung von positiven Querkräften
- Elementlänge 1,0 m
- ISOPRO® IPQ Druckebene mit Betondrucklagern
- ISOPRO® IPZQ zur zwängungsfreien Lagerung ohne Druckkomponente
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Tragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

ISOPRO® IPQS/IPTQS, IPQZ

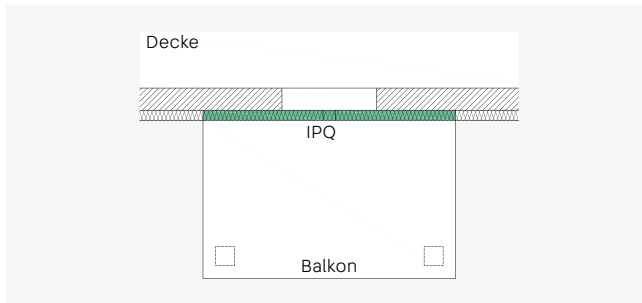
- Kurzelemente für punktuelle Lastspitzen
- Elementlänge in Abhängigkeit der Tragstufe 0,3 m, 0,4 m oder 0,5 m
- ISOPRO® IPQS Druckebene mit Betondrucklagern
- ISOPRO® IPTQS Druckebene mit Stahldruckstäben
- ISOPRO® IPQZ zur zwängungsfreien Lagerung ohne Druckkomponente
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Tragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse: IPQS und IPQZ verfügbar in REI 120, IPTQS verfügbar in REI 90 (REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

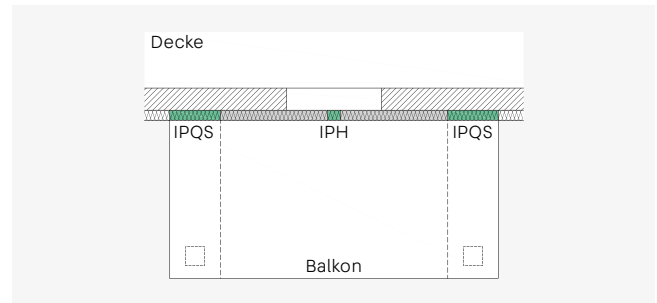
IPQ 20 h200 REI 120



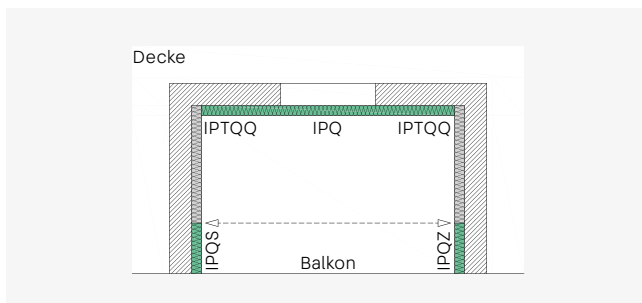
Anwendung – Elementanordnung



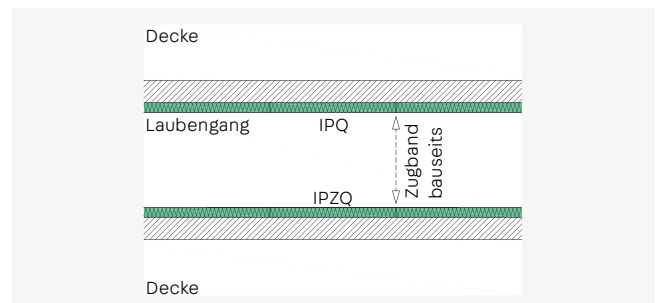
ISOPRO® IPQ – Gestützter Balkon



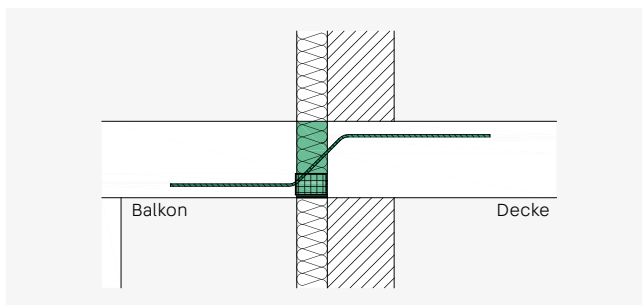
ISOPRO® IPQS – Gestützter Balkon mit Unterzügen und punktueller Lagerung mit ISOPRO® IPQS Elementen



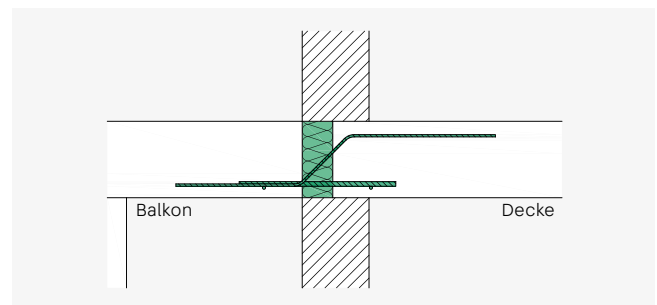
ISOPRO® IPQ, IPTQQ, IPQS/IPTQS, IPQZ – Loggiabalkon mit punktueller Lastspitze und zwängungsfreier Lagerung vorne



ISOPRO® IPQ, IPZQ – Laubengang mit zwängungsfreier Lagerung

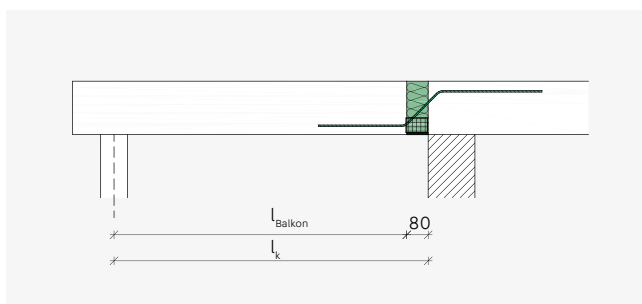


ISOPRO® IPQ, IPQS – Einbauschnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO® IPTQS – Einbauschnitt einschaliges Mauerwerk

Statisches System



ISOPRO® IPQ – Statisches System



Hinweise

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 Unterstützungen ausreichend tragfähig und kraftschlüssig mit dem Balkon verbunden sind.

Bemessungstabellen für Beton ≥ C25/30

ISOPRO® IPQ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN/m

Typ	Querkraft V_{Rd} kN/m	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Drucklager
				Belegung	Belegung
IPQ 10	34,8	≥ 160	1.000	4 Ø 6*	4 DL
IPQ 20	43,5	≥ 160	1.000	5 Ø 6*	4 DL
IPQ 30	52,2	≥ 160	1.000	6 Ø 6*	4 DL
IPQ 40	69,5	≥ 160	1.000	8 Ø 6*	4 DL
IPQ 50	86,9	≥ 160	1.000	10 Ø 6*	4 DL
IPQ 70	92,7	≥ 160	1.000	6 Ø 8	4 DL
IPQ 80	108,2	≥ 160	1.000	7 Ø 8	4 DL
IPQ 85	123,6	≥ 160	1.000	8 Ø 8	4 DL
IPQ 90	154,5	≥ 160	1.000	10 Ø 8	4 DL
IPQ 100	193,2	≥ 170	1.000	8 Ø 10	4 DL
IPQ 110	217,3	≥ 170	1.000	9 Ø 10	4 DL
IPQ 120	241,5	≥ 170	1.000	10 Ø 10	4 DL

ISOPRO® IPZQ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN/m

Typ	Querkraft V_{Rd} kN/m	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Drucklager
				Belegung	Belegung
IPZQ 10	34,8	≥ 160	1.000	4 Ø 6*	–
IPZQ 20	43,5	≥ 160	1.000	5 Ø 6*	–
IPZQ 30	52,2	≥ 160	1.000	6 Ø 6*	–
IPZQ 40	69,5	≥ 160	1.000	8 Ø 6*	–
IPZQ 50	86,9	≥ 160	1.000	10 Ø 6*	–
IPZQ 70	92,7	≥ 160	1.000	6 Ø 8	–
IPZQ 80	108,2	≥ 160	1.000	7 Ø 8	–
IPZQ 85	123,6	≥ 160	1.000	8 Ø 8	–
IPZQ 90	154,5	≥ 160	1.000	10 Ø 8	–
IPZQ 100	193,2	≥ 170	1.000	8 Ø 10	–
IPZQ 110	217,3	≥ 170	1.000	9 Ø 10	–
IPZQ 120	241,5	≥ 170	1.000	10 Ø 10	–



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.

ISOPRO® IPQS – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN

Typ	Querkraft V_{Rd} kN	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Drucklager/ Druckstäbe
				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
IPTQS 100	189,3	≥ 190	500	4 Ø 14	DS 8 Ø 14

ISOPRO® IPQZ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN

Typ	Querkraft V_{Rd} kN	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Drucklager
				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	–
IPQZ 100	189,3	≥ 190	500	4 Ø 14	–

* Elemente mit Querkraftstäben Ø 6 haben deckenseitig einen geschweiften Stab. Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe Seite 71).

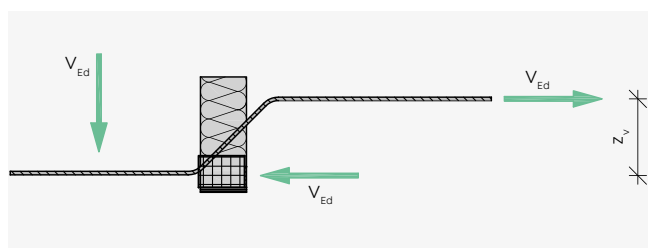
Bemessung – Dehnfugen

Momente aus exzentrischem Anschluss

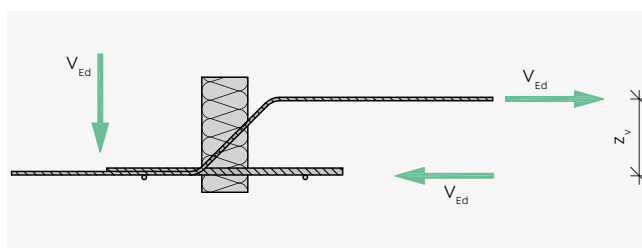
Bei der Bemessung der deckenseitigen Anschlussbewehrung der ISOPRO® Querkraftelemente ist zusätzlich ein Moment aus exzentrischem Anschluss zu berücksichtigen. Bei gleichem Vorzeichen ist das Moment mit den Momenten aus der

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, IPZQ – Elemente mit Betondrucklagern
 z_v – Hebelarm zur Ermittlung des Versatzmoments



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

Versatzmomente ISOPRO® IPQ, IPZQ

Typ	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 ISOPRO® IPQS/IPTQS, IPQZ

Typ	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
IPTQS/IPQZ 100	21,1	22,9

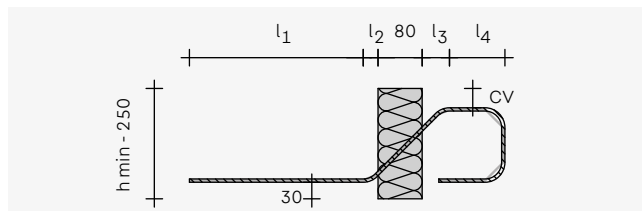
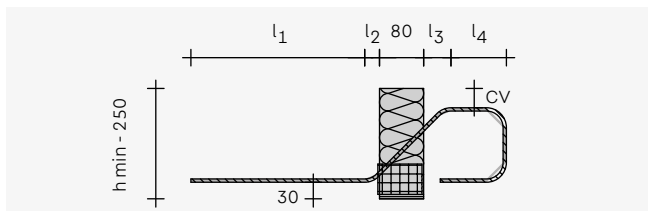
Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

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

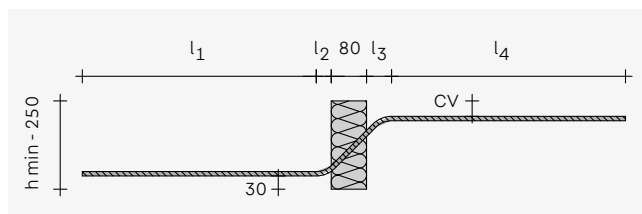
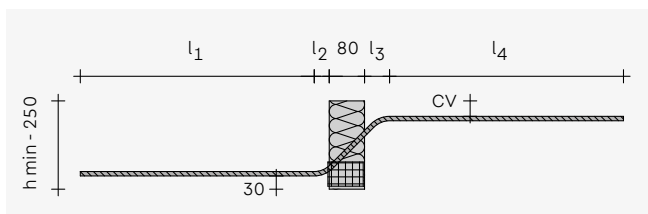
Elementaufbau

ISOPRO® IPQ, IPQS, IPTQS, IPZQ*, IPQZ*

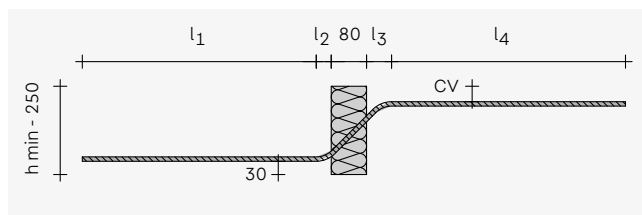
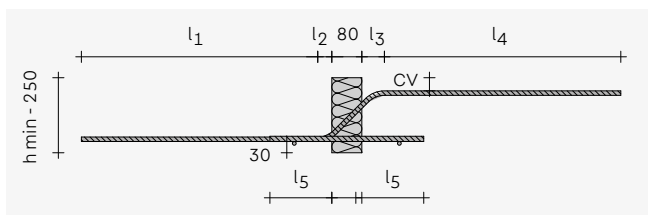
Querkraftstab Ø 6



Querkraftstab ≥ Ø 8 – 12



Querkraftstab ≥ Ø 12 – 14



Abmessungen in mm

IPQ	10 – 50	70 – 90	100 – 120	–	–	–
IPZQ	10 – 50	70 – 90	100 – 120	–	–	–
IPQS	5, 15	10 – 30	40 – 55	70 – 75	–	–
IPQZ	5, 15	10 – 30	40 – 55	60 – 75	80 – 100	–
IPTQS	–	–	–	60	80 – 100	60, 80 – 100
Ø Stab	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 14
			Länge Querkraftstab		Länge Druckstab	
			mm		mm	
l1	320	420	530	630	740	–
l2	24	28	33	42	47	–
l3*	150 ¹	420	530	630	740	–
l4	150 ¹	15-95	28-98	35-95	58-98	–
l5	–	–	–	–	–	185
h min	160	160	170	180	200	–

* abhängig von der Höhe

¹ l3+l4 fix 150

Betondeckung

Element- höhe h mm	Beton- deckung cv mm
160	35
170	45
180	35
190	45
200	35
210	45
220	35
230	45
240	55
250	65



Hinweise

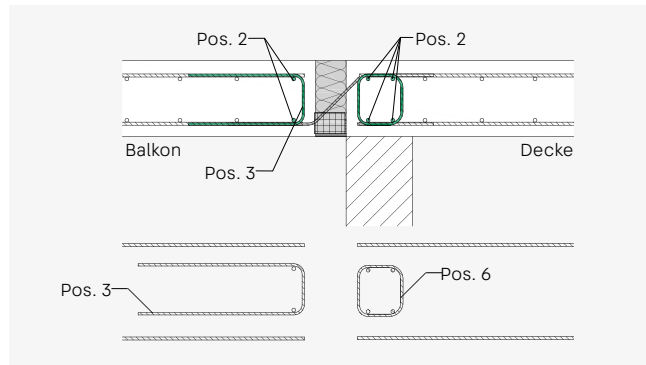
Die Betondeckung der Druckstäbe und der Querkraftstäbe unten beträgt generell 30 mm. Die Betondeckung der Querkraftstäbe oben ist in Abhängigkeit der Elementhöhe und des Stabdurchmessers cv35 bis cv65.

