

# Sicherer Trittschallschutz mit der blauen Linie.

Tragwerksplaner



# Agenda

Filigrane Sichtbetonpodeste, hohe Tragfähigkeiten und sicherer Trittschallschutz.

**01**

Anforderung

**02**

Kennwerte

**03**

Planung

**04**

Ausführung

01

# Anforderung

# Wichtige Kenngrößen der Akustik

## Trittschallübertragung von Treppen

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

### Bewerteter Norm-Trittschallpegel

*Trittschallpegel im schutzbedürftigen Raum.*

*Je **kleiner** der Wert, desto besser ist die Trittschalldämmung.*

$$\Delta L'_{w,Podest}^*$$

### Bewertete Podest- bzw. Lauf-Trittschallpegeldifferenz

*Verbesserung der Trittschalldämmung durch das Trittschalldämmelement nach DIN 7396.*

*Je **größer** der Wert, desto besser ist die Trittschalldämmwirkung.*

$$\Delta L'_{w,Lauf}^*$$



# Welcher Schallschutz ist geschuldet?

## Öffentliches Recht – Mindestanforderungen

Mindest- Anforderungen	DIN 4109:1989-11	DIN 4109-1:2016-07	DIN 4109-1:2018-01
Treppen in MFH	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
Treppen in Doppel-/ Reihenhäusern	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
Berücksichtigung von Aufzügen	Keine Anforderungen an Treppen bei Aufzügen	Anforderungen gelten unabhängig von Aufzügen	Anforderungen gelten unabhängig von Aufzügen
Balkone in MFH	-	-	$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$

# Anforderungen an Treppen

## Schallschutz von Mehrfamilienhäusern

$L'_{n,w}$	Gehgeräusche sind	DEGA	VDI 4100	DIN 4109
$\leq 33$ dB	nicht hörbar	A*		
$\leq 39$ dB	nicht hörbar	A ( $\leq 38$ dB)	SSt III	
$\leq 43$ dB	noch hörbar	B		
$\leq 48$ dB	hörbar	C	SSt II ( $\leq 46$ dB)	Erhöhte Anforderungen ( $\leq 47$ dB)
$\leq 53$ dB	deutlich hörbar	D	SSt I	Mindestanforderungen

Schöck Tronsole®

Einstufung der Schöck Tronsole®

02

# Kennwerte – Prüfung nach DIN 7396

# DIN 7396 – Bauakustische Prüfung

Prüfverfahren zur akustischen Kennzeichnung von Entkopplungselementen für Massivtreppen

## Einheitliche Prüfkriterien:

- Geometrie und Auflasten im Prüfstand sind definiert

## Realitätsnaher Prüfaufbau

## Prüfung als Schallschutzsystem mit Fugen

## Klar definierte Kenngrößen nach DIN 7396 für eine sichere Ausschreibung:

- Produktkenngroße  $\Delta L_w^*$

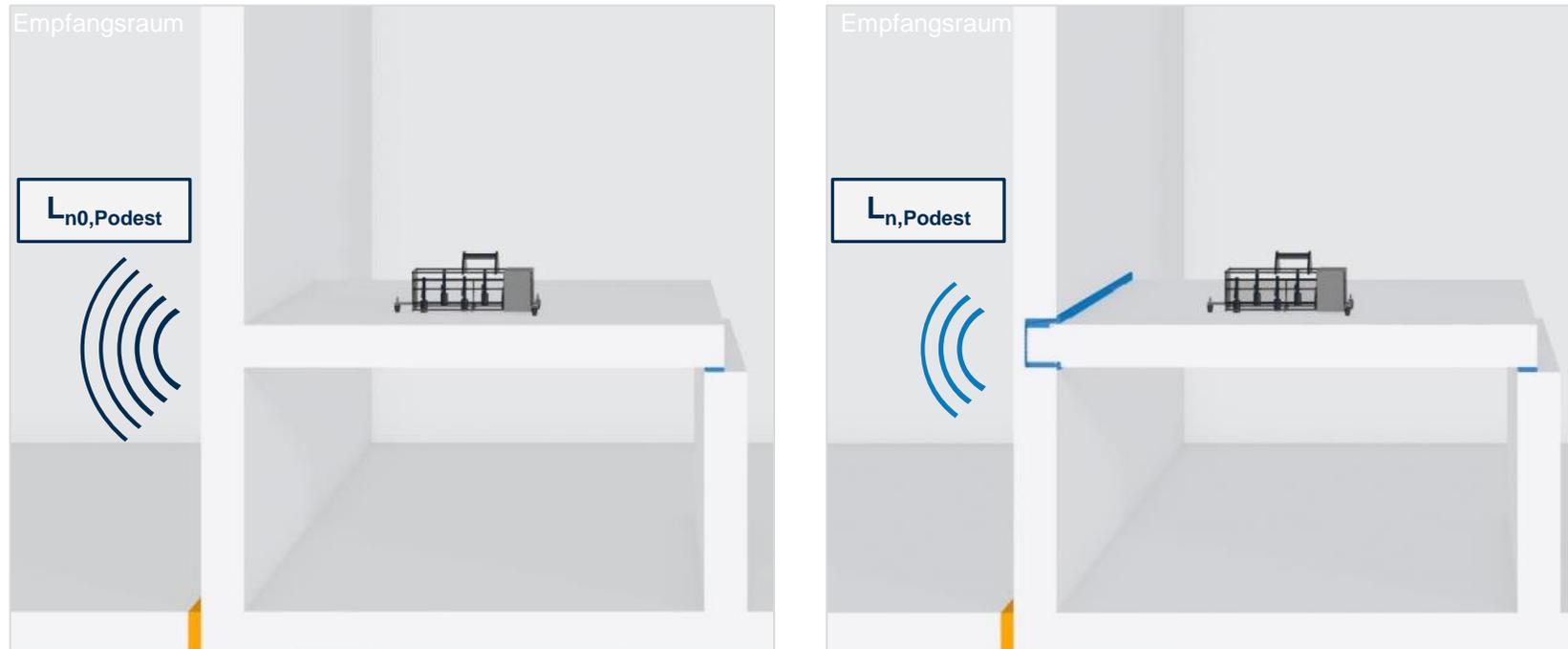
## Eingangsgrößen für eine sichere Nachweisführung:

- DIN 4109-2
- DIN EN ISO 12354-2



# Trittschallpegeldifferenz als Produktkenngröße

Gemessen nach DIN 7396



Definition: Trittschallpegeldifferenz der Schöck Tronsole®

$$\Delta L^* = L_{n0,Podest} - L_{n,Podest}$$

# Schöck Tronsole®

Akustische Kennwerte geprüft nach DIN 7396

Schöck Tronsole®	$L_{n,w}$ Prüfstandwert nach DIN 7396	$L'_{n,w}$ Nachweis nach DIN 4109	$\Delta L^*_{n,w}$ geprüft nach DIN 7396	$\Delta L^*_{w,Podest}$ bzw. $\Delta L^*_{w,Lauf}$ Prüfstandwert nach DIN 7396
Typ F-V1	≤ 35 dB	≤ 35 dB	≥ 32 dB	≥ 28 dB
Typ B-V1	≤ 35 dB	≤ 35 dB	≥ 32 dB	≥ 28 dB
Typ T-V4	≤ 36 dB	≤ 36 dB	≥ 31 dB	≥ 27 dB
Typ Q	≤ 38 dB	≤ 38 dB	≥ 30 dB	≥ 28 dB
Typ Z	≤ 41 dB	≤ 42 dB	≥ 27 dB	≥ 24 dB
Typ P	≤ 38 dB	≤ 39 dB	≥ 31 dB	≥ 27 dB

10 dB Reduktion entsprechen einer Halbierung der empfundenen Lautstärke.

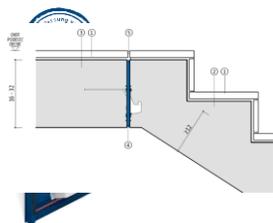


03

# Planung

# Schallschutzsystem Schöck Tronsole®

Schöck Tronsole® – Die einzelnen Typen in der Übersicht



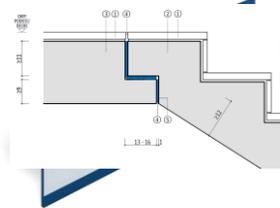
**Tronsole® Typ T**

Anschluss

**Treppenlauf**  
(Ortbeton oder Fertigteil)

**an Podest**  
(Ortbeton oder Halbfertigteil).

$$\Delta L_{w, \text{Lauf}}^* \geq 27 \text{ dB} \quad (\text{T-V4})$$



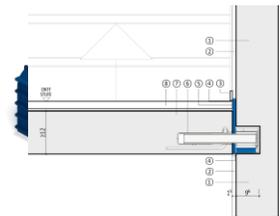
**Tronsole® Typ F**

Anschluss

**Treppenlauf**  
(Fertigteil)

**an Podest**  
(Halbfertigteil oder Vollfertigteil).

$$\Delta L_{w, \text{Lauf}}^* \geq 28 \text{ dB} \quad (\text{F-V1})$$



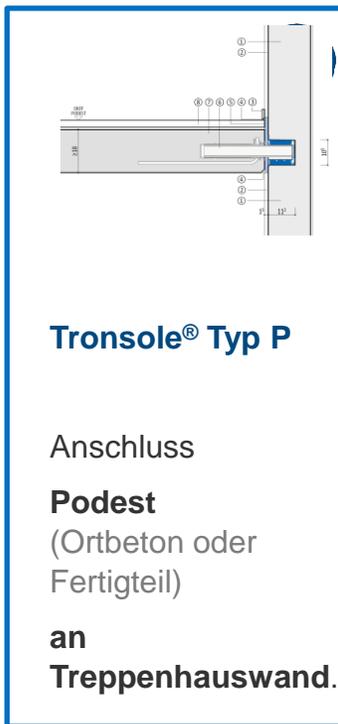
**Tronsole® Typ Q**

Anschluss

**gewendelter Lauf**  
(Ortbeton oder Fertigteil)

**an Treppenhauswand.**

$$\Delta L_{w, \text{Podest}}^* \geq 28 \text{ dB}$$



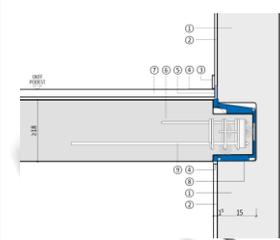
**Tronsole® Typ P**

Anschluss

**Podest**  
(Ortbeton oder Fertigteil)

**an Treppenhauswand.**

$$\Delta L_{w, \text{Podest}}^* \geq 27 \text{ dB}$$



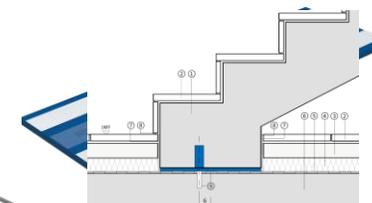
**Tronsole® Typ Z**

Anschluss

**Podest**  
(Ortbeton oder Fertigteil)

**an Treppenhauswand.**

$$\Delta L_{w, \text{Podest}}^* \geq 24 \text{ dB}$$



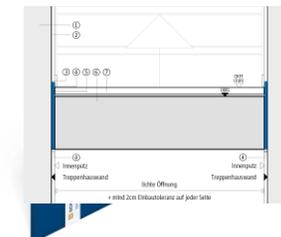
**Tronsole® Typ B mit Typ D**

Anschluss

**Treppenlauf**  
(Ortbeton oder Fertigteil)

**an Bodenplatte.**

$$\Delta L_{w, \text{Lauf}}^* \geq 28 \text{ dB} \quad (\text{B-V1})$$



**Tronsole® Typ L**

Schallbrückenfreie  
**Fugenausbildung**  
zwischen

**Treppenlauf / Podest**  
(Ortbeton oder Fertigteil).  
**und Wand.**

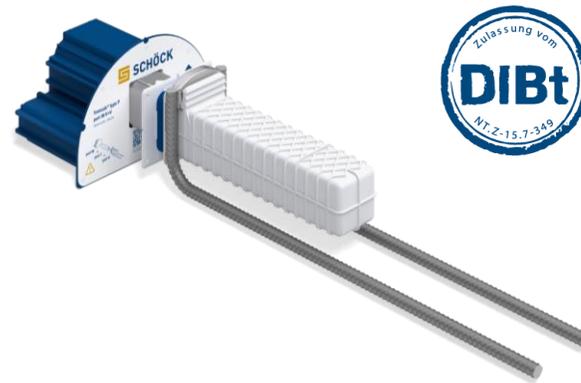
# Tronsole® Typ P

Anschluss Fertigteil-Podest an Treppenhauswand



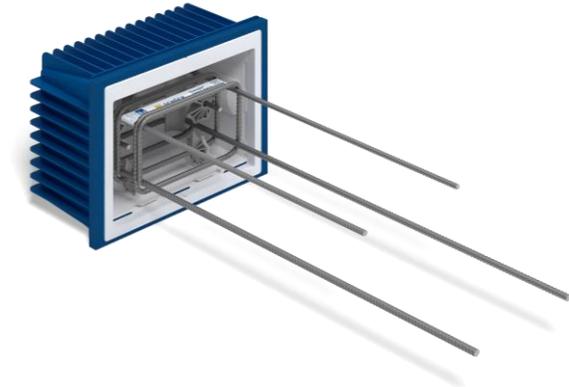
## Tronsole® Typ Q

- DIBt-Zulassung
- Schallgedämmter Dorn
- Geringe Einbauhöhe (Lauf)
- Drehbar für den Einsatz im gewendelten Treppenlauf



## Tronsole® Typ P

- DIBt-Zulassung
- Schallgedämmter Dorn
- Geringe Podesthöhe
- Hohe Tragfähigkeit
- abhebende Kräfte als Standard
- Horizontalkräfte optional



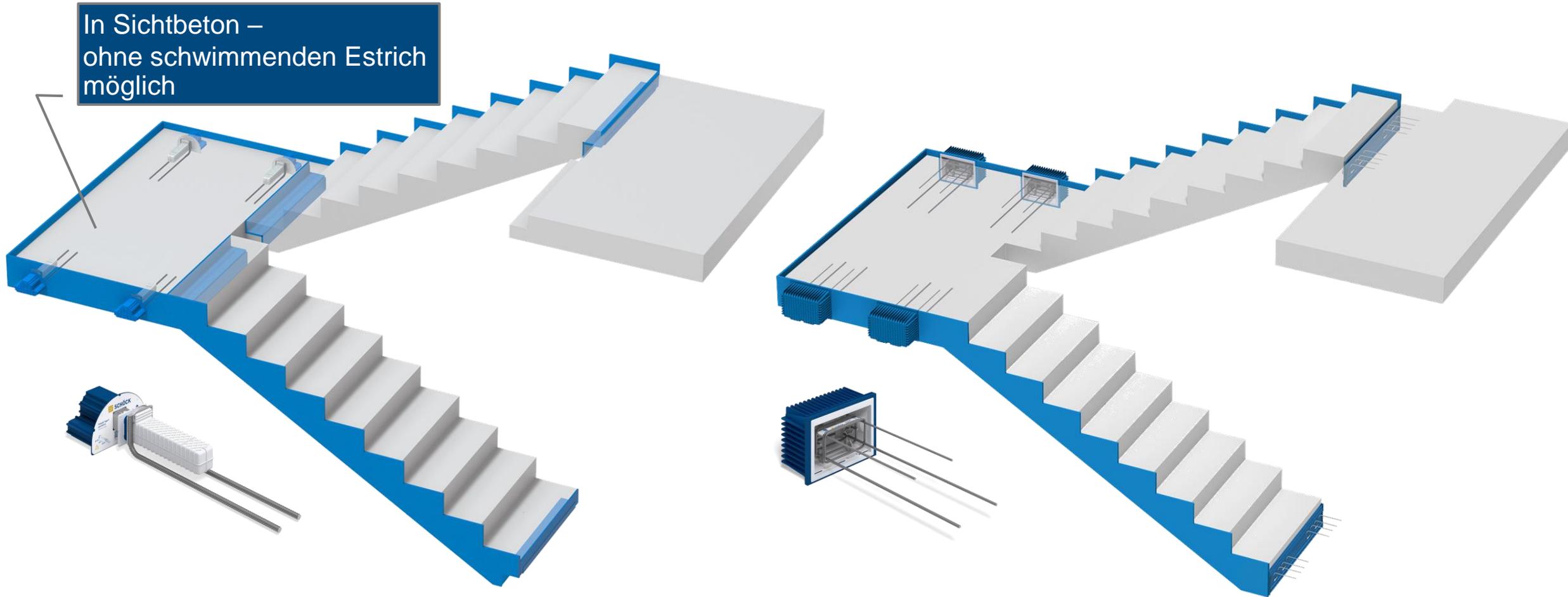
## Tronsole® Typ Z

- Typengeprüftes Tragelement für Betonkonsolen
- Hohe Tragfähigkeit
- Varianten für abhebende Kräfte und Horizontalkräfte

