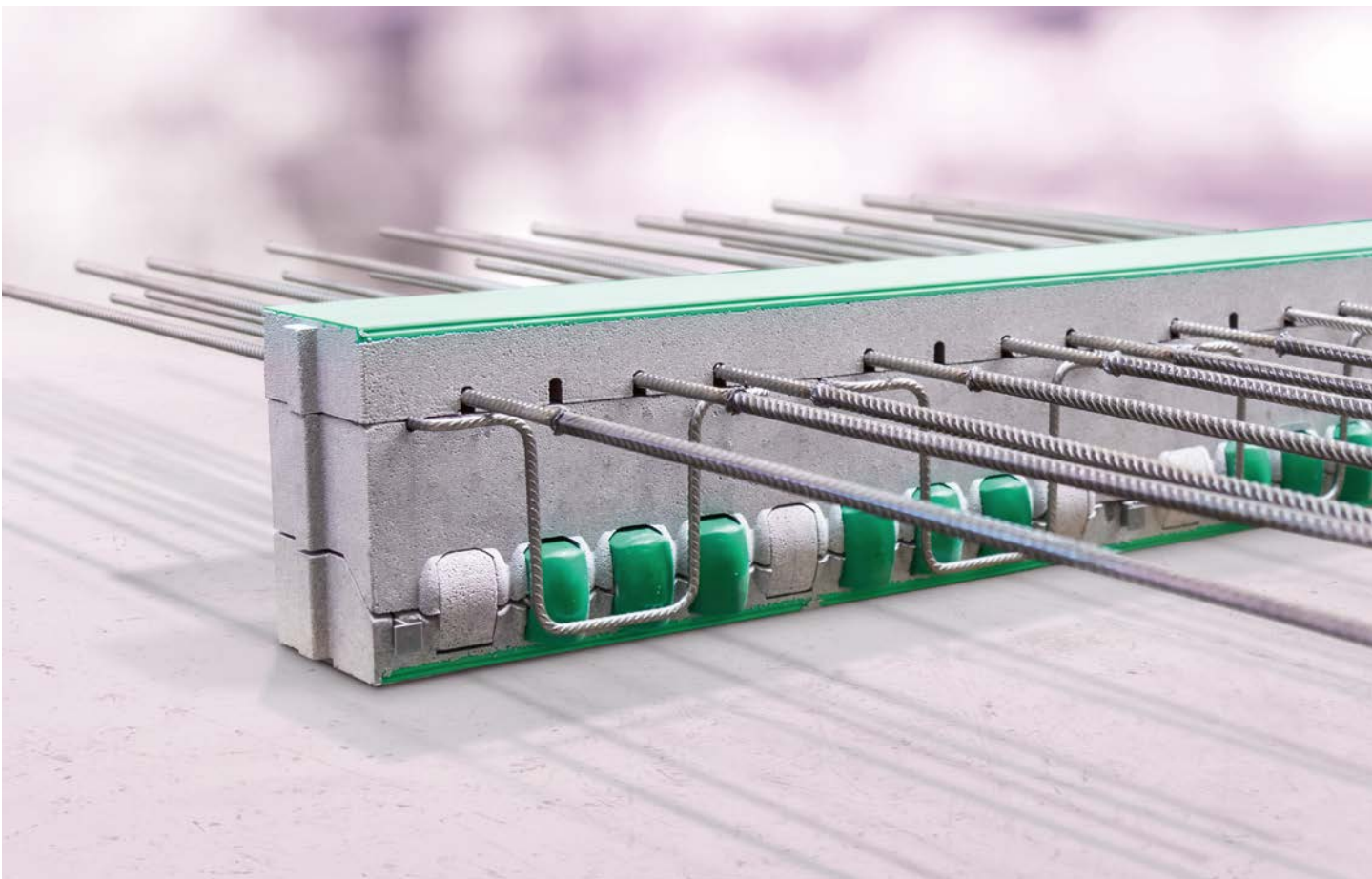


ISOPRO[®] 120 Wärmedämmelemente

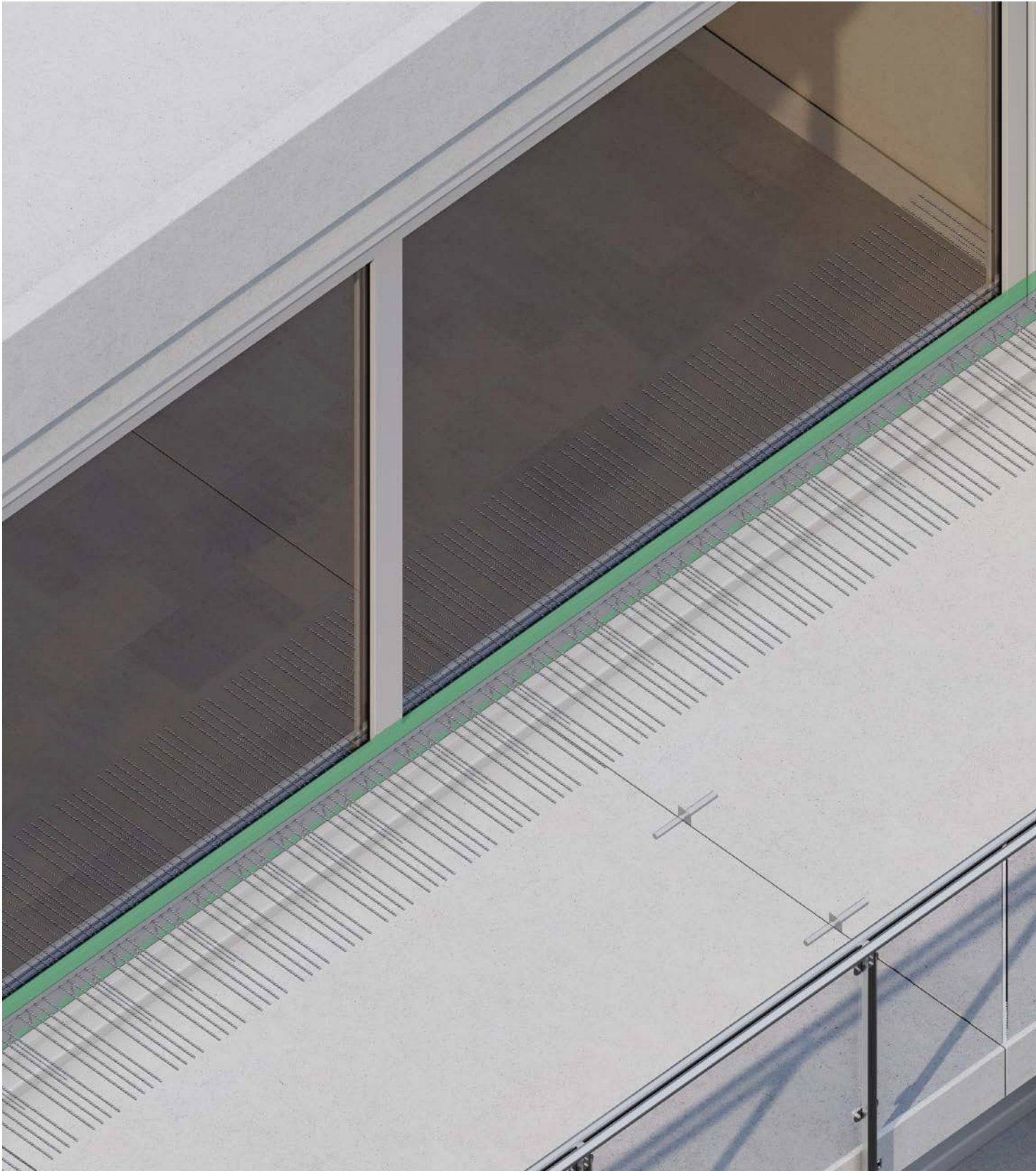
Technische Information



Inhaltsverzeichnis

Anwendungsfeld Balkon	4	Ausragende Bauteile	24	Elemente für besondere Lasten	88
Produktinformationen	6	IP 120 M	26	IP 120 H	90
Bauphysik	9	IP 120 M P	36	IP 120 A	94
Bemessungsgrundlagen	18	IP 120 Varianten	40	IP 120 F	100
Bemessungssoftware ISO DESIGN	21	IP 120 C	52	IP 120 O	106
Generelle Einbauhinweise	22			IP 120 S	112
		Gestützte Bauteile	58	IP 120 W	116
		IP 120 Q, QZ, QS, QSZ	60		
		IP 120 QQ, QQS	70	Dämmelemente ohne statische Funktion	122
				IP 120 Z ISO	124
		Durchlaufelemente	80		
		IP 120 D	82	Service	126
				Unser Synergie-Konzept für Sie	126

Anwendungsfeld Balkon





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.

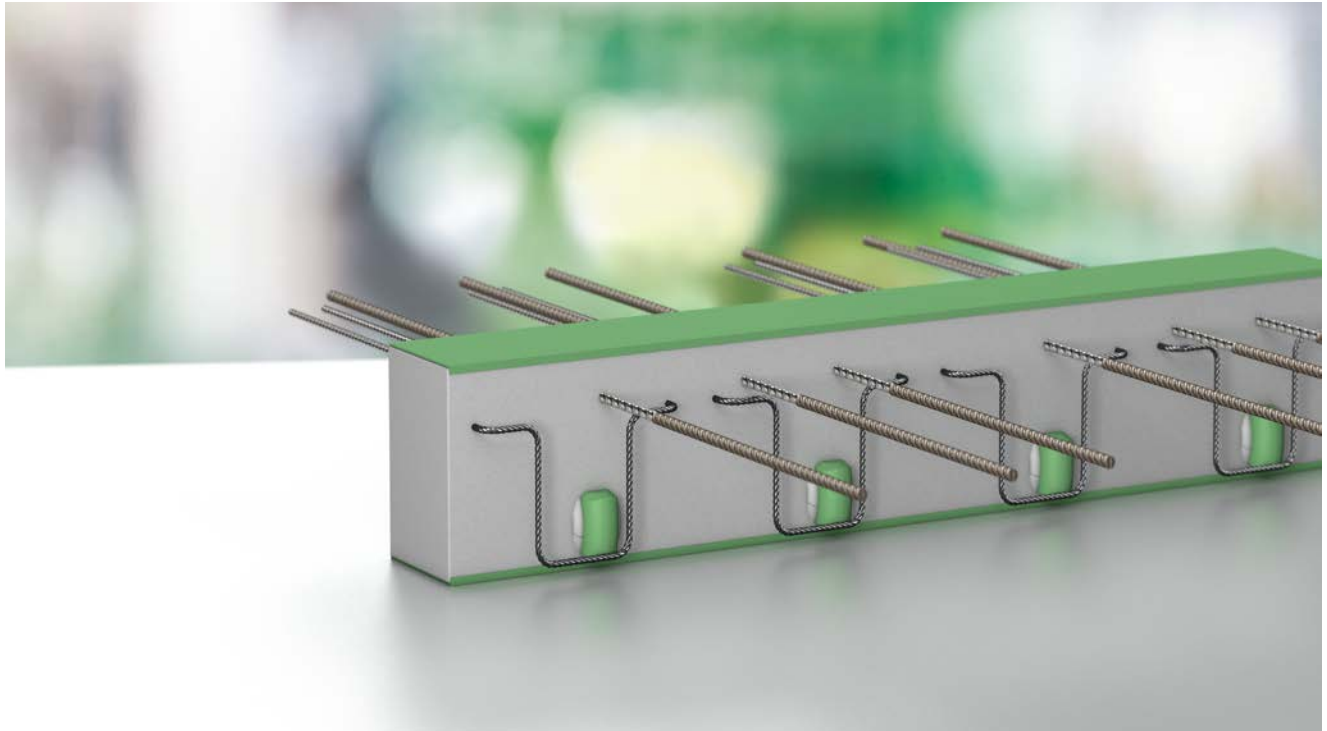
ISOPRO® 120

Das tragende Wärmedämmelement ISOPRO® 120 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. Dank der im Drucklager verankerten Querkraftstäbe kann das neue ISOPRO® 120 Element einfach von oben zwischen Außenbauteil und Decke eingesetzt werden.

Produktkategorien für das Anwendungsfeld Balkon

- Wärmedämmung
- Befestigung
- Verbindung
- Fassadenbefestigung

Produktinformationen



Produktbeschreibung

Die Serie ISOPRO® 120 umfasst tragende Wärmedämmelemente für den Anschluss von Außenbauteilen an Gebäude. Mit seinem 120 mm dicken Dämmkörper sorgt ISOPRO® 120 für die optimale Wärmedämmung am Übergang zwischen Innen- und Außenbauteilen. Die Elemente sind in unterschiedlichen Tragstufen und Elementhöhen erhältlich. ISOPRO® 120 überzeugt durch einen erleichterten Einbau auf der Baustelle. Neben dem umfangreichen Produktsortiment stehen ab sofort Vorzugselemente zur Verfügung. Diese sind als Lagerware erhältlich. Zusätzlich, für alle besonderen Anwendungsfälle, steht die technische Abteilung von PohlCon mit kreativen Sonderlösungen zur Verfügung.



Vorteile

- Hohe Wärmedämmung durch optimierte Materialien und Querschnitte
- Vielzahl verschiedener Typen und Ausführungen für alle gängigen Anwendungsfälle
- Einfache Verarbeitung auf der Baustelle durch Druckschublager
- Vorzugselemente als Lagerware für schnelle Lieferung
- Individuelle Anpassung des Produktsortiments in enger Zusammenarbeit mit der Anwendungstechnik, um auch außergewöhnliche Anwendungsfälle zu bewältigen
- Einfache Bemessung der Anschlussfälle mit der eigenen Software ISODESIGN

Einsatzgebiet

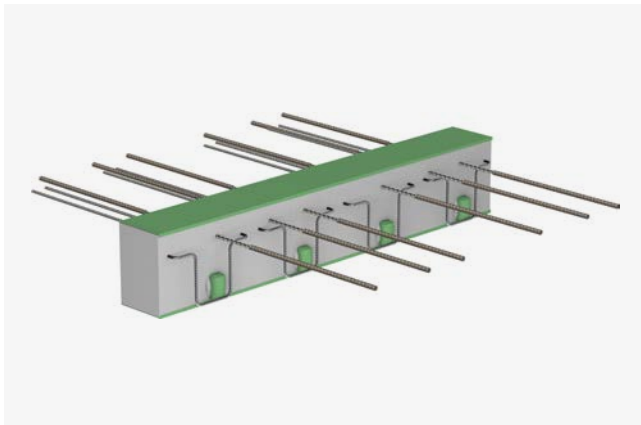
Als tragendes Wärmedämmelement übernimmt ISOPRO® 120 die thermische Trennung von Stahlbetonbauteilen zur Lösung von bauphysikalischen Problemen am Übergang zwischen Innen- und Außenbauteilen sowie eine kraftschlüssige

Verbindung der Stahlbetonbauteile über die Dämmfuge hinweg. Neben Balkonanschlüssen kann eine Vielzahl von Anwendungsfällen mit ISOPRO® 120 realisiert werden.

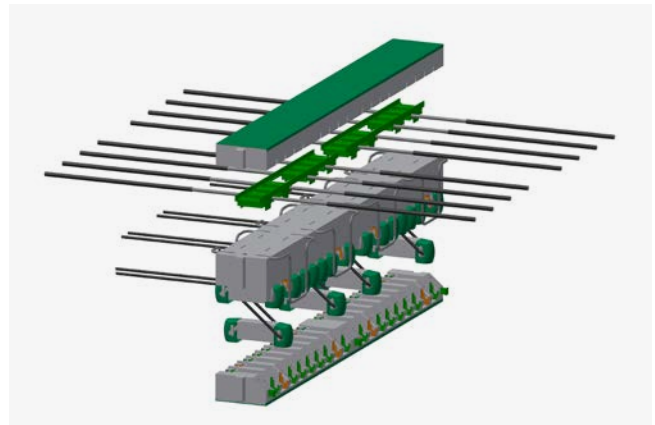
Allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen

ISOPRO® 120: ETA-17/0466 DiBt in Verbindung mit allgemeiner Bauartgenehmigung Z-15.7-354

Produktkomponenten



ISOPRO® 120 M



ISOPRO® 120 Explosionsdarstellung

Materialien

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, $\lambda = 0,031 \text{ W/mK}$ NEOPOR® ist eine eingetragene Marke der Firma BASF, Ludwigshafen
Brandschutzplatten:	Faserzementplatten der Baustoffklasse A1 mit Brandschichtbildner

Materialien der angrenzenden Bauteile

Beton:	Normalbeton nach DIN 1045-2 bzw. DIN EN 206-1 mit einer Rohdichte von 2.000 bis 2.600 kg/m³
Betonfestigkeitsklassen:	Außenbauteile $\geq \text{C25/30}$ Innenbauteile $\geq \text{C20/25}$
Betonstahl:	B500 nach DIN 488-1 bzw. DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1 NA

Bauphysik

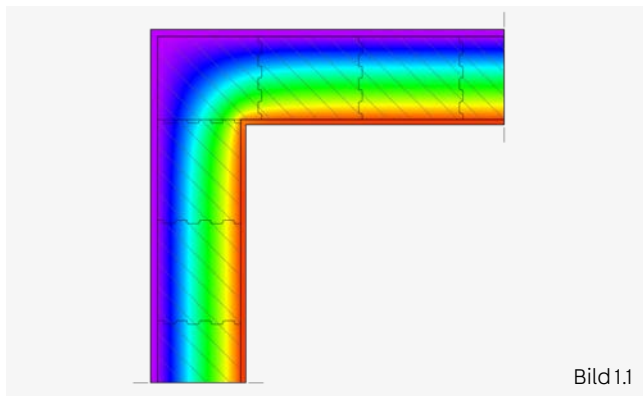
Wärmeschutz

Definition Wärmebrücken

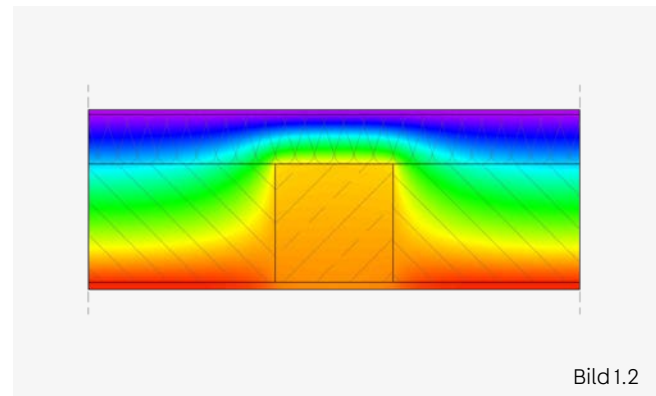
Wärmebrücken sind Schwachstellen in der wärmeübertragenden Gebäudehülle, die im Vergleich zu Regelquerschnitten einen erhöhten Wärmeverlust aufweisen. Im Allgemeinen wird bei Wärmebrücken zwischen geometrischen und materialbedingten Wärmebrücken unterschieden. Geometrische Wärmebrücken entstehen, wenn 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).

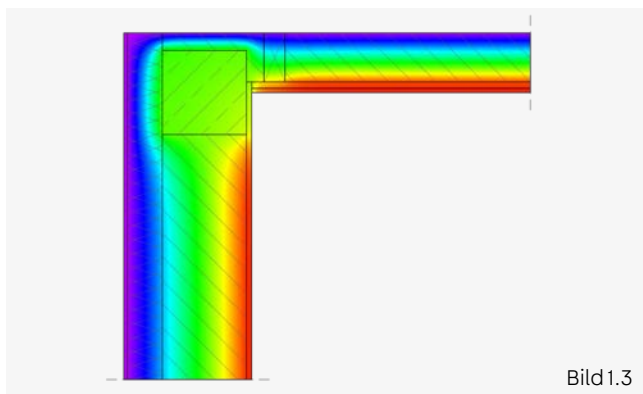
Zusätzlich wird zwischen punktförmigen und linienförmigen Wärmebrücken unterschieden. Eine punktförmige Wärmebrücke beschreibt eine auf eine kleine Fläche begrenzte Störung der thermischen Hülle, beispielsweise dämmungsdurchstoßende Stützen oder Dübel. Der punktförmige Wärmedurchgangskoeffizient χ (Chi) beschreibt in diesem Fall die energetischen Verluste. Linienförmige Wärmebrücken sind hingegen Störungen der Gebäudehülle, die in einer bestimmten Länge auftreten, beispielsweise an Deckenauflagen, 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:

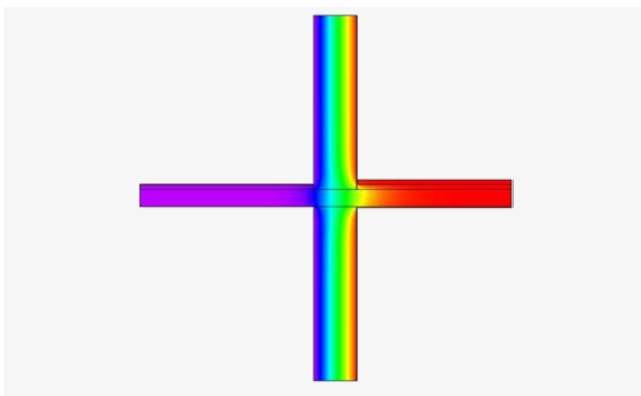
θ_{si} in °C die Temperatur am Punkt der Innenoberfläche (θ - Theta)
 θ_e in °C die Außenlufttemperatur
 θ_{int} in °C die Innenlufttemperatur

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.

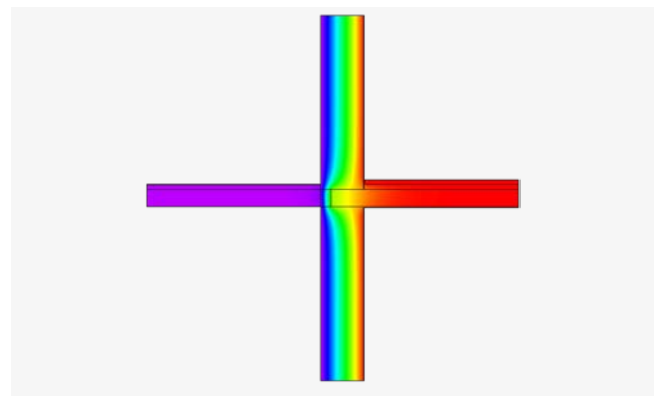
Wärmebrücken am Balkon

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 vorgefahren 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 allgemeine bauaufsichtliche Zulassung ISOPRO® 120 verlangt 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. Sämtliche ISOPRO® Wärmedämmelemente erfüllen die Anforderungen bei Weitem.

Korrektur des Wärmebrückenzuschlags

Kann keine Gleichwertigkeit zu einem oder mehreren im Beiblatt dargestellten Konstruktionsprinzipien der Kategorie A

bzw. B hergestellt werden, darf der pauschale Wärmebrücken-zuschlag 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 die 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.

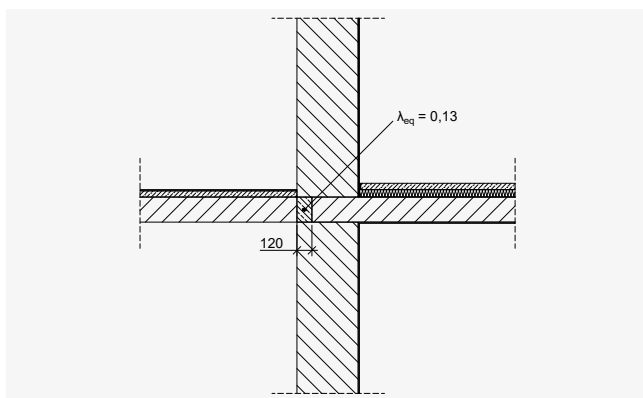
Hält ein wärmedämmendes Balkonanschlusselement die Anforderungen an die äquivalente Wärmeleitfähigkeit $\lambda_{eq} \leq 0,13 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ aufgrund von hohen statischen Lasten nicht ein, kann aufgrund dessen entweder der Wärmebrücken-zuschlag $\Delta U_{WB} = 0,10 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$ 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.

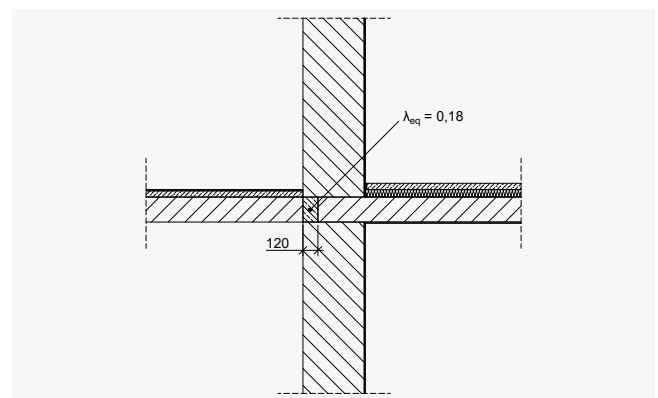
Beispiel für die Korrektur von $\Delta U_{WB} = 0,03 \text{ W/(m}^2\cdot\text{K)}$:

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

Brandschutzvorschriften für Balkone und Laubengänge

Gemäß DIN EN 13501-2:2010-02 (1a) gelten Balkone und Laubengänge als tragende Bauteile ohne raumabschließende Funktion. In der Musterbauordnung §31 werden bei Balkonen und Laubengängen ohne Funktion als „notwendiger Flur“ keine konkreten Anforderungen an den Brandschutz gestellt. Besteht eine Funktion als „notwendiger Flur“, müssen

Wärmedämmelemente in Abhängigkeit der Gebäudeklasse feuerbeständig, hochfeuerhemmend oder feuerhemmend ausgeführt werden.

Anforderungen an den Brandschutz sind deshalb immer im Einzelfall zu prüfen, ebenso ob die Ausführung des Wärmedämmanschlusses raumabschließend erfolgen muss.

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 drei Geschossen und einem WDVS aus EPS-Dämmstoffen mit einer Dicke von mehr 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, sodass in diesem

Bereich auf die zusätzliche Ausführung von Brandriegeln verzichtet werden kann. Der Brandriegel muss jedoch seitlich an die Dämmelemente anschließen, sodass die brandschutztechnische horizontale Unterbrechung der Dämmung durchgängig ist. In der beschriebenen Situation müssen ISOPRO® 120 Elemente in der Brandschutzausführung REI 120 eingesetzt werden.



Hinweise

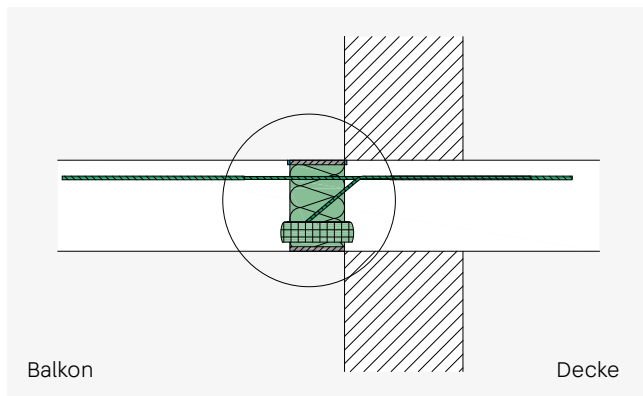
Bei Anforderungen an den Brandschutz ist darauf zu achten, dass auch eine mögliche bauseitige Dämmung zwischen einzelnen ISOPRO® 120 Elementen den Brandschutzanforderungen genügt. Die Ausführung kann mit ISOPRO® 120 Z-ISO FP1 in EI 120 erfolgen.

Brandschutzklasse

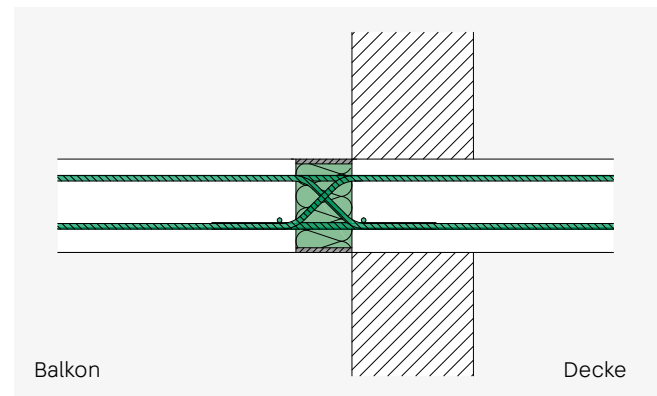
Bei brandschutztechnischen Anforderungen an die Feuerwiderstandsklasse von Bauteilen sind alle ISOPRO® 120 Elemente mit Betondrucklagern in der Feuerwiderstandsklasse REI 120 und alle ISOPRO® 120 Elemente mit Stahldruckebene in der Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar (erfüllen REI 120, wenn eine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

Hierzu werden die ISOPRO® 120 Elemente an der Ober- und Unterseite werkseitig mit Brandschutzplatten ausgerüstet. Die Kurzelemente QS, QZ, QQS, A, F, O sowie die Elemente für Balken und Wände S und W werden werkseitig umlaufend mit Brandschutzplatten hergestellt.

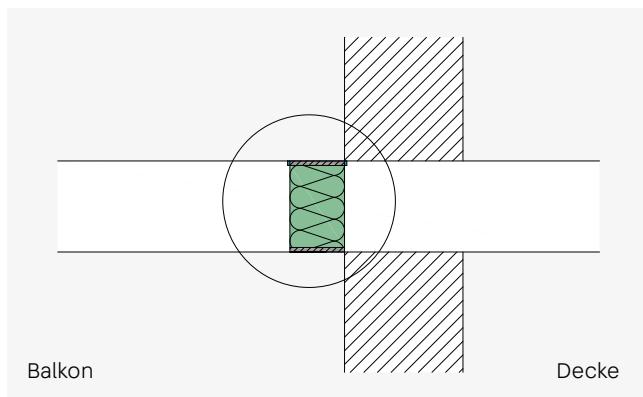
Voraussetzung für die Klassifizierung in REI 120 bzw. REI 90 ist, dass die angrenzenden Bauteile den Anforderungen an die jeweilige Feuerwiderstandsklasse genügen. Wird für den Brandfall auch Raumabschluss (E) und Hitzeabschirmung (I) gefordert, ist bei punktuelltem Einsatz der ISOPRO® 120 Elemente darauf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



ISOPRO® 120 mit Drucklagern in REI 120.



ISOPRO® 120 mit Druckstäben in REI 90.

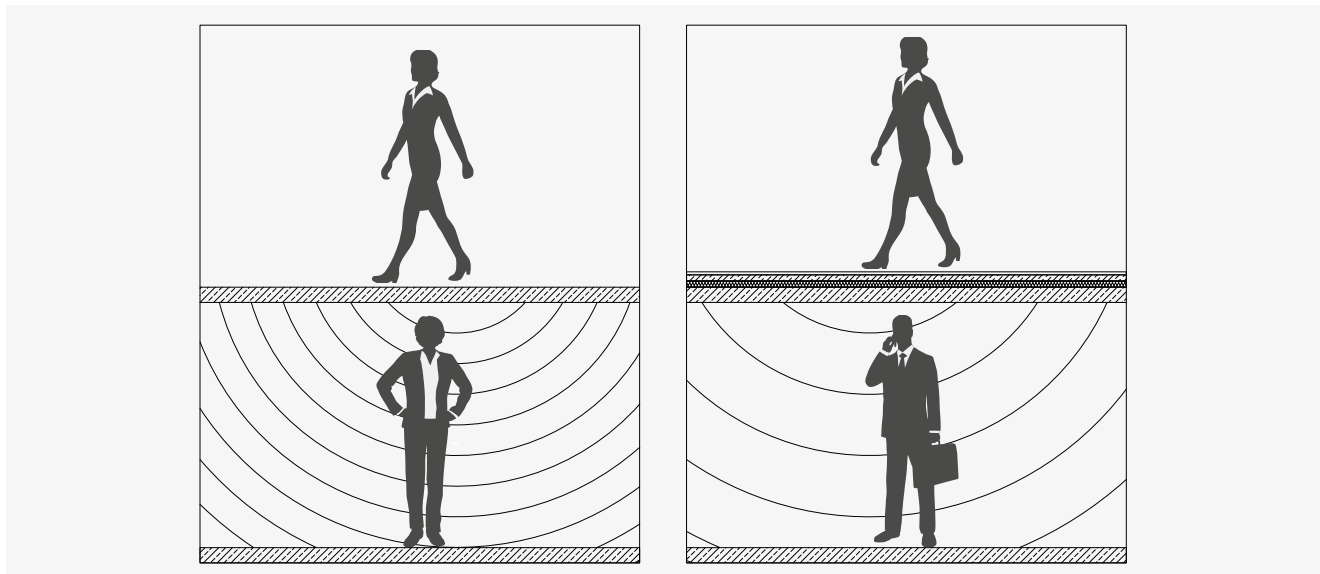


ISOPRO® 120 Zwischendämmung in EI 120.

Trittschallschutz

Trittschall ist eine Form des Körperschalls, welcher durch das Begehen von Decken, Balkonen oder Treppen entsteht. In der Regel wird er als Luftschall wahrgenommen, da er nach der Übertragung als Körperschall durch Wände und Decken als Luftschall abgestrahlt wird. Auch die Schallanregung durch haushaltsübliche Gegenstände, wie zum Beispiel Waschmaschinen, wird als Trittschall bezeichnet. Trittschall ist

jedoch nicht mit Gehschall zu verwechseln. Dieser ist lediglich der Anteil des in den Raum abgestrahlten Schalls. Zur Minderung des Trittschalls wird meist ein Fußbodenaufbau mit Dämmung und aufliegendem Estrich („Schwimmender Estrich“) gewählt. In der folgenden Abbildung ist beispielhaft die Trittschallanregung von zwei Decken (ohne und mit schwimmendem Estrich) dargestellt.



Trittschallanregung von Decken; links: ohne schwimmenden Estrich, rechts: mit schwimmendem Estrich

Anforderungen an die Trittschalldämmung werden über den bewerteten Norm-Trittschallpegel $L'_{n,w}$ beschrieben. Diese werden in bauaufsichtliche und privatrechtliche Anforderungen unterteilt. Die bauaufsichtlich geschuldeten Anforderungen sind in DIN 4109-1:2019-01 beschrieben und dienen dem Gesundheitsschutz der Nutzer. Diese dürfen nicht unterschritten werden!

Privatrechtlich werden höhere Anforderungen an den Schallschutz von Bauteilen gestellt. Hier wird von einem geschuldeten „üblichen Komfort“ als anerkannte Regel der Technik (a.R.d.T.) gesprochen, der nach Auffassung des Bundesgerichtshofs einer Schallschutzqualität entspricht, bei der Bewohner „im Allgemeinen Ruhe finden“. Bei den in DIN 4109 von 1989 dargestellten Anforderungsniveaus handelt es sich jedoch nicht mehr um anerkannte Regel der Technik für den Schallschutz im Wohnungsbau. Hier ist mindestens das Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11 geschuldet. Da sich die Anforderungen der DIN 4109 von 2016 und 2018 im Vergleich zu der Ausgabe von 1989 nicht wesentlich geändert haben,

ist auch zukünftig davon auszugehen, dass das Beiblatt 2 zur DIN 4109:1989-11 maßgeblich für die Beschreibung des schallschutztechnischen Anforderungsniveaus bleibt.

Für den gehobenen Wohnungsbau sind im Vorfeld klare vertragliche Regelungen zu treffen, welche dem Objekt genügen und auch über dem Beiblatt 2 liegen können. Hier bieten die „DEGA-Empfehlung 103“ und die VDI 4100:2012-10 Möglichkeiten, Schallschutzniveaus zu beschreiben und zwischen Planer und Bauherr festzulegen.

Die bauaufsichtliche Anforderung an die Trittschalldämmung von Balkonen in Mehrfamilienhäusern, Bürogebäuden und gemischt genutzten Gebäuden ist in 4109-1: 2019-01 beschrieben. Die Anforderung beläuft sich auf $L'_{n,w} \leq 58$ dB. Privatrechtliche Anforderungen sind in VDI 4100:2012-10 dargestellt. Je nach gewünschter Schallschutzstufe schwanken die Anforderungen zwischen 37 dB bei SSt III und 51 dB bei SSt I, siehe Tabelle unten.

Empfohlene Schallschutzwerte von Balkonen nach VDI 4100 (Auszug)

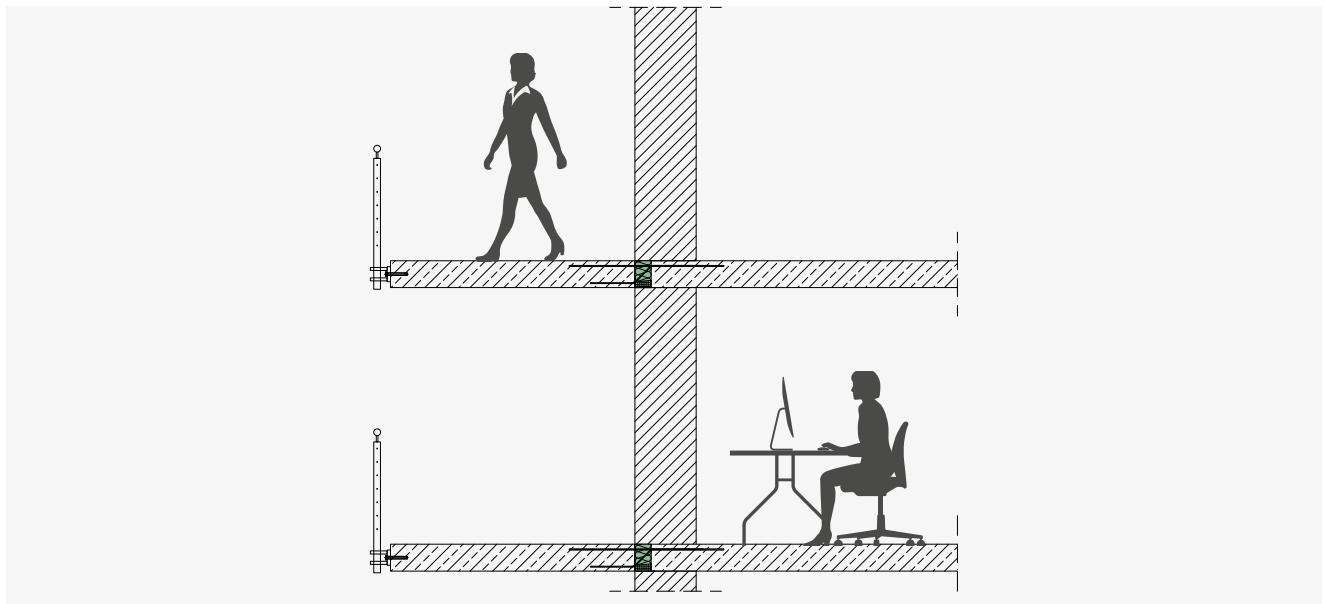
Schallschutzkriterium			Kennzeichnende akustische Größe	SSt I dB	SSt II dB	SSt III dB
Trittschallschutz von Balkonen	Mehrfamilienhaus	vertikal, horizontal oder diagonal	$L'_{nT,w}$	≤ 51	≤ 44	≤ 37

Gegenüberstellung der Wahrnehmung von Gehgeräuschen bei unterschiedlichen Anforderungsniveaus für Balkone

DEGA Empfehlung 103	VDI 4100:2012-10	DIN 4109-1:2018-01
Gehgeräusche sind		
A* nicht hörbar	SSt III nicht störend	-
A nicht hörbar	-	-
B noch hörbar	-	-
C hörbar	SSt II im Allgemeinen nicht störend	-
	SSt I im Allgemeinen kaum störend	-
D deutlich hörbar	-	Mindestanforderungen hörbar

Die Nachweisführung erfolgt analog dem Nachweisverfahren von Massivdecken unter Ansatz eines äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels einer Rohdecke $L_{n,eq,0,w}$ und einer bewerteten Trittschallminderung ΔL_w . Durch Korrektur über den Korrekturwert K_T erfolgt die Berücksichtigung der

Übertragungssituation zwischen Sende- und Empfangsraum mit unterschiedlicher räumlicher Zuordnung. In der Regel liegt der schutzbedürftige Raum schräg unterhalb des betrachteten Balkons, wie im Bild unten dargestellt, sodass hier eine Korrektur für K_T von +5 dB angesetzt wird.



Anordnung des schutzbedürftigen Raumes

Der bewertete Norm-Trittschallpegel einer gebrauchsfertigen massiven Decke ergibt sich nach DIN 4109-2:2018-01 nach:

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

Dabei ist:

$L'_{n,w}$ in dB

$L_{n,eq,0,w}$ in dB

ΔL_w in dB

K_T in dB

der bewertete Norm-Trittschallpegel bei nicht übereinander liegenden Räumen;

der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel;

die bewertete Trittschallminderung eines Bodenbelags oder eines schwimmenden Estrichs;

der Korrekturwert zur Berücksichtigung der Übertragungssituation zwischen Sende- und Empfangsraum.

Der Geltungsbereich des äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegels $L_{n,eq,0,w}$ liegt für flächenbezogene Massen im Bereich zwischen 100 kg/m^2 und 720 kg/m^2 und ergibt sich wie folgt:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ kg/m}^2))$$

Dabei ist

m' in kg/m^2 die flächenbezogene Masse einer bewehrten Massivdecke (Ortbeton, Fertigteile und Halbfertigteile mit Ortbetonerfüllung) ohne Hohlräume, die sich durch Multiplikation der Deckendicke in Metern mit dem Rechenwert der Rohdichte in kg/m^3 ergibt.

Die Berechnung ist nachfolgend an einem Beispiel dargestellt:

Rechenbeispiel

Bei gegebener Balkonplatte eines Mehrfamilienhauses (Empfangsraum einer fremden Wohneinheit schräg unter auszulegender Balkonplatte) ist die notwendige

Trittschallminderung ΔL_w der thermischen Trennung zur Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Anforderungen nach DIN 4109-1:2018-01 zu berechnen.