* IPZQ und IPQZ Elemente haben keine Druckebene

Bauseitige Bewehrung

ISOPRO® IPQ, IPZQ, IPQS, IPQZ mit Querkraftstab Ø 6 – deckenseitig geschlauft

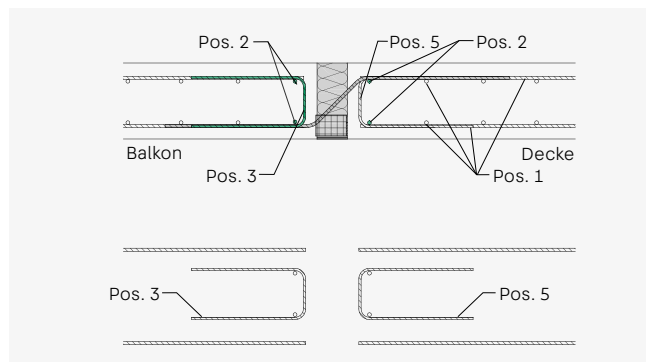
Direkte Lagerung



- 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



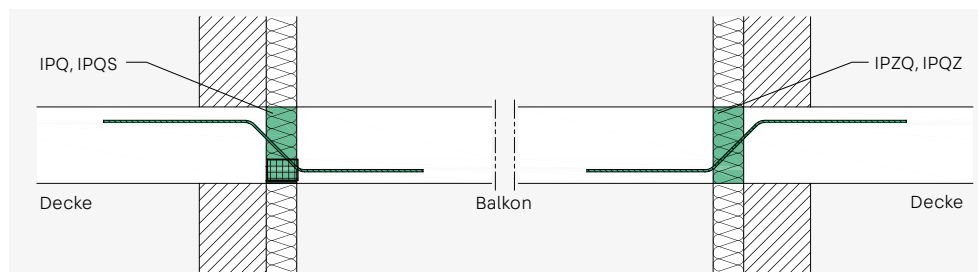
- Pos. 1: Plattenbewehrung nach DIN EN 1992-1-1 nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 2: Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 balkonseitig und deckenseitig
- Pos. 3: Konstruktive Randeinfassung parallel zum Dämmelement nach DIN EN 1992-1-1 mind Ø 6/250 bzw. nach Angaben des Tragwerksplaners
- Pos. 4: Konstruktive 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

Aufhängebewehrung für Beton ≥ C25/30

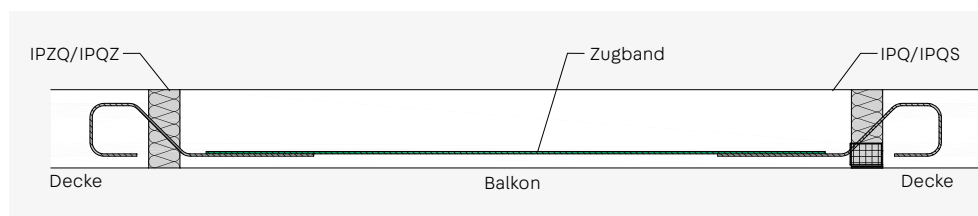
Typ	Aufhängebewehrung Pos. 5 $A_{s,erf}$ cm ²
IPQ/IPZQ 10	0,80
IPQ/IPZQ 20	1,00
IPQ/IPZQ 30	1,20
IPQ/IPZQ 40	1,60
IPQ/IPZQ 50	2,00
IPQ/IPZQ 70	2,13
IPQ/IPZQ 80	2,49
IPQ/IPZQ 85	2,84
IPQ/IPZQ 90	3,55
IPQ/IPZQ 100	4,44
IPQ/IPZQ 110	5,00
IPQ/IPZQ 120	5,55

Typ	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
IPTQS/IPQZ 100	4,34

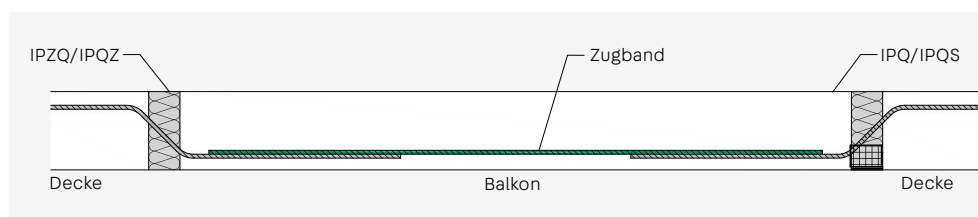
Bauseitige Bewehrung bei zwängungsfreier Lagerung



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



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



ISOPRO® IPZQ/IPQ, IPQZ/IPQS – Bauseitiges 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

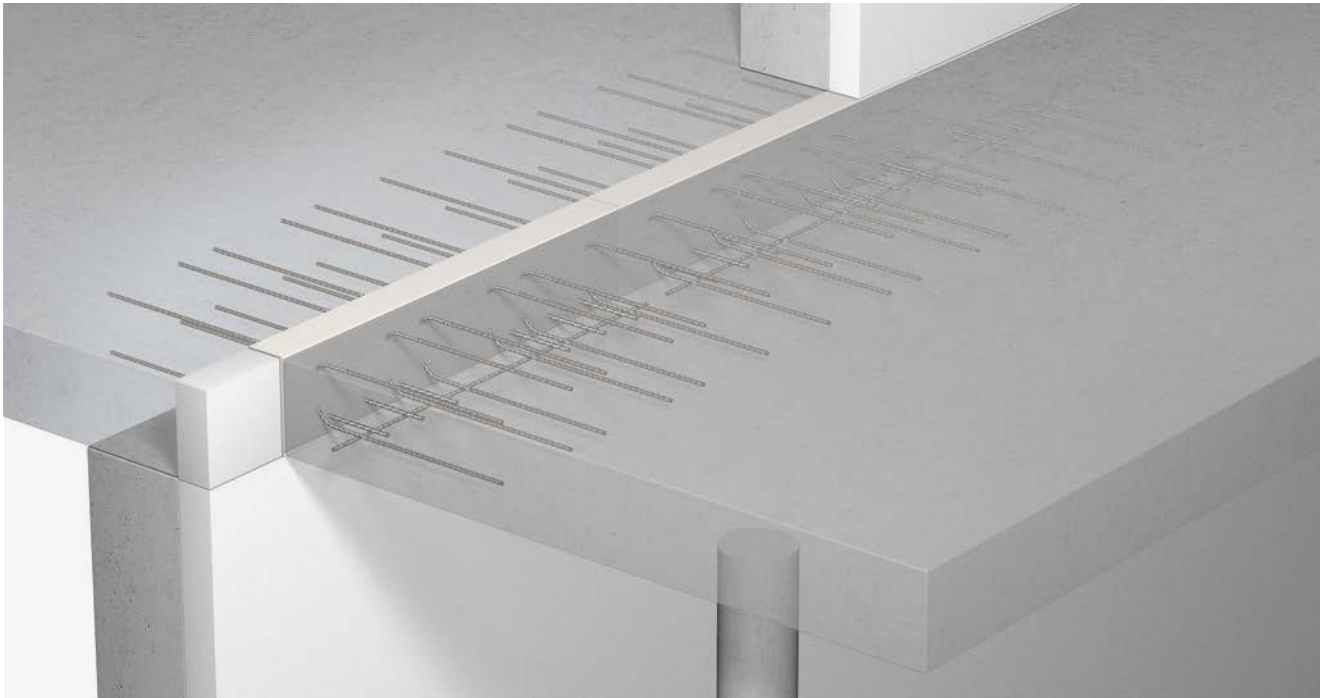
Typ	Zugband
IPZQ 10	4 Ø 6
IPZQ 20	5 Ø 6
IPZQ 30	6 Ø 6
IPZQ 40	8 Ø 6
IPZQ 50	10 Ø 6
IPZQ 70	6 Ø 8
IPZQ 80	7 Ø 8
IPZQ 85	8 Ø 8
IPZQ 90	10 Ø 8
IPZQ 100	8 Ø 10
IPZQ 110	9 Ø 10
IPZQ 120	10 Ø 10

Zugband ISOPRO® IPQZ

Typ	Zugband
IPQZ 5	3 Ø 6
IPQZ 10	2 Ø 8
IPQZ 15	4 Ø 6
IPQZ 20	3 Ø 8
IPQZ 30	4 Ø 8
IPQZ 40	2 Ø 10
IPQZ 50	3 Ø 10
IPQZ 55	4 Ø 10
IPQZ 60	2 Ø 12
IPQZ 70	3 Ø 12
IPQZ 75	4 Ø 12
IPQZ 80	2 Ø 14
IPQZ 90	3 Ø 14
IPQZ 100	4 Ø 14

ISOPRO® IPTQQ und IPTQQS

Elemente für gestützte Balkone mit abhebenden Lasten



ISOPRO® IPTQQ

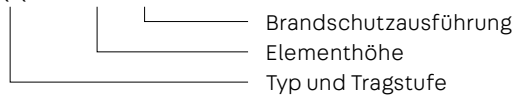
- Zur Übertragung von positiven und negativen Querkraften, Elementlänge 1,0 m
- Druckebene mit Stahldruckstäben
- Tragstufen IPTQQ 10 bis IPTQQ 110
- Zur zwängungsfreien Lagerung sind auch IPZQQ Elemente ohne Druckstäbe erhältlich
- Elementhöhen in Abhängigkeit des Stabdurchmessers ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

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 100
- Zur zwängungsfreien Lagerung sind auch IPQQZ Elemente ohne Druckstäbe erhältlich
- Elementhöhen in Abhängigkeit des Stabdurchmessers ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

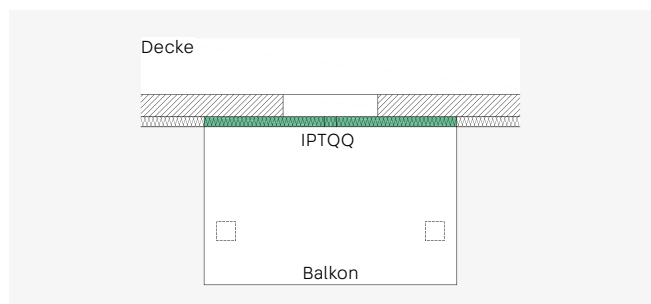
IPTQQ 20 h200 REI 90



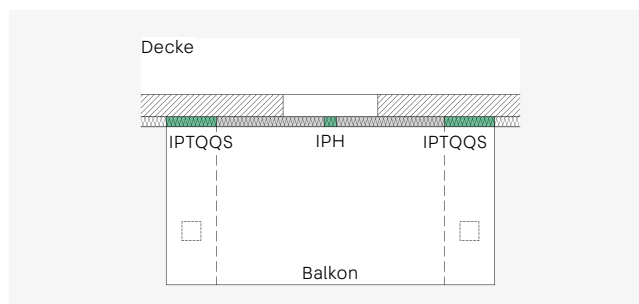
Anwendung – Elementanordnung



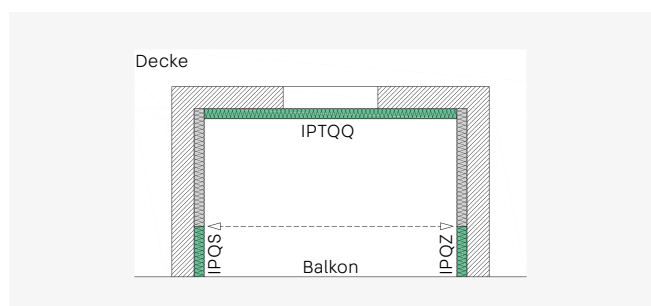
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



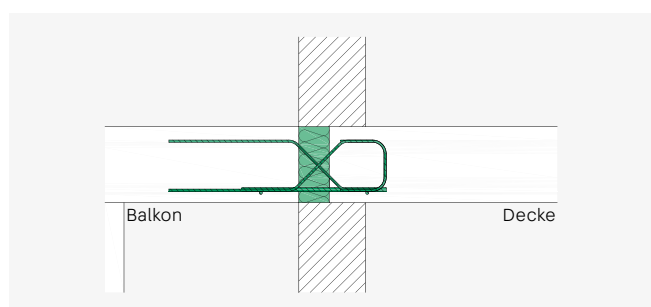
ISOPRO® IPTQQ – Gestützter Balkon mit eingerückter Stützenlage



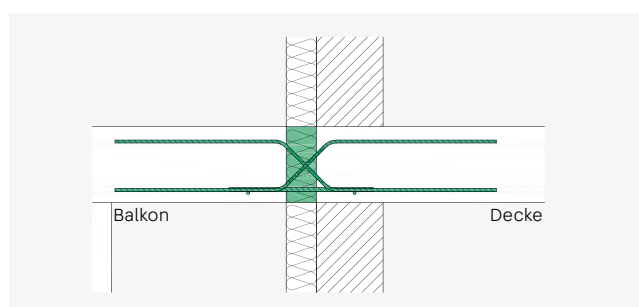
ISOPRO® IPTQSS – Gestützter Balkon mit Unterzügen und punktueller Lagerung mit ISOPRO® IPTQSS Elementen



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, IPTQSS – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem – Querkraftstab deckenseitig gerade



Hinweise

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 Unterstützungen ausreichend tragfähig und kraftschlüssig mit dem Balkon verbunden sind.

Bemessungstabellen für Beton $\geq$ C25/30

ISOPRO® IPTQQ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN/m

Typ	Querkraft V_{Rd} kN/m	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Druckstäbe
				Belegung	Belegung
IPTQQ 10	$\pm 34,8$	≥ 160	500 + 500	2 x 4 $\emptyset 6^*$	4 $\emptyset 10$
IPTQQ 30	$\pm 52,2$	≥ 160	500 + 500	2 x 6 $\emptyset 6^*$	4 $\emptyset 10$
IPTQQ 40	$\pm 69,5$	≥ 160	500 + 500	2 x 8 $\emptyset 6^*$	6 $\emptyset 10$
IPTQQ 50	$\pm 86,9$	≥ 160	500 + 500	2 x 10 $\emptyset 6^*$	6 $\emptyset 10$
IPTQQ 70	$\pm 92,7$	≥ 160	500 + 500	2 x 6 $\emptyset 8$	6 $\emptyset 10$
IPTQQ 90	$\pm 144,9$	≥ 170	500 + 500	2 x 6 $\emptyset 10$	8 $\emptyset 10$
IPTQQ 110	$\pm 208,6$	≥ 180	500 + 500	2 x 6 $\emptyset 12$	12 $\emptyset 10$

* Elemente mit Querkraftstäben $\emptyset 6$ haben deckenseitig einen geschweiften Stab. Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe Seite 78).

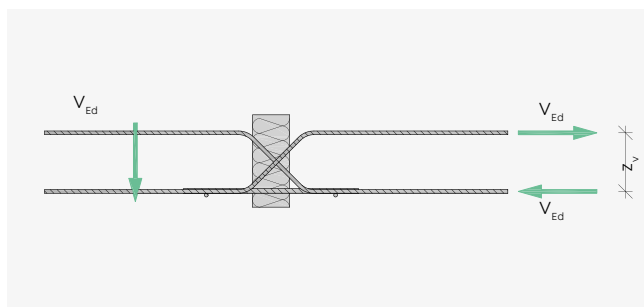
ISOPRO® IPTQQS – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} kN

Typ	Querkraft V_{Rd} kN	Element- höhe mm	Element- länge mm	Querkraft- stäbe	Druckstäbe
				Belegung	Belegung
IPTQQS 10	$\pm 30,9$	≥ 160	300	2 x 2 $\emptyset 8$	2 $\emptyset 10$
IPTQQS 20	$\pm 46,4$	≥ 160	400	2 x 3 $\emptyset 8$	3 $\emptyset 10$
IPTQQS 40	$\pm 48,3$	≥ 170	300	2 x 2 $\emptyset 10$	3 $\emptyset 10$
IPTQQS 50	$\pm 72,4$	≥ 170	400	2 x 3 $\emptyset 10$	4 $\emptyset 10$
IPTQQS 60	$\pm 69,5$	≥ 180	300	2 x 2 $\emptyset 12$	4 $\emptyset 10$
IPTQQS 70	$\pm 104,3$	≥ 180	400	2 x 3 $\emptyset 12$	6 $\emptyset 10$
IPTQQS 80	$\pm 94,7$	≥ 190	300	2 x 2 $\emptyset 14$	4 $\emptyset 14$
IPTQQS 90	$\pm 142,0$	≥ 190	400	2 x 3 $\emptyset 14$	6 $\emptyset 14$
IPTQQS 100	$\pm 189,3$	≥ 190	500	2 x 4 $\emptyset 14$	8 $\emptyset 14$

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.



