

## Technische Information nach EC2

Juni 2015



**Anwendungstechnik  
Telefon-Hotline und  
technische Projektbearbeitung**

Tel. 07223 967-567  
Fax 07223 967-251  
[awt.technik@schoeck.de](mailto:awt.technik@schoeck.de)



**Anforderung und Download  
von Planungshilfen**

Tel. 07223 967-435  
Fax 07223 967-454  
[schoeck@schoeck.de](mailto:schoeck@schoeck.de)  
[www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)



**Seminarangebot und  
Vor-Ort-Beratung**

Tel. 07223 967-435  
Fax 07223 967-454  
[schoeck@schoeck.de](mailto:schoeck@schoeck.de)  
[www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)



## Planungs- und Beratungsservice

Die Ingenieure der Anwendungstechnik von Schöck beraten Sie gerne bei statischen, konstruktiven und bauphysikalischen Fragestellungen und erstellen für Sie Lösungsvorschläge mit Berechnungen und Detailzeichnungen.

Schicken Sie hierfür bitte Ihre Planungsunterlagen (Grundrisse, Schnitte, statische Angaben) mit der Bauvorhabenadresse an:

### **Schöck Bauteile GmbH**

Vimbucher Straße 2

76534 Baden Baden

### **Anwendungstechnik**

#### **Telefon-Hotline und technische Projektbearbeitung**

Telefon: 07223 967-567

Telefax: 07223 967-251

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

#### **Anforderung und Download von Planungshilfen**

Telefon: 07223 967-435

Telefax: 07223 967-454

E-Mail: [schoeck@schoeck.de](mailto:schoeck@schoeck.de)

Internet: [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

#### **Seminarangebot und Vor-Ort-Beratung**

Telefon: 07223 967-435

Telefax: 07223 967-454

Internet: [www.schoeck.de](http://www.schoeck.de)

## Hinweise | Symbole

### Technische Information

- ▶ Diese Technischen Informationen zu den jeweiligen Produktanwendungen haben nur in ihrer Gesamtheit Gültigkeit und dürfen daher nur vollständig vervielfältigt werden. Bei lediglich auszugsweiser Veröffentlichung von Texten und Bildern besteht die Gefahr der Vermittlung unzureichender oder sogar verfälschter Informationen. Die Weitergabe liegt daher in der alleinigen Verantwortung des Nutzers bzw. Bearbeiters!
- ▶ Diese Technische Information ist ausschließlich für Deutschland gültig und berücksichtigt die länderspezifischen Zulassungen und Normen.
- ▶ Findet der Einbau in einem anderen Land statt, so ist die für das jeweilige Land gültige Technische Information anzuwenden.
- ▶ Es ist die jeweils aktuelle Technische Information anzuwenden. Eine aktuelle Version ist unter [www.schoeck.de/download](http://www.schoeck.de/download) verfügbar.

### Elastomerlager Schöck Elodur®

Je nach statischem Ausnutzungsgrad ist mit einer Einfederung des Elastomerlagers Schöck Elodur® von etwa 3 mm, maximal jedoch 5 mm zu rechnen. Zusätzlich sind Diagramme und Hinweise zur Verformung in dieser Technischen Information zu beachten.

## Hinweissymbole

### Gefahrenhinweis

Das gelbe Dreieck mit Ausrufezeichen kennzeichnet einen Gefahrenhinweis. Das bedeutet bei Nichtbeachtung droht Gefahr für Leib und Leben!

### Info

Das Quadrat mit i kennzeichnet eine wichtige Information, die z.B. bei der Bemessung zu beachten ist.

### Checkliste

Das Quadrat mit Haken kennzeichnet die Checkliste. Hier werden die wesentlichen Punkte der Bemessung kurz zusammengefasst.

# Inhaltsverzeichnis

	<b>Seite</b>
<b>Typenübersicht</b>	6
<b>Schöck Schallschutzsysteme</b>	8
<b>Bauakustik</b>	13
<b>Produktprogramm</b>	
Schöck Tronsole® Typ T	29
Schöck Tronsole® Typ F	57
Schöck Tronsole® Typ Q	79
Schöck Tronsole® Typ Z	111
Schöck Tronsole® Typ B	135
Schöck Tronsole® Typ L	149

T

F

Q

Z

B

L

# Typenübersicht

Anschluss	an	Bauweise	Typ
gerader Lauf	Podest	Ortbeton- oder Fertigteillauf; zur Schalldämmung in der Trennfuge Lauf/Podest ohne Konsolaufleger	T
		Fertigteillauf; zur Schalldämmung in der Trennfuge Lauf/Podest bei Konsolauflegerung	F
	Bodenplatte		B
	Wand		L
	gewendelter Lauf	Podest	Ortbeton- oder Fertigteillauf; zur Schalldämmung in der Trennfuge Lauf/Podest ohne Konsolaufleger
Fertigteillauf; zur Schalldämmung in der Trennfuge Lauf/Podest bei Konsolauflegerung			F
Bodenplatte			B
Wand			Q + L
Podest		Wand	

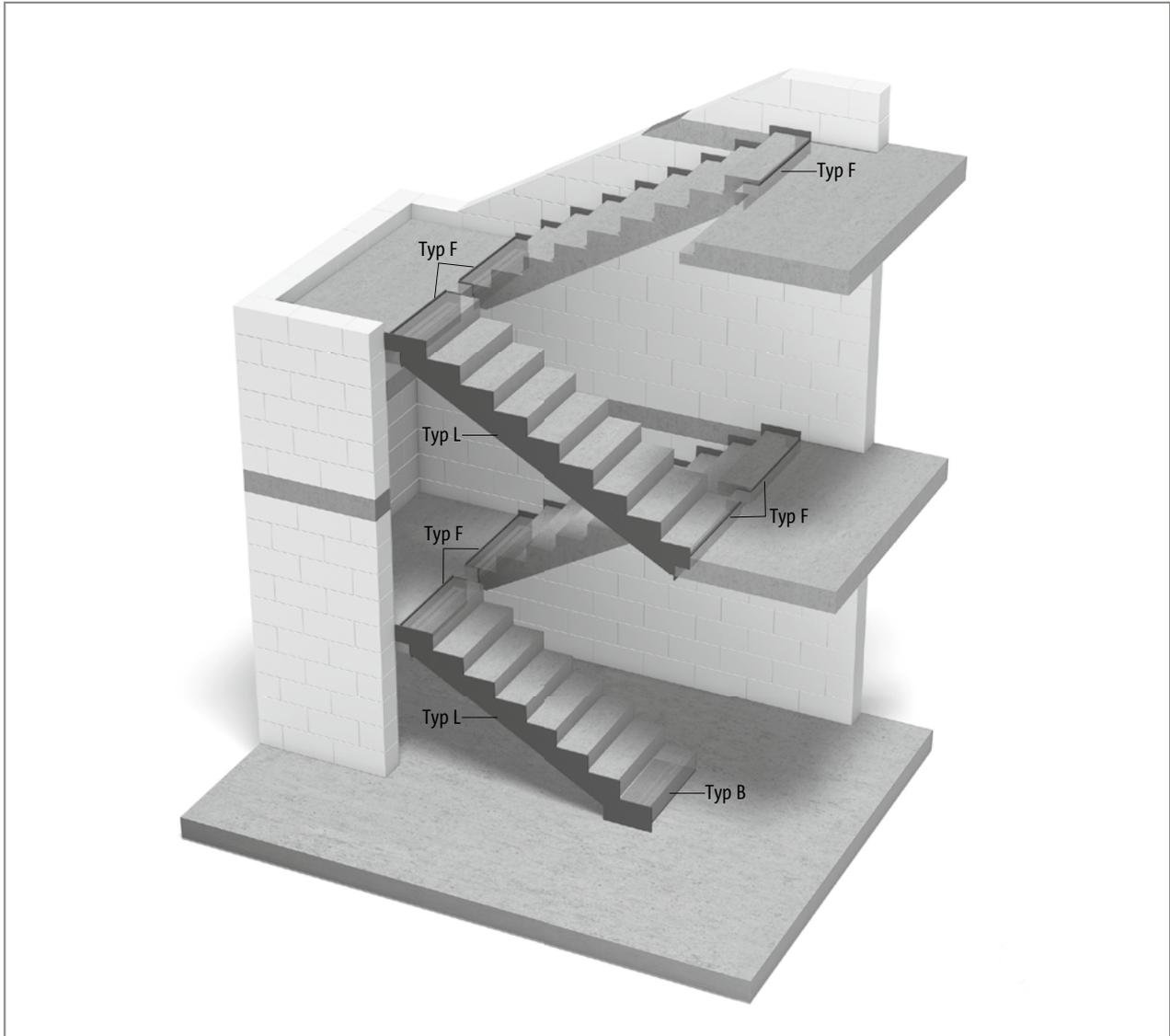
# Typenübersicht

Schöck Tronsole® Typ T	Seite 29
	<p>T-V8: <math>\Delta L_w^{**} \geq 36</math> dB; T-V2: <math>\Delta L_w^{**} \geq 42</math> dB;                  DIBt-Zulassung; Feuerwiderstandsklasse R90</p>
Schöck Tronsole® Typ F	Seite 57
	<p><math>\Delta L_w^{**} \geq 40</math> dB; Feuerwiderstandsklasse F90</p>
Schöck Tronsole® Typ Q	Seite 79
	<p><math>\Delta L_w^{**} \geq 38</math> dB; DIBt-Zulassung; Feuerwiderstandsklasse R90; Drehbares Tragelement</p>
Schöck Tronsole® Typ Z	Seite 111
	<p><math>\Delta L_w^{**} \geq 36</math> dB; Feuerwiderstandsklasse R90</p>
Schöck Tronsole® Typ B	Seite 135
	<p><math>\Delta L_w^{**} \geq 40</math> dB</p>
Schöck Tronsole® Typ L	Seite 149
	<p>Vermeidung von Schallbrücken in der Fuge</p>

T
F
Q
Z
B
L

## Schallschutzsysteme mit Schöck Tronsole®

Mit den Schöck Tronsole® Typen können je nach Konstruktionsanforderung unterschiedliche Schallschutzsysteme verwirklicht werden. Der Einbau von Schöck Tronsole® ermöglicht Schallbrückenfreiheit über alle Gewerke hinweg vom Rohbau bis zur Fertigstellung des Bauwerks.



Schallschutzsystem realisiert mit den Schöck Tronsole® Typen B, F und L

### Schallschutzsystem für Fertigteil-Treppenläufe mit den Schöck Tronsole® Typen B, F, L

Bei diesem System mit geraden Fertigteil-Treppenläufen zwischen Haupt- und Zwischenpodesten wird durch die Kombination der Tronsole® Typen B, F und L die trittschalltechnische Entkopplung der Läufe erzielt. Die Podeste enthalten Beton-Konsolen als Treppenaufleger.

Auf der Bodenplatte und den Podesten ist ein schwimmender Estrich als Trittschalldämmmaßnahme vorgesehen.

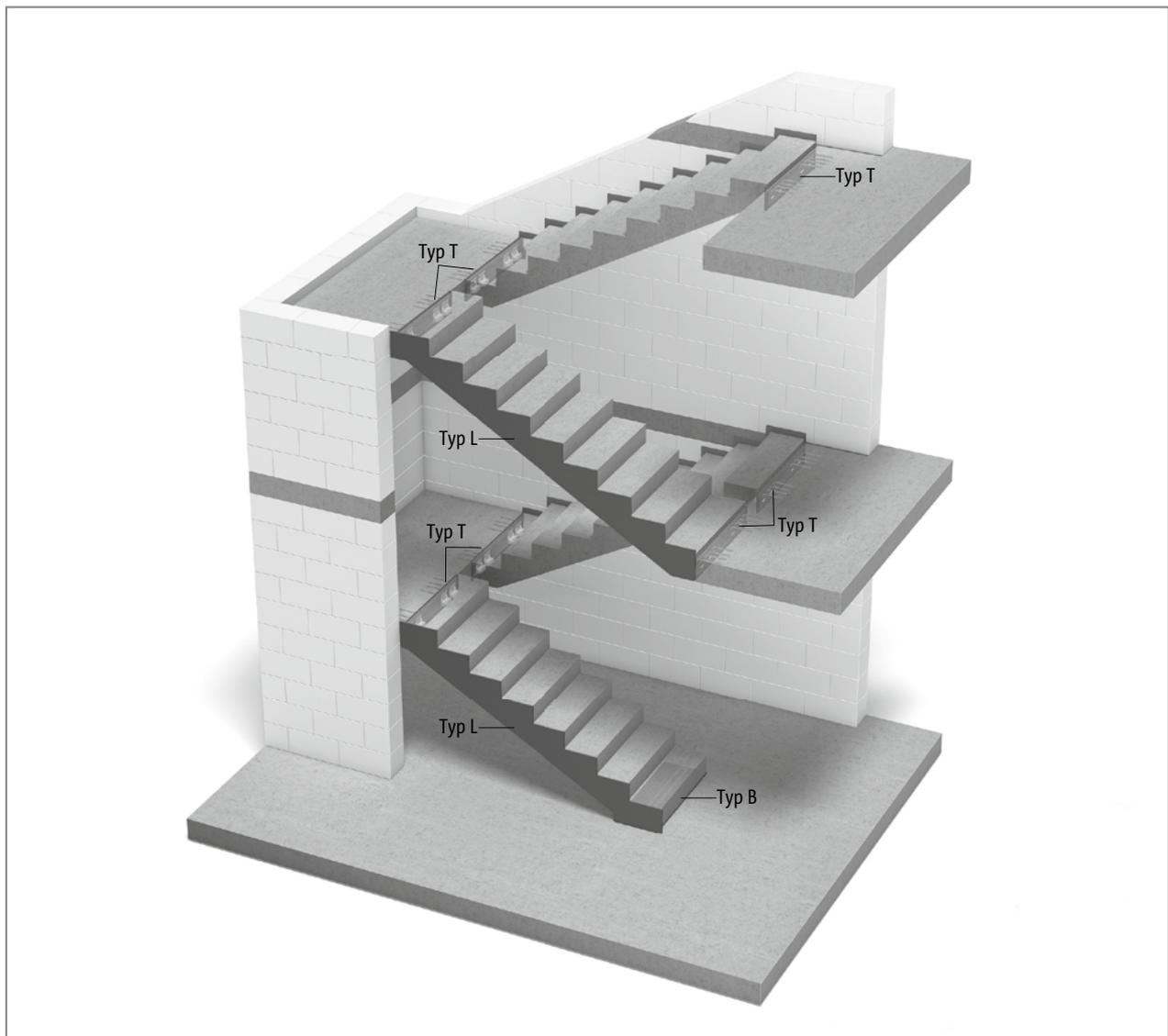
Schallbrückenfreie Fugenausbildung durch Trennung:

- ▶ Lauf/Bodenplatte mit Typ B
- ▶ Lauf/Podest mit Typ F

Körperschallbrücken in Form von Steinchen, Beton- oder Mörtelresten in der Fuge lassen sich vermeiden durch Trennung:

- ▶ Lauf/Wand mit Typ L

## Schallschutzsysteme mit Schöck Tronsole®



Schallschutzsystem realisiert mit der Schöck Tronsole® Typ B, T und L

### Schallschutzsystem mit den Schöck Tronsole® Typen B, T, L

Bei diesem System mit geraden Treppenläufen zwischen Haupt- und Zwischenpodesten wird durch die Kombination der Tronsole® Typen B, T und L die trittschalltechnische Entkopplung der Treppenläufe sichergestellt. Dabei ermöglicht die Tronsole® Typ T die Schall-Entkopplung und Kraftübertragung in der Trennfuge Lauf/Podest ohne Beton-Konsolaufleger. Auf der Bodenplatte und den Podesten ist ein schwimmender Estrich als Trittschalldämmmaßnahme vorgesehen.

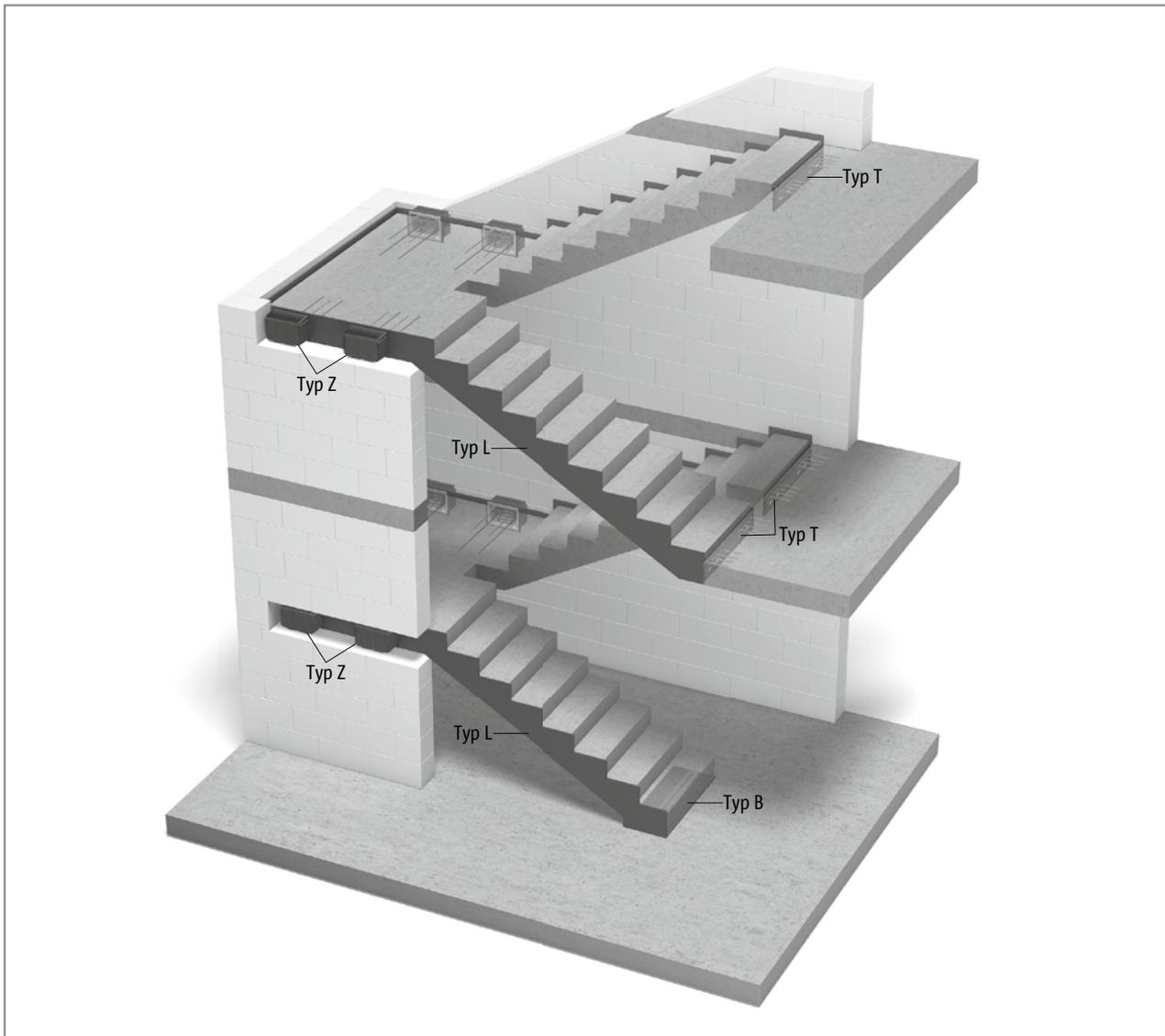
Schallbrückenfreie Fugenausbildung durch Trennung:

- ▶ Lauf/Bodenplatte mit Typ B
- ▶ Lauf/Podest mit Typ T

Körperschallbrücken in Form von Steinchen, Beton- oder Mörtelresten in der Fuge lassen sich vermeiden durch Trennung:

- ▶ Lauf/Wand mit Typ L

## Schallschutzsysteme mit Schöck Tronsole®



Schallschutzsystem realisiert mit der Schöck Tronsole® Typ B, L, Z und T

### Schallschutzsystem mit den Schöck Tronsole® Typen B, L, Z und T

Die trittschalltechnische Entkopplung der Treppenläufe und der Zwischenpodeste wird bei diesem System mit geraden Läufen zwischen Haupt- und Zwischenpodesten durch die Kombination der Tronsole® Typen B, L, Z und T realisiert. Die Läufe sind mit den Zwischenpodesten monolithisch verbunden. Auf Geschosshöhe ermöglicht die Tronsole® Typ T die Schall-Entkopplung und Kraftübertragung in der Trennfuge Lauf/Hauptpodest ohne Beton-Konsolauflager. Beim Einsatz von Fertigteilläufen und Beton-Konsolauflagern an den Hauptpodesten kann die Tronsole® Typ T durch Typ F ersetzt werden.

Auf der Bodenplatte und den Hauptpodesten ist ein schwimmender Estrich als Trittschalldämmmaßnahme vorgesehen.