Rechenrandbedingungen

Anforderung: zul. $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$ (DIN 4109-1:2018-01)

Balkonplatte: Stahlbeton; Dicke $d = 0,20 \text{ m}$; Rohdichte $\rho = 2.400 \text{ kg/m}^3$

Orientierung: Der Empfangsraum liegt schräg unter dem Senderaum; $K_T = 5 \text{ dB}$

Die flächenbezogene Masse ergibt sich aus dem Produkt aus Schichtdicke und Rohdichte zu:

$$m' = d \cdot \rho = 0,20 \text{ m} \cdot 2.400 \text{ kg/m}^3 = 480 \text{ kg/m}^2$$

Der äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel der Rohdecke kann mit Hilfe der flächenbezogenen Masse wie folgt ermittelt werden:

$$L_{n,eq,0,w} = 164 - 35 \lg \cdot (m' / (1 \text{ kg/m}^2)) = 164 - 35 \lg \cdot ((480 \text{ kg/m}^2) / (1 \text{ kg/m}^2)) = 70,2 \text{ dB}$$

Mit dem ermittelten äquivalenten bewerteten Norm-Trittschallpegel von $L_{n,eq,0,w} = 70,2 \text{ dB}$ kann nach der erforderlichen bewerteten Trittschallminderung zur Einhaltung eines Anforderungswertes von $L'_{n,w} = 58 \text{ dB}$ umgestellt werden. Der Korrekturwert K_T ergibt sich bei Lage des Empfangsraumes schräg unter dem Senderaum nach DIN 4109-2:2018-01 zu $+5 \text{ dB}$.

$$L'_{n,w} = L_{n,eq,0,w} - \Delta L_w + K_T$$

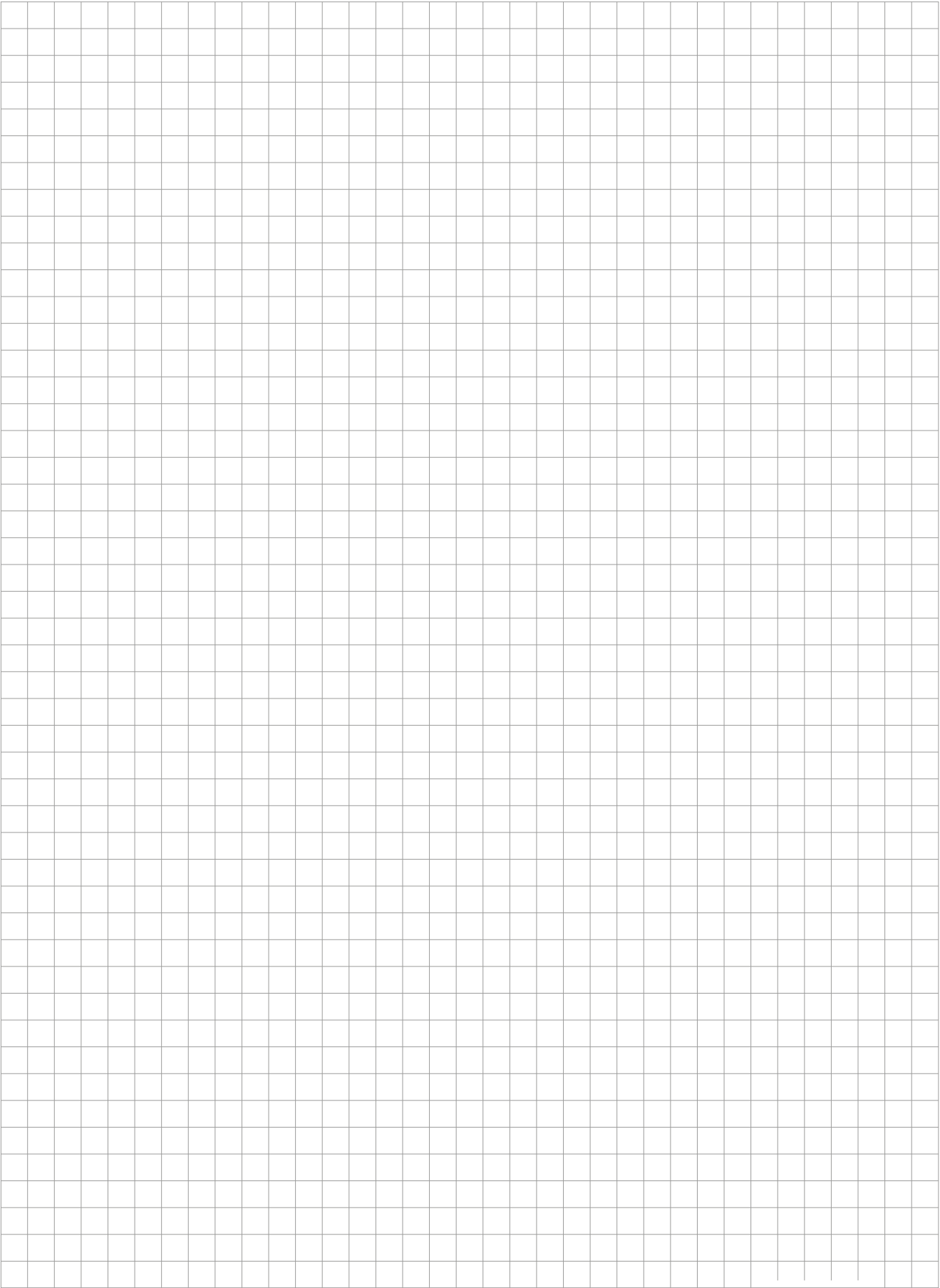
$$\Delta L_w = L_{n,eq,0,w} - L'_{n,w} + K_T$$

$$\Delta L_w = 70,2 \text{ dB} - 58 \text{ dB} + 5 \text{ dB} = 17,2 \text{ dB}$$

Ergebnis

Zur Einhaltung der bauordnungsrechtlichen Anforderung an die Trittschalldämmung von Balkonen zu fremden Aufenthaltsräumen von $L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$ sind im vorliegenden Fall Montageprodukte zur thermischen Trennung erforderlich, die eine bewertete Trittschallminderung von $\Delta L_w \geq 17,2 \text{ dB}$ sicherstellen.

Wird auf der Balkonplatte ein Aufbau (beispielsweise ein schwimmender Estrich) mit trittschalldämmender Wirkung aufgebracht, ist für die bewertete Trittschallminderung ΔL_w nur der höhere Wert des Aufbaus in Ansatz zu bringen.



Bemessungsgrundlagen

Generelle Hinweise

- Der Nachweis und die Bewehrung der angrenzenden Stahlbetonbauteile erfolgt durch den Tragwerksplaner. Bei der Bewehrungsführung ist auf die Betonierbarkeit zu achten. Dies gilt besonders für ISOPRO® 120 Elemente mit hohem Bewehrungsgrad.
- Bei unterschiedlichen Betongüten der angrenzenden Bauteile (z. B. Balkon C25/30; Decke C20/25) ist die kleinere Betongüte für die Dimensionierung 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 Vollauslastung der ISOPRO® 120 Elemente. Eine Abminderung um m_{Ed}/m_{Rd} beziehungsweise v_{Ed}/v_{Rd} ist zulässig.
- Die Betondeckungen sind nach EN 1992-1-1 und den entsprechenden nationalen Anhängen für die Bauteile festzulegen.
- Die angegebenen Mindesthöhen in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe gelten für Betondeckung cv35. Für cv50 erhöhen sich diese um 20 mm.
- Horizontallasten (Wind- oder Erdbebenbemessung, Stabilisierung) können von ISOPRO® 120 H übertragen werden.
- Bei auskragenden Konstruktionen ohne Nutzlast mit planmäßig auftretendem Moment aus einer nicht querkraft erhöhenden Last sind die Elemente ISOPRO® 120 M durch unsere technische Abteilung gesondert nachzuweisen.

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 der FEM Berechnung

- Die Balkonplatte ist als von der Tragstruktur des Gebäudes getrenntes System zu berechnen.
- Die Auflager im Anschlussbereich sind mit den auf Seite 23 angegebenen Steifigkeiten zu definieren.
- Die Schnittgrößen sind linear-elastisch zu ermitteln.
- Die ISOPRO® 120 Elemente sind auszuwählen.
- Die ermittelten Schnittgrößen sind als Randlast auf die Tragstruktur des Gebäudes anzusetzen.

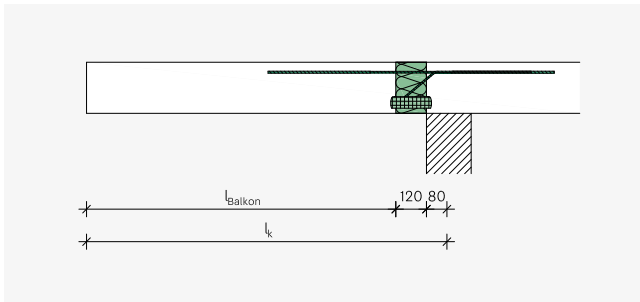


Hinweise

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 auf Seite 23 angegebenen Steifigkeiten definiert werden. Mittels der Gelenkkräfte können die ISOPRO® 120 Elemente bestimmt werden.

Systemermittlung und Lagerbedingungen

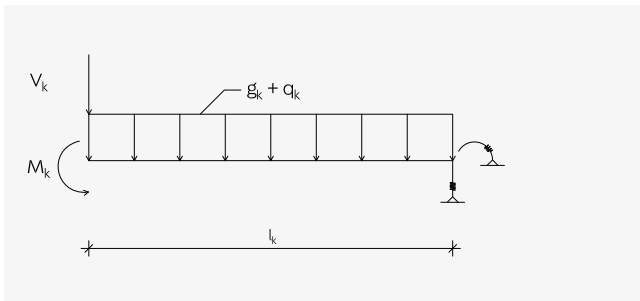
Auskragung



Handrechnung: eingespannt

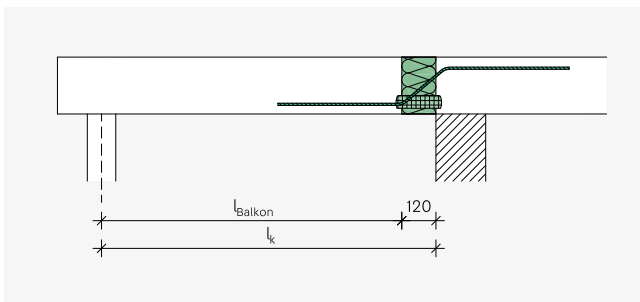
FEM-Berechnung: Drehfeder 10.000 kNm/rad/m
Senkfeder 250.000 kN/m/m

System



Modell

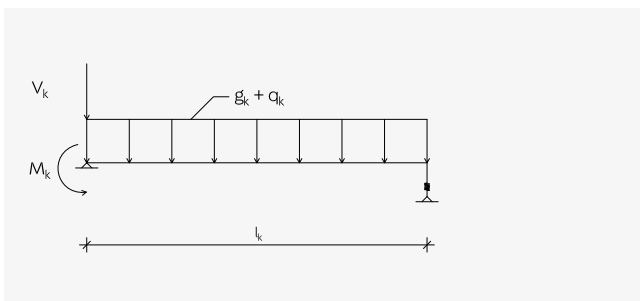
Gestützt



Handrechnung: gelenkig

FEM-Berechnung: Drehfeder -
Senkfeder 250.000 kN/m/m

System



Modell

Nachweis der Gebrauchstauglichkeit

Überhöhung

Eine auskragende Platte unter Belastung verformt sich, wobei die maximale Verformung am Kragarmende auftritt. Wird eine auskragende Platte mit einem ISOPRO® 120 Element angeschlossen, muss zur Ermittlung der maximalen Verformung der Anteil aus der Platte selbst mit dem des ISOPRO® 120 Elements überlagert werden. Hierbei verhalten sich die ISOPRO® 120 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® 120 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® 120 Typen.

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. Empfehlungen für die Biegeschlankheit sind auf Seite 35 angegeben.

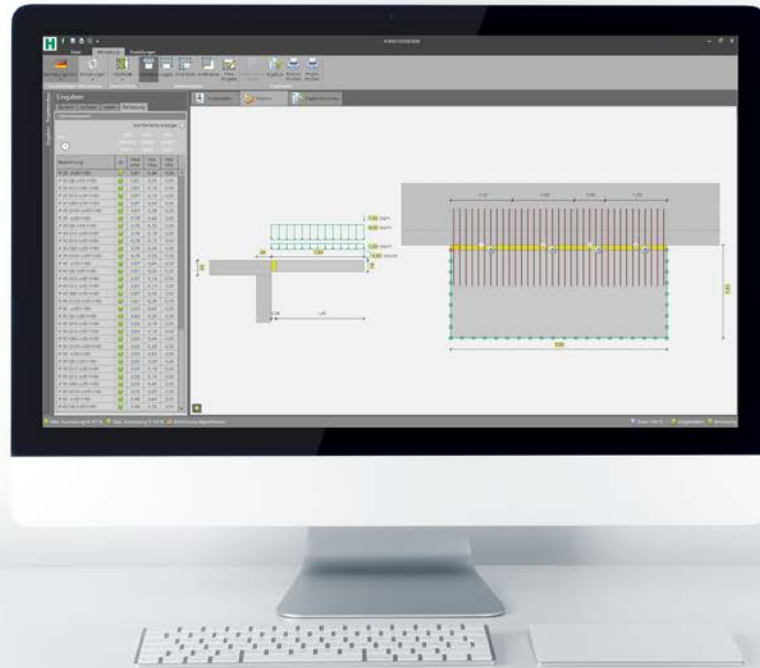
Dehnfugenabstand

Durch Temperatureinwirkung auf Außenbauteile wie Balkone oder Vordächer kommt es zur Verformung von Stahlbetonbauteilen. Diese dehnen sich bei Erwärmung aus und ziehen sich bei Abkühlung zusammen. Werden Stahlbetonbauteile mit ISOPRO® 120 thermisch getrennt, so kommt es infolge der Verformung der Stahlbetonplatte parallel zur Dämmfuge zu einer Auslenkung der ISOPRO® 120 Komponenten.

Um die Beanspruchung der ISOPRO® 120 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 ist vom Stabdurchmesser und somit vom eingesetzten Element abhängig und in den jeweiligen Produktkapiteln ersichtlich. Durch Fixpunkte, wie eine Auflagerung über Eck oder die Verwendung von ISOPRO® 120 H, kommt es zu erhöhten Zwängungen, wodurch der maximal zulässige Dehnfugenabstand auf $e/2$ zu reduzieren ist. Zur Verhinderung unterschiedlicher Setzungen von durch Dehnfugen getrennten Bauteilen können diese mit längsverschiebbaren Dornen Typ HED verbunden werden.

Bemessungssoftware ISODESIGN



Dimensionierung ISOPRO® 120

Mit dem Bemessungsprogramm ISODESIGN geben wir unsere langjährige Erfahrung bei der Bemessung unserer Wärmedämmelemente an Sie weiter. Sie können zwischen den Balkonsystemen Kragbalkon, Balkon auf Stützen, Loggia, Inneneck- und Außeneckbalkon wählen oder in der Freien Eingabe auch besondere Geometrien berechnen. Nach der Eingabe der Geometriedaten und der einwirkenden Lasten können Sie die entsprechenden ISOPRO® 120 Elemente auswählen. Die Einteilung und die geometrischen Gegebenheiten der ISOPRO® 120 Elemente können im Grundriss und Schnitt auf ihre Machbarkeit überprüft werden. Zur weiteren Bearbeitung stehen ein Statikausdruck und eine Stückliste zur Verfügung.



Vorteile

- Neben den gängigen Balkonsystemen auch "Freie Eingabe" möglich
- Bemessung mit FEM-Modul
- Protokollausgabe inkl. Nachweis

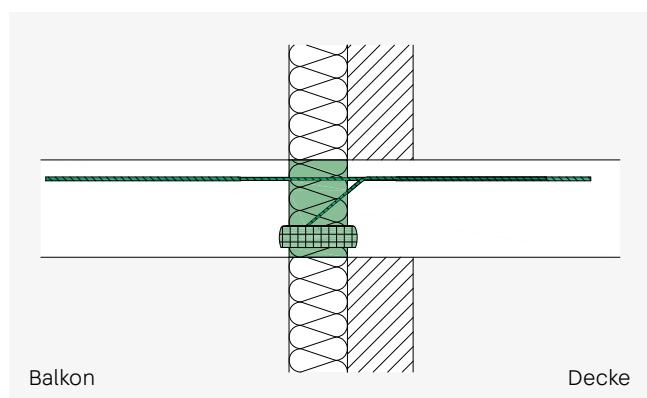
Generelle Einbauhinweise

Handhabung und Einbau auf der Baustelle

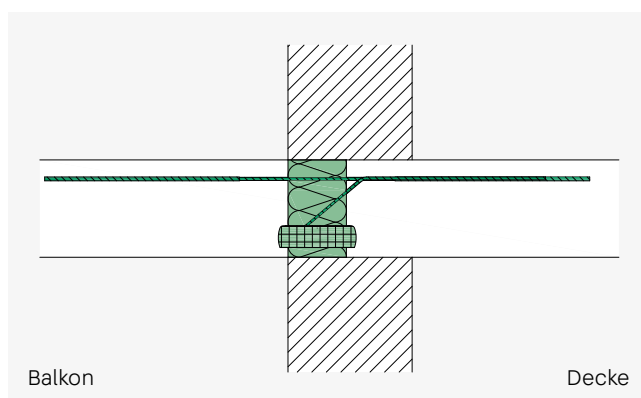
- Bei Verwendung von ISOPRO®120 Elementen mit Betondrucklagern ist darauf zu achten, dass der Kraftschluss zwischen Drucklager und dem Beton des Bauteils gewährleistet ist. Bei Verwendung von Elementplatten ist deshalb ein Ortbeton- bzw. Vergussstreifen mit mindestens 100 mm Breite zu berücksichtigen.
- Bei Verwendung von ISOPRO®120 Elementen mit Stahl Druckstäben in deckenseitigen Elementplatten ist darauf zu achten, die Breite des Ortbetonstreifens auf die Länge der Druckstäbe abzustimmen.
- Bei Verwendung von ISOPRO®120 Elementen mit Brandschutzausführung 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®120 Meterelemente ist möglich. Wir empfehlen, Elemente im Raster von 25 cm zu teilen und Restlängen mit Zwischenisolation ISOPRO®120 Z-ISO, gegebenenfalls mit Brandschutzausführung FP1, aufzufüllen.
- In hochbewehrten Bauteilen (z.B. Unterzügen) ist das Verlegen des ISOPRO®120 Elements vor der bauseitigen Bewehrung zu erwägen.

Lage im Bauteil

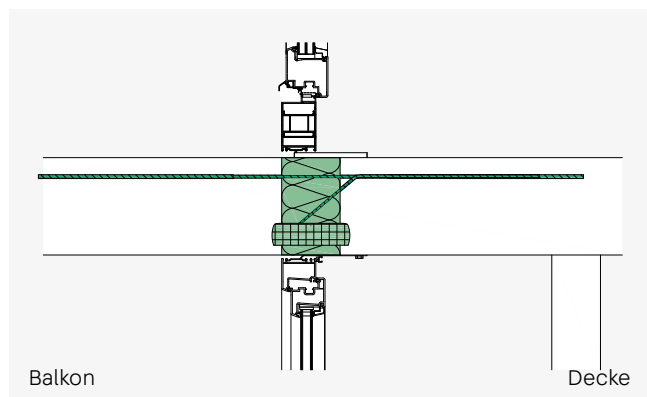
Um Wärmebrücken sicher zu verhindern, erfolgt der Einbau der ISOPRO®120 Elemente in der Dämmebene.



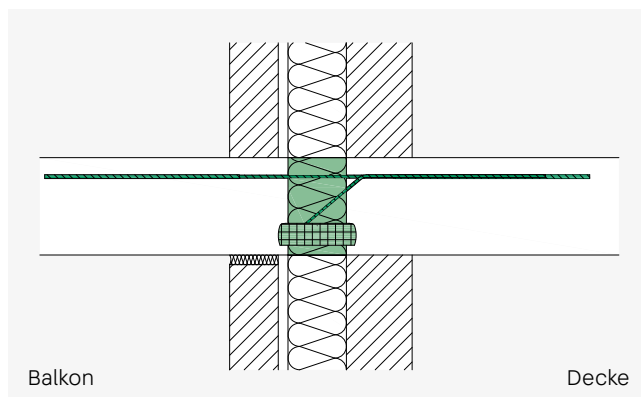
ISOPRO®120 - Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO®120 - Einbauschchnitt einschaliges Mauerwerk



ISOPRO®120 - Einbauschchnitt Glasfassade

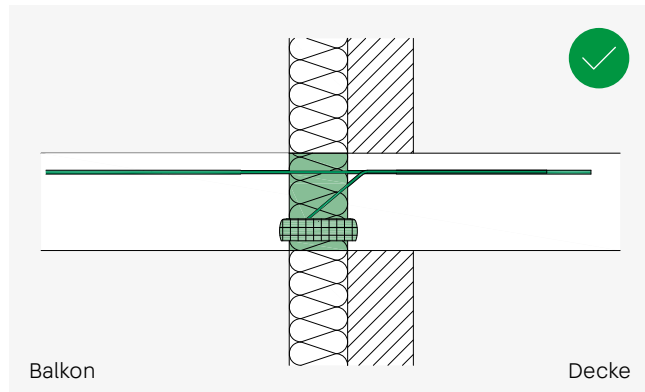


ISOPRO®120 - Einbauschchnitt zweischaliges Mauerwerk

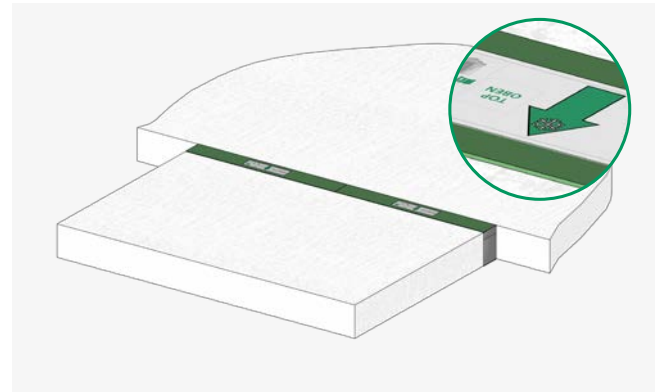
Einbaurichtung

Beim Einbau ist auf die richtige Einbaurichtung Balkonseite/ Deckenseite sowie oben/unten zu achten. Bei korrektem Einbau liegen die Zugstäbe oben und das Drucklager/die Druckstäbe unten. Die Querkraftstäbe verlaufen auf der

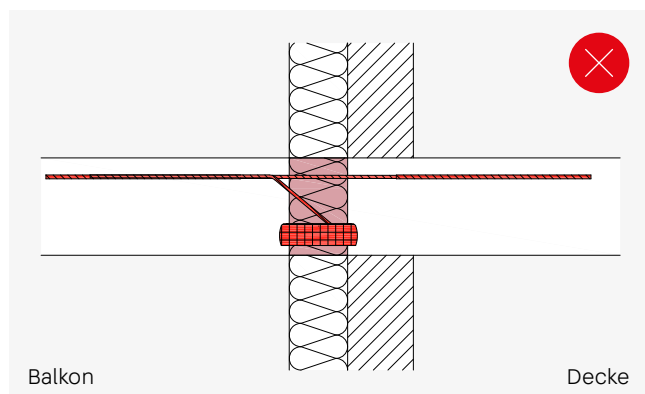
Deckenseite, oben beginnend, diagonal durch das ISOPRO® Element und enden im Druckschublager bzw. auf der Balkonseite unten.



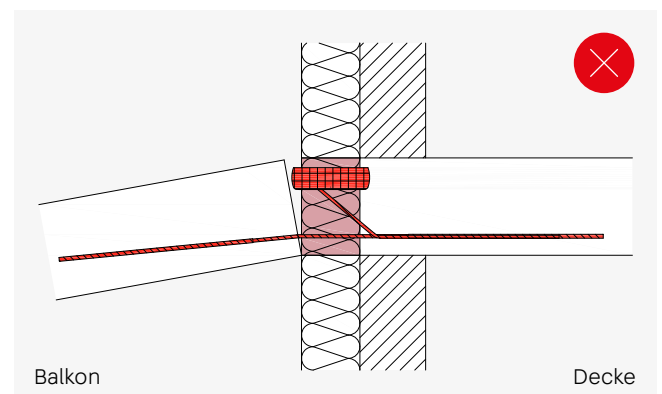
ISOPRO® 120 – richtiger Einbau



ISOPRO® 120 – Einbaurichtung



ISOPRO® 120 – falscher Einbau, Querkraftstab muss deckenseitig liegen

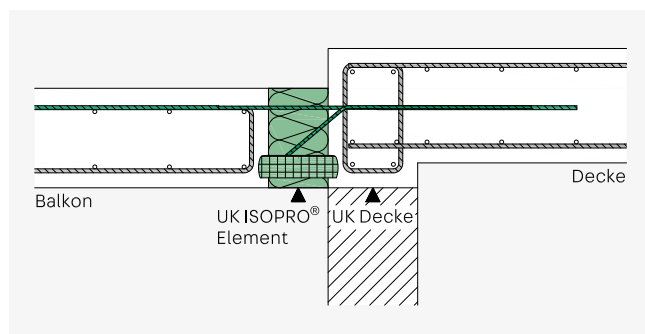


ISOPRO® 120 – falscher Einbau, Zugstab muss oben liegen

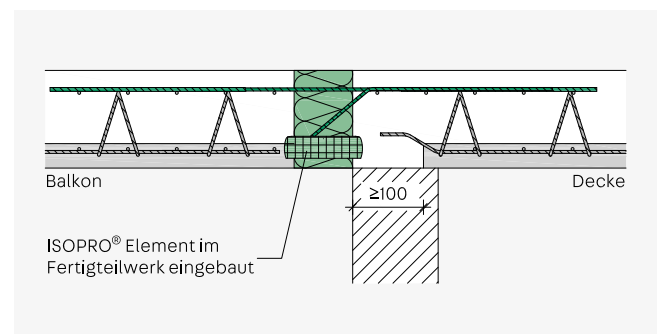
Druckfuge

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. Dies gilt insbesondere auch bei der Verwendung von Fertigteilen bzw. Elementplatten.



ISOPRO® 120 Elemente bei Ortbetonbauweise und höhenversetzten Deckenplatten



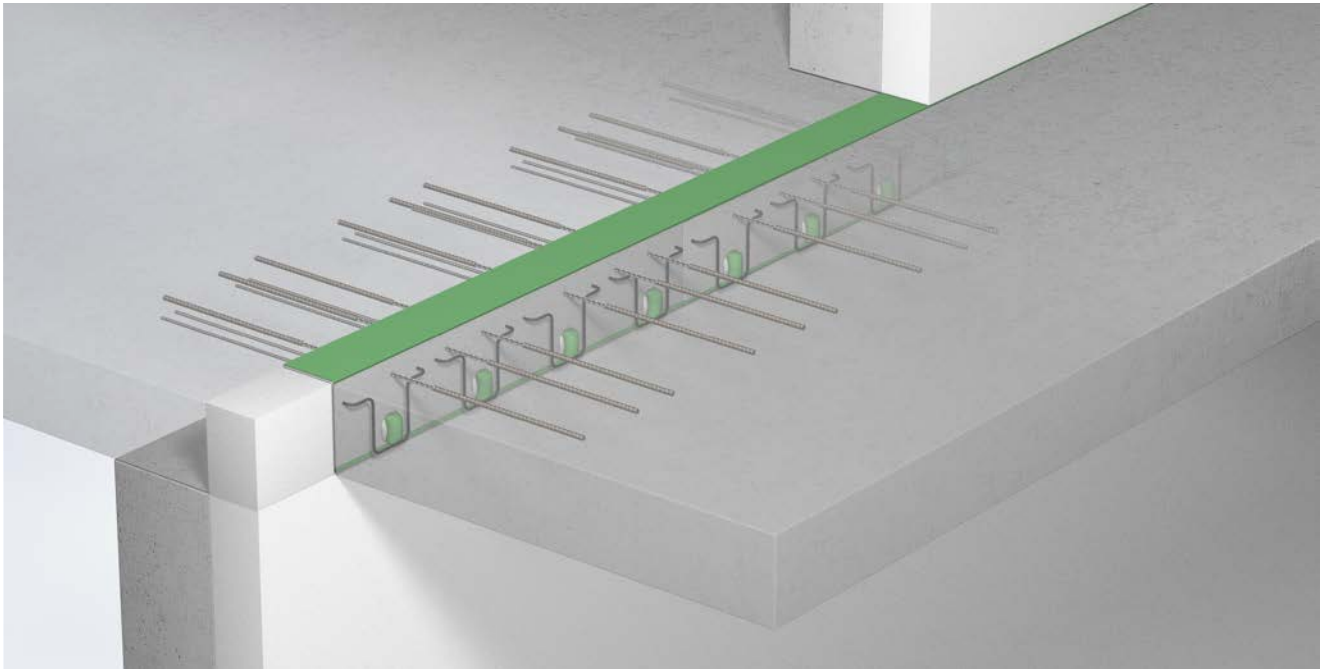
ISOPRO® 120 Elemente in Verbindung mit Elementplatten



Ausragende Bauteile

IP 120 M

Elemente für auskragende Balkone



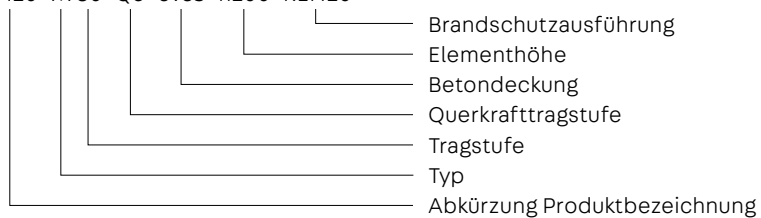
IP 120 M

- Zur Übertragung von Momenten sowie Querkraften
- Tragstufe M 10 bis M 120
- Querkrafttragstufe Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6
- Betondeckung cv35 oder cv50
- Elementhöhe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar
- Druckebene mit Betondrucklagern



Typenbezeichnung

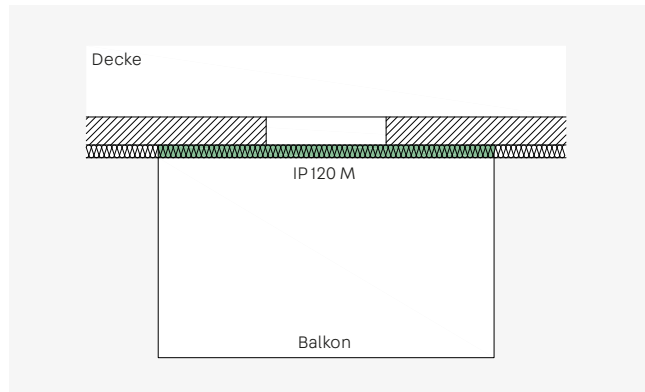
IP120 M 80 Q6 cv35 h200 REI120



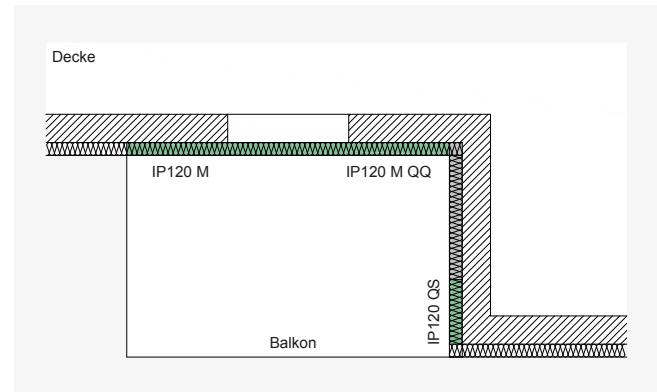
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

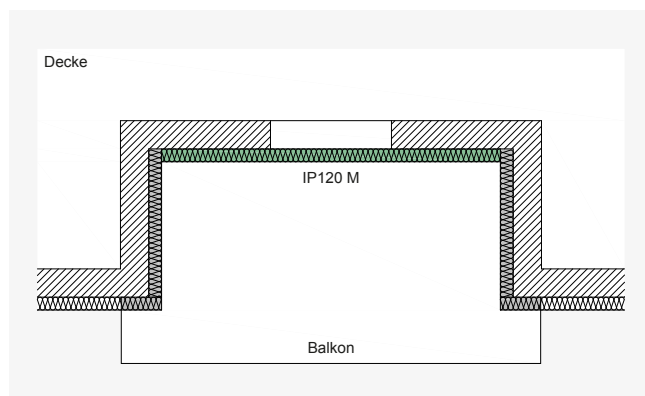
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



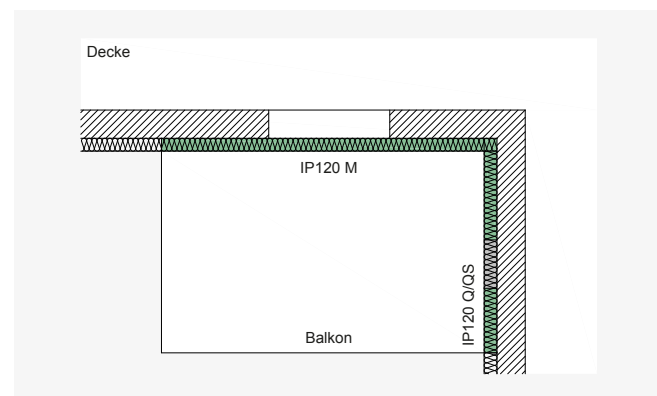
ISOPRO® 120 M – Auskragende Balkone



ISOPRO® 120 M – Auskragende Balkone in Fassadenversprüngen



ISOPRO® 120 M – Auskragende Balkone in Fassadenrücksprüngen



ISOPRO® 120 M in Kombination mit Q und QS Inneneckbalkonen

Bemessungstabelle für Beton ≥ C25/30

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

Elementhöhe mm		ISOPRO® 120 Beton ≥ C25/30					
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
160	-	9,6	15,1	22,4	24,3	25,8	29,0
-	180	10,3	16,2	23,9	25,9	27,4	30,8
170	-	10,9	17,1	25,3	27,4	29,0	32,6
-	190	11,6	18,2	26,9	29,0	30,6	34,5
180	-	12,2	19,1	28,3	30,5	32,2	36,3
-	200	12,9	20,2	29,8	32,2	33,9	38,1
190	-	13,5	21,1	31,2	33,7	35,5	39,9
-	210	14,2	22,2	32,7	35,4	37,1	41,7
200	-	14,8	23,2	34,1	36,9	38,7	43,5
-	220	15,5	24,3	35,5	38,6	40,3	45,3
210	-	16,1	25,2	37,0	40,2	41,9	47,2
-	230	16,9	26,3	38,4	41,9	43,5	49,0
220	-	17,5	27,3	39,8	43,4	45,1	50,8
-	240	18,3	28,4	41,2	45,2	46,7	52,6
230	-	18,9	29,4	42,6	46,7	48,4	54,4
-	250	19,6	30,6	44,0	48,5	50,0	56,2
240	-	20,3	31,5	45,4	50,0	51,6	58,0
250	-	21,7	33,7	48,2	53,4	54,8	61,7

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Q	Q4	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
	Q6	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
	Q8	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4
QQ	Q4Q4	72,7 / -72,7					
	Q8Q4	145,4 / -72,7					
	Q6Q6	109,0 / -109,0					

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Zugstäbe*		5(6) Ø 8	8(9) Ø 8	12(13) Ø 8	13(14) Ø 8	10(10) Ø 10	11(11) Ø 10
Drucklager		4	5	7	8	8	9
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Elementlänge mm		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dehnfugenabstand m		21,7	21,7	21,7	21,7	21,7	21,7

*Die in Klammern angegebene Anzahl Zugstäbe entspricht den Querkraftausführungen QQ.

Bemessungstabelle für Beton ≥ C25/30

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

Elementhöhe mm		ISOPRO® 120 Beton ≥ C25/30					
cv 35	cv 50	M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
160	-	34,3	37,0	39,8	44,4	48,4	56,3
-	180	36,5	39,5	42,5	47,4	51,6	60,0
170	-	38,7	41,8	45,0	50,2	54,7	63,6
-	190	41,0	44,3	47,7	53,2	57,9	67,4
180	-	43,2	46,7	50,2	56,0	61,0	70,9
-	200	45,5	49,2	52,9	59,1	64,3	74,8
190	-	47,7	51,5	55,4	61,9	67,4	78,4
-	210	50,0	54,1	58,1	65,0	70,7	82,2
200	-	52,2	56,4	60,6	67,8	73,8	85,8
-	220	54,6	59,0	63,4	70,9	77,2	89,7
210	-	56,8	61,4	65,9	73,8	80,3	93,3
-	230	59,2	64,0	68,7	76,9	83,7	97,2
220	-	61,4	66,3	71,3	79,7	86,8	100,8
-	240	63,8	69,0	74,1	82,9	90,2	104,5
230	-	66,0	71,3	76,6	85,8	93,3	108,1
-	250	68,5	74,0	79,5	89,0	96,8	111,7
240	-	70,7	76,3	82,0	91,8	99,9	115,3
250	-	75,4	81,4	87,4	97,9	106,5	122,6

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Q	Q4	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7	72,7
	Q6	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0	109,0
	Q8	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4	145,4
QQ	Q4Q4	72,7 / -72,7					
	Q8Q4	145,4 / -72,7					
	Q6Q6	109,0 / -109,0					

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Zugstäbe*		12(13) Ø 10	13(14) Ø 10	14(15) Ø 10	11(12) Ø 12	12(13) Ø 12	14(15) Ø 12
Drucklager		11	12	13	15	16	18
Q	Q4	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+	4 DQ+
	Q6	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+	6 DQ+
	Q8	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+	8 DQ+
QQ	Q4Q4	4 DQ+ / 4 DQ-					
	Q8Q4	8 DQ+ / 4 DQ-					
	Q6Q6	6 DQ+ / 6 DQ-					
Elementlänge mm		1000	1000	1000	1000	1000	1000
Dehnfugenabstand m		21,7	21,7	21,7	19,8	19,8	19,8

*Die in Klammern angegebene Anzahl Zugstäbe entspricht den Querkraftausführungen QQ.

Gebrauchstauglichkeit

Verformung

Auskragende Stahlbetonkonstruktionen werden bei ihrer Erstellung für die voraussichtlich auftretende Verformung überhöht. Sind diese Konstruktionen mit ISOPRO®120 Elementen thermisch getrennt, so wird für die Ermittlung der Überhöhung die Verformung infolge ISOPRO®120 Element selbst mit der Verformung infolge Plattenkrümmung nach DIN EN 1992-1-1/NA überlagert. Hierbei ist darauf zu achten, die erforderliche Überhöhung in Abhängigkeit der planmäßigen

Entwässerungsrichtung auf- beziehungsweise abzurunden. Wird an der Gebäudefassade entwässert, ist der Wert aufzurunden, bei Entwässerung am Kragarmende abzurunden. Wir empfehlen, den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen ($\gamma_g = 1,0$, $\gamma_o = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). In den unten stehenden Tabellen sind die Verformungsfaktoren $\tan \alpha$ zur Ermittlung der Verformung infolge ISOPRO®120 ersichtlich.

Verformung infolge des Kragplattenanschlusses ISOPRO®120

w_1 = Verformung aus Wärmedämmelement
 w_2 = Verformung aus Plattenverformung



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

mit

w_1 = Verformung am Kragarmende in mm infolge Wärmedämmelement

$\tan \alpha$ = Verformungsfaktor, siehe Tabelle

m_{Ed} = Biegemoment für die Ermittlung der Überhöhung infolge des ISOPRO®120 Elements

Die maßgebende Lastfallkombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird durch den Planer getroffen.

m_{Rd} = Widerstandsmoment des ISOPRO®120 Elementes, siehe Seite 32 – 33

l_k = Systemlänge in m

Verformungsfaktor $\tan \alpha$ für Beton $\geq C25/30$

ISOPRO®120	Betondeckung cv mm	Höhe h mm									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
M 10 bis M 40	35	1,4	1,3	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7
	50	-	-	1,4	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7
M 50 bis M 90	35	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9	0,8	0,8
	50	-	-	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9
M 100 bis M 120	35	1,8	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9	0,9	0,8
	50	-	-	1,7	1,5	1,3	1,2	1,1	1,0	1,0	0,9

Biegeschlankheit

Die Biegeschlankheit ist definiert als Verhältnis der statischen Höhe d der Balkonplatte zu deren Auskragungslänge l_k . Die Biegeschlankheit einer Platte hat Auswirkungen auf deren

Schwingungsverhalten. Daher wird empfohlen, die Biegeschlankheit für auskragende Stahlbetonkonstruktionen zu begrenzen.

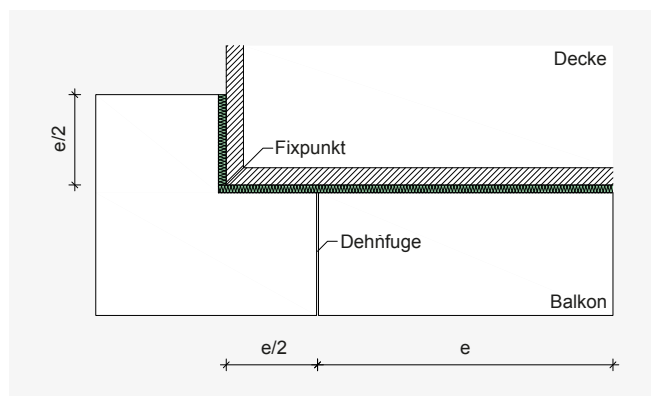
Empfohlene maximale Auskragungslänge l_k in m

Betondeckung c_v mm	Höhe h mm									
	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
35	1,68	1,82	1,96	2,10	2,24	2,38	2,52	2,66	2,80	2,94
50	1,47	1,61	1,75	1,89	2,03	2,17	2,31	2,45	2,59	2,73

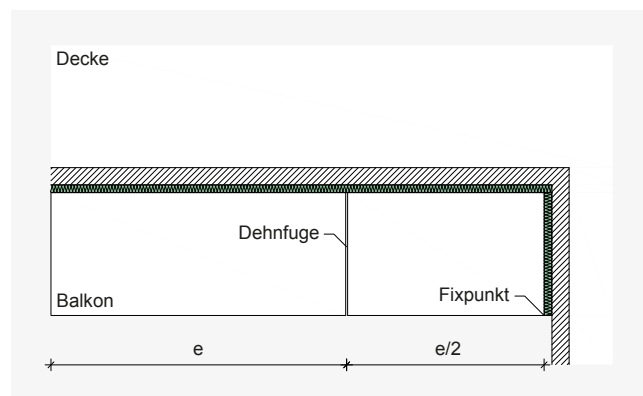
Dehnfugenabstand

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

Element. Durch Fixpunkte, wie eine Auflagerung über Eck oder die Verwendung von ISOPRO® 120 H, 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.



Dehnfugenabstände mit Fixpunkt Außenecke



Dehnfugenabstände mit Fixpunkt Innenecke



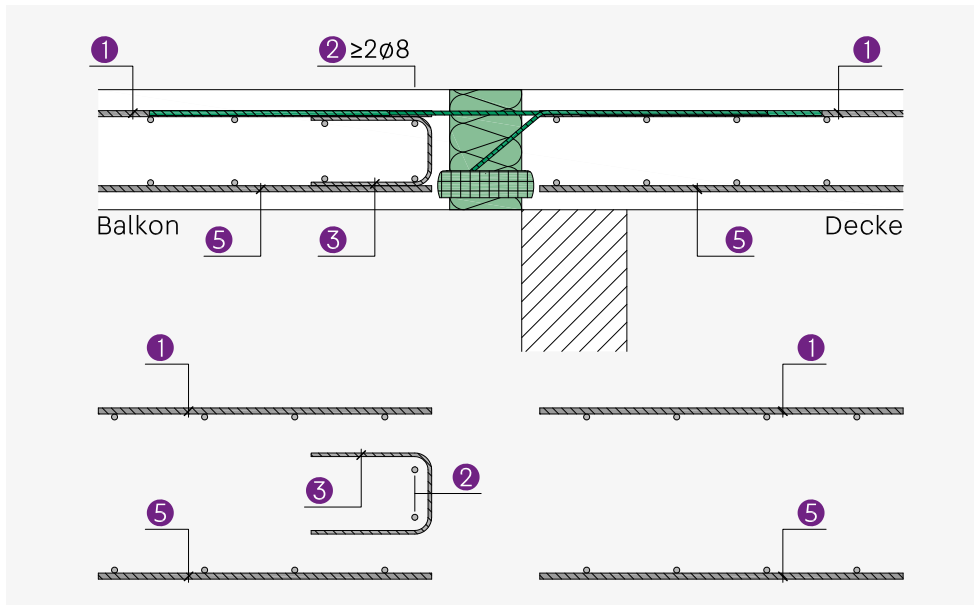
Hinweise

Die Werte für den maximal zulässigen Dehnfugenabstand befinden sich in den Bemessungstabellen auf den Seiten 32 – 33.

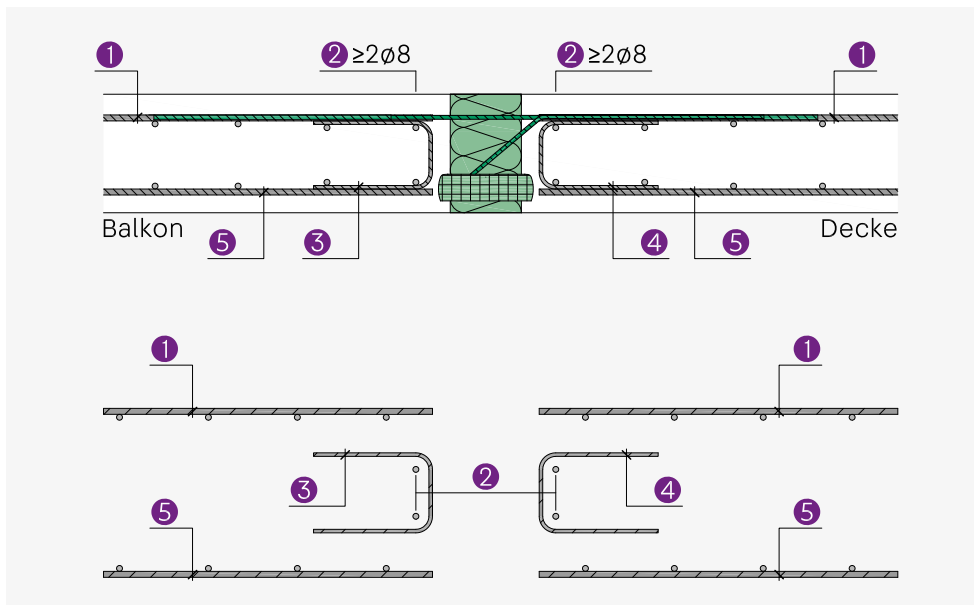
Bauseitige Bewehrung

M 10 bis M 120

Direkte Lagerung



Indirekte Lagerung



Hinweise

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 37.