# Sicherer Trittschallschutz ist blau

Die Schöck Tronsole® – Varianten im Podest

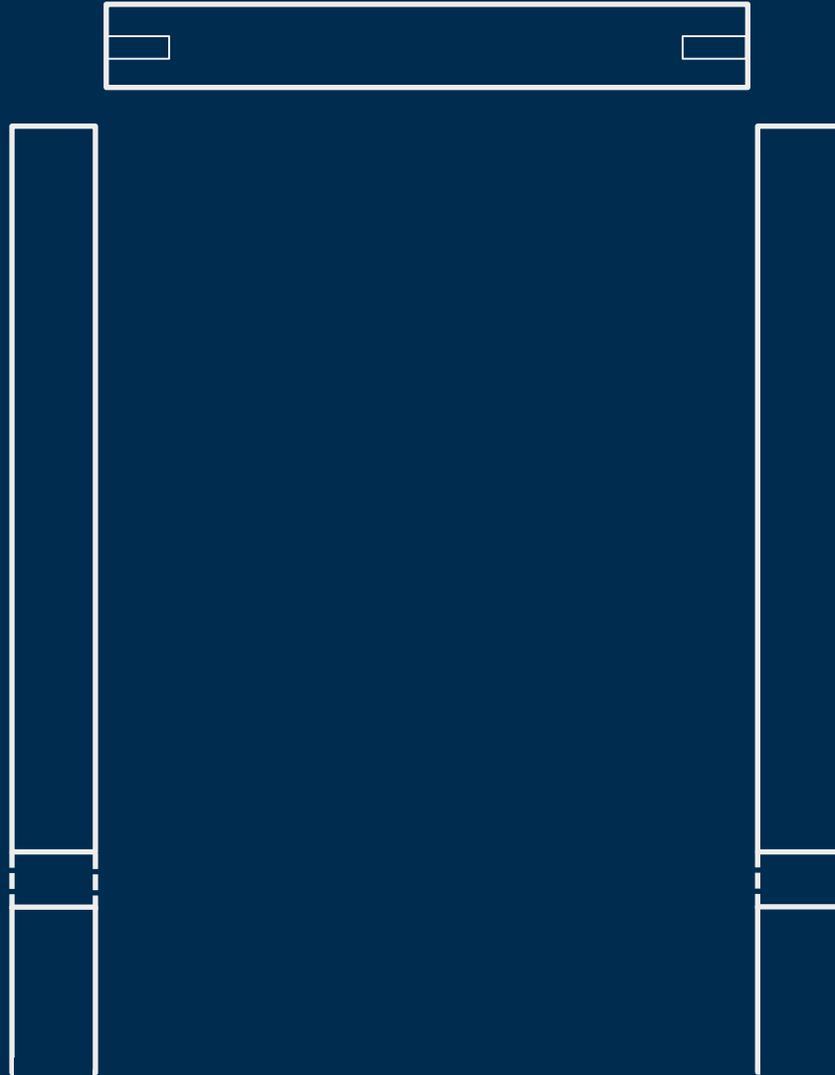
In Sichtbeton –  
ohne schwimmenden Estrich  
möglich