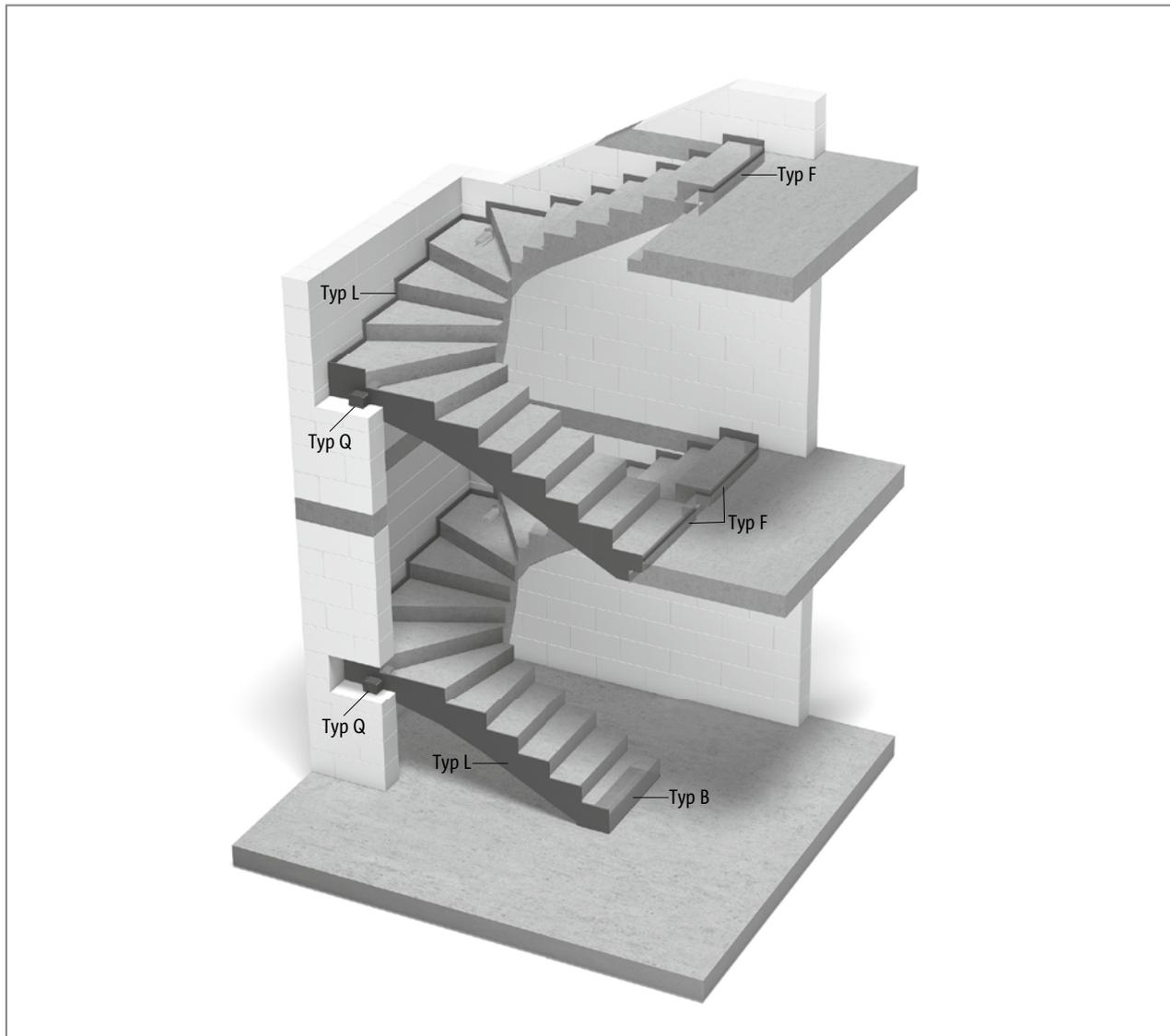
Schallbrückenfreie Fugenausbildung durch Trennung:

- ▶ Lauf/Bodenplatte mit Typ B
- ▶ Podestauflager/Wand mit Typ Z
- ▶ Lauf/Hauptpodest mit Typ T

Körperschallbrücken in Form von Steinchen, Beton- oder Mörtelresten in der Fuge lassen sich vermeiden durch Trennung:

- ▶ Lauf/Wand beziehungsweise Podest/Wand mit Typ L

## Schallschutzsysteme mit Schöck Tronsole®



Schallschutzsystem realisiert mit den Schöck Tronsole® Typen B, L, Q und F

### Schallschutzsystem für Fertigteil-Treppenläufe mit den Schöck Tronsole® Typen B, L, Q und F

Gewendelte Fertigteil-Treppenläufe zwischen den Hauptpodesten werden durch die Kombination der Tronsole® Typen B, L, Q und F zu einem Schallschutzsystem ergänzt, das die trittschalltechnische Entkopplung der Treppenläufe ohne Zwischenpodeste verwirklicht. Auf Geschosshöhe ermöglicht die Tronsole® Typ F die Schall-Entkopplung und Kraftübertragung in der Trennfuge Lauf/Hauptpodest mit Beton-Konsolaufleger. An den Hauptpodesten kann die Tronsole® Typ F alternativ durch Typ T ersetzt werden. Dadurch ändert sich der Bauablauf, weil Typ T auch in das Hauptpodest einbetoniert wird. Die Beton-Konsolaufleger entfallen.

Auf der Bodenplatte und den Hauptpodesten ist ein schwimmender Estrich als Trittschalldämmmaßnahme vorgesehen.

Schallbrückenfreie Fugenausbildung durch Trennung:

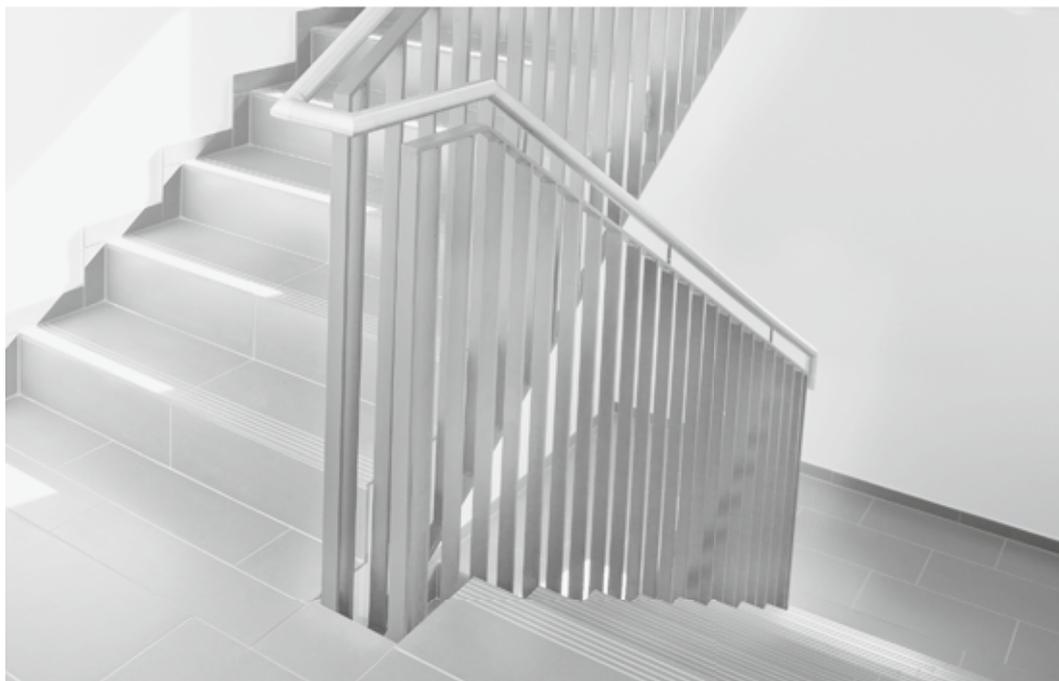
- ▶ Lauf/Bodenplatte mit Typ B
- ▶ Laufauflager/Wand mit Typ Q
- ▶ Lauf/Hauptpodest mit Typ F

Körperschallbrücken in Form von Steinchen, Beton- oder Mörtelresten in der Fuge lassen sich vermeiden durch Trennung:

- ▶ Lauf/Wand mit Typ L



## Bauakustik Tronsole®





# Schallschutzanforderungen

## Der bauaufsichtlich geschuldete Mindest-Schallschutz

Der vom Planer geschuldete Schallschutz ist in erster Linie der werkvertraglich zwischen Bauherr und Planer vereinbarte Schallschutz. Bei der Vereinbarung dieses privatrechtlichen Schallschutzes dürfen bauaufsichtliche Mindest-Standards, welche zum Gesundheitsschutz der Bewohner eines Gebäudes von der staatlichen Bauaufsicht festgelegt werden, nicht unterschritten werden. D.h. dieser bauaufsichtliche Mindest-Schallschutz muss in jedem Fall eingehalten werden und kann nicht durch privatrechtliche Vereinbarungen ausgehebelt werden.

Die im November 1989 veröffentlichte Schallschutz-Norm DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise“ enthält Anforderungen an den Schallschutz, um „Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragungen zu schützen“. Diese Anforderungen wurden von der Bauaufsicht aufgegriffen, indem die DIN 4109 zeitnah nach deren Veröffentlichung in den Bundesländern bauaufsichtlich eingeführt und damit öffentlich-rechtlich bindend wurde.

Anforderungen oder andere Angaben in einer Norm sind zunächst keine Rechtsnorm, sondern lediglich private technische Regelungen zu dem in der Norm beschriebenen Thema. Erst durch die bauaufsichtliche Einführung erhält die Norm den Status einer öffentlich-rechtlich verbindlichen Vorgabe.

## Der privatrechtlich geschuldete Schallschutz

Neben dem bauaufsichtlich geschuldeten Schallschutz ist immer auch gleichzeitig der privatrechtlich geschuldete Schallschutz zu erfüllen. Hierbei sind zwei Fälle zu unterscheiden:

1. der vom Bauherr gewünschte Schallschutz ist werkvertraglich vereinbart oder
2. es liegt keine werkvertragliche Vereinbarung vor.

### Werkvertraglich vereinbarter Schallschutz

So wie viele wichtige Ausführungen und Eigenschaften eines Gebäudes vom Bauherr vorgegeben werden, sollte die gewünschte Schalldämmqualität eines Gebäudes ebenso vom Bauherren bestimmt und dann beim Planer „bestellt“ werden. Da die überwiegende Mehrheit der Bauherren bauakustische Laien sind, ist zur Ermittlung des gewünschten Schallschutzes zunächst eine geeignete Aufklärung des Bauherren seitens des Planers über heute mögliche Schallschutz-Niveaus erforderlich. Wichtige Orientierungshilfen für den Planer sind in diesem Zusammenhang folgende Normen mit Empfehlungen zu den Schallschutz-Niveaus („Schallschutzklassen“):

- ▶ DEGA-Norm 103 „Schallschutz im Hochbau — Schallschutzausweis“ vom März 2009
- ▶ VDI-Richtlinie 4100 „Schallschutz von Wohnungen“ vom August 2007 und Dezember 2012

Die in diesen Regelwerken angegebenen Empfehlungswerte können selbstverständlich bei der werkvertraglichen Vereinbarung beliebig kombiniert werden. Insbesondere können für die besonders störende Trittschallübertragung aus dem Treppenhaus gesondert höhere Anforderungswerte als für die restlichen schallübertragenden Bauteile werkvertraglich vereinbart werden.

Das Beiblatt 2 zur DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau; Hinweise für Planung und Ausführung; Vorschläge für einen erhöhten Schallschutz; Empfehlungen für den Schallschutz im eigenen Wohn- oder Arbeitsbereich“ vom November 1989 wird voraussichtlich in der zukünftigen DIN-4109-Normenreihe nicht mehr enthalten sein. Der Hintergrund ist, dass sich die Anforderungswerte der DIN 4109 ausschließlich auf den bauaufsichtlichen Mindest-Schallschutz beziehen sollen und dass der Qualitätsschallschutz bereits durch die Regelwerke DEGA-Norm 103 und VDI-Richtlinie 4100 ausreichend beschrieben ist.

## Schallschutzanforderungen

### Schallschutz ohne werkvertragliche Vereinbarung

Leider wird das vom Bauherr gewünschte Schallschutz-Niveau nicht immer werkvertraglich vereinbart. Somit ist aus privatrechtlicher Sicht zunächst unklar, welcher Schallschutz geschuldet ist. In solchen Fällen besteht ein hohes Risiko von Streitfällen und juristischen Auseinandersetzungen zwischen Bauherr und Planer, da eine wesentliche Eigenschaft eines Gebäudes nicht klar geregelt ist.

In solch einem Fall ist selbstverständlich immer mindestens der bauaufsichtliche Mindest-Schallschutz zu erfüllen. Darüberhinaus ist immer auch der „privatrechtliche Mindest-Schallschutz“ geschuldet, der sich über ein mehrstufiges gesetzliches BGB-Prüfungsschema („Mängelfreiheit von Werken“) ergibt. Hierbei spielen die sog. „anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.)“ eine zentrale Rolle, da es beim Fehlen einer werkvertraglichen Vereinbarung gemäß BGB darum geht nachzuweisen, dass das Gebäude hinsichtlich des Schallschutzes eine „übliche Beschaffenheit“ aufweist. Zur Beurteilung dieser üblichen Beschaffenheit wird im Allgemeinen der Stand der a.R.d.T. zum Zeitpunkt der Bauabnahme herangezogen.

Aus diesem Grund ist es unbedingt ratsam, dass das vom Bauherr gewünschte Schallschutz-Niveau werkvertraglich eindeutig vereinbart wird.

### Die anerkannten Regeln der Technik (a.R.d.T.)

Anerkannte Regeln der Technik sind vereinfacht ausgedrückte Bauregeln, welche sich als theoretisch richtig erwiesen haben, in der Praxis angewendet werden und allgemein anerkannt sind.

A.R.d.T. können mit technischen Normen (z.B. DIN-Normen, VDI-Richtlinien etc.) zumindest teilweise übereinstimmend sein, müssen es aber nicht. Es kann i. Allg. durchaus sein, dass die technischen Normen hinter den a.R.d.T. zurückbleiben oder umgekehrt, dass Teile einer technischen Norm über die a.R.d.T. hinausgehen.

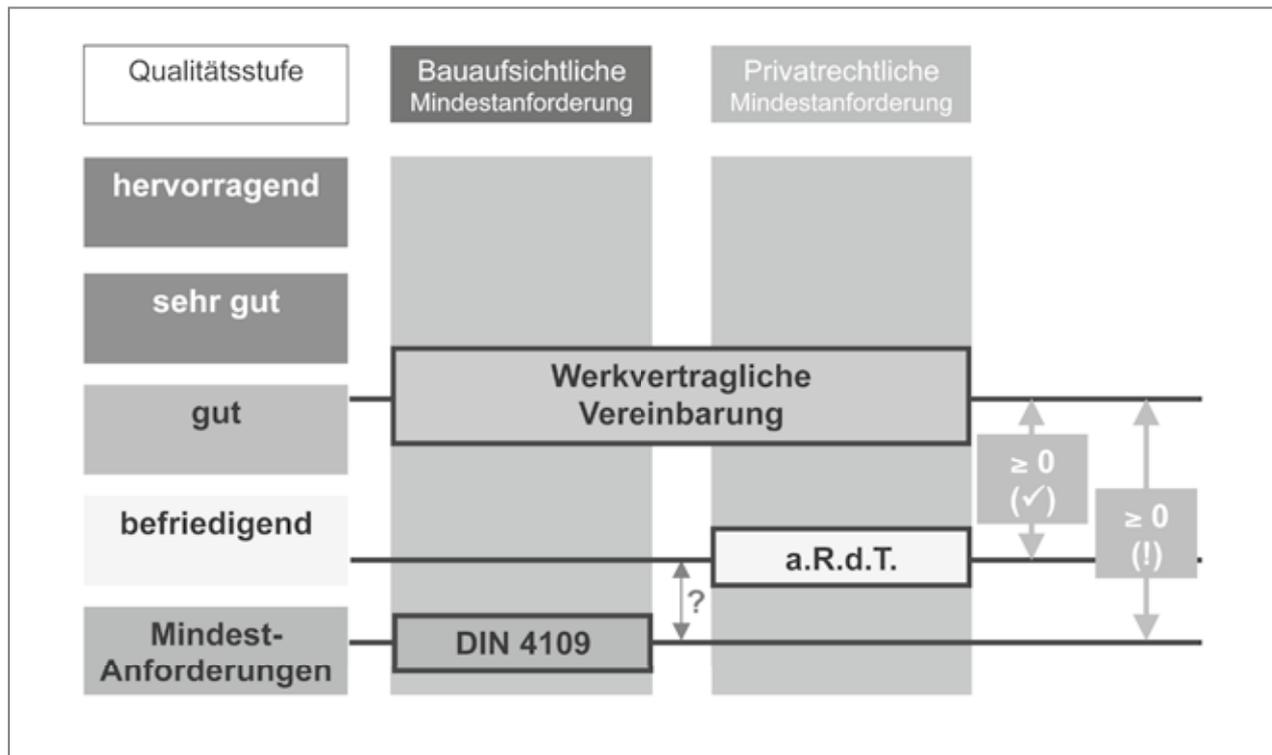
Leider gibt es keinen Katalog mit dessen Hilfe man die allgemeinen Anforderungen der a.R.d.T. für den Schallschutz konkret nachschlagen kann. Oft werden die Anforderungen aus den a.R.d.T. erst mit Hilfe eines sachverständigen Gutachtens im Zuge einer juristischen Auseinandersetzung im Streitfall ermittelt.

### Das DEGA-Memorandum

Die DEGA — Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V. hat im DEGA-Memorandum BR 0101 (Stand März 2012) Aussagen zu den a.R.d.T. in der Bauakustik formuliert. Insbesondere werden explizit Fälle angegeben, in denen die DIN 4109 (November 1989) von den a.R.d.T. abweicht:

- ▶ Schalldämmung zwischen Doppel- und Reihenhäusern
- ▶ Schalldämmung von Gebäuden mit nicht mehr als zwei Wohnungen
- ▶ Trittschalldämmung von Massivtreppenläufen und -podesten in Mehrfamilienhäusern

## Schallschutzanforderungen



### **i** Schallschutzanforderungen

Bei der werkvertraglichen Vereinbarung des gewünschten Schallschutz — Niveaus dürfen die bauaufsichtlichen und privatrechtlichen Mindeststandards nicht unterschritten werden.

## Schallschutz-Richtlinien

### **DIN 4109 „Schallschutz im Hochbau — Anforderungen und Nachweise“ (November 1989)**

Die DIN 4109 vom November 1989 enthält Anforderungen an den Mindestschallschutz von Gebäuden, um „Menschen in Aufenthaltsräumen vor unzumutbaren Belästigungen durch Schallübertragungen zu schützen“.

Die bisherige DIN-4109-Normen-Reihe (DIN 4109, Beiblatt 1 zur DIN 4109, Beiblatt 2 zur DIN 4109) wird in naher Zukunft durch eine neu überarbeitete Normen-Reihe ersetzt. Der neue Normen-Teil DIN 4109-1 „Schallschutz im Hochbau — Teil 1: Anforderungen“, in welchem die Mindestanforderungswerte aufgeführt sind, liegt zurzeit (Oktober 2013) als Entwurf mit Stand Juni 2013 vor. Die Veröffentlichung der finalen Version („Weißdruck“) ist in naher Zukunft geplant. Nach der Veröffentlichung sollen die Anforderungswerte der DIN 4109-1 zeitnah bauaufsichtlich eingeführt werden; damit werden dann die bisherigen bauaufsichtlichen Anforderungen abgelöst.

### **Beiblatt 2 DIN 4109 „Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz“ (November 1989)**

Das Beiblatt 2 zur DIN 4109 (Ausgabe November 1989) enthält als Orientierungshilfe zur werkvertraglichen Vereinbarung des vom Bauherren gewünschten Schallschutzes Anforderungswerte für einen „erhöhten Schallschutz“.

Da das Beiblatt 2 nicht bauaufsichtlich eingeführt ist, sind die darin aufgeführten Anforderungswerte bauaufsichtlich nicht relevant.

Im Zuge der Überarbeitung der DIN-4109-Normenreihe werden zukünftig die Empfehlungen für einen erhöhten Schallschutz voraussichtlich nicht mehr enthalten sein.

## Schallschutz-Richtlinien

### VDI-Richtlinie 4100

#### VDI 4100 „Schallschutz von Wohnungen - Kriterien für Planung und Beurteilung“ (August 2007)

In der VDI 4100 werden drei Schallschutzstufen (SSt) für die Planung und Bewertung des Schallschutzes von Wohnungen definiert. Mit Hilfe dieser Schallschutzstufen kann der gewünschte Schallschutz zwischen Planer und Bauherr werkvertraglich vereinbart werden.

Die Schallschutzstufe I (SSt I) entspricht dem Niveau der Mindest-Anforderungen der DIN 4109 (November 1989).

Die Schallschutzstufe II (SSt II) entspricht einem Schallschutz-Niveau, bei welchem die Bewohner — übliche Wohngegebenheiten vorausgesetzt — im Allgemeinen Ruhe finden und ihre Verhaltensweisen nicht besonders einschränken müssen, um Vertraulichkeit zu wahren.