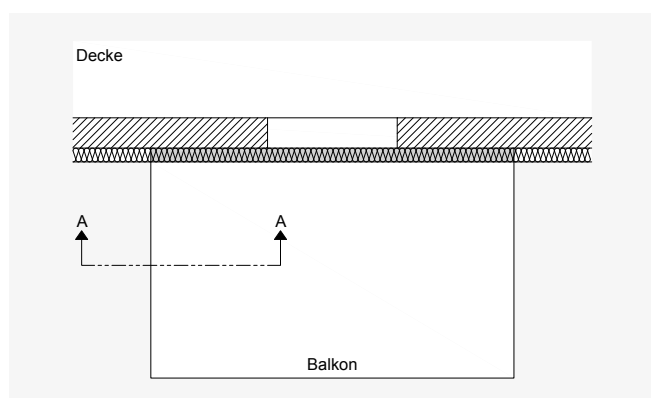
120 M 10 bis M 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	2,97	4,60	6,49	7,28	7,42	8,34
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Pos. 3	Ausführung Q	$\geq \emptyset 6/250$					
	Ausführung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
Pos. 4	direkte Lagerung Q	-					
	indirekte Lagerung Q						
	direkte Lagerung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
	indirekte Lagerung QQ						
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

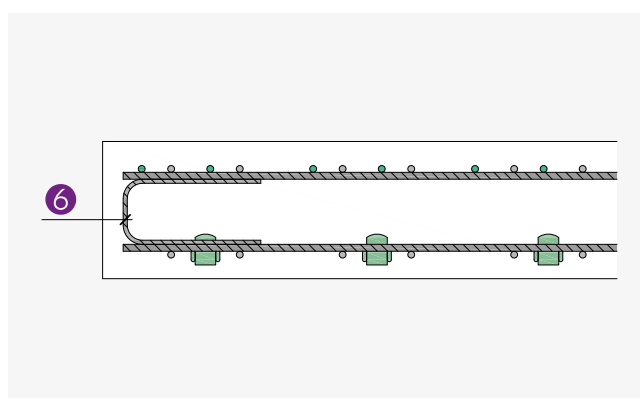
M 70 bis M 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	10,20	11,12	11,95	13,46	14,63	16,68
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Pos. 3	Ausführung Q	$\geq \emptyset 6/250$					
	Ausführung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
Pos. 4	direkte Lagerung Q	-					
	indirekte Lagerung Q						
	direkte Lagerung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
	indirekte Lagerung QQ						
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand



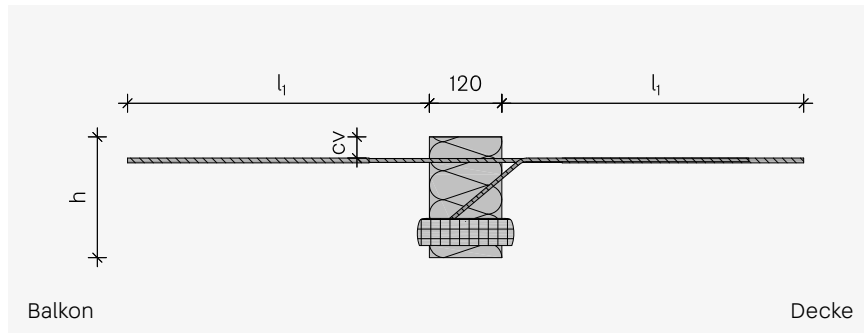
Draufsicht Balkon



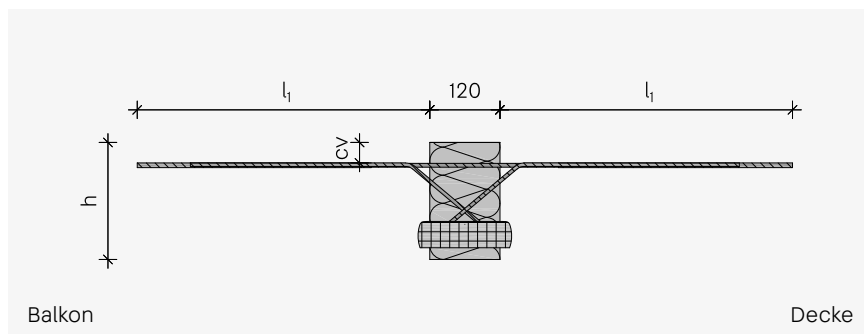
Schnitt A-A

Elementabmessungen

M 10 bis M 120 – Positive Querkräfte Q4, Q6, Q8



M 10 bis M 120 – Positive und negative Querkräfte Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6



Abmessungen in mm

ISOPRO® 120	M 10 bis M 40	M 50 bis M 90	M 100 bis M 120
l_1	520	630	730
h	160-250		
cv	35/50		
Elementlänge	1000		

Bemessungsbeispiel

Elementauswahl, Verformung und Überhöhung

System:

Kragarm frei auskragend
 Systemlänge Kragarm $l_k = 2,12 \text{ m}$
 Plattendicke Balkon $= 200 \text{ mm}$
 Betondeckung cv35
 Beton C25/30 Balkon und Decke

Lastannahmen:

Eigengewicht $g_k = 5,00 \text{ kN/m}^2$
 Auflast/Belag $g_k = 1,50 \text{ kN/m}^2$
 Verkehrslast $q_k = 4,00 \text{ kN/m}^2$
 Randlast $V_k = 1,50 \text{ kN/m}$
 Randmoment $M_k = 0,00 \text{ kNm/m}$

Schnittkräfte:

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

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

$$m_{Ed} = (6,50 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,12^2 / 2 + (1,50 \cdot 1,35) \cdot 2,12 = -37,50 \text{ kNm/m}$$

$$v_{Ed} = (6,50 \cdot 1,35 + 4,00 \cdot 1,5) \cdot 2,12 + (1,50 \cdot 1,35) = 33,30 \text{ kN/m}$$

Bemessung:

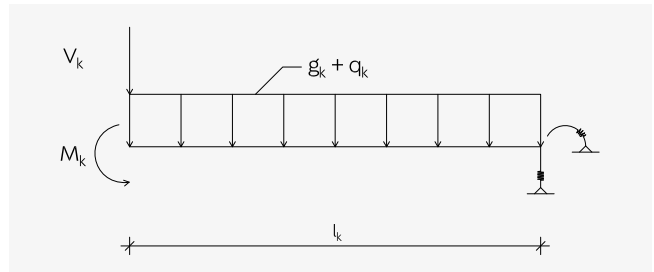
Gewählt: M 50, Q4, cv35, $h = 200 \text{ mm}$
 $m_{Rd} = |-38,70| \text{ kNm/m} \geq |-37,50| \text{ kNm/m}$ (siehe Seite 32)
 $v_{Rd} = 72,70 \text{ kN/m} \geq 33,30 \text{ kN/m}$

Empfehlung Biegeschlankheit

Kragarmlänge $l_k = 2,12 \text{ m}$
 Balkonplattendicke $h = 200 \text{ mm}$
 Betondeckung cv35
 Empfohlene maximale Auskragungslänge $l_k = 2,24 \text{ m} \geq 2,12 \text{ m}$

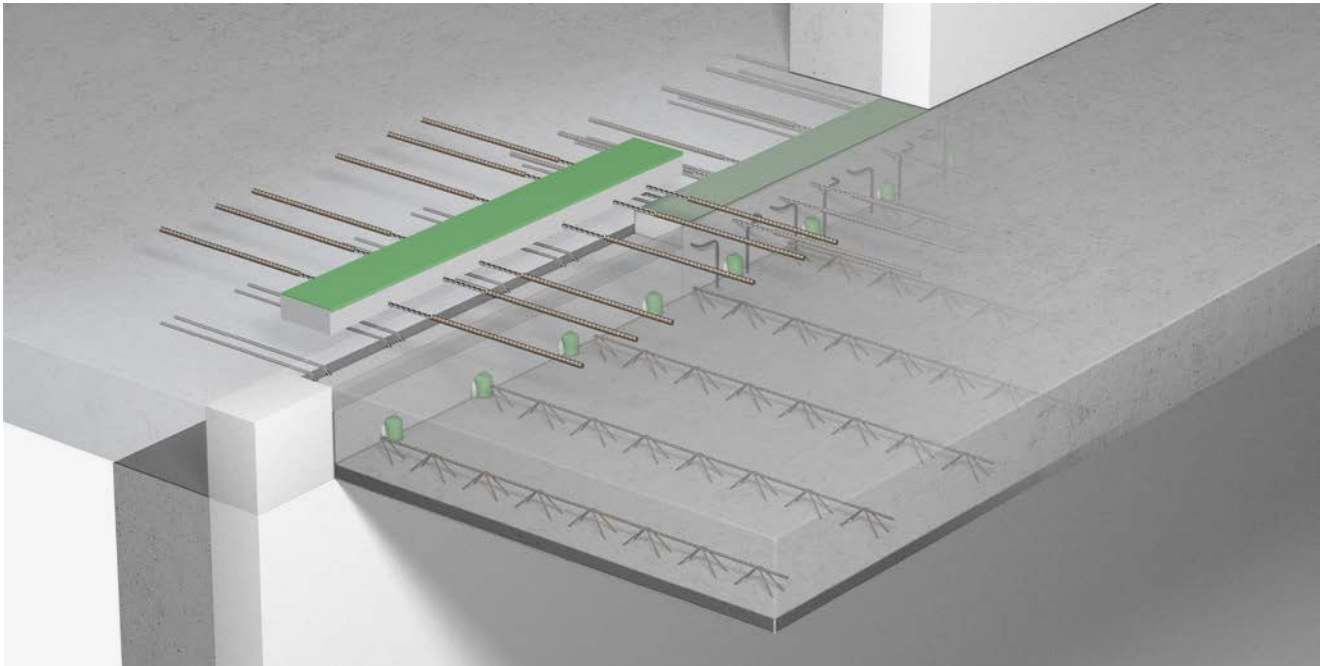
Verformung infolge Wärmedämmelement:

Lastfallkombination quasi ständig $\Psi_2 = 0,30$, $\gamma_G = 1,00$, $\gamma_Q = 1,00$
 $m_{Ed,perm} = m_{gk} + m_{qk} \cdot \Psi_2$
 $m_{Ed,perm} = (g_k + q_k \cdot \Psi_2) \cdot l_k^2 / 2 + G_k \cdot l_k$
 $m_{Ed,perm} = (6,50 + 4,00 \cdot 0,3) \cdot 2,12^2 / 2 + 1,50 \cdot 2,12 = -20,50 \text{ kNm/m}$
 $w_l = \tan \alpha \cdot (m_{Ed,perm} / m_{Rd}) \cdot l_k \cdot 10$
 $\tan \alpha = 1,1$ (s. Seite 34)
 $w_l = 1,1 \cdot (20,50 / 38,70) \cdot 2,12 \cdot 10 = 12,30 \text{ mm}$



IP 120 M P

Zweiteilige Elemente für auskragende Balkone



IP 120 M P

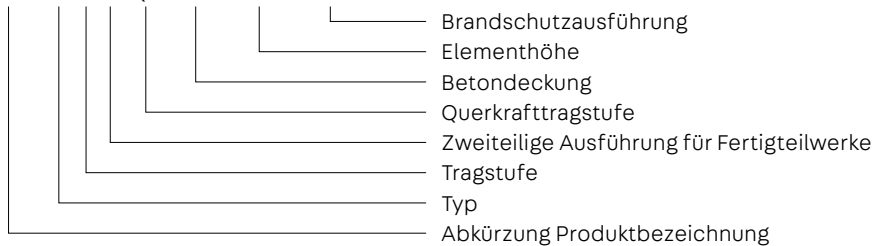
Zweiteilige Elemente zum Einbau des Unterteils in Elementplatten im Fertigteilwerk und Aufsetzen des Oberteils auf der Baustelle.

- Zur Übertragung von Momenten und Querkraften
- Tragstufe M 10 bis M 120
- Querkrafttragstufe Q4, Q6, Q8, Q4Q4, Q8Q4, Q6Q6
- Betondeckung cv35 oder cv50
- Elementhöhe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar
- Druckebene mit Betondrucklagern



Typenbezeichnung

IP120 M 80 P Q4 cv35 h200 REI120



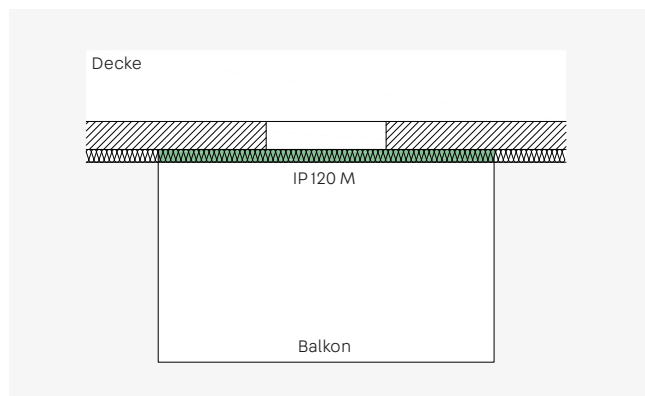
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu Elementen in geteilter Ausführung für die Verwendung mit Filigranplatten im Fertigteilwerk. Darüber

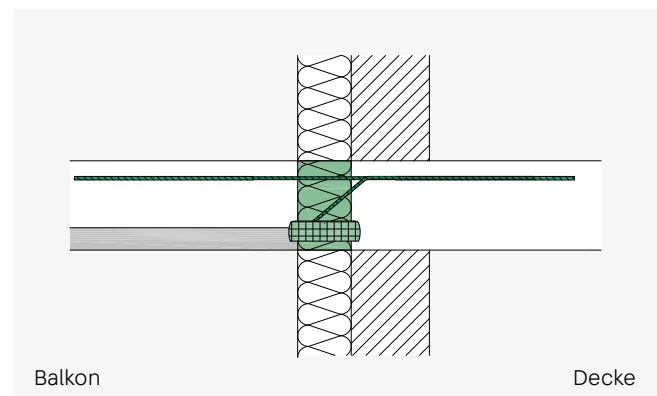
hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.

Zu beachten:

- Bemessungsgrundlagen Seite 22 – 25
- Bemessungstabellen Seite 32 – 33
- Gebrauchstauglichkeit Seite 34 – 35
- Bauphysik Seite 13 – 21



ISOPRO® 120 M P – Auskragende Balkone

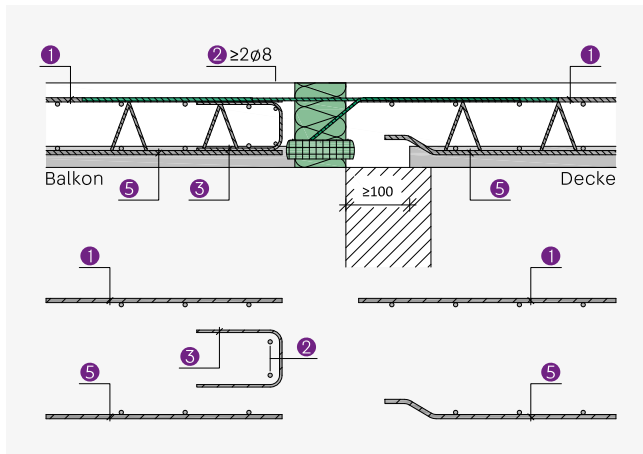


ISOPRO® 120 M P – Einbauschchnitt Wärmedämmverbundsystem

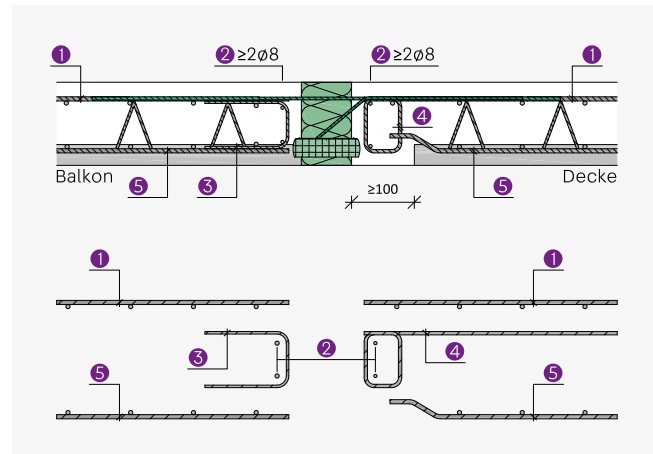
Bauseitige Bewehrung

M 10 P bis M 120 P

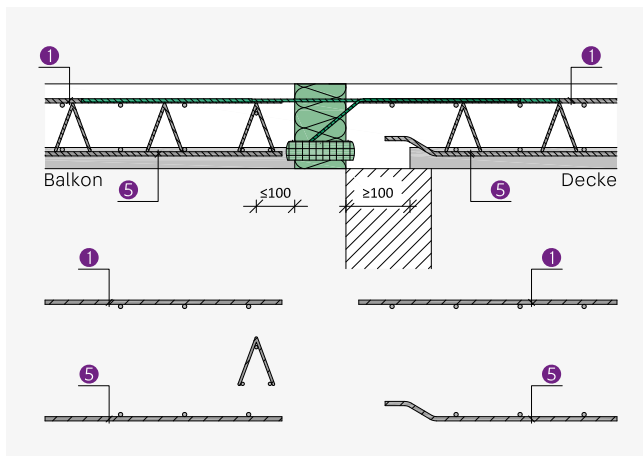
Direkte Lagerung



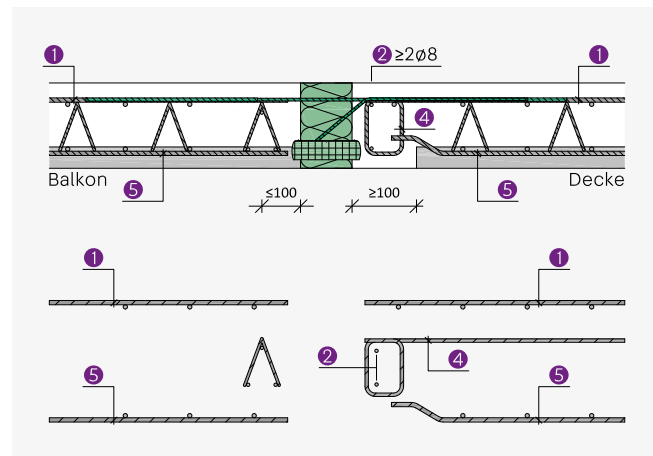
Indirekte Lagerung



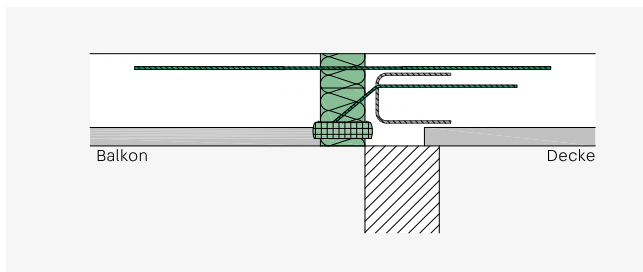
Randnahe Gitterträger – direkte Lagerung



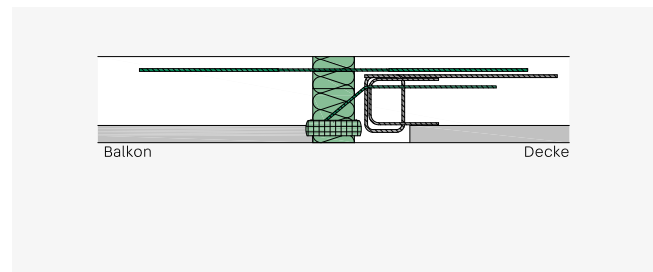
Randnahe Gitterträger – indirekte Lagerung



Aufhängebewehrung direkte Lagerung



Aufhängebewehrung indirekte Lagerung



Beträgt deckenseitig der lichte Abstand zwischen Zug- und Querkraftstäben mehr als 24 mm, ist eine zusätzliche Aufhängebewehrung anzuordnen.

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 43.

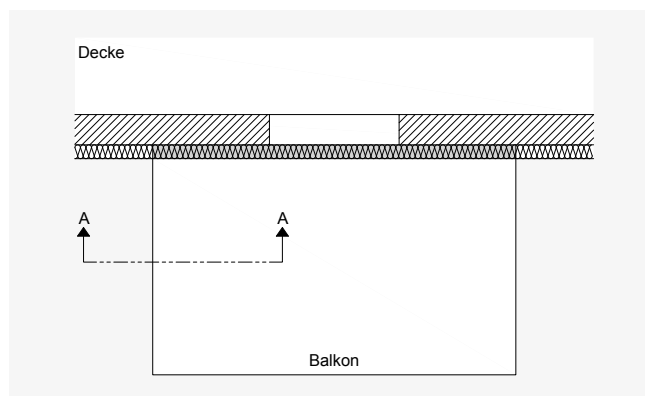
M 10 P bis M 60 P

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10 P	M 20 P	M 30 P	M 40 P	M 50 P	M 60 P
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm^2/m	2,75	4,26	6,01	6,74	6,86	7,72
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Pos. 3	Ausführung Q	$\geq \text{Ø } 6/250$					
	Ausführung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
Pos. 4	direkte Lagerung Q	-					
	indirekte Lagerung Q						
	direkte Lagerung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
	indirekte Lagerung QQ						
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

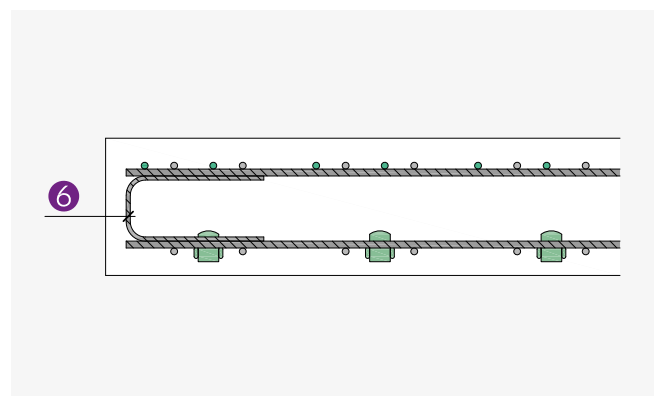
M 70 P bis M 120 P

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70 P	M 80 P	M 90 P	M 100 P	M 110 P	M 120 P
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm^2/m	9,44	10,29	11,06	12,44	13,53	15,43
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Pos. 3	Ausführung Q	$\geq \text{Ø } 6/250$					
	Ausführung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
Pos. 4	direkte Lagerung Q	-					
	indirekte Lagerung Q						
	direkte Lagerung QQ	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$					
	indirekte Lagerung QQ						
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand

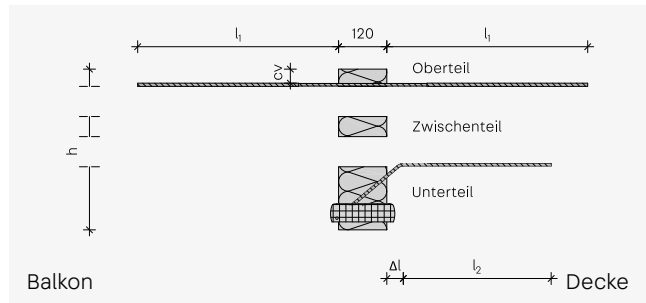


Draufsicht Balkon



Schnitt A-A

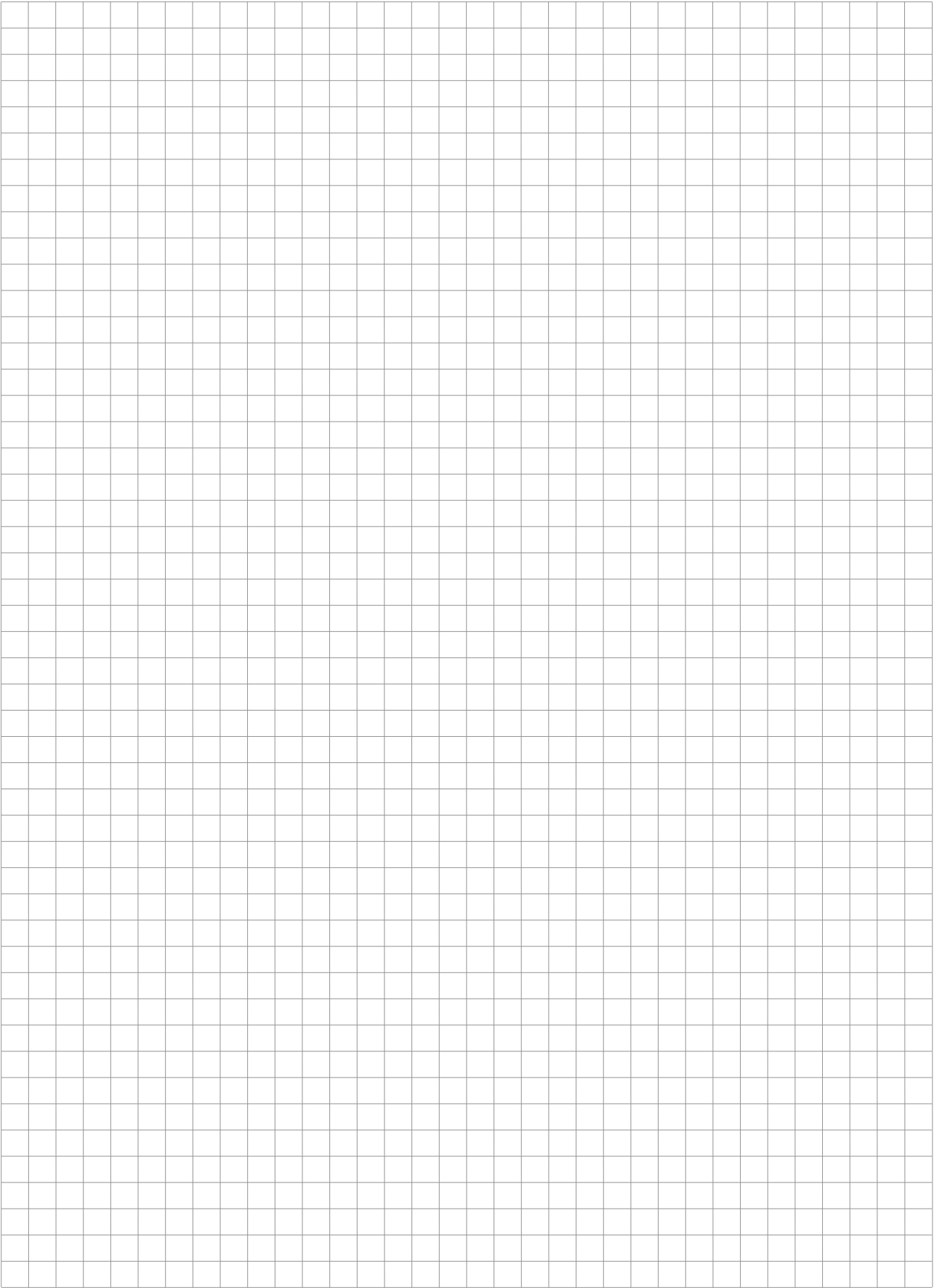
Elementabmessungen in mm M10 P bis M120 P



ISOPRO® 120	M 10 P bis M 60 P	M 70 P bis M 90 P	M 100 P bis M 120 P
l_1	580	720	840
l_2	370		
Δl	$(h-180) \cdot 1,2 + 20 \text{ mm}$		
h	160-250		
cv	35/50		

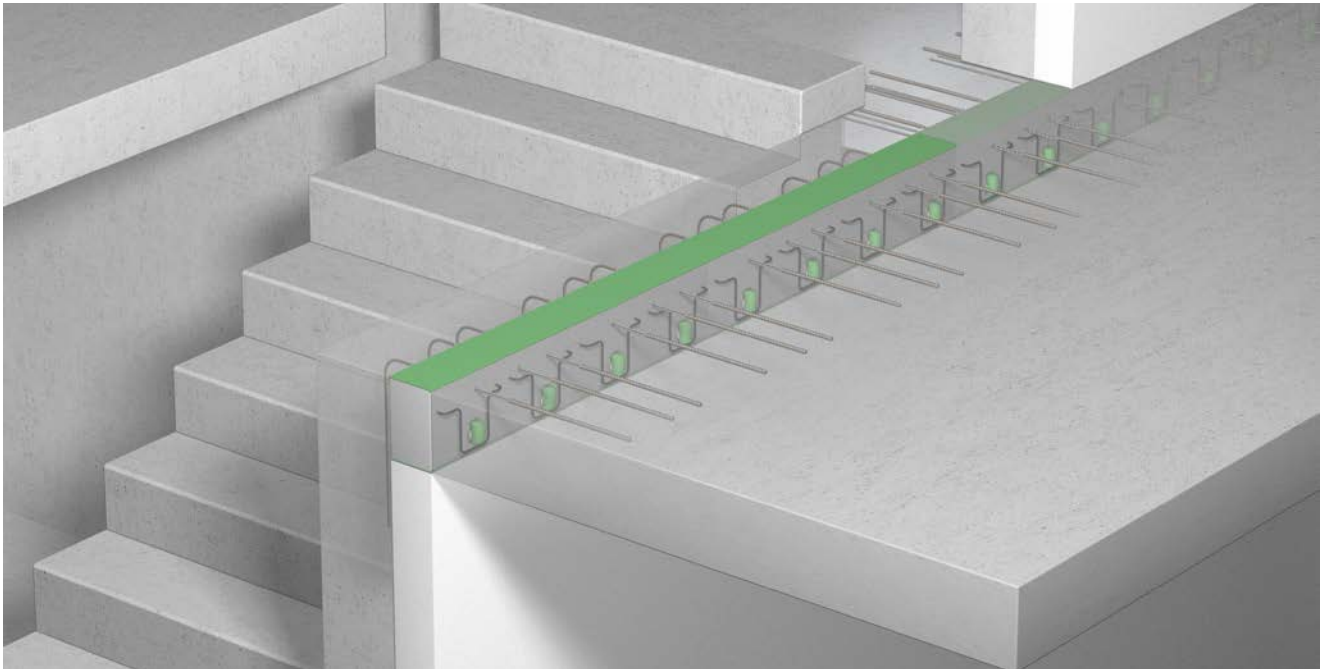
Ausführung der zweiteiligen Elemente

- Bemessung und Belegung der Elemente identisch zu den entsprechenden einteiligen Elementen Seite 32 – 33
- Überhöhung, Biegeschlankheit und maximal zulässige Dehnfugenabstände Seite 34 – 35
- 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 Zwischenteilen zu größeren Höhen aufzudoppeln. Der Querkraftstab ist auf die ursprünglich gewählte Elementhöhe ausgelegt und liegt bei Aufdopplung nicht in der Zugebene des Elementes. Die Deckenseite ist dementsprechend zu bewehren.
- Das Unterteil wird im Fertigteilwerk in die Elementplatte einbetoniert. Das Oberteil wird auf der Baustelle eingebaut.
- Auf die richtige Kombination und Einbaurichtung, entsprechend der Beschriftung, ist auf der Baustelle zu achten.
- Ohne aufgesetztes Oberteil ist die Tragfähigkeit des Anschlusses nicht gegeben.



IP 120 Varianten

Elemente für auskragende Balkone



IP 120 M Varianten

Variantenausführung für Anschlusssituationen ohne höhengleiche Betondecke

- Zur Übertragung von Momenten und Querkraften
- Tragstufe M 10 bis M 40
- Querkrafttragstufe Q4 und Q6
- Betondeckung cv35 oder cv50
- Elementhöhe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar
- Druckebene mit Betondrucklagern

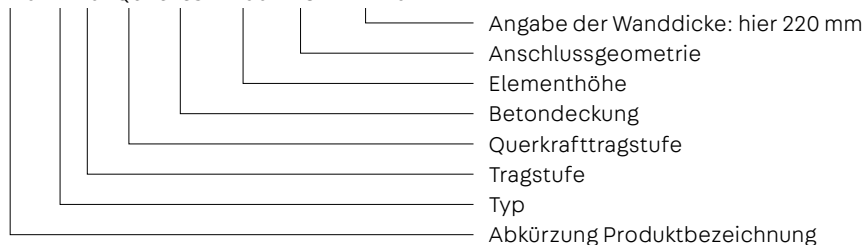


Anschlussgeometrie

- WU – Anschluss an eine Wand nach unten
- WO – Anschluss an eine Wand nach oben
- HV – Anschluss an eine nach oben höhenversetzte Decke
- UV – Anschluss an eine nach unten höhenversetzte Decke

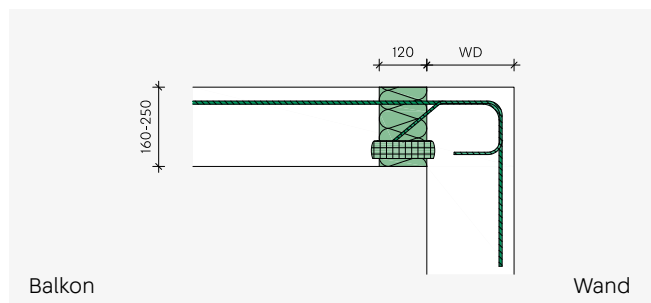
Typenbezeichnung

IP 120 M 20 Q6 cv35 h200 WU WD 220

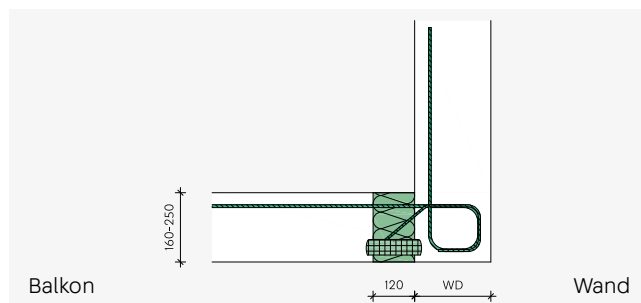


Anwendung – Elementanordnung

Anschluss an eine Wand

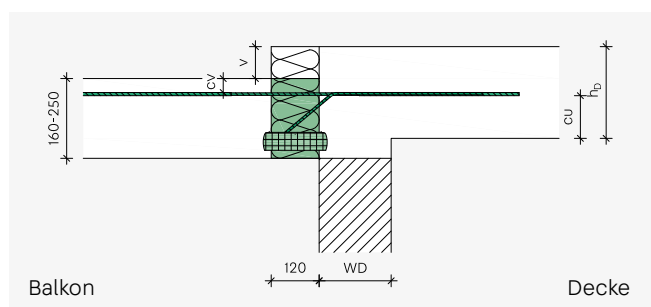


Wandanschluss nach unten – ISOPRO® 120 M WU



Wandanschluss nach oben – ISOPRO® 120 M WO

Anschluss an eine gering höhenversetzte Decke mit einem Standard ISOPRO® 120 Element



$$v \leq h_D - cv - d_s - cu$$

mit

v – Versatz

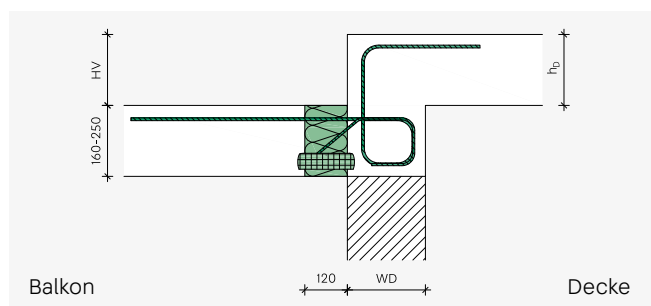
h_D – Deckenstärke

cv – Betondeckung der Zugstäbe des ISOPRO® 120 Elements

d_s – Durchmesser der Zugstäbe des ISOPRO® 120 Elements

cu – Betondeckung der Zugstäbe des ISOPRO® 120 Elements zu UK Decke

Anschluss an eine höhenversetzte Decke

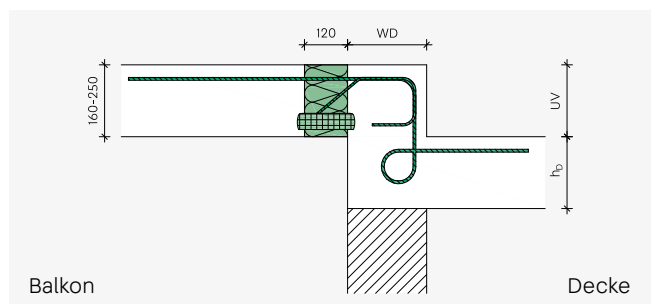


Höher liegende Decken – ISOPRO® 120 M HV

HV

Höhenversatz
mm

100	90-149
150	150-199
200	200-240



Tiefer liegende Decken – ISOPRO® 120 M UV

UV

Höhenversatz
mm

80	80
90	81 bis ≤ 90
100	91 bis ≤ 100
110	101 bis ≤ 110
120	111 bis ≤ 120
130	121 bis ≤ 130
140	131 bis ≤ 140

UV

Höhenversatz
mm

150	141 bis ≤ 150
160	151 bis ≤ 160
170	161 bis ≤ 170
180	171 bis ≤ 180
190	181 bis ≤ 190
200	191 bis ≤ 200

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

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

Elementhöhe mm		ISOPRO® 120 WU, UV				ISOPRO® 120 WO, HV			
cv 35	cv 50	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
160	-	18,8	28,7	32,2	39,8	18,8	-	-	-
-	180	20,1	30,6	34,3	42,5	20,1	-	-	-
170	-	21,2	32,4	36,3	45,0	21,2	-	-	-
-	190	22,5	34,3	38,3	47,7	22,5	-	-	-
180	-	23,7	36,1	40,3	50,2	23,7	32,9	37,6	41,7
-	200	25,0	38,1	42,3	52,9	25,0	34,5	39,4	43,8
190	-	26,2	39,9	44,3	55,4	26,2	36,2	41,3	45,9
-	210	27,5	41,9	46,3	58,1	27,5	37,8	43,2	48,0
200	-	28,7	43,7	48,4	60,6	28,7	39,5	45,1	50,0
-	220	30,0	45,8	50,4	63,4	30,0	41,1	47,0	52,1
210	-	31,2	47,6	52,4	65,9	31,2	42,8	48,8	54,2
-	230	32,6	49,6	54,4	68,7	32,6	44,4	50,7	56,3
220	-	33,8	51,5	56,4	71,3	33,8	46,1	52,6	58,4
-	240	35,2	53,5	58,4	74,1	35,2	47,7	54,5	60,5
230	-	36,3	55,4	60,5	76,6	36,3	49,4	56,3	62,6
-	250	37,7	57,5	62,5	79,5	37,8	51,0	58,2	64,6
240	-	38,9	59,3	64,5	82,0	39,0	52,6	60,1	66,7
250	-	41,3	63,3	68,5	87,4	41,6	55,9	63,9	70,9

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	M 10	M 20	M 30	M 40
Q4				63,3
Q6				94,9

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120	WU, UV				WO, HV			
	M 10	M 20	M 30	M 40	M 10	M 20	M 30	M 40
Zugstäbe	10 Ø 8	10 Ø 10	12 Ø 10	14 Ø 10	10 Ø 8	10 Ø 10	11 Ø 10	12 Ø 10
Drucklager min.	6	10	10	13	8	14	16	18
Querkraftstäbe Q4	4 DQ+				4 DQ+			
Querkraftstäbe Q6	6 DQ+				6 DQ+			
Elementlänge mm	1000				1000			
Dehnfugenabstand m	21,7	19,8	19,8	19,8	21,7	19,8	19,8	19,8

Geometrische Randbedingungen für cv35*

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV		M 10	M 20	M 30	M 40
WU	Mindestelementhöhe h	160	160	160	160
	Mindestwandstärke WD	175	200	200	200
WO	Mindestelementhöhe h	160	180	180	180
	Mindestwandstärke WD	$\geq 175, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$
HV	Mindestelementhöhe h	160	180	180	180
	Mindestwandstärke WD	$\geq 175, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$	$> 200, \geq h - 5 \text{ mm}$
UV	Mindestelementhöhe h	160	160	160	160
	Mindestwandstärke WD	175	200	200	200
	Mindestdeckenstärke h_D	160	160	160	160

*Für Betondeckung cv50 vergrößern sich die Mindestelementhöhen um jeweils 15 mm.

Gebrauchstauglichkeit

Verformung

Auskragende Stahlbetonkonstruktionen werden bei ihrer Erstellung für die voraussichtlich auftretende Verformung überhöht. Sind diese Konstruktionen mit ISOPRO® 120 Elementen thermisch getrennt, so wird für die Ermittlung der Überhöhung die Verformung infolge ISOPRO® 120 Element selbst mit der Verformung infolge Plattenkrümmung nach DIN EN 1992-1-1/NA überlagert. Hierbei ist darauf zu achten, die erforderliche Überhöhung in Abhängigkeit der planmäßigen

Entwässerungsrichtung auf- beziehungsweise abzurunden. Wird an der Gebäudefassade entwässert, ist der Wert aufzurunden, bei Entwässerung am Kragarmende abzurunden. Wir empfehlen, den Nachweis im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit für die quasi-ständige Lastfallkombination zu führen ($\gamma_G = 1,0$, $\gamma_Q = 1,0$, $\psi_2 = 0,3$). In den unten stehenden Tabellen sind die Verformungsfaktoren $\tan \alpha$ zur Ermittlung der Verformung infolge ISOPRO® 120 ersichtlich.

Verformung infolge des Kragplattenanschlusses ISOPRO® 120

w_1 = Verformung aus Wärmedämmelement
 w_2 = Verformung aus Plattenverformung



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

mit

w_1 = Verformung am Kragarmende in mm infolge Wärmedämmelement

$\tan \alpha$ = Verformungsfaktor, siehe Tabelle

m_{Ed} = Biegemoment für die Ermittlung der Überhöhung infolge des ISOPRO® 120 Elements
Die maßgebende Lastfallkombination im Grenzzustand der Gebrauchstauglichkeit wird durch den Planer getroffen.

m_{Rd} = Widerstandsmoment des ISOPRO® 120 Elements

l_k = Systemlänge in m

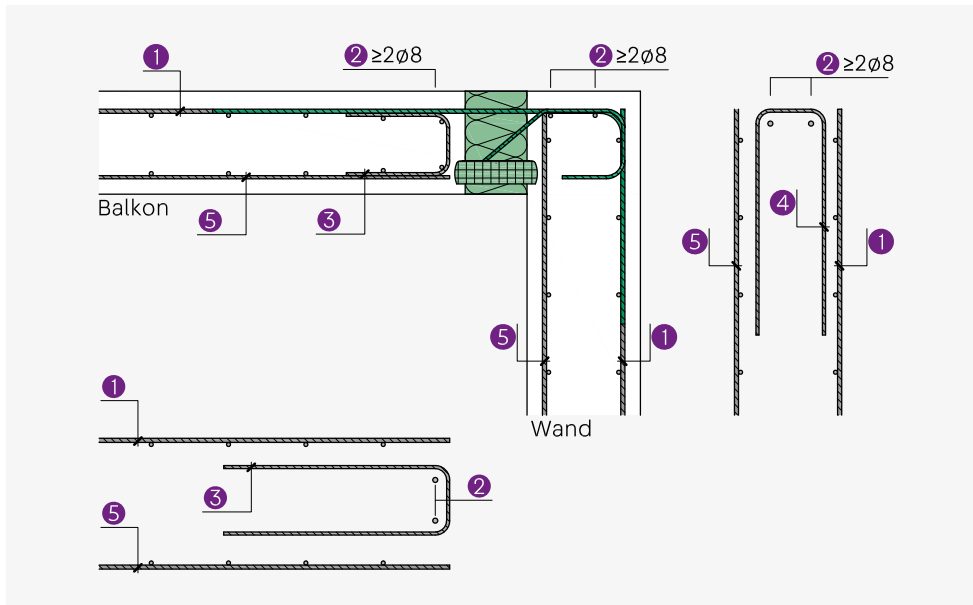
Verformungsfaktor $\tan \alpha$ für Beton $\geq C25/30$

ISOPRO® 120 WU, WO, HV, UV	Betondeckung c_v mm	Höhe h mm									
		160	170	180	190	200	210	220	230	240	250
M 10	35	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6	0,6	0,5
	50	-	-	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
M 20	35	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,0	0,9	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
M 30	35	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6
M 40	35	1,3	1,1	1,0	0,9	0,8	0,8	0,7	0,7	0,6	0,6
	50	-	-	1,2	1,1	1,0	0,9	0,8	0,7	0,7	0,6

Bauseitige Bewehrung

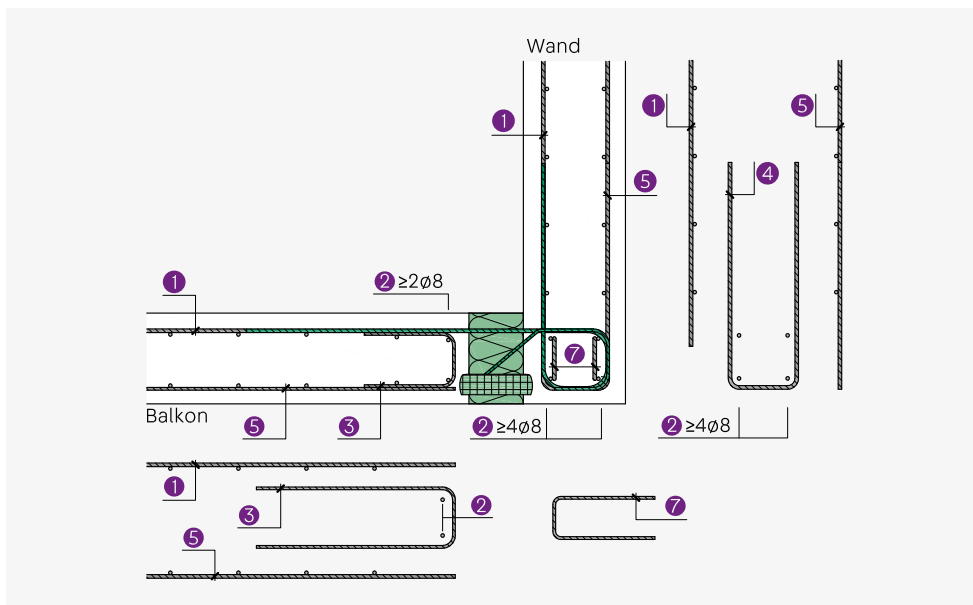
M 10 WU bis M 40 WU

Anschluss an eine Wand nach unten



M 10 WO bis M 40 WO

Anschluss an eine Wand nach oben



Hinweise

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 49.