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

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

Versatzmomente ISOPRO® IPTQQ

Typ	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 ISOPRO® IPTQQS

Typ	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
IPTQQS 100	21,1	22,9

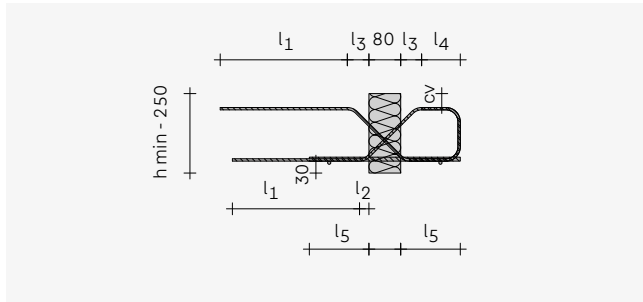
Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

	IPTQQ 10 – 90 IPTQQS 10 – 50	IPTQQ 110 IPTQQS 60 – 70	IPTQQS 80 – 90
Fugenabstand e m	13,0	11,3	10,1

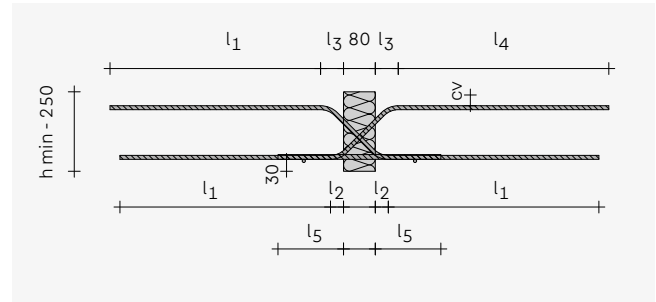
Elementaufbau

ISOPRO® IPQ, IPQS, IPTQS, IPZQ, IPQZ

Querkraftstab Ø 6



Querkraftstab ≥ Ø 8 – 14



Abmessungen in mm

IPTQQ	10 – 50	70	90	110	–	10 – 110	–
IPTQSS	–	10 – 20	40 – 50	60 – 70	80 – 100	10 – 70	80 – 100
Ø Stab	Ø 6	Ø 8	Ø 10	Ø 12	Ø 14	Ø 10	Ø 14
Länge Querkraftstab mm					Länge Druckstab mm		
l ₁	320	420	530	630	740	–	–
l ₂	24	28	33	42	47	–	–
l ₃ ¹	150 ¹	420	530	630	740	–	–
l ₄	150 ¹	15-95	28-98	35-95	58-98	–	–
l ₅	–	–	–	–	–	150	185
h _{min}	160	160	170	180	200	–	–

* abhängig von der Höhe

¹ l₃+l₄ fix 150

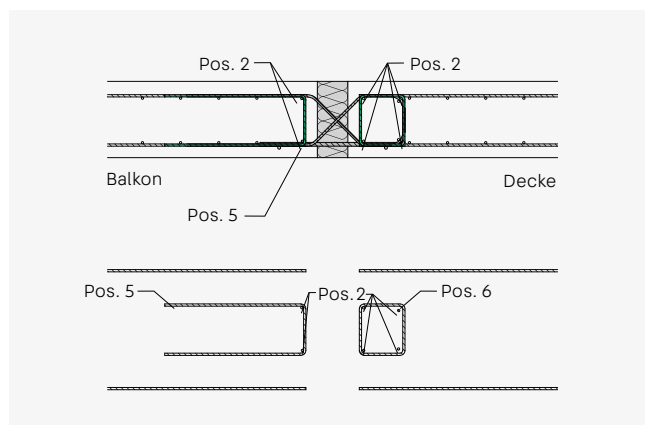
Betondeckung

Elementhöhe h mm	Betondeckung cv Querkraftstab Ø 6 mm	Betondeckung cv Querkraftstab Ø 8 – 14 mm
160	35	35
170	45	45
180	35	35
190	45	45
200	35	35
210	45	45
220	55	35
230	65	45
240	75	55
250	85	65

h_{min} ist zu beachten

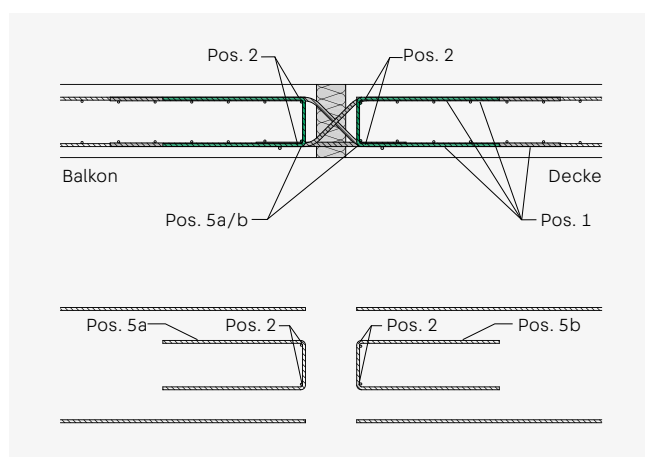
Bauseitige Bewehrung

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

Aufhängebewehrung für Beton $\geq$ c25/30

Typ	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

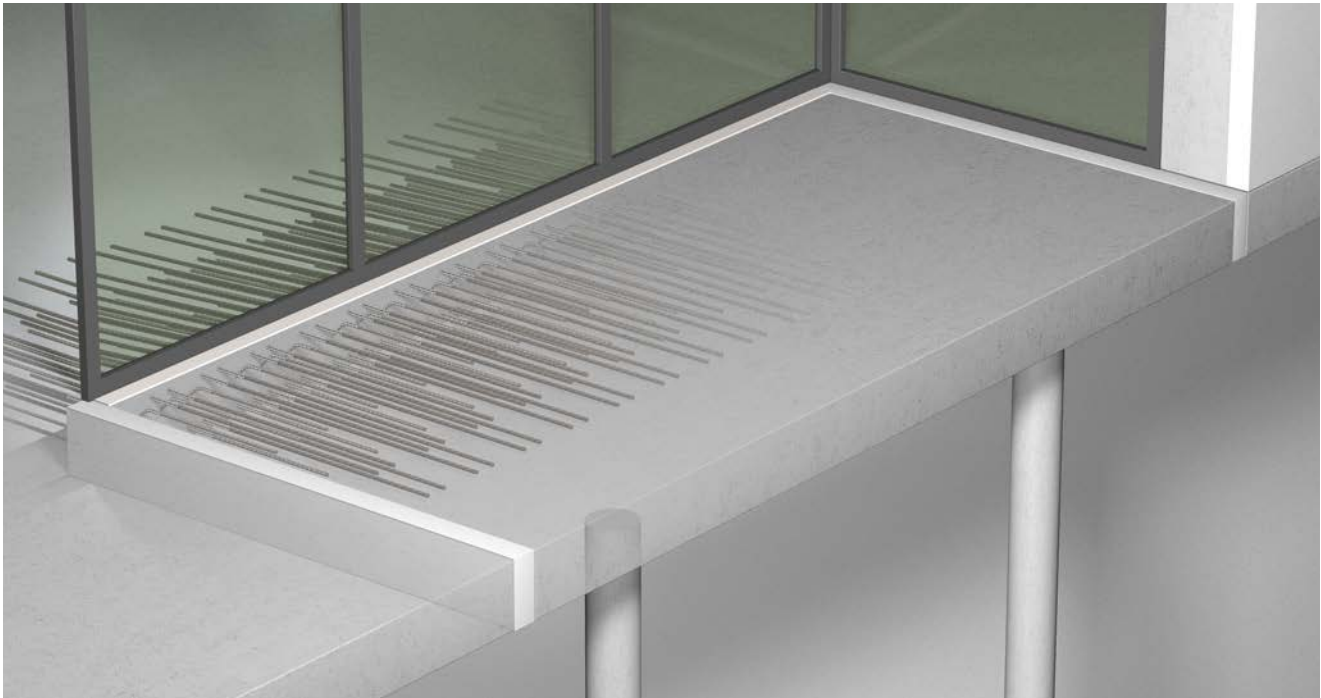
Typ	Aufhängebewehrung Pos. 5, $a_{s,erf}$ cm ²
IPTQQS 10	0,71
IPTQQS 20	1,07
IPTQQS 40	1,11
IPTQQS 50	1,66
IPTQQS 60	1,60
IPTQQS 70	2,40
IPTQQS 80	2,18
IPTQQS 90	3,26
IPTQQS 100	4,34



Durchlaufelemente

ISOPRO® IPTD

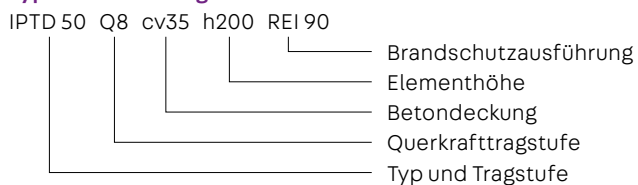
Elemente für durchlaufende Platten



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 REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

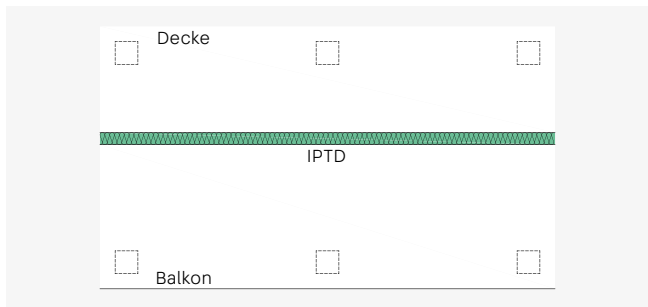
Typenbezeichnung



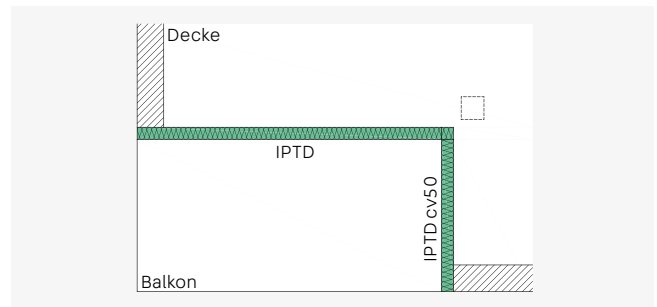
Anwendung – Elementanordnung



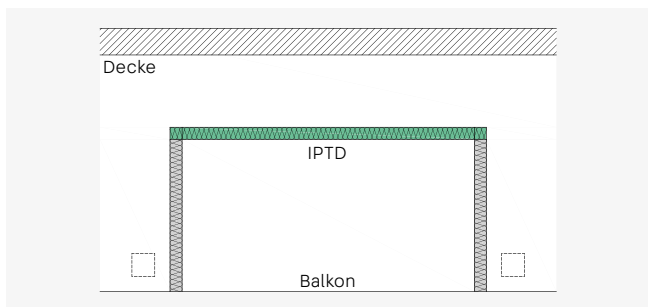
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



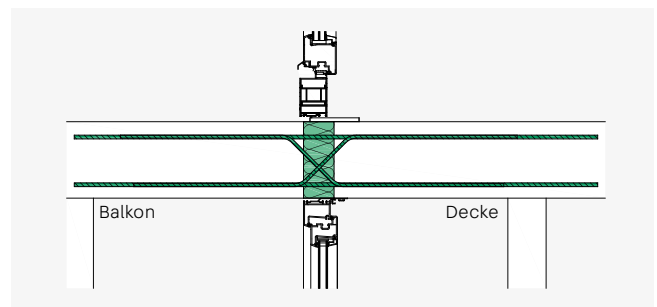
ISOPRO®IPTD – Durchlaufende Platte mit einer Glasfassade



ISOPRO®IPTD – Inneneckbalkon mit großen Abmessungen und Lasten



ISOPRO®IPTD – Einspringender Balkon mit Glasfassade ohne direktes Auflager

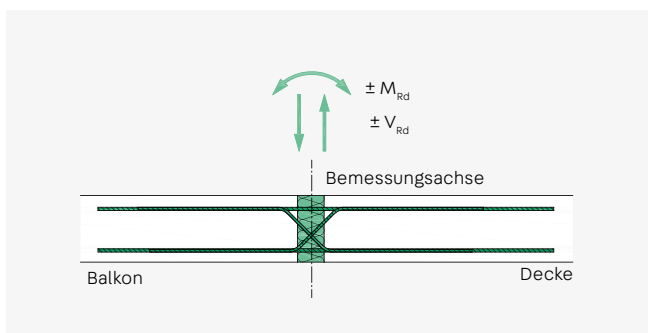


ISOPRO®IPTD – Einbauschchnitt Glasfassade



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} in kNm/m

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von c_v mm										
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 Querkkräfte V_{Rd} in kN/m

	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

	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			500 + 500			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

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente m_{Rd} in kNm/m

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von c_v mm										
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 Querkkräfte V_{Rd} in kN/m

	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

	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			500 + 500			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 4 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 6 Ø 12

Dehnfugenabstand – Elementaufbau

Dehnfugenabstand

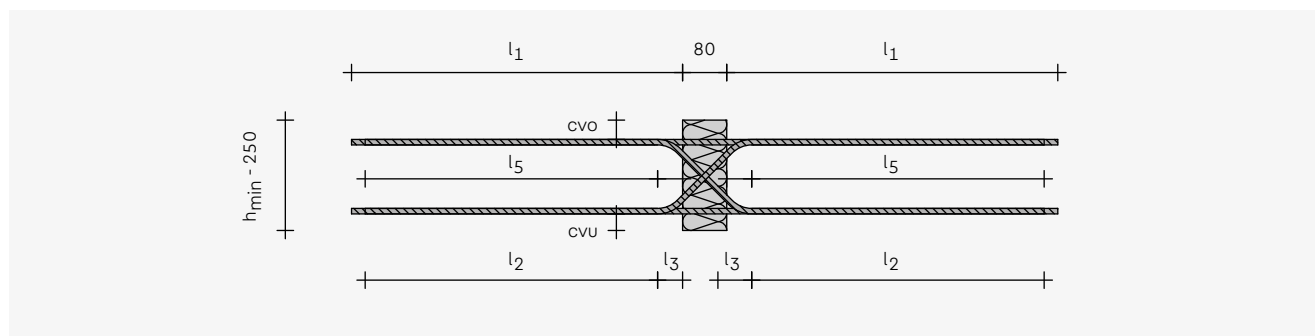
Überschreiten die Bauteilabmessungen den maximal zulässigen Dehnfugenabstand, so sind senkrecht zur Dämmebene Dehnfugen anzuordnen. Der maximal zulässige Dehnfugenabstand e ist abhängig vom maximal über die Dehnfuge hinweg geführten Stabdurchmesser und somit typenabhängig. Durch Fixpunkte wie eine Auflagerung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

	IPTD 20	IPTD 30 – 90	IPTD 100
Fugenabstand e m	13,0	11,3	10,1

Elementaufbau ISOPRO® IPTD



cvo: 35/50 | cvu: 30/50 | Elementlänge: 500+500

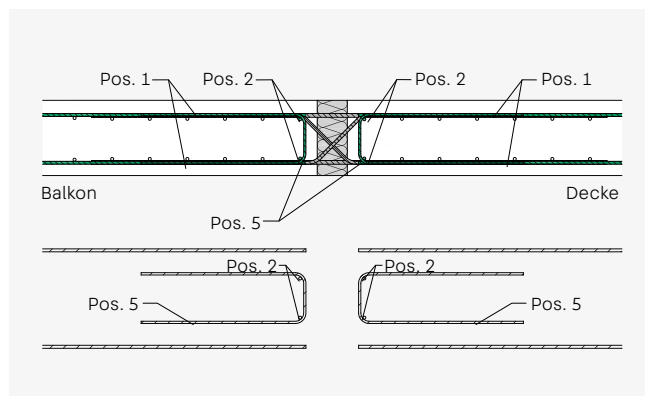
Länge Zugstab / Länge Druckstab mm	IPTD 20	IPTD 30	IPTD 50	IPTD 70	IPTD 90	IPTD 100
l_1	650	750	750	750	750	860

Länge Querkraftstab mm	IPTD 20 – 90			IPTD 100		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
l_2	420	420	530	420	530	630
l_3	28	28	33	28	33	42
l_4	15-95	15-95	28-98	15-95	28-98	35-95
l_5	420	420	530	420	530	630
h_{min}	160	160	170	160	170	180

* abhängig von der Höhe

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

	IPTD 20	IPTD 30	IPTD 50	IPTD 70	IPTD 90	IPTD 100
a_{s,eff} cm²/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

	IPTD 20 – 90			IPTD 100		
	Standard	Q8	Q10	Standard	Q8	Q10
a_{s,eff} cm²/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



Elemente für besondere Lasten

ISOPRO® IP 80-H

Elemente für planmäßig auftretende Horizontallasten



IP 80-H

- ISOPRO® 80 H X zur Übertragung von horizontalen Kräften senkrecht zur Dämmfuge
- ISOPRO® 80 H XY zur Übertragung von horizontalen Kräften senkrecht und parallel zur Dämmfuge
- Tragstufe X1, X2, X1Y1, X2Y2
- Betondeckung fest definiert (siehe Produktdetails)
- Elementhöhe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