Die Einhaltung der Anforderungswerte der Schallschutzstufe III (SSt III) bedeutet ein hohes Maß an Ruhe für die Bewohner. Der Schutz der Privatsphäre ist auch bei lauter Sprache weitestgehend gegeben. Angehobene Sprache aus der Nachbarwohnung wird nur halb so laut wahrgenommen wie bei Stufe II. Dies Schallschutzstufe III wäre bei einer Wohnung zu erwarten, die auch in ihrer sonstigen Ausstattung gehobenen Komfortansprüchen genügt.

#### VDI 4100 „Schallschutz im Hochbau, Wohnungen — Beurteilung und Vorschläge für erhöhten Schallschutz“ (Oktober 2012)

Im Oktober 2012 wurde eine Neuauflage der VDI-Richtlinie 4100 veröffentlicht, in welcher die bisher verwendeten schalltechnischen Bauteil-Kenngrößen  $R'_w$  („bewertetes Schalldämm-Maß“) und  $L'_{n,w}$  („bewerteter Norm-Trittschallpegel“) durch die raumbezogenen Kenngrößen  $D_{nT,w}$  („bewertete Standard-Pegeldifferenz“) bzw.  $L'_{nT,w}$  („bewerteter Standard-Trittschallpegel“) ersetzt wurden. Diese Umstellung der Kenngrößen hat zur Folge, dass die Anforderungswerte der VDI-Richtlinie 4100 (Ausgabe August 2007) nicht mehr direkt mit den Anforderungswerten der neuen VDI-Richtlinie vergleichbar sind und die erforderliche bauteilbezogene Schalldämmung des relevanten Bauteils (z.B. Wohnungstrennwand) von der Raumgröße abhängig wird.

Der Zusammenhang zwischen diesen beiden Arten von Kenngrößen lautet:

$$R'_w = D_{nT,w} + 10 \cdot \log(3,1 \cdot S/V_E)$$

$$L'_{n,w} = L'_{nT,w} + 10 \cdot \log(V_E) - 15 \text{ dB}$$

Mit:  $S$  = Fläche der trennenden Wand,  $V_E$  = Volumen des Empfangsraums

Z.B. ist bei quaderförmigen Räumen bei vorgegebenem  $D_{nT,w}$ -Wert der erforderliche  $R'_w$ -Wert bei einer Raumtiefe von 3,1 m exakt gleich. Bei kleineren Räumen (geringere Raumtiefe) wird der erforderliche  $R'_w$ -Wert mit abnehmender Raumtiefe immer größer. Umgekehrt wird der erforderliche  $R'_w$ -Wert bei Räumen mit einer Raumtiefe von größer als 3,1 m mit zunehmender Raumtiefe immer kleiner.

Die zukünftige Neuauflage der DIN 4109 basiert — im Gegensatz zur VDI 4100 — nach wie vor auf den bauteilbezogenen Kennwerten  $R'_w$  und  $L'_{n,w}$ .

Um die Schwierigkeiten und die Inkompatibilität zu den anderen Regelwerken (DEGA-Schallschutzausweis, DIN 4109), die sich bei der Verwendung von raumbezogenen Kennwerten ergeben, zu vermeiden, kann zur werkvertraglichen Festlegung der gewünschten Schalldämmqualität statt auf die VDI-4100-Ausgabe vom Oktober 2012 weiterhin auf die Ausgabe vom August 2007 zurückgegriffen werden.

# Schallschutz-Richtlinien

## DEGA-Schallschutzausweis 103 (März 2009)

Die DEGA (Deutsche Gesellschaft für Akustik e.V.) hat im März 2009 die DEGA-Empfehlung 103 „Schallschutz im Wohnungsbau — Schallschutzausweis“ veröffentlicht. Darin werden u.a. für den Neubau fünf Schallschutzklassen D, C, B, A und A\* definiert, mit deren Hilfe sich die vom Bauherren gewünschte schalltechnische Qualität von Wohnungen und Gebäuden in unterschiedlichen Qualitätsstufen festlegen lassen. Die Klassen D, C und B entsprechen im Wesentlichen den Schallschutzstufen SSt I, SSt II bzw. SSt III der VDI-Richtlinie 4100 (Ausgabe August 2007). Ergänzt werden die Neubau-Schallschutzklassen durch weitere zwei Klassen E und F, mit deren Hilfe die schalltechnische Qualität von Altbauten beurteilt werden kann.

Neben den Schallschutzklassen F bis A\* für die Schallübertragung aus Bereichen außerhalb des eigenen Wohnbereichs enthält der DEGA-Schallschutzausweis auch zwei Schallschutzklassen EW1 und EW2 für die Klassifizierung der Schallübertragung innerhalb des eigenen Wohnbereichs.

Damit enthält der DEGA-Schallschutzausweis über die drei Schallschutzstufen der VDI- 4100 hinausgehende Möglichkeiten der schalltechnischen Beurteilung von Wohnungen und Gebäuden.

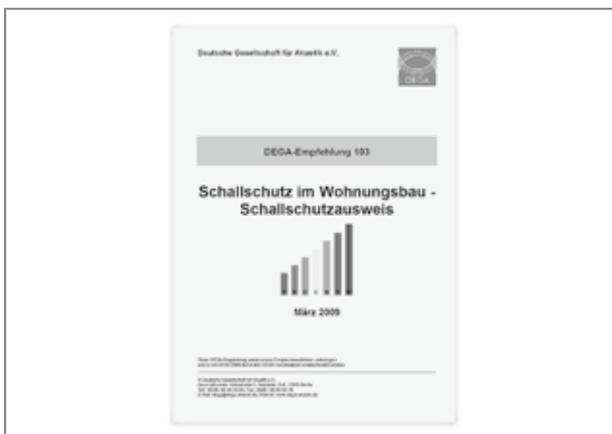
Damit auch der bauakustische Nichtfachmann eine anschauliche Vorstellung entwickeln kann, welche Schallschutzqualität die einzelnen Schallschutzklassen darstellen, erfolgt im DEGA-Schallschutzausweis eine qualitative Bewertung der einzelnen Schallschutzklassen (s. Abb. „Hauptanwendungsbereiche und qualitative Bewertung der DEGA-Schallschutzklassen“).

Danach stellt der Mindest-Schallschutz der DIN 4109 (entsprechend der DEGA-Schallschutzklasse D) eine Schallschutzqualität dar, welche zwischen „schlecht“ und „befriedigend“ liegt. Eine gute Schalldämmqualität liegt vor, wenn die Schallschutzklasse B (entsprechend der SSt III der VDI- 4100 (Ausgabe August 2007)) erreicht wird.

Der DEGA-Schallschutzausweis sieht vor, dass die schalltechnische Gesamtqualität des Gebäudes plakativ — in Anlehnung an den Energieausweis und an die bekannten Energielabels bei Elektrogeräten — in Form eines zusammenfassenden Schallschutzausweises dargestellt wird (Abb. „Plakative Darstellung der schalltechnischen Gesamtqualität eines Gebäudes mit dem DEGA-Schallschutzausweis“).

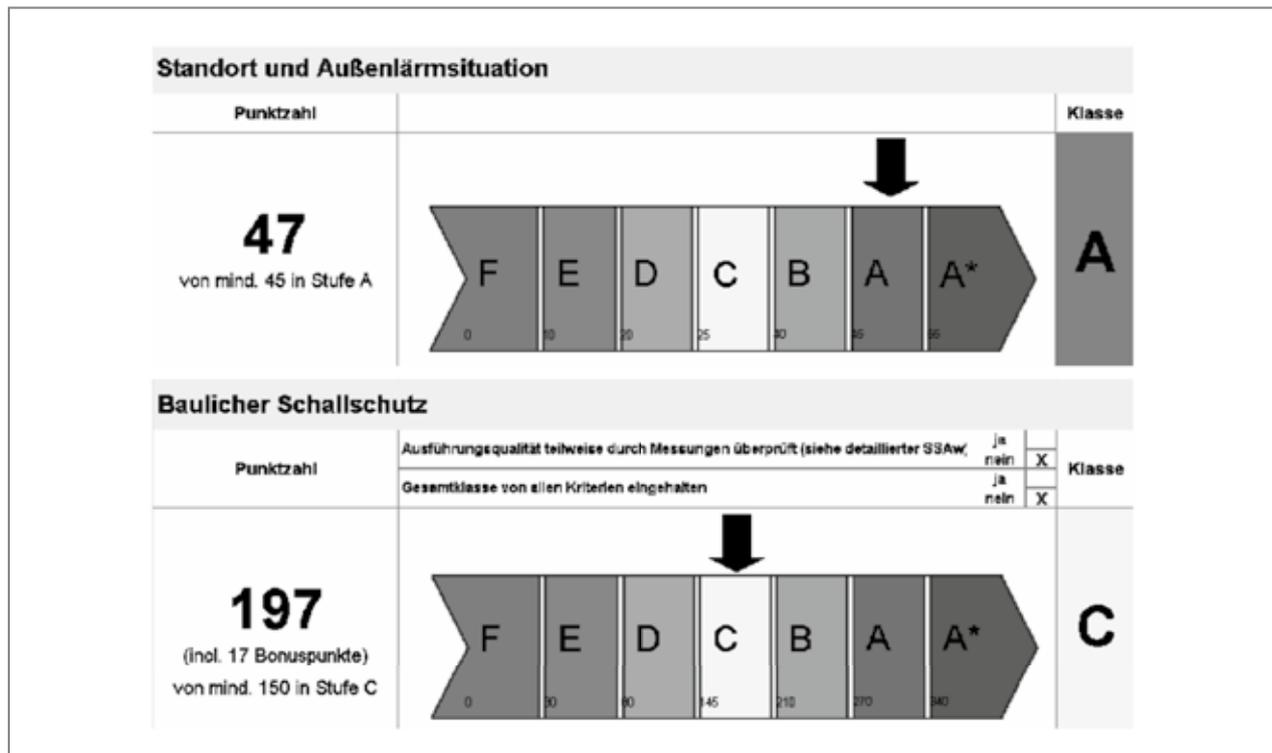
Klasse	Schalldämmqualität	Anwendungsbereich
A*	hervorragend	Reihenhaus
A	sehr gut	
B	gut	Neubau
C	befriedigend	
D	Mindest-Schallschutz DIN 4190	
E	schlecht	Altbau
F	mangelhaft	
EW1	Mindestmaß an Vertraulichkeit	Eigener Wohnbereich
EW2	keine Vertraulichkeit	

Hauptanwendungsbereiche und qualitative Bewertung der DEGA-Schallschutzklassen



Die DEGA- Empfehlung 103

## Schallschutz-Richtlinien



Plakative Darstellung der schalltechnischen Gesamtqualität eines Gebäudes mit dem DEGA-Schallschutzausweis

### Übersicht: Richtlinien zum Schallschutz

In der nachfolgenden Abbildung sind die Schallschutzstufen und -klassen der bestehenden schalltechnischen Regelwerke den schalltechnischen Qualitätsstufen zugeordnet.

Qualitätsstufe	DEGA	VDI 4100	Beiblatt 2 DIN 4109 <sup>1)</sup>	DIN 4109 / DIN 4109 neu
hervorragend	A*			
sehr gut	A			
gut	B	SSt III		
befriedigend	C	SSt II	Erhöhter Schallschutz	
Mindest- Anforderungen	D	SSt I		Mindest- Anforderungen

<sup>1)</sup> Wird voraussichtlich in der zukünftigen Normenreihe zur DIN 4109 nicht mehr enthalten sein.

# Schallschutz von Treppen

## Anforderungen an den Trittschallschutz von Treppen

### DIN 4109 (November 1989): Bauaufsichtlicher Mindest-Schallschutz

Die nachfolgend aufgeführten bauaufsichtlich eingeführten Mindest-Anforderungen der DIN 4109 stellen den öffentlich-rechtlichen Minimal-Trittschallschutz von Treppen dar, der unter keinen Umständen unterschritten werden darf.

Doppel- und Reihenhäuser		$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
Mehrfamilienhäuser		
Beherbergungsstätten		$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
Krankenanstalten, Sanatorien		

### Entwurf DIN 4109-1 (Juni 2013)

Der aktuelle Entwurf zur zukünftigen DIN 4109 enthält im Teil 1 Anforderungswerte für den zukünftigen Mindest-Schallschutz von Treppen. Es ist vorgesehen, dass nach Veröffentlichung der Endversion der DIN 4109-1 („Weißdruck“) die Mindest-Anforderungswerte bauaufsichtlich eingeführt werden. Diese Werte können sich allerdings noch von den nachfolgend aufgeführten Entwurfswerten unterscheiden.

Im Vergleich zur bisherigen DIN 4109 (November 1989) haben sich die Mindest-Anforderungen bei Mehrfamilienhäuser von 58 dB auf 53 dB verschärft.

Doppel- und Reihenhäuser		$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
Mehrfamilienhäuser		
Beherbergungsstätten		$L'_{n,w} \leq 58 \text{ dB}$
Krankenanstalten, Sanatorien		

### Beiblatt 2 DIN 4109 (November 1989)

Die Anforderungswerte für einen „erhöhten Trittschallschutz“ nach Beiblatt 2 zur DIN 4109 lauten:

Doppel- und Reihenhäuser		$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
Mehrfamilienhäuser		
Beherbergungsstätten		
Krankenanstalten, Sanatorien		

Das Beiblatt 2 und somit auch der „erhöhte Schallschutz nach DIN 4109“ wird in der überarbeiteten, zukünftigen Normenreihe der DIN 4109 voraussichtlich nicht mehr enthalten sein.

### VDI 4100 (August 2007)

In der VDI-Richtlinie 4100 (August 2007) wird bei den Anforderungen an Treppen zwischen „vermindertem Schutz“ und „anzustrebendem Schutz“ unterschieden. Da Trittschallübertragungen aus dem Treppenbereich bezüglich der Störwirkung mit üblichem Trittschall gleichzusetzen ist, rechtfertigt sich laut VDI 4100 der „verminderte Schutz“ nur aus besonderen Gründen und auch dann nur vorläufig.

Anwendungsbereich	Schallschutzstufe	anzustrebender Schutz
Doppel- und Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser	SSt I	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$
	SSt II	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
	SSt III	$L'_{n,w} \leq 39 \text{ dB}$

## Schallschutz von Treppen

### VDI 4100 (Oktober 2012)

Die nachfolgende Tabelle enthält die Anforderungswerte der neuen VDI-Richtlinie 4100 (Oktober 2012) an Treppen. Mit dieser Neuauflage der VDI-Richtlinie wurde die bisher verwendete trittschalltechnische Bauteil-Kenngröße  $L'_{n,w}$  („bewerteter Norm-Trittschallpegel“) durch die raumbezogene Kenngröße  $L'_{nT,w}$  („bewerteter Standard-Trittschallpegel“) ersetzt. Diese Umstellung der Kenngröße hat zur Folge, dass die Anforderungswerte der VDI-Richtlinie 4100 (August 2007) nicht mehr direkt mit den Anforderungswerten der neuen VDI-Richtlinie vergleichbar sind und dass die erforderliche bauteilbezogene Schalldämmung der Treppe abhängig ist von der Raumgröße des schutzbedürftigen Aufenthaltsraumes.

Setzt man die im Mehrfamilienhausbau üblichen Raumgrößen an, so ist — bei ein und derselben Treppenkonstruktion — der  $L'_{nT,w}$ -Wert um bis zu 2 dB geringer als der  $L'_{n,w}$ -Wert. Mit dieser überschlägigen Umrechnung kann man die Anforderungswerte der neuen Ausgabe der VDI 4100 besser mit den Anforderungen der Ausgabe August 2007 vergleichen (s. nachstehende Tabelle).

Anwendungsbereich	Schallschutzstufe	Anforderungswerte	Entspricht in etwa
Doppel- und Reihenhäuser	SSt I	$L'_{nT,w} \leq 46$ dB	$L'_{n,w} \leq 48$ dB
	SSt II	$L'_{nT,w} \leq 39$ dB	$L'_{n,w} \leq 41$ dB
	SSt III	$L'_{nT,w} \leq 32$ dB	$L'_{n,w} \leq 34$ dB
Mehrfamilienhäuser	SSt I	$L'_{nT,w} \leq 51$ dB	$L'_{n,w} \leq 53$ dB
	SSt II	$L'_{nT,w} \leq 44$ dB	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
	SSt III	$L'_{nT,w} \leq 37$ dB	$L'_{n,w} \leq 39$ dB

### DEGA-Schallschutzausweis 103 (März 2009)

Die im DEGA-Schallschutzausweis 103 formulierten Anforderungen an Treppen (Neubau) sind in der nachfolgenden Tabelle angegeben.

Anwendungsbereich	Schallschutzklasse	Anforderungswert
Doppel- und Reihenhäuser, Mehrfamilienhäuser	D	$L'_{n,w} \leq 53$ dB
	C	$L'_{n,w} \leq 46$ dB
	B	$L'_{n,w} \leq 40$ dB
	A	$L'_{n,w} \leq 34$ dB
	A*	$L'_{n,w} \leq 28$ dB

## Schallschutz von Treppen | Prognoseverfahren

### A.R.d.T. — Anerkannte Regeln der Technik: privatrechtlicher Mindest-Schallschutz

Die Anforderungen an den privatrechtliche Mindest-Schallschutz von Treppen nach den a.R.d.T (anerkannten Regeln der Technik) lauten gemäß DEGA-Memorandum BR 0101 (Stand März 2012):

Doppel- und Reihenhäuser	$L'_{n,w} \leq 46 \text{ dB}$
Massivtreppen in Mehrfamilienhäuser	$L'_{n,w} \leq 53 \text{ dB}$

### Übersicht: Schallschutzniveaus von Treppen in Mehrfamilienhäusern

$L'_{n,w}$	schalltechnische Qualitätsstufe <sup>1)</sup>	Gehgeräusche sind... <sup>1)</sup>	DEGA (Mrz 2009)	VDI 4100 (Aug 2007)	Beiblatt 2 DIN 4109 <sup>2)</sup> (Nov 1989)	a.R.d.T.	DIN 4109 (Nov 1989)
$\leq 34 \text{ dB}$	sehr gut	i. Allg. nicht hörbar	A				
$\leq 39 \text{ dB}$	gut	noch hörbar	B	SSt III			
$\leq 46 \text{ dB}$	befriedigend	hörbar	C	SSt II	Erhöhter Schallschutz <sup>2)</sup>		
$\leq 53 \text{ dB}$	Mindest-Anforderungen	deutlich hörbar	D	SSt I		privatrechtliche Mindest-Anforderungen	
$\leq 58 \text{ dB}$		sehr deutlich hörbar					bauaufsichtliche Mindest-Anforderungen

<sup>1)</sup> Beschreibung gemäß DEGA-Schallschutzausweis

<sup>2)</sup> wird voraussichtlich in der zukünftigen Normenreihe zur DIN 4109 nicht mehr enthalten sein

### Prognose des Schallschutzes von trittschallgedämmten Treppen

#### Bisheriges Prognoseverfahren nach Beiblatt 1 DIN 4109 (November 1989)

Mit dem bauaufsichtlich eingeführten Beiblatt 1 zur DIN 4109 (November 1989) lässt sich für viele Bauteile während der Planung eines Gebäudes der resultierende Schallschutz mit Hilfe der tabellierten Ausführungsbeispiele oder der angegebenen Berechnungsverfahren prognostizieren.

Für Treppen, die mit Trittschalldämmelementen gedämmt sind, gibt es allerdings im Beiblatt 1 kein Rechenverfahren, mit dessen Hilfe man den Trittschallschutz der trittschallgedämmten Treppe im Gebäude berechnen könnte. D.h. ein Rechenverfahren, mit dem eine zuverlässige Prognose unter Berücksichtigung der maßgeblichen Einflüsse durchgeführt werden kann, ist derzeit in der nationalen (und auch in der internationalen) Normung nicht verfügbar.

Als Notbehelf hat man bislang bei der Prognose der Trittschalldämmung von trittschallgedämmten Treppen auf das Berechnungsverfahren für Decken zurückgegriffen und die „rechnerisch erreichbare Trittschalldämmung  $L'_{n,w,R}$ “ wie folgt ermittelt:

$$L'_{n,w,R} = L_{n,w,eq,R} - \Delta L_w^*$$

Dabei ist  $L_{n,w,eq,R}$  der „äquivalente bewertete Norm-Trittschallpegel“ der starr angeschlossenen Treppe und  $\Delta L_w^*$  die „Trittschallminderung“ des Trittschalldämmelements. Inwieweit dieser rechnerisch ermittelte Wert dem tatsächlich sich im Gebäude einstellenden Trittschallschutz entspricht, ist aus den oben genannten Gründen unklar.

## Prüfverfahren Trittschalldämmung

### Bisheriges Prüfverfahren zur Bestimmung der Schalldämmung der Schöck Tronsole®

Für die Kennzeichnung der Trittschalldämmwirkung von Treppen-Trittschalldämmelementen (wie z.B. Schöck Tronsole®) gibt es bisher kein genormtes Prüfverfahren. Daher bedarf es einer Bestimmung der Schalldämmung am spezifischen Gesamtsystem. Bisher wurde in Analogie zur Messung von trittschalldämmten Deckenauflagen im schalltechnischen Prüfstand zumeist die Differenz der Norm-Trittschallpegel im entkoppelten Zustand (Treppe ist mit Trittschalldämmelement angeschlossen) und bei starrer Anbindung als kennzeichnende Größe wie folgt ermittelt:

$$\Delta L^*_n = L_{n,w}(\text{starr}) - \Delta L_{n,w}(\text{mit Trittschalldämmelement})$$

D.h. die Einzelwerte  $L_{n,w}$  der bewerteten Trittschallpegel wurden einmal bei starrem Anschluss sowie mit trittschalldämmtem Anschluss der Treppe bestimmt und davon die Differenz gebildet.