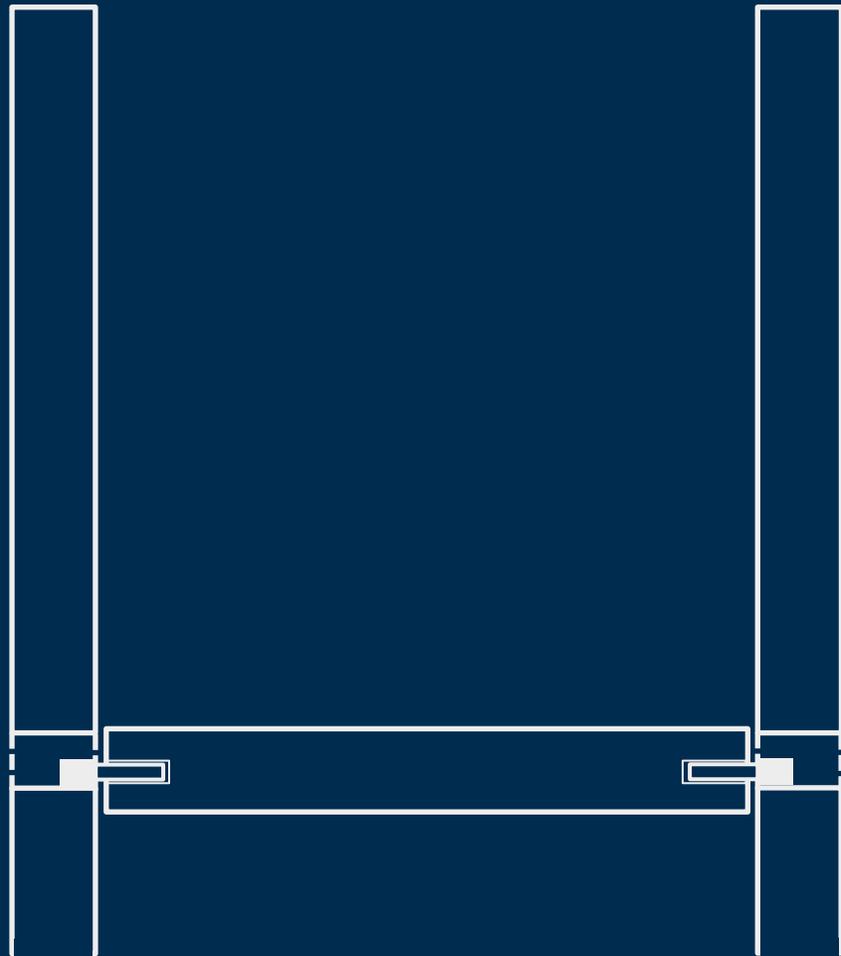


# Tronsole® Typ P

Anschluss Fertigteil-Podest an Treppenhauswand

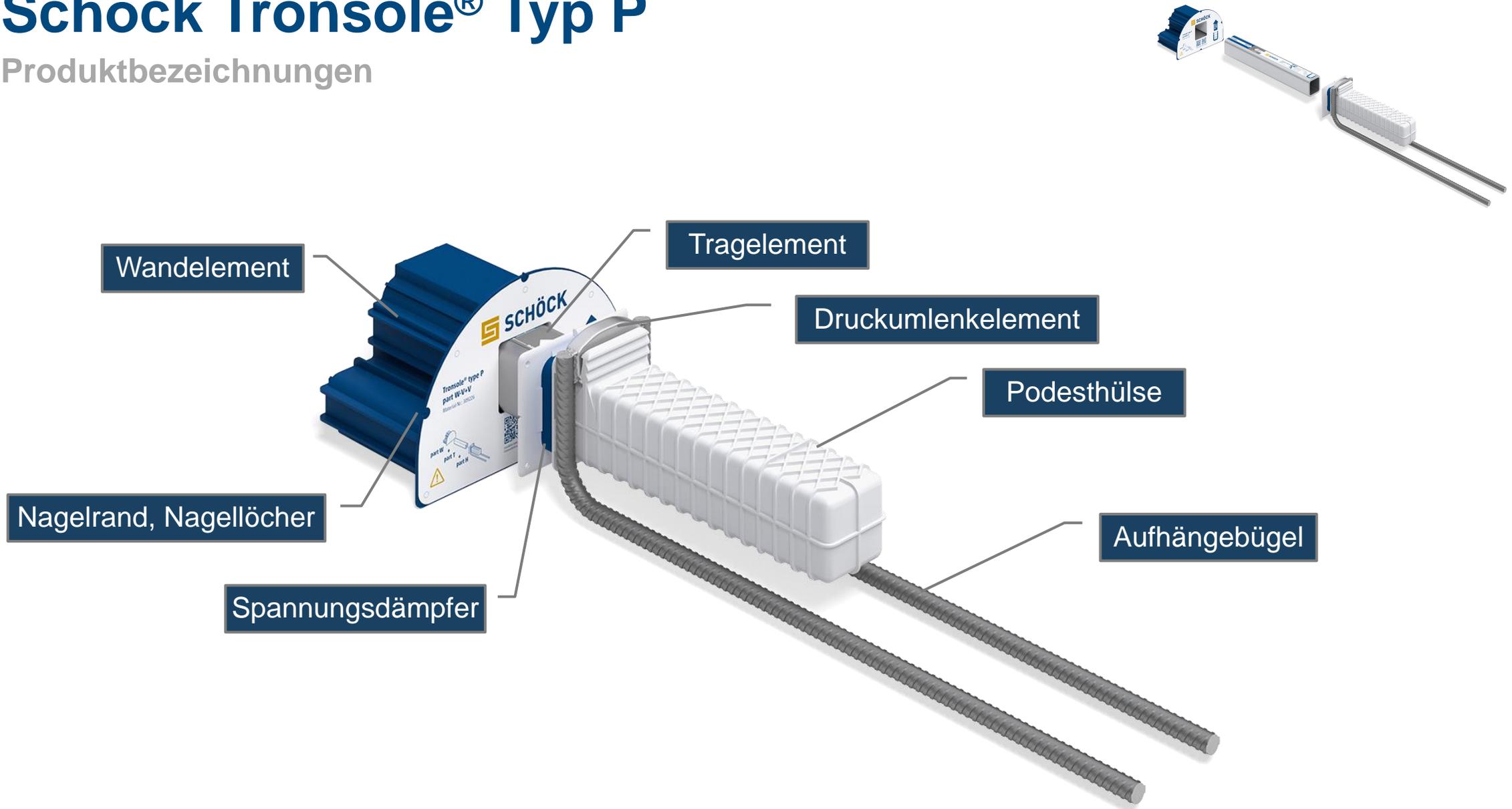






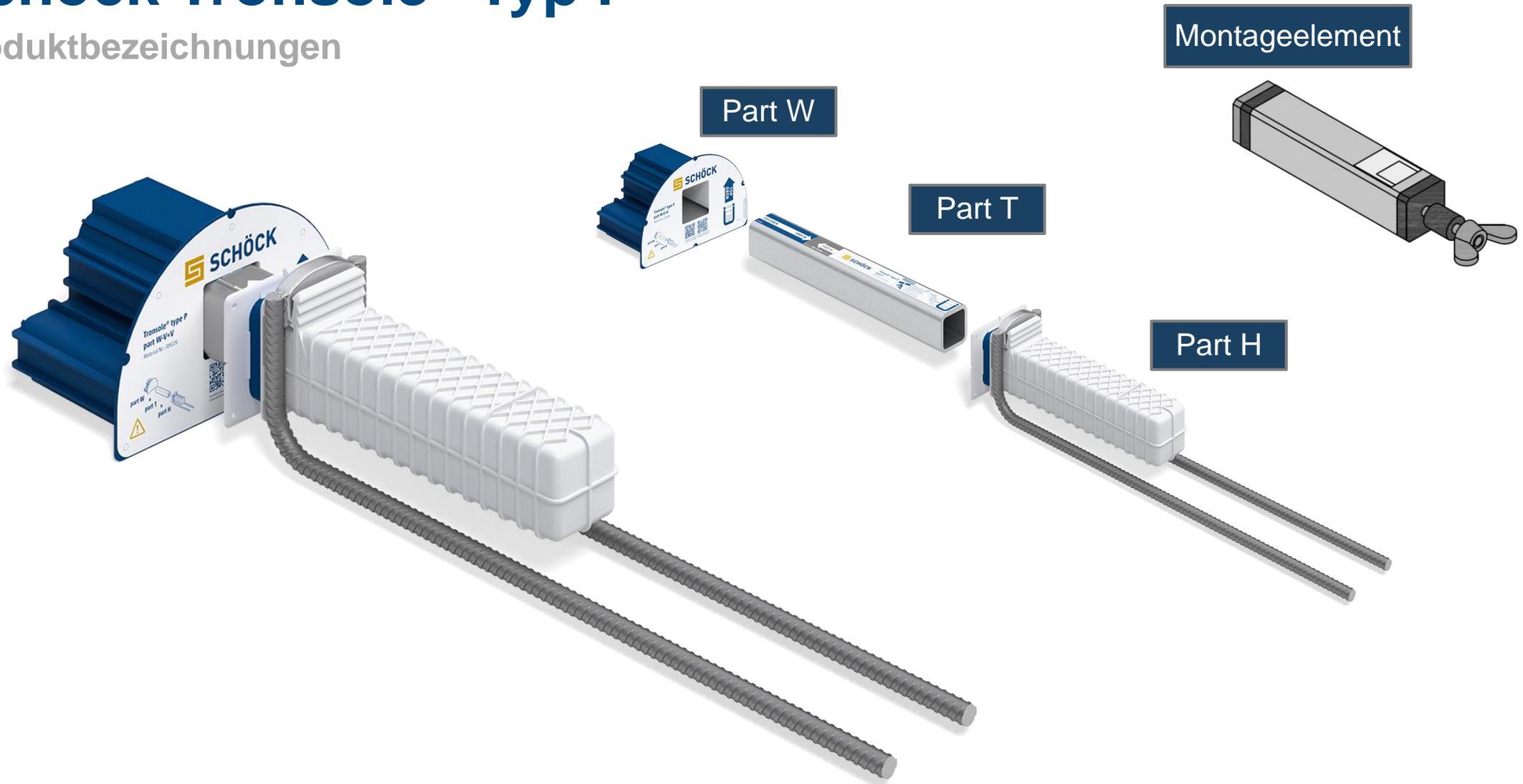
# Schöck Tronsole® Typ P

Produktbezeichnungen



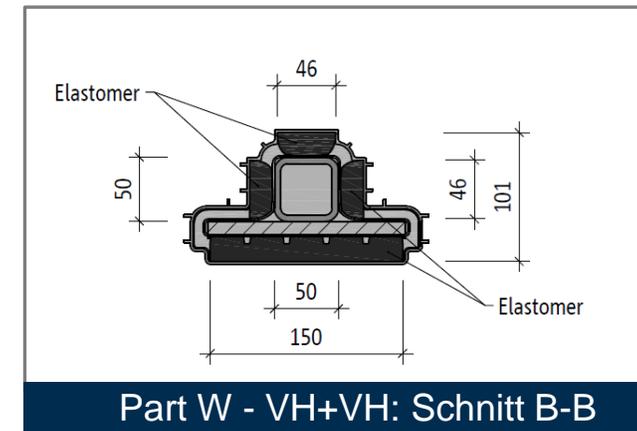
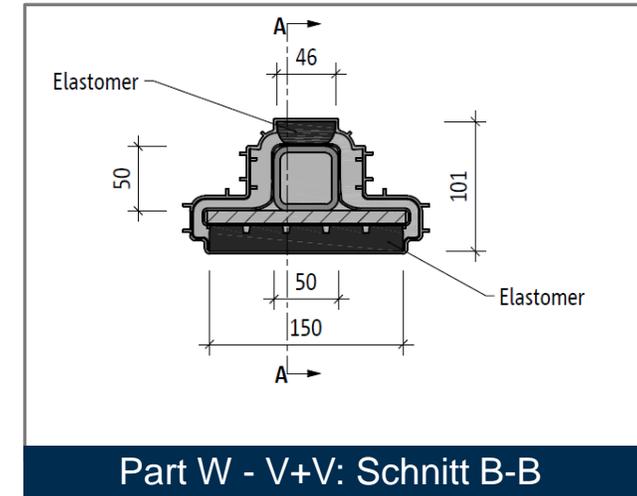
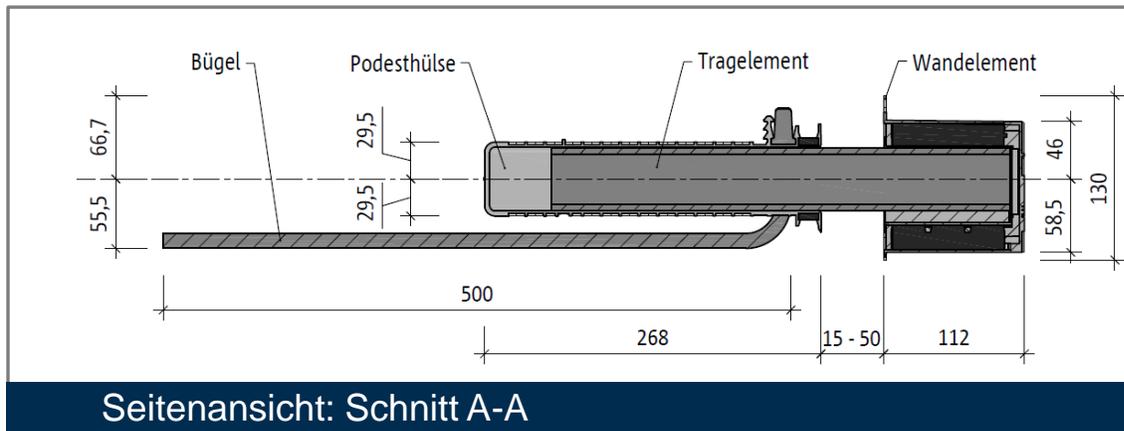
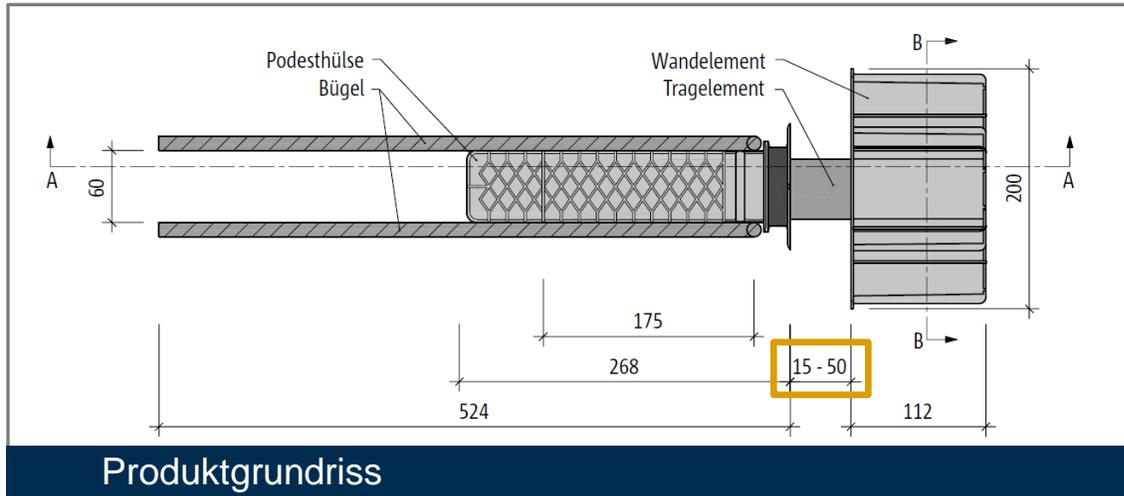
# Schöck Tronsole® Typ P

Produktbezeichnungen



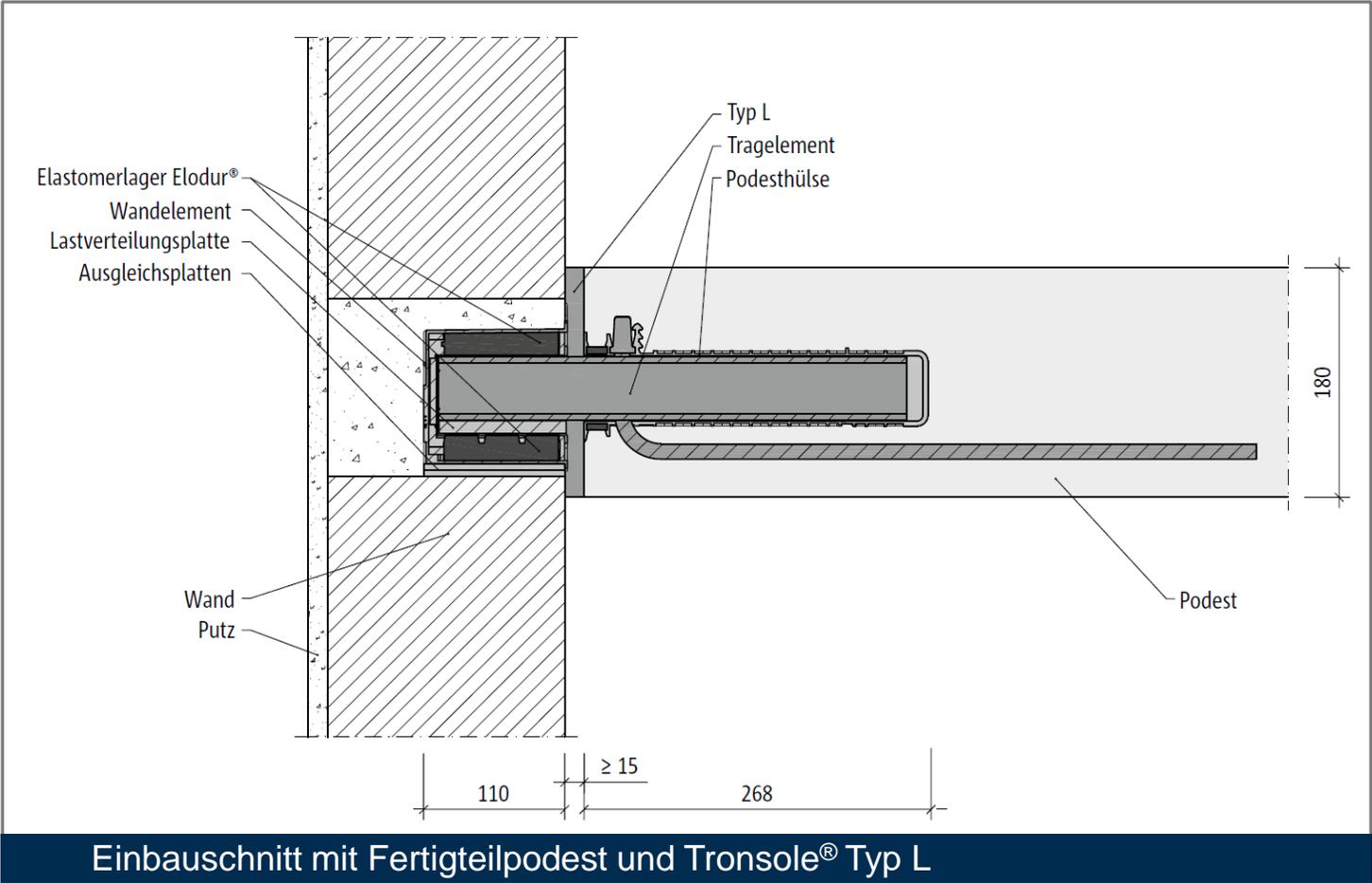
# Schöck Tronsole® Typ P-V+V

## Abmessungen – Bezeichnung



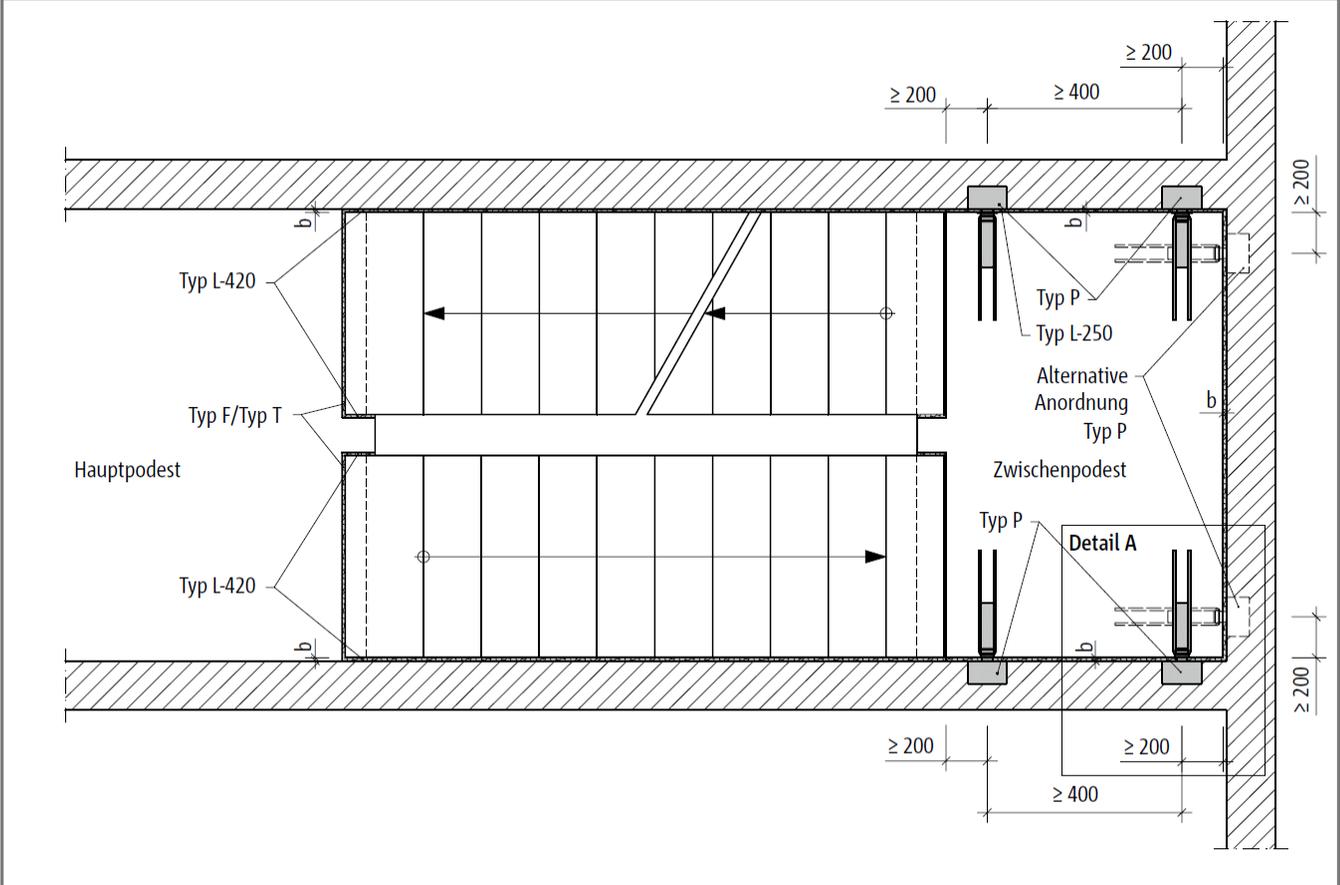
# Elementanordnung Tronsole® Typ P

Fugengröße 15 mm



# Elementanordnung Tronsole® Typ P

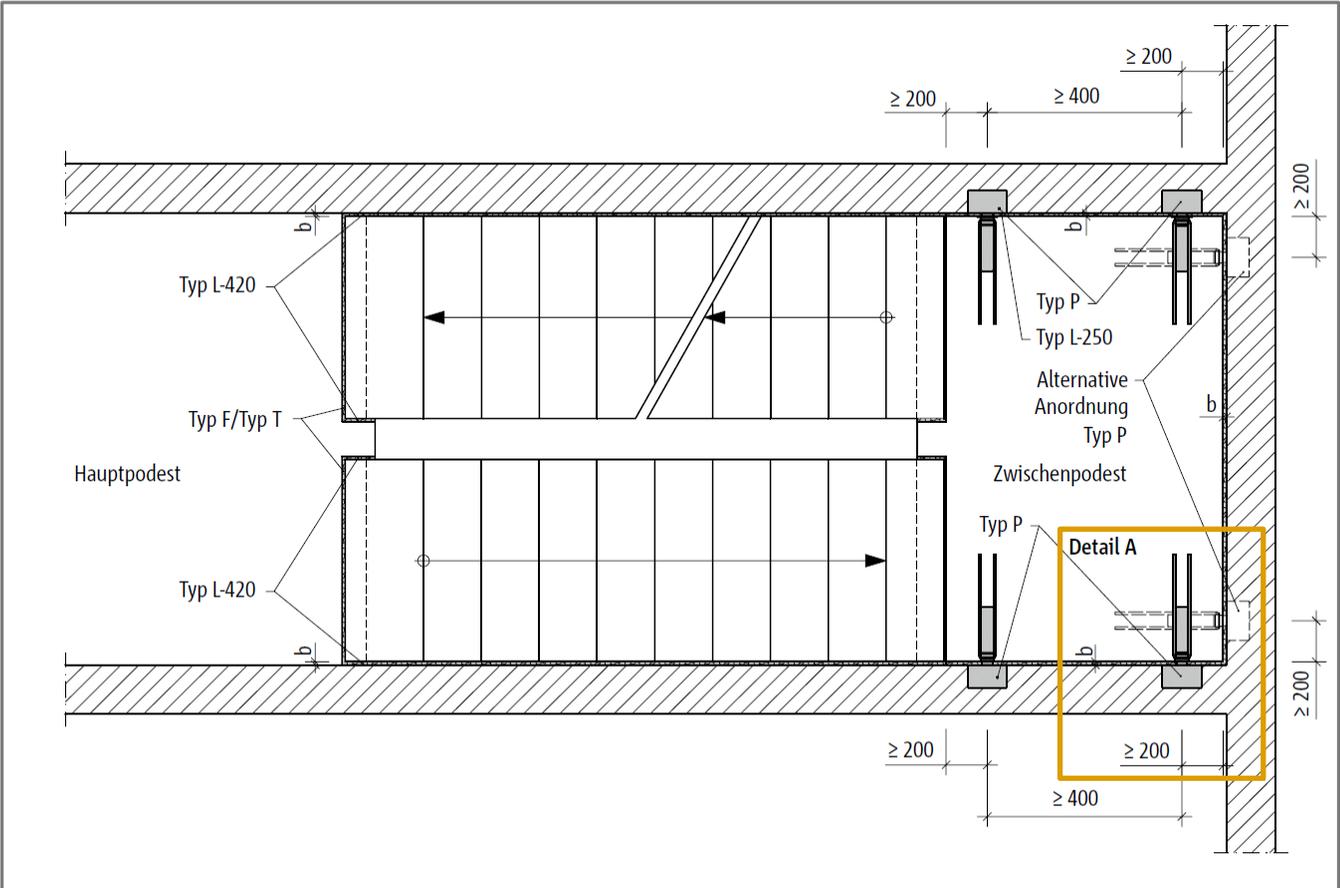
Fugengröße 15 mm



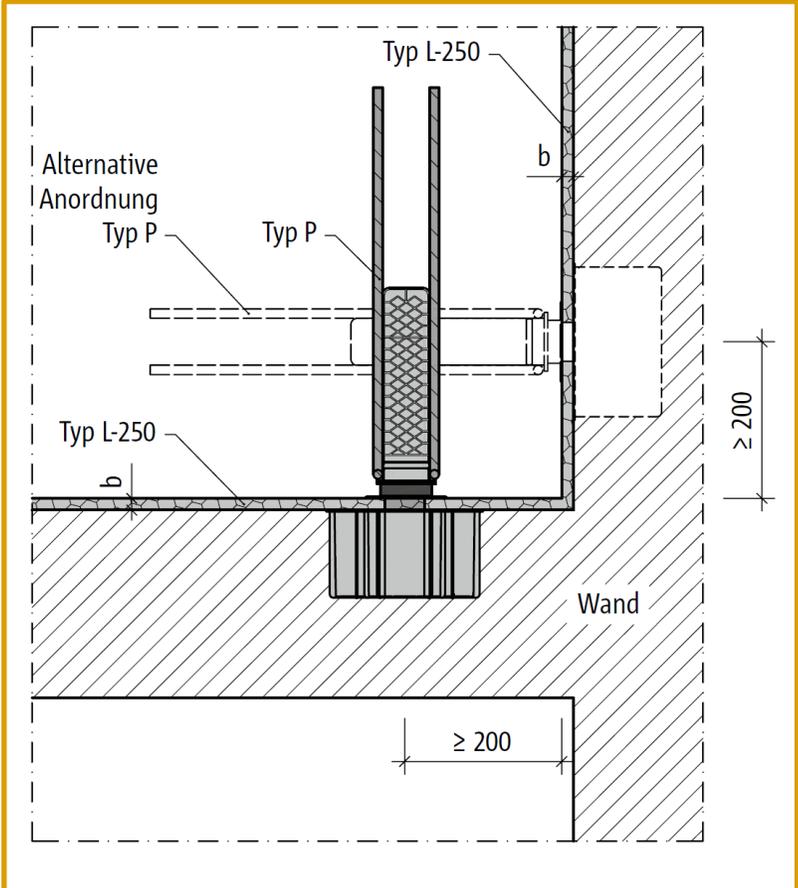
Elementanordnung im Grundriss mit Verwendung der Tronsole® Typ L