Typenbezeichnung

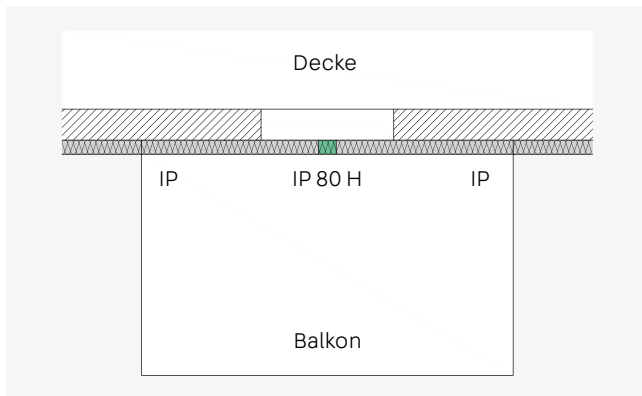
H X1 h200 REI120

H	X1	h200	REI120	
				Brandschutzausführung
				Elementhöhe
				Tragstufe
				Typ

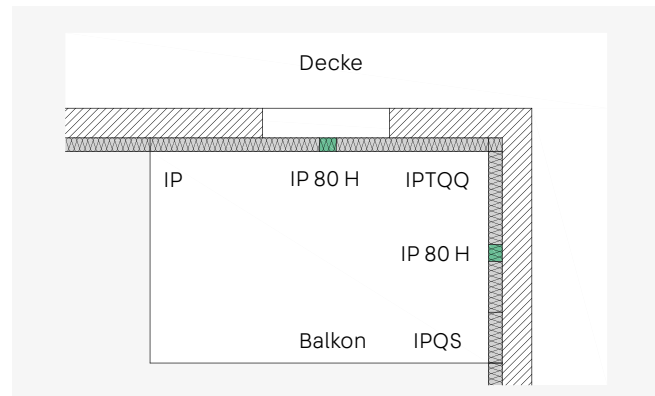
Anwendung – Elementanordnung



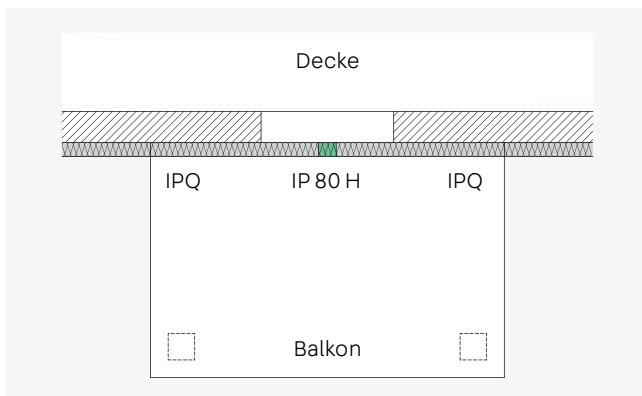
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



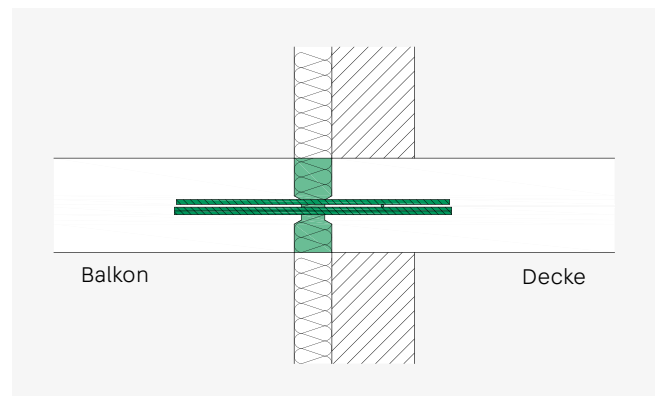
ISOPRO® 80 H – Ausragender Balkon mit planmäßig auftretenden Horizontalkräften



ISOPRO® 80 H – Inneneckbalkon mit planmäßig auftretenden Horizontalkräften



ISOPRO® 80 H – Balkon auf Pendelstützen mit konstruktiv verankerten Horizontalkräften



ISOPRO® 80 H – Einbauschnitt im Wärmedämmverbundsystem

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte in kN

	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Querkraft $V_{Rd,y}$	–	–	$\pm 10,30$	$\pm 34,80$
Normalkraft $N_{Rd,x}$	$\pm 11,50$	$\pm 55,90$	$\pm 11,50$	$\pm 55,90$

Abmessungen und Belegung

	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Zug-/Druckstäbe	1 $\varnothing 10$	1 $\varnothing 14$	1 $\varnothing 10$	1 $\varnothing 14$
Querkraftstäbe	–	–	2 x 1 $\varnothing 10$	2 x 1 $\varnothing 12$
Elementlänge in mm	150	150	150	150

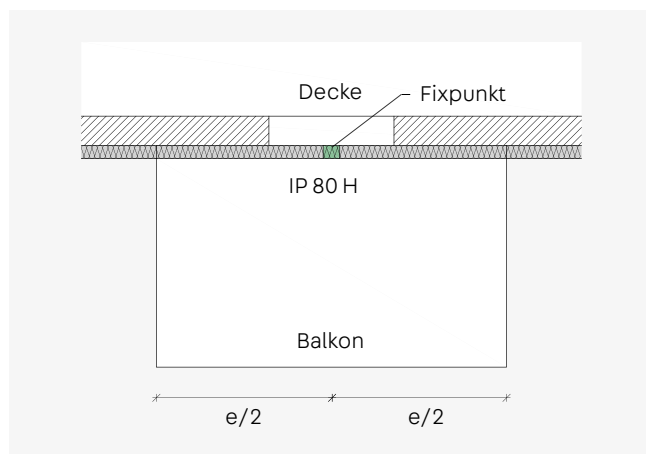
Hinweise zur Bemessung

- Anzahl und Position von ISOPRO® 80 H erfolgt nach Angaben des Tragwerksplaners.
- Beim Einsatz von ISOPRO® 80 H ist darauf zu achten, dass sich die Länge und somit auch die Tragfähigkeit des Linienanschlusses um den Anteil der eingesetzten H Elemente reduziert.
- Durch den Einsatz von ISOPRO® 80 H werden Fixpunkte geschaffen. Dies ist bei der Wahl des maximal zulässigen Dehnfugenabstandes zu berücksichtigen.
- Die Stäbe von ISOPRO® 80 H werden beidseitig der Dämmfuge verankert. Es ist keine Anschlussbewehrung für die H Elemente erforderlich.

Dehnfugenabstand

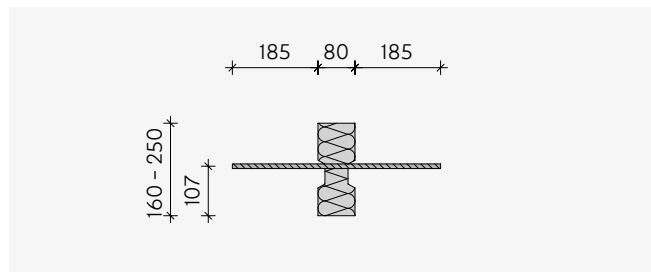
Durch den Einsatz von ISOPRO® 80 H wird ein Fixpunkt geschaffen, wodurch es zu Zwängungen kommt. Daher reduziert sich der maximal zulässige Dehnfugenabstand beim Einsatz

von ISOPRO® 80 H auf $e/2$. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.



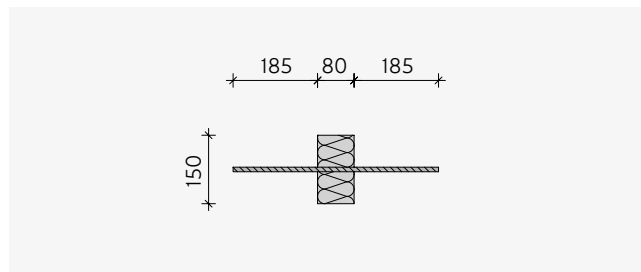
Elementabmessungen

Ansicht

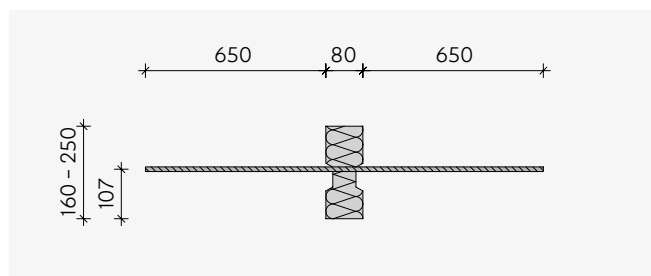


ISOPRO® 80 H X1

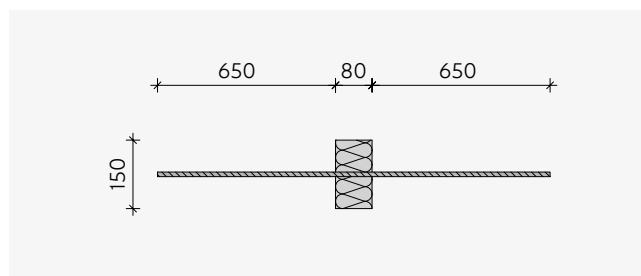
Draufsicht



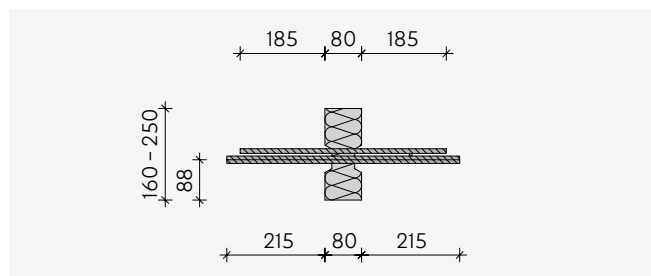
ISOPRO® 80 H X1



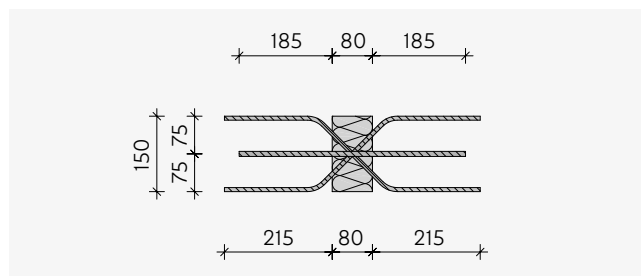
ISOPRO® 80 H X2



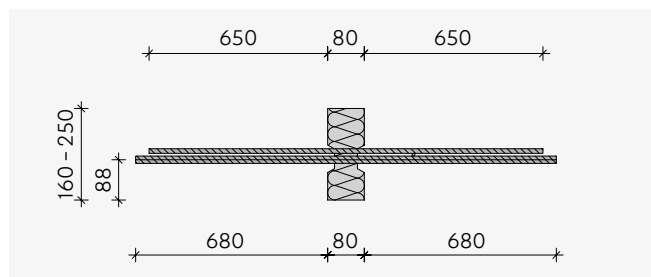
ISOPRO® 80 H X2



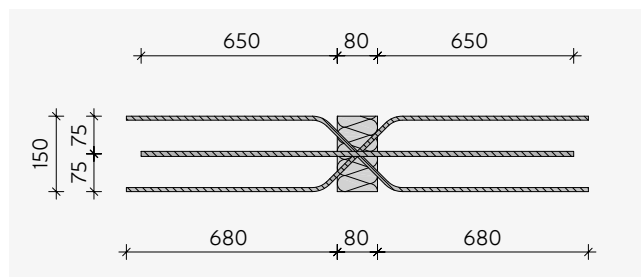
ISOPRO® 80 H X1Y1



ISOPRO® 80 H X1Y1



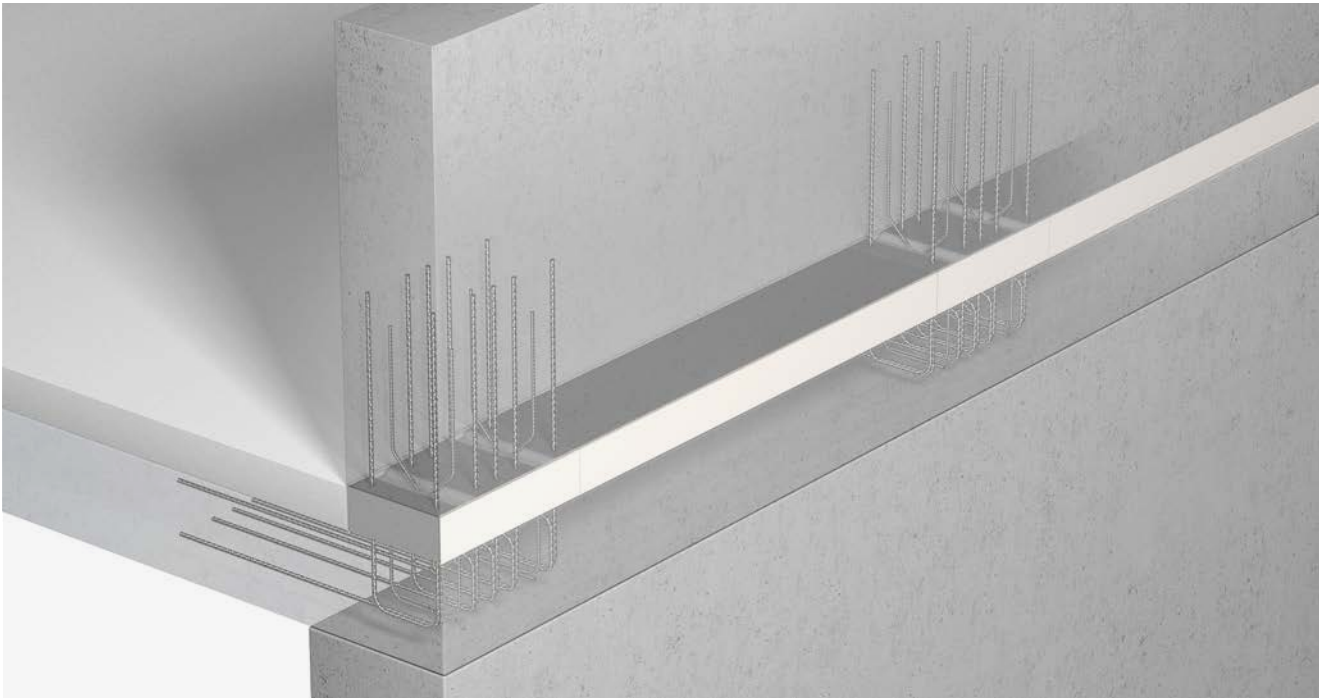
ISOPRO® 80 H X2Y2



ISOPRO® 80 H X2Y2

ISOPRO® IPTA

Elemente für Attiken und Brüstungen

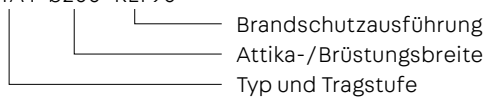


ISOPRO® IPTA

- Zur Übertragung von Normalkräften, positiven und negativen Momenten sowie Horizontalkräften
- Tragstufen IPTA 1 und IPTA 2
- Elementlänge 350 mm
- Attika-/Brüstungsbreite 150 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Attikastärke – siehe Elementaufbau
- Deckenstärke ab 160 mm
- Dämmstärke 80 mm – optional 60 mm möglich
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

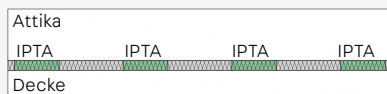
IPTA 1 b200 REI 90



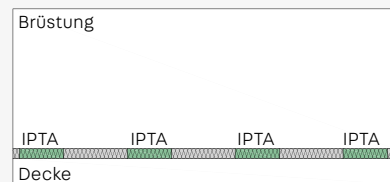
Anwendung – Elementanordnung



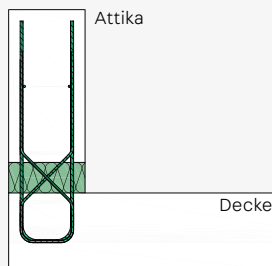
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



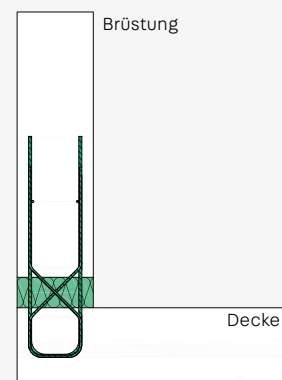
ISOPRO® IPTA – Ansicht aufgesetzte Attika



ISOPRO® IPTA – Ansicht aufgesetzte Brüstung

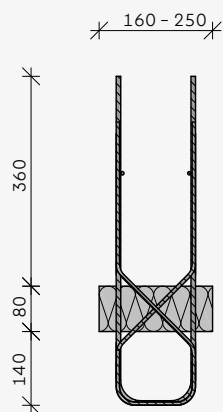


ISOPRO® IPTA – Einbauschnitt aufgesetzte Attika

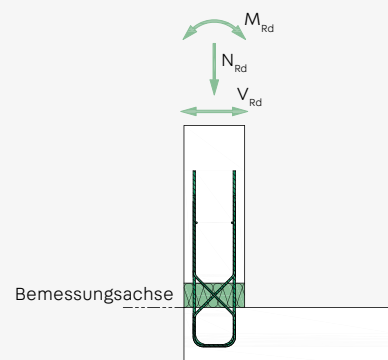


ISOPRO® IPTA – Einbauschnitt aufgesetzte Brüstung

Elementaufbau



Vorzeichenregelung/Statisches System



Bemessung – Elementaufbau

Bemessungstabelle ISOPRO® IPTA 1 für Beton $\geq$ C25/30

		IPTA 1 – b < 200 mm	IPTA 1 – b $\geq$ 200 mm
Moment M_{Rd} kNm	$N_{Ed} = 0$ kN	$\pm 1,75$	$\pm 2,5$
	$N_{Ed} > 0$ kN	$\pm(1,75 - N_{Ed}/2 \cdot 0,092)$	$\pm(2,5 - N_{Ed}/2 \cdot 0,132)$
Normalkraft N_{Rd} kN	$M_{Ed} = 0$ kNm	38,0	38,0
	$M_{Ed} \neq 0$ kNm	$38,0 - M_{Ed} /0,092 \cdot 2$	$38,0 - M_{Ed} /0,132 \cdot 2$
Horizontalkraft V_{Rd} kN		$\pm 12,0$	$\pm 12,0$

Bemessungstabelle ISOPRO® IPTA 2 für Beton $\geq$ C25/30

		IPTA 2 – b < 200 mm	IPTA 2 – b $\geq$ 200 mm
Moment M_{Rd} kNm	$N_{Ed} = 0$ kN	$\pm 4,4$	$\pm 6,3$
	$N_{Ed} > 0$ kN	$\pm(4,4 - N_{Ed}/2 \cdot 0,092)$	$\pm(6,3 - N_{Ed}/2 \cdot 0,132)$
Normalkraft N_{Rd} kN	$M_{Ed} = 0$ kNm	95,0	95,0
	$M_{Ed} \neq 0$ kNm	$95,0 - M_{Ed} /0,092 \cdot 2$	$95,0 - M_{Ed} /0,132 \cdot 2$
Horizontalkraft V_{Rd} kN		$\pm 12,0$	$\pm 12,0$

Betondeckung

Attika-/Brüstungsbreite b mm	Betondeckung cv 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

	IPTA 1	IPTA 2
Elementlänge mm		350
Attika-/Brüstungsbreite b mm		150 – 250
Zug-/Druckstäbe	2 Ø 8	5 Ø 8
Horizontalkraftstäbe	2 x 2 Ø 6	2 x 2 Ø 6



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.