Da zu diesem Verfahren keine Prüfnorm existiert, können die Prüfkriterien bei der Bestimmung dieses Kennwertes beliebig gewählt werden. Tatsächlich finden derzeit solche Prüfungen der Wirksamkeit von Treppen-Trittschalldämmelementen je nach Hersteller und sehr unterschiedlichen Bedingungen statt (z.B. Prüfung mit oder ohne bauübliche Treppen-Last, Prüfung mit unterschiedlichen Abmessungen der Treppenteile etc.). Infolgedessen ist ein aussagekräftiger Vergleich der Wirksamkeit von Treppen-Trittschalldämmelementen i. Allg. nicht möglich.

Hinzu kommt, dass aufgrund des durch die Entkopplung geänderten Schwingungsverhaltens von Lauf oder Podest nach dieser Methode nicht das Treppen-Trittschalldämmelement für sich alleine beschrieben wird, sondern die Gesamt-Einfügungsdämmung mit dem starren Einbau als Referenz.

### Neues Prüfverfahren der Hochschule für Technik Stuttgart (HfT-Prüfverfahren)

#### Die Treppen-Trittschallminderung $\Delta L^{**}$

Im Rahmen eines kürzlich abgeschlossenen Forschungsprojektes der Hochschule für Technik Stuttgart wurde ein Verfahren zur reproduzierbaren und vergleichbaren Prüfung der Trittschalldämmwirkung von Treppen-Trittschalldämmelementen im Prüfstand erarbeitet sowie ein Verfahren zur rechnerischen Prognose der Trittschalldämmung von trittschalldämmten Treppen im Gebäude entwickelt (s. Scheck, Jochen u.a.: Schallschutz von entkoppelten Massivtreppen (Teil 1), in: Bauphysik 5, Oktober 2013, S. 328 ff.). Als Eingangsgröße für die Berechnung der Trittschalldämmung im Gebäude dient hierbei die neue (frequenzabhängige) Größe

$$\text{„Treppen-Trittschallminderung“ } \Delta L^{**} = L_{n0,Wand} - L_{n,Treppenbauteil}$$

Dabei sind:

- ▶  $L_{n0,Wand}$  der Norm-Trittschallpegel der Trennwand im Schallprüfstand und
- ▶  $L_{n,Treppenbauteil}$  der Norm-Trittschallpegel des Referenzpodestes oder Referenztreppenlaufs mit zu prüfendem Trittschalldämmelement

## Prüfverfahren Trittschalldämmung

Der Norm-Trittschallpegel der Trennwand im Schallprüfstand kann durch direkte Messung mit einem geeigneten elektrodynamischen Hammerwerk oder indirekt aus der gemessenen Luftschalldämmung der Wand bestimmt werden.

Die „Treppen-Trittschallminderung“  $\Delta L^{**}$  beschreibt somit die Trittschalldämmung durch das Treppen-Trittschalldämmelement inklusive der Dämmwirkung der Stoßstelle Treppenbauteil/Wand, welche sich durch den Prüfaufbau im Schallprüfstand ergibt.

### Die bewertete Treppen-Trittschallminderung $\Delta L_w^{**}$

Aus der frequenzabhängigen Größe  $\Delta L^{**}$  wird der Einzahlwert  $\Delta L_w^{**}$  („bewertete Treppen-Trittschallminderung“) bestimmt, indem — analog zu Deckenauflagen — das Bezugsdecken-Verfahren nach ISO 717-2 angewandt wird.

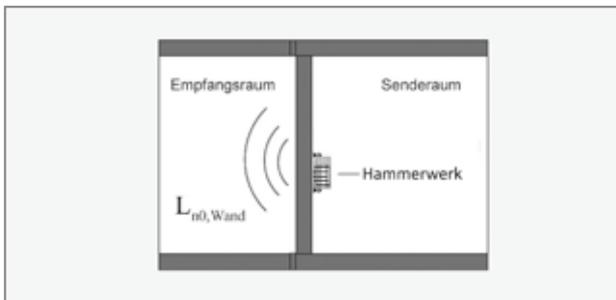
Insgesamt kann somit die bewertete Treppen-Trittschallminderung  $\Delta L_w^{**}$  als standardisierte Kenngröße zur Charakterisierung der Trittschalldämmeigenschaft des geprüften Treppen-Trittschalldämmelements verwendet werden.

### Standardisierte Prüfkriterien

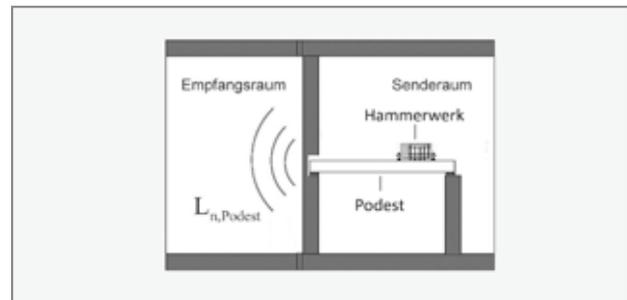
Das Schallübetragungsverhalten einer trittschalldämmten Treppe hängt von vielen Faktoren ab, insbesondere von

- ▶ Material, Geometrie und Position der im Trittschalldämmelement verwendeten Elastomerlager
- ▶ Pressung der Elastomerlager bei unterschiedlichen bauüblichen Lasten (eine erhöhte Elastomerlagerpressung kann je nach verwendetem Lagermaterial zu einer deutlichen Versteifung des Elastomerlagers führen, was dann eine erhebliche Reduzierung der Dämmwirkung zur Folge hat)
- ▶ Abmessungen/Geometrie des zu prüfenden Treppenbauteils (da die Gesamtschallübertragung durch das schwingungstechnische (modale) Verhalten der Treppenbauteile maßgeblich mitbestimmt wird).

Aus diesem Grunde ist es für eine standardisierte Prüfung der Trittschalldämmwirkung von Treppen-Trittschalldämmelementen unerlässlich, geeignete und einheitliche Prüfkriterien festzulegen. Diese sind in den von der Hochschule für Technik Stuttgart erarbeiteten Prüfkriterien (s. Scheck, Jochen u.a.: Schallschutz von entkoppelten Massivtreppen (Teil 1), in: Bauphysik 5, Oktober 2013, S. 328 ff.) angegeben.



Bestimmung des Norm-Trittschallpegels  $L_{n0,Wand}$  im Schallprüfstand



Bestimmung des Norm-Trittschallpegels  $L_{n,Podest}$  des Referenzpodests mit zu prüfendem Trittschalldämmelement (analoges Verfahren bei Treppenläufen)

## Prognoseverfahren

### Neues Prognoseverfahren der Hochschule für Technik Stuttgart (HfT Prognoseverfahren)

Das innerhalb eines Forschungsprojekts an der HfT- Hochschule für Technik Stuttgart entwickelte neue Prognoseverfahren basiert auf einer Modifikation des Trittschallrechenmodells für Massivdecken der EN 12354-2. Dieses Verfahren ermöglicht, mit den Eingangsdaten aus den standardisierten Treppen-Prüfungen im Prüfstand (Treppen-Trittschallminderung  $\Delta L^{**}$ ) unter erstmaliger expliziter Berücksichtigung der Schallübertragung aller relevanten flankierenden Bauteile den sich im Gebäude einstellenden Trittschalldämmniveau - gekennzeichnet durch den bewerteten Norm-Trittschallpegel  $L'_{n,w}$  der Treppe - zu berechnen.

Die Prognose kann dabei frequenzabhängig unter Verwendung der Treppen-Trittschallminderung  $\Delta L^{**}$  mit dem detaillierten Modell oder unter Verwendung der bewerteten Treppen-Trittschalldämmung  $\Delta L^{**}_w$  mit dem vereinfachten Modell der EN 12354-2 erfolgen.

Das neue Prognoseverfahren wurde bereits anhand von Messungen im Gebäude überprüft. Mit dem Ergebnis, dass eine gute bis sehr gute Übereinstimmung zwischen Prognosewert  $L'_{n,w,Progn.}$  und tatsächlich gemessenen Wert  $L'_{n,w}$  vorlag.

Dieses neue Verfahren stellt somit das zurzeit bestmöglich vorhandene Verfahren zur Prognose des Trittschalldämmniveaus bei einem konkret vorliegenden Gebäude dar. Damit liegt nun für die Planungsphase ein relativ sicheres Berechnungsverfahren für die Prognose des sich im ausgeführten Gebäude einstellenden Trittschallschutzes vor.

## Trittschallschutzwerte Schöck Tronsole®

### Das Trittschalldämm-System Schöck Tronsole®

In der unten stehenden Tabelle sind die neuen schalltechnischen Kennwerte (bewertete Treppen-Trittschallminderung  $\Delta L_w^{**}$ ), gemessen nach dem neuen standardisierten Prüfverfahren für Treppen-Trittschalldämmelementen der Hochschule für Technik Stuttgart, für die verschiedenen Schöck Tronsole® Typen aufgeführt.

Die angegebenen Werte gelten für die maximal zulässige Eigenlast des angeschlossenen Treppenbauteils, d.h. die Werte liegen hinsichtlich der Belastung der Schöck Tronsole® Typen auf der sicheren Seite. Sämtliche gemessenen Werte sind in Kombination mit den zugehörigen Schöck Fugenplatten (Schöck Tronsole® Typ L) ermittelt worden.

Falls systemfremde Fugenmaterialien mit den Trittschalldämm-Elementen Schöck Tronsole® Typen kombiniert werden sollten, ergeben sich i. Allg. geringere Trittschalldämmwerte.

### Prognose des mit Schöck Tronsole® Typen erreichbarer Trittschallschutz im Gebäude

Anhand des neuen Prognoseverfahrens der Hochschule für Technik Stuttgart wurden die für eine typische Mehrfamilienhaus-Treppe zu erwartenden bewerteten Norm-Trittschallpegel für die jeweiligen Schöck Tronsole® Typen ermittelt. Die Prognose wurde unter folgenden Randbedingungen berechnet (Referenzgebäude):

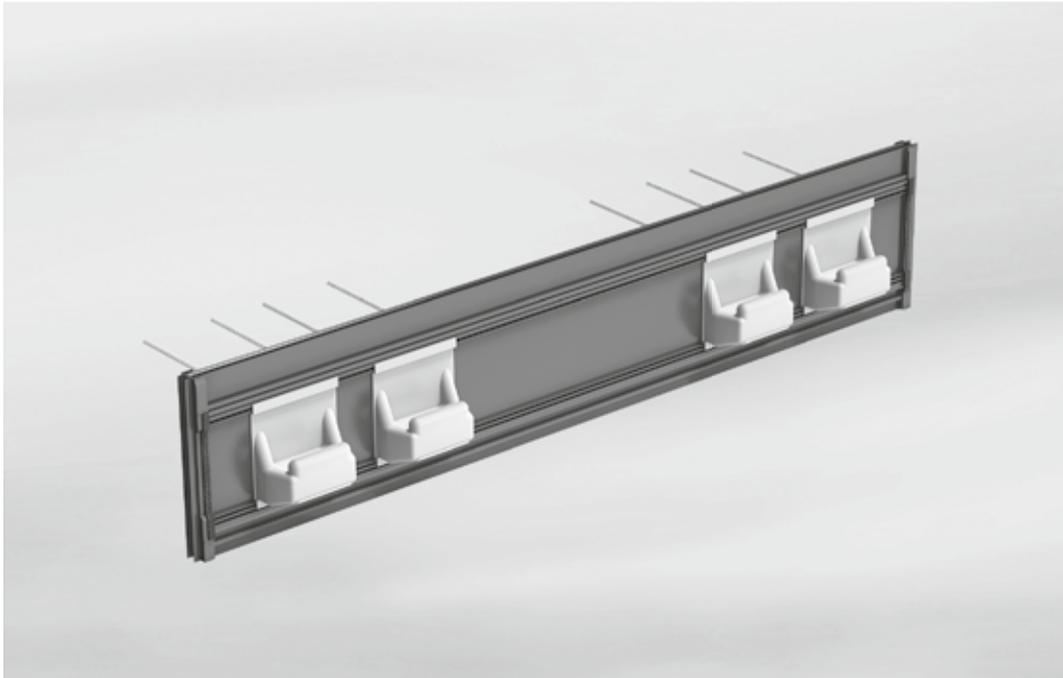
- ▶ Treppenraumwand: 24 cm KS-Mauerwerk, Rohdichteklasse 2,0
- ▶ Treppenraumwand-flankierende Wände des Empfangsraums (Außenwand und Innwand): 17,5 cm KS-Mauerwerk, Rohdichteklasse 2,0
- ▶ Für Wände mit einer geringeren flächenbezogenen Masse  $m'$  resultiert ein geringerer, für Wände mit einem größeren  $m'$  ein höherer Trittschallschutz im Gebäude.

Schöck Tronsole Typ		$\Delta L_w^{**}$	$\Delta L_{n,w}^*$	$L'_{n,w,Progn.}$	DEGA-Schallschutzklasse	Schallschutzstufe n. VDI 4100 (Aug 2007)
Typ F	Typ F-V1	$\geq 40$ dB	$\geq 32$ dB	$\leq 33$ dB	A	SSt III
	Typ F-V2	$\geq 40$ dB	$\geq 31$ dB	$\leq 34$ dB	A	SSt III
Typ B	Typ B-V1	$\geq 40$ dB <sup>1)</sup>	$\geq 32$ dB <sup>1)</sup>	$\leq 33$ dB	A	SSt III
	Typ B-V2	$\geq 40$ dB <sup>1)</sup>	$\geq 31$ dB <sup>1)</sup>	$\leq 34$ dB	A	SSt III
Typ T	Typ T-V2	$\geq 42$ dB	$\geq 34$ dB	$\leq 31$ dB	A	SSt III
	Typ T-V4	$\geq 39$ dB	$\geq 31$ dB	$\leq 34$ dB	A	SSt III
	Typ T-V6	$\geq 37$ dB	$\geq 29$ dB	$\leq 37$ dB	B	SSt III
	Typ T-V8	$\geq 36$ dB <sup>2)</sup>	$\geq 28$ dB <sup>2)</sup>	$\leq 38$ dB	B	SSt III
Typ Q		$\geq 38$ dB	$\geq 30$ dB	$\leq 34$ dB	A	SSt III
Typ Z		$\geq 36$ dB	$\geq 27$ dB	$\leq 38$ dB	B	SSt III

- ▶ Typ B-V1/B-V2: aus der Schöck Tronsole® Typ F abgeleitete Werte
- ▶ Typ T-V8: extrapolierter Wert
- ▶  $\Delta L_w^{**}$  (bewertete Treppen-Trittschallminderung) und  $\Delta L_{n,w}^*$ : Gilt bis zur jeweiligen maximal zulässigen Eigenlast des angeschlossenen Treppenbauteils. Gemessen in Kombination mit Schöck Fugenplatten (Schöck Tronsole® Typ L)
- ▶  $L'_{n,w,Progn.}$  ermittelt mit dem neuen Prognoseverfahren der Hochschule für Technik Stuttgart für ein typisches Mehrfamilien-Treppenhaus (Treppenraumwand 24 cm KS-Mauerwerk, flankierende Wände Empfangsraum 17,5 cm KS-Mauerwerk, Rohdichteklasse 2,0)

Für ein konkretes Gebäude kann mit dem HfT-Prognoseverfahren für jede Schöck Tronsole® das zu erwartende Trittschalldämmniveau berechnet werden, sofern alle dafür relevanten Angaben (Dicke und Rohdichte der Treppenraumwand, Dicke und Rohdichte der treppenraumwand-flankierenden Wände, Grundriss-Situation Treppenhaus/Empfangsraum) vorliegen.

## Schöck Tronsole® Typ T



T

### Schöck Tronsole® Typ T

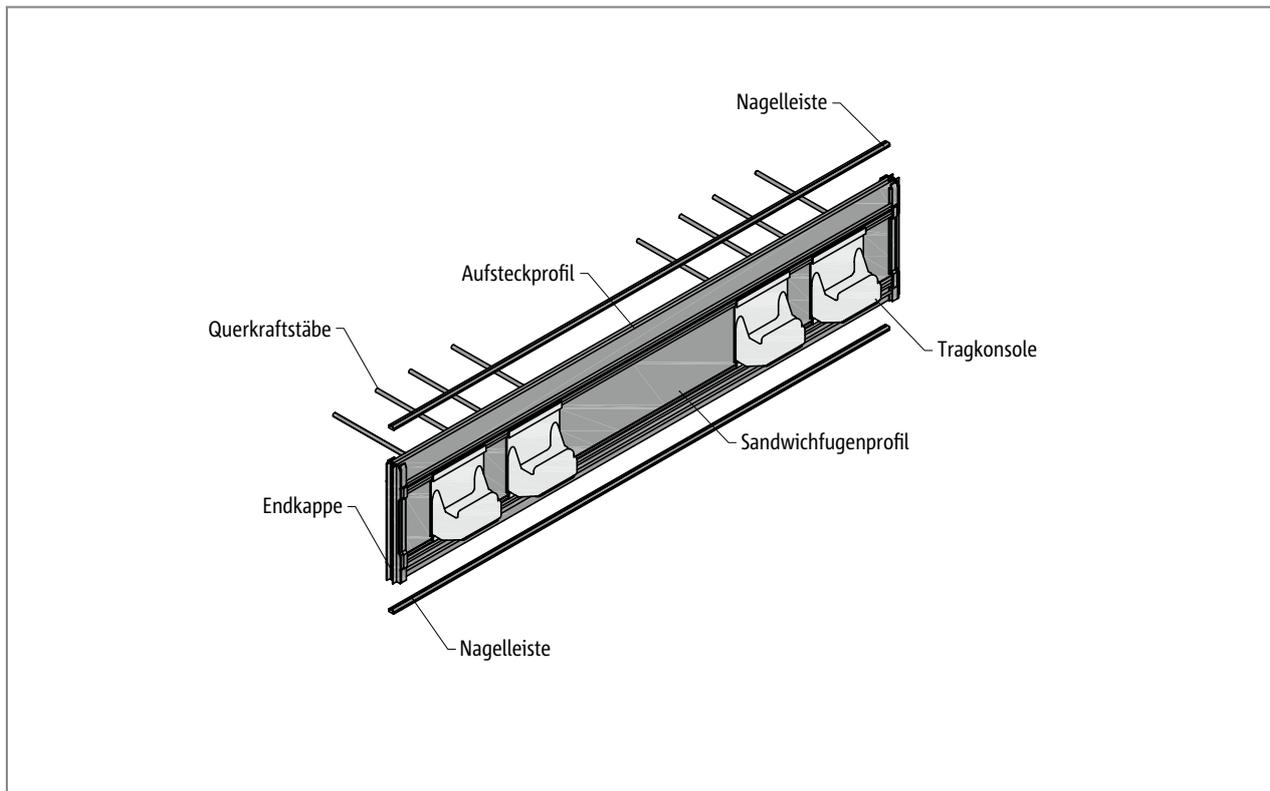
Dient der trittschalltechnischen Trennung zwischen Treppenlauf und Podest. Der Treppenlauf kann in Ortbeton erstellt oder als Vollfertigteil produziert werden. Das Treppenpodest kann sowohl in Ortbeton als auch in Halbfertigteilbauweise mit Aufbeton hergestellt werden.



## Produktmerkmale | Produktdesign

### **i** Produktmerkmale

- ▶ Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w^{**} \geq 36$  dB bei Typ T-V8;  $\Delta L_w^{**} \geq 42$  dB bei Typ T-V2; Gutachten Nr. 91308-04; (Erläuterung des Wertes  $\Delta L_w^{**}$  siehe Seite 26)
- ▶ Hochwertiges und effizientes Elastomerlager Elodur® in den Tragkonsolen
- ▶ Mit allgemeiner bauaufsichtlicher DIBt-Zulassung Nr. Z-15.7-310
- ▶ Feuerwiderstandsklasse R90 gemäß Stellungnahme der MPA Braunschweig Nr. 19395/2013
- ▶ Einfacher, schneller und sicherer Einbau mittels Nagelleisten



Schöck Tronsole® Typ T



Schöck Tronsole® Typ T in der 3D-Ansicht: Das Elastomerlager Elodur®, der Auflagerwinkel und der Querkraftbügel sind hier zur Darstellung freigelegt.