# Elementanordnung Tronsole® Typ P

Fugengröße 15 mm



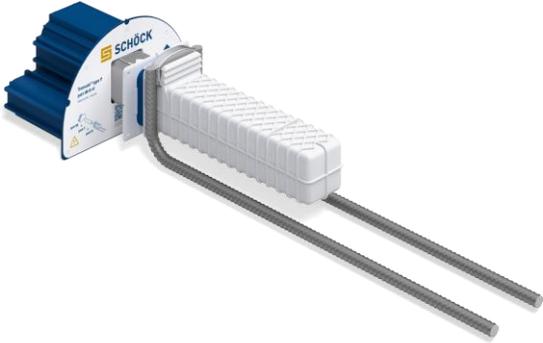
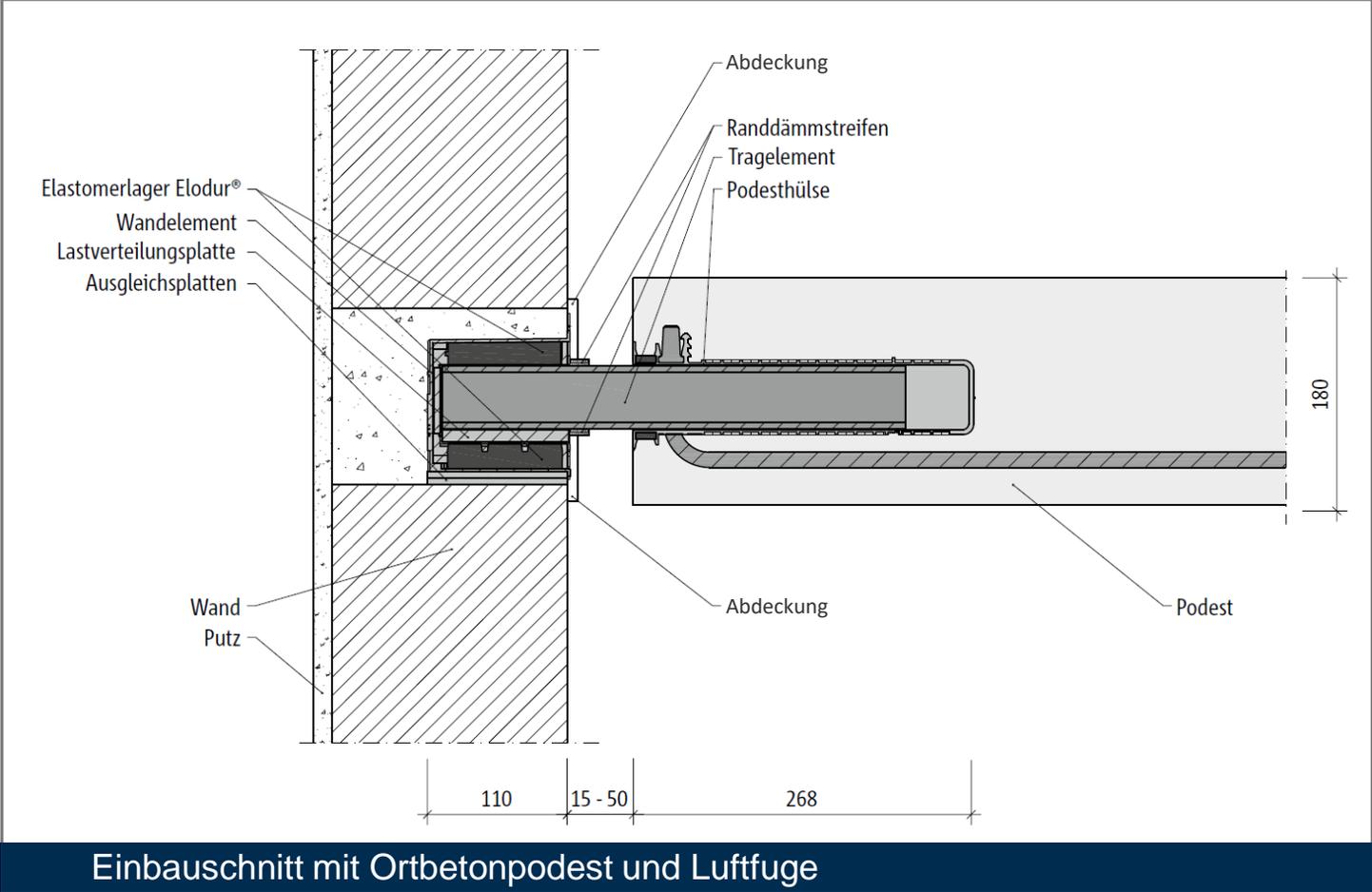
Elementanordnung im Grundriss mit Verwendung der Tronsole® Typ L



Elementanordnung Detail A

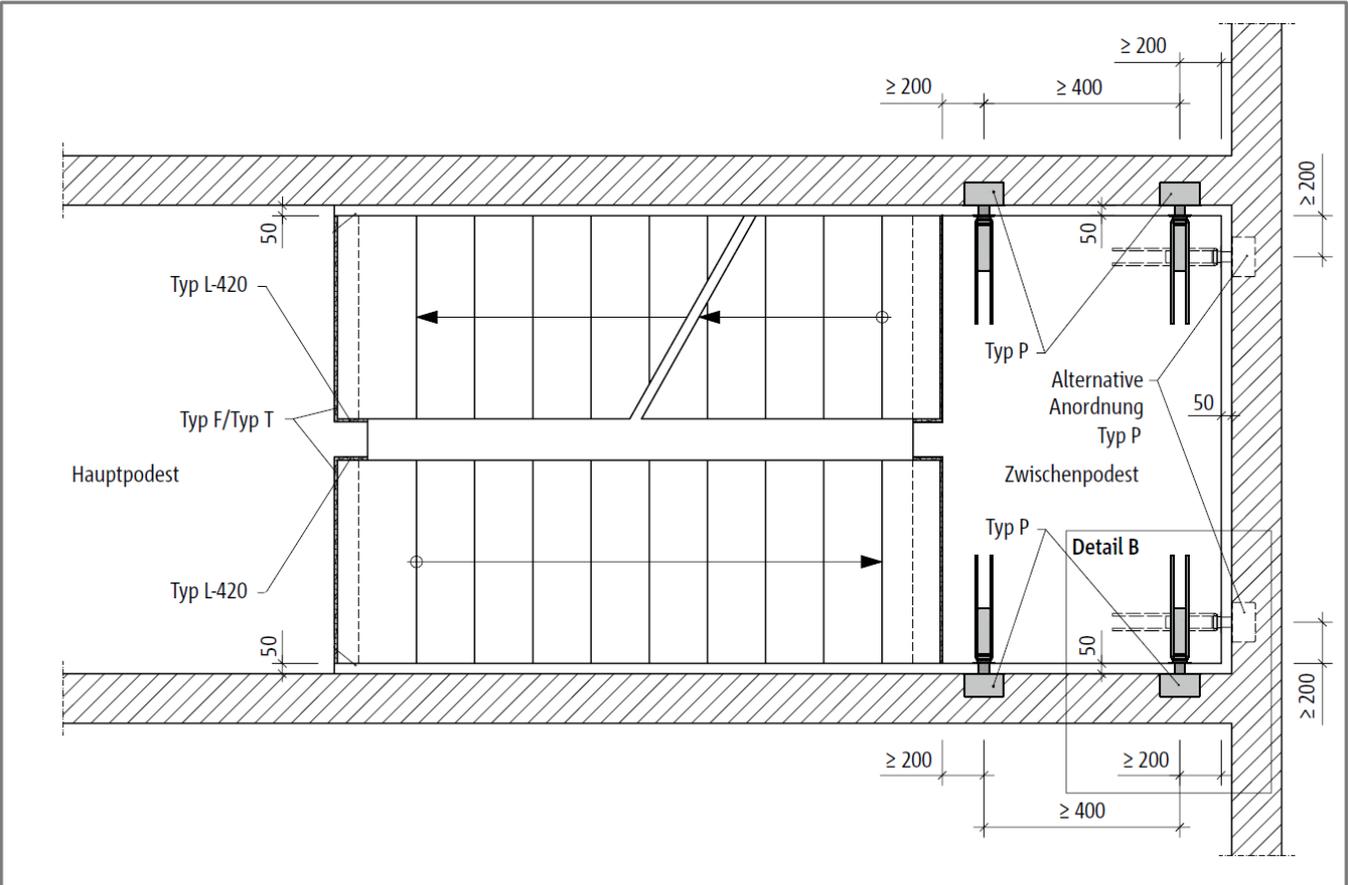
# Elementanordnung Tronsole® Typ P

## Umlaufende Luftfuge



# Elementanordnung Tronsole® Typ P

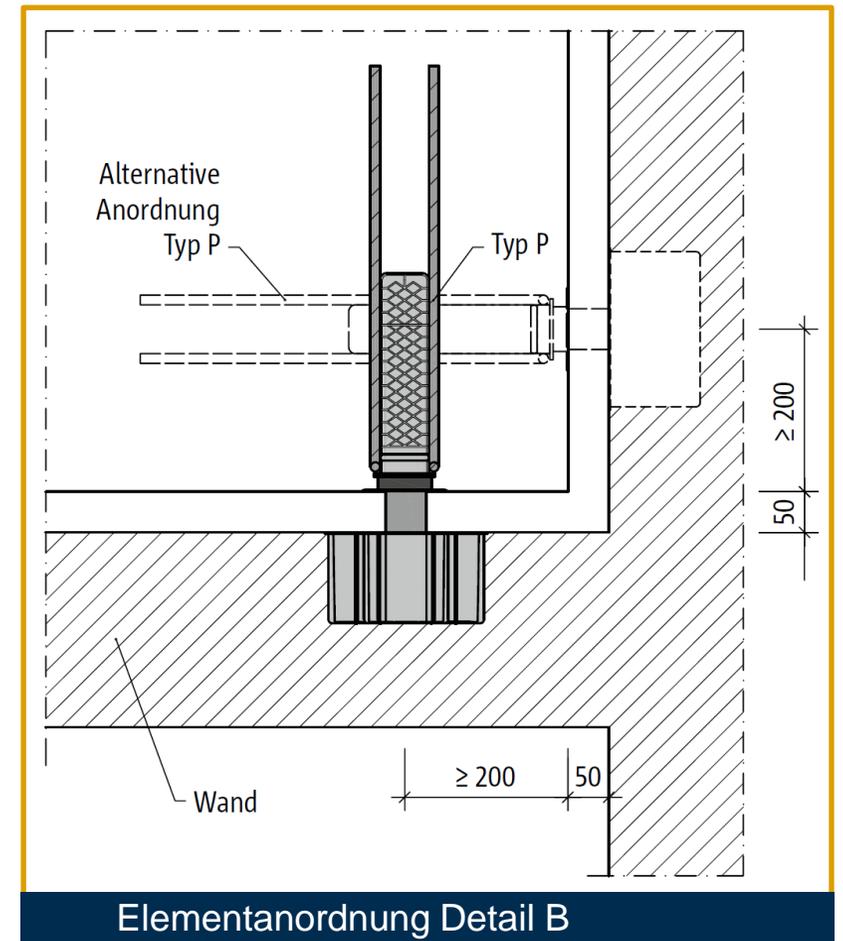
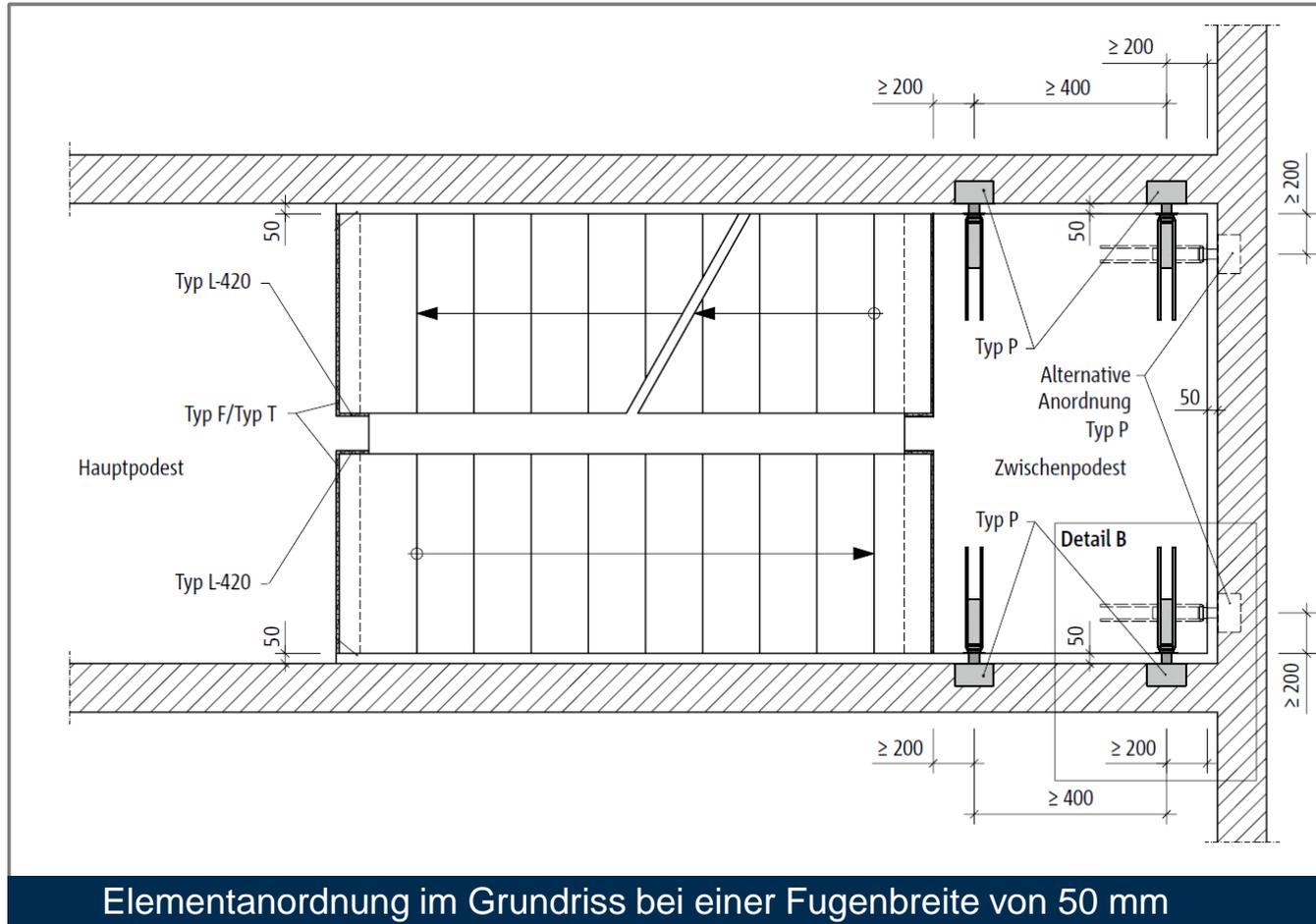
Umlaufende Luftfuge bis maximal 50 mm