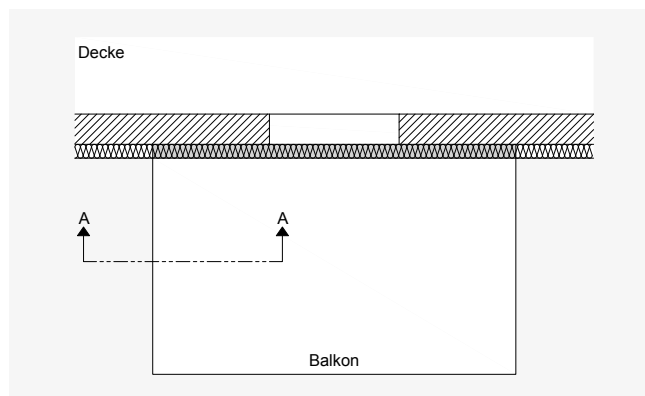
M 10 WU bis M 40 WU

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 WU			
		M 10 WU	M 20 WU	M 30 WU	M 40 WU
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	nach Angabe Tragwerksplaner, der Zugstab ist voll zu übergreifen			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 9,42	≥ 11,3
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			

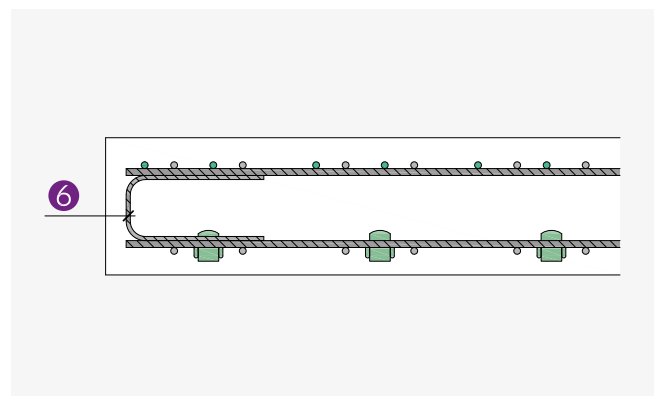
M 10 WO bis M 40 WO

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 WO			
		M 10 WO	M 20 WO	M 30 WO	M 40 WO
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	nach Angabe Tragwerksplaner, der Zugstab ist voll zu übergreifen			
		≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 8,64	≥ 9,43
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4	Randeinfassung cm ² /m	nach Angabe Tragwerksplaner, ≥ 3,02 (≥ 6 Ø 8)			
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Pos. 7	Randeinfassung cm ² /m	2 Ø 6 (≥ 0,57)			

Randeinfassung am freien Balkonrand



Draufsicht Balkon

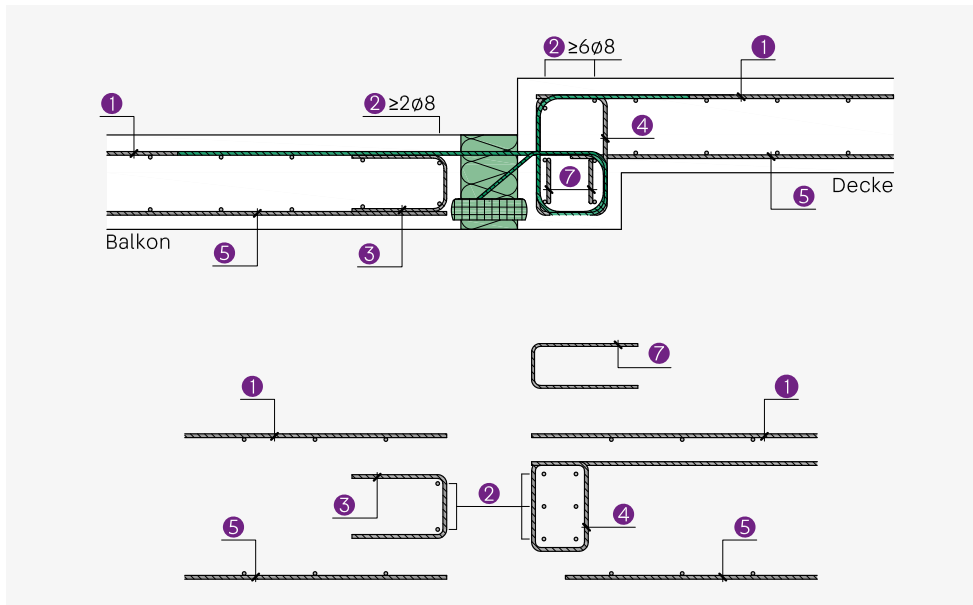


Schnitt A-A

Bauseitige Bewehrung

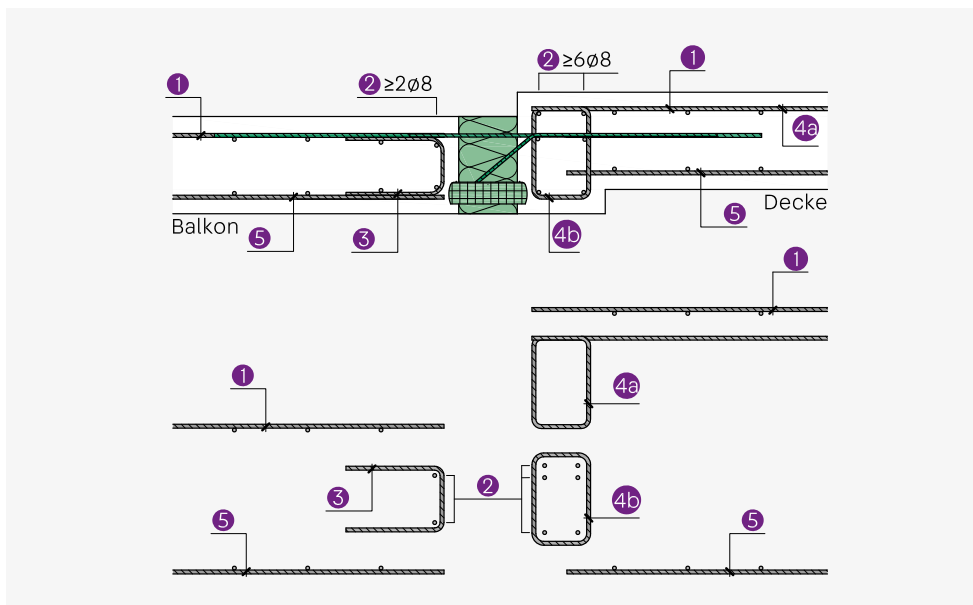
M 10 HV bis M 40 HV

Anschluss an eine höhenversetzte Decke



M 10 bis M 120

Anschluss an eine gering höhenversetzte Decke mit einem Standard IP 120 Element



Hinweise

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 51.

M 10 HV bis M 40 HV

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 HV			
		M 10 HV	M 20 HV	M 30 HV	M 40 HV
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm^2/m	nach Angabe Tragwerksplaner, der Zugstab ist voll zu übergreifen			
		$\geq 5,03$	$\geq 7,85$	$\geq 8,64$	$\geq 9,43$
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	$\geq \text{Ø } 6/250$	$\geq \text{Ø } 6/250$	$\geq \text{Ø } 6/250$	$\geq \text{Ø } 6/250$
Pos. 4	Randeinfassung cm^2/m	nach Angabe Tragwerksplaner, $\geq 3,02$ ($\geq 6 \text{ Ø } 8$)			
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Pos. 7	Randeinfassung cm^2/m	2 Ø 6 ($\geq 0,57$)	2 Ø 6 ($\geq 0,57$)	2 Ø 6 ($\geq 0,57$)	2 Ø 6 ($\geq 0,57$)

M 10 bis M 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 10	M 20	M 30	M 40	M 50	M 60
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Pos. 4a	Unterzugbewehrung cm^2/m	2,75	4,26	6,01	6,74	6,86	7,72
Pos. 4b	Unterzugbewehrung	Bemessung für v_{Ed} und m_{Ed} durch Tragwerksplaner					

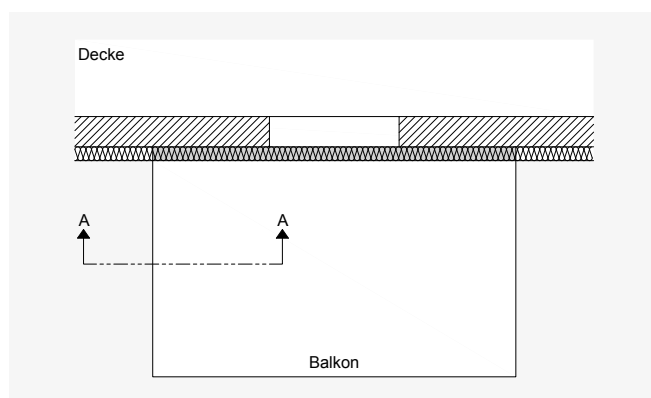
$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		M 70	M 80	M 90	M 100	M 110	M 120
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Pos. 4a	Unterzugbewehrung cm^2/m	9,44	10,29	11,06	12,44	13,53	15,43
Pos. 4b	Unterzugbewehrung	Bemessung für v_{Ed} und m_{Ed} durch Tragwerksplaner					



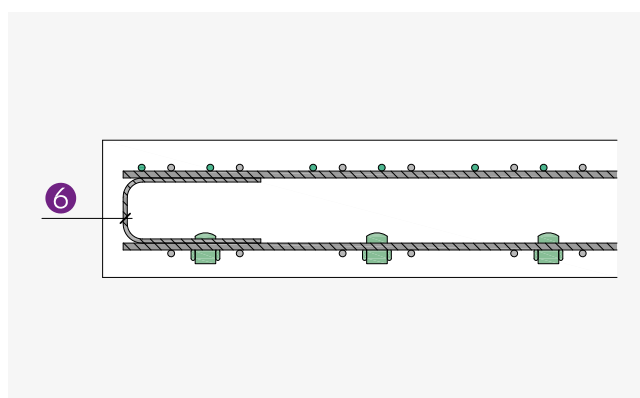
Hinweise

Die Bewehrungspositionen 1, 3 und 5-6 entsprechen den Angaben für Standardelemente auf Seite 37.

Randeinfassung am freien Balkonrand



Draufsicht Balkon

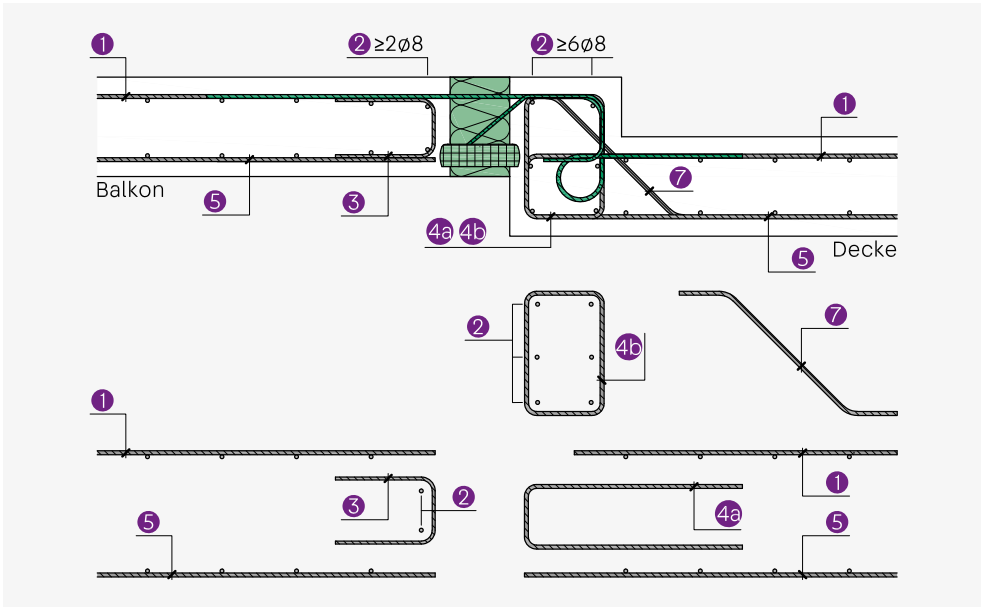


Schnitt A-A

Bauseitige Bewehrung

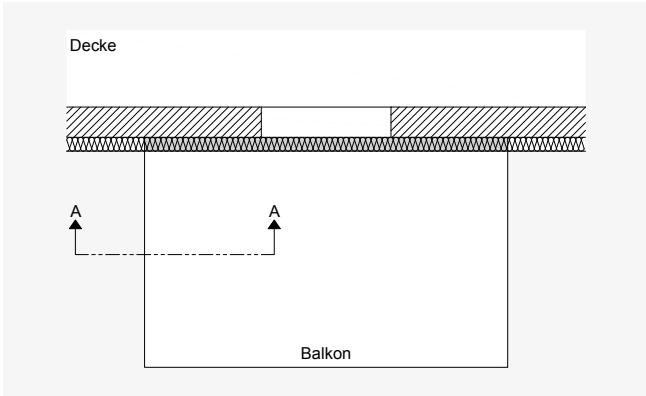
M 10 UV bis M 40 UV

Anschluss an eine nach unten versetzte Decke

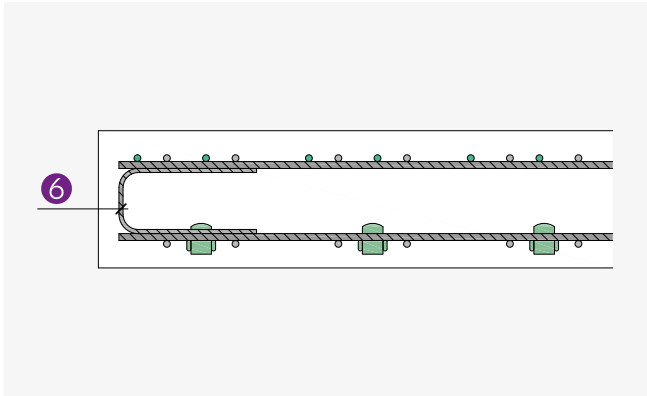


		ISOPRO® 120 UV			
		M 10 UV	M 20 UV	M 30 UV	M 40 UV
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm²/m	nach Angabe Tragwerksplaner, der Zugstab ist voll zu übergreifen			
Pos. 2	Längsbewehrung	≥ 5,03	≥ 7,85	≥ 9,42	≥ 11,3
Pos. 3	Randeinfassung	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8	2 + 6 Ø 8
Pos. 4a	Bügel	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4b	Bügel	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. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)			
Pos. 7	Schrägbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			

Randeinfassung am freien Balkonrand



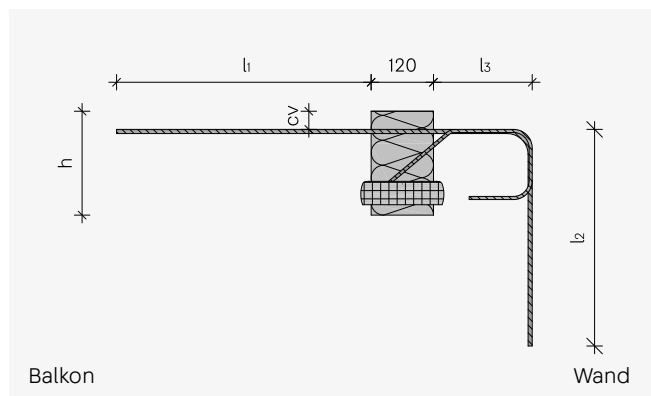
Draufsicht Balkon



Schnitt A-A

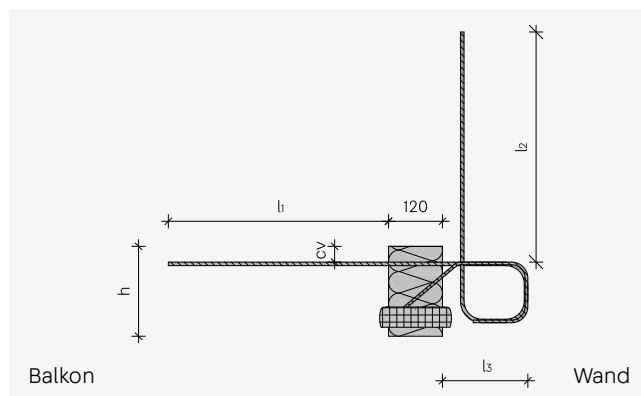
Elementabmessungen

M 10 WU bis M 40 WU



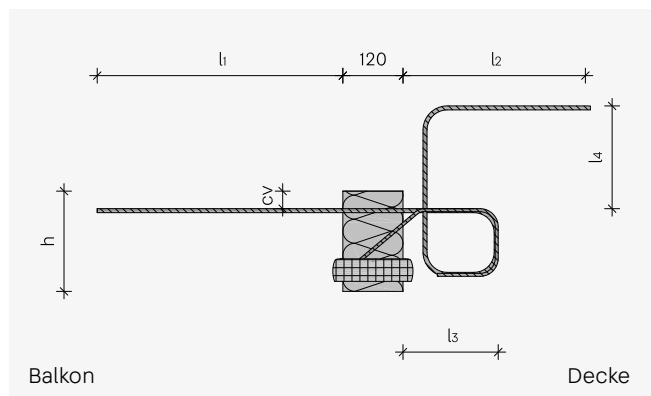
ISOPRO® 120 WU	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	≤ 645	≤ 760	≤ 880
l_2	637	854	1050
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160-250	160-250	160-250
cv	35/50	35/50	35/50

M 10 WO bis M 40 WO



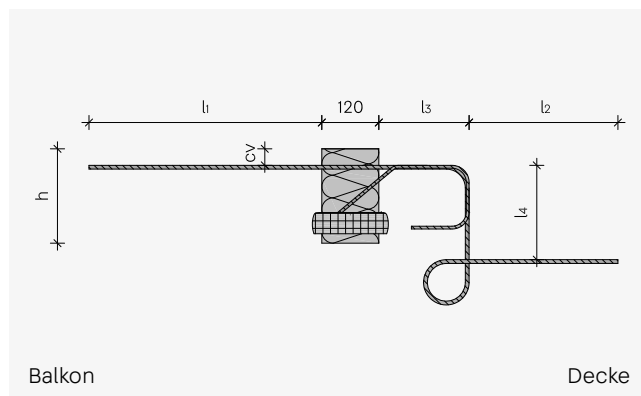
ISOPRO® 120 WO	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	580	720	840
l_2	482	616	730
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	-
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
h	160-250	180-250	180-250
cv	35/50	35/50	35/50

M 10 HV bis M 40 HV



ISOPRO® 120 HV	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	580	720	840
l_2	≤ 708	≤ 819	≤ 940
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
l_4	100/150/200		
h	160-250	180-250	180-250
cv	35/50	35/50	35/50

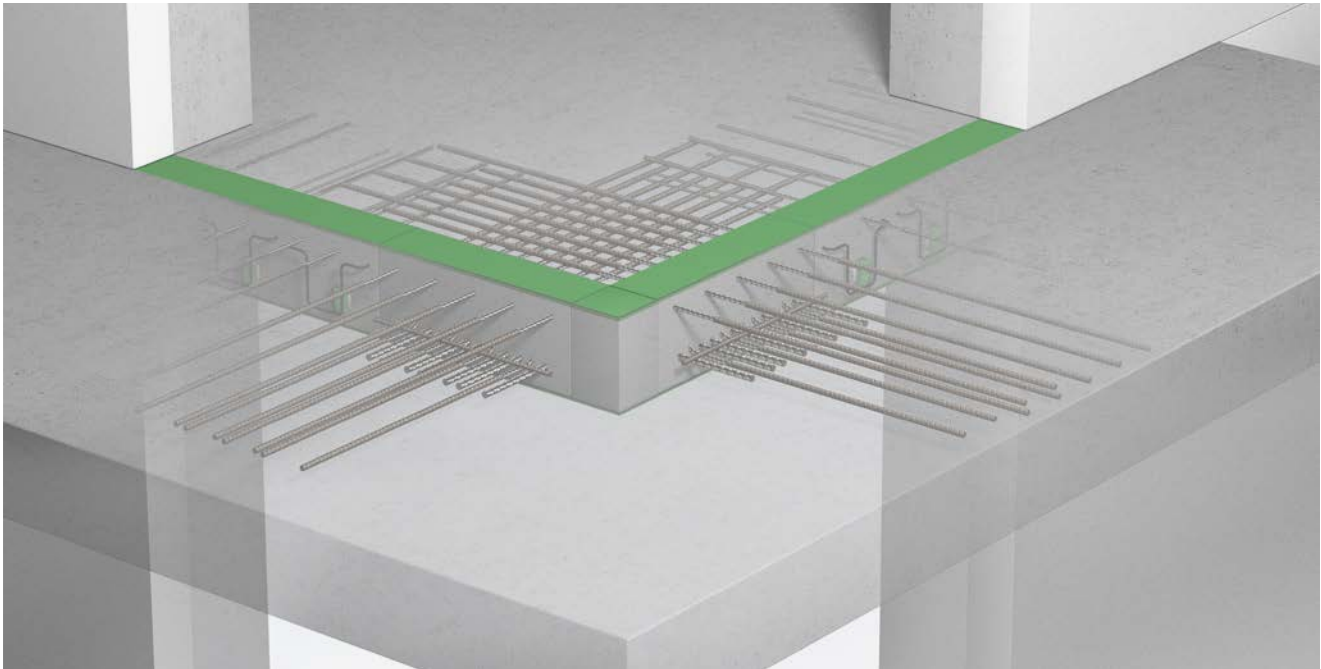
M 10 UV bis M 40 UV



ISOPRO® 120 UV	M 10	M 20 M 30	M 40
l_1	≤ 645	≤ 760	≤ 870
l_2	≤ 584	≤ 705	≤ 856
l_3	WD 175	-	-
	WD 200	170	170
	WD 220	190	190
	WD ≥ 240	210	210
l_4	80-200	80-200	80-200
h	160-250	160-250	160-250
cv	35/50	35/50	35/50

IP 120 C

Elemente für auskragende Balkone



IP 120 C

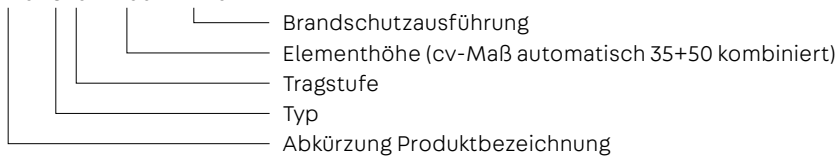
Komplette Eckelemente für den einfachen Anschluss von Außeneckbalkonplatten. Der Versatz im cv-Maß verhindert Kollision der Zugstäbe. Als komplette Konstruktion Typ "C" oder als Einzelelemente Typ "CE" erhältlich.

- Zur Übertragung von Momenten sowie Querkraften
- Tragstufe C 10 und C 20
- Ecklösung als Kombination cv35/50, Einzelelemente cv35 oder cv50
- Elementhöhe ab 180 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)
- Druckebene aus Stahlstäben



Typenbezeichnung

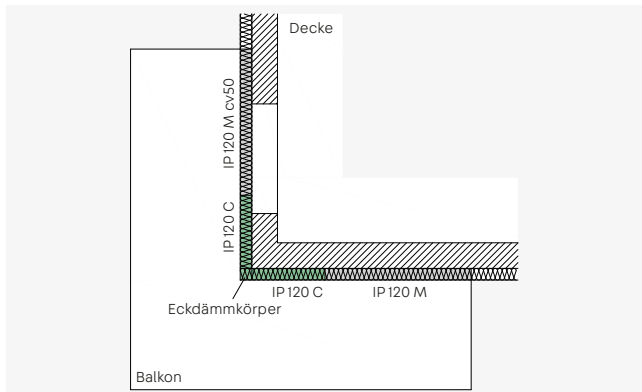
IP120 C10 h200 REI90



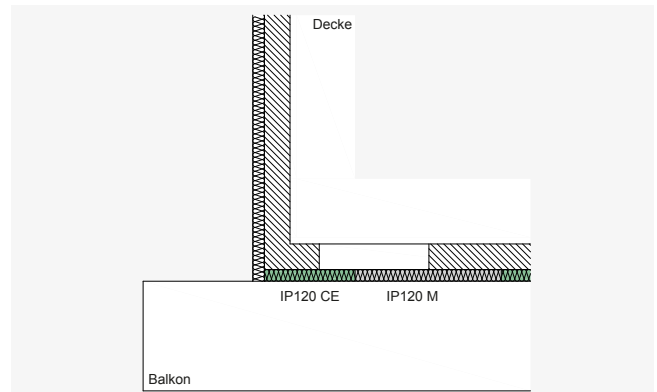
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



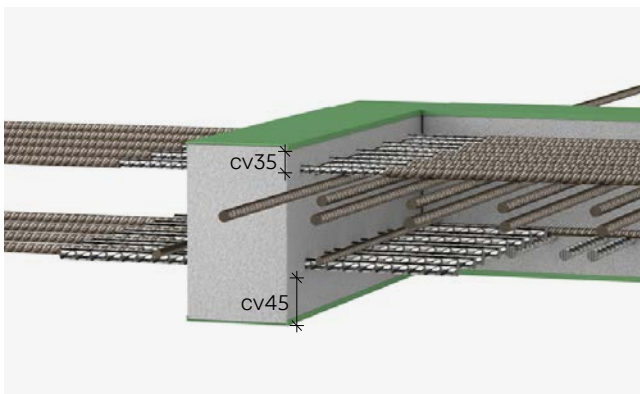
ISOPRO® 120 C – Auskragender Außeneckbalkon



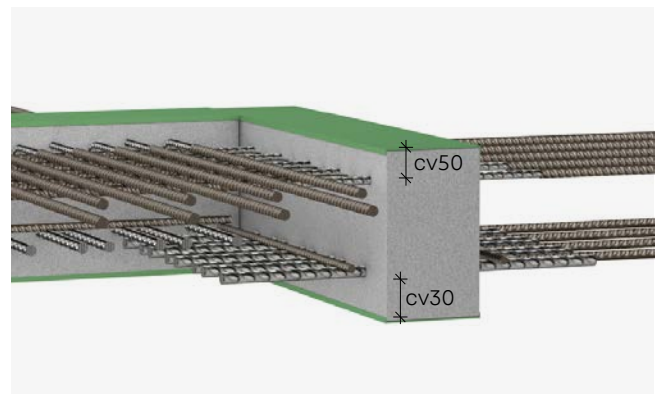
ISOPRO® 120 CE – Auskragender Balkon mit über das Auflager überstehender Platte



ISOPRO® 120 C – Ansicht Deckenseite



ISOPRO® 120 C – Ansicht 1. Lage



ISOPRO® 120 C – Ansicht 2. Lage

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente M_{Rd} in kNm je Teilelement CE

Elementhöhe mm	ISOPRO® 120 cv 35/50			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
180	21,2	26,5	21,2	26,5
190	23,6	29,5	23,6	29,5
200	26,1	32,6	26,1	32,6
210	28,5	35,6	28,5	35,6
220	30,9	38,7	30,9	38,7
230	33,4	41,7	33,4	41,7
240	35,8	44,8	35,8	44,8
250	38,2	47,8	38,2	47,8

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte V_{Rd} in kN

Tragstufe	h_{min} mm	ISOPRO® 120	
		C 10	C 20
Q10	180-190	96,6	
Q12	200-280	139,2	

Abmessungen und Belegung

	ISOPRO® 120			
	C 10	C 20	CE 10	CE 20
Zugstäbe	2 x 5 Ø 12	2 x 5 Ø 14	5 Ø 12	5 Ø 14
Druckstäbe	2 x 8 Ø 14	2 x 10 Ø 14	8 Ø 14	10 Ø 14
Querkraftstäbe Q10	2 x 4 Ø 10		4 Ø 10	
Querkraftstäbe Q12	2 x 4 Ø 12		4 Ø 12	
Elementlänge mm	500+500		500	



Hinweise

- Bei kleinen Kragarmlängen kann anstelle des ISOPRO® 120 C auch eine Kombination aus einem Standard Element ISOPRO® 120 M in cv35 und einem Element ISOPRO® 120 M in cv50 zum Einsatz kommen.
- Ein Element C besteht aus einem Teilelement CE mit cv35, einem Teilelement mit cv50 sowie einem Füllkörper in der Ecke.
- Die Elemente CE sind auch einzeln als Elemente mit entsprechend hoher Tragfähigkeit verwendbar.
- Bei der Verwendung eines ISOPRO® 120 C ist im Anschluss an das von der Deckenseite her gesehene rechte Element ein ISOPRO® 120 M in cv50 erforderlich. Danach kann in cv35 oder cv50 weiter verfahren werden. Die bauseitige Bewehrungsführung kann unter Umständen vereinfacht werden, wenn weiter in cv50 verfahren wird.

Gebrauchstauglichkeit

Verformung

Die Ermittlung der erforderlichen Überhöhung der Stahlbetonbauteile erfolgt analog zu ISOPRO® 120 M Seite 34 unter Verwendung der unten stehenden Verformungsfaktoren.

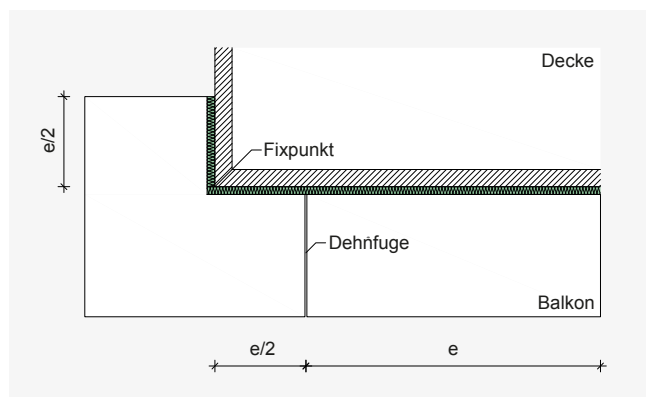
Verformungsfaktor $\tan \alpha$ für Beton $\geq C25/30$

ISOPRO® 120	Betondeckung c_v mm	Höhe h mm							
		180	190	200	210	220	230	240	250
C 10	35/50								
C 20	35/50	1,7	1,6	1,4	1,3	1,2	1,1	1,0	0,9
CE 10	35/50								
CE 20	35/50								

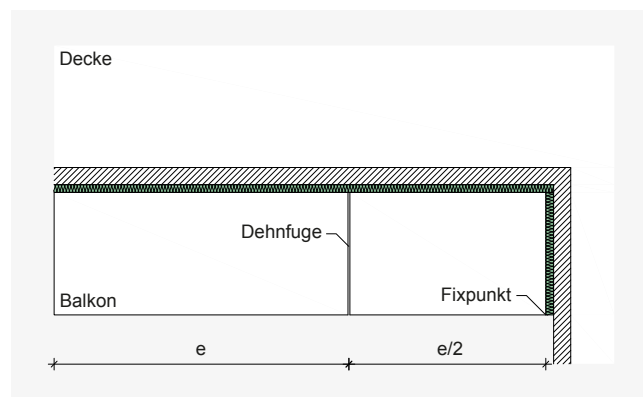
Dehnfugenabstand

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 Außenecke

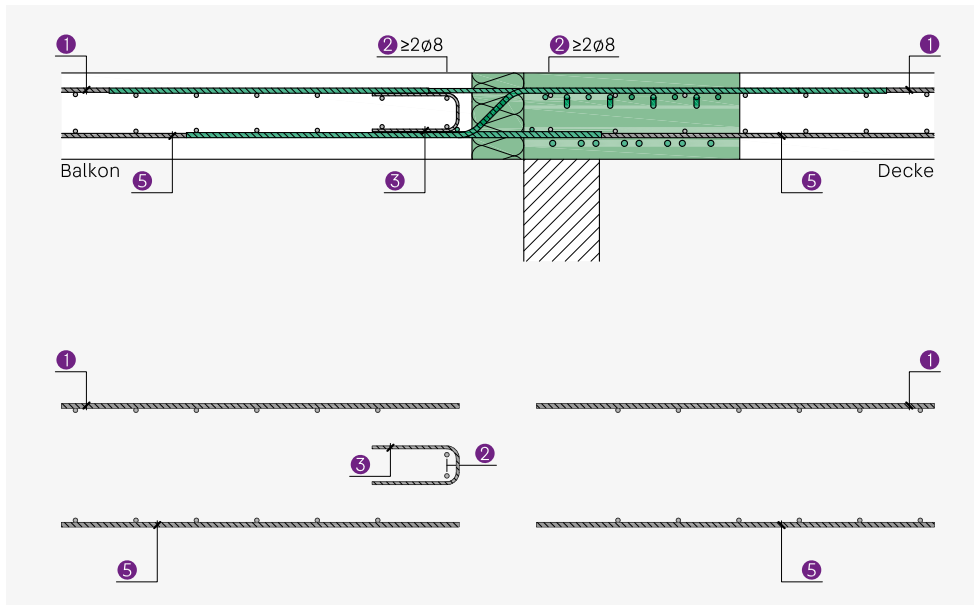


Dehnfugenanordnung Innenecke

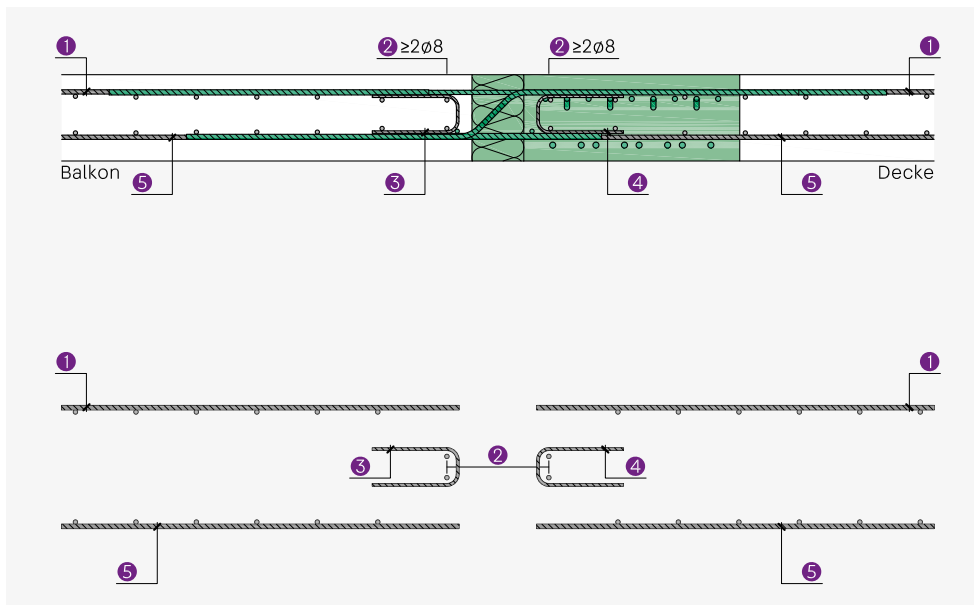
Bauseitige Bewehrung

C 10 bis C 20

Direkte Lagerung



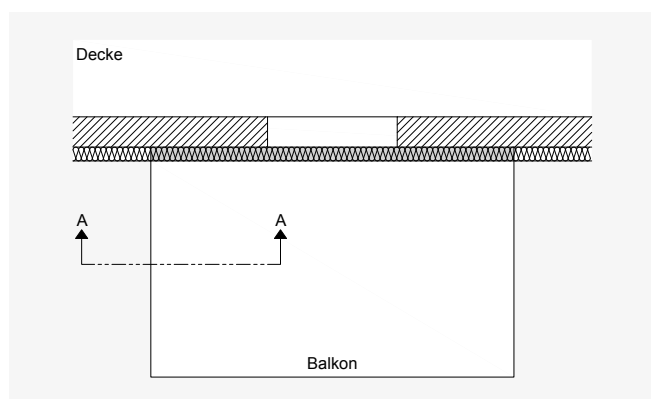
Indirekte Lagerung



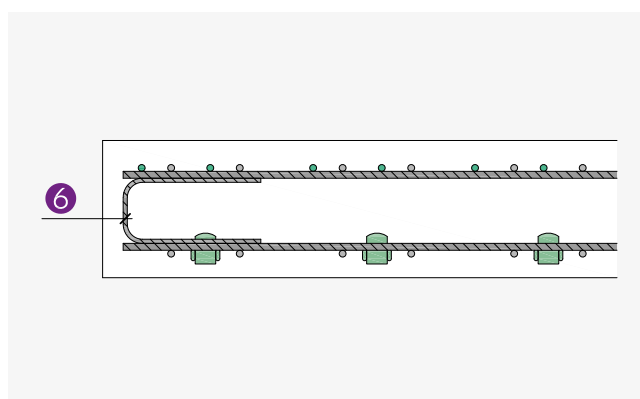
C 10 bis C 20

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120 C			
		C 10	C 20	CE 10	CE 20
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	5,65	7,70	5,65	7,70
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8	2 x 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4	direkte Lagerung	-	-	-	-
	indirekte Lagerung	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$		$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \text{Ø } 6/250$	
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner		nach Angabe Tragwerksplaner	
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)		nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)	

Randeinfassung am freien Balkonrand



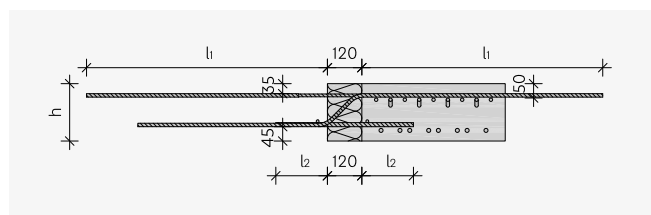
Draufsicht Balkon



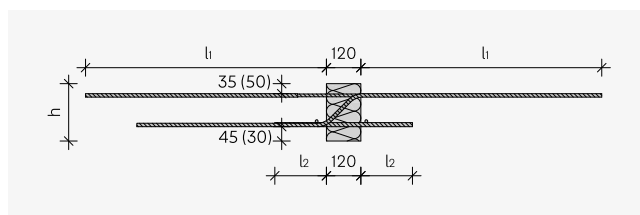
Schnitt A-A

Elementabmessungen

C 10 bis C 20



CE 10 bis CE 20



Abmessungen in mm

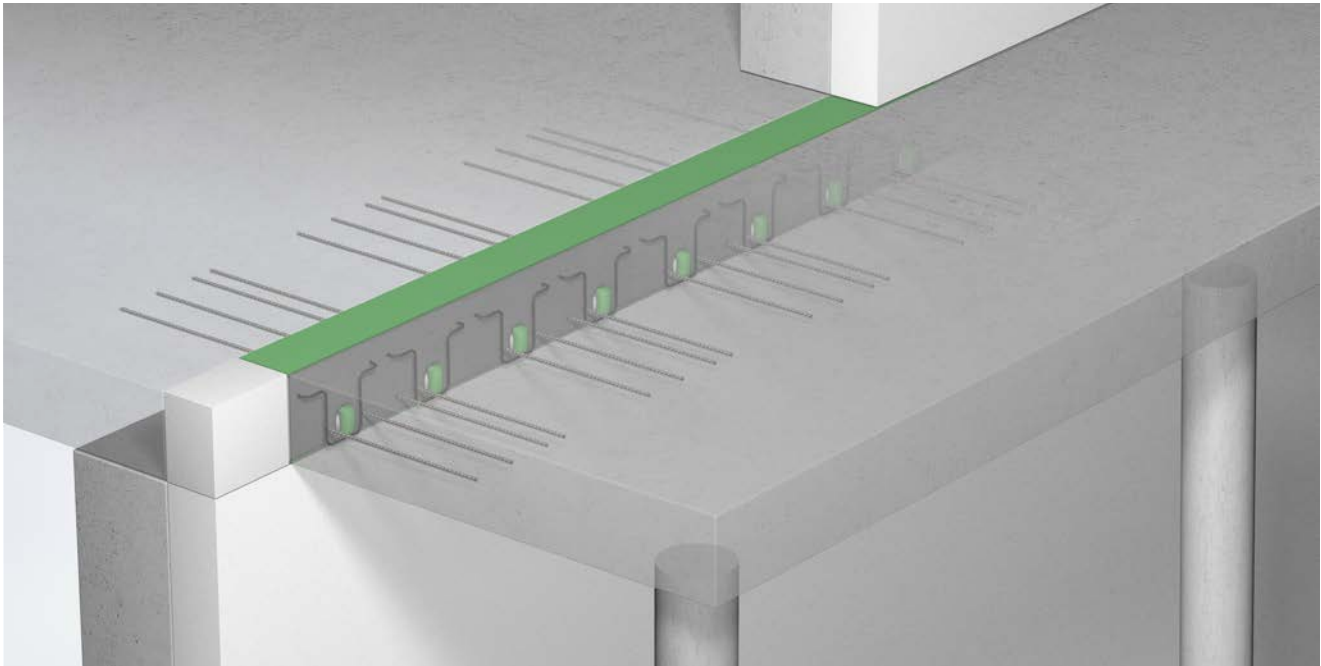
ISOPRO® 120	C 10	C 20	CE 10	CE 20
l_1	840	960	840	960
l_2	180	180	180	180
h	180-250	180-250	180-250	180-250
cv	-	-	35 (50) / 45 (30)	35 (50) / 45 (30)



Gestützte Bauteile

IP 120 Q, QZ, QS, QSZ

Elemente für gestützte Balkone



IP 120 Q, QZ

- Zur Übertragung von Querkraften
- Elementlänge 1,0 m
- IP 120 Q Druckebene mit Betondrucklagern
- IP 120 QZ ohne Betondrucklager zur zwängungsfreien Lagerung
- Elementhöhe in Abhängigkeit der Querkraftstabdurchmesser ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar

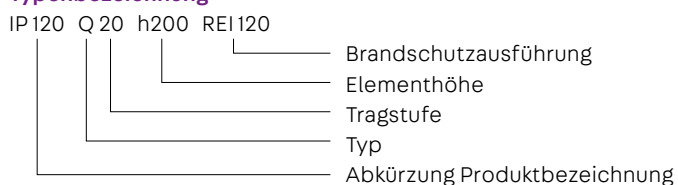


IP 120 QS, QSZ

- Kurzelemente zur punktuellen Übertragung von Querkraften
- Elementlänge in Abhängigkeit der Tragstufe 0,3 m, 0,4 m oder 0,5 m
- IP 120 QS Druckebene mit Betondrucklagern
- IP 120 QSZ ohne Betondrucklager zur zwängungsfreien Lagerung
- Elementhöhen in Abhängigkeit der Querkraftstabdurchmesser ab 160 mm
- IP 120 QS: Feuerwiderstandsklasse REI 120 für Tragstufen 10 bis 90 verfügbar
- IP 120 QS: Feuerwiderstandsklasse REI 90 für Tragstufen 100 bis 120 verfügbar (REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GLZ)
- IP 120 QSZ: Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar



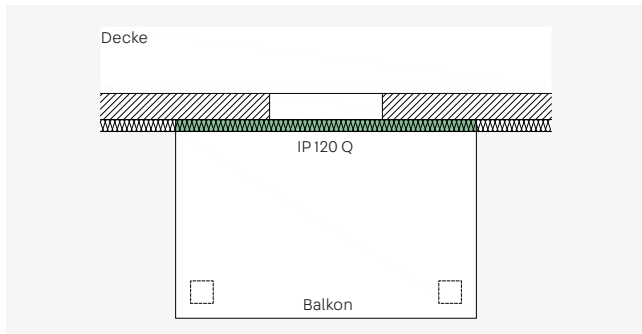
Typenbezeichnung



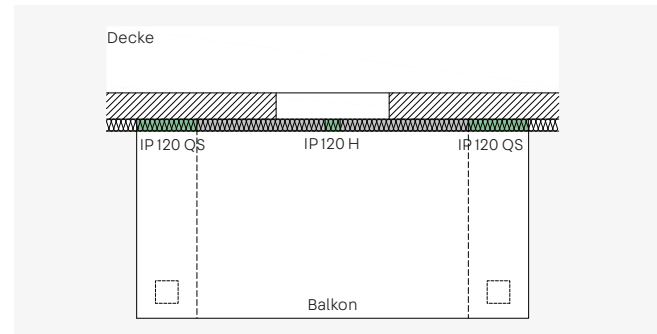
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung, Wärme- und

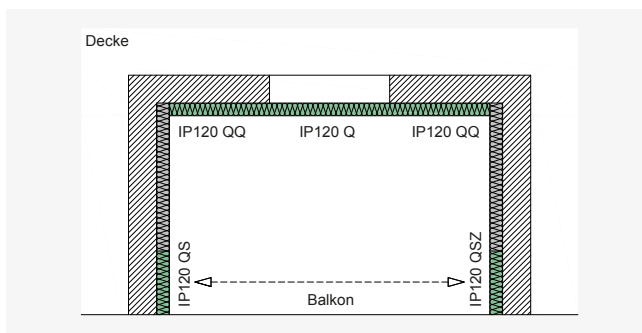
Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



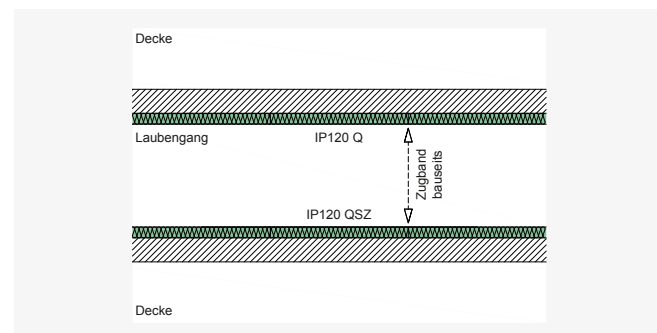
ISOPRO® 120 Q – Gestützte Balkone



ISOPRO® 120 QS – Gestützte Balkone mit Unterzügen und punktueller Lagerung



ISOPRO® 120 QS und QZ – Loggiabalkon mit punktueller Lastspitze und zwängungsfreier Lagerung vorne



ISOPRO® 120 Q und QZ – Laubengang mit zwängungsfreier Lagerung

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.