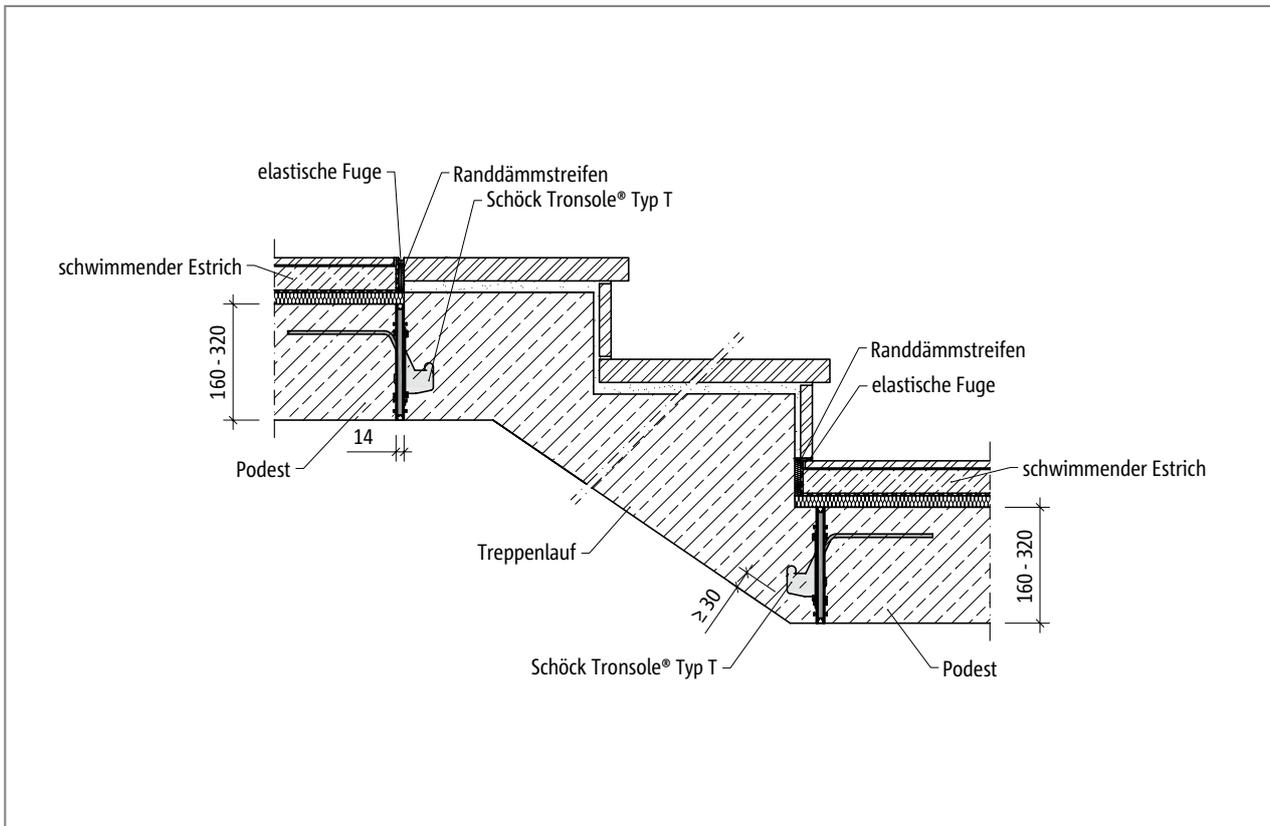
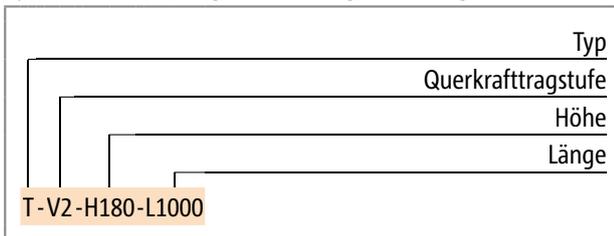
## Produktvarianten | Typenbezeichnung | Einbauschnitt

### Varianten Schöck Tronsole® Typ T

Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ T kann wie folgt variiert werden:

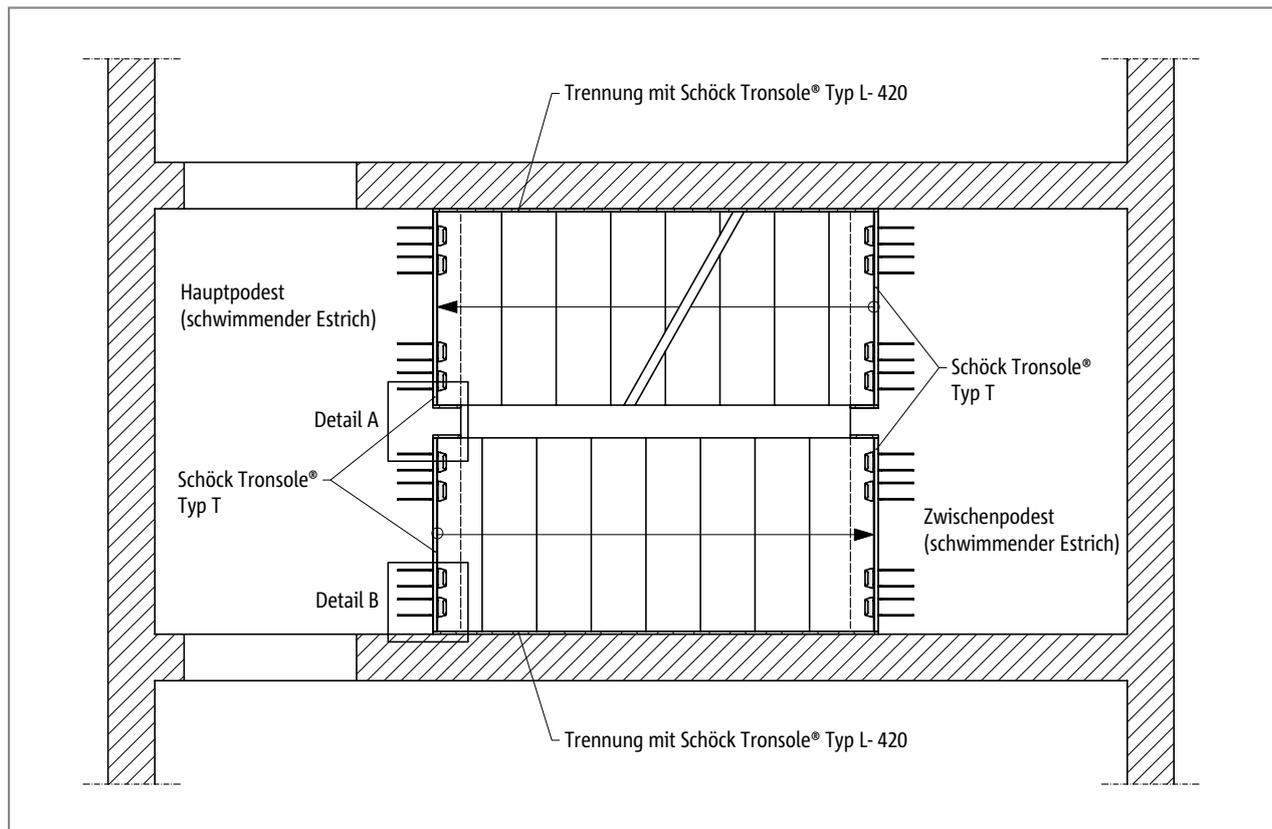
- ▶ Querkrafttragstufe:
  - V2 bis V8 (z.B.: T-V4-H200-L1000)
- ▶ Höhe:
  - H = 160 - 320 mm
- ▶ Länge:
  - L = 700 - 1300 mm für Schöck Tronsole® Typ T und Querkrafttragstufe V2
  - L = 700 - 2000 mm für Schöck Tronsole® Typ T und Querkrafttragstufe V4
  - L = 1000 - 2000 mm für Schöck Tronsole® Typ T und Querkrafttragstufe V6
  - L = 1150 - 1450 mm für Schöck Tronsole® Typ T und Querkrafttragstufe V7
  - L = 1300 - 2000 mm für Schöck Tronsole® Typ T und Querkrafttragstufe V8

### Typenbezeichnung in Planungsunterlagen

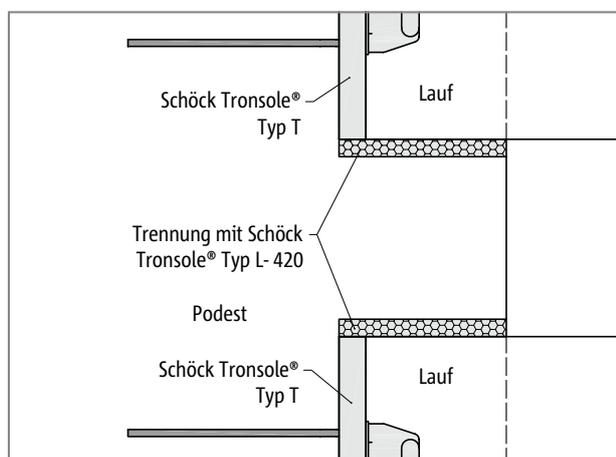


Schöck Tronsole® Typ T: Einbauschnitt

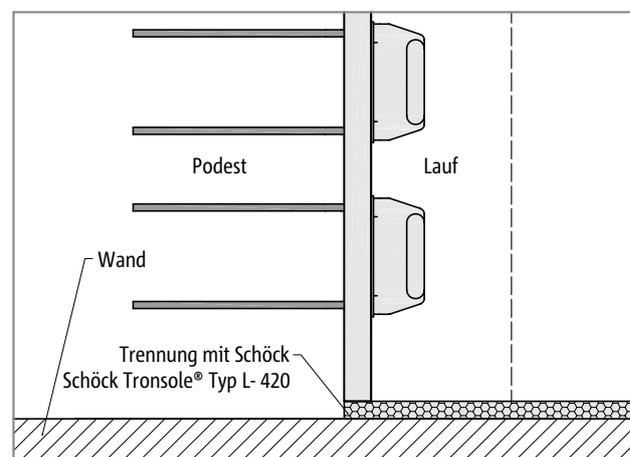
## Elementanordnung



Schöck Tronsole® Typ T: Elementanordnung im Grundriss



Schöck Tronsole® Typ T: Elementanordnung Detail A

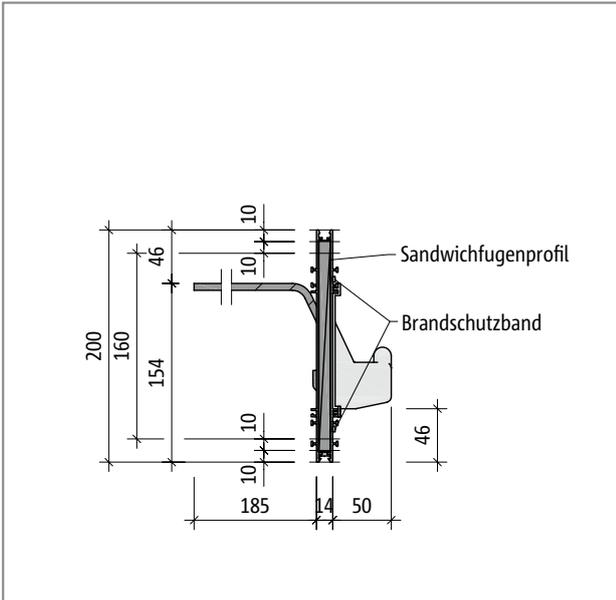


Schöck Tronsole® Typ T: Elementanordnung Detail B

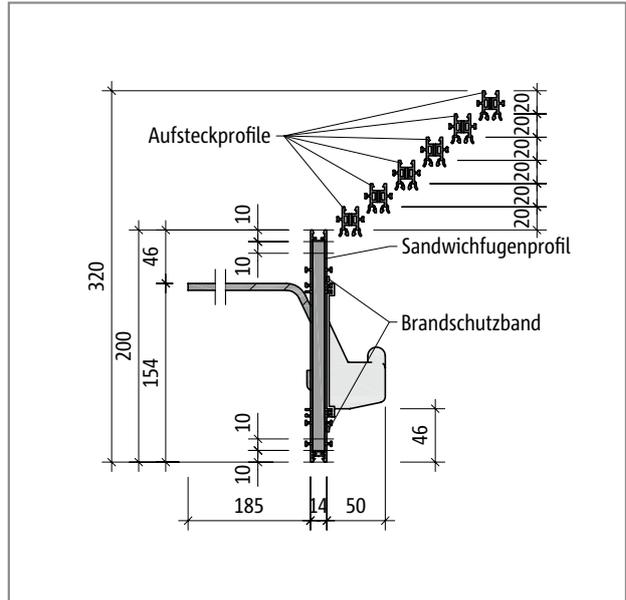
### **i** Hinweis zu Kombinationsmöglichkeiten

- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf wird empfohlen, die Schöck Tronsole® Typ T mit Typ L-420 zu kombinieren. Die Tronsole® Typ L-420 trennt die Treppenwange schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenlauf und Bodenplatte eignet sich der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ B. Die Tronsole® Typen T und B können kombiniert eingesetzt werden.
- ▶ Bei Treppenläufen, die breiter als 2 m sind, können mehrere Elemente der Tronsole® Typ T aneinandergereiht und gegebenenfalls gekürzt werden.

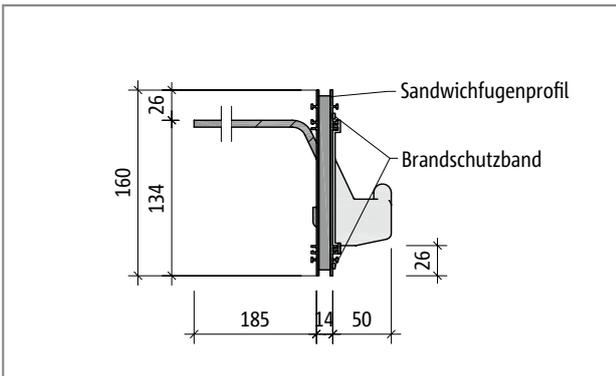
# Produktbeschreibung



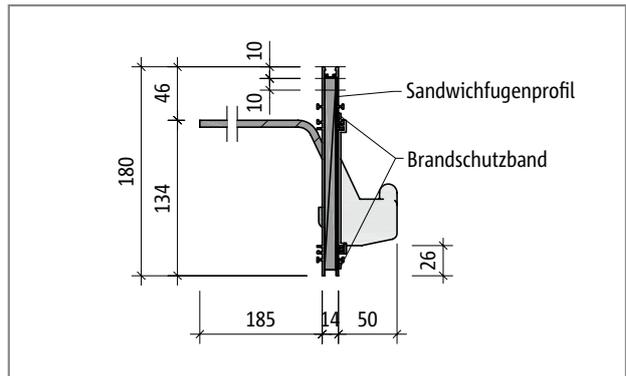
Schöck Tronsole® Typ T: Produktschnitt mit dem Sandwichfugenprofil in der Grundversion



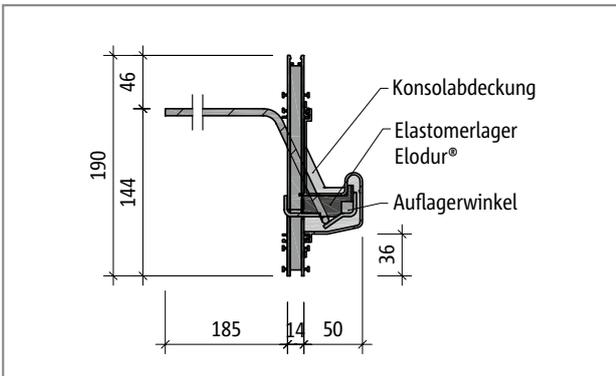
Schöck Tronsole® Typ T: Produktschnitt mit Sandwichfugenprofil und Aufsteckprofilen



Schöck Tronsole® Typ T: Produktschnitt T...-H160



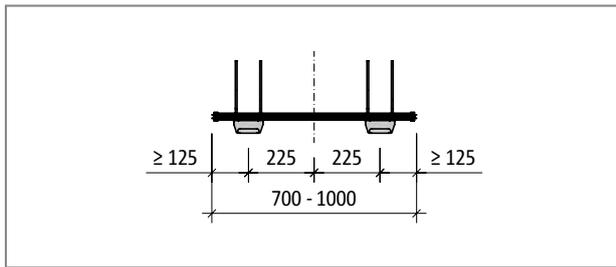
Schöck Tronsole® Typ T: Produktschnitt T...-H180



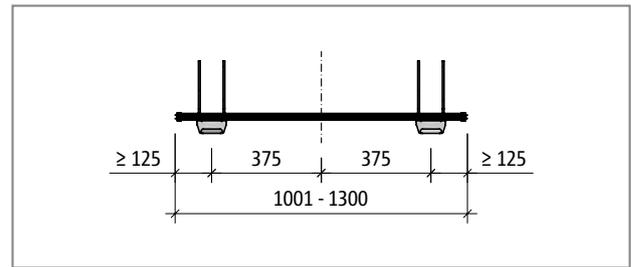
Schöck Tronsole® Typ T: Produktschnitt T...-H190 durch die Tragkonsole



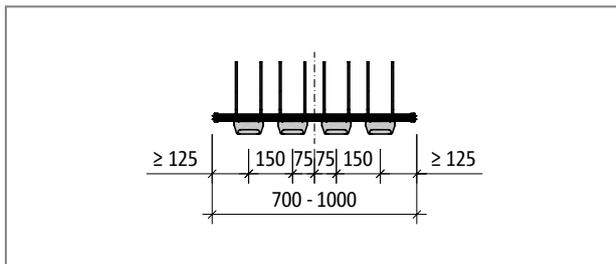
## Produktbeschreibung



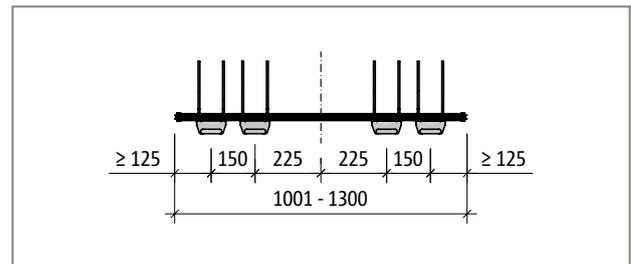
Schöck Tronsole® Typ T-V2-H...-L700 bis L1000: Produktgrundriss



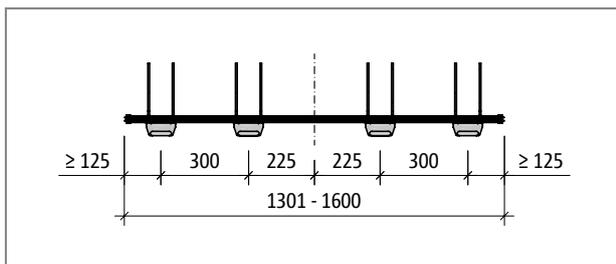
Schöck Tronsole® Typ T-V2-H...-L1001 bis L1300: Produktgrundriss



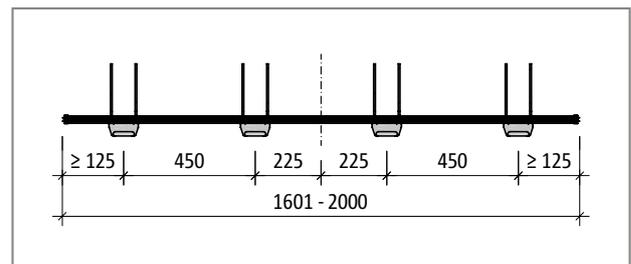
Schöck Tronsole® Typ T-V4-H...-L700 bis L1000: Produktgrundriss



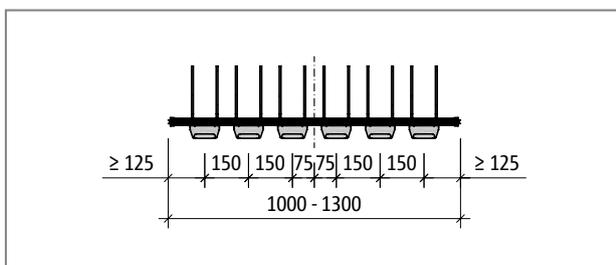
Schöck Tronsole® Typ T-V4-H...-L1001 bis L1300: Produktgrundriss



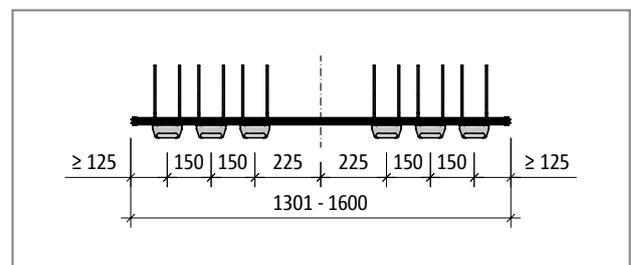
Schöck Tronsole® Typ T-V4-H...-L1301 bis L1600: Produktgrundriss



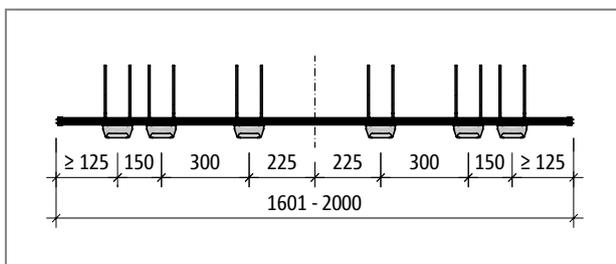
Schöck Tronsole® Typ T-V4-H...-L1601 bis L2000: Produktgrundriss