Elementanordnung im Grundriss bei einer Fugenbreite von 50 mm

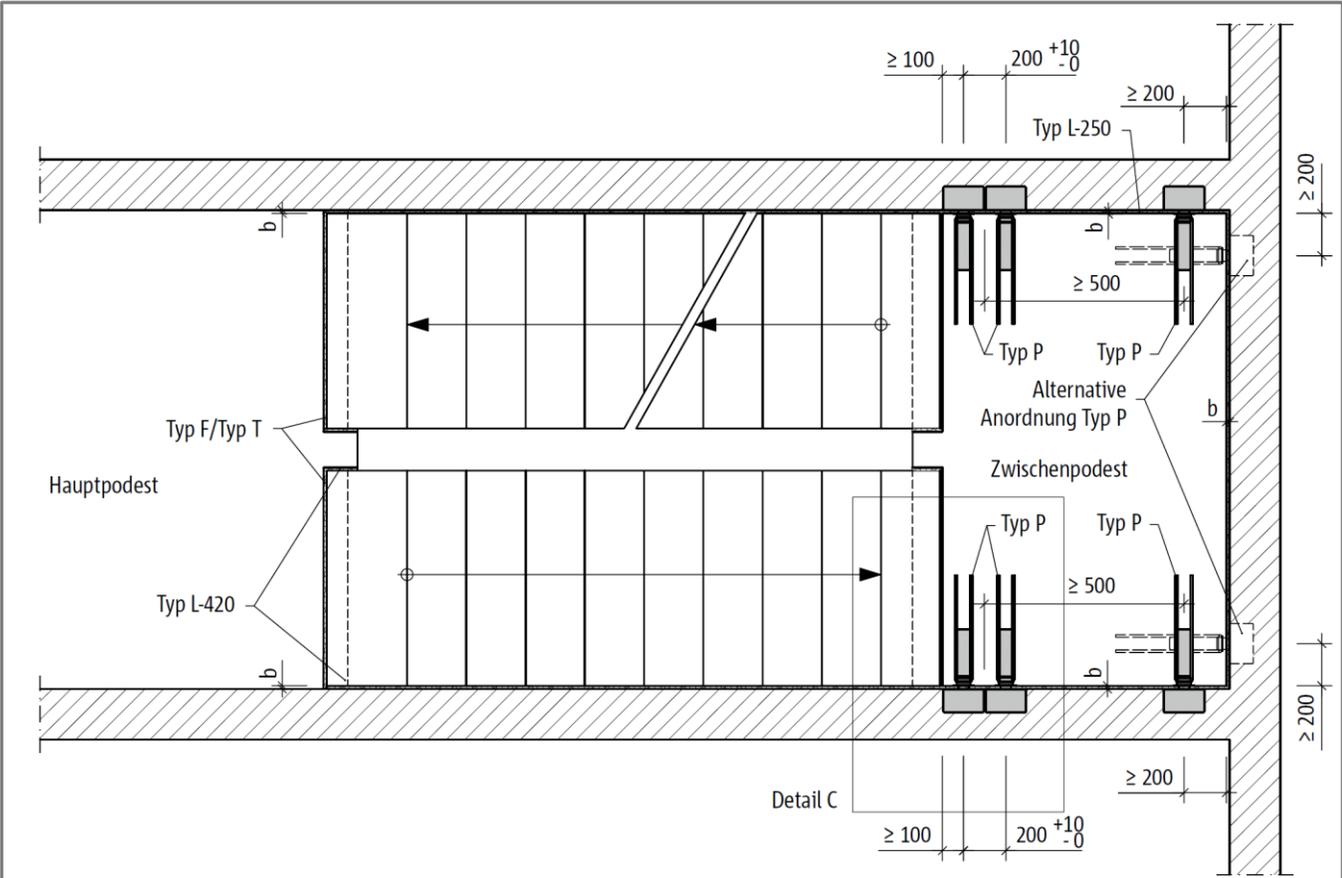
# Elementanordnung Tronsole® Typ P

Umlaufende Luftfuge bis maximal 50 mm



# Elementanordnung Tronsole® Typ P

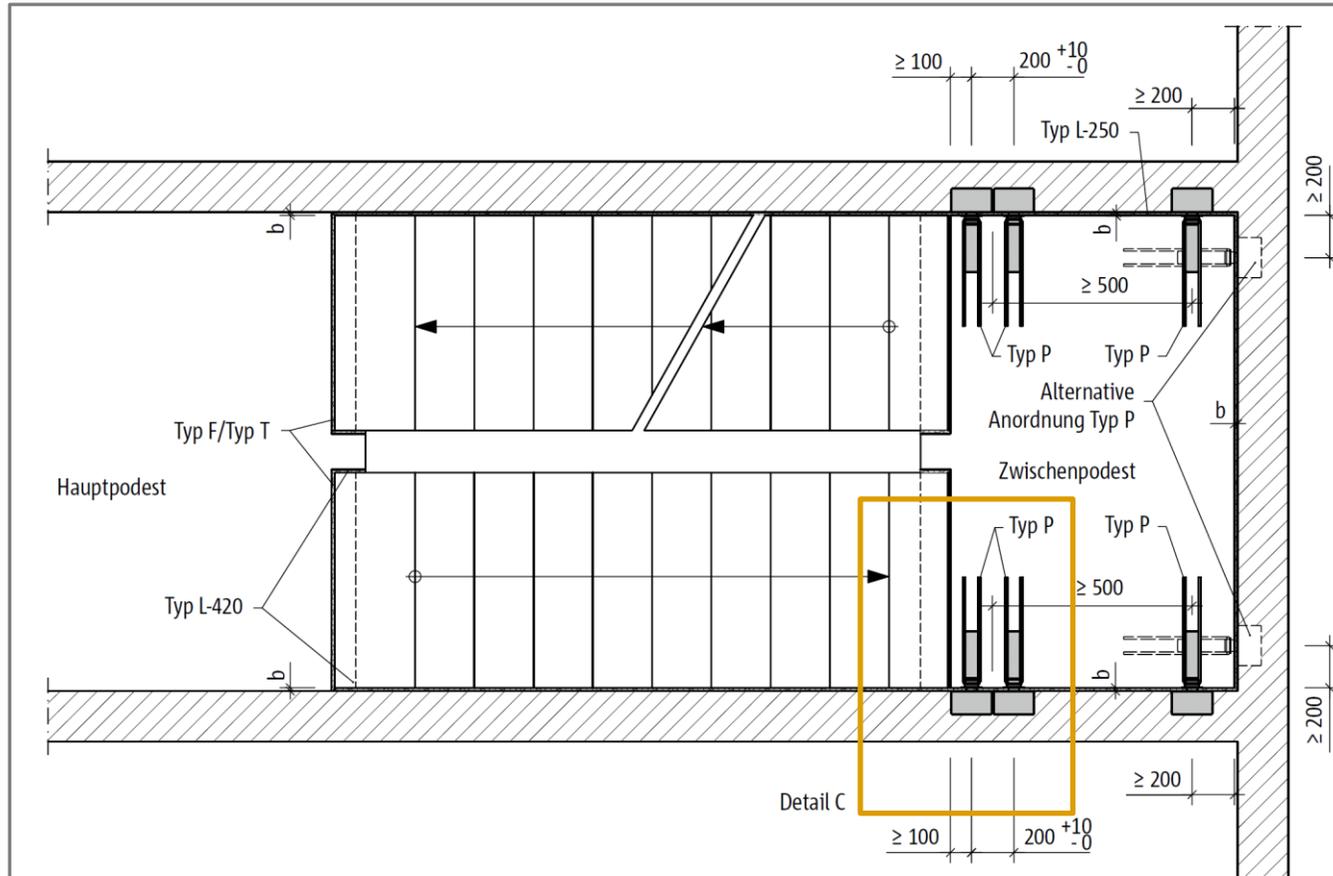
## Paarweise Anordnung



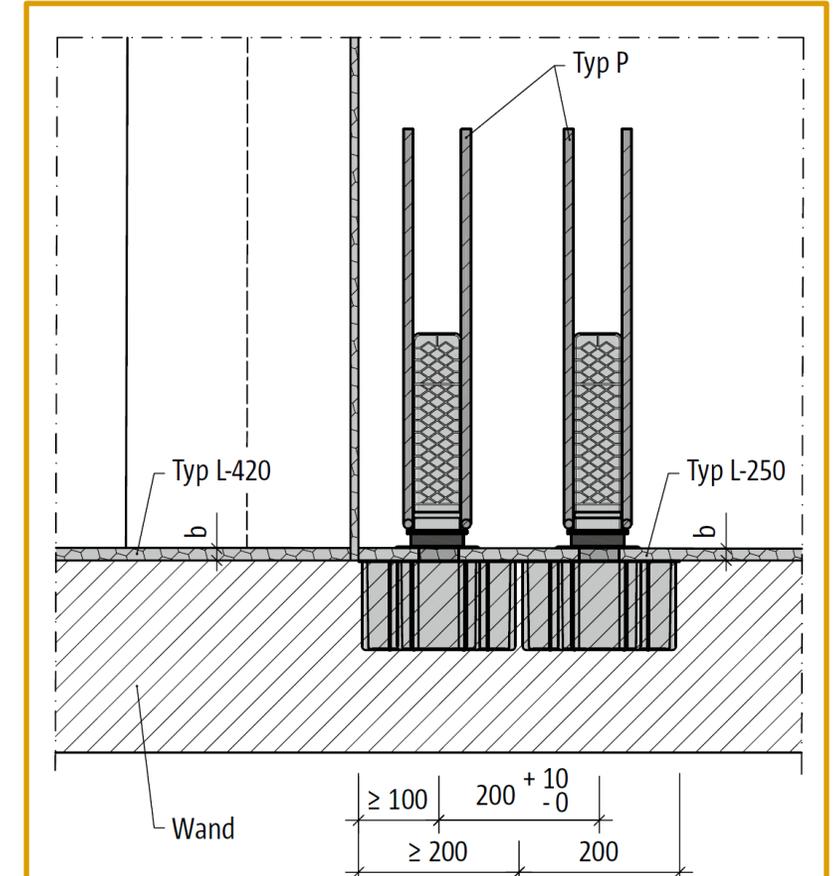
Elementanordnung im Grundriss mit Verwendung der Tronsole® Typ L

# Elementanordnung Tronsole® Typ P

## Paarweise Anordnung



Elementanordnung im Grundriss mit Verwendung der Tronsole® Typ L



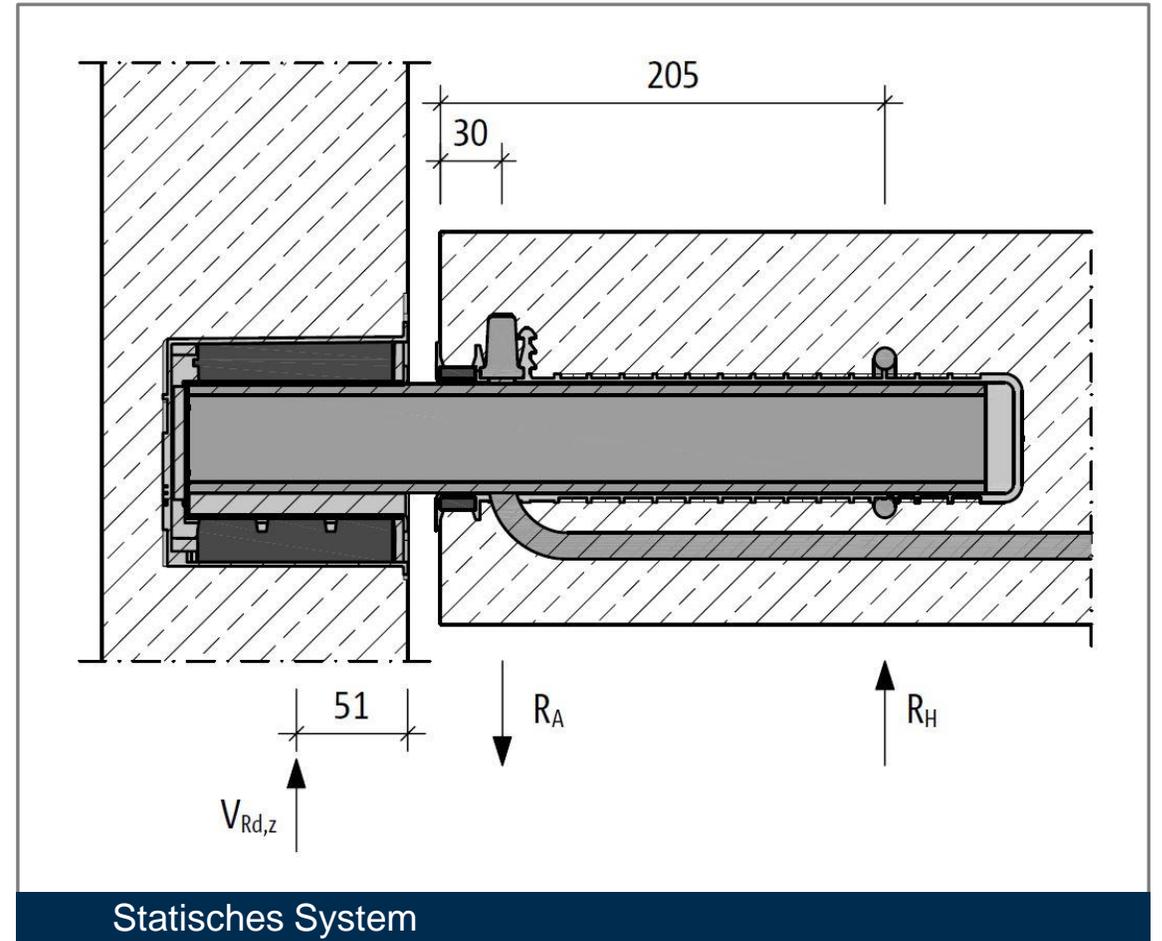
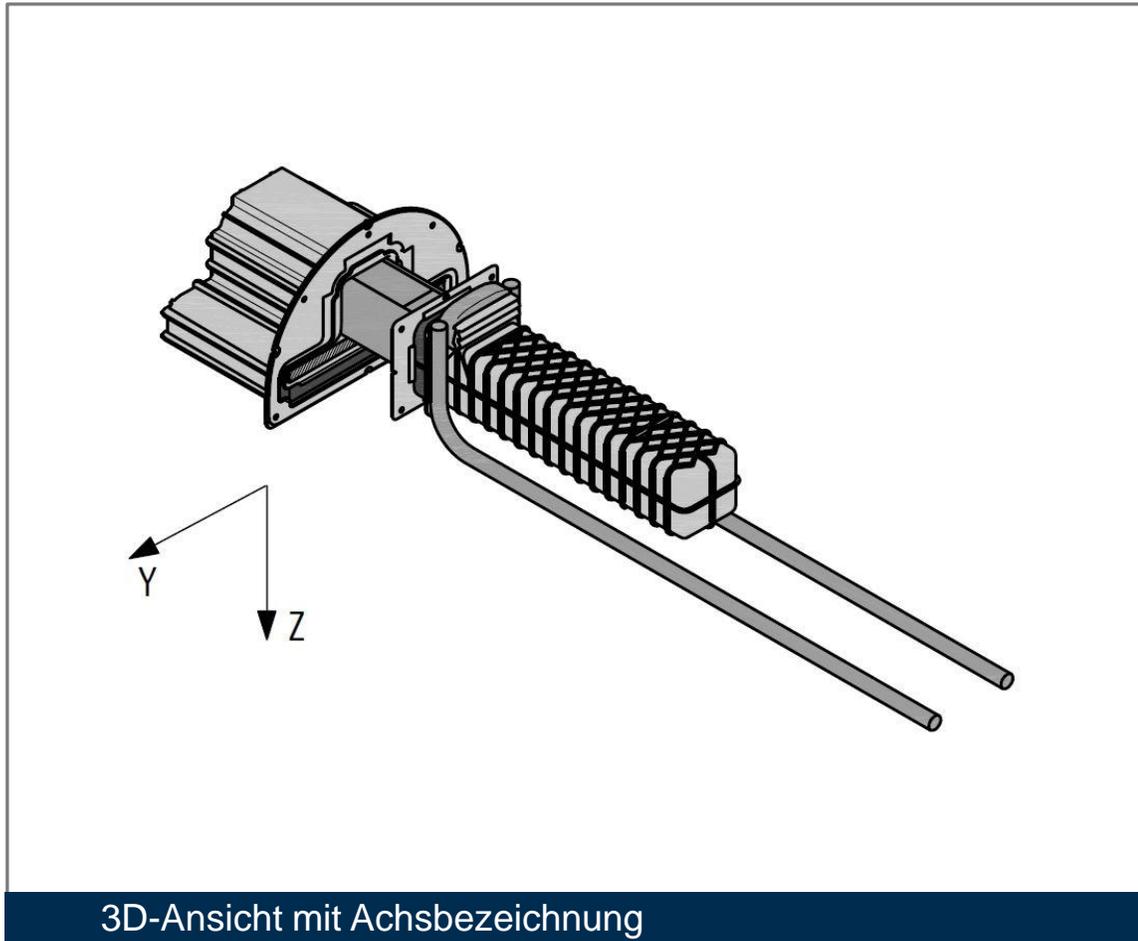
Paarweise Anordnung Detail C