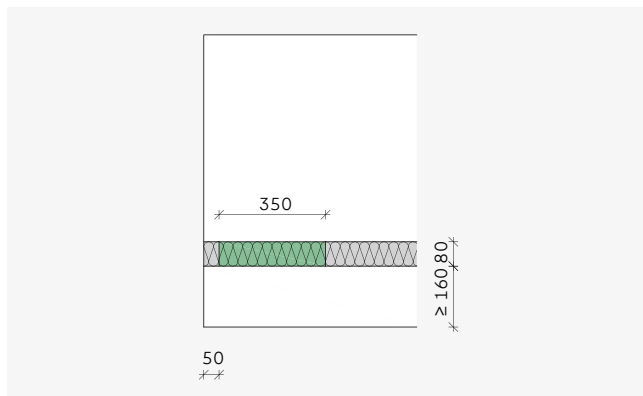
Dehnfugenabstand – Bauseitige Bewehrung

Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

IPTA 1 und IPTA 2

Fugenabstand e m	13,0
------------------	------

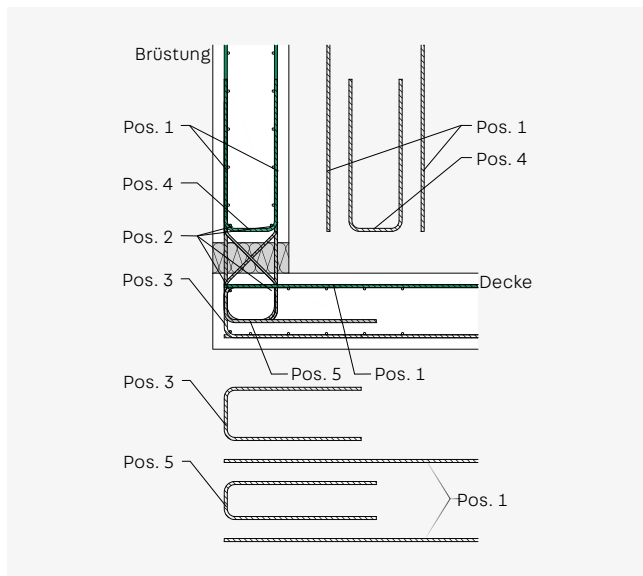
Randabstand



An den Decken- und Brüstungsrändern 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



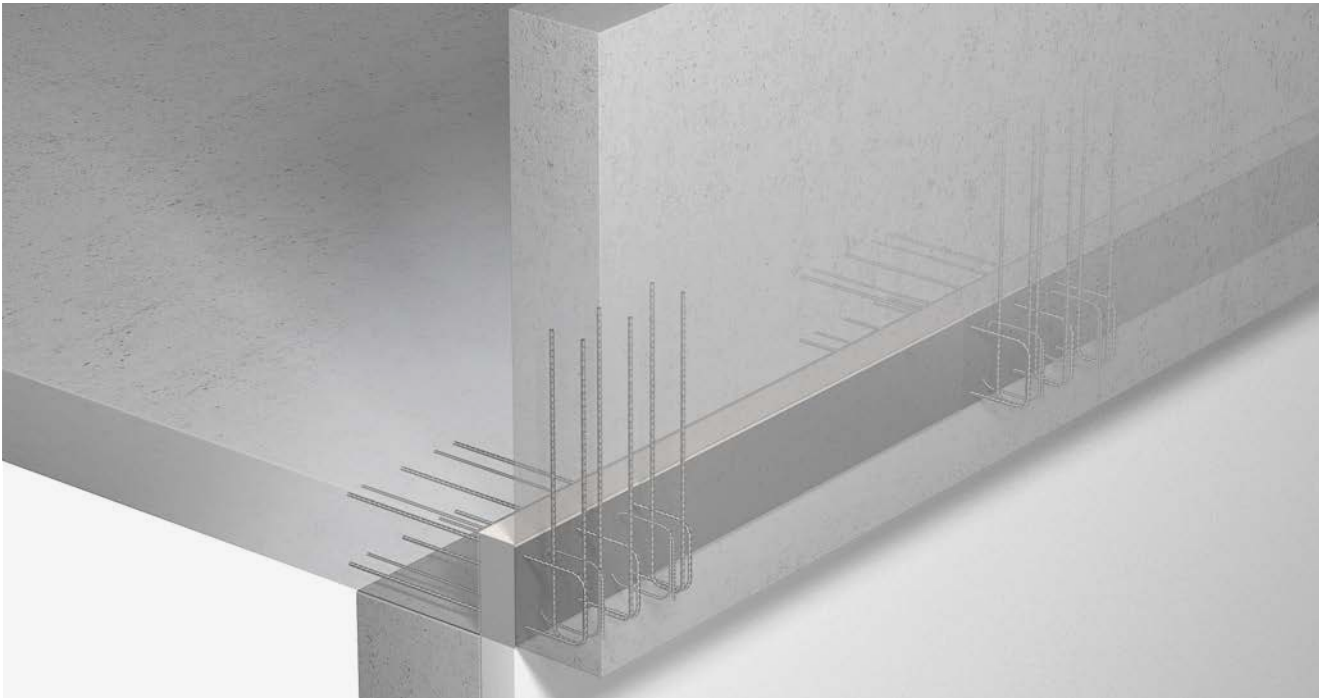
- Pos. 1: Anschlussbewehrung für das ISOPRO® Element in der Brüstung und in der Decke – siehe Tabelle
- Pos. 2: Verteilereisen 2 x 2 Ø 8 brüstungs- und deckenseitig
- Pos. 3: Konstruktive Randeinfassung nach DIN EN 1992-1-1 mind. Ø 6/250 bzw. nach Angabe des Tragwerksplaners
- Pos. 4: Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element in der Brüstung – siehe Tabelle unten
- Pos. 5: Werkseitig mitgelieferte Anschlussbügel
- 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 Aufhängebewehrung

	Anschlussbewehrung Pos. 1		Aufhängebewehrung Pos. 4
	IPTA 1	IPTA 2	IPTA 1 und IPTA 2
$a_{s,erf}$ cm ² /m	0,50	1,10	0,30
Vorschlag	2 Ø 8	4 Ø 8	Ø 6/250

ISOPRO® IPTF

Elemente für vorgesetzte Brüstungen



ISOPRO® IPTF

- Zur Übertragung von positiven und negativen 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 REI 90 verfügbar (REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

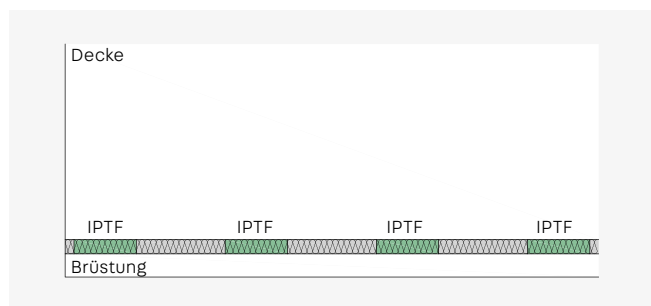
IPTF h200 REI 90

Brandschutzausführung
Elementhöhe
Typ

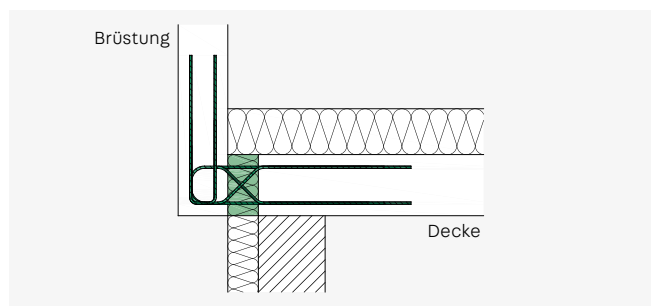
Anwendung – Elementanordnung



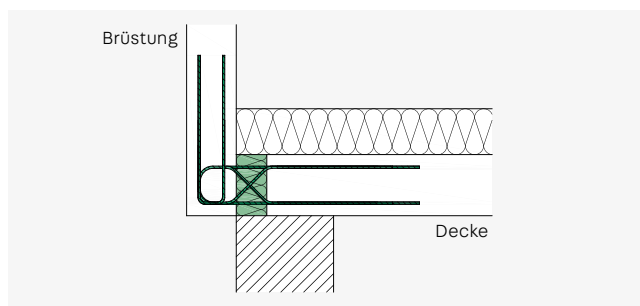
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



ISOPRO® IPTF – Draufsicht auf vorgesetzte Brüstung



ISOPRO® IPTF – Einbauschnitt einer vorgesetzten Brüstung mit Wärmedämmverbundsystem

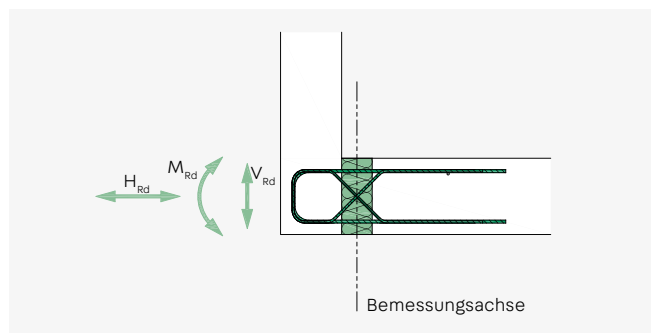


ISOPRO® IPTF – Einbauschnitt einer vorgesetzten Brüstung mit einschaligem Mauerwerk

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

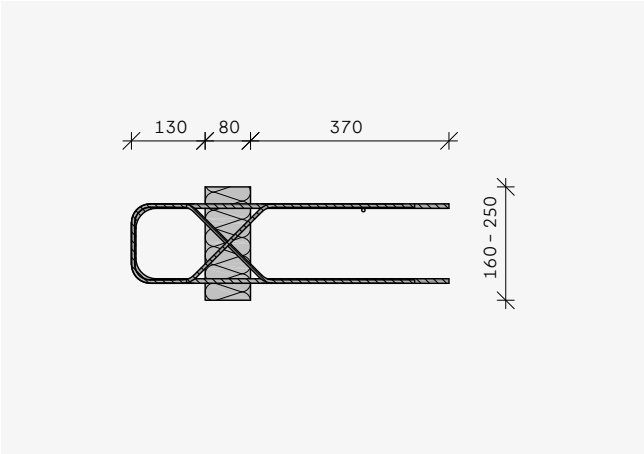
	IPTF $h < 200$ mm	IPTF $h \geq 200$ mm
Moment M_{Rd} kNm	$\pm 2,1$	$\pm 3,0$
Horizontalkraft N_{Rd} kN	$\pm 3,5$	$\pm 3,5$
Querkraft V_{Rd} kN	$\pm 12,0$	$\pm 12,0$

Vorzeichenregelung/Statisches System



Elementaufbau – Dehnfugenabstand

Elementaufbau ISOPRO® IPTF



Belegung und Abmessungen

	IPTF
Elementlänge mm	350
Elementhöhe h mm	160 – 250
Zug-/Druckstäbe	3 Ø 8
Querkraftstäbe	2 Ø 6

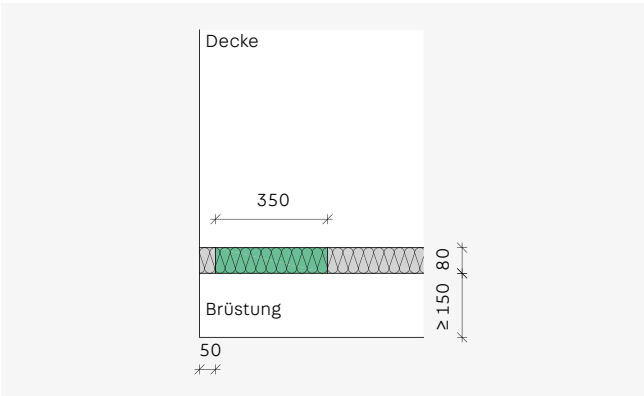
Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

	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

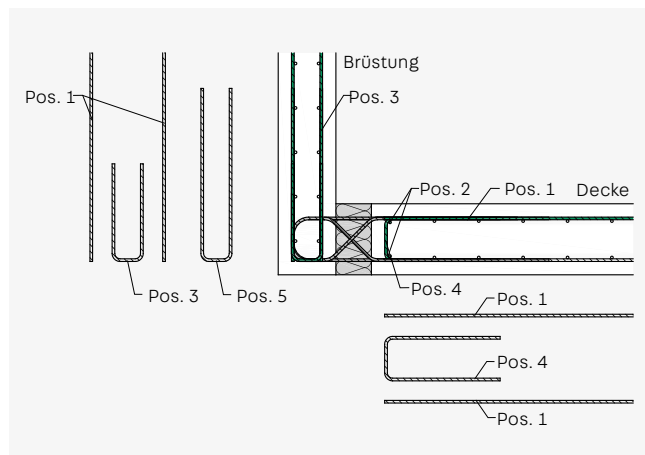


An den Decken- und Brüstungsrandern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:

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

Bauseitige Bewehrung

ISOPRO® IPTF



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

Anschluss- und Aufhängebewehrung

	Anschlussbewehrung Pos. 1	Anschlussbewehrung Bügel Pos. 3	Aufhängebewehrung Pos. 4
a_{s,eff} cm²/m	0,60	1,51	1,13
Vorschlag	3 Ø 8	3 Ø 8	Ø 6/250



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. 3 entfallen, da diese durch Pos. 5 abgedeckt ist.



Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

ISOPRO® IPO

Elemente für Konsolen

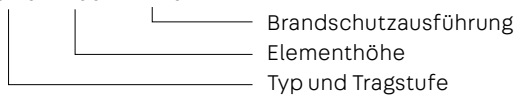


ISOPRO® IPO

- Für Konsolen, die als Auflager von Mauerwerk oder Fertigteilelementen dienen
- Zur Übertragung von positiven Querkraften und den daraus resultierenden negativen Momenten sowie Horizontalkräften
- Tragstufen IPO 16 und IPO 20
- Elementlänge 350 mm
- Elementhöhe 180 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Elementhöhe – siehe Elementaufbau
- Konsolbreite IPO 16 ab 160 mm – IPO 20 ab 200 mm
- Dämmstärke 80 mm – optional 60 mm möglich
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

Typenbezeichnung

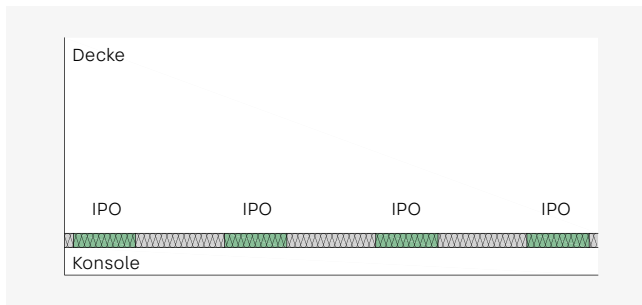
IPO 20 h200 REI120



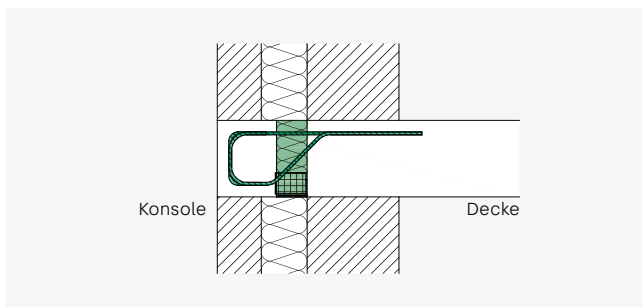
Anwendung – Elementanordnung



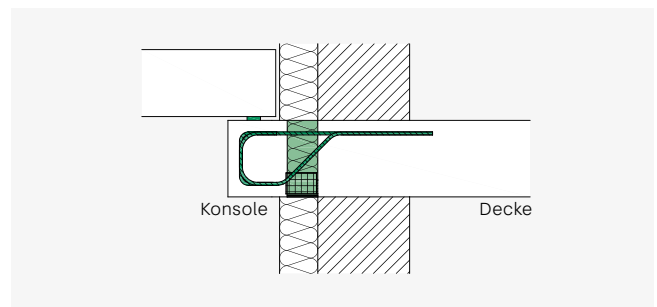
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



ISOPRO® IPO – Draufsicht Konsole

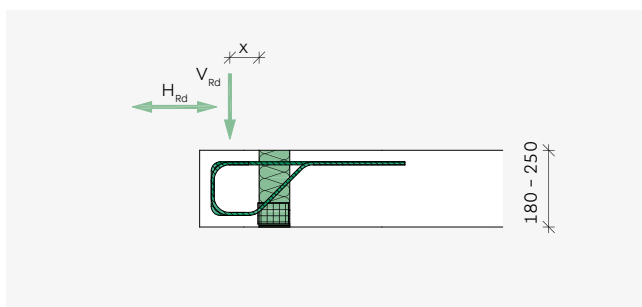


ISOPRO® IPO – Konsole mit Verblendmauerwerk



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

Vorzeichenregelung/Statisches System



Bemessung – Elementaufbau

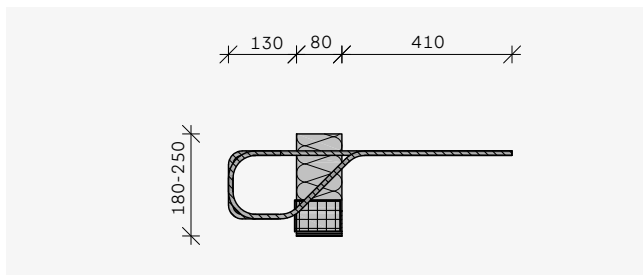
Bemessungstabelle ISOPRO® IPO 16 für Beton $\geq$ C25/30

		IPO 16		
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		$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$

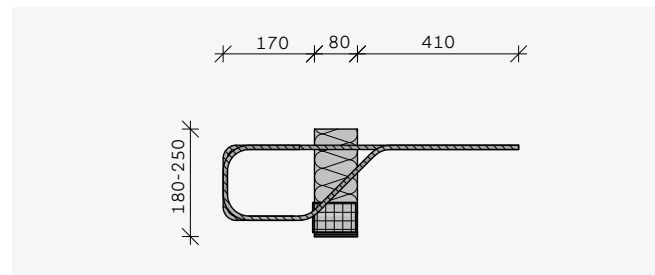
Bemessungstabelle ISOPRO® IPO 20 für Beton $\geq$ C25/30

		IPO 20			
Lasteinleitungspunkt x mm		60 - 120	130	140	150
Querkraft V_{Rd} kN in Abhängigkeit der Elementhöhe h mm	180	29,1	25,2	18,5	12,7
	200	29,1	29,1	21,7	14,9
	220	29,1	29,1	24,9	17,1
	240	29,1	29,1	24,8	16,9
	250	29,1	29,1	24,6	16,8
Horizontalkraft H_{Rd} kN		$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,5$

Elementaufbau ISOPRO® IPO 16



Elementaufbau ISOPRO® IPO 20



Belegung und Abmessungen

	IPO 16 und IPO 20
Elementlänge mm	350
Elementhöhe h mm	180 - 250
Zugstäbe	2 $\varnothing$ 8
Querkraftstäbe	3 $\varnothing$ 8
Drucklager	2

Betondeckung

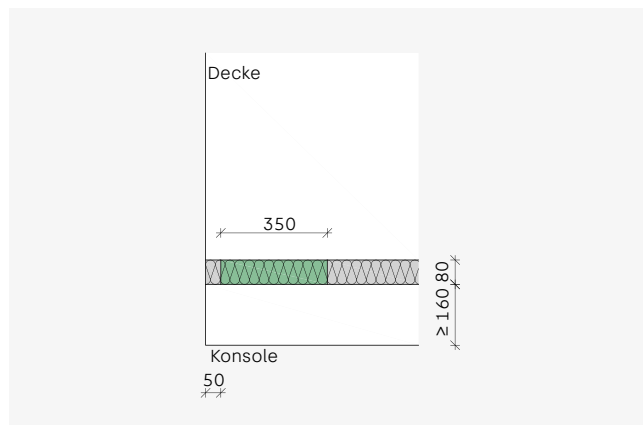
Elementhöhe h mm	Betondeckung oben c_{v} mm	Betondeckung unten $c_{v,u}$ mm
180	30	30
190	40	30
200	30	30
210	40	30
220	30	30
230	40	30
240	40	40
250	50	40

Dehnfugen – Bauseitige Bewehrung

Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

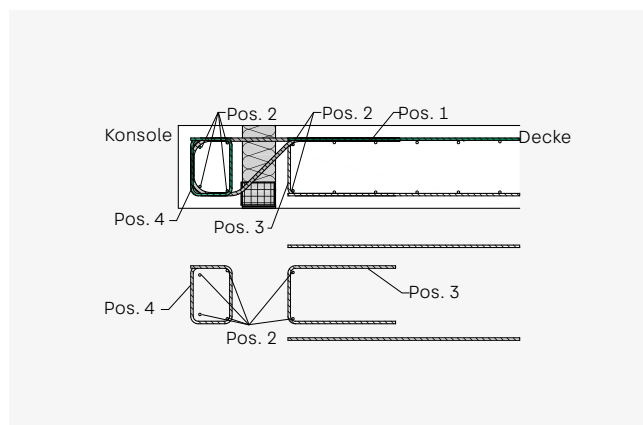
	IPO
Fugenabstand e m	13,0

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 ISOPRO® 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



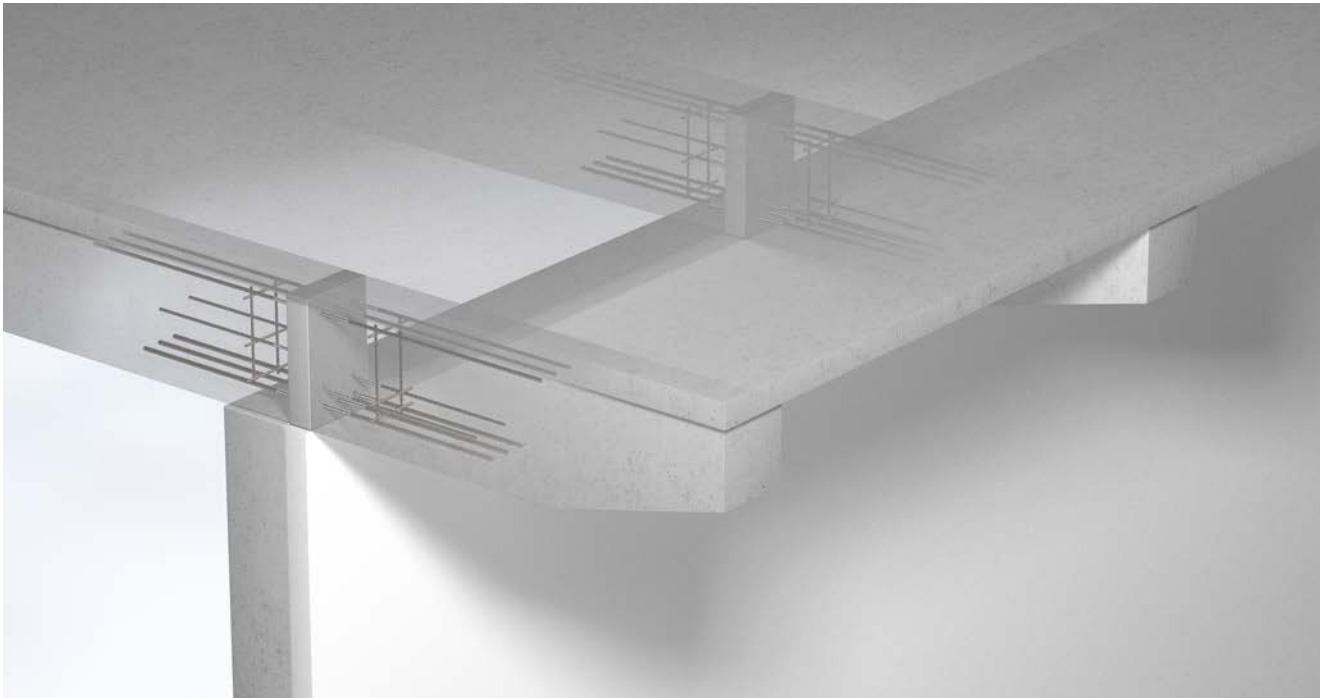
Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

ISOPRO® IPTS

Elemente für auskragende Unterzüge

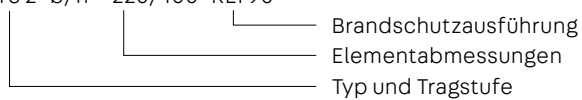


ISOPRO® IPTS

- Zur Übertragung von negativen Momenten und positiven Querkräften
- Tragstufen IPTS 1 bis IPTS 4
- Elementbreiten 220 bis 300 mm
- Elementhöhen 300 bis 600 mm
- Betondeckung cv50 oben, unten und seitlich
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)

Typenbezeichnung

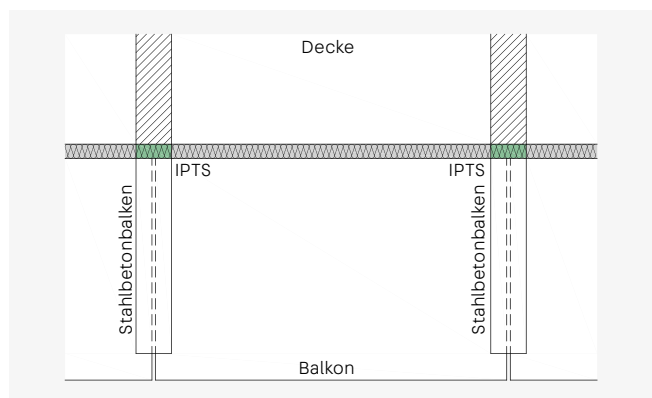
IPTS 2 b/h = 220/400 REI 90



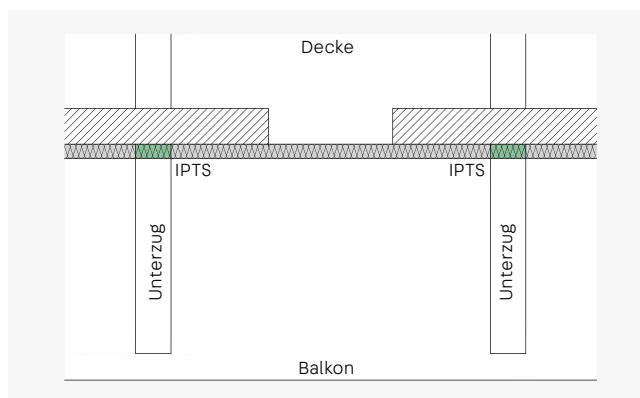
Anwendung – Elementanordnung



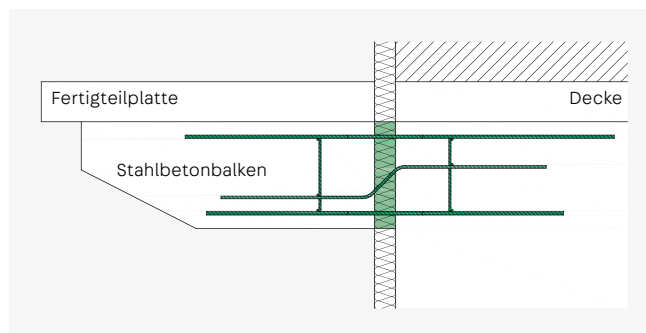
In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. zu berücksichtigen.



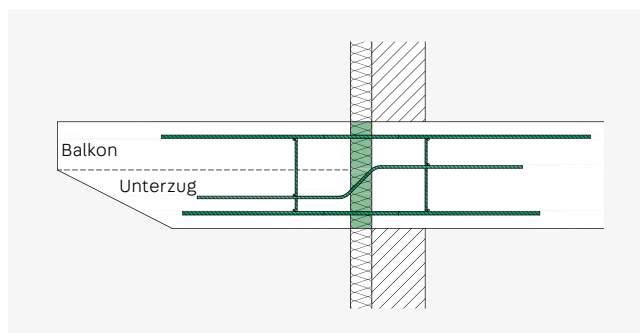
ISOPRO® IPTS – Balkonkonstruktion mit nicht statisch verbundenen Fertigteilplatten und tragenden Stahlbetonbalken



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} in kNm

Elementhöhe mm	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

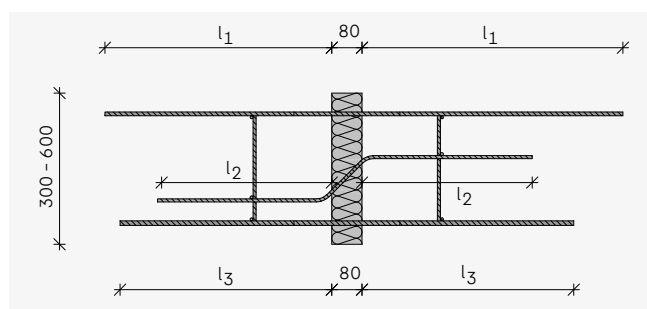
Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte V_{Rd} kN

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

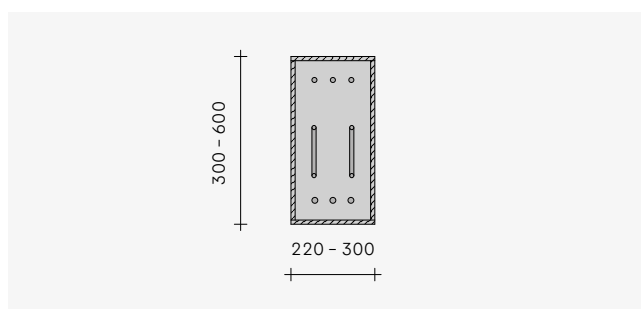
Abmessungen und Belegung

	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Elementbreite mm	220 – 300	220 – 300	220 – 300	220 – 300
Elementhöhe mm	300 – 600	300 – 600	300 – 600	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 – REI 90

	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
Länge Zugstab* l_1	860	1.030	1.180	1.890
Länge Querkraftstab l_2	460	575	680	790
Länge Druckstab l_3	550	650	785	955

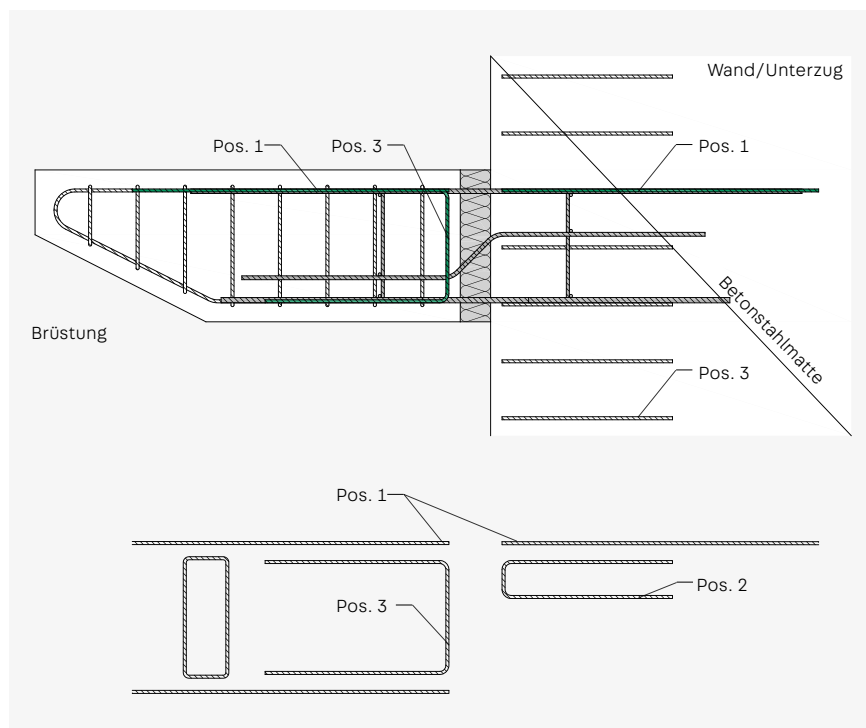
* Die Verankerungslänge der Zugstäbe ist für den Verbundbereich 1 „gute Verbundbedingungen“ ausgelegt. Auf Anfrage kann die Verankerungslänge der Zugstäbe auch für den Verbundbereich 2 „mäßige Verbundbedingungen“ ausgelegt werden.