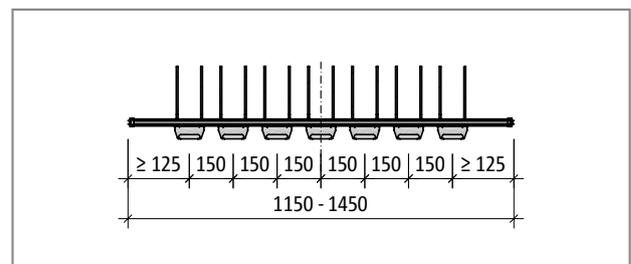
Schöck Tronsole® Typ T-V6-H...-L1000 bis L1300: Produktgrundriss



Schöck Tronsole® Typ T-V6-H...-L1301 bis L1600: Produktgrundriss

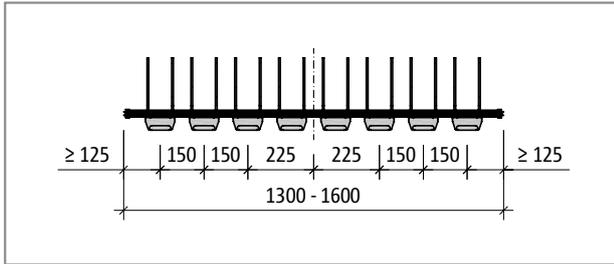


Schöck Tronsole® Typ T-V6-H...-L1601 bis L2000: Produktgrundriss

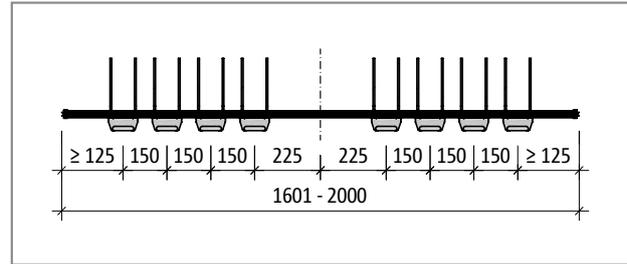


Schöck Tronsole® Typ T-V7-H...-L1150 bis L1450: Produktgrundriss

## Produktbeschreibung



Schöck Tronsole® Typ T-V8-H...-L1300 bis L1600: Produktgrundriss



Schöck Tronsole® Typ T-V8-H...-L1601 bis L2000: Produktgrundriss

### Produktinformation

Das Sandwichfugenprofil der Schöck Tronsole® Typ T ist in seiner Grundversion 200 mm hoch. Größere Höhen werden durch Aufstecken von 20 mm hohen Profilen erreicht. Bis zu 6 Stück dieser Profile können im Einzelfall verwendet werden, um auf die maximal erreichbare Höhe von H320 zu kommen. Die Variation in der Höhe ist mit einer Schrittweite von 10 mm möglich, indem gegebenenfalls am Sandwichfugenprofil unten ein entsprechend breiter Materialstreifen abgetrennt wird. Bei Höhen  $H < 200$  mm wird an der Grundversion des Sandwichfugenprofils zunächst unten, gegebenenfalls zusätzlich noch am oberen Rand gekürzt, um das Sandwichfugenprofil auf minimal H160 zu reduzieren. Alle genannten Einstellungen der Höhe des Sandwichfugenprofils erfolgen werkseitig.

T

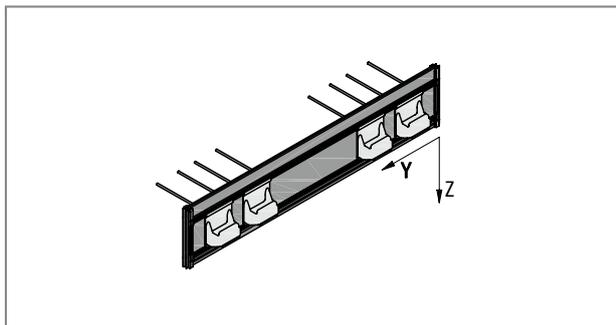
### **i** Hinweise zur Produktbeschreibung

- ▶ Der Randabstand der Bauteilkante des Treppenlaufs von der Mitte der äußeren Tragkonsole ist  $\geq 125$  mm. Damit wird eine ausreichende Betondeckung der bauseitigen Bewehrung sichergestellt.
- ▶ Die dargestellte Gesamtlänge der Tronsole® schließt die Endkappen mit ein.
- ▶ Die Auslieferung der Produkte erfolgt mit montierter Konsolabdeckung.
- ▶ Der Durchmesser der Querkraftstäbe beträgt  $d = 6$  mm.

## Bemessung

Schöck Tronsole® Typ	T-V2	T-V4	T-V6	T-V7	T-V8
Bemessungswerte bei	Betonfestigkeit $\geq$ C20/25				
$V_{Rd,z}$ [kN/Element]	14,3	28,6	42,9	50,1	57,2
$V_{Rd,y}$ [kN/Element]	$\pm 1,6$	$\pm 3,3$	$\pm 5,0$	$\pm 5,8$	$\pm 6,6$

Schöck Tronsole® Typ	T-V2	T-V4	T-V6	T-V7	T-V8
Tronsole®-Höhe H [mm]	160 bis 320				
Tronsole®-Länge L [mm]	700 bis 1300	700 bis 2000	1000 bis 2000	1150 bis 1450	1300 bis 2000
Dicke t der Tronsole® [mm]	14				



Schöck Tronsole® Typ T: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem

### Bemessung

Der Anwendungsbereich der Schöck Tronsole® Typ T erstreckt sich ausschließlich auf Treppenläufe und Podestplatten mit vorwiegend ruhenden, gleichmäßig verteilten Verkehrslasten nach DIN EN 1992-1-1/NA:2011-01 1.5.2.5 und 1.5.2.6, nicht jedoch für Einzellasten und nicht für PKW.

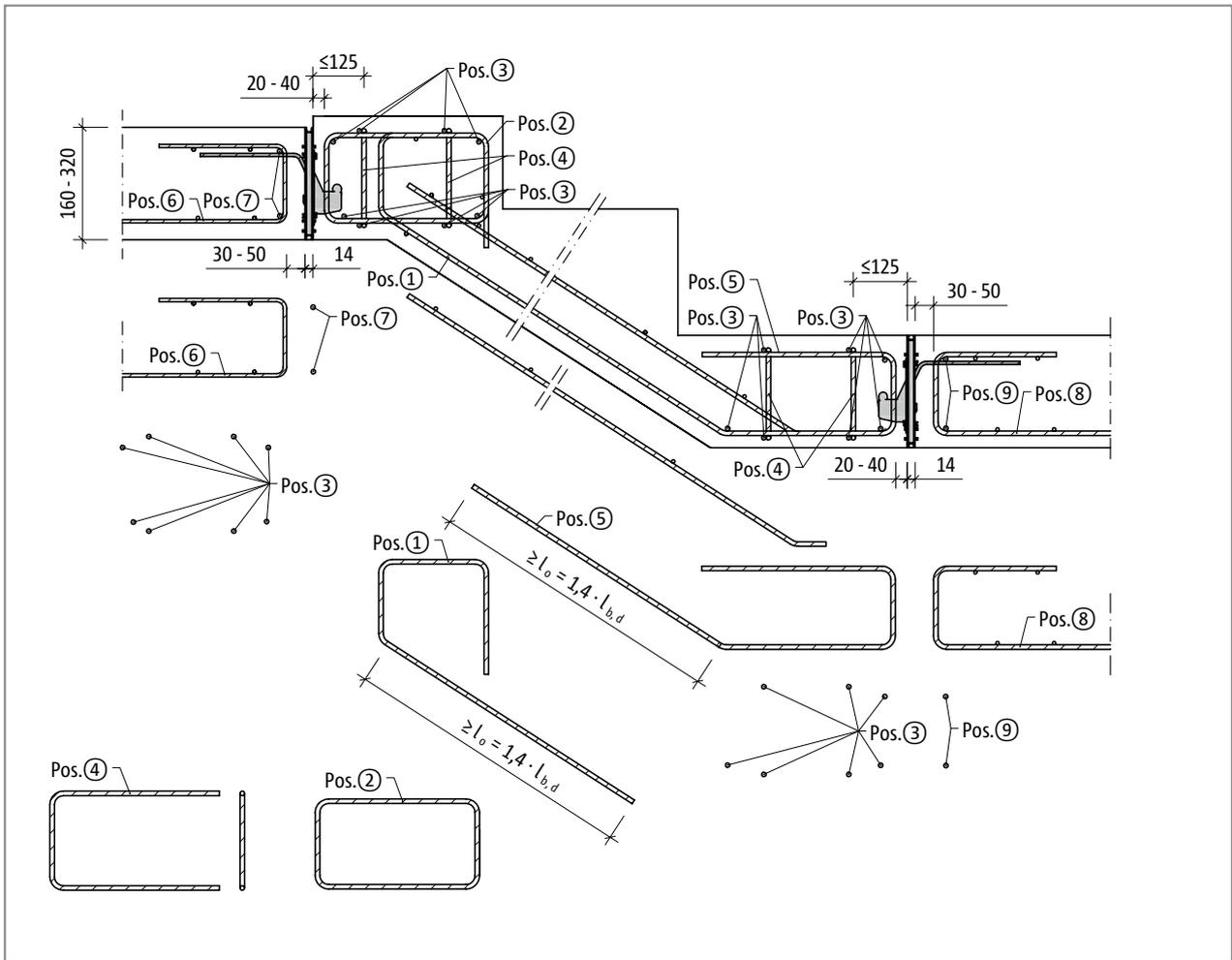
Für die beiderseits der Schöck Tronsole® Typ T anschließenden Bauteile ist ein statischer Nachweis vorzulegen. Hierbei ist für die Ermittlung der Bewehrung ein gelenkiges Auflager anzunehmen, da durch die Tronsole® Typ T nur vertikale Querkräfte und Querkräfte parallel zur Fuge übertragen werden können.

Bei üblichen Bauwerken des Hochbaus bestehen für die Schöck Tronsole® Typ T im Hinblick auf die Standsicherheit als Treppenaufleger keine Bedenken gegen den Einsatz in Erdbebengebieten der Bundesrepublik Deutschland. Diese Aussage schließt Bauwerke in Erdbebenzone 3 nach DIN 4149 mit ein.

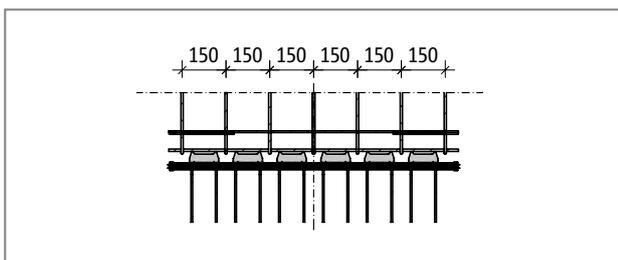
### **i** Hinweise zur Bemessung

- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ T ermöglicht die Ausbildung eines bündigen Anschlusses.

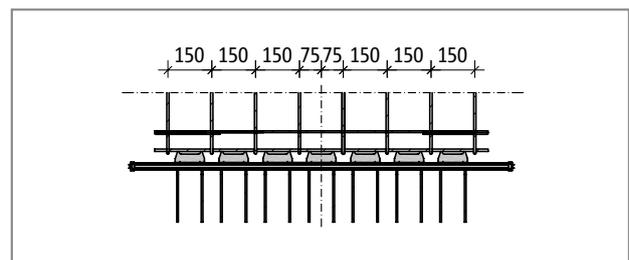
# Bauseitige Bewehrung



Schöck Tronsole® Typ T: Bauseitige Bewehrung



Schöck Tronsole® Typ T: Verlegeraster der Bewehrung bei gerader Anzahl von Tragkonsolen an der Tronsole®



Schöck Tronsole® Typ T: Verschobenes Verlegeraster der Bewehrung bei ungerader Anzahl von Tragkonsolen an der Tronsole®

## Bauseitige Bewehrung

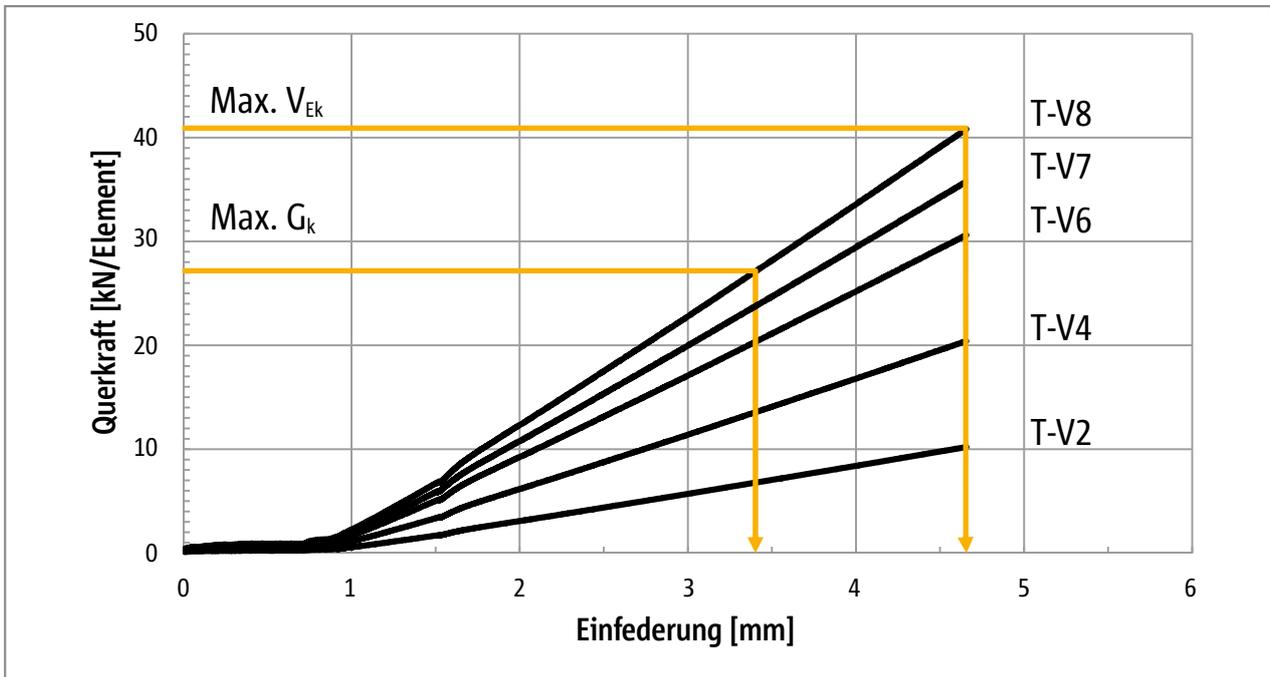
Schöck Tronsole® Typ		T
Bauseitige Bewehrung	Ort	Betonfestigkeit $\geq$ C20/25
<b>Pos. 1 Stabstahl oder Bügelmatte als Aufhängebewehrung</b>		
Pos. 1 Variante A	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
Pos. 1 Variante B	laufseitig	R 335 A
<b>Pos. 2 Geschlossener Bügel</b>		
Pos. 2 Variante A	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
Pos. 2 Variante B	laufseitig	R 335 A
<b>Pos. 3 Stabstahl in Querrichtung der Treppe</b>		
Pos. 3	laufseitig	15 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 4 Steckbügel zur Sicherung der Treppenwangen</b>		
Pos. 4	laufseitig	2 x 4 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 5 Steckbügel oder Bügelmatte als Aufhängebewehrung</b>		
Pos. 5 Variante A	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
Pos. 5 Variante B	laufseitig	R 335 A
<b>Pos. 6 Steckbügel oder Bügelmatte als Randeinfassung</b>		
Pos. 6 Variante A	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
Pos. 6 Variante B	podestseitig	R 335 A
<b>Pos. 7 Stabstahl in Querrichtung der Treppe</b>		
Pos. 7	podestseitig	2 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 8 Steckbügel oder Bügelmatte als Randeinfassung</b>		
Pos. 8 Variante A	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
Pos. 8 Variante B	podestseitig	R 335 A
<b>Pos. 9 Stabstahl in Querrichtung der Treppe</b>		
Pos. 9	podestseitig	2 $\varnothing$ 8

### **i** Hinweise

- ▶ Die Biegezugbewehrung des Treppenlaufs ist durch den Tragwerksplaner zu ermitteln.
- ▶ An beiden Enden des Treppenlaufs ist eine für die maximale Querkraft dimensionierte Aufhängebewehrung anzuordnen (Pos.1, Pos.5). Diese ist üblicherweise durch das Hochführen der unteren Bewehrung gegeben. Eine ausreichende Verankerung ist sicherzustellen.
- ▶ Die Tragkonsolen der Schöck Tronsole® Typ T sind in einem Rastermaß angeordnet, das 150 mm beziehungsweise ein Vielfaches von 150 mm beträgt. Durch die gerade Anzahl der Tragkonsolen und ihre achsensymmetrische Anordnung stimmt die Längsachse des Treppenlaufs mit der Mitte der Tronsole® und dem Ursprung des Verlegerasters der Längsbewehrung überein.
- ▶ Die ungerade Anzahl der Tragkonsolen (7 Stück) erfordert eine Verschiebung des Verlegerasters der Treppenbewehrung um 75 mm in Querrichtung, da die Mitte der Tronsole® Typ T-V7 mit einer Tragkonsole belegt ist. Die Lücken zwischen den Tragkonsolen befinden sich 75 mm links und rechts von der Mitte dieser Produktvariante.

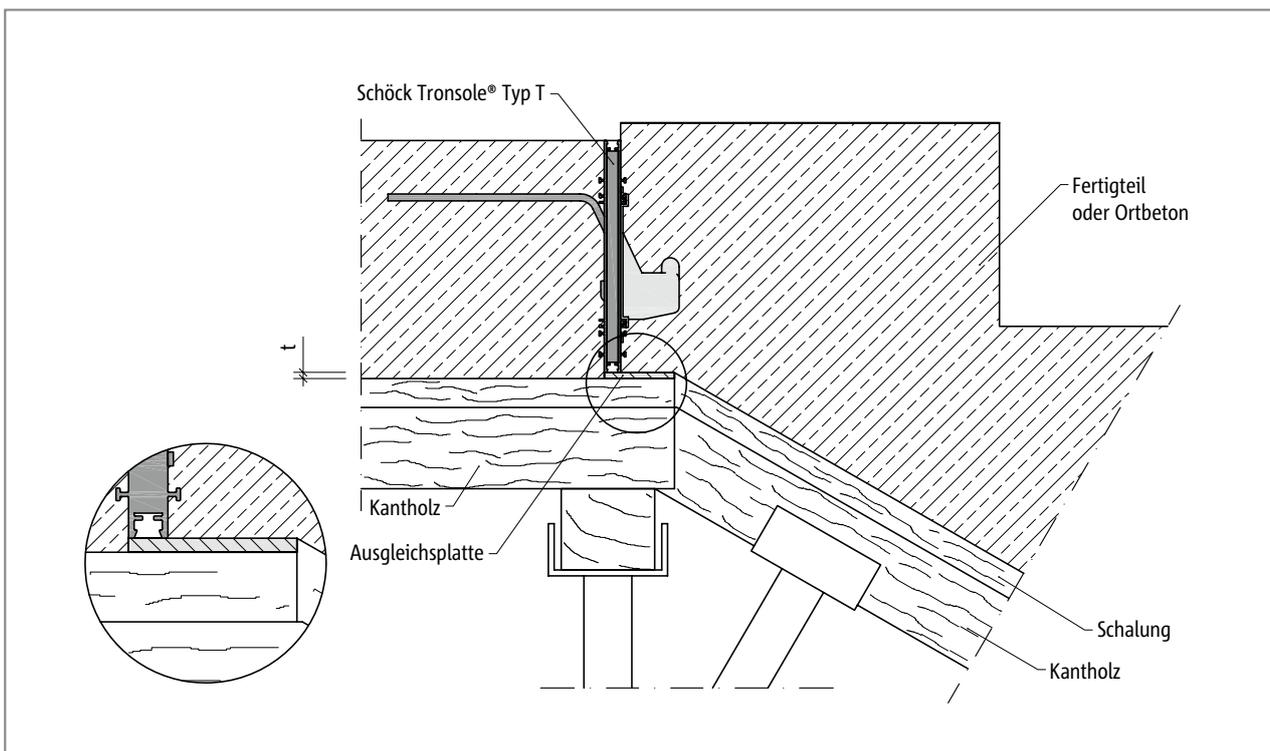
## Verformung

### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole® Typ T



#### **i** Hinweise zur Verformung

- ▶ Mit Einfederung ist die vertikale Verformung des Elastomerlagers Elodur® unter vertikaler Querkraftbeanspruchung gemeint.
- ▶ Kriechen ist zusätzlich mit 50 % der Einfederung aus der ständigen Last  $G_k$  zu berücksichtigen.
- ▶  $\text{Max. } V_{Ek} = \text{Max. } V_{Ed} / \gamma$ , wobei  $\gamma = 1,4$
- ▶  $\gamma = 1,4$  gilt unter der Annahme, dass  $\text{Max. } V_{Ed}$  zu zwei Dritteln aus Eigengewicht und zu einem Drittel aus Verkehrslast zusammengesetzt ist.
- ▶ Somit ist  $\text{Max. } V_{Ek}$  die maximale Gebrauchslast und das maximale Eigengewicht ist  $\text{Max. } G_k = 2/3 \cdot \text{Max. } V_{Ek}$ .