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Q, QZ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120	Querkraft v_{Rd} kN/m	Elementhöhe mm	Elementlänge mm	Dehnfugen- abstand m	Belegung Querkraftstäbe	Belegung Drucklager	
						Q	QZ
Q 10, QZ 10	31,6	$\geq 160^{**}$	1000	21,7	4 $\emptyset 6^*$	4	
Q 20, QZ 20	47,4				6 $\emptyset 6^*$		
Q 30, QZ 30	63,2				8 $\emptyset 6^*$		
Q 40, QZ 40	79,1				10 $\emptyset 6^*$		
Q 50, QZ 50	94,9				12 $\emptyset 6^*$		
Q 60, QZ 60	98,4				7 $\emptyset 8$		
Q 70, QZ 70	112,4				8 $\emptyset 8$		
Q 80, QZ 80	135,3	≥ 170			10 $\emptyset 8$	6	
Q 90, QZ 90	175,7				8 $\emptyset 10$		
Q 100, QZ 100	202,9	≥ 180		19,8	10 $\emptyset 10$	8	
Q 110, QZ 110	253,0				8 $\emptyset 12$		
Q 120, QZ 120	270,5				9 $\emptyset 12$		

*Elemente mit Querkraftstäben $\emptyset 6$ haben deckenseitig einen geschlauferten Stab.

**Bei Querkraftstäben $\emptyset 6$ und Elementhöhe 160 mm ist der Abstand des Bügels zur Dämmung 155 mm (siehe I2, Seite 71). Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe auch Seite 69).

QS, QSZ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN

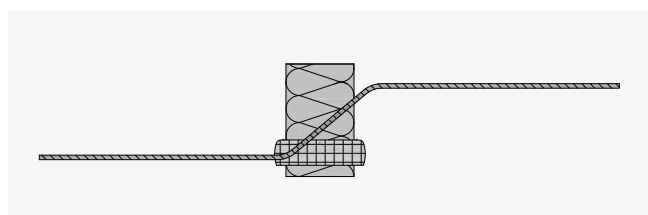
ISOPRO® 120	Querkraft V_{Rd} kN	Elementhöhe mm	Elementlänge mm	Dehnfugen- abstand m	Belegung Querkraftstäbe	Belegung Drucklager	
						QS	QSZ
QS 10, QSZ 10	28,1	≥ 160	300	21,7	2 $\emptyset 8$	2	
QS 20, QSZ 20	42,2		400		3 $\emptyset 8$		
QS 30, QSZ 30	56,2		500		4 $\emptyset 8$		
QS 40, QSZ 40	43,9	≥ 170	300		2 $\emptyset 10$		
QS 50, QSZ 50	65,9		400		3 $\emptyset 10$		
QS 60, QSZ 60	87,8		500		4 $\emptyset 10$	3	
QS 70, QSZ 70	63,2	≥ 180	300	19,8	2 $\emptyset 12$	2	
QS 80, QSZ 80	94,9		400		3 $\emptyset 12$	3	
QS 90, QSZ 90	126,5		500		4 $\emptyset 12$	4	
QS 100*, QSZ 100	84,0	≥ 200	300	17,0	2 $\emptyset 14$	3 $\emptyset 14$	
QS 110*, QSZ 110	140,0		400		3 $\emptyset 14$	5 $\emptyset 14$	
QS 120*, QSZ 120	167,9		500		4 $\emptyset 14$	6 $\emptyset 14$	

*Ausführung mit Druckstäben, Brandschutz REI 90

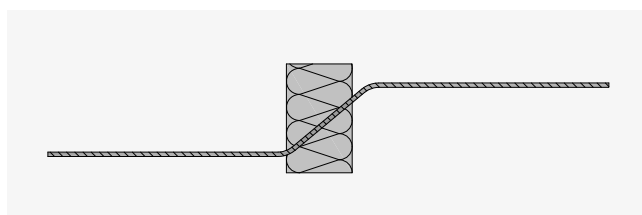


Hinweise

Die Feuerwiderstandsklasse für QS, QSZ 100 bis QS, QSZ 120 mit Stahldrucklagern beträgt REI 90. Sie beträgt REI 120, wenn der Reaktionsbeiwert η_{fr} (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).



ISOPRO® 120 Q und QS



ISOPRO® 120 QZ und QSZ

Die Elemente QZ und QSZ weisen die gleiche Querkrafttragfähigkeit wie die entsprechenden Elemente Q und QS auf. Ihre Ausführung ohne Druckebene ermöglicht bei einspringenden Konstruktionen

eine zwängungsfreie Lagerung der Bauteile, erfordert aber gleichzeitig immer einen konstruktiven Einbau mit jeweils einer Q bzw. QS Ausführung. Angabe zur Bewehrung auf Seite 66 – 70.

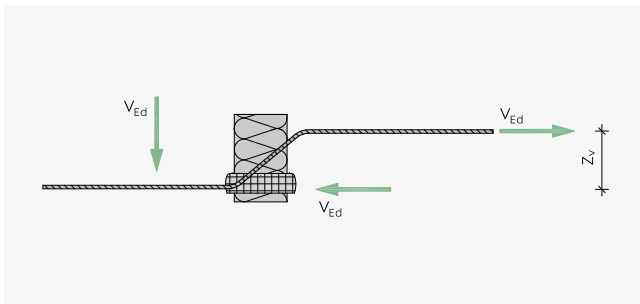
Bemessungstabelle

Momente aus exzentrischem Anschluss

Bei der Bemessung der deckenseitigen Anschlussbewehrung der ISOPRO® 120 Querkraftelemente Q bis QZ 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.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha) 40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Hebelarm z_v zur Ermittlung des Versatzmoments

Versatzmomente Q

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} kNm/m			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
Q 10	3,1	3,8	4,6	5,4
Q 20	4,6	5,8	6,9	8,0
Q 30	6,2	7,7	9,2	10,7
Q 40	7,7	9,6	11,5	13,4
Q 50	9,3	11,5	13,8	16,1
Q 60	9,5	11,8	14,2	16,5
Q 70	10,9	13,5	16,2	18,9
Q 80	13,1	16,3	19,5	22,7
Q 90	18,8	20,9	25,1	29,3
Q 100	21,8	24,2	29,0	33,9
Q 110	-	29,8	35,9	41,9
Q 120	-	31,9	38,4	44,8

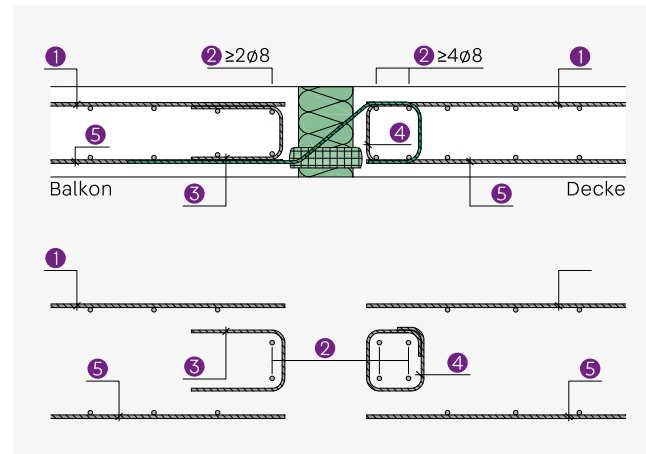
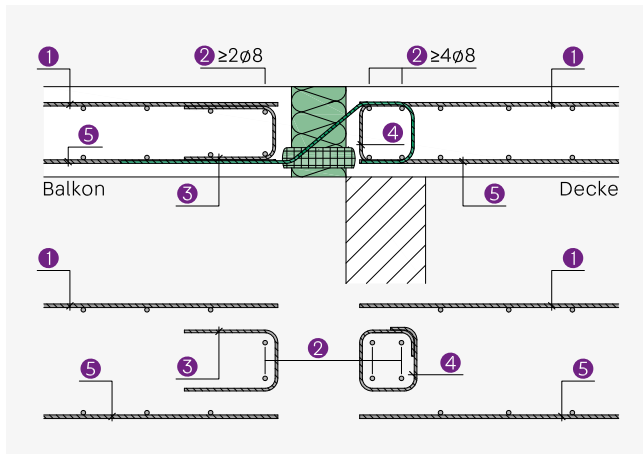
Versatzmomente QS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} kNm			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QS 10	2,7	3,4	4,1	4,7
QS 20	4,1	5,1	6,1	7,1
QS 30	5,4	6,8	8,1	9,4
QS 40	4,7	5,2	6,3	7,3
QS 50	7,1	7,9	9,4	11,0
QS 60	9,4	10,5	12,6	14,7
QS 70	-	7,5	9,0	10,5
QS 80	-	11,2	13,5	15,7
QS 90	-	14,9	17,9	21,0
QS 100	-	-	12,1	14,1
QS 110	-	-	20,2	23,5
QS 120	-	-	24,2	28,2

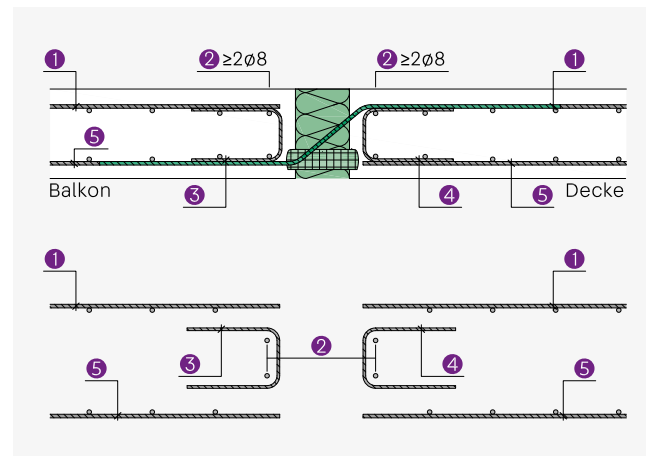
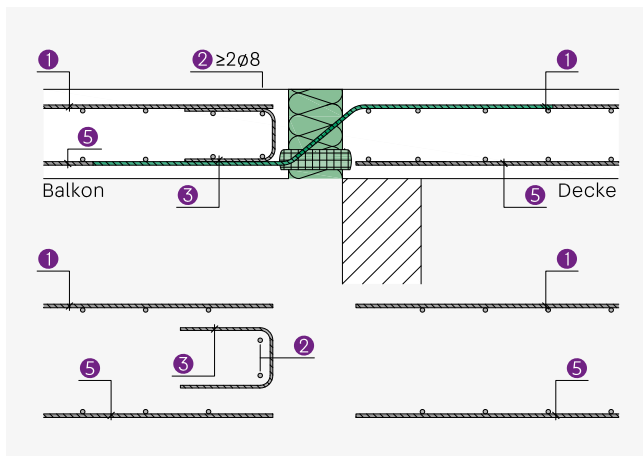
Bauseitige Bewehrung

Q/QZ 10 bis Q/QZ 120

Querkraftstab $\varnothing 6$ deckenseitig geschlauft – direkte und indirekte Lagerung



Querkraftstab $\varnothing 8-12$ deckenseitig gerade – direkte und indirekte Lagerung



Hinweise

- Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 67.
- Die Darstellungen beschränken sich auf die Elemente Q. Für QZ gelten die gleichen Bewehrungsangaben.

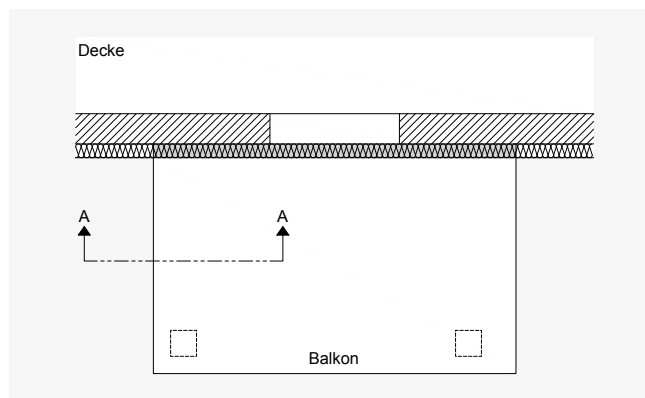
Q/QZ 10 bis Q/QZ 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 10	Q/QZ 20	Q/QZ 30	Q/QZ 40	Q/QZ 50	Q/QZ 60
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	direkte Lagerung	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$
Pos. 4	direkte Lagerung	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	-
	indirekte Lagerung cm ² /m	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

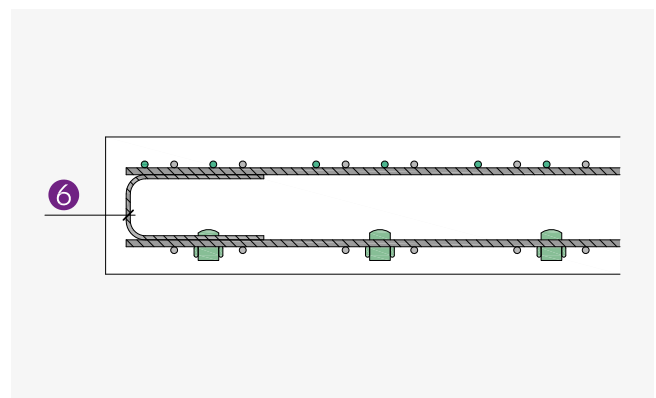
Q/QZ 70 bis Q/QZ 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		Q/QZ 70	Q/QZ 80	Q/QZ 90	Q/QZ 100	Q/QZ 110	Q/QZ 120
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$	$\geq \emptyset 6/250$
Pos. 4	direkte Lagerung	-	-	-	-	-	-
	indirekte Lagerung cm ² /m	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand

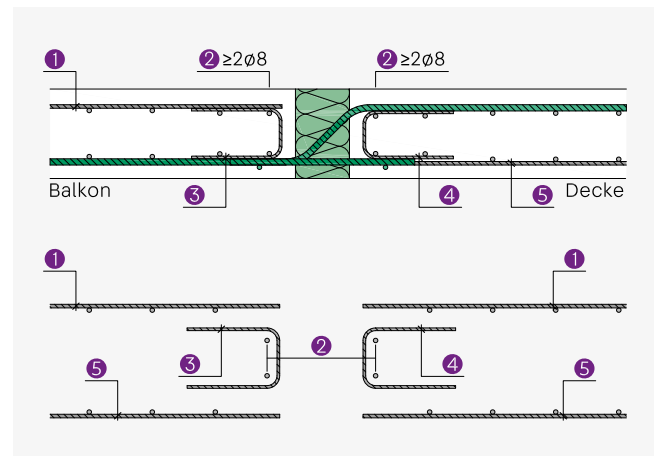
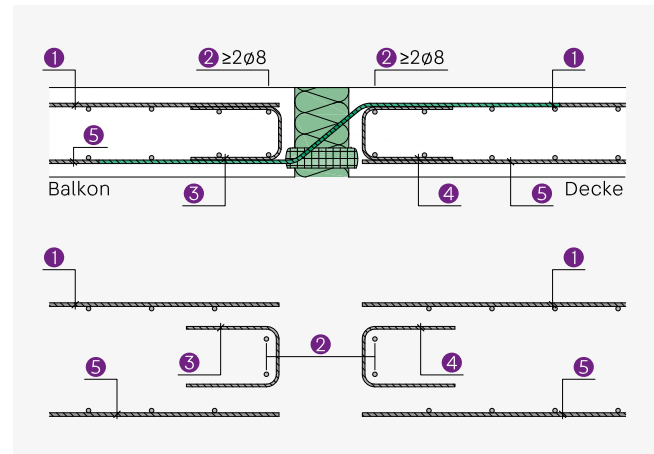
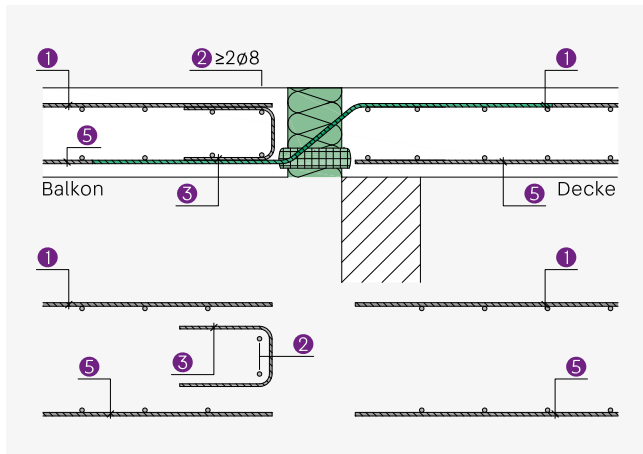


Draufsicht Balkon



Schnitt A-A

Querkraftstab Ø 8-12 deckenseitig gerade – direkte und indirekte Lagerung



- Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 69.
- Die Darstellungen beschränken sich auf die Elemente QS. Für QSZ gelten die gleichen Bewehrungsangaben.

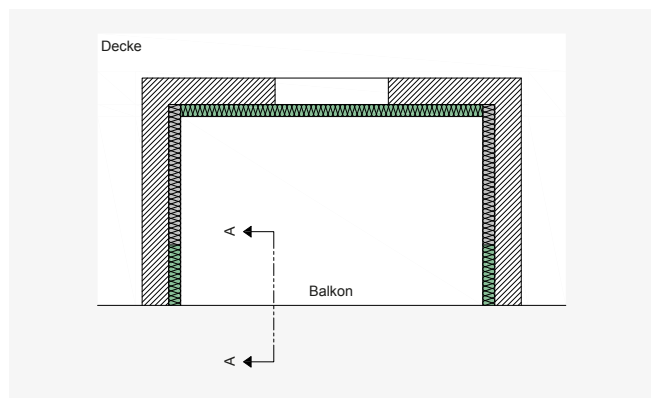
QS/QSZ 10 bis QS/QSZ 60

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 10	QS/QSZ 20	QS/QSZ 30	QS/QSZ 40	QS/QSZ 50	QS/QSZ 60
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4	direkte Lagerung	-	-	-	-	-	-
	indirekte Lagerung cm²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

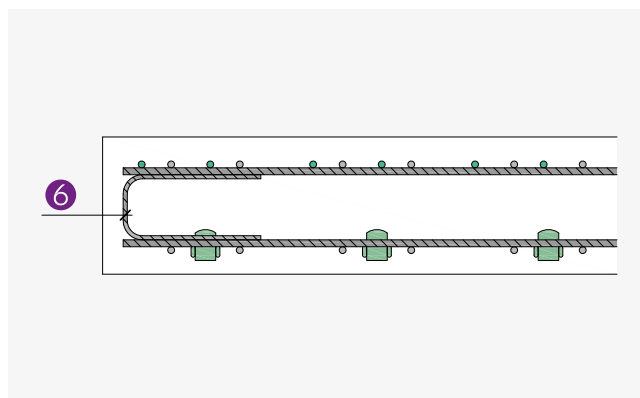
QS/QSZ 70 bis QS/QSZ 120

a_{s,erf}		ISOPRO® 120					
		QS/QSZ 70	QS/QSZ 80	QS/QSZ 90	QS/QSZ 100	QS/QSZ 110	QS/QSZ 120
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	direkte Lagerung	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8	2 Ø 8
	indirekte Lagerung	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250	≥ Ø 6/250
Pos. 4	direkte Lagerung	-	-	-	-	-	-
	indirekte Lagerung cm²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand



Draufsicht Balkon

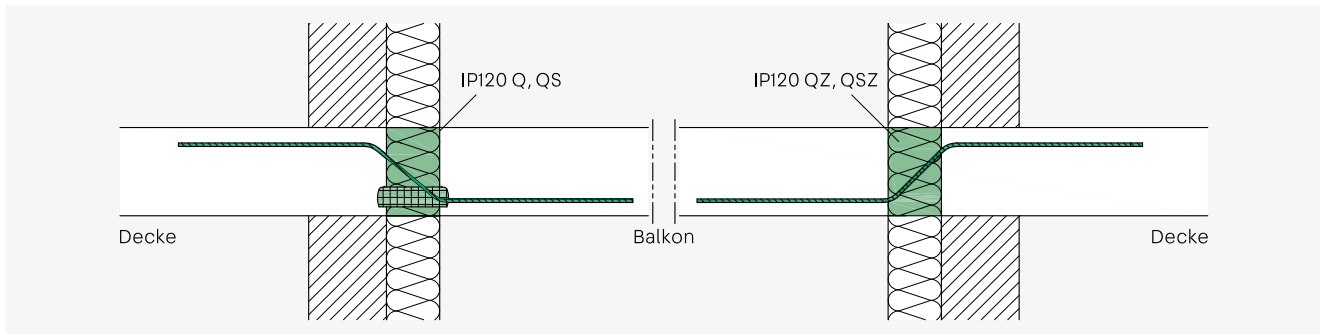


Schnitt A-A

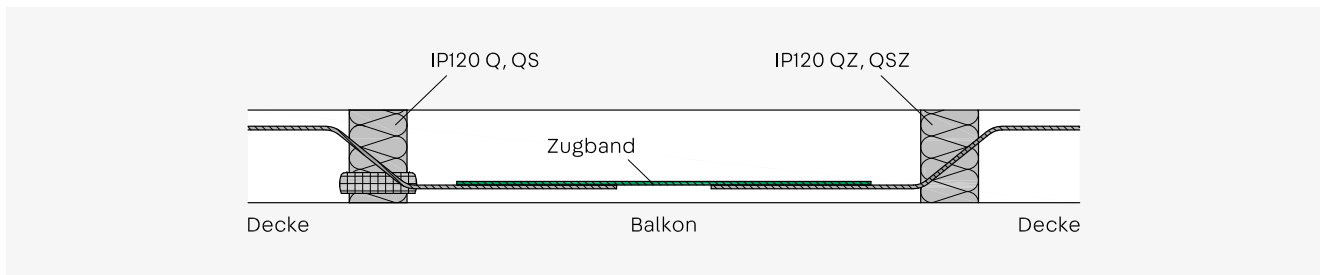
Bauseitige Bewehrung

QS/QSZ 10 bis QS/QSZ 120

Ausbildung Zugband



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ – Einbauschnitt mit gegenüberliegenden Typen gleicher Tragstufe



ISOPRO® 120 Q/QZ, QS/QSZ – Bauseitiges Zugband in der unteren Bewehrungslage

Bei zwängungsfreier Lagerung mit einem ISOPRO® 120 QZ oder QSZ ist gegenüberliegend entsprechend ein Q beziehungsweise QS zu verwenden. Zwischen den beiden Elementen

ist ein Zugband entsprechend der Querkraftbewehrung der ISOPRO® 120 Elemente zu verlegen.

Zugband QZ

ISOPRO® 120	Zugband
QZ 10	4 Ø 6*
QZ 20	6 Ø 6*
QZ 30	8 Ø 6*
QZ 40	10 Ø 6*
QZ 50	12 Ø 6*
QZ 60	7 Ø 8
QZ 70	8 Ø 8
QZ 80	10 Ø 8
QZ 90	8 Ø 10
QZ 100	10 Ø 10
QZ 110	8 Ø 12
QZ 120	9 Ø 12

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

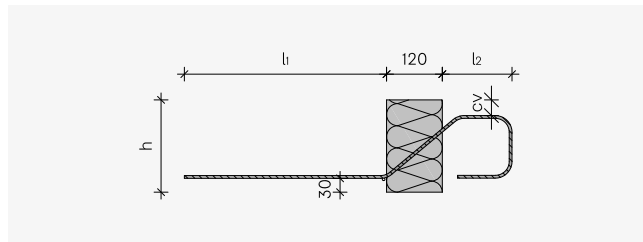
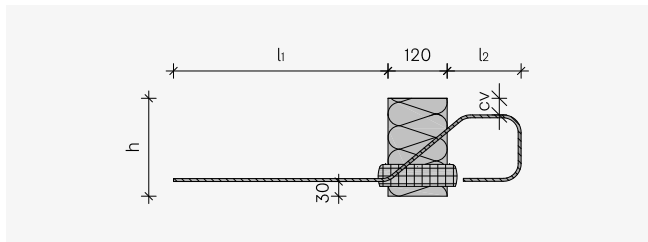
Zugband QSZ

ISOPRO® 120	Zugband
QSZ 10	2 Ø 8
QSZ 20	3 Ø 8
QSZ 30	4 Ø 8
QSZ 40	2 Ø 10
QSZ 50	3 Ø 10
QSZ 60	4 Ø 10
QSZ 70	2 Ø 12
QSZ 80	3 Ø 12
QSZ 90	4 Ø 12
QSZ 100	2 Ø 14
QSZ 110	3 Ø 14
QSZ 120	4 Ø 14

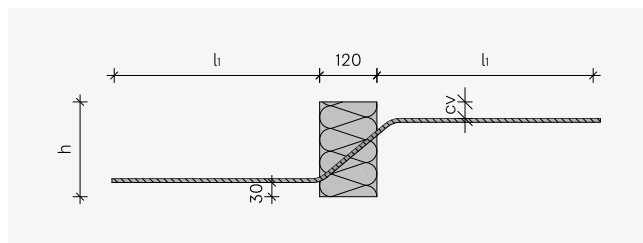
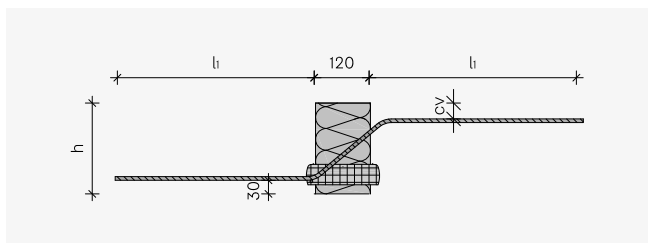
Elementabmessungen

Q/QZ, QS/QSZ 10 bis Q/QZ, QS/QSZ 120

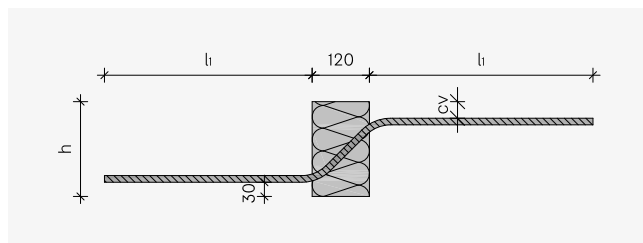
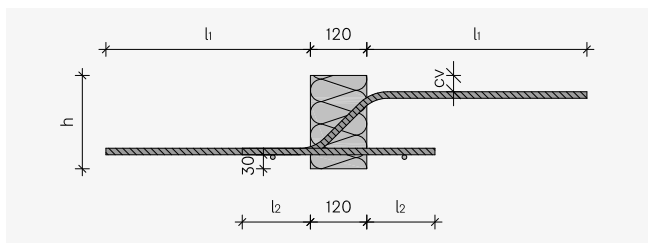
Querkraftstab Ø 6



Querkraftstab Ø 8-12



Querkraftstab Ø 14



Abmessungen in mm

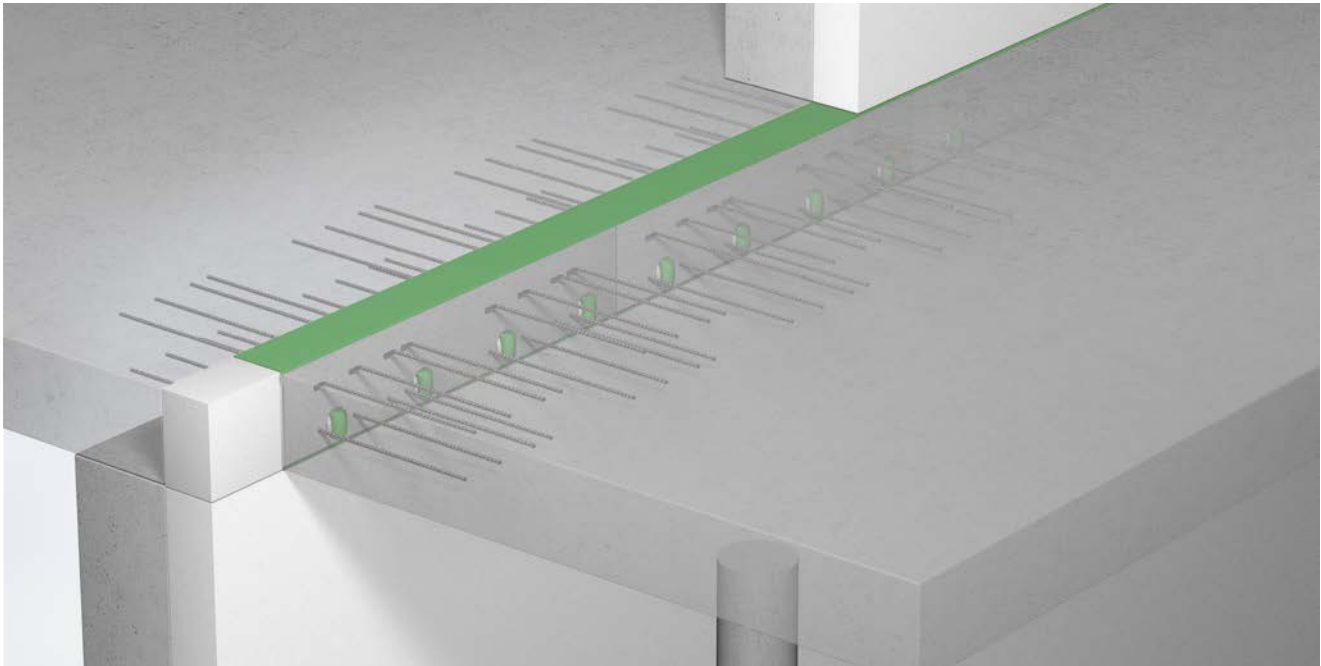
ISOPRO® 120	Q/QZ 10 – 50	Q/QZ 60 – 80 QS/QSZ 10 – 30	Q/QZ 90 – 100 QS/QSZ 40 – 60	Q/QZ 110 – 120 QS/QSZ 70 – 90	QS/QSZ 100 – 120
l_1	350	520	630	740	800
l_2	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 190

Betondeckung

Elementhöhe h mm	Betondeckung cv mm	Elementhöhe h mm	Betondeckung cv mm
160	35	210	45
170	45	220	35
180	35	230	45
190	45	240	55
200	35	250	65

IP 120 QQ, QQS

Elemente für gestützte Balkone mit abhebenden Lasten



IP 120 QQ

- Zur Übertragung von Querkraften
- Elementlänge 1,0 m
- Tragstufe QQ 10 bis QQ 120
- Elementhöhe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar



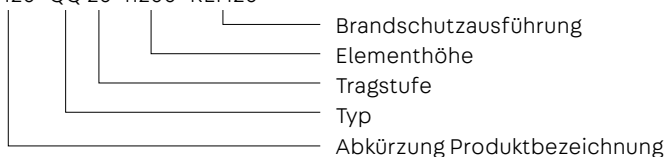
IP 120 QQS

- Zur Übertragung von Querkraften
- Elementlänge in Abhängigkeit der Tragstufe 0,3 m, 0,4 m oder 0,5 m
- Tragstufen QQS 10 bis QQS 120
- Elementhöhen ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 für Tragstufen 10 bis 90 verfügbar
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 für Tragstufen 100 bis 120 verfügbar (REI 120 mit einer Ausnutzung $\leq 85\%$ im GZT)



Typenbezeichnung

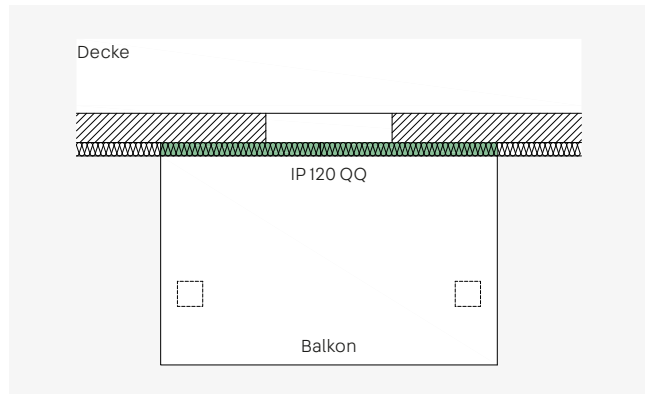
IP 120 QQ 20 h200 REI 120



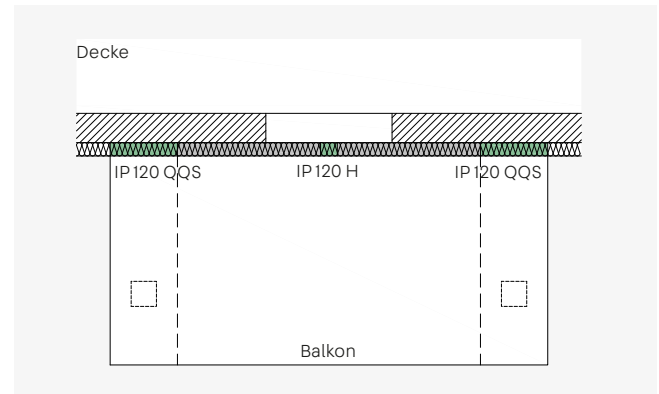
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

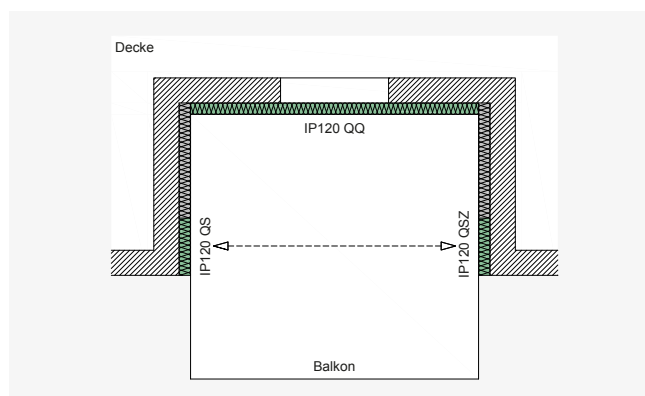
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 QQ – Gestützter Balkon mit eingerückter Stützenlage



ISOPRO® 120 QQS – Gestützter Balkon mit Unterzügen und punktueller Lagerung mit ISOPRO® 120 QQS Elementen



ISOPRO® 120 QQ, QS, QZ – Loggiabalkon mit punktueller Lastspitze vorne und abhebenden Lasten im Eckbereich hinten

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 Unterstüztungen ausreichend tragfähig und kraftschlüssig mit dem Balkon verbunden sind.

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

QQ – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft v_{Rd} in kN/m

ISOPRO® 120	Querkraft v_{Rd} kN/m	Elementhöhe mm	Elementlänge mm	Dehnfugenabstand m	Belegung Querkraftstäbe	Belegung Drucklager
QQ 10	$\pm 31,6$	≥ 160	1000	21,7	2 x 4 $\emptyset 6^*$	4
QQ 20	$\pm 47,4$				2 x 6 $\emptyset 6^*$	4
QQ 30	$\pm 63,2$				2 x 8 $\emptyset 6^*$	4
QQ 40	$\pm 79,1$				2 x 10 $\emptyset 6^*$	4
QQ 50	$\pm 94,9$				2 x 12 $\emptyset 6^*$	4
QQ 60	$\pm 98,4$				2 x 7 $\emptyset 8$	4
QQ 70	$\pm 112,4$				2 x 8 $\emptyset 8$	4
QQ 80	$\pm 135,3$				2 x 10 $\emptyset 8$	4
QQ 90	$\pm 175,7$	≥ 170			2 x 8 $\emptyset 10$	6
QQ 100	$\pm 202,9$				2 x 10 $\emptyset 10$	6
QQ 110	$\pm 253,0$	≥ 180		19,8	2 x 8 $\emptyset 12$	8
QQ 120	$\pm 270,5$				2 x 9 $\emptyset 12$	8

* Elemente mit Querkraftstäben $\emptyset 6$ haben deckenseitig einen geschweiften Stab. Bei allen anderen Elementen ist der Querkraftstab auf der Deckenseite gerade (siehe auch Seite 80).

QQS – Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkraft V_{Rd} in kN

ISOPRO® 120	Querkraft V_{Rd} kN	Elementhöhe mm	Elementlänge mm	Dehnfugenabstand m	Belegung Querkraftstäbe	Belegung Drucklager
QQS 10	$\pm 28,1$	≥ 160	300	21,7	2 x 2 $\emptyset 8$	2
QQS 20	$\pm 42,2$		400		2 x 3 $\emptyset 8$	2
QQS 30	$\pm 56,2$		500		2 x 4 $\emptyset 8$	2
QQS 40	$\pm 43,9$		300		2 x 2 $\emptyset 10$	2
QQS 50	$\pm 65,9$	≥ 170	400		2 x 3 $\emptyset 10$	2
QQS 60	$\pm 87,8$		500		2 x 4 $\emptyset 10$	3
QQS 70	$\pm 63,2$	≥ 180	300	19,8	2 x 2 $\emptyset 12$	2
QQS 80	$\pm 94,9$		400		2 x 3 $\emptyset 12$	3
QQS 90	$\pm 126,5$		500		2 x 4 $\emptyset 12$	4
QQS 100*	$\pm 84,0$	≥ 200	300	17,0	2 x 2 $\emptyset 14$	3 $\emptyset 14$
QQS 110*	$\pm 140,0$		400		2 x 3 $\emptyset 14$	5 $\emptyset 14$
QQS 120*	$\pm 167,9$		500		2 x 4 $\emptyset 14$	6 $\emptyset 14$

*Ausführung mit Druckstäben, Brandschutz REI 90



Hinweise

Die Feuerwiderstandsklasse für QQS 100 bis QQS 120 mit Stahlrucklagern beträgt 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).

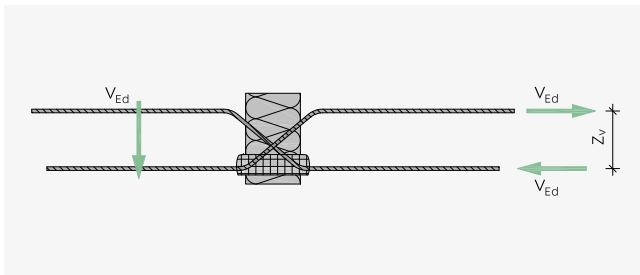
Bemessungstabelle

Momente aus exzentrischem Anschluss

Bei der Bemessung der deckenseitigen Anschlussbewehrung der ISOPRO® 120 Querkraftelemente QQ und QQS 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.

$$\Delta M_{Ed} = \tan(\alpha) 40^\circ \cdot V_{Ed} \cdot z_v$$



Hebelarm z_v zur Ermittlung des Versatzmoments

Versatzmomente QQ

ISOPRO® 120	Δm_{Ed} kNm/m			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QQ 10	3,1	3,8	4,6	5,4
QQ 20	4,6	5,8	6,9	8,0
QQ 30	6,2	7,7	9,2	10,7
QQ 40	7,7	9,6	11,5	13,4
QQ 50	9,3	11,5	13,8	16,1
QQ 60	9,5	11,8	14,2	16,5
QQ 70	10,9	13,5	16,2	18,9
QQ 80	13,1	16,3	19,5	22,7
QQ 90	18,8	20,9	25,1	29,3
QQ 100	21,8	24,2	29,0	33,9
QQ 110	-	29,8	35,9	41,9
QQ 120	-	31,9	38,4	44,8

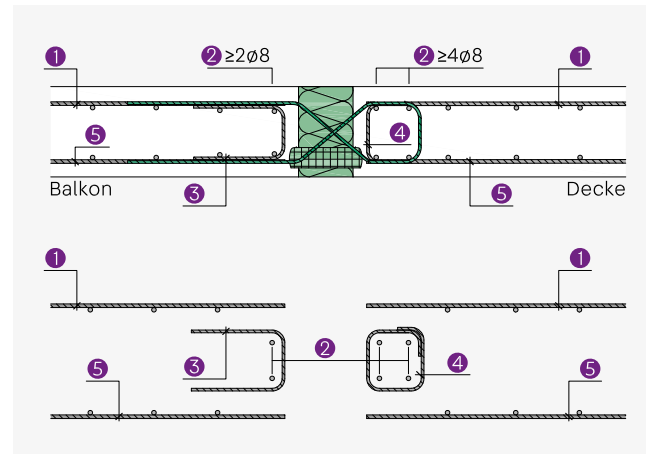
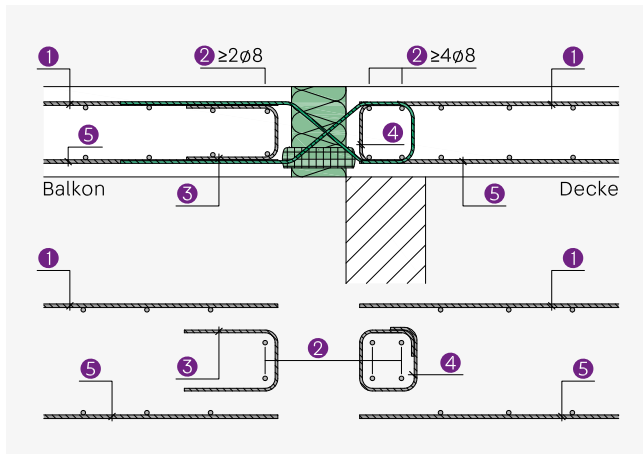
Versatzmomente QQS

ISOPRO® 120	ΔM_{Ed} kNm			
	h = 160-170 mm	h = 180-190 mm	h = 200-210 mm	h = 220-250 mm
QQS 10	2,7	3,4	4,1	4,7
QQS 20	4,1	5,1	6,1	7,1
QQS 30	5,4	6,8	8,1	9,4
QQS 40	4,7	5,2	6,3	7,3
QQS 50	7,1	7,9	9,4	11,0
QQS 60	9,4	10,5	12,6	14,7
QQS 70	-	7,5	9,0	10,5
QQS 80	-	11,2	13,5	15,7
QQS 90	-	14,9	17,9	21,0
QQS 100	-	-	12,1	14,1
QQS 110	-	-	20,2	23,5
QQS 120	-	-	24,2	28,2

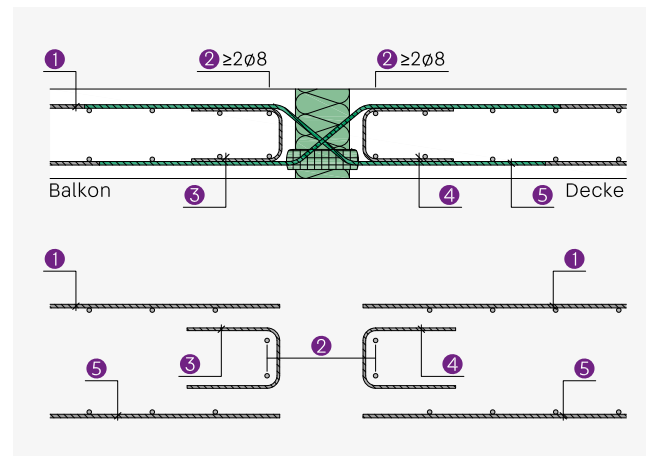
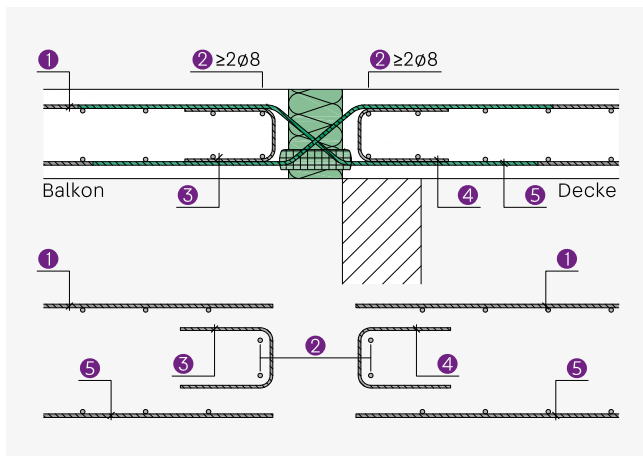
Bauseitige Bewehrung

QQ 10 bis QQ 120

Querkraftstab $\varnothing 6$ deckenseitig geschlauft – direkte und indirekte Lagerung



Querkraftstab $\varnothing 8-12$ deckenseitig gerade – direkte und indirekte Lagerung



Hinweise

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 77.