Dehnfugen – Bauseitige Bewehrung

Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

	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. $\varnothing 6/250$
- Pos. 3 Aufhängebewehrung für das ISOPRO® Element – siehe Tabelle

Anschlussbewehrung Pos. 1

	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
$a_{s,eff}$ cm ² /m	2,35	3,39	4,61	6,03
Vorschlag	3 $\varnothing 10$	3 $\varnothing 12$	3 $\varnothing 14$	3 $\varnothing 16$

Aufhängebewehrung Pos. 3

	IPTS 1	IPTS 2	IPTS 3	IPTS 4
$a_{s,eff}$ cm ² /m	0,71	1,11	1,59	2,17
Vorschlag	2 $\varnothing 8$	2 $\varnothing 10$	2 $\varnothing 10$	2 $\varnothing 12$



Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

ISOPRO® IPTW

Elemente für auskragende Stahlbetonwände

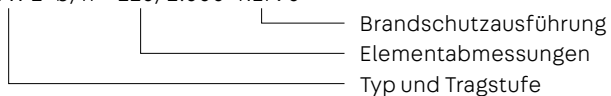


ISOPRO® IPTW

- 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 cv50 oben und unten, seitlich cv25 bis cv50 in Abhängigkeit der Elementbreite
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)
- 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

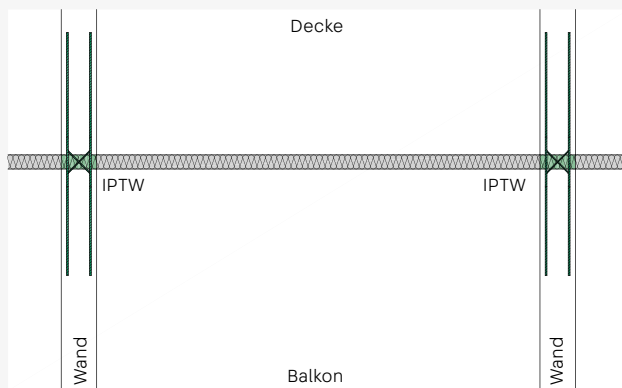
IPTW 2 b/h = 220/2.000 REI 90



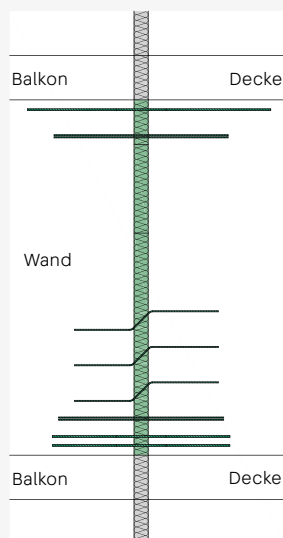
Anwendung – Elementanordnung



In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien (ab Seite 12), Bemessung (ab Seite 15), Wärme- und Brandschutz (ab Seite 20), Einbau auf der Baustelle (ab Seite 26) etc. 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} in kNm

Elementhöhe mm	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 Querkkräfte V_{Rd} in kN und Horizontalkräfte H_{Rd} in kN

	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

	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Elementbreite mm	150 – 250	150 – 250	150 – 250	150 – 250
Elementhöhe mm	1.500 – 3.500	1.500 – 3.500	1.500 – 3.500	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	2 x 2 Ø 6	2 x 2 Ø 6	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.



Beratung

Für weitere Lösungen ist unsere Anwendungstechnik gerne für Sie da:

T +49 7742 9215-300
technik-hbau@pohlcon.com

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

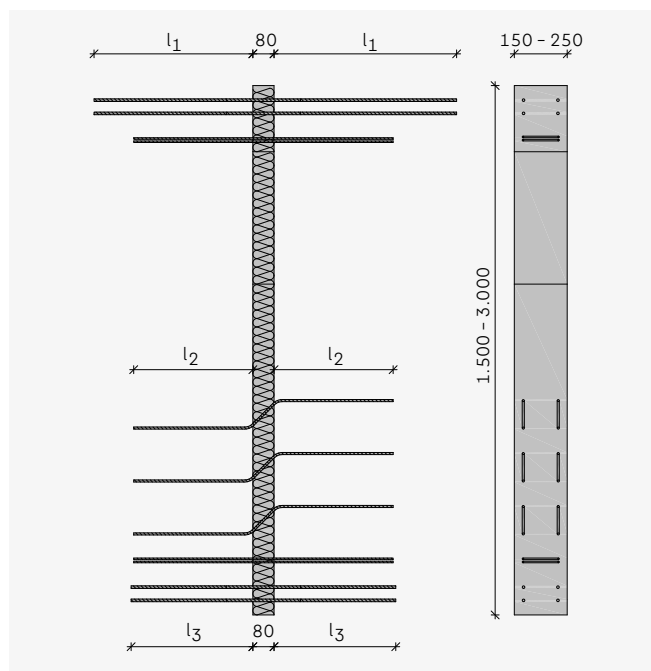
Dehnfugenabstand auf $e/2$ reduziert werden muss. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.

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

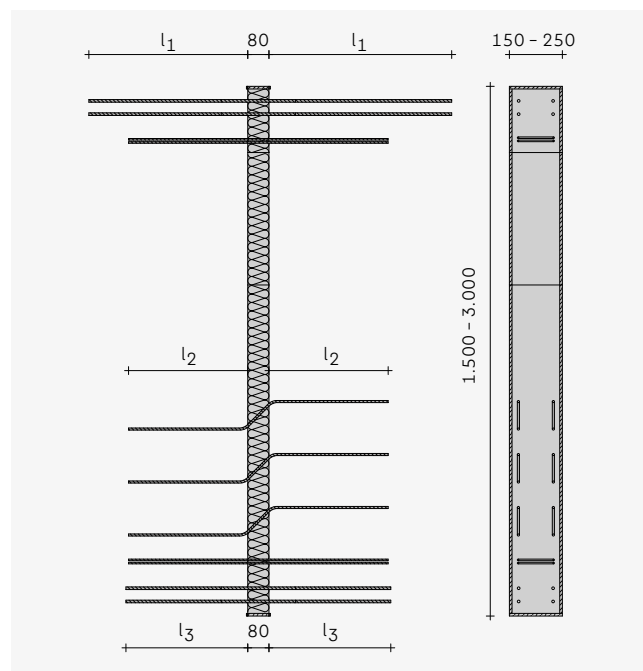
Maximal zulässiger Dehnfugenabstand

	IPTW 1/IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Fugenabstand e m	13,0	11,3	10,1

Elementaufbau ISOPRO® IPTW



ISOPRO® IPTW

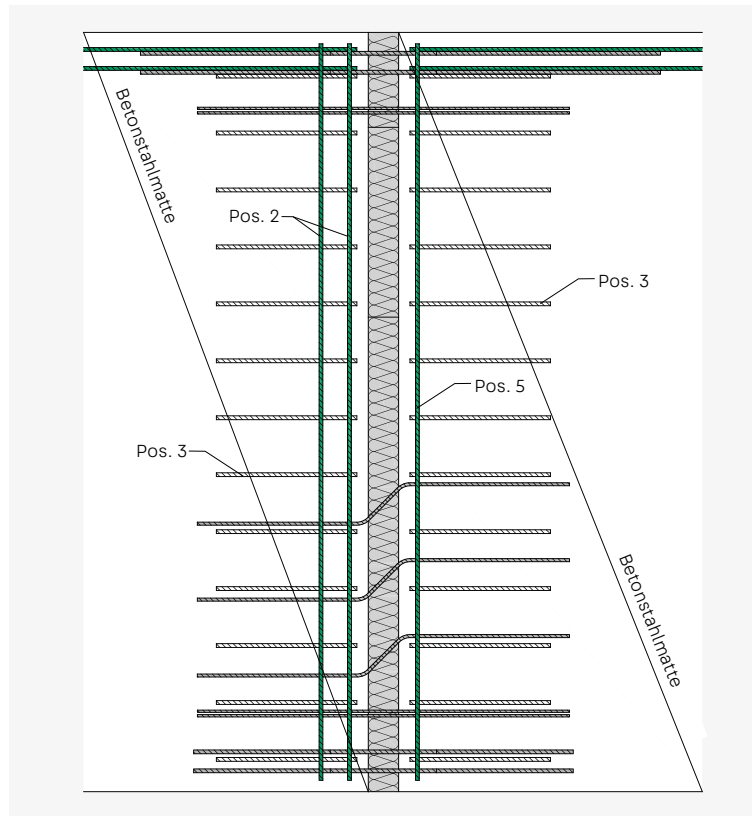


ISOPRO® IPTW – Ausführung mit Brandschutzplatten – REI 90

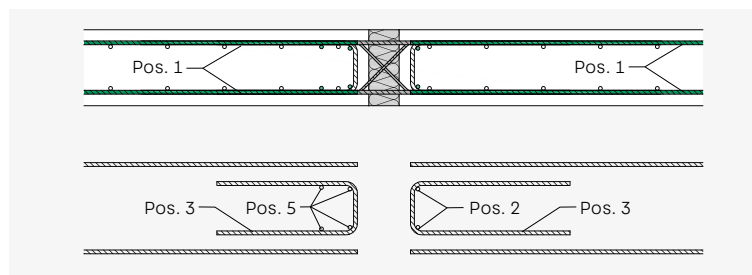
	IPTW 1	IPTW 2	IPTW 3	IPTW 4
Länge Zugstab l_1	650	650	750	750
Länge Querkraftstab l_2	350/410	460	460	575
Länge Querkraftstab horizontal	450	450	450	450
Länge Druckstab l_3	650	650	850	650

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.