04

# Ausführung

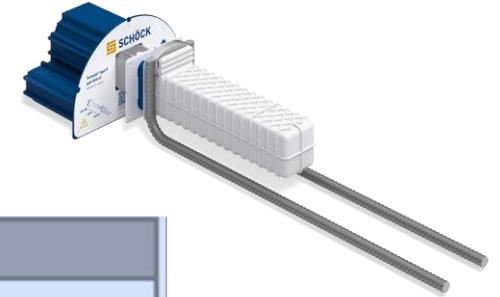
# Bemessung

## 3D-Ansicht und statisches System



# Bemessung

Betonfestigkeitsklasse C25/30



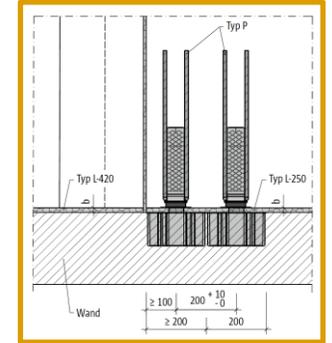
Schöck Tronsole® Typ		P-V+V	P-VH+VH		
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C25/30			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]			
		bei $V_{Ed,y}$ [kN/Element]			
		0	$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 15$
160 <sup>*</sup> /180	15	60,4/-15,0	60,0/-15,0	59,5/-15,0	58,5/-15,0
	20	59,3/-15,0	58,5/-15,0	57,5/-15,0	55,7/-15,0
	30	56,8/-15,0	53,8/-15,0	52,6/-15,0	50,7/-15,0
	40	52,1/-15,0	49,6/-15,0	48,4/-15,0	46,4/-15,0
	50	48,1/-15,0	46,0/-15,0	44,7/-15,0	42,6/-15,0
$\geq 200$	15	63,6/-15,0	61,2/-15,0	60,2/-15,0	58,5/-15,0
	20	62,1/-15,0	58,5/-15,0	57,5/-15,0	55,7/-15,0
	30	56,8/-15,0	53,8/-15,0	52,6/-15,0	50,7/-15,0
	40	52,1/-15,0	49,6/-15,0	48,4/-15,0	46,4/-15,0
	50	48,1/-15,0	46,0/-15,0	44,7/-15,0	42,6/-15,0

Für Brandschutzanforderungen gemäß MBO bis GKL 5 (Anforderung R 30) gelten die hier dargestellten Bemessungswerte

\*) Ein sehr filigranes Podest mit 160 mm Podesthöhe ist mit R 0 ausführbar.

# Bemessung: paarweise Anordnung

Betonfestigkeitsklasse  $\geq$  C40/50

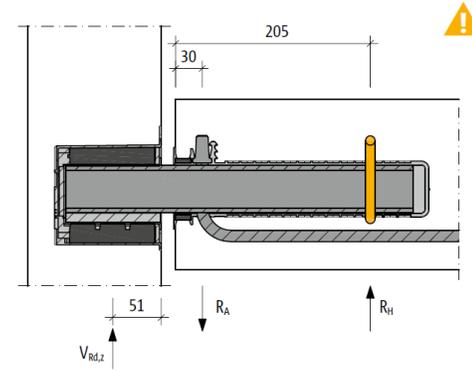
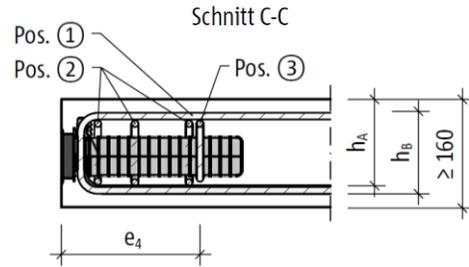
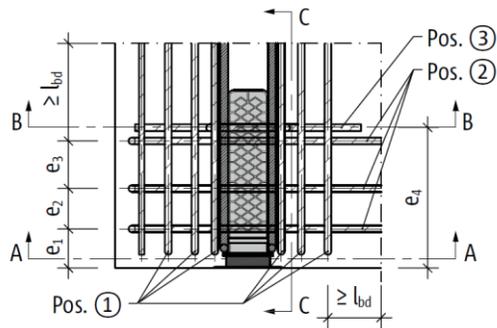


Schöck Tronsole® Typ		P-V+V	P-VH+VH		
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C40/50			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Paar]			
		bei $V_{Ed,y}$ [kN/Paar]			
		0	$\pm 5$	$\pm 10$	$\pm 15$
180	15	80,1	80,1	80,1	80,1
	20	77,4	77,4	77,4	77,4
	30	70,4	70,4	70,4	70,4
	40	64,6	64,6	64,6	64,6
	50	59,6	59,6	59,6	59,6
$\geq 200$	15	91,8	91,8	91,8	91,8
	20	88,7	88,7	88,7	88,7
	30	80,7	80,7	80,7	80,7
	40	74,0	74,0	74,0	74,0
	50	68,4	68,4	68,4	68,4

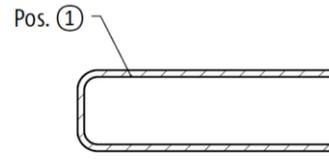
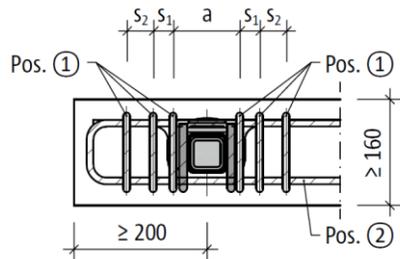
Für Brandschutzanforderungen gemäß MBO bis GKL 5 (Anforderung R 30) gelten die hier dargestellten Bemessungswerte

# Bewehrungsplanung

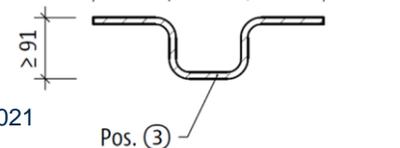
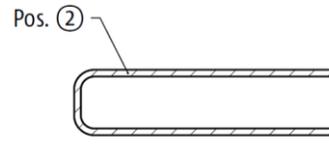
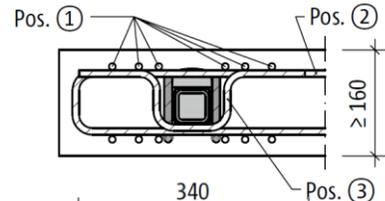
## Erforderliche bauseitige Bewehrung



Schnitt A-A

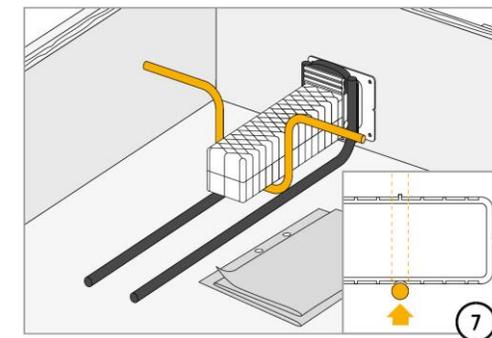
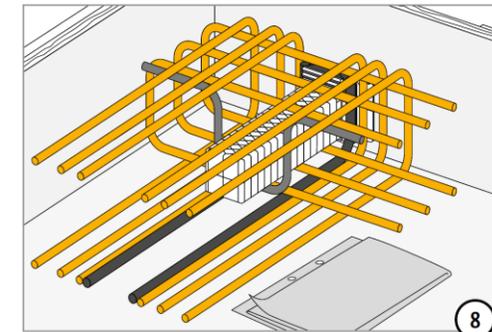
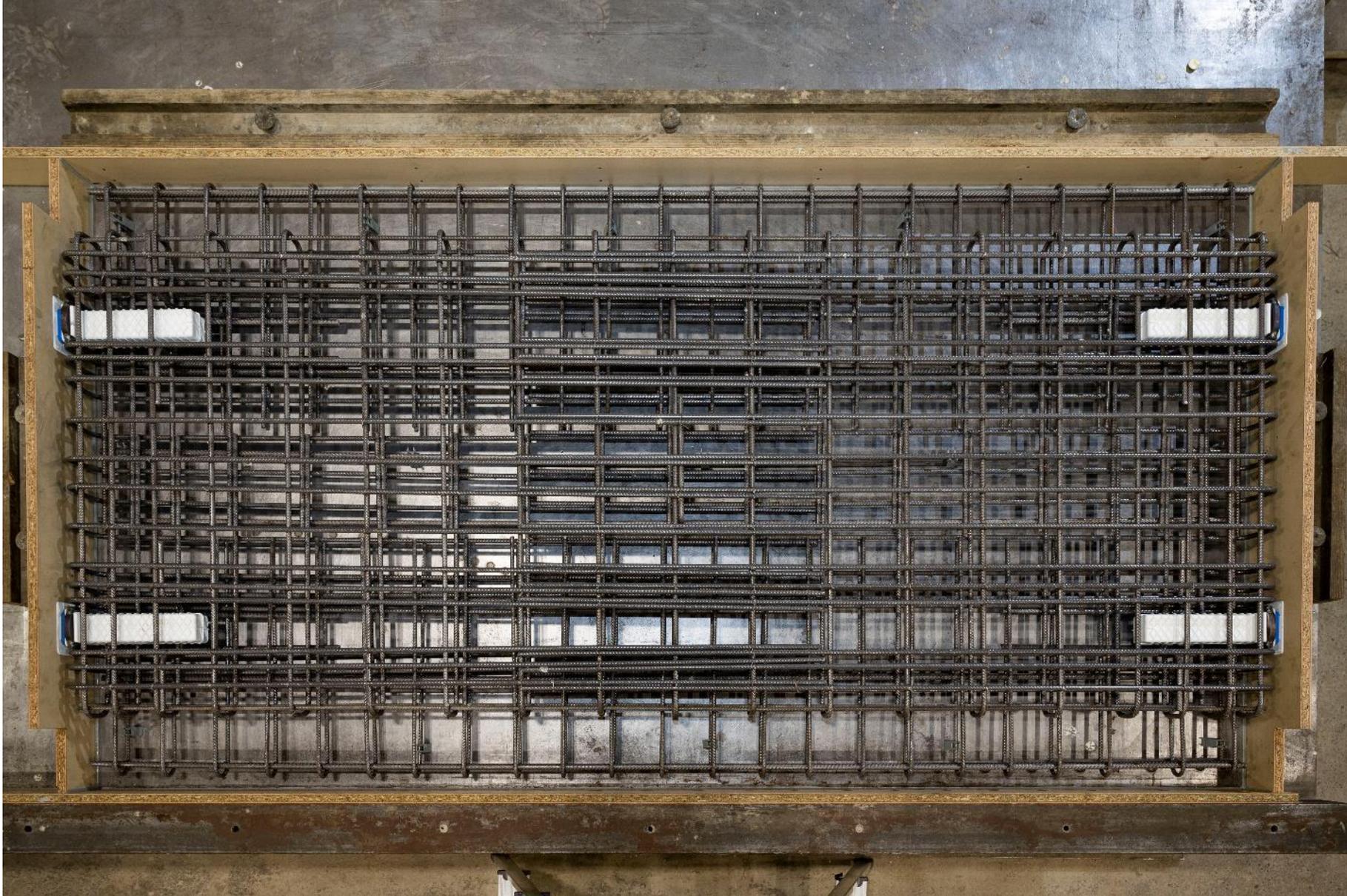


Schnitt B-B



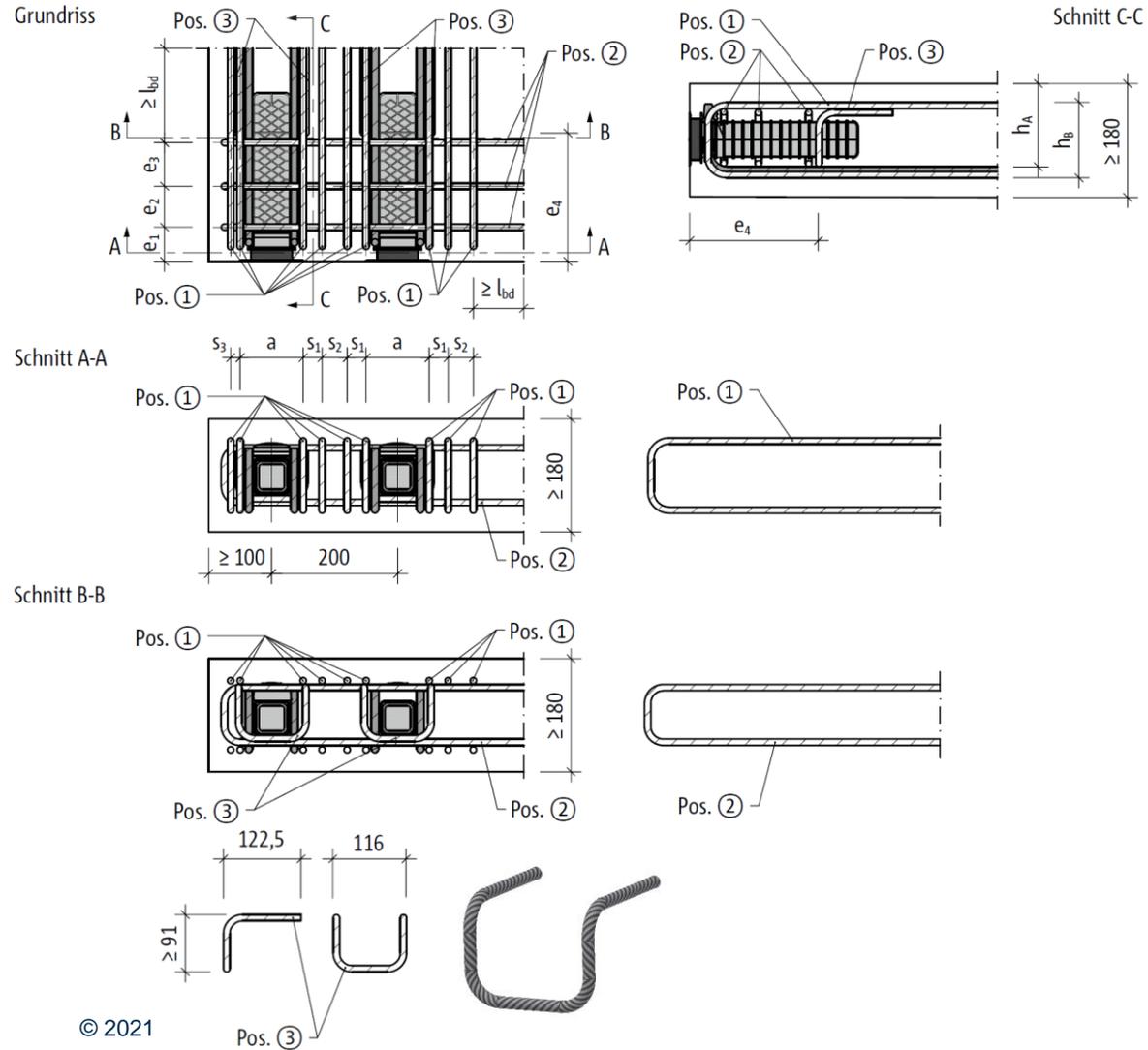
Schöck Tronsole® Typ		P		
Bauseitige Bewehrung	Plattendicke [mm]	Abstand [mm]		Betonfestigkeit $\geq$ C20/25
<b>Abstände</b>				
Randabstand	$\geq 160$	$a_R$	$\geq 200$	-
Achsabstand		$a_T$	$\geq 400$	
Abstand der Aufhängebewehrung vom belasteten Rand		$h_A$	$\geq 128$	
Notwendige Höhe der Bügelbewehrung (Pos. 1)		$h_B$	$\geq 120$ $\geq 140$	
<b>Pos. 1 Steckbügel, <math>A_{sx}</math></b>				
Pos. 1	$\geq 160$	$a$	100	6 $\varnothing$ 10
		$s_1$	30	
		$s_2$	30-40	
<b>Pos. 2 Querbewehrung, <math>A_{sy}</math></b>				
Pos. 2	$\geq 160$	$e_1$	55	3 $\varnothing$ 10
		$e_2$	55	
		$e_3$	80	
<b>Pos. 3 Hutbügel</b>				
Pos. 3	$\geq 160$	$e_4$	205	1 $\varnothing$ 10