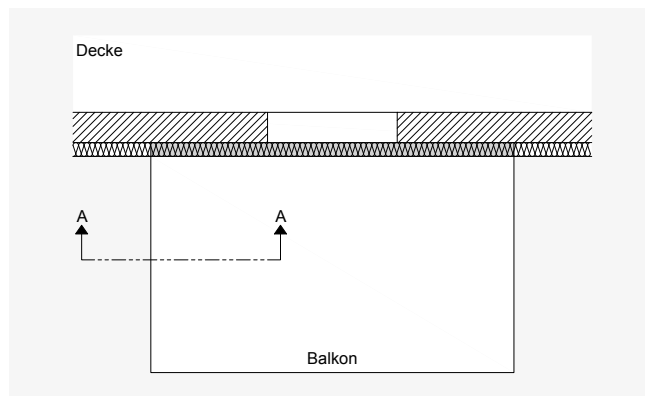
QQ 10 bis QQ 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQ 10	QQ 20	QQ 30	QQ 40	QQ 50	QQ 60
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 4 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Randeinfassung cm ² /m	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Pos. 4	Randeinfassung cm ² /m	1,13	1,13	1,45	1,82	2,18	2,26
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

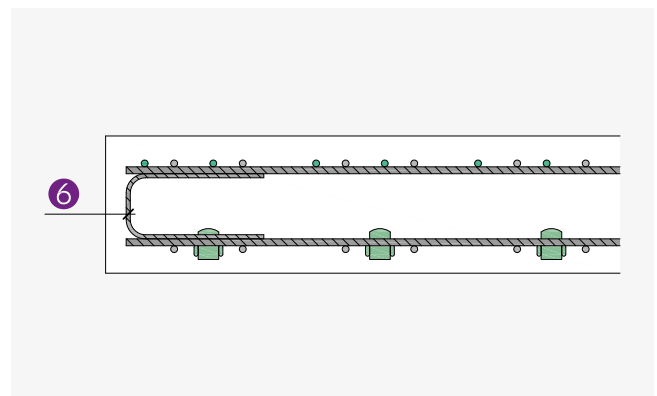
QQ 70 bis QQ 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQ 70	QQ 80	QQ 90	QQ 100	QQ 110	QQ 120
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8					
Pos. 3	Randeinfassung cm ² /m	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Pos. 4	Randeinfassung cm ² /m	2,59	3,11	4,04	4,67	5,82	6,22
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand



Draufsicht Balkon

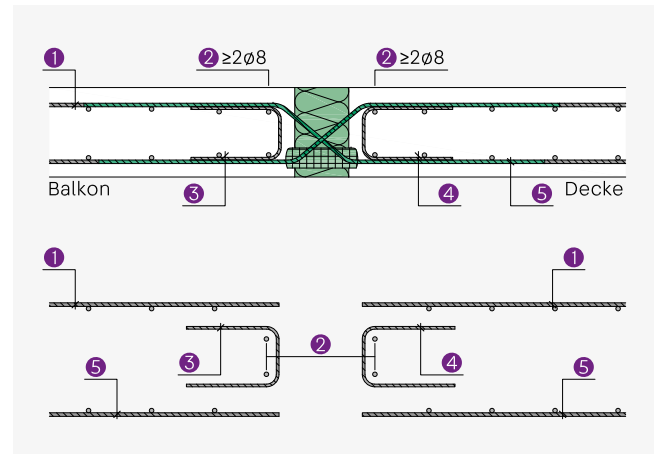
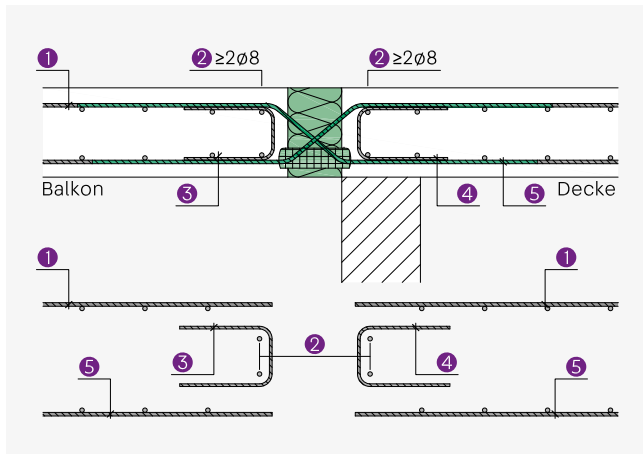


Schnitt A-A

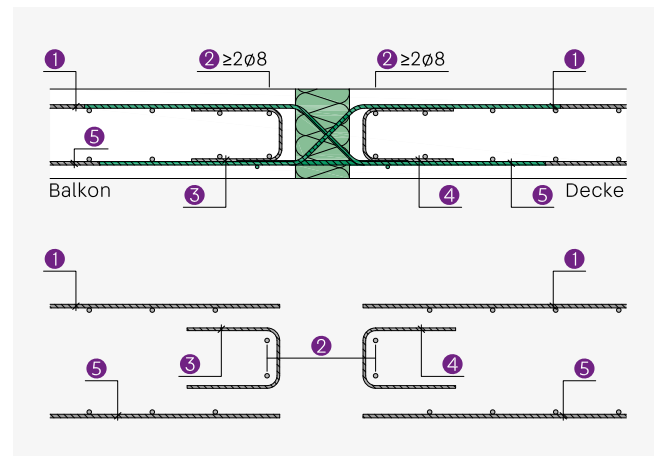
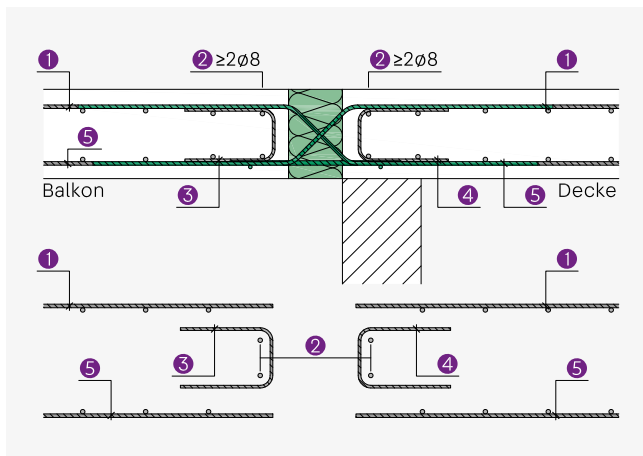
Bauseitige Bewehrung

QQS 10 bis QQS 120

Querkraftstab $\varnothing 8-12$ deckenseitig gerade – direkte und indirekte Lagerung



Querkraftstab $\varnothing 14$ deckenseitig gerade – direkte und indirekte Lagerung



Hinweise

Angaben zu den erforderlichen Bewehrungsquerschnitten der einzelnen Positionen siehe Tabelle Seite 79.

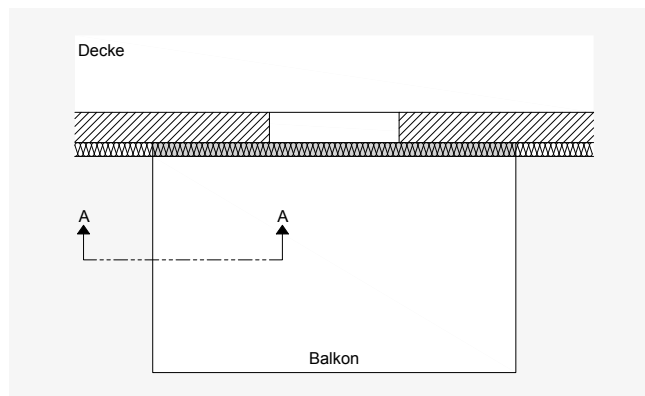
QQS 10 bis QQS 60

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQS 10	QQS 20	QQS 30	QQS 40	QQS 50	QQS 60
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8					
Pos. 3	Randeinfassung cm ²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Pos. 4	Randeinfassung cm ²	0,65	0,97	1,29	1,01	1,51	2,02
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

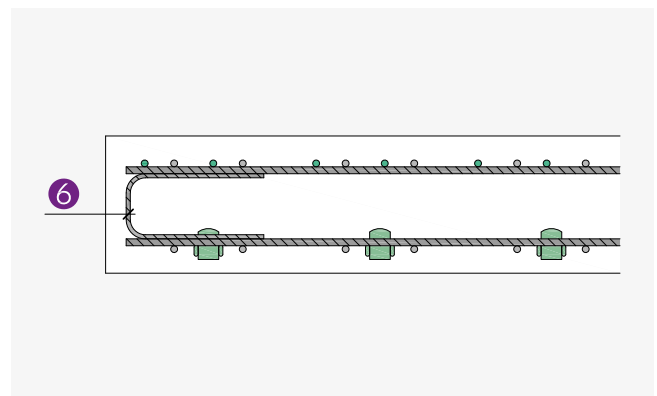
QQS 70 bis QQS 120

$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		QQS 70	QQS 80	QQS 90	QQS 100	QQS 110	QQS 120
Pos. 1	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8					
Pos. 3	Randeinfassung cm ²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Pos. 4	Randeinfassung cm ²	1,45	2,18	2,91	1,93	3,22	3,86
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner					
Pos. 6	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2)					

Randeinfassung am freien Balkonrand



Draufsicht Balkon

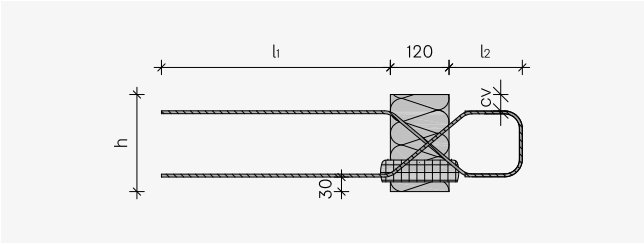


Schnitt A-A

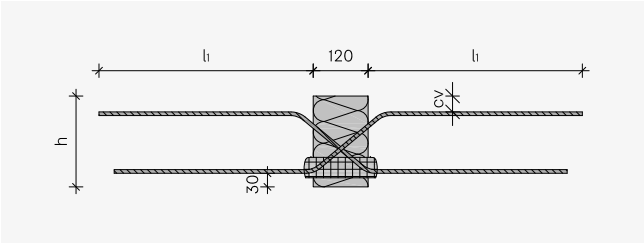
Elementabmessungen

QQ / QQS 10 bis QQ / QQS 120

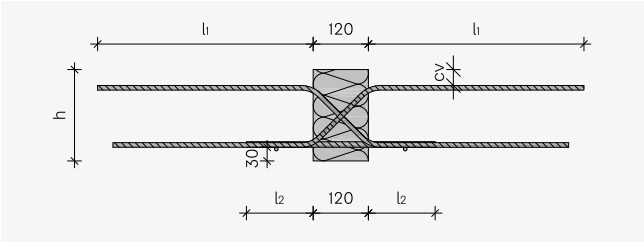
Querkraftstab Ø 6



Querkraftstab Ø 8-12



Querkraftstab Ø 14

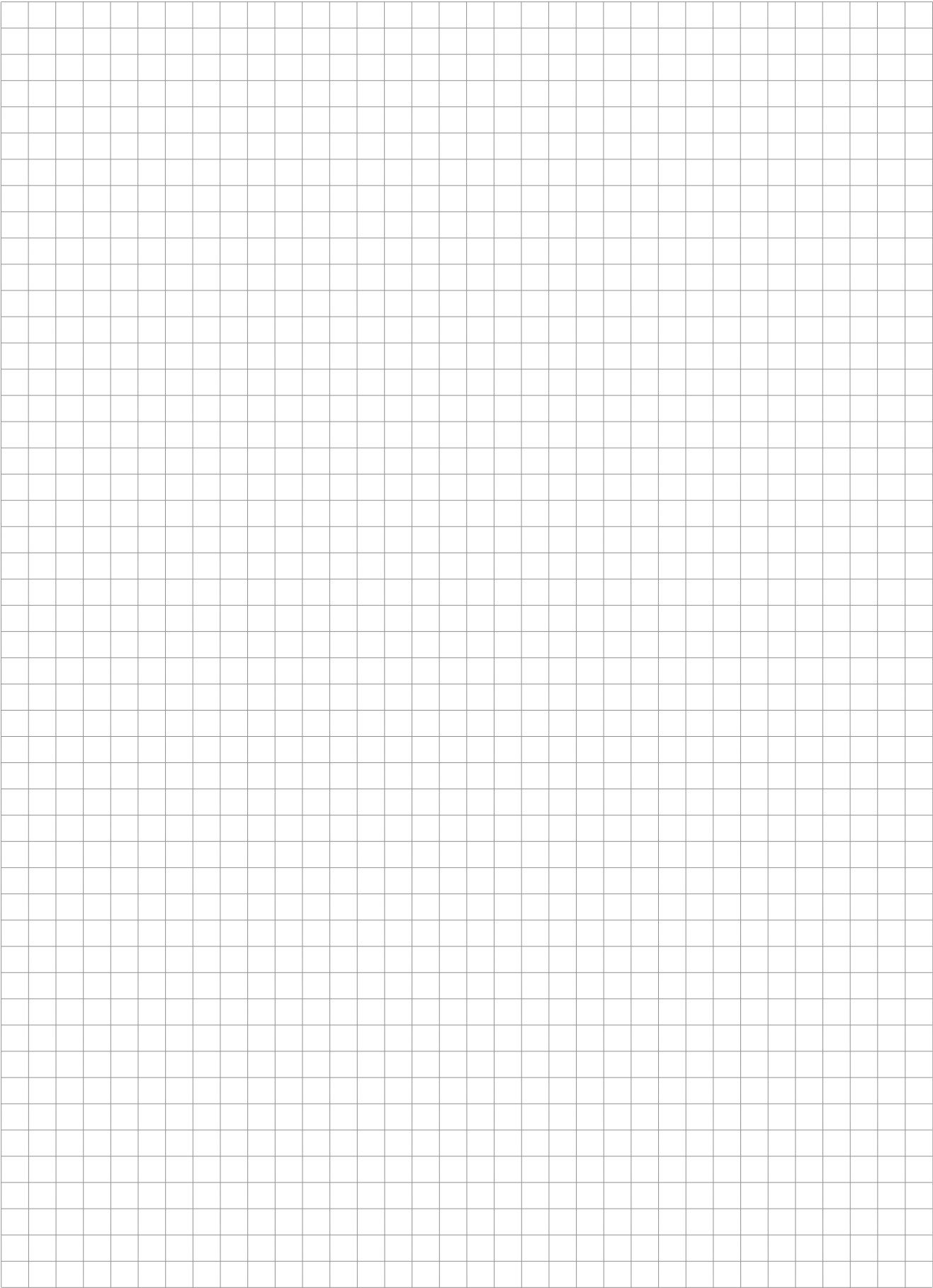


Abmessungen in mm

ISOPRO® 120	QQ 10 – 50	QQ 60 – 80 QQS 10 – 30	QQ 90 – 100 QQS 40 – 60	QQ 110 – 120 QQS 70 – 90	QQS 100 – 120
l₁	350	470	590	700	800
l₂	155	-	-	-	165
h	≥ 160	≥ 160	≥ 170	≥ 180	≥ 200

Betondeckung

Elementhöhe h mm	Betondeckung cv mm	Elementhöhe h mm	Betondeckung cv mm
160	35	210	45
170	45	220	35
180	35	230	45
190	45	240	55
200	35	250	65

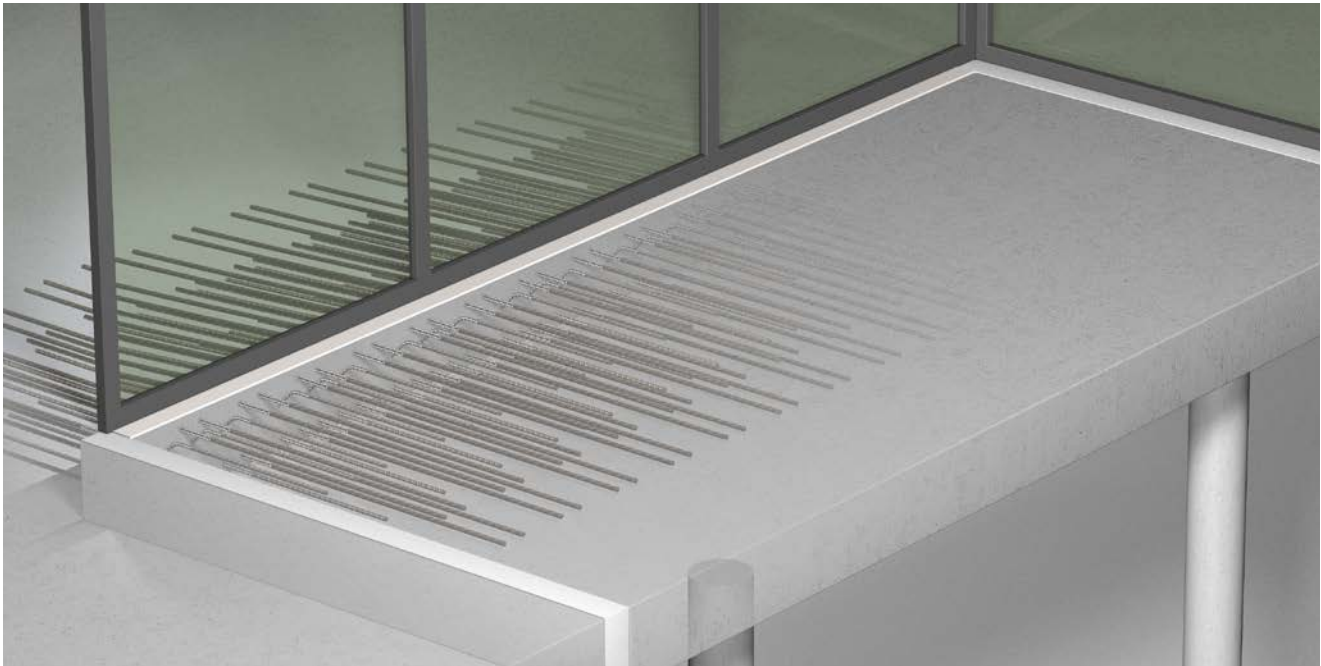




Durchlaufelemente

IP 120 D

Elemente für durchlaufende Platten



IP 120 D

- Zur Übertragung von Momenten sowie Querkraften
- Tragstufe D 20 bis D 100
- Querkrafttragstufe Q8 und Q10
- Betondeckung der Zugstäbe oben cv35 oder cv50
- Betondeckung der Druckstäbe unten 30 mm für cv35 und 50 mm für cv50
- Elementhöhe in Abhängigkeit der Querkrafttragstufe ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)
- Druckebene mit Stahl



Typenbezeichnung

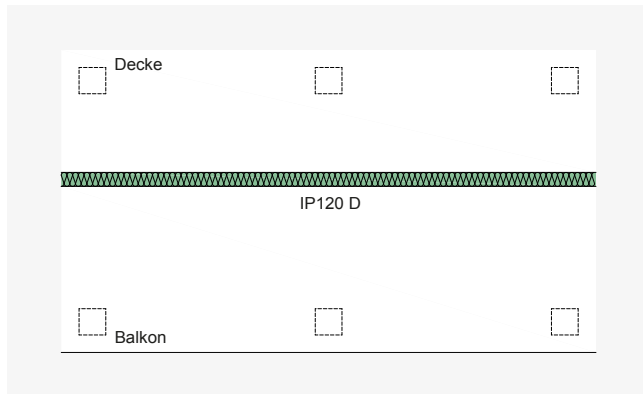
IP 120 D 50 Q8 cv35 h200 REI 90

- Brandschutzausführung
- Elementhöhe
- Betondeckung
- Querkrafttragstufe
- Tragstufe
- Typ
- Abkürzung Produktbezeichnung

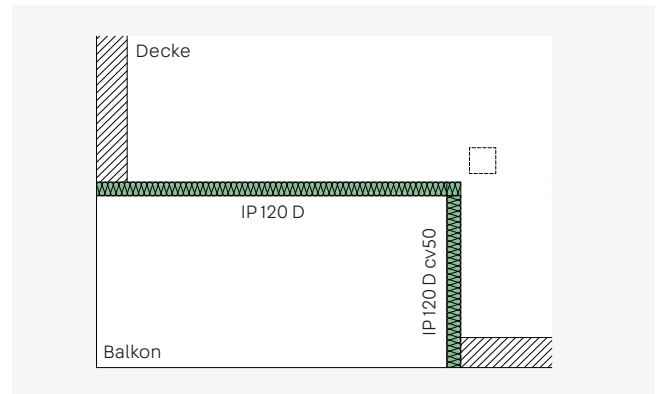
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

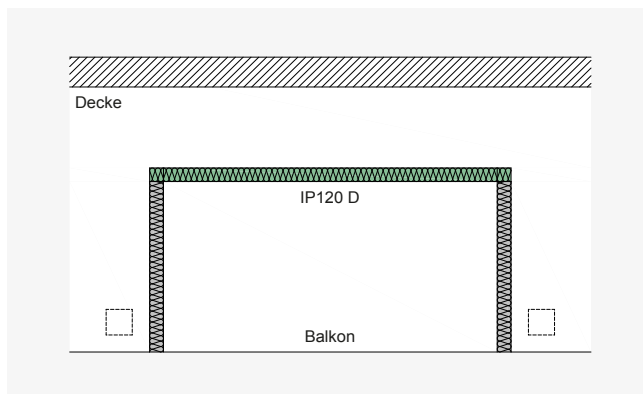
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 D – Durchlaufende Platte mit einer Glasfassade



ISOPRO® 120 D – Inneneckbalkon mit großen Abmessungen und Lasten



ISOPRO® 120 D – Einspringender Balkon mit Glasfassade ohne direktes Auflager



Hinweise zur Bemessung

- Die Fuge zwischen Balkon und Deckenplatte muss bei der Berechnung im FEM Programm berücksichtigt werden.
- Mit den ISOPRO® 120 D Elementen können nur Biegemomente senkrecht zur Dämmfuge übertragen werden.
- Bei der Schnittgrößenermittlung muss die Drehfedersteifigkeit der D 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 D Elemente mit ISOPRO® 120 H kombiniert werden.

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

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

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von cv mm		ISOPRO® 120								
35	50	D 20			D 30			D 50		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	± 12,4	± 10,7	-	± 20,2	± 18,5	-	± 27,6	± 26,0	-
-	200	± 13,1	± 11,4	-	± 21,4	± 19,7	-	± 29,3	± 27,6	-
170	-	± 13,8	± 12,0	± 9,9	± 22,6	± 20,8	± 18,8	± 30,9	± 29,1	± 27,1
-	210	± 14,6	± 12,6	± 10,5	± 23,8	± 21,9	± 19,8	± 32,6	± 30,7	± 28,6
180	-	± 15,3	± 13,3	± 11,0	± 25,0	± 23,0	± 20,8	± 34,3	± 32,3	± 30,0
-	220	± 16,0	± 13,9	± 11,5	± 26,2	± 24,1	± 21,8	± 35,9	± 33,8	± 31,5
190	-	± 16,8	± 14,5	± 12,0	± 27,4	± 25,2	± 22,8	± 37,6	± 35,4	± 33,0
-	230	± 17,5	± 15,1	± 12,6	± 28,7	± 26,4	± 23,8	± 39,3	± 37,0	± 34,4
200	-	± 18,2	± 15,8	± 13,1	± 29,9	± 27,5	± 24,8	± 40,9	± 38,5	± 35,9
-	240	± 18,9	± 16,4	± 13,6	± 31,1	± 28,6	± 25,8	± 42,6	± 40,1	± 37,3
210	-	± 19,7	± 17,0	± 14,1	± 32,3	± 29,7	± 26,9	± 44,2	± 41,7	± 38,8
-	250	± 20,4	± 17,7	± 14,7	± 33,5	± 30,8	± 27,9	± 45,9	± 43,2	± 40,3
220	-	± 21,1	± 18,3	± 15,2	± 34,7	± 31,9	± 28,9	± 47,6	± 44,8	± 41,7
230	-	± 22,6	± 19,6	± 16,2	± 37,2	± 34,2	± 30,9	± 50,9	± 47,9	± 44,6
240	-	± 24,0	± 20,8	± 17,3	± 39,6	± 36,4	± 32,9	± 54,2	± 51,1	± 47,5
250	-	± 25,5	± 22,1	± 18,3	± 42,0	± 38,6	± 34,9	± 57,6	± 54,2	± 50,5

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkräfte v_{Rd} in kN/m

	ISOPRO® 120								
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Querkraft V_{Rd} kN/m	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0

Abmessungen und Belegung

	ISOPRO® 120								
	D 20			D 30			D 50		
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
Zug-/Druckstäbe	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 10	6 Ø 12	6 Ø 12	6 Ø 12	8 Ø 12	8 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
Elementlänge mm	500+500			500+500			500+500		
Dehnfugenabstand m	21,7			19,8			19,8		

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

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

Elementhöhe mm in Abhängigkeit von cv mm		ISOPRO® 120								
35	50	D 70			D 90			D 100		
		Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10
160	-	± 35,1	± 33,4	-	± 42,5	± 40,9	-	± 45,7	-	-
-	200	± 37,2	± 35,5	-	± 54,1	± 43,4	-	± 48,6	-	-
170	-	± 39,3	± 37,5	± 35,5	± 47,6	± 45,8	± 43,8	± 51,4	± 49,4	-
-	210	± 41,4	± 39,5	± 37,4	± 50,2	± 48,3	± 46,2	± 54,2	± 52,2	-
180	-	± 43,5	± 41,5	± 39,3	± 52,8	± 50,8	± 48,5	± 57,0	± 54,9	± 52,6
-	220	± 45,6	± 43,5	± 41,2	± 55,3	± 53,2	± 50,9	± 59,9	± 57,6	± 55,2
190	-	± 47,7	± 45,5	± 43,1	± 57,9	± 55,7	± 53,3	± 62,7	± 60,3	± 57,8
-	230	± 49,9	± 47,6	± 45,0	± 60,5	± 58,2	± 55,6	± 65,5	± 63,0	± 60,4
200	-	± 52,0	± 49,6	± 46,9	± 63,0	± 60,6	± 58,0	± 68,3	± 65,7	± 63,0
-	240	± 65,1	± 51,6	± 48,8	± 65,6	± 63,1	± 60,3	± 71,2	± 68,5	± 65,6
210	-	± 56,2	± 53,6	± 50,7	± 68,1	± 65,5	± 62,7	± 74,0	± 71,2	± 68,2
-	250	± 58,3	± 55,6	± 52,6	± 70,7	± 68,0	± 65,0	± 76,8	± 73,9	± 70,8
220	-	± 60,4	± 57,6	± 54,6	± 73,3	± 70,5	± 67,4	± 79,6	± 76,6	± 73,4
230	-	± 64,6	± 61,7	± 58,4	± 78,4	± 75,4	± 72,1	± 85,3	± 82,0	± 78,6
240	-	± 68,9	± 65,7	± 62,2	± 83,5	± 80,3	± 76,8	± 90,9	± 87,5	± 83,8
250	-	± 73,1	± 69,7	± 66,0	± 88,6	± 85,3	± 81,5	± 96,6	± 92,9	± 89,1

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte v_{Rd} in kN/m

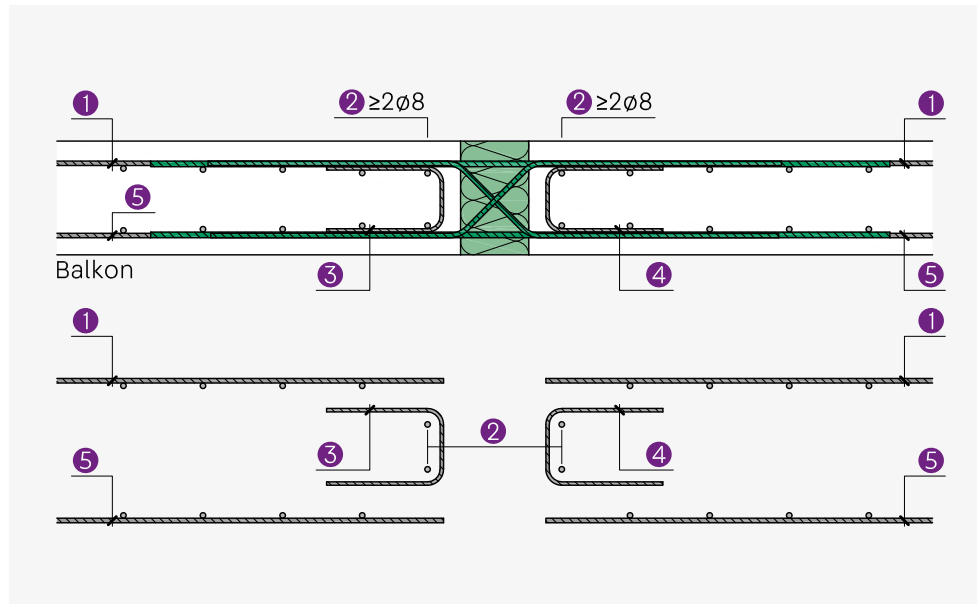
ISOPRO® 120								
	D 70			D 90			D 100	
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8
Querkraft V_{Rd} kN/m	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 53,0	± 92,0	± 135,0	± 92,0	± 135,0

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120								
	D 70			D 90			D 100	
	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8	Q10	Q6	Q8
Zug-/Druckstäbe	10 Ø 12	10 Ø 12	10 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 12	12 Ø 14	12 Ø 14
Querkraftstäbe	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 4 Ø 8	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10	2 x 6 Ø 8	2 x 6 Ø 10
Elementlänge mm	500+500			500+500			500+500	
Dehnfugenabstand m	19,8			19,8			17,0	

Bauseitige Bewehrung

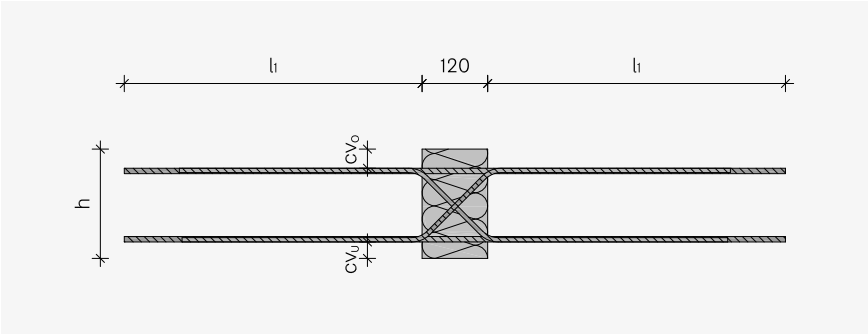
D 20 bis D 100



$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ² /m	4,71	6,79	9,05	11,30	13,56	18,48
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8					
Pos. 3	Aufhängebewehrung	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
Pos. 4	Aufhängebewehrung	$a_{s,erf} = v_{Ed} / f_{yd} \geq \emptyset 6/250$					
Pos. 5	Anschlussbewehrung cm ² /m	4,71	6,79	9,05	11,30	13,56	18,48

Elementabmessungen

D 20 bis D 100



Abmessungen in mm

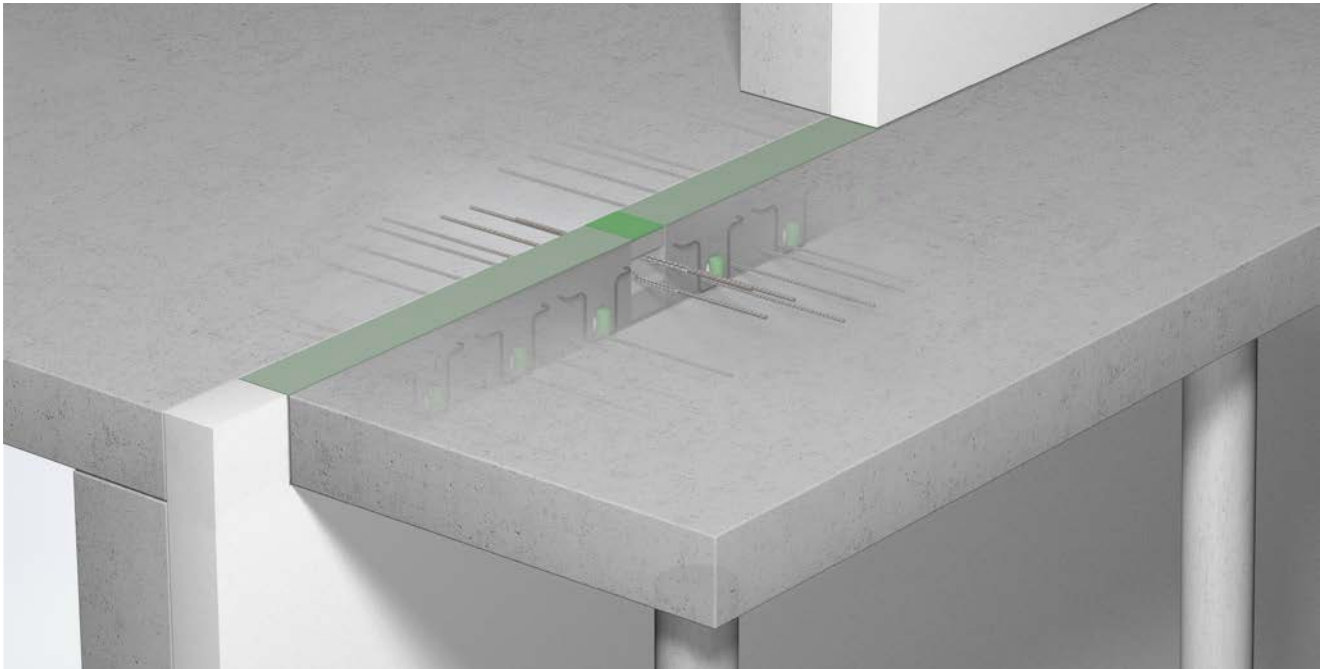
		ISOPRO® 120					
		D 20	D 30	D 50	D 70	D 90	D 100
l₁		720	840	840	840	840	960
cv₀		35/50					
cv_u		30/50					
h	Q6	160-250					
	Q8	160-250					
	Q10	180-250					
Elementlänge		500+500					



Elemente für besondere Lasten

IP 120 H

Elemente für planmäßig auftretende Horizontallasten



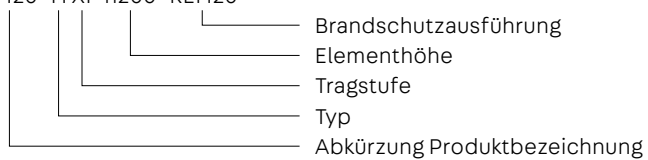
IP 120 H

- ISOPRO® 120 H X zur Übertragung von horizontalen Kräften senkrecht zur Dämmfuge
- ISOPRO® 120 H XY zur Übertragung von horizontalen Kräften senkrecht und parallel zur Dämmfuge
- Tragstufe X1, X2, X1Y1, X2Y2
- Betondeckung fest definiert, siehe Produktdetails
- Elementhöhe ab 180 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar



Typenbezeichnung

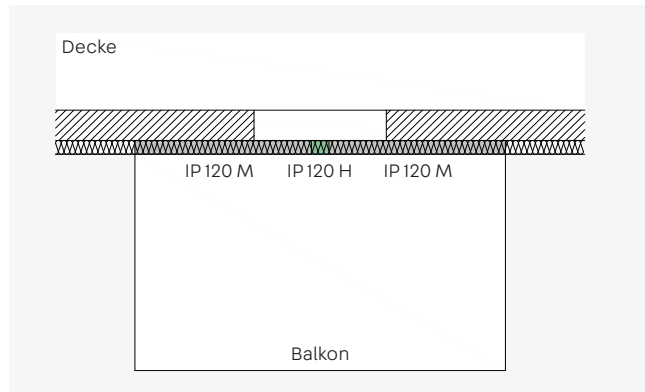
IP 120 H X1 h200 REI 120



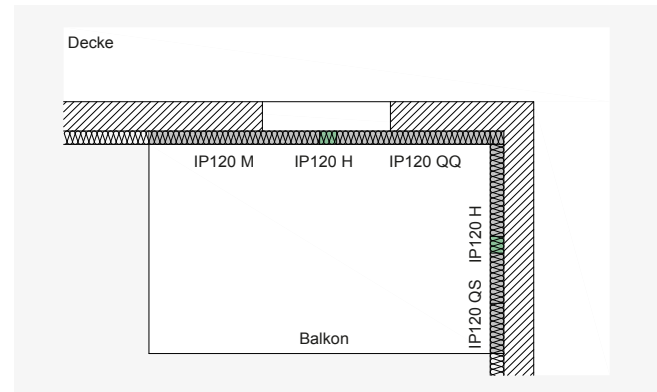
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

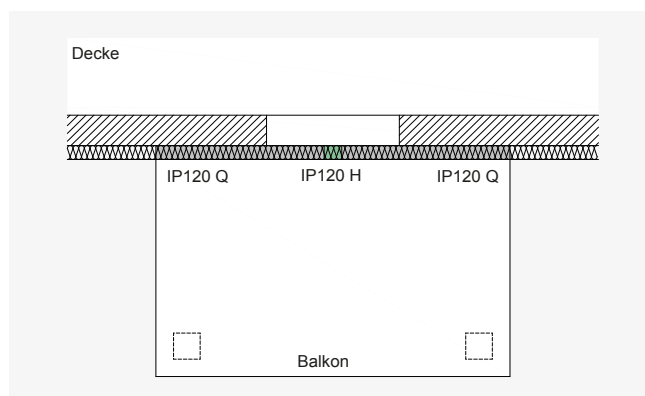
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



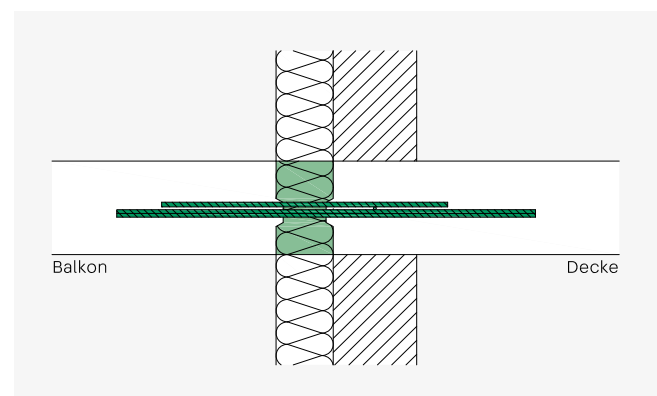
ISOPRO® 120 H – Auskragender Balkon mit planmäßig auftretenden Horizontalkräften



ISOPRO® 120 H – Inneneckbalkon mit planmäßig auftretenden Horizontalkräften



ISOPRO® 120 H – Balkon auf Pendelstützen mit konstruktiv verankerten Horizontalkräften



ISOPRO® 120 H – Einbauschnitt im Wärmedämmverbundsystem

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte in kN

ISOPRO® 120	H X1	H X2	H X1Y1	H X2Y2
Querkraft $V_{Rd,y}$	-	-	$\pm 10,30$	$\pm 34,80$
Normalkraft $N_{Rd,x}$	$\pm 11,50$	$\pm 50,90$	$\pm 11,50$	$\pm 50,90$

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120	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 mm	150	150	150	150



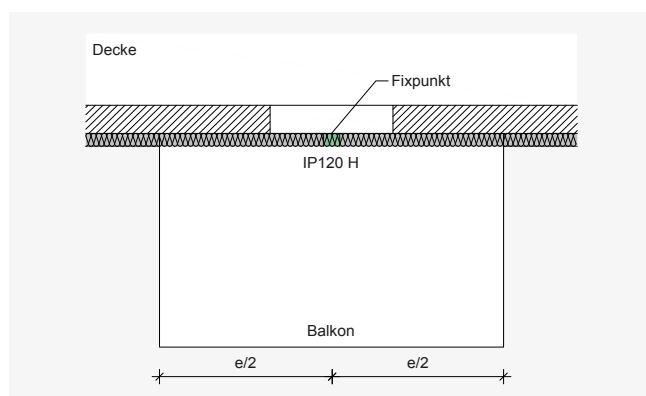
Hinweise zur Bemessung

- Anzahl und Position von ISOPRO® 120 H erfolgt nach Angaben des Tragwerksplaners.
- Beim Einsatz von ISOPRO® 120 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® 120 H werden Fixpunkte geschaffen. Dies ist bei der Wahl des maximal zulässigen Dehnfugenabstandes zu berücksichtigen.
- Die Stäbe von ISOPRO® 120 H werden beidseitig der Dämmfuge verankert. Es ist keine Anschlussbewehrung für die H Elemente erforderlich.

Dehnfugenabstand

Durch den Einsatz von ISOPRO® 120 H wird ein Fixpunkt geschaffen, wodurch es zu Zwängungen kommt. Daher reduziert sich der maximal zulässige Dehnfugenabstand beim Einsatz

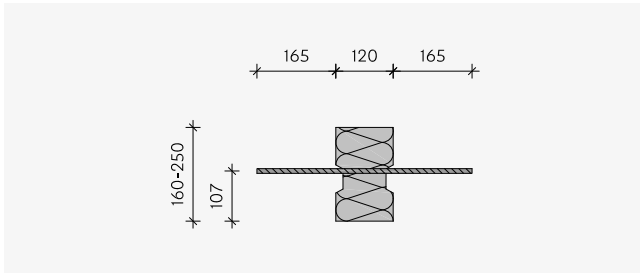
von ISOPRO® 120 H auf $e/2$. Der halbe maximale Dehnfugenabstand wird immer vom Fixpunkt aus gemessen.