Schöck Tronsole® Typ T: Berücksichtigung der Einfederung des Treppenlaufs mittels bauseitiger Ausgleichsplatte der Dicke  $t$

## Brandschutz | Materialien | Einbau

### Brandschutz

Die Materialprüfanstalt Braunschweig hat eine Prüfung auf Brandverhalten eines tragenden Stahlbeton-Treppenelements in Verbindung mit der Tronsole® Typ T durchgeführt. Ziel der Prüfung war die Ermittlung der Feuerwiderstandsklasse bei einer allseitigen Brandbeanspruchung. Die Brandprüfung wurde nach DIN EN 1363-1: 1999-10 und DIN EN 1365-6: 2005-02 durchgeführt. Aufgrund der Prüfergebnisse und der erfüllten Leistungskriterien gemäß der Klassifizierungsnorm DIN EN 13501-2: 2008-01 wird der Probekörper in die Feuerwiderstandsklasse R90 eingestuft. Stellungnahme Nr. 19395/2013 der Materialprüfanstalt Braunschweig nimmt Bezug auf die Prüfergebnisse dieser Brandprüfung.

### Materialien und Baustoffe

Schöck Tronsole® Typ T	Material
PE-Schaum-Platte	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Kunststoffprofile	PVC-U nach DIN EN 13245-1
Querkraftstäbe	B500A NR, Werkstoff Nr. 1.4362
Auflagerwinkel	Werkstoff-Nr. 1.4301 oder 1.4404
Elastomerlager	Polyurethan nach DIN EN 13165
Konsolabdeckung	PS
Aufsteckprofil	PVC-U nach DIN EN 13245-1
Nagelleiste	PVC (Mahlgut)

### **i** Einbau

- ▶ Bei Verwendung von Ortbeton wird die Tronsole® unten mittels einer Nagelleiste auf den Schalungsboden aufgesteckt und oben mit Hilfe einer zweiten Nagelleiste und einer Holzleiste gesichert. Falls zunächst nur einseitig betoniert wird, muss die Tronsole® zusätzlich pro laufenden Meter an mindestens drei gleichmäßig über die Länge verteilten Punkten abgestützt werden.
- ▶ Bei Fertigteilbauweise wird die Tronsole® Typ T beim Betonieren des Treppenlaufs in jedem Fall als Abschalung verwendet. Entlang ihrer Länge muss die Tronsole® beim Betonieren in seitlicher Lage der Treppe durchgehend unterstützt werden, um dem Betonierdruck standzuhalten.
- ▶ Bei Umkehrfertigung bitte Rücksprache mit der Schöck Anwendungstechnik (siehe S.3)

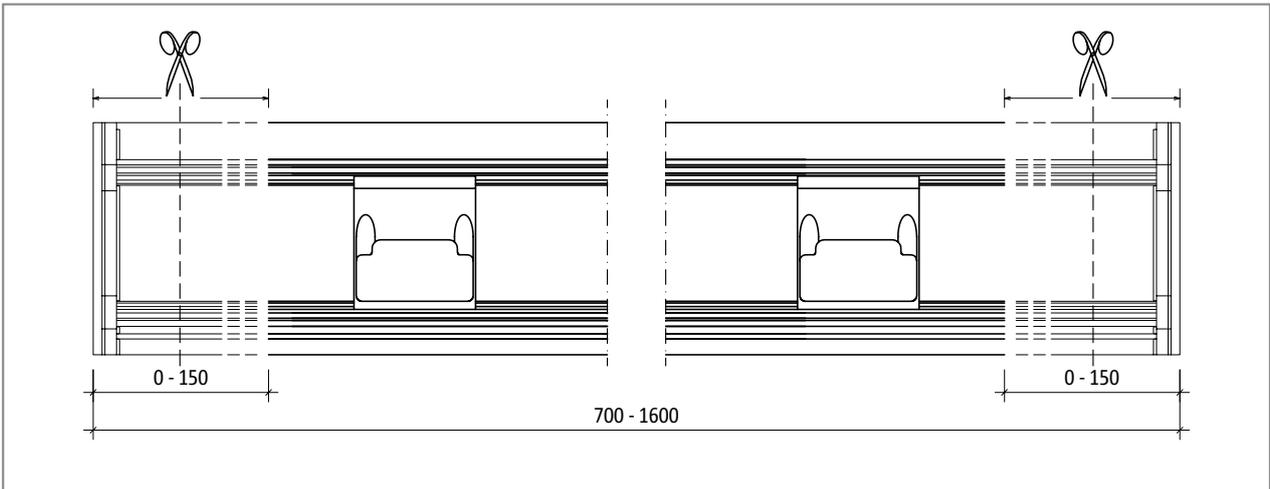
### **!** Gefahrenhinweis

- ▶ Die werkseitig gebogenen Stäbe der Schöck Tronsole® Typ T dürfen nachträglich nicht weiter gebogen, rückgebogen oder gekürzt werden. Andernfalls erlischt in solchen Fällen unsere Gewährleistung.

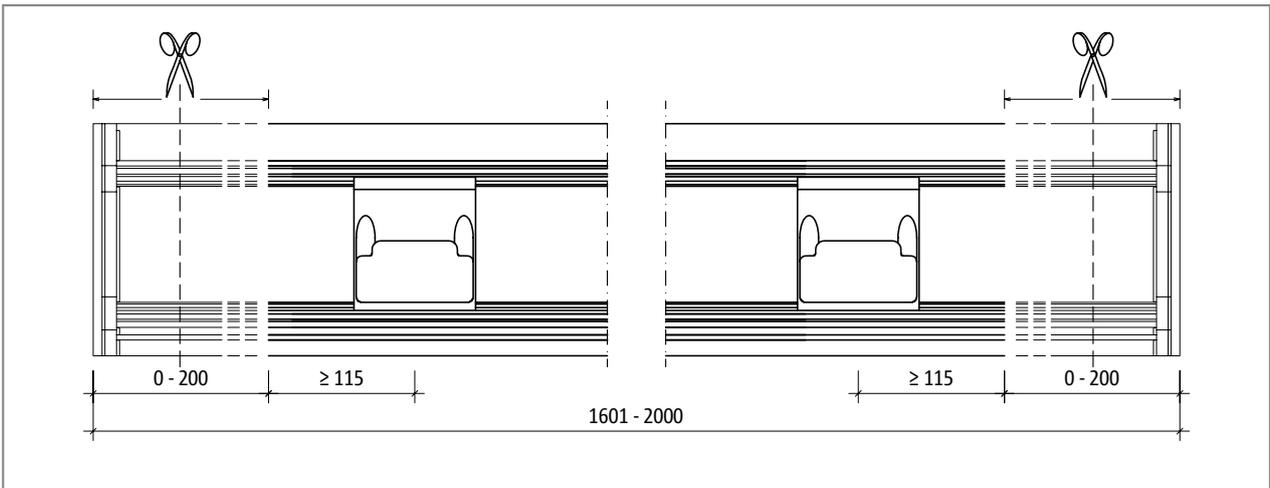
## Zuschnittsmöglichkeiten

### Zuschnittsmöglichkeiten

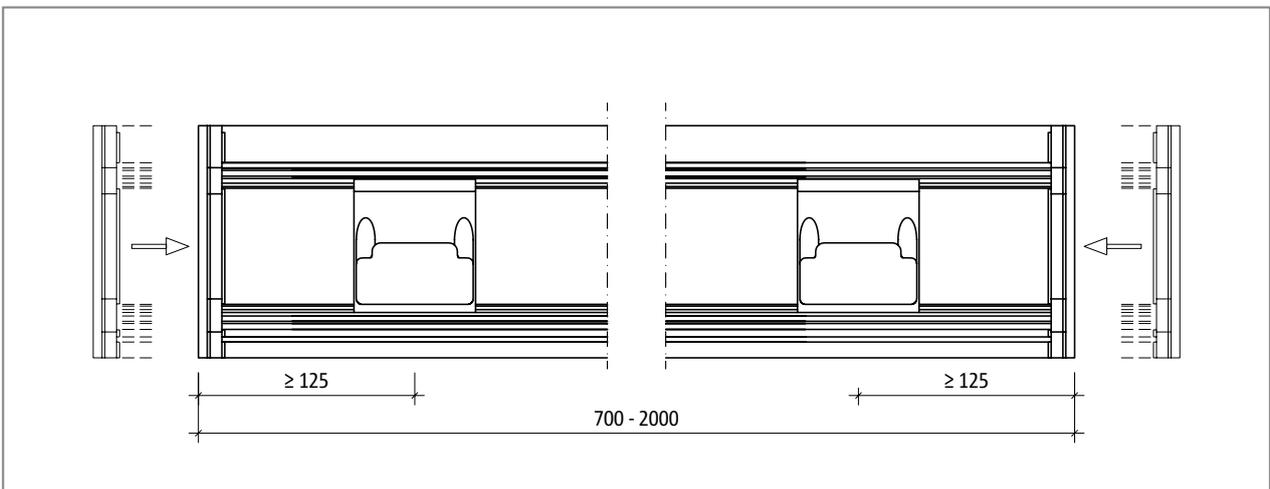
Die Schöck Tronsole® Typ T ist in Zentimeterschritten bestellbar. Sollte es trotzdem erforderlich sein die Schöck Tronsole® Typ T abzulängen ist dies möglich. Je nach Ausgangslänge kann symmetrisch abgelängt werden. Die minimale Länge ist der Produktbeschreibung (S. 35) zu entnehmen. Die Endkappen sind nach dem Ablängen wieder zu montieren.



Schöck Tronsole® Typ T: Zuschnittsmöglichkeit bei Länge 700 - 1600 cm

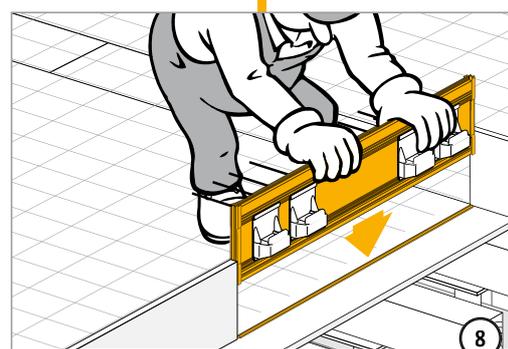
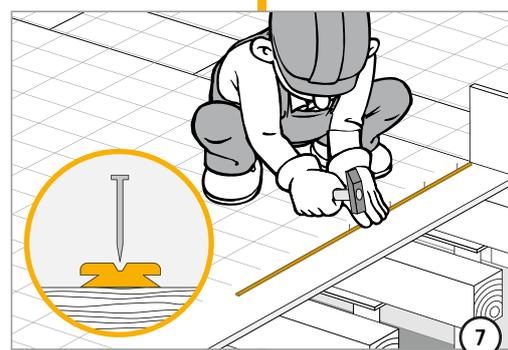
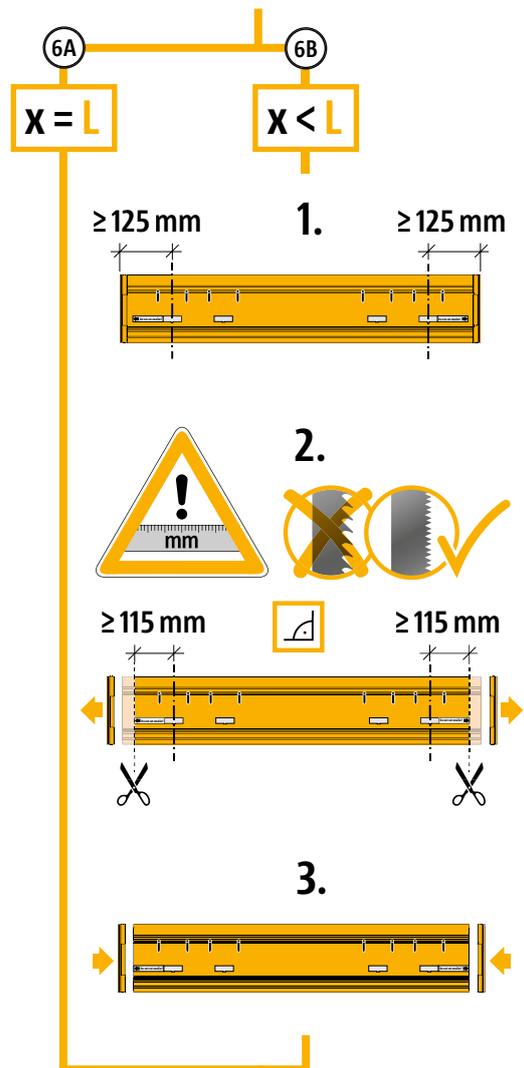
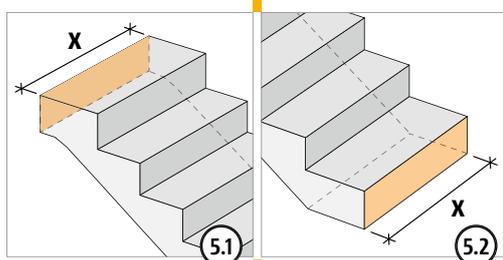
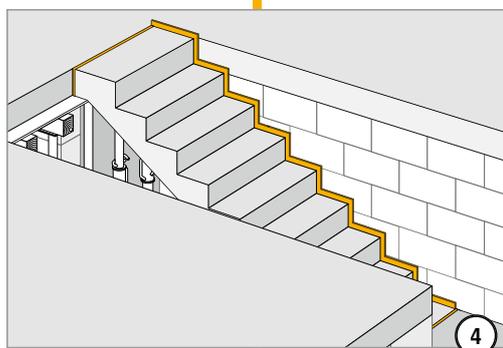
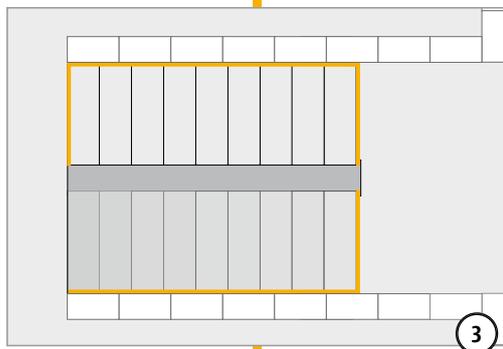
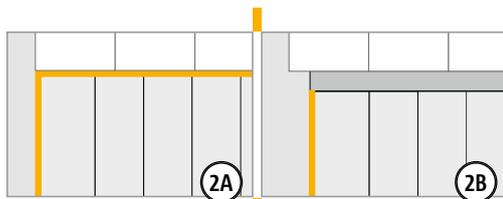
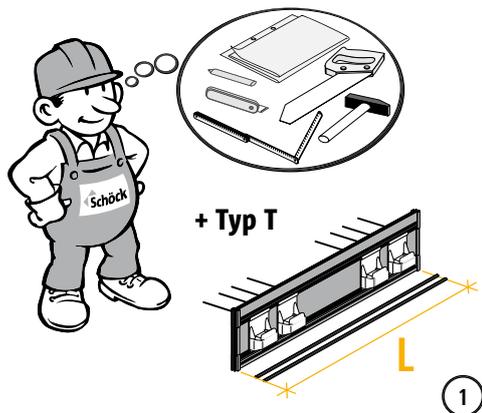


Schöck Tronsole® Typ T: Zuschnittsmöglichkeit bei Länge 1601 - 2000 cm



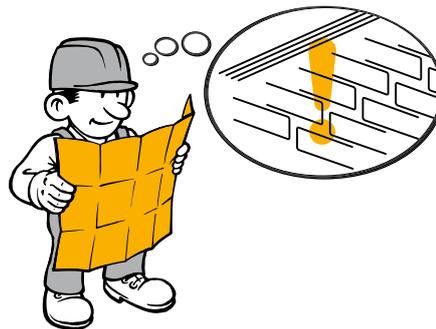
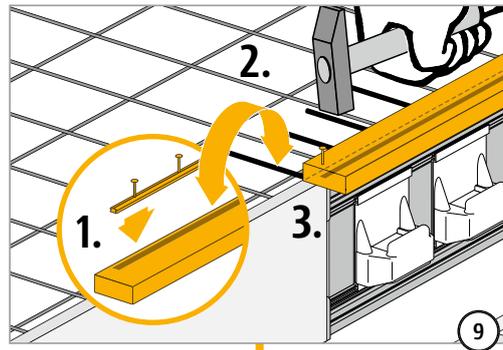
Schöck Tronsole® Typ T: Endkappe nach dem Ablängen montieren

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

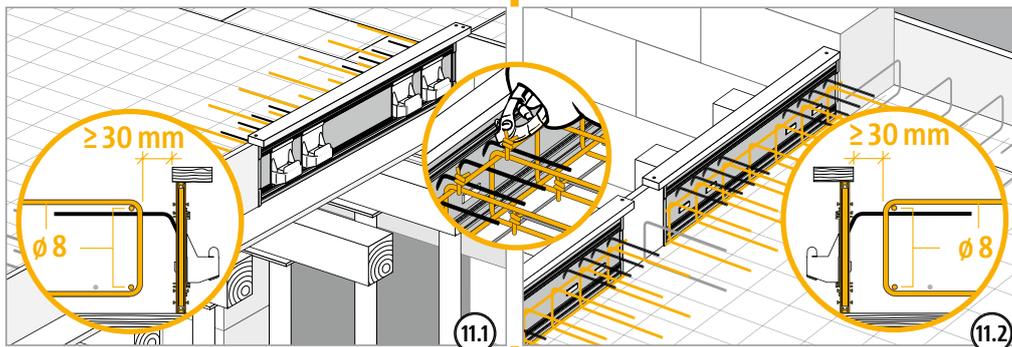


T

## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

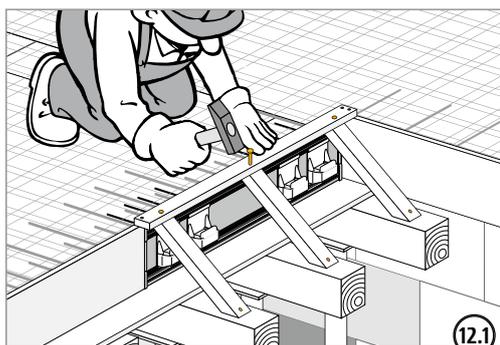


10

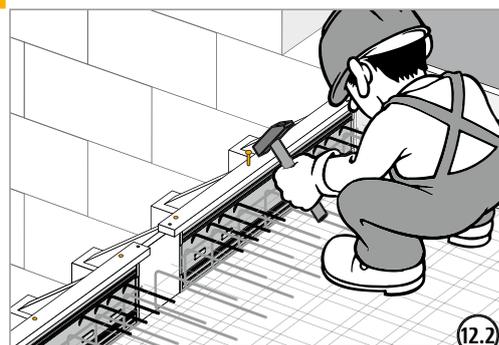


11.1

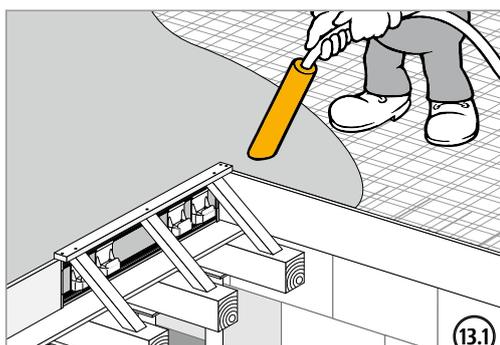
11.2



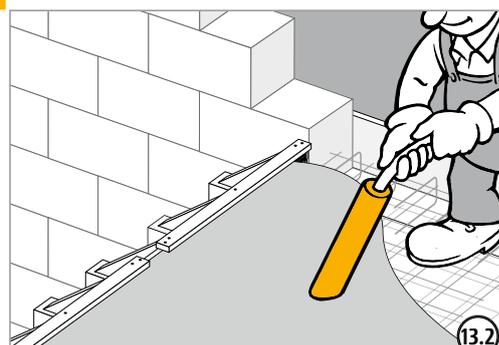
12.1



12.2

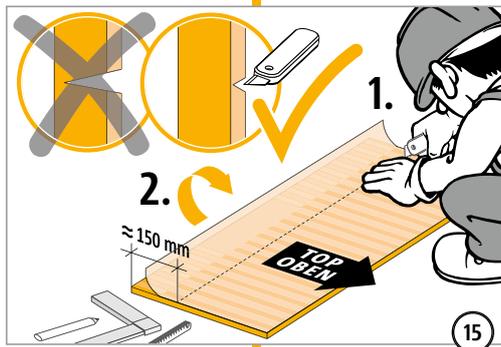
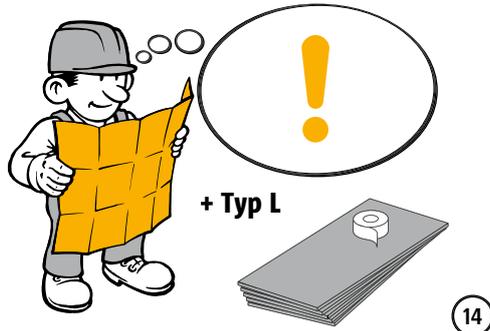