Schöck Tronsole® Typ P: Bauseitige Bewehrung



# Bewehrungsplanung

## Erforderliche bauseitige Bewehrung für die paarweise Anordnung

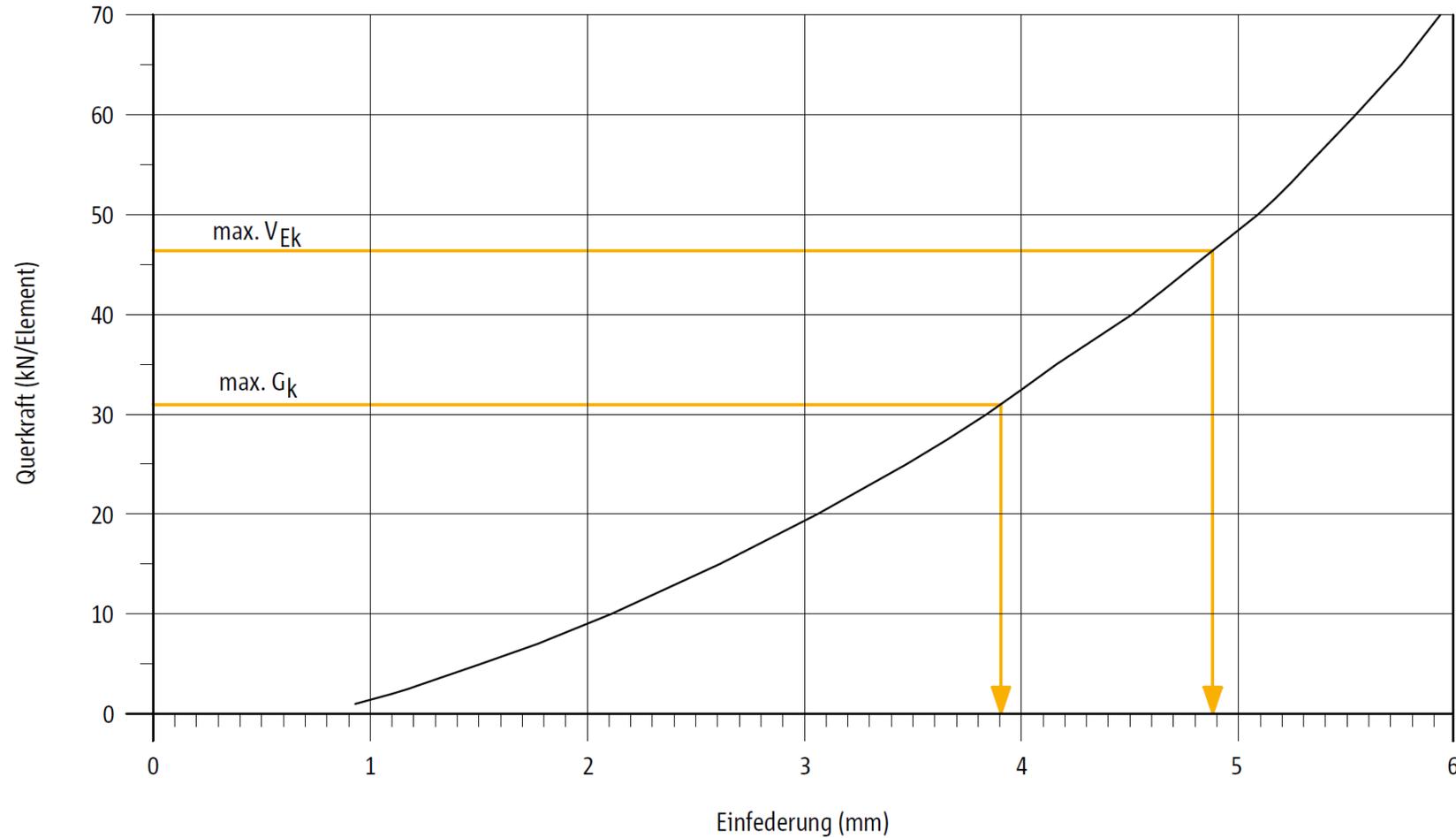


Schöck Tronsole® Typ		P (paarweise Anordnung)		
Bauseitige Bewehrung	Plattendicke [mm]	Abstand [mm]		Betonfestigkeit $\geq$ C40/50
<b>Abstände</b>				
Randabstand	$\geq 180$	$a_R$	$\geq 100$	-
Achsabstand		$a_T$	$\geq 500$	
Abstand der Aufhängebewehrung vom belasteten Rand		$h_A$	$\geq 138$	
Notwendige Höhe der Bügelbewehrung (Pos. 1)		$h_B$	$\geq 120$ $\geq 140$	
<b>Pos. 1 Steckbügel, <math>A_{sx}</math></b>				
Pos. 1	$\geq 180$	$a$	100	9 $\varnothing$ 10
		$s_1$	30	
		$s_2$	40	
		$s_3$	15–40	
<b>Pos. 2 Querbewehrung, <math>A_{sy}</math></b>				
Pos. 2	$\geq 180$	$e_1$	55	3 $\varnothing$ 10
		$e_2$	55	
		$e_3$	80	
<b>Pos. 3 Hutbügel</b>				
Pos. 3	$\geq 180$	$e_4$	205	1 $\varnothing$ 10

Schöck Tronsole® Typ P: Bauseitige Bewehrung für die paarweise Anordnung

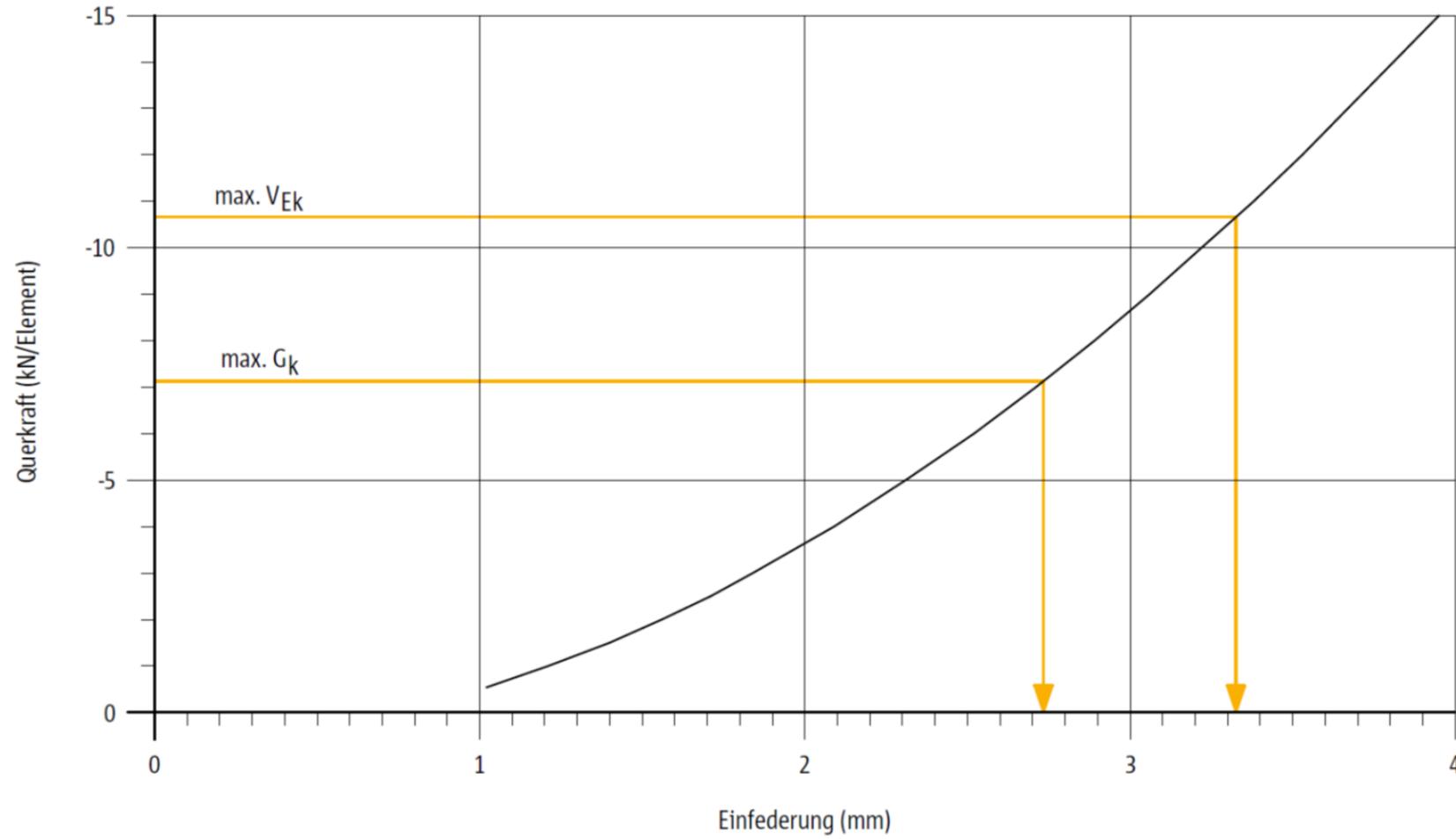
# Verformung

Einfederung Elastomerlager Elodur<sup>®</sup> bei positivem  $V_{EK,z}$



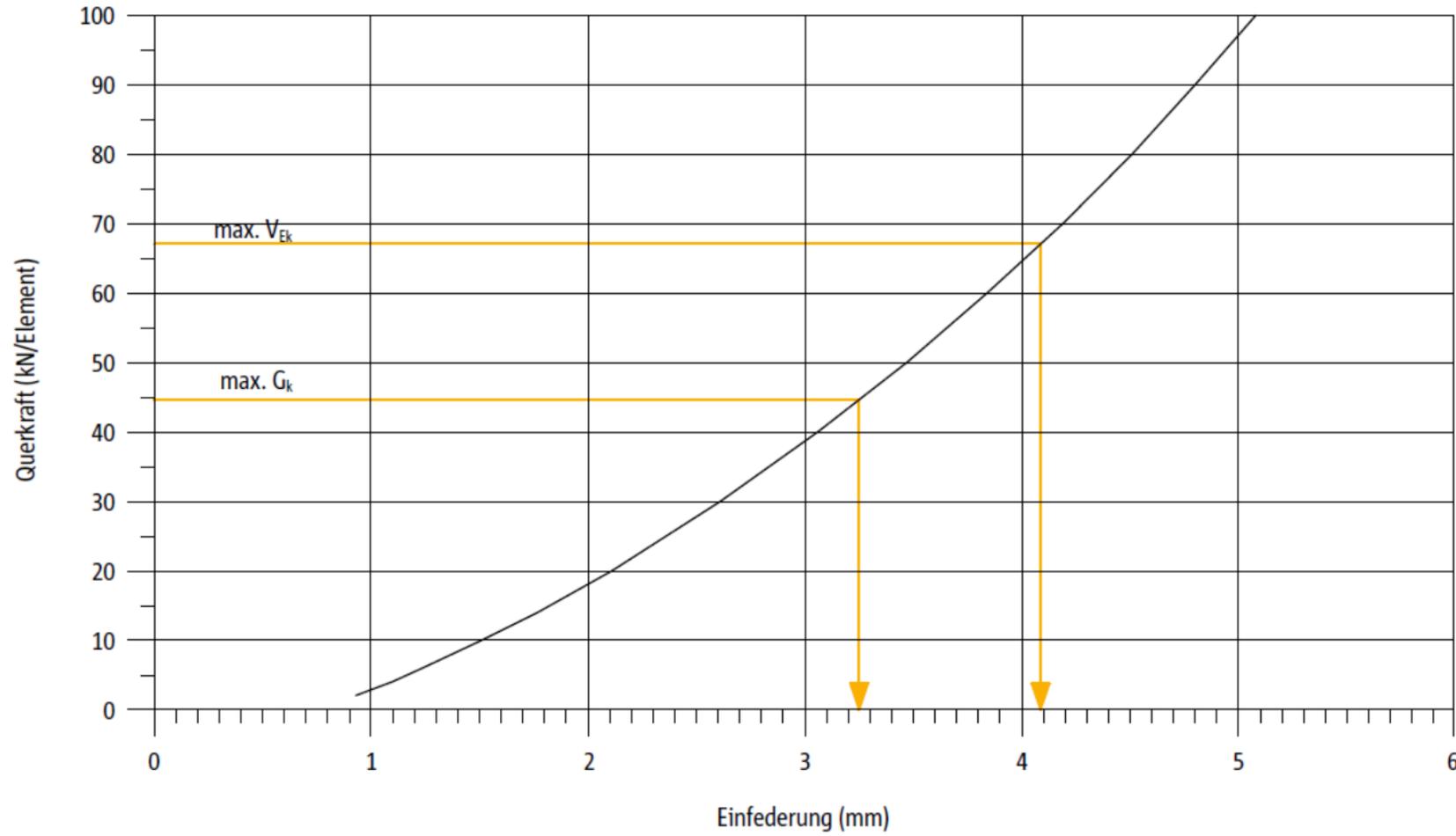
# Verformung

Einfederung Elastomerlager Elodur® bei negativem  $V_{EK,z}$



# Verformung

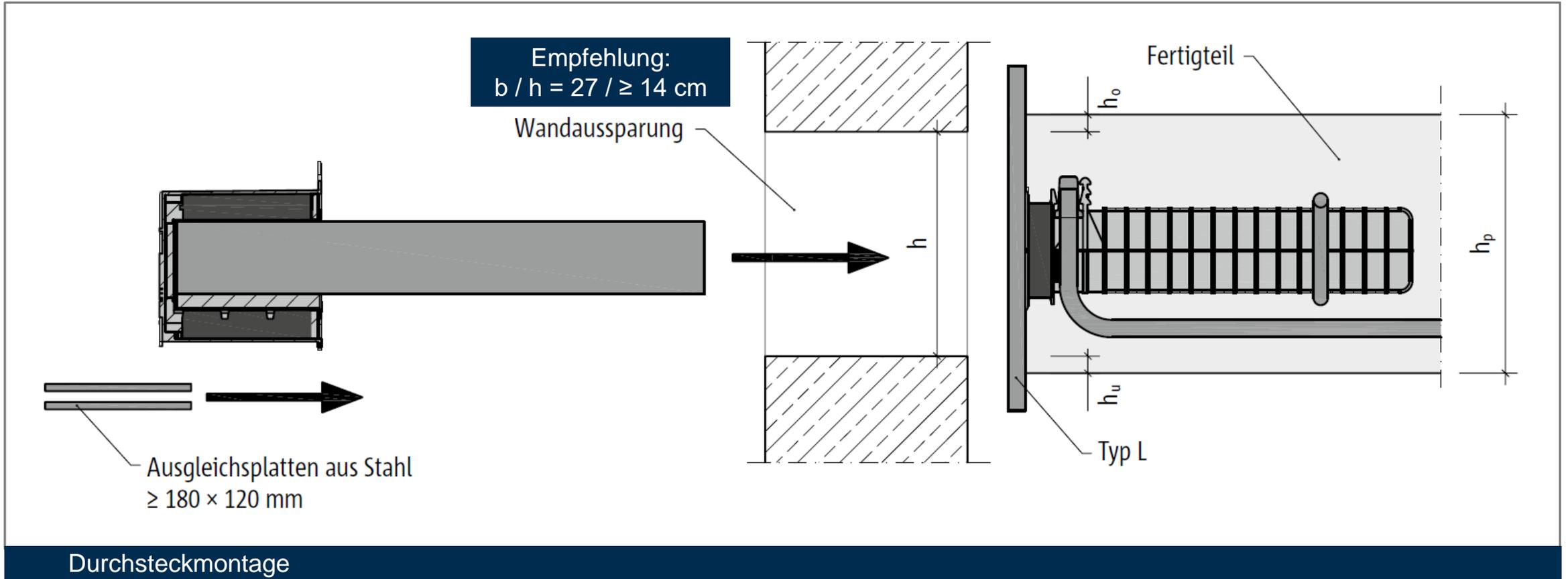
Einfederung Elastomerlager Elodur<sup>®</sup> bei positivem  $V_{EK,z}$  und paarweiser Anordnung