Elementabmessungen

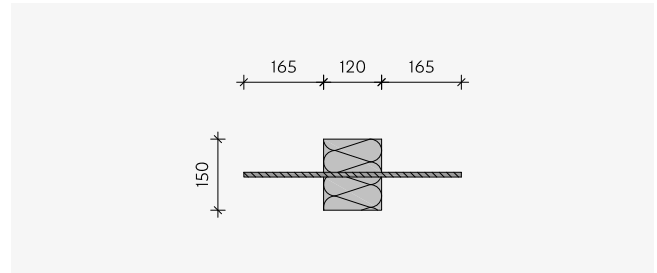
H X1 - H X2Y2

Ansicht

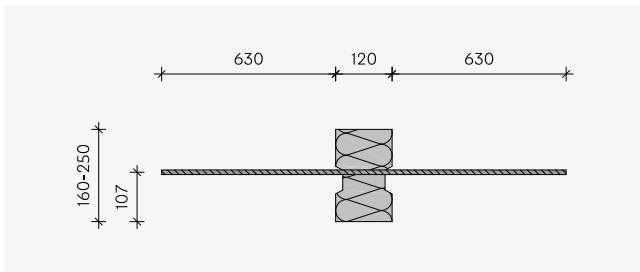


ISOPRO® 120 H X1

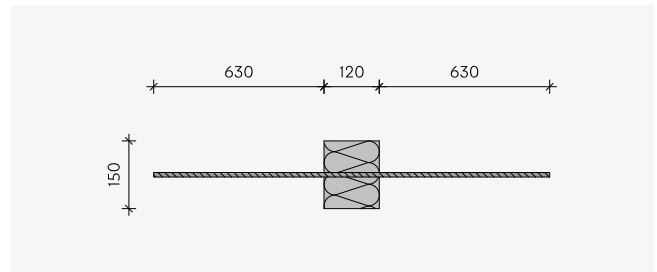
Draufsicht



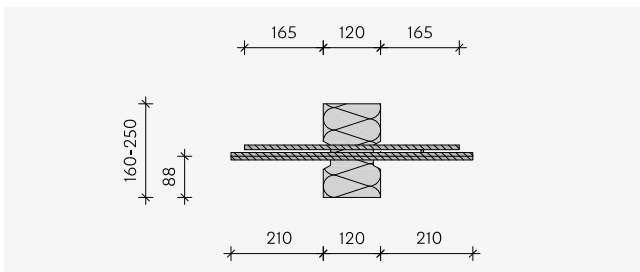
ISOPRO® 120 H X1



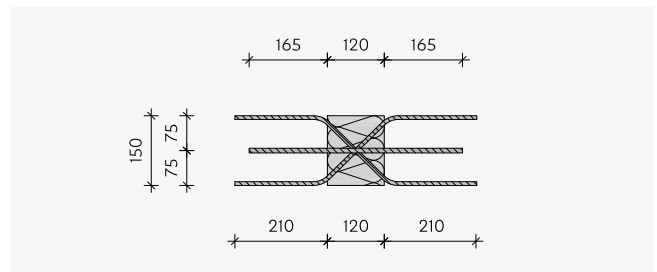
ISOPRO® 120 H X2



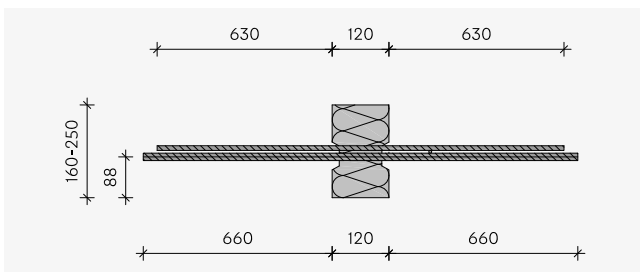
ISOPRO® 120 H X2



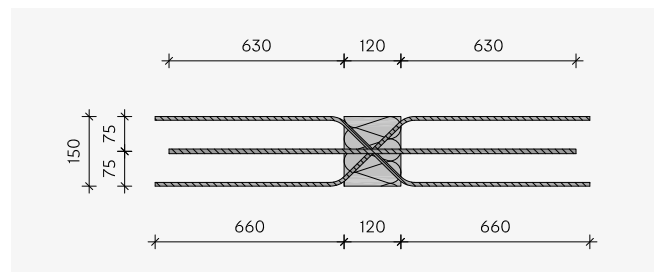
ISOPRO® 120 H X1Y1



ISOPRO® 120 H X1Y1



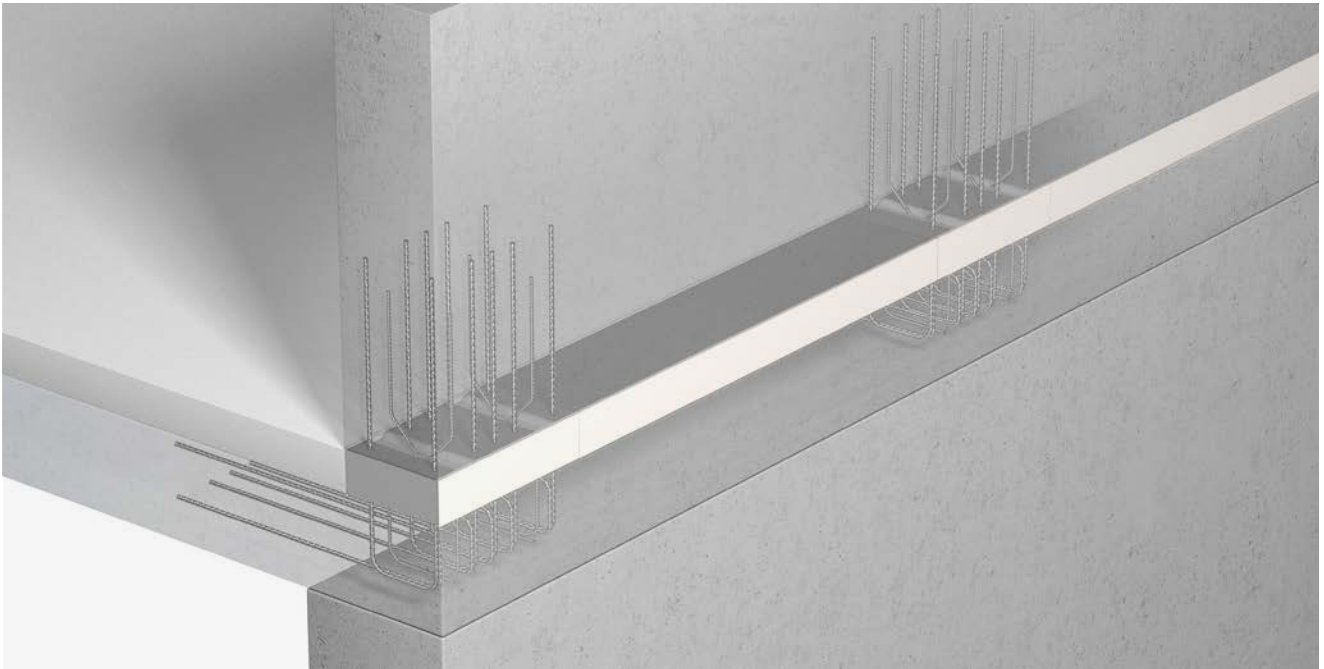
ISOPRO® 120 H X2Y2



ISOPRO® 120 H X2Y2

IP 120 A

Elemente für Attiken und Brüstungen



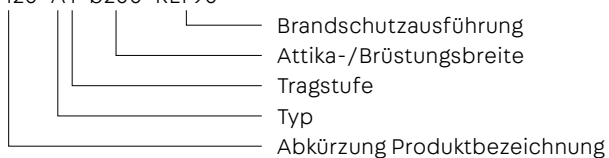
IP 120 A

- Zur Übertragung von Normalkräften, Momenten sowie Horizontalkräften
- Tragstufe A1 und A2
- Elementlänge 350 mm
- Attika-/Brüstungsbreite 150 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Attikastärke – siehe Elementaufbau
- Deckenstärke ab 160 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)



Typenbezeichnung

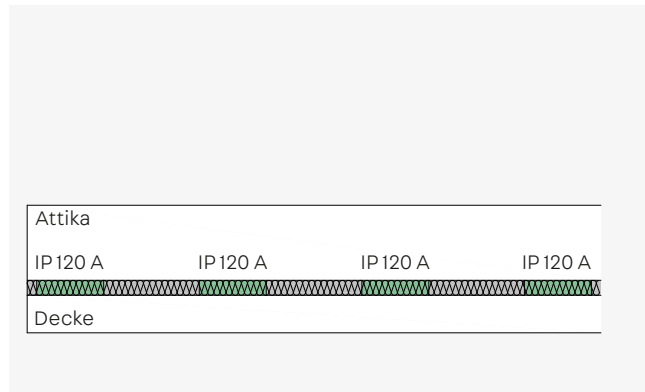
IP120 A1 b200 REI 90



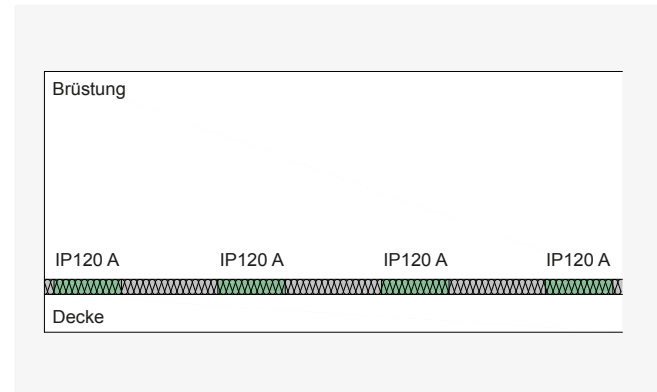
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

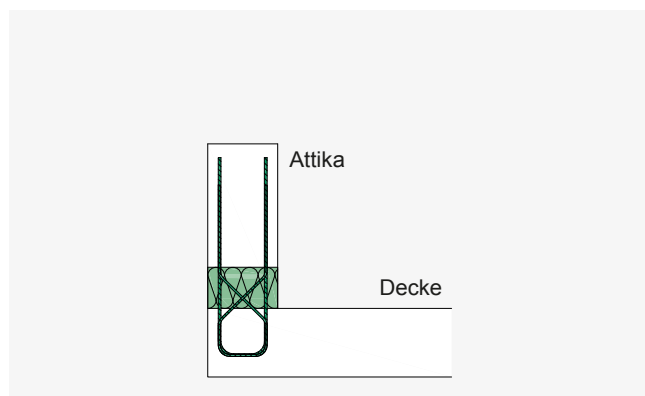
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



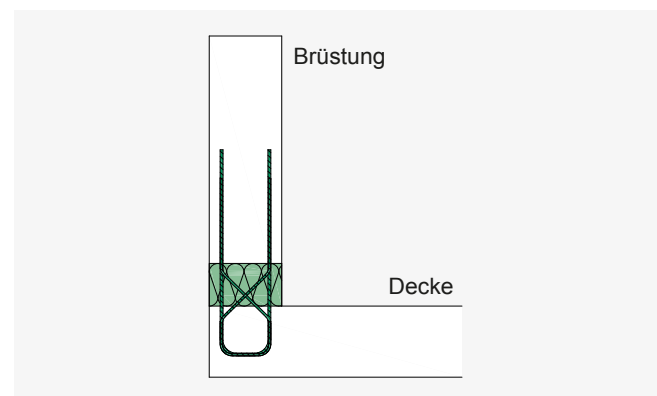
ISOPRO® 120 A – Ansicht aufgesetzte Attika



ISOPRO® 120 A – Ansicht aufgesetzte Brüstung



ISOPRO® 120 A – Einbauschchnitt aufgesetzte Attika



ISOPRO® 120 A – Einbauschchnitt aufgesetzte Brüstung

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

A1 – Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte

ISOPRO® 120		A1 – b < 200 mm	A1 – 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		$\pm 12,0$	$\pm 12,0$

A2 – Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte

ISOPRO® 120		A2 – b < 200 mm	A2 – 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		$\pm 12,0$	$\pm 12,0$



Hinweise

- 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.
- An den Decken- und Brüstungsrändern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:
 - In der Brüstung ist kein Randabstand erforderlich.
 - In der Decke ist ein Randabstand von 50 mm einzuhalten.

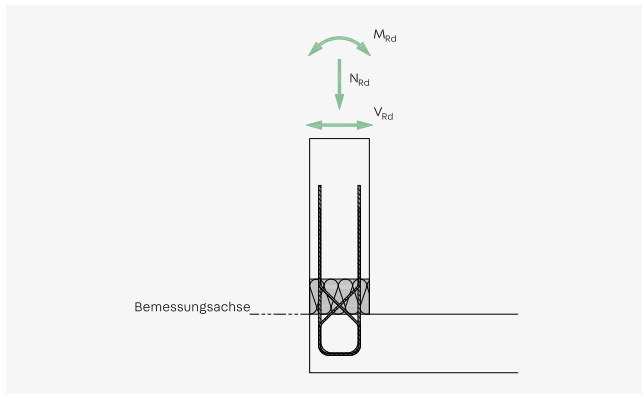
Betondeckung

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

Abmessungen und Belegung

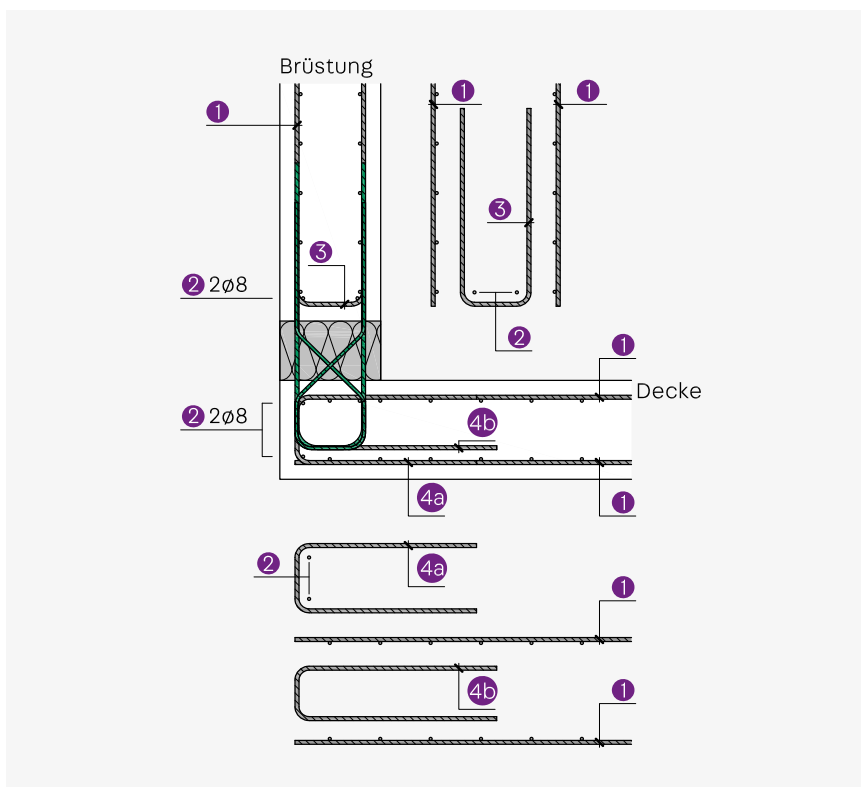
ISOPRO® 120	A1	A2
Attika-/Brüstungsbreite b mm	150 - 250	150 - 250
Zug-/Druckstäbe	2 $\varnothing$ 8	5 $\varnothing$ 8
Horizontalkraftstäbe	2 x 2 $\varnothing$ 6	2 x 2 $\varnothing$ 6
Elementlänge mm	350	350
Dehnfugenabstand m	21,7	21,7

Statisches System



Bauseitige Bewehrung

A1 bis A2



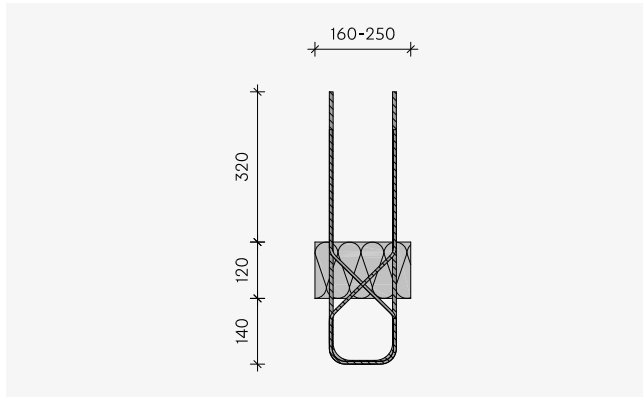
$a_{s, \text{erf}}$

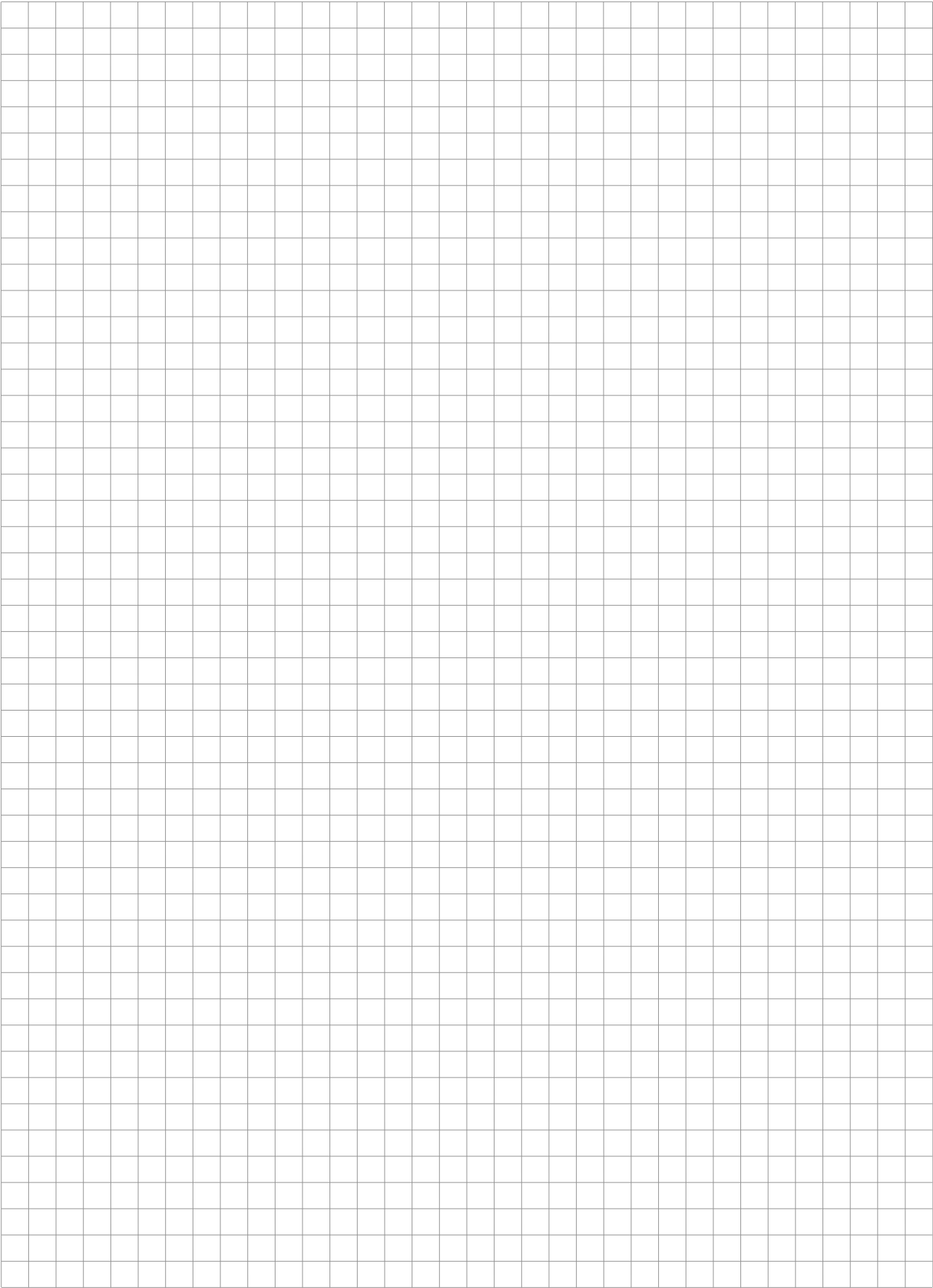
ISOPRO® 120

		A1	A2
Pos. 1	Anschlussbewehrung	2 Ø 8	5 Ø 8
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8	2 + 2 Ø 8
Pos. 3	Aufhängebewehrung	2 Ø 6	2 Ø 6
Pos. 4a	Randeinfassung	$\geq \text{Ø } 6/250$	$\geq \text{Ø } 6/250$
Pos. 4b	Anschlussbewehrung*	2 Ø 8	5 Ø 8

*im Lieferumfang enthalten

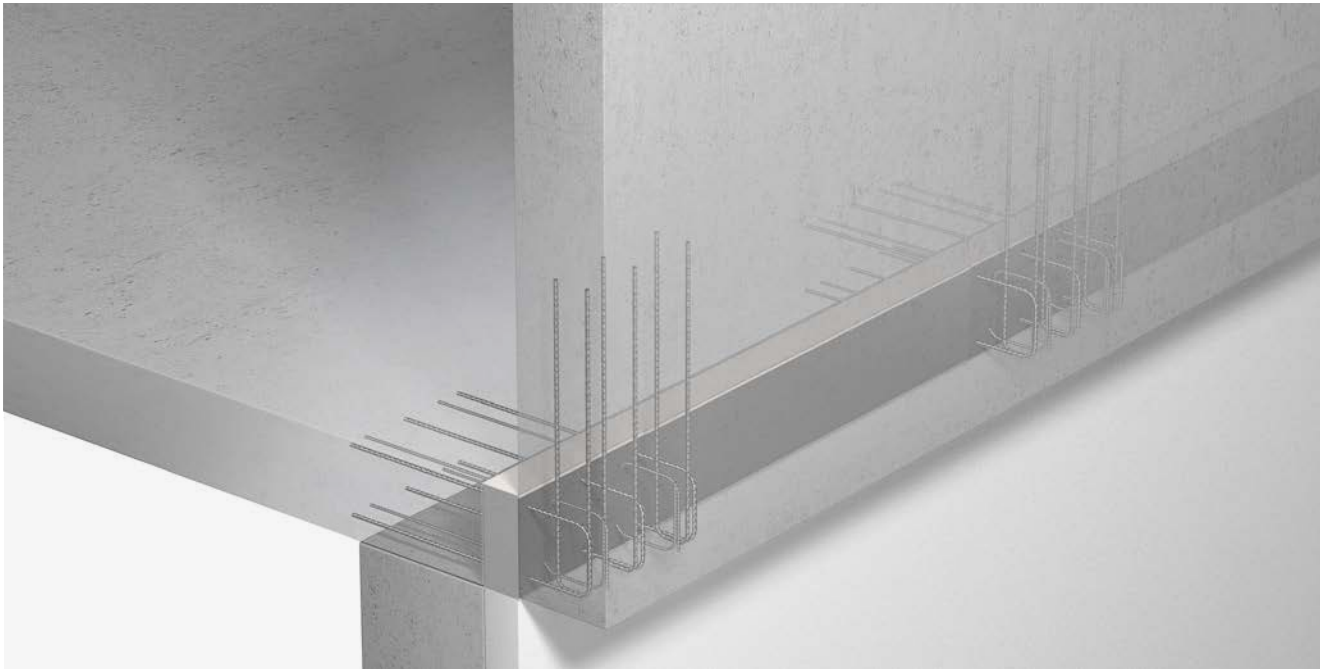
Elementabmessungen





IP 120 F

Elemente für vorgesetzte Brüstungen



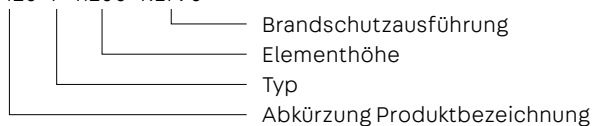
IP 120 F

- Zur Übertragung von Querkraften, Momenten sowie Horizontalkräften
- Elementlänge 350 mm
- Elementhöhe 160 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Elementhöhe – siehe Elementaufbau
- Brüstungsbreite ab 150 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 90 verfügbar
(REI 120 mit einer Auslastung von $\leq 85\%$ im GZT)



Typenbezeichnung

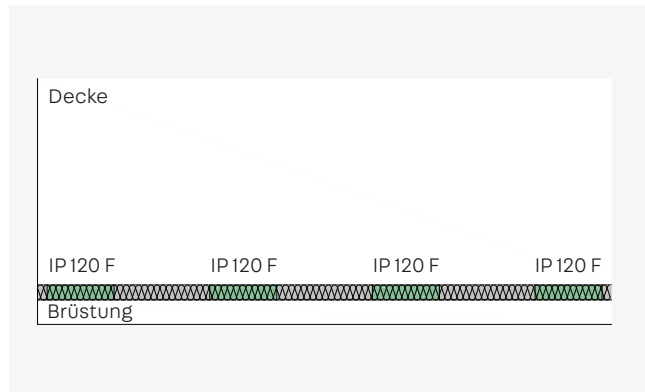
IP 120 F h200 REI 90



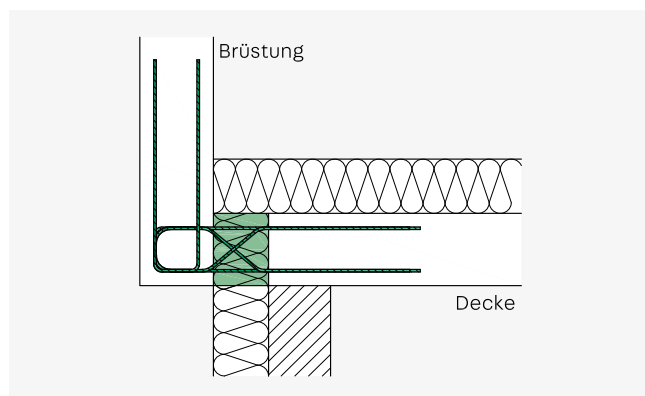
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

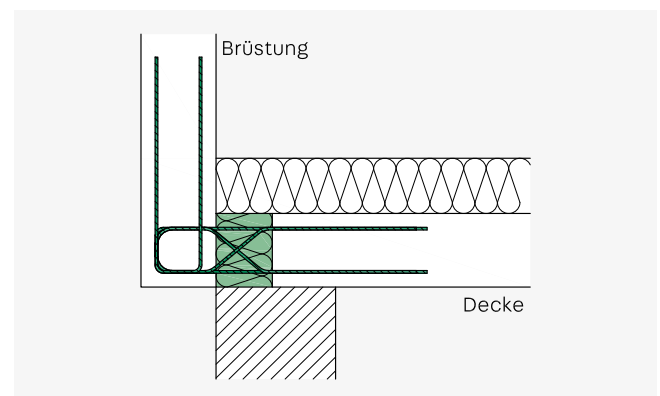
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 F – Draufsicht auf vorgesetzte Brüstung



ISOPRO® 120 F – Einbauschchnitt einer vorgesetzten Brüstung mit Wärmedämmverbundsystem



ISOPRO® 120 F – Einbauschchnitt einer vorgesetzten Brüstung mit einschaligem Mauerwerk

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte

ISOPRO® 120	F – b < 200 mm	F – b $\geq$ 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	$\pm 12,0$	$\pm 12,0$



Hinweise

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

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

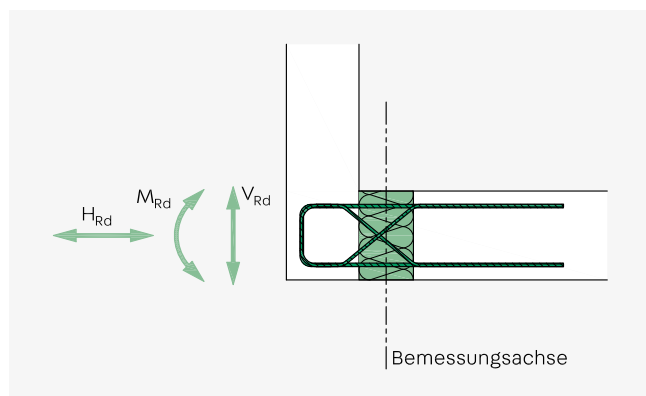
Betondeckung

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

Abmessungen und Belegung

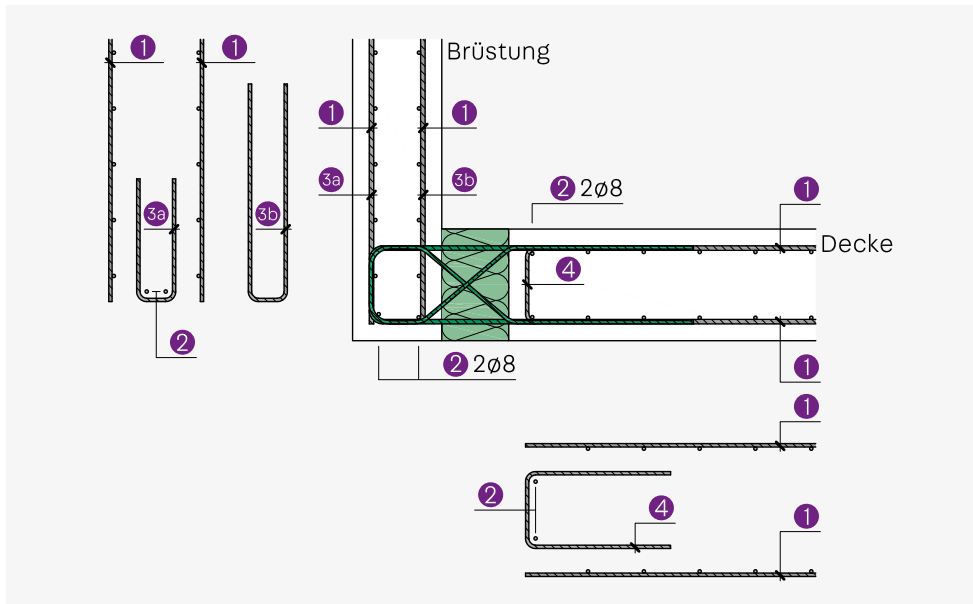
ISOPRO® 120	F
Brüstungsbreite b mm	160 - 250
Zug-/Druckstäbe	3 $\varnothing$ 8
Horizontalkraftstäbe	2 x 2 $\varnothing$ 6
Elementlänge mm	350
Dehnfugenabstand m	21,7

Statisches System



Bauseitige Bewehrung

IP 120 F



a_{s,erf}

ISOPRO® 120

		F
Pos. 1	Anschlussbewehrung	3 Ø 8
Pos. 2	Längsbewehrung	2 + 2 Ø 8
Pos. 3a	Aufhängebewehrung	3 Ø 8
Pos. 3b	Anschlussbewehrung*	≥ Ø 6/250
Pos. 4	Randeinfassung	≥ Ø 6/250

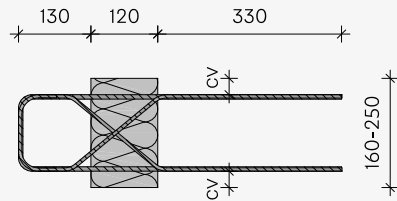
*im Lieferumfang enthalten

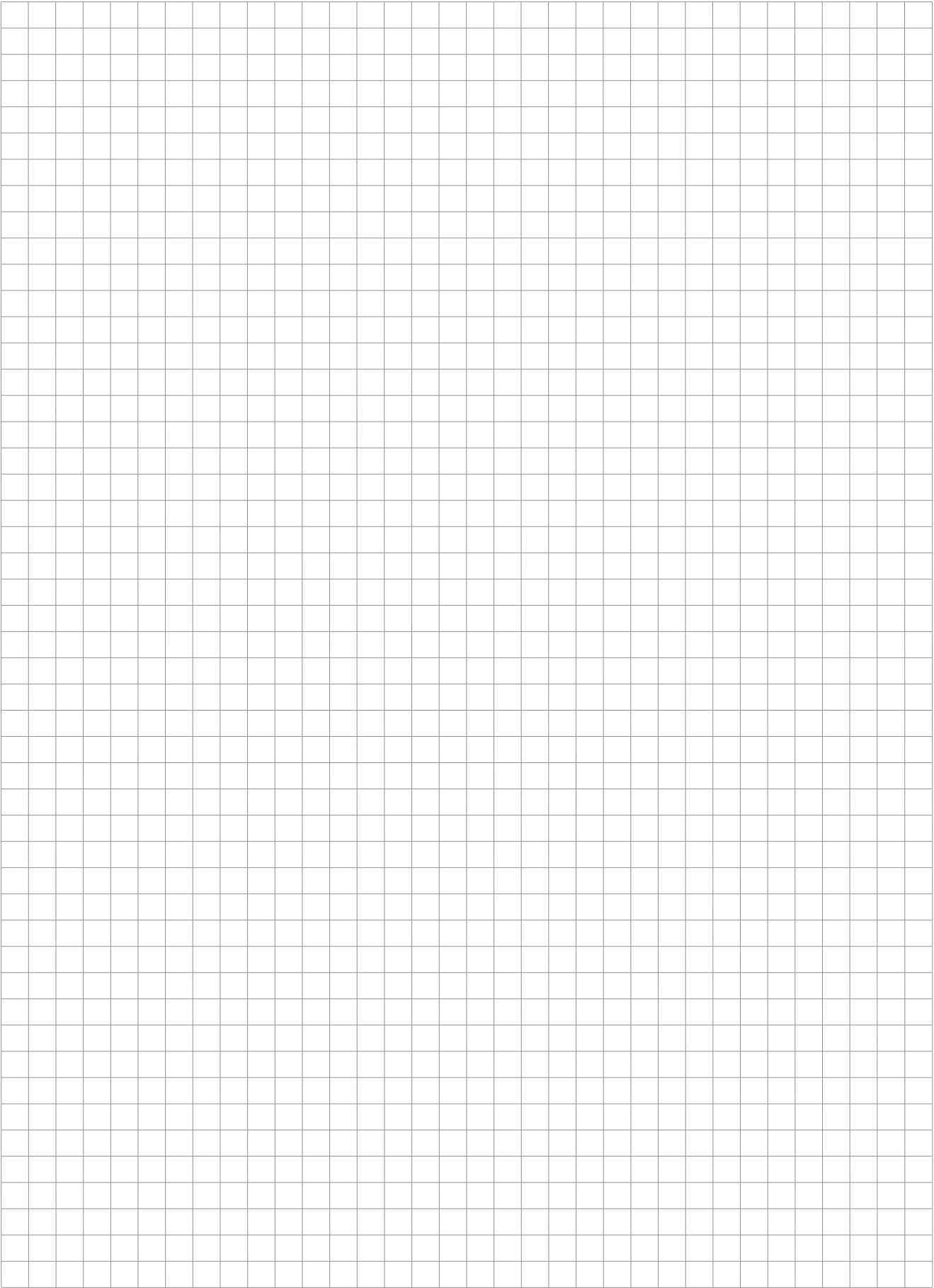


Hinweise

- Bei der Bewehrungsführung und der Wahl der Abstände zwischen den ISOPRO® 120 F ist auf die Betonierbarkeit zu achten.
- Für ISOPRO® 120 F mit Brüstungsbreiten 160 bis 190 mm kann Pos. 3a entfallen, da diese durch Pos. 3b abgedeckt ist.

Elementabmessungen





IP 120 O

Elemente für Konsolen



IP 120 O

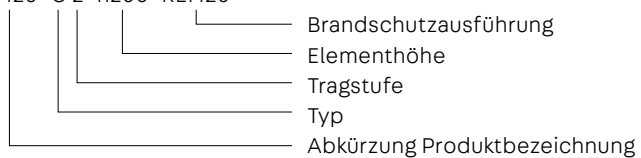
Für Konsolen, die als Auflager von Mauerwerk oder Fertigteilelementen dienen

- Zur Übertragung von Querkraften und den daraus resultierenden Momenten sowie Horizontalkräften
- Tragstufe O1 und O2
- Elementlänge 250 mm
- Elementhöhe 180 bis 250 mm
- Betondeckung variiert in Abhängigkeit der Elementhöhe – siehe Elementaufbau
- Konsolbreite O1 ab 160 mm – O2 ab 200 mm
- Dämmstärke 120 mm
- Feuerwiderstandsklasse REI 120 verfügbar



Typenbezeichnung

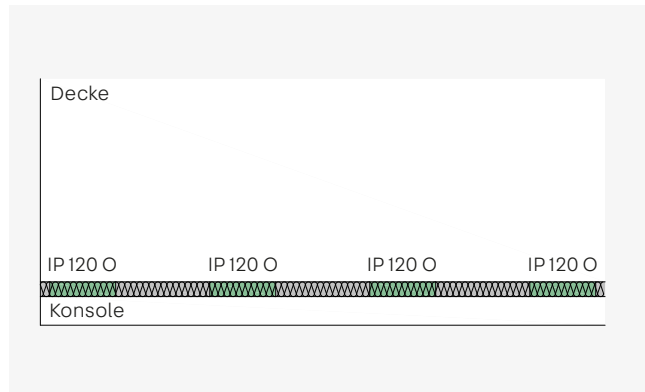
IP 120 O 2 h200 REI 120



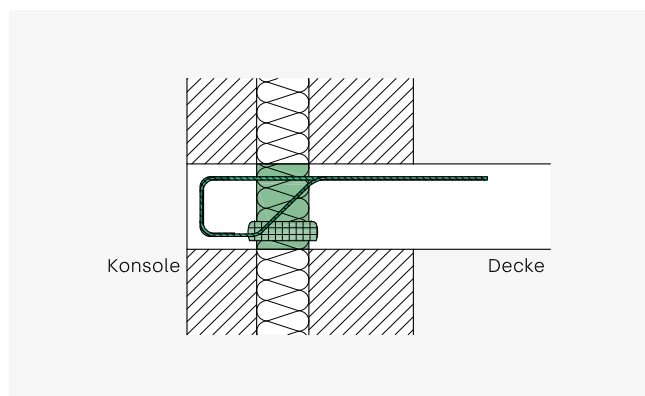
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

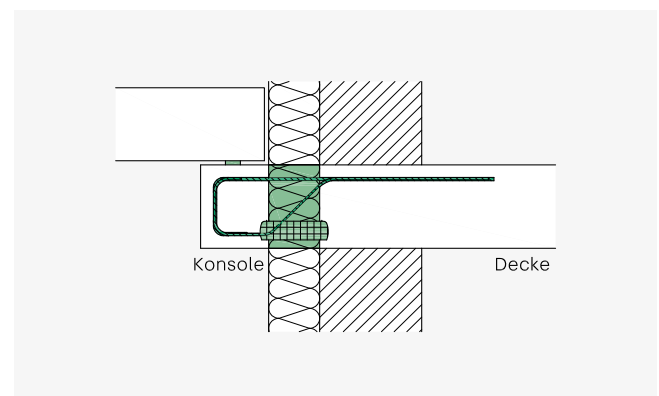
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 O – Draufsicht Konsole



ISOPRO® 120 O – Konsole mit Verblendmauerwerk



ISOPRO® 120 O – Konsole als Auflager für ein Fertigteilelement, Auflage mit Zentrierlager

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

O1 – Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte

ISOPRO® 120		O1				
Lasteinleitungspunkt x mm		≤ 60	≤ 75	≤ 85	≤ 95	≤ 105
Querkraft V_{Rd} kN in Abhängigkeit der Elementhöhe h mm	≥ 180	24,2	24,2	24,2	23,8	19,5
	≥ 220	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2
Horizontalkraft H_{Rd} kN		$\pm 0,1 \cdot V_{Ed}$				



Hinweise

Bei den Werten in der Bemessungstabelle wird von einem Lasteinleitungsbereich mit der Breite 115 mm ausgegangen. An den Decken- und Brüstungsrändern sowie an Dehnfugen sind die folgenden Randabstände einzuhalten:

- In der Konsole ist ein Randabstand von 50 mm einzuhalten.
- In der Decke ist kein Randabstand erforderlich.