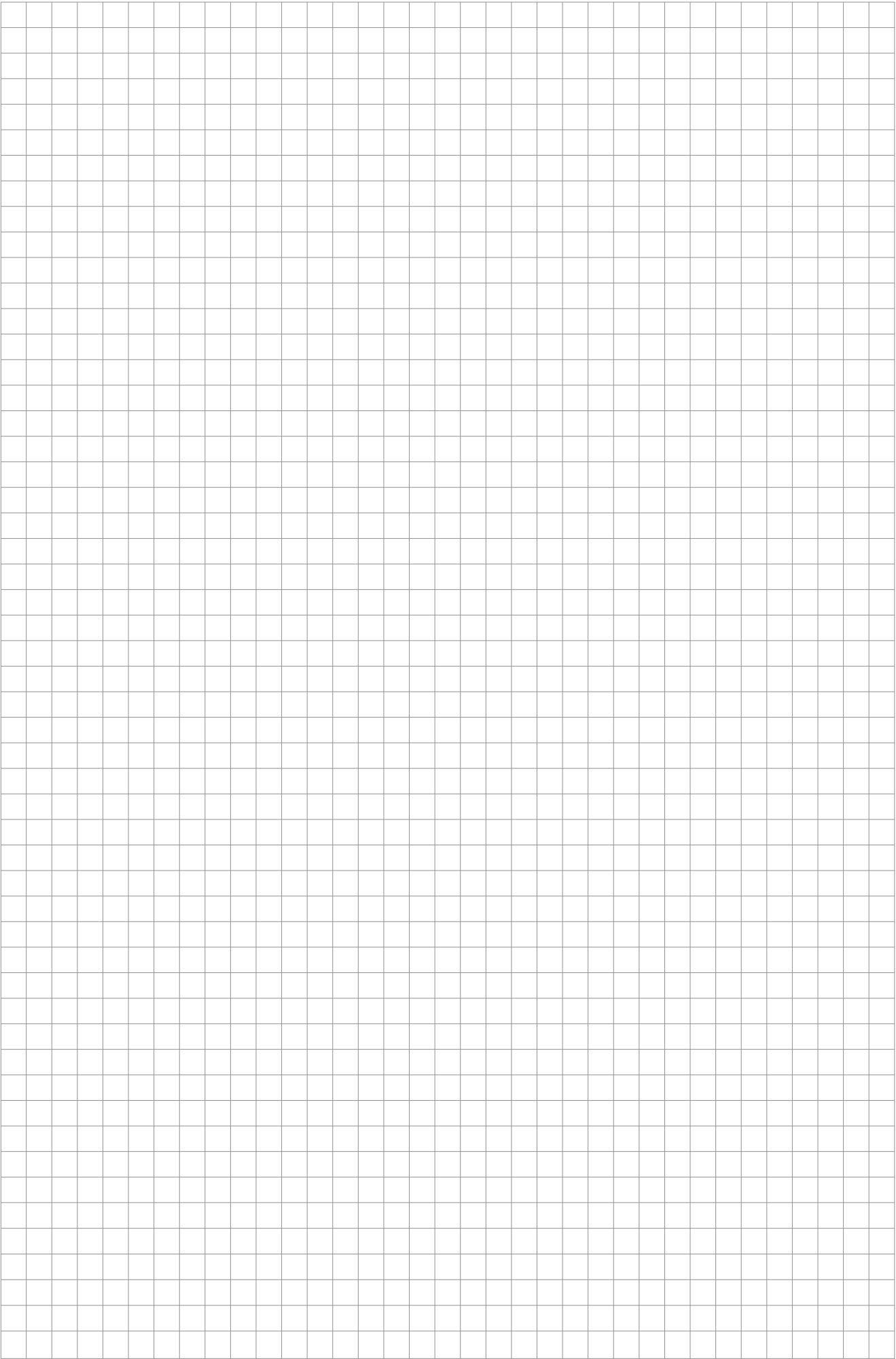


Anschlussbewehrung Pos. 1

	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

Aufhängebewehrung Pos. 5

	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

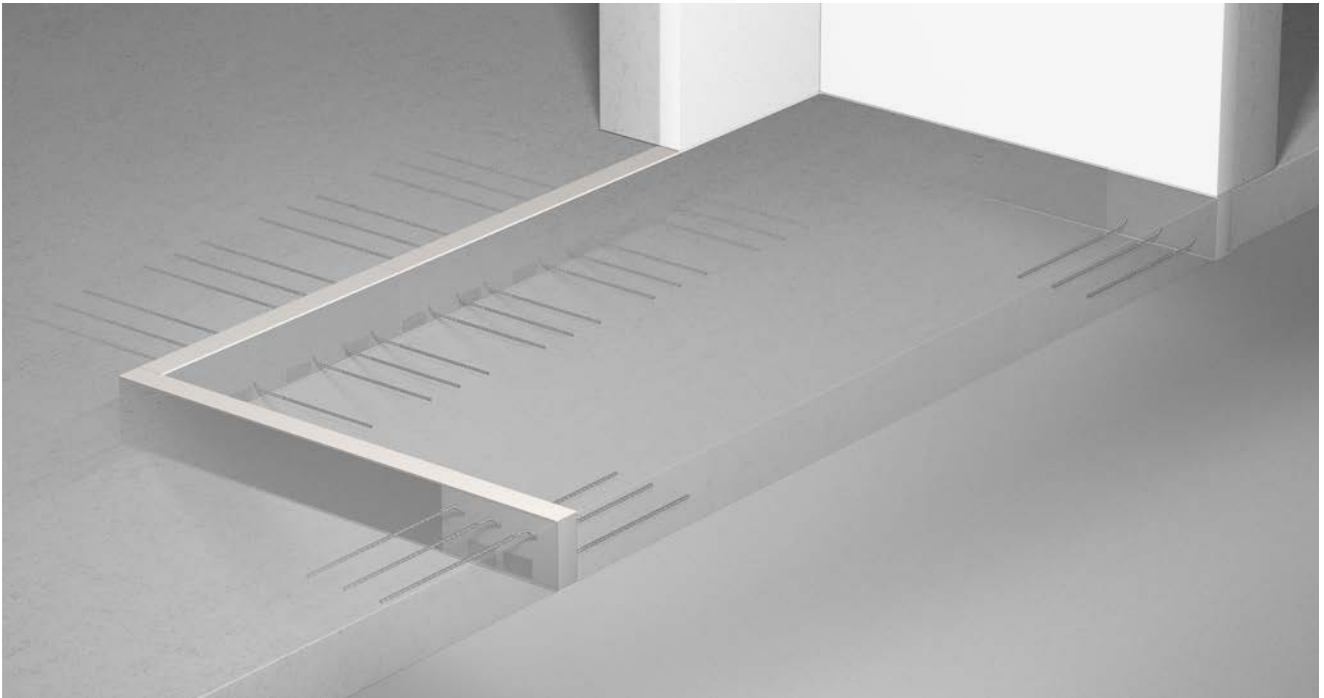




Dämmelemente ohne statische Funktion

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

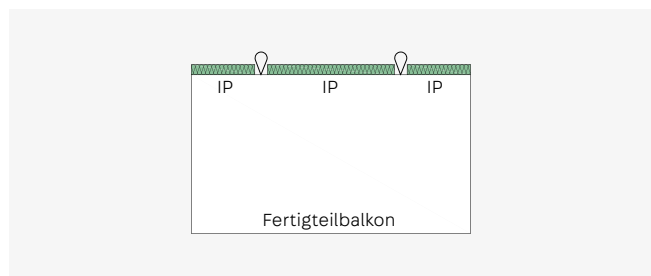
IP Z-ISO h200 FP1

Brandschutzausführung
Elementhöhe
Typ und Tragstufe

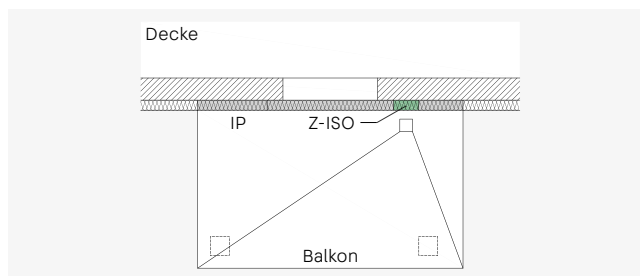
Anwendung – Elementanordnung



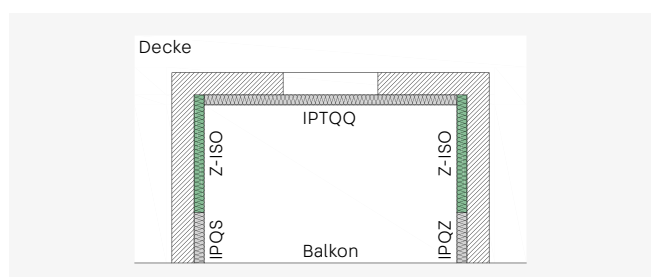
Beim Einsatz von ISOPRO® Elementen Z-ISO ist darauf zu achten, dass sich die Länge und somit auch die Tragfähigkeit des Linienanschlusses um den prozentualen Längenanteil der Z-ISO Elemente zur Gesamtanschlusslänge reduziert. Die Brandschutzklasse des Z-ISO FPI Elementes entspricht der maximalen Brandschutzklasse 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 – REI 90.



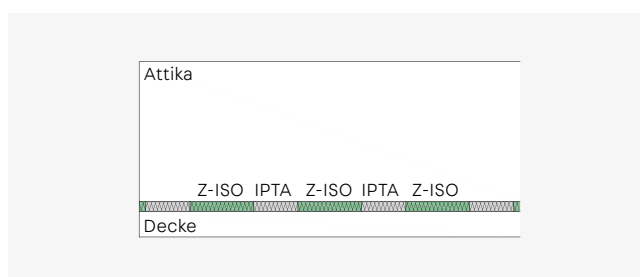
ISOPRO® Z-ISO – Balkon als Fertigteil mit Transportankern – die Elemente Z-ISO werden auf der Baustelle ergänzt



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

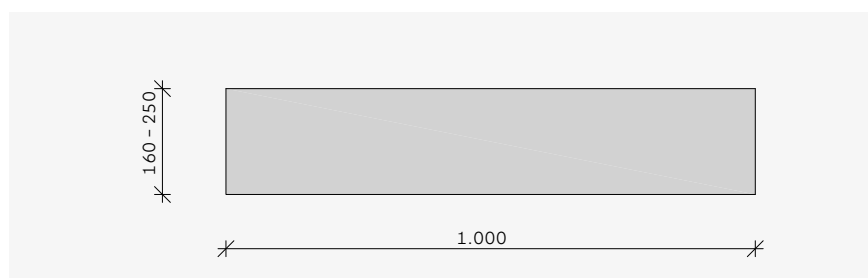


ISOPRO® Z-ISO – Loggia mit punktueller Lagerung mit IPQS/IPQZ

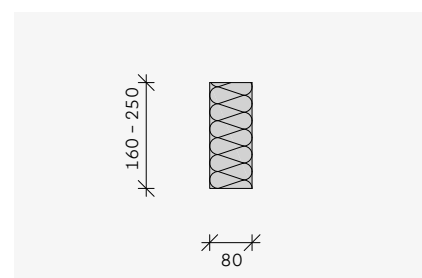


ISOPRO® Z-ISO – Punktueller Einsatz von Attika-Elementen ISOPRO® IPTA

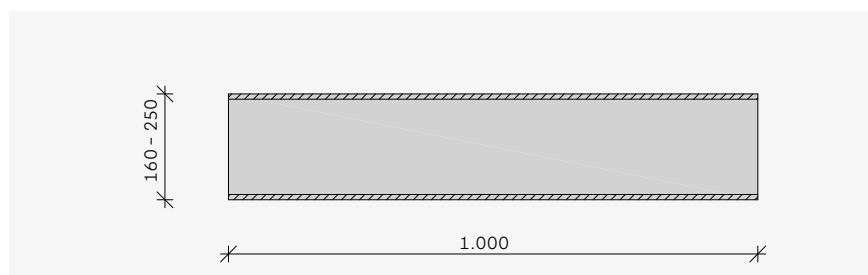
Elementaufbau



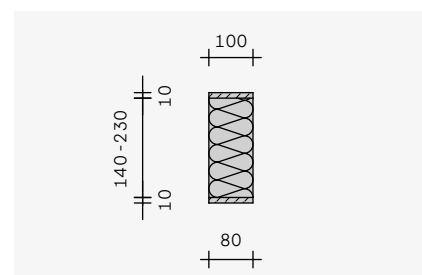
ISOPRO® Z-ISO – Produktansicht



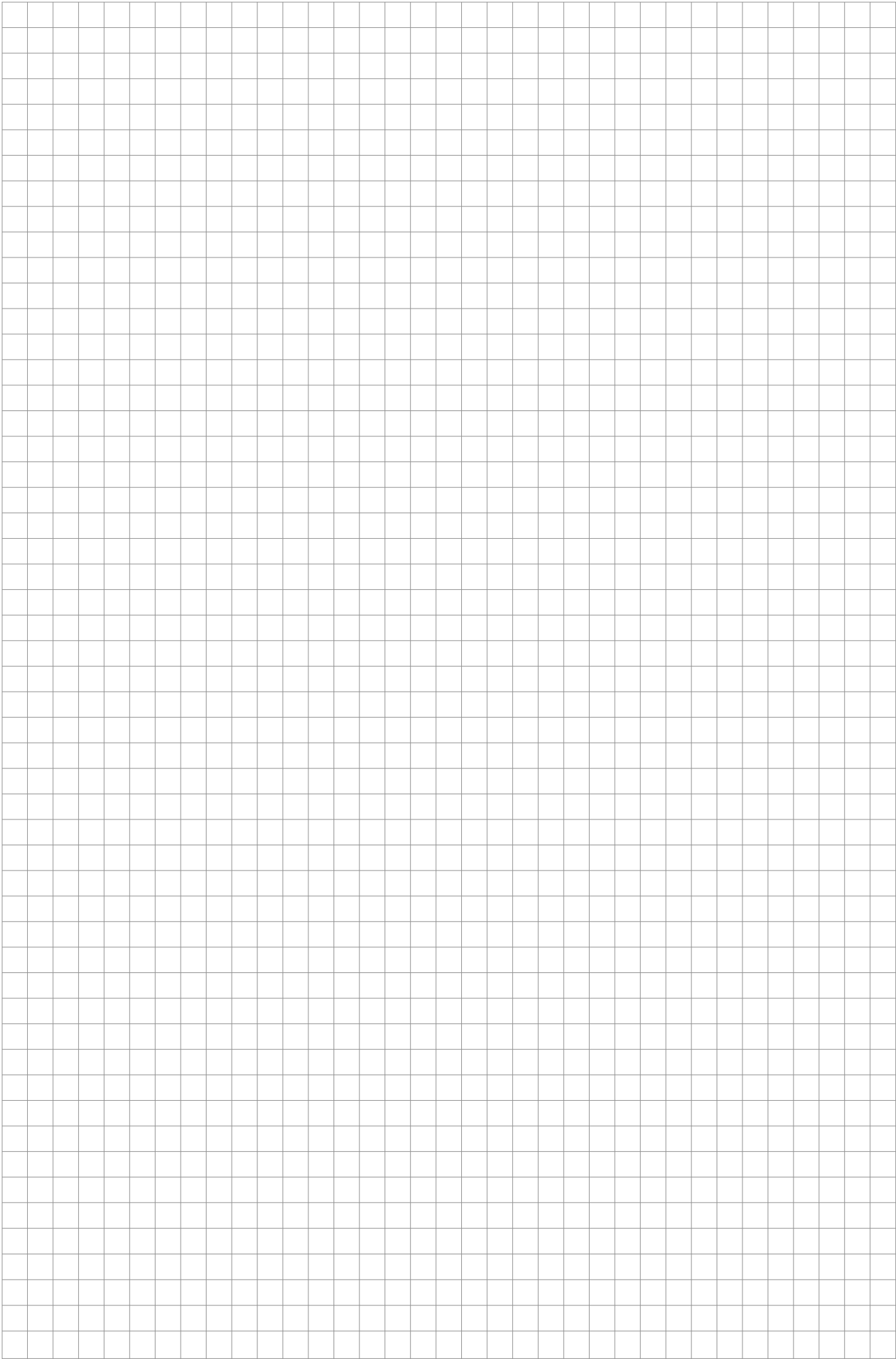
ISOPRO® Z-ISO – Produktschnitt

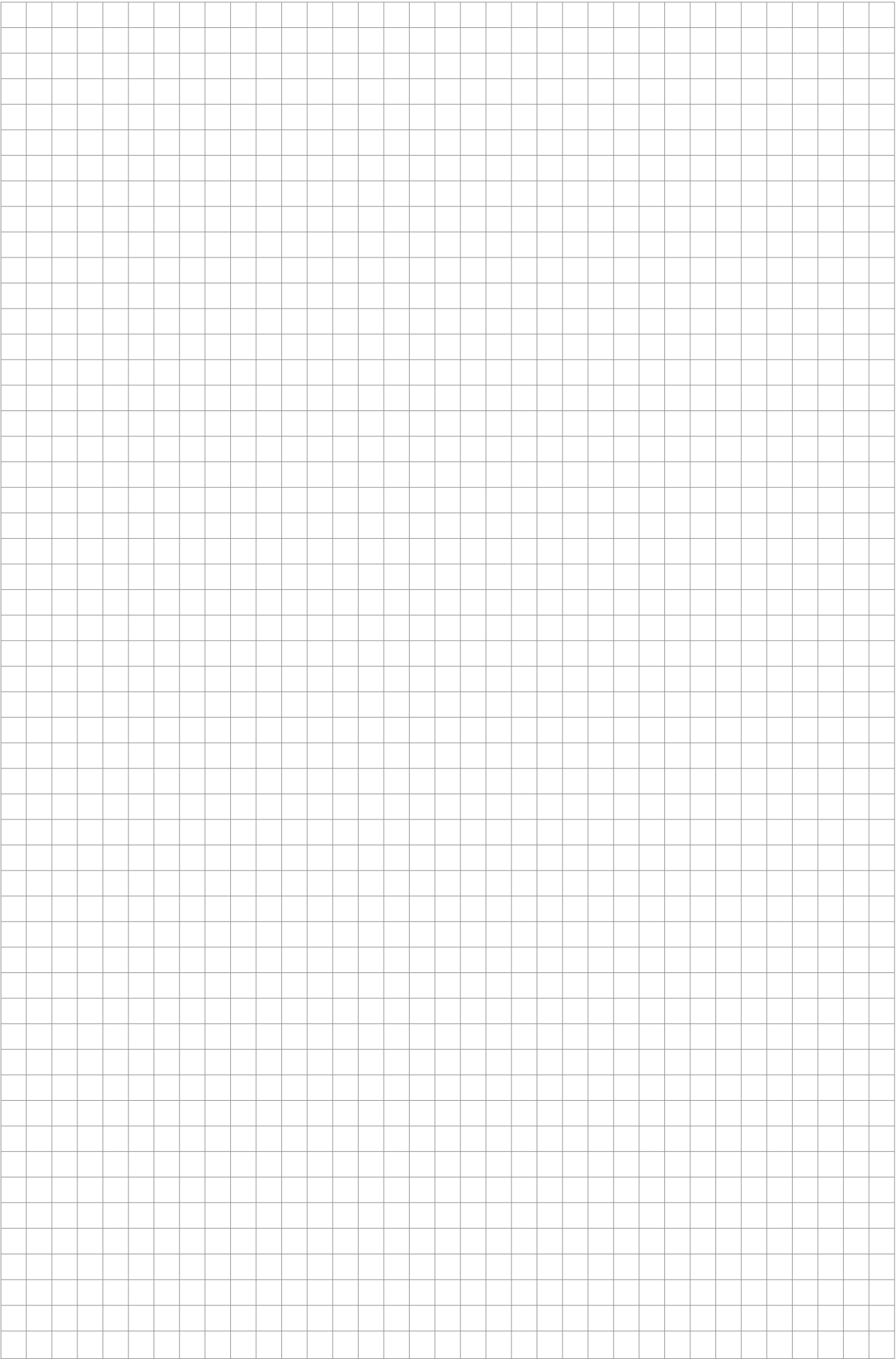


ISOPRO® Z-ISO FP1 – Produktansicht mit Brandschutzplatten oben und unten



ISOPRO® Z-ISO FP1 – Produktschnitt





Unser Synergie-Konzept für Sie

Mit uns profitieren Sie von der gesammelten Erfahrung dreier etablierter Hersteller, die Produkte und Expertise in einem umfassenden Angebot kombinieren. Das ist das PohlCon-Synergie-Konzept.



Full-Service-Beratung

Unser weitreichendes Beraternetzwerk steht Ihnen zu allen Fragen rund um unsere Produkte vor Ort zur Verfügung. Von der Planung bis hin zur Nutzung genießen Sie die persönliche Betreuung durch unsere qualifizierten Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.



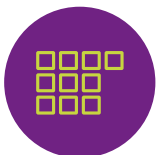
Digitale Lösungen

Unsere digitalen Angebote unterstützen Sie zielgerichtet in der Planung mit unseren Produkten. Von Ausschreibungstexten über CAD-Details und BIM-Daten bis hin zu modernen Softwarelösungen bieten wir Ihnen maßgeschneiderte Unterstützung für Ihre Planung.



7 Anwendungsfelder

Wir denken in ganzheitlichen Lösungen. Deshalb haben wir unsere Produkte für Sie in sieben Anwendungsfelder zusammengefasst, in denen Sie von der Synergie des PohlCon-Produktportfolios profitieren können.



10 Produktkategorien

Um das passende Produkt in unserem umfangreichen Sortiment noch schneller finden zu können, sind die Produkte in zehn Produktkategorien unterteilt. So können Sie zielsicher zwischen unseren Produkten navigieren.



Individuelle Sonderlösungen

Für Ihr Projekt eignet sich kein Serienprodukt auf dem Markt? Außergewöhnliche Herausforderungen meistern wir mit der langjährigen Expertise der drei Herstellermarken im Bereich individueller Lösungen. So realisieren wir gemeinsam einzigartige Bauprojekte.

PohlCon GmbH

Nobelstraße 51
12057 Berlin

T +49 30 68283-04
F +49 30 68283-383

www.pohlcon.com