# Fertigteilbauweise

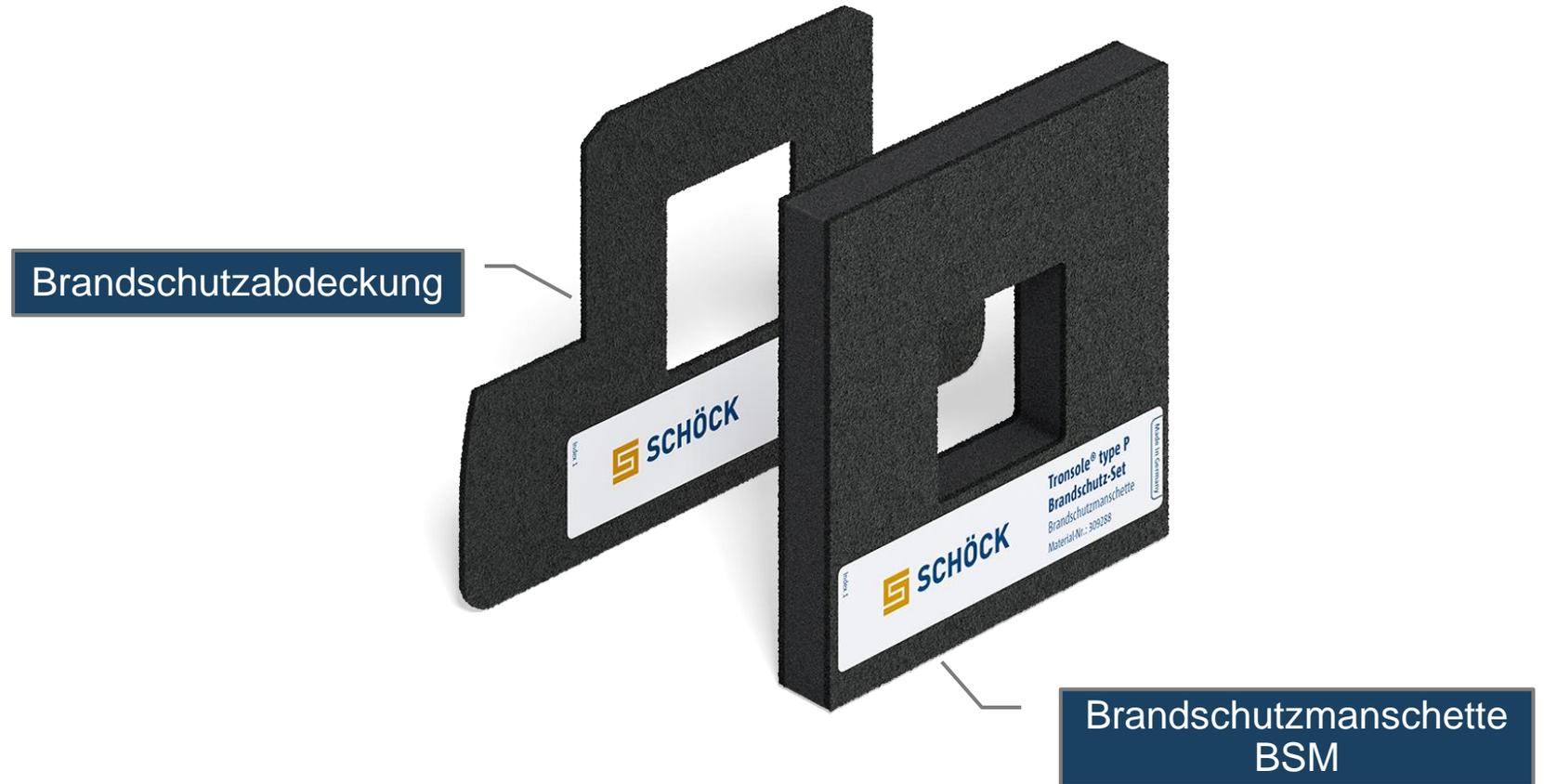
## Wandaussparung

Schöck Tronsole® Typ	P	
	Höhe Podest [mm]	
Wandaussparung bei	160	≥ 180
h [mm]	140	≥ 150
h <sub>u</sub> [mm]	10	≥ 15
h <sub>o</sub> [mm]	10	≥ 15
b [mm]	270	270



# Brandschutz

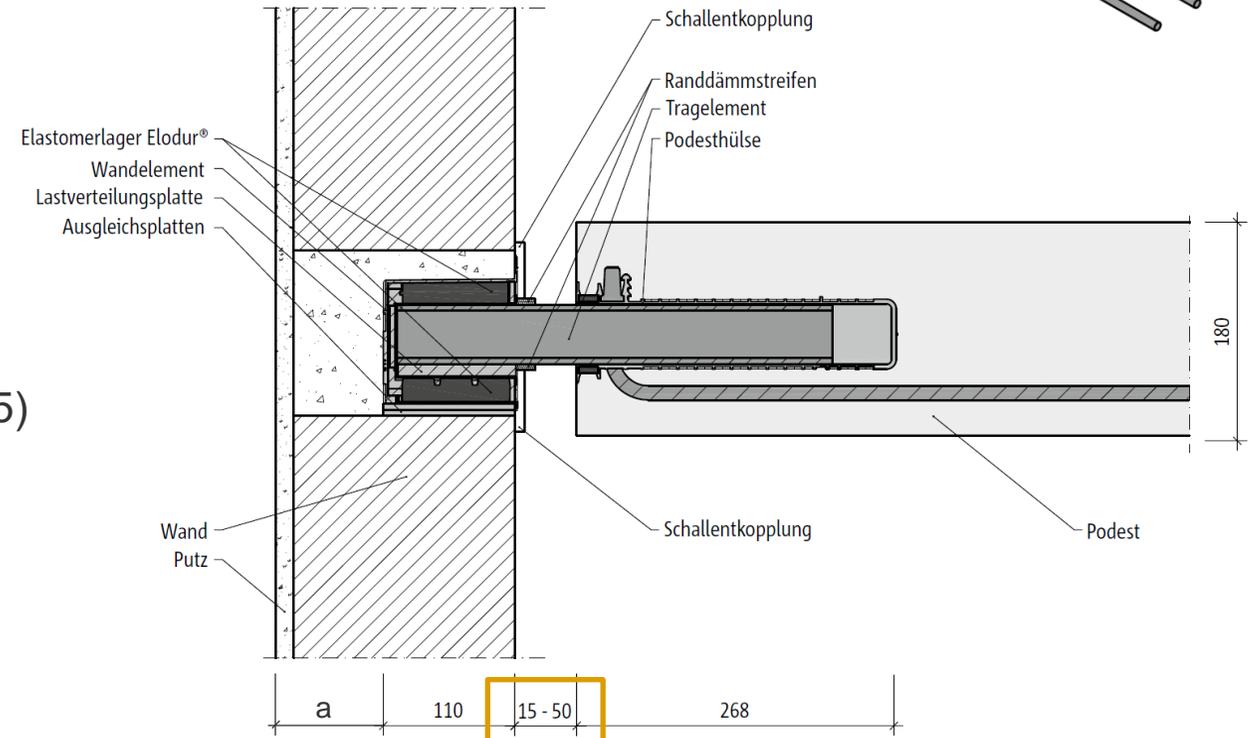
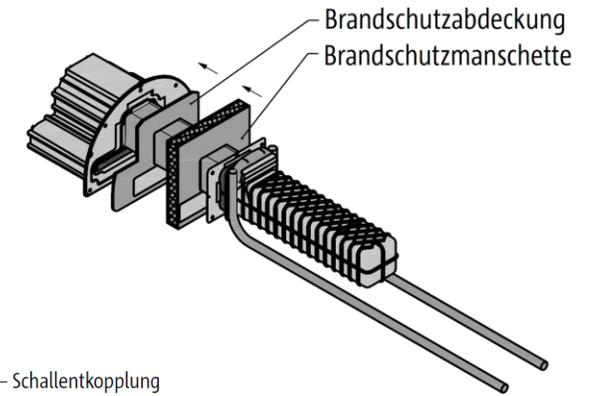
- Brandschutz-Set



# Brandschutz

## Konstruktion

- Brandschutz-Set
- Fugen bis 50 mm realisierbar:
  - $\leq 25$  mm: 1 Brandschutz-Set
  - 26 – 45 mm: 1 Brandschutz-Set + 1 BSM
  - 46 – 50 mm: 1 Brandschutz-Set + 2 BSM
- Podesthöhe
  - R 0:  $d < 180$  mm
  - R 30:  $d \geq 180$  mm (MBO: ab GKL 3 bis GKL 5)
  - R 90:  $d \geq 210$  mm
- Betondeckung  $c_{\text{nom}} \geq 30$  mm



# Brandschutz

## Brandbemessung

- Plattenstärke  $\geq 180$  mm und Anforderung R 30  
→ normalen Bemessungstabellen
- Gesonderte Anforderung R 90 (z. B. Sonderbauten)  
→ R 90 Bemessungstabellen
- Werte für Varianten: P-V+V und P-VH+VH  
unabhängig von  $V_{Ed,y}$

Schöck Tronsole® Typ		P				
Bemessungswerte bei		Brandschutzklasse R 90				
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]				
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
210	15	42,5/-15,0	45,0/-15,0	47,6/-15,0	50,2/-15,0	52,7/-15,0
	20	27,8/-15,0	29,5/-15,0	31,2/-15,0	32,8/-15,0	34,5/-15,0
	30	26,8/-15,0	28,4/-15,0	30,1/-15,0	31,7/-15,0	33,3/-15,0
	40	25,9/-15,0	27,5/-15,0	29,1/-15,0	30,6/-15,0	32,2/-15,0
	50	25,1/-15,0	26,6/-15,0	28,1/-15,0	29,6/-15,0	31,1/-15,0

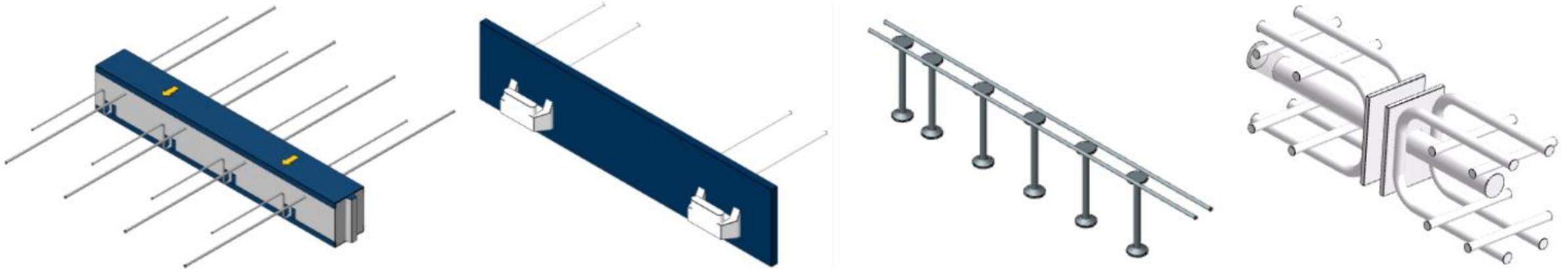
Schöck Tronsole® Typ		P				
Bemessungswerte bei		Brandschutzklasse R 90				
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]				
		C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50
$\geq 230$	15	65,0/-15,0	65,0/-15,0	65,0/-15,0	65,0/-15,0	65,0/-15,0
	20	41,7/-15,0	44,2/15,0	46,8/-15,0	49,3/-15,0	51,7/-15,0
	30	40,3/-15,0	42,7/-15,0	45,1/-15,0	47,5/-15,0	49,9/-15,0
	40	38,9/-15,0	41,2/-15,0	43,6/-15,0	45,9/-15,0	48,3/-15,0
	50	37,6/-15,0	39,9/-15,0	42,2/-15,0	44,4/-15,0	46,7/-15,0



Die blaue Linie - Qualitätsmerkmal für den schallbrückenfreien Einbau

# CAD / BIM Bibliotheken von Schöck

für eine Vielzahl von CAD Systemen und im BIM Austauschformat IFC



- 2D und 3D Modelle
- Einfügen als Download oder direktes Einfügen in CAD Systeme mit „Click2CAD“
- Die Modelle / Zeichnungen sind in 3 Detaillierungsgraden erhältlich
- Download von Datenpaketen (in kompletten Produktgruppen) möglich

# Zusammenfassung

Auf einen Blick.

hohe Tragfähigkeit bis 65 kN

Einlassen des Podestes in  
errichteten Treppenhaukern

Erreichen der SSt III  
VDI 4100

abhebende Kräfte - Standard  
Horizontalkräfte - optional

sofort begehbar

Brandschutz  
R 30 / R 90

Bauaufsichtliche Zulassung

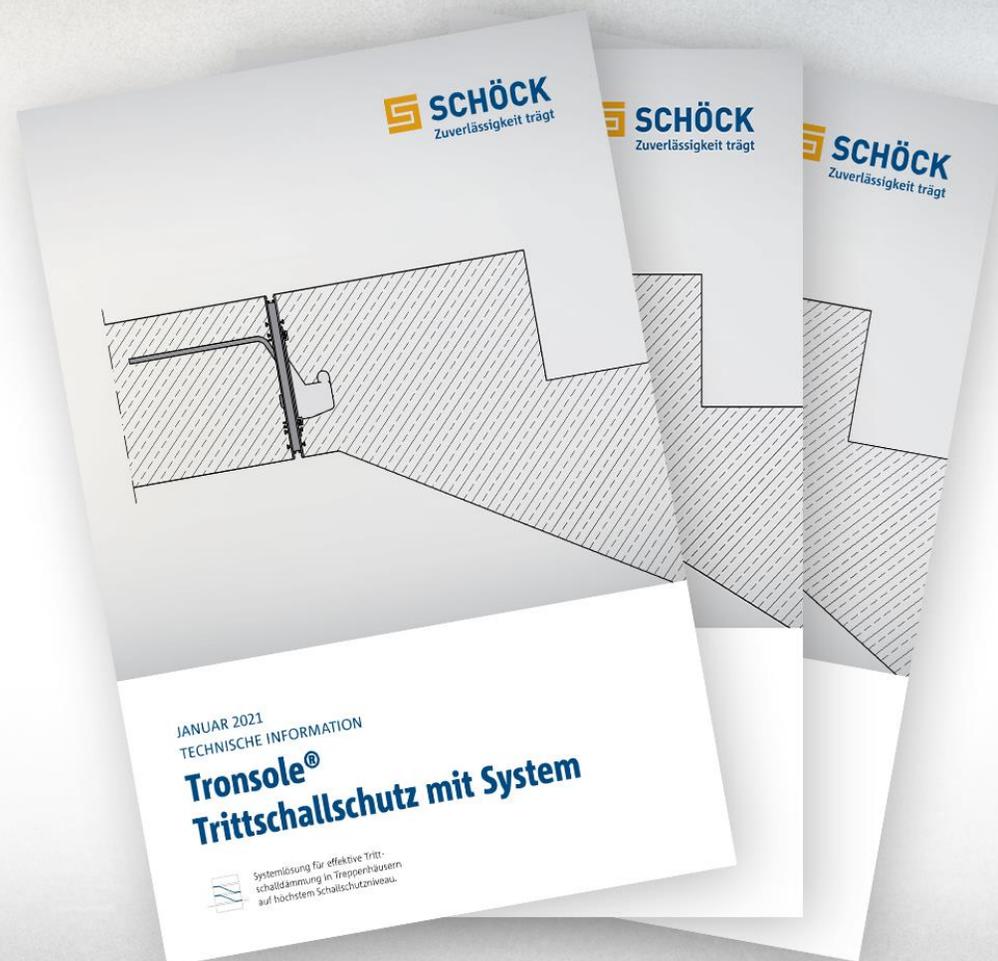
schwimmender Estrich  
nicht notwendig

filigrane Podeste  
in Sichtbeton

# Technische Information Tronsole®

Schallschutzsysteme – Akustik – Brandschutz – Bemessung / Konstruktion

[www.schoeck.com/de/beratung-fuer-planer](http://www.schoeck.com/de/beratung-fuer-planer)



Bestellen Sie via Feedback-Formular  
im Nachgang

Innovationen die Maßstäbe setzen.

# Zuverlässigkeit trägt



# Unsere Service-Leistungen

Zuverlässig die richtige Lösung

Beratung durch Anwendungstechnik

07223 967 567

[awt-technik-de@schoeck.com](mailto:awt-technik-de@schoeck.com)

Beratung vor Ort

Produktingenieure:

<https://www.schoeck.com/de/beratung-fuer-planer>

Einbau-Begleitung und Zertifizierung von Verarbeitern

Einbaumeister:

<https://www.schoeck.com/de/verarbeiterberatung>