O2 – Bemessungswerte der aufnehmbaren Kräfte

ISOPRO® 120		O2			
Lasteinleitungspunkt x mm		≤ 115	≤ 125	≤ 135	≤ 145
Querkraft V_{Rd} kN in Abhängigkeit der Elementhöhe h mm	≥ 180	24,6	20,8	17,6	14,7
	≥ 220	26,5	26,5	23,6	19,8
Horizontalkraft H_{Rd} kN		$\pm 0,1 \cdot V_{Ed}$			

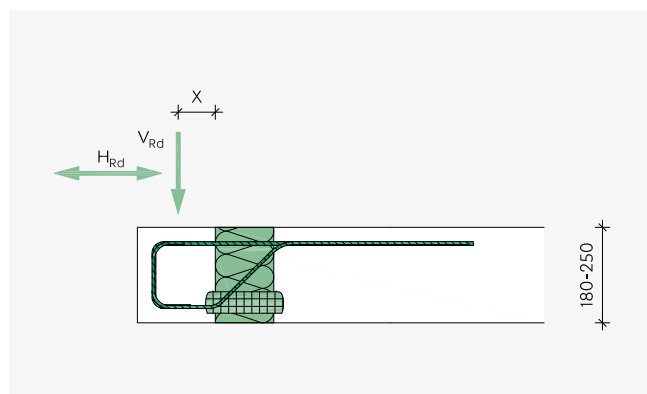
Betondeckung

Elementhöhe h mm	Betondeckung oben $c_{v,u}$ mm	Betondeckung unten $c_{v,u}$ mm
180	35	30
190	35	40
200	35	50
210	35	60
220	35	30
230	35	40
240	35	50
250	35	60

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120	O1	O2
min. Konsolbreite mm	160	200
Elementhöhe h mm	180 - 250	180 - 250
Zugstäbe	2 $\emptyset 8$	2 $\emptyset 8$
Querkraftstäbe	3 $\emptyset 8$	3 $\emptyset 8$
Drucklager	2	2
Elementlänge mm	250	250
Dehnfugenabstand m	21,7	21,7

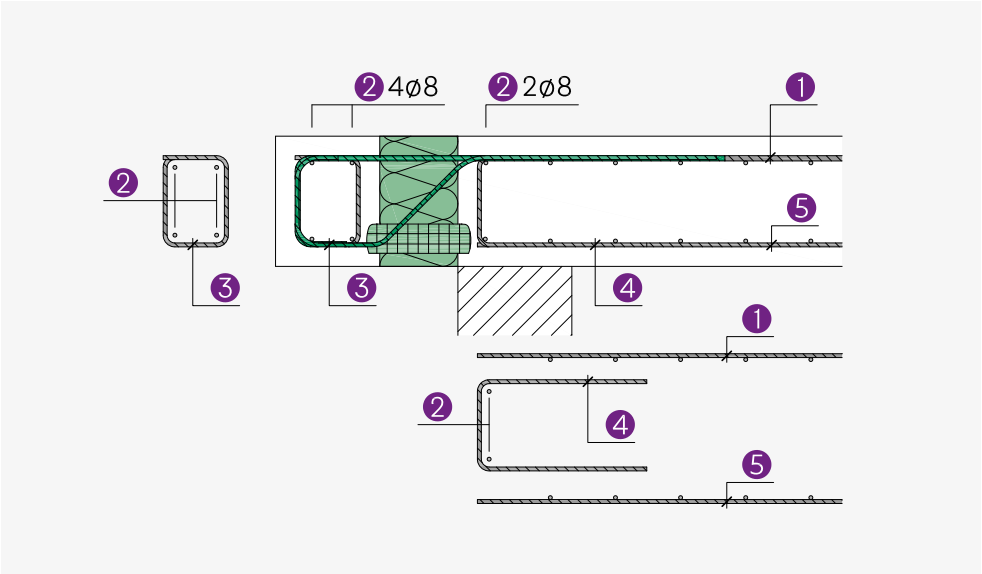
Statisches System



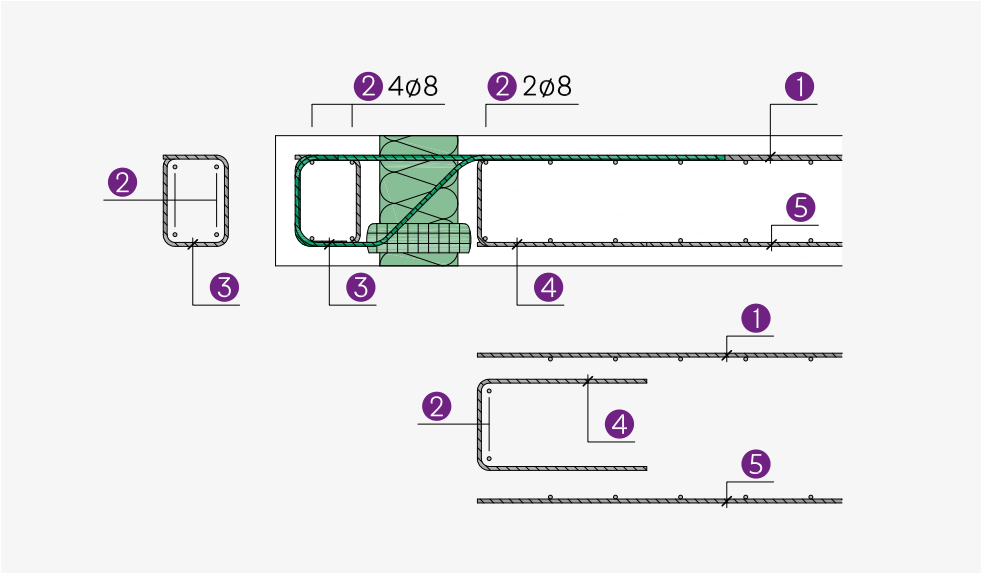
Bauseitige Bewehrung

O1 und O2

Direkte Lagerung

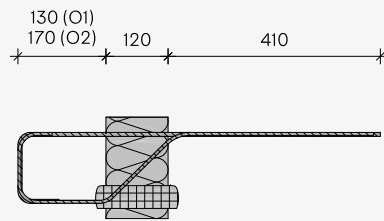


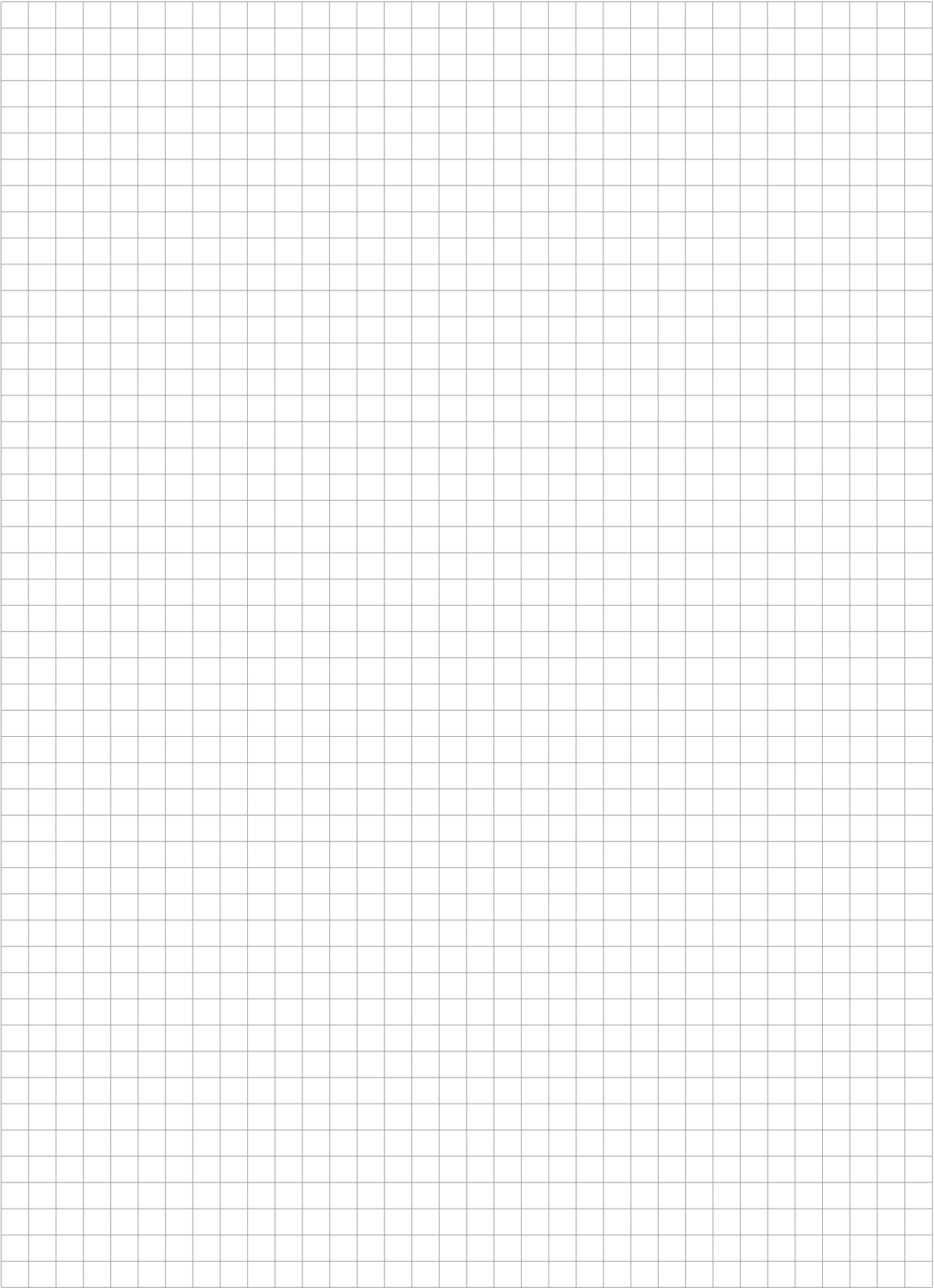
Indirekte Lagerung



$a_{s,erf}$		ISOPRO® 120	
		O1	O2
Pos. 1	Anschlussbewehrung	4 Ø 8	4 Ø 8
Pos. 2	Längsbewehrung	$\geq 4 + 2 \text{ Ø } 8$	$\geq 4 + 2 \text{ Ø } 8$
Pos. 3	Konsolbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner	
Pos. 4	direkte Lagerung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2) $\geq \text{Ø } 6 / 250$	
	indirekte Lagerung cm²	$\geq 0,64$	$\geq 0,64$
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner	

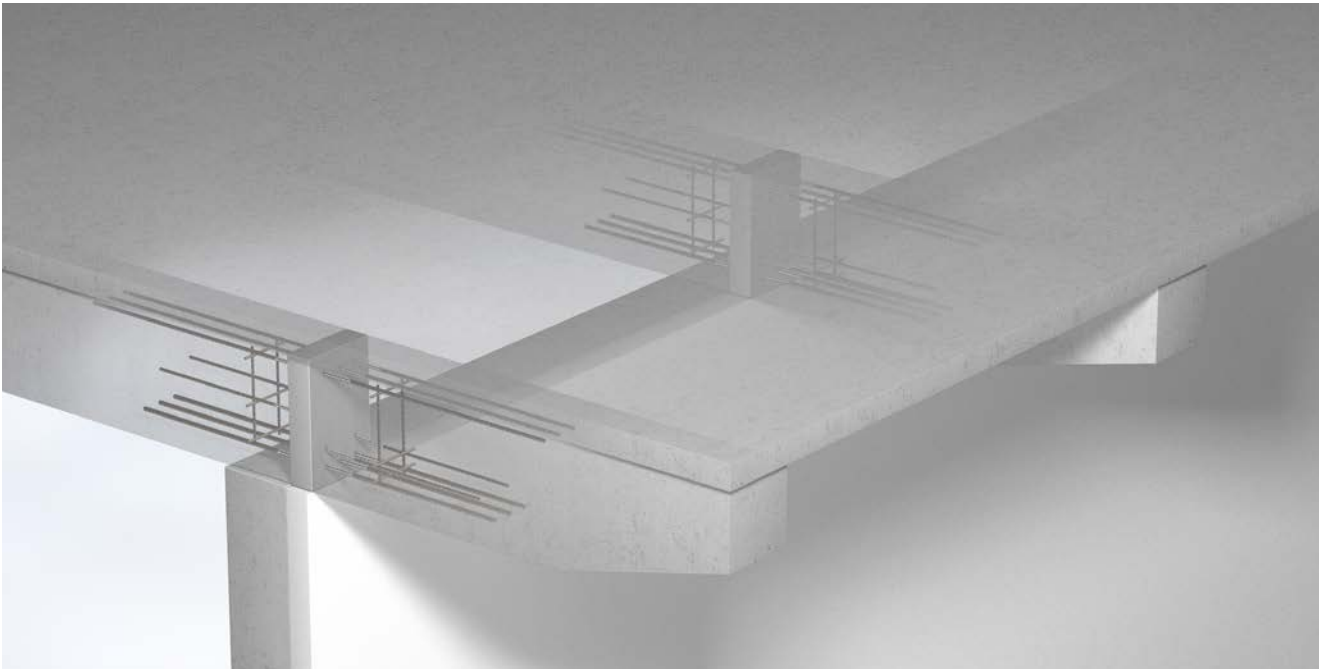
Elementabmessungen





IP 120 S

Elemente für auskragende Unterzüge



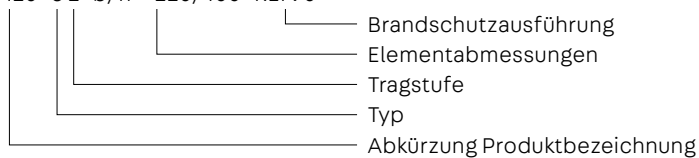
IP 120 S

- Zur Übertragung von Momenten und Querkraften
- Tragstufen S1 bis S4
- Elementbreite 220 bis 300 mm
- Elementhöhe 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

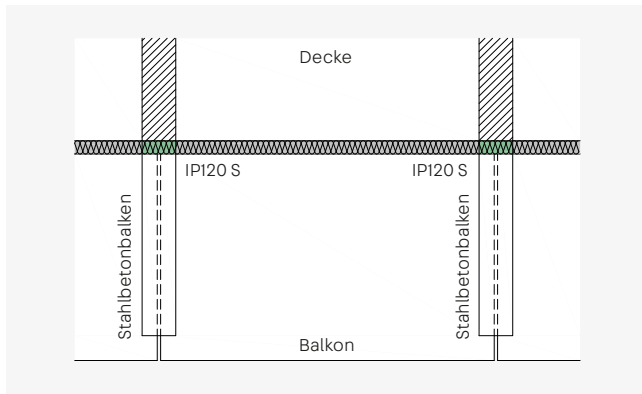
IP 120 S 2 b/h = 220/400 REI 90



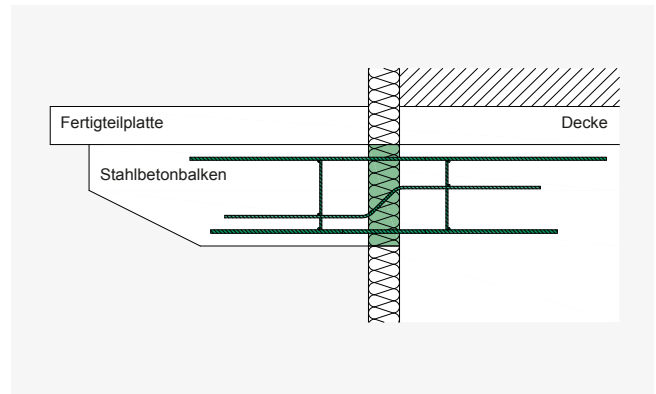
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 S – Balkonkonstruktion mit nicht statisch verbundenen Fertigteilplatten und tragenden Stahlbetonbalken



ISOPRO® 120 S – Einbauschnitt mit Fertigteilplatten

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente M_{Rd} in kNm

Elementhöhe mm	ISOPRO® 120			
	S1	S2	S3	S4
300	19,4	24,0	33,4	47,7
350	24,5	30,5	42,4	60,8
400	29,6	36,9	51,4	73,9
600	50,1	62,6	87,5	126,4

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkräfte V_{Rd} in kN

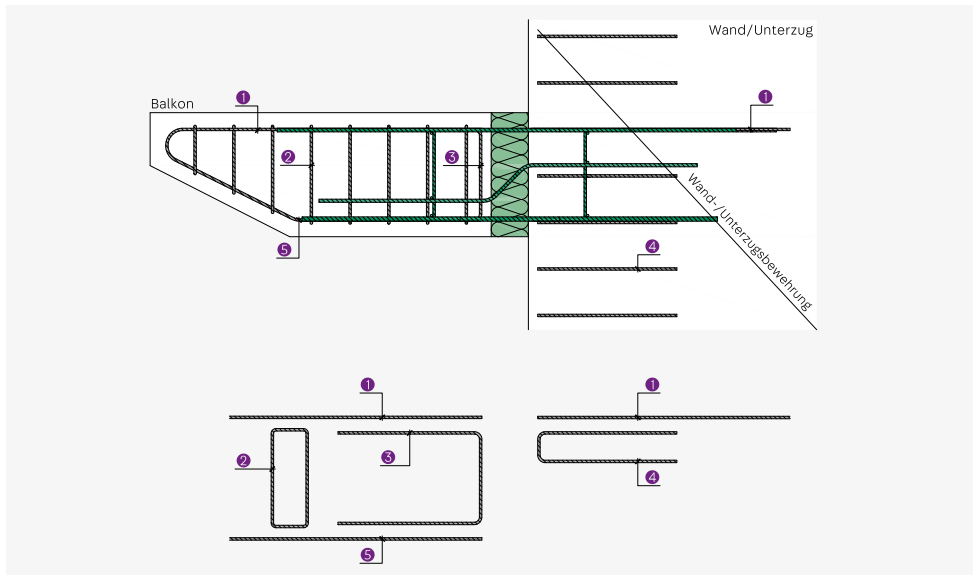
ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
Querkraft V_{Rd} kN	30,9	48,3	69,5	94,6

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
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 14	3 Ø 20
Elementbreite mm	220 - 300			
Elementhöhe mm	300 - 600			
Dehnfugenabstand m	19,8	17,0	17,0	13,5

Bauseitige Bewehrung

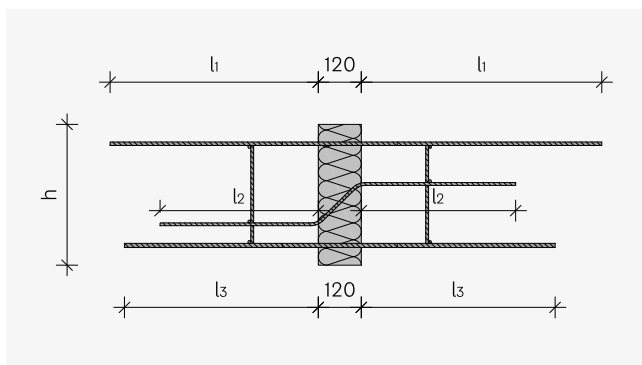
S1 bis S4



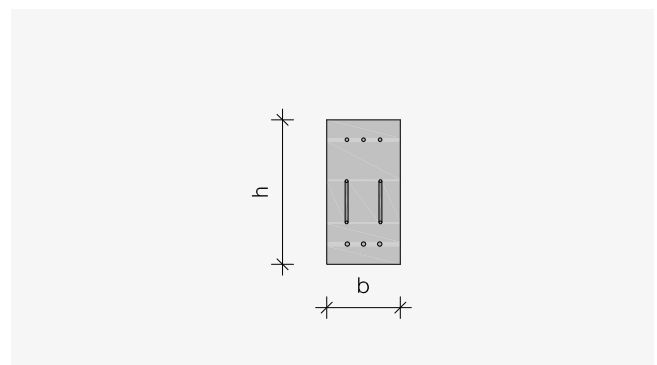
$a_{s,erf}$

		ISOPRO® 120			
		S1	S2	S3	S4
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ²	2,35	3,39	4,61	6,03
Pos. 2	Bügelbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 3	Aufhängebewehrung cm ²	0,71	1,11	1,59	2,17
Pos. 4	Randeinfassung	nach DIN EN 1992-1-1, 9.3.1.4 (EC2) $\geq \varnothing 6/250$			
Pos. 5	Bauteilbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			

Elementabmessungen



ISOPRO® 120 S - Seitenansicht



ISOPRO® 120 S - Frontansicht

ISOPRO® 120	S1	S2	S3	S4
l_1^*	840	1010	1160	1870
l_2	440	555	660	775
l_3	580	650	785	955
b	220-300			
h	300-600			

*Die Verankerungslänge der Zugstäbe ist für „mäßige Verbundbedingungen“ ausgelegt.

IP 120 W

Elemente für auskragende Stahlbetonwände



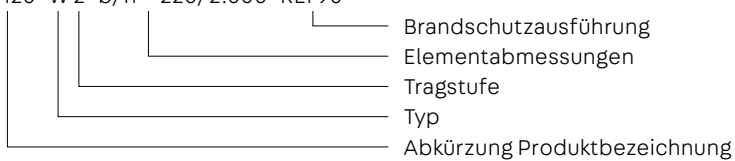
IP 120 W

- Zur Übertragung von Momenten, Querkraften und Horizontalkräften
- Tragstufe W1 bis W4
- Elementbreite 150 bis 250 mm
- Elementhöhe 1.500 bis 3.500 mm
- 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

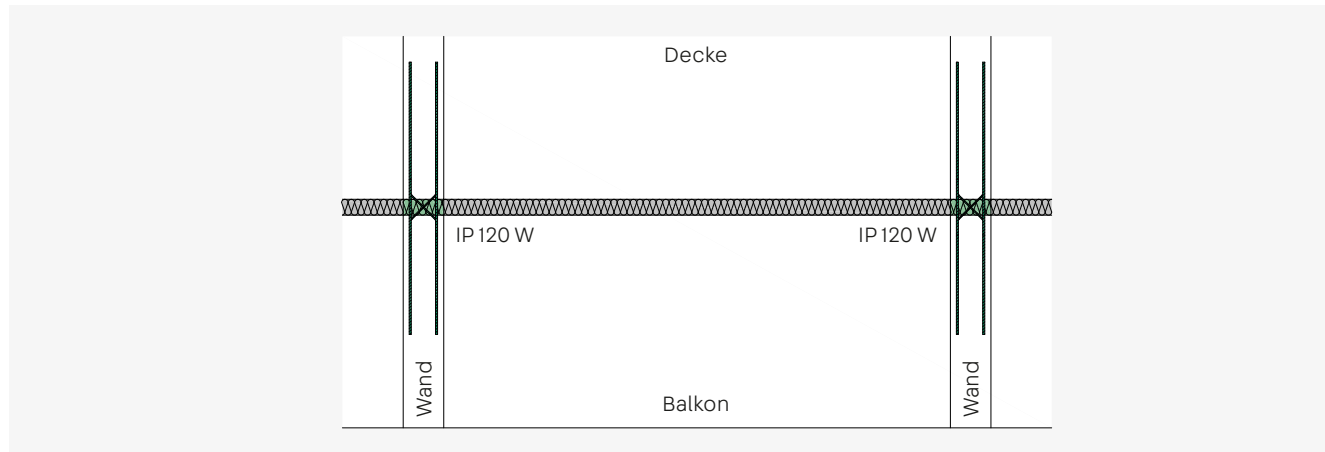
IP 120 W 2 b/h = 220/2.000 REI 90



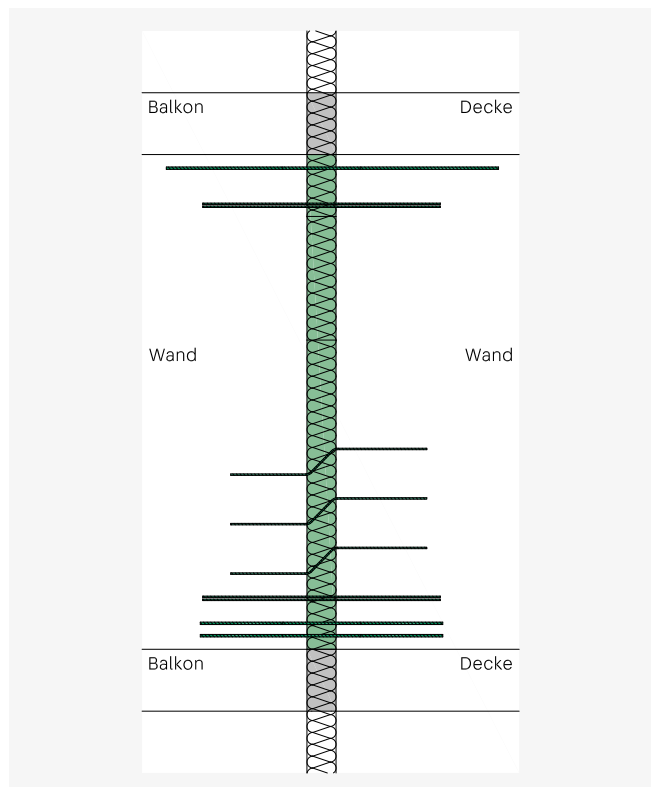
Anwendung – Elementanordnung

In diesem Kapitel finden sich Planungshilfen und spezifische Informationen zu diesem Produkt. Darüber hinaus sind auch die generellen Hinweise zu Materialien, Bemessung,

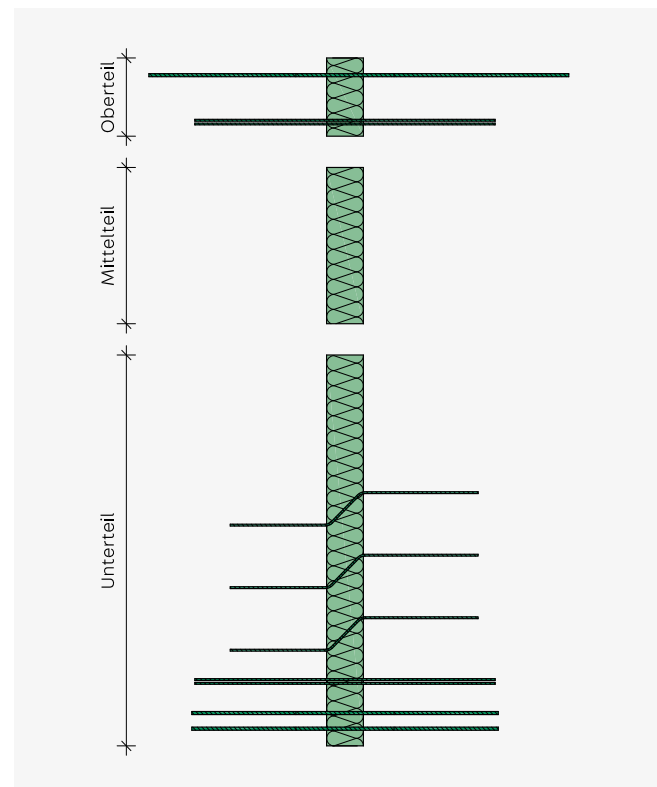
Wärme- und Brandschutz, Einbau auf der Baustelle etc. auf den Seiten 8 – 27 zu berücksichtigen.



ISOPRO® 120 W – Anordnung der Elemente im Grundriss in Kombination mit einer Balkonplatte



ISOPRO® 120 W – Einbauschchnitt mit monolithisch mit der Balkonplatte verbundener Wandscheibe



ISOPRO® 120 W – Elementaufbau

Bemessungstabelle für Beton $\geq$ C25/30

Bemessungswerte der aufnehmbaren Momente M_{Rd} in kNm

Elementhöhe mm	ISOPRO® 120			
	W1	W2	W3	W4
≥ 1.500	64,7	127,0	178,7	178,7
≥ 1.750	76,6	150,7	212,7	212,7
≥ 2.000	88,4	174,4	246,8	246,8
≥ 2.250	100,3	198,1	280,8	280,8
≥ 2.500	112,1	221,8	314,8	314,8
≥ 2.750	124,0	245,5	348,8	348,8
≥ 3.000	135,8	269,2	382,9	382,9

Bemessungswerte der aufnehmbaren Querkkräfte V_{Rd} in kN und Horizontalkräfte H_{Rd} in kN

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Querkraft V_{Rd} kN	51,1	92,7	154,5	241,3
Horizontalkraft H_{Rd} kN	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$	$\pm 17,4$

Abmessungen und Belegung

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
Zugstäbe	2 $\emptyset$ 10	4 $\emptyset$ 10	4 $\emptyset$ 12	4 $\emptyset$ 12
Querkraftstäbe	6 $\emptyset$ 6	6 $\emptyset$ 8	10 $\emptyset$ 8	10 $\emptyset$ 10
Horizontalstäbe	2 x 2 $\emptyset$ 8	2 x 2 $\emptyset$ 8	2 x 2 $\emptyset$ 8	2 x 2 $\emptyset$ 8
Druckstäbe	4 $\emptyset$ 10	6 $\emptyset$ 10	6 $\emptyset$ 12	6 $\emptyset$ 14
Elementbreite mm	150 - 250			
Elementhöhe mm	1.500 - 3.500			
Dehnfugenabstand m	21,7	21,7	19,8	17,0

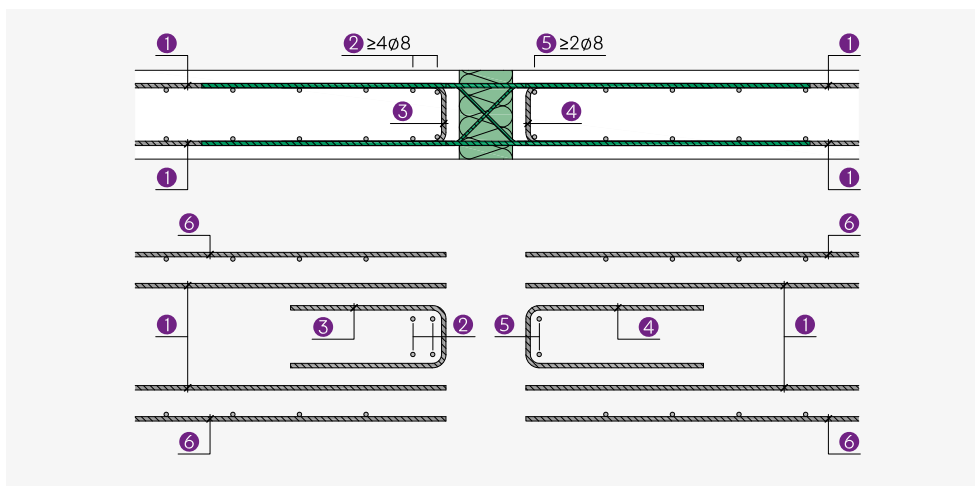
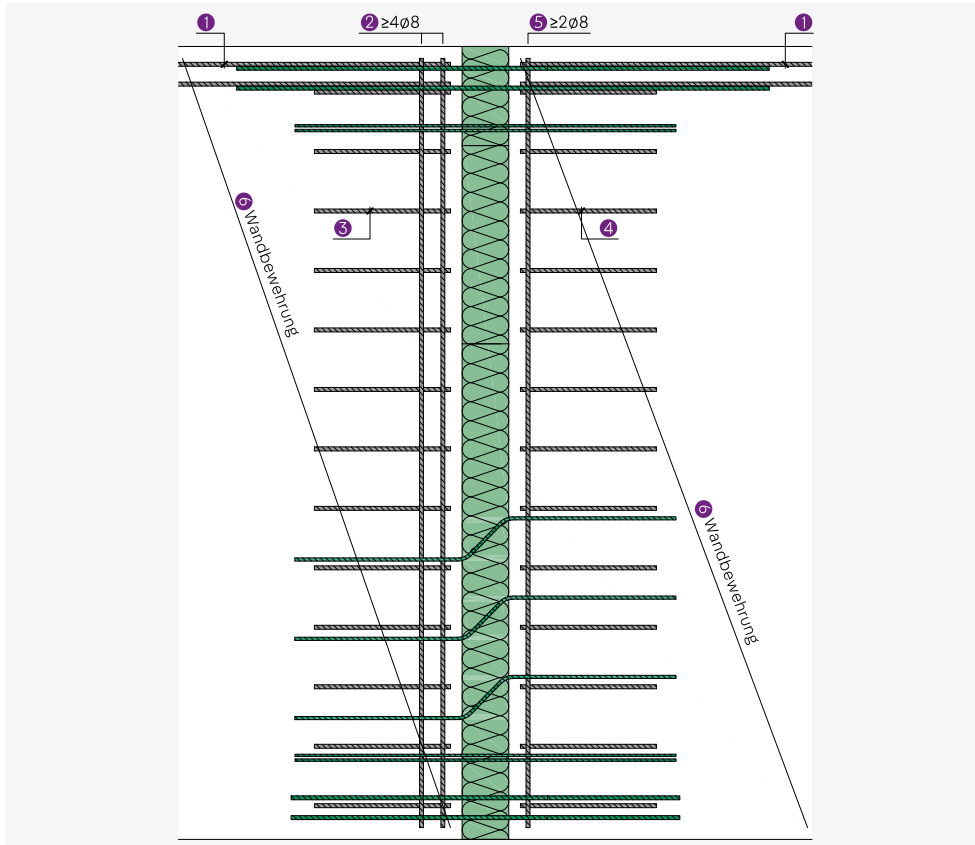


Hinweise zur Bemessung

Momente aus Windbelastung senkrecht zur Wandscheibe können durch das Element ISOPRO® 120 W nicht aufgenommen werden. Diese werden durch die aussteifende Wirkung der monolithisch verbundenen Balkonplatten abgetragen. Ist dies nicht möglich, so kann ISOPRO® 120 W mit ISOPRO® 120 D ergänzt werden. Dieses ersetzt dann das Zwischenstück.

Bauseitige Bewehrung

W1 bis W4



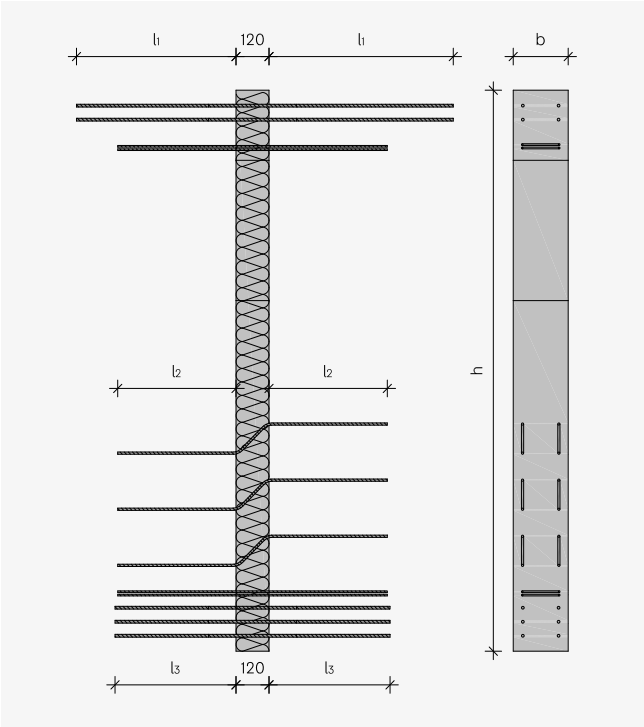
$a_{s,erf}$

ISOPRO® 120

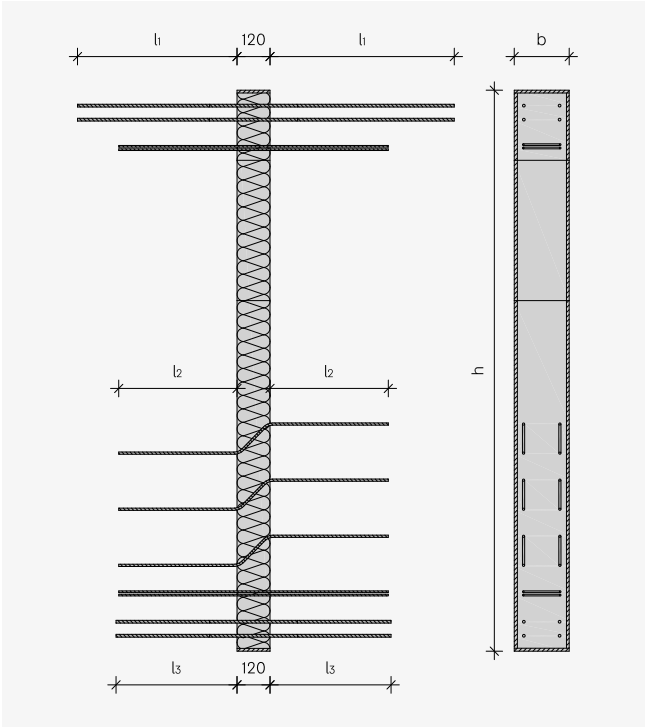
		W1	W2	W3	W4
Pos. 1	Anschlussbewehrung cm ²	1,57	3,14	4,50	4,50
Pos. 2	Aufhängebewehrung cm ²	1,19	2,13	3,55	5,54
Pos. 3	Randeinfassung	nach Angabe Tragwerksplaner $\geq \emptyset 6/250$			
Pos. 4	Randeinfassung	nach Angabe Tragwerksplaner $\geq \emptyset 6/250$			
Pos. 5	Aufhängebewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			
Pos. 6	Wandbewehrung	nach Angabe Tragwerksplaner			

Elementabmessungen

W1 bis W4



ISOPRO® 120 W

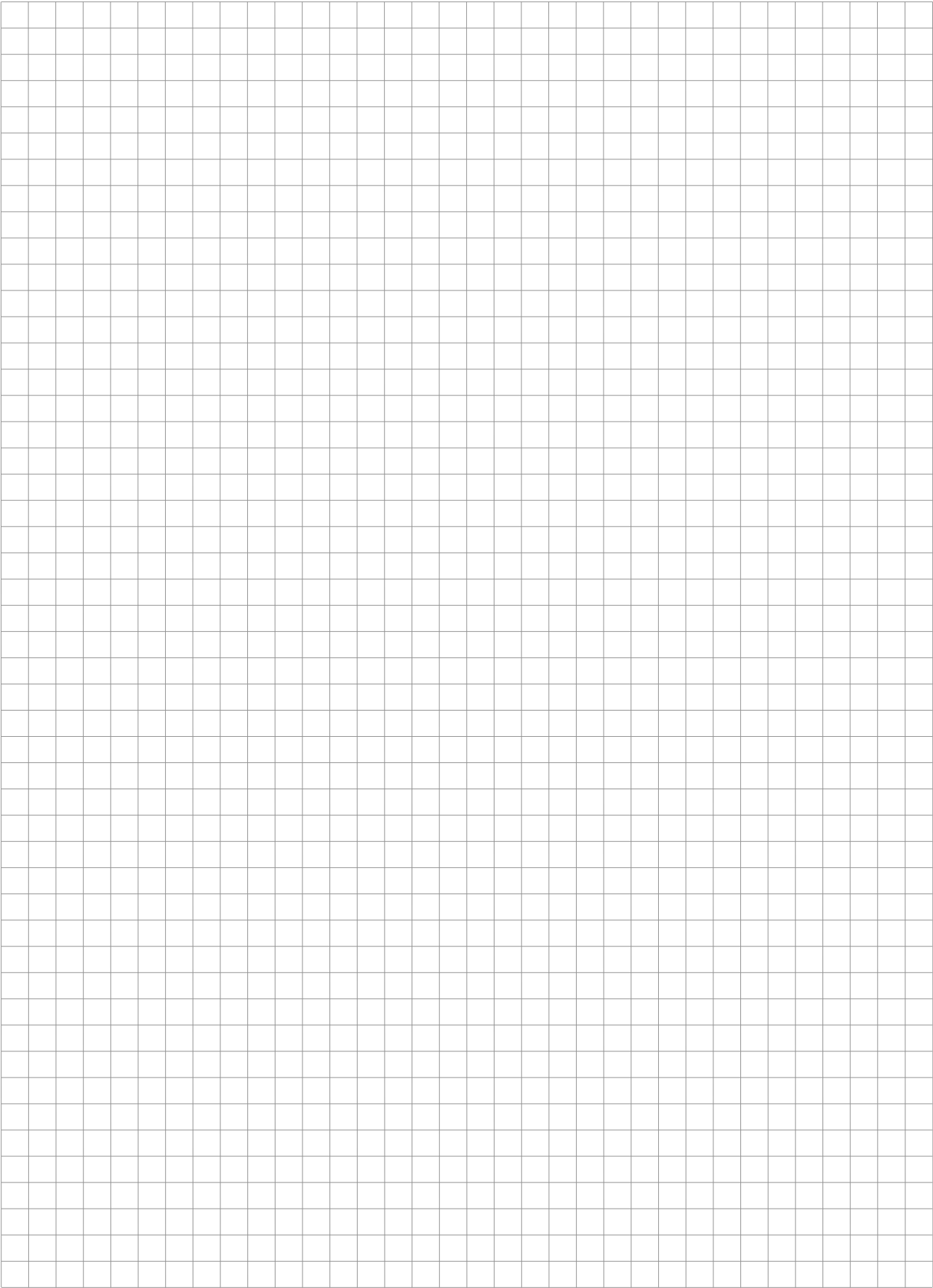


ISOPRO® 120 W REI 90 – umlaufende Brandschutzplatten

Abmessungen in mm

ISOPRO® 120	W1	W2	W3	W4
l₁ *	740	740	860	860
l₂	330/390	440	440	555
l₃	480	480	570	650
b	150-250			
h	1.500-3.000			

*Die Verankerungslänge der Zugstäbe ist für „mäßige Verbundbedingungen“ ausgelegt.

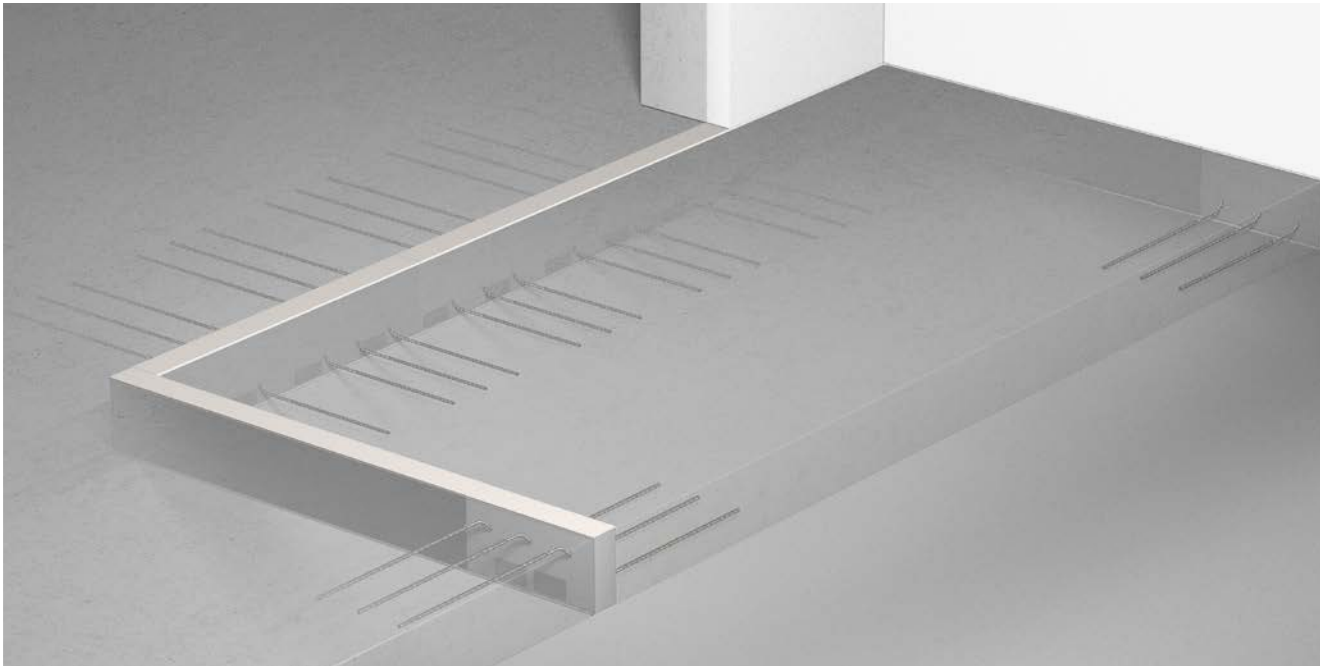




Dämmelemente ohne statische Funktion

IP 120 Z ISO

Elemente als Zwischendämmung



IP 120 Z ISO

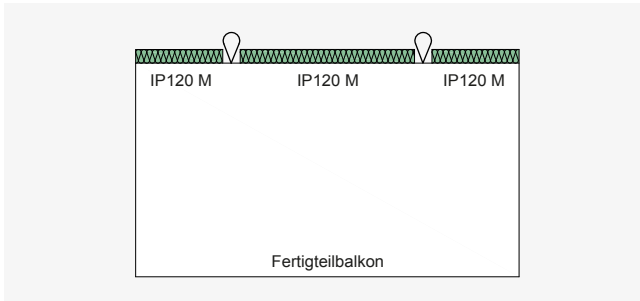
- Zwischendämmung ohne statische Funktion
- Länge 1,0 m
- Elementhöhe ab 160 mm bis 250 mm
- Kurzelemente auf Anfrage
- Feuerwiderstandsklasse EI 120 (FP1) verfügbar

Typenbezeichnung

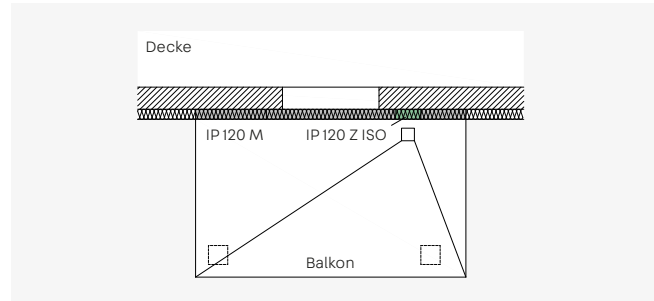
IP 120 Z ISO h200 FP1

└─	Brandschutzausführung
└─	Elementhöhe
└─	Tragstufe
└─	Typ
└─	Abkürzung Produktbezeichnung

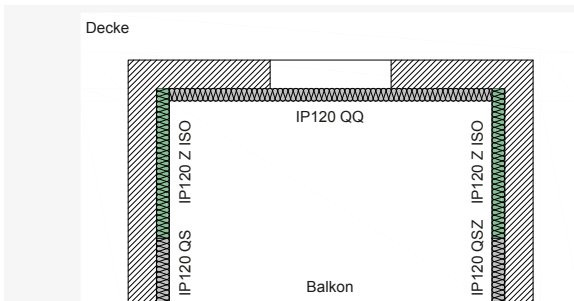
Anwendung – Elementanordnung



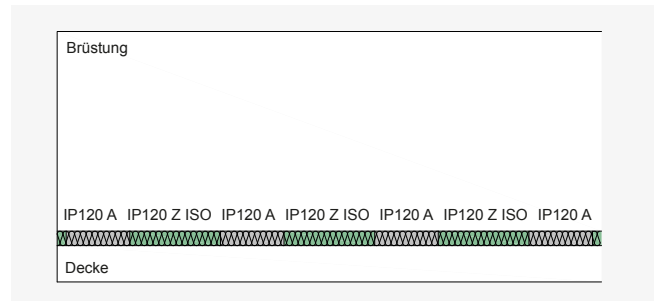
ISOPRO® 120 Z ISO – Balkon als Fertigteil mit Transportanker – Z ISO Elemente werden auf der Baustelle ergänzt



ISOPRO® 120 Z ISO – Balkon auf Stützen – Z ISO Elemente im Bereich der Entwässerung

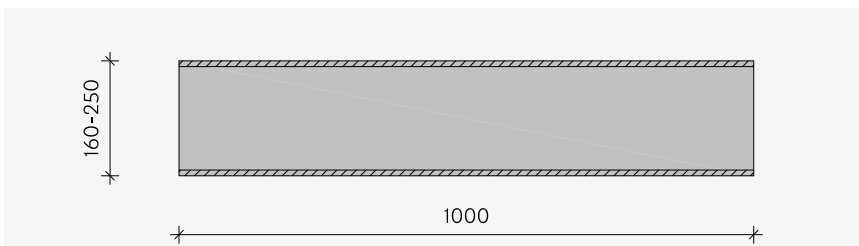


ISOPRO® 120 Z ISO – Loggia mit punktueller Lagerung

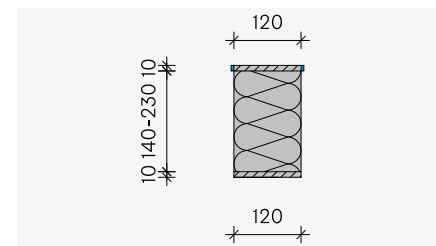


ISOPRO® 120 Z ISO – Einsatz in einer Attika

Elementabmessungen



ISOPRO® 120 Z ISO FP1 – Ansicht mit Brandschutzplatten oben und unten



ISOPRO® 120 Z ISO FP1 – Schnitt



Hinweise

- Beim Einsatz von ISOPRO® 120 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 reduzieren.
- Die Brandschutzklasse des Z ISO FP1 Elementes entspricht der maximalen Brandschutzklasse der statisch tragenden ISOPRO® 120 Elemente, die im Linienanschluss verwendet werden:
 - Z ISO in Kombination mit ISOPRO® 120 Elementen mit Drucklagern – REI 120
 - Z ISO in Kombination mit ISOPRO® 120 Elementen mit Druckstäben – REI 90

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.



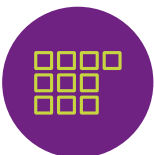
Digitale Lösungen

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.



Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck sowie jegliche elektronische Vervielfältigung nur mit unserer schriftlichen Genehmigung. Irrtümer und technische Änderungen vorbehalten. Eine Haftung des Herausgebers, gleich aus welchem Rechtsgrund, ist ausgeschlossen. Mit Erscheinen dieses Dokumentes verlieren alle bisherigen Exemplare ihre Gültigkeit.

PohlCon GmbH

Nobelstraße 51
12057 Berlin

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

www.pohlcon.com