13.1



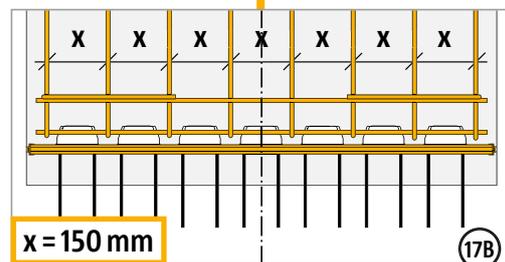
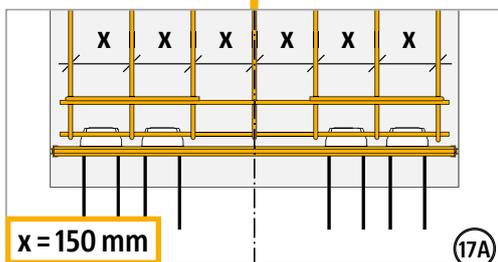
13.2

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

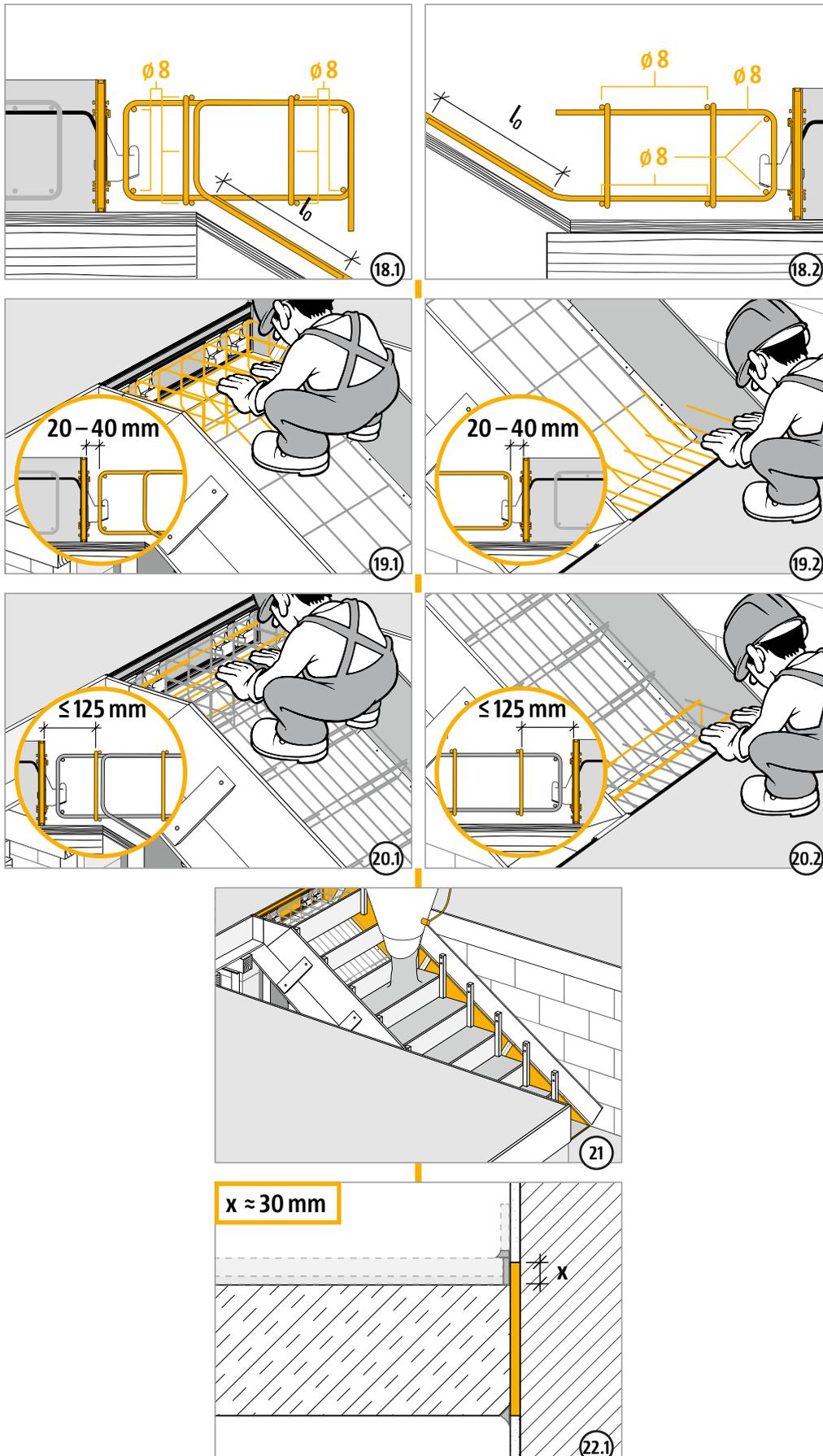


Typ T-V2, V4, V6, V8, ...

Typ T-V7

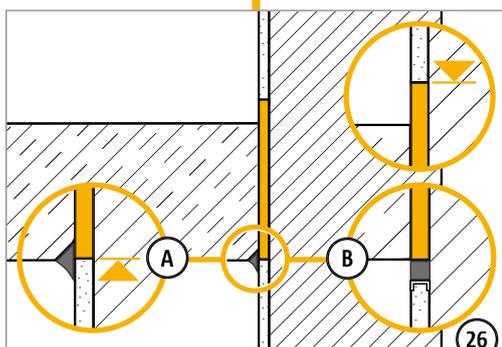
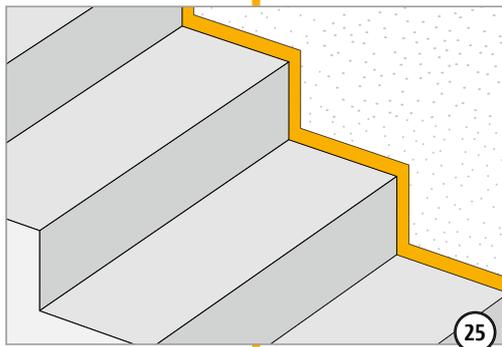
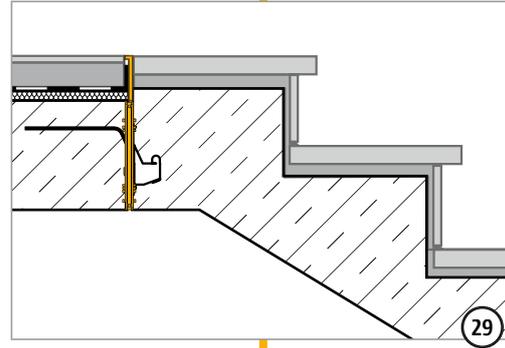
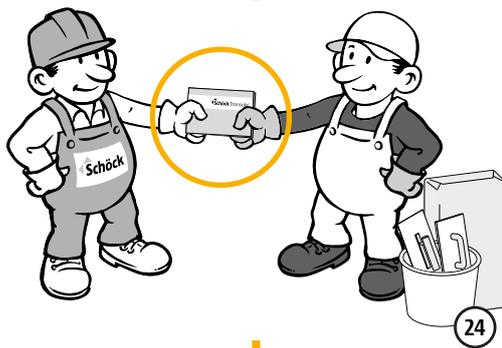
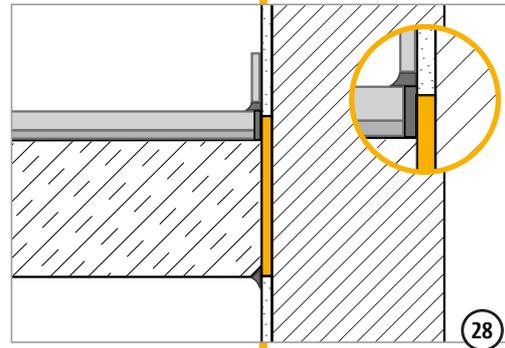
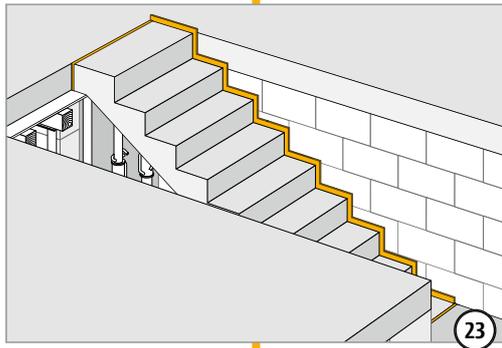
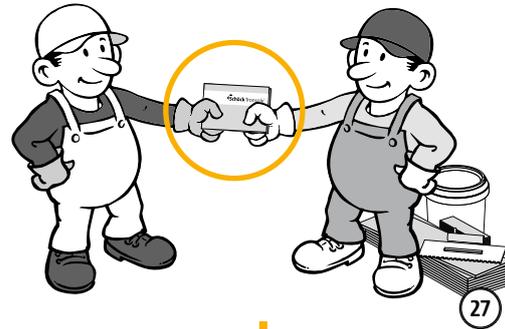
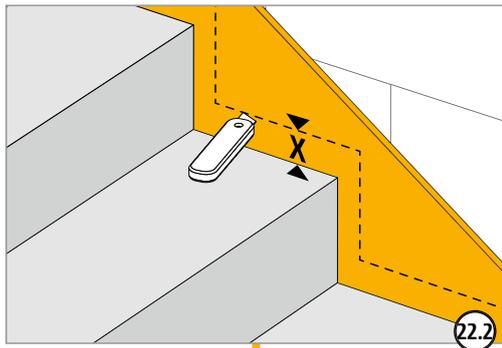


## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

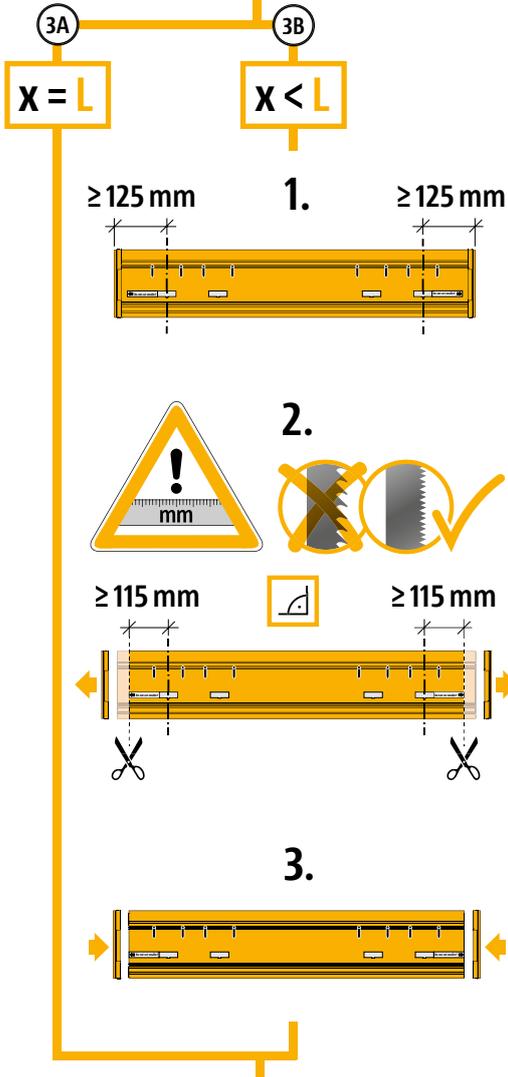
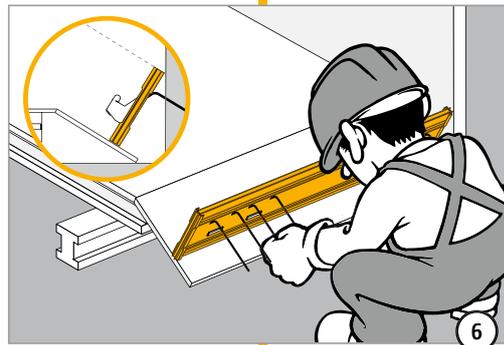
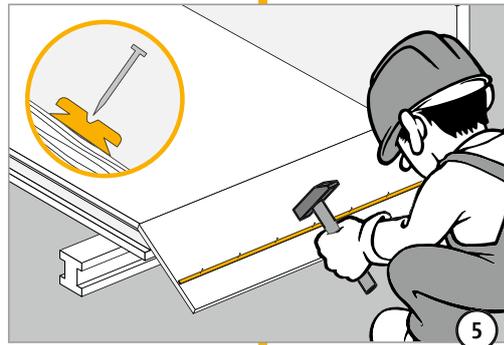
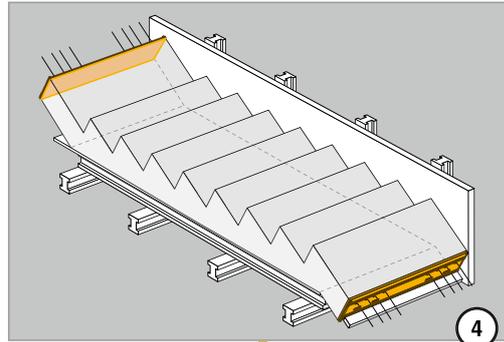
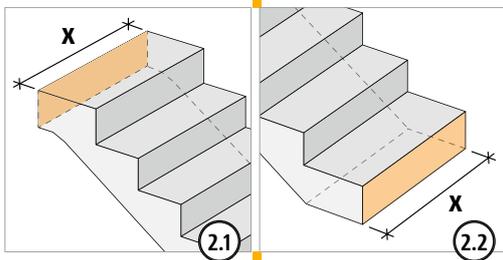
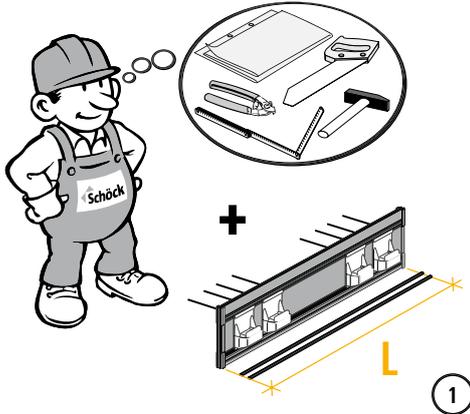


T

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



# Einbauanleitung Fertigteilwerk



T

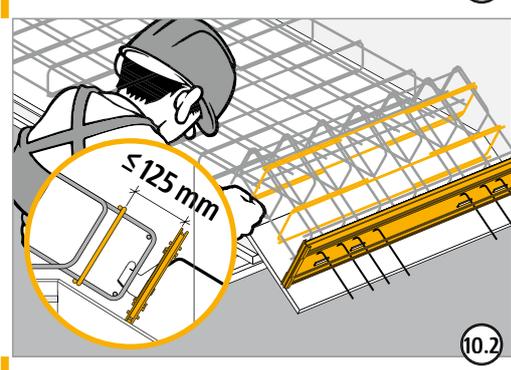
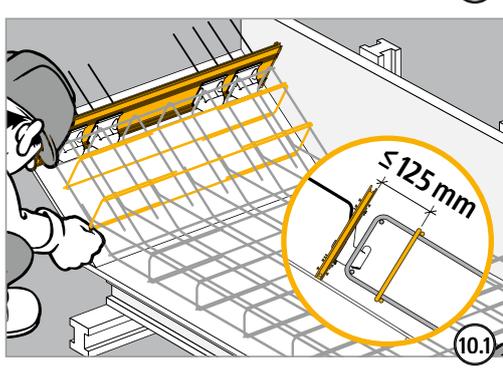
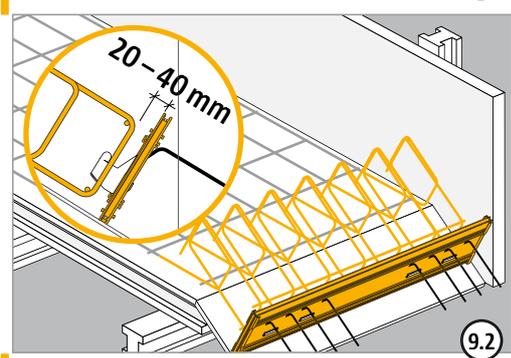
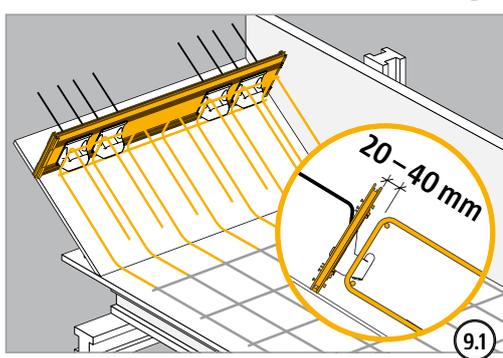
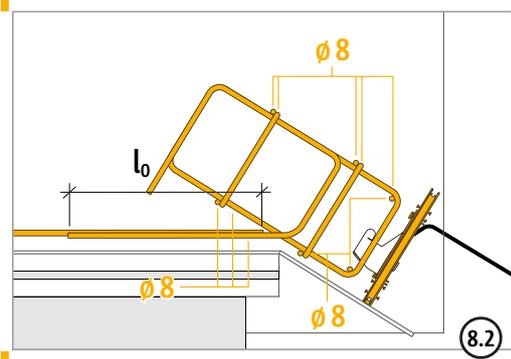
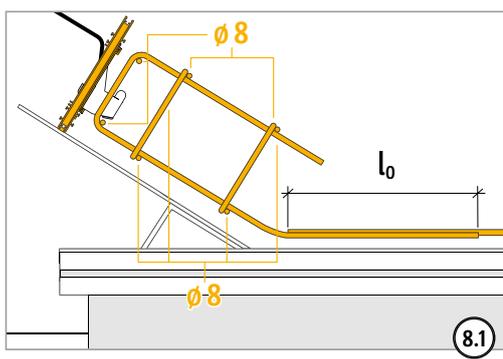
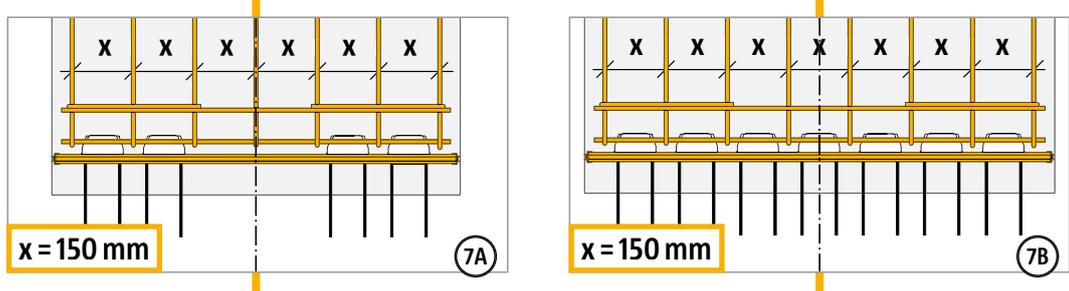
# Einbauanleitung Fertigteilwerk



7

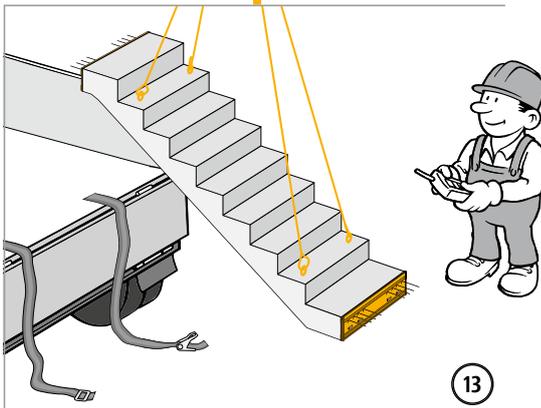
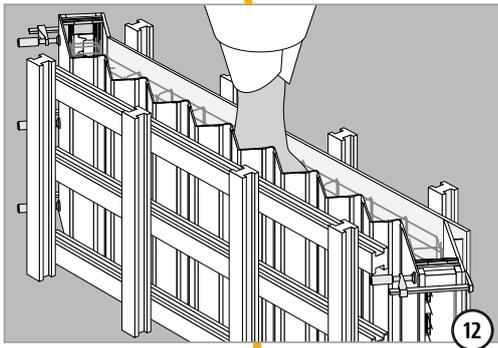
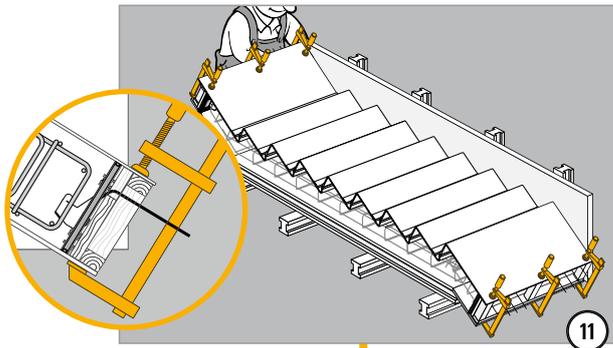
Typ T-V2, V4, V6, V8, ...

Typ T-V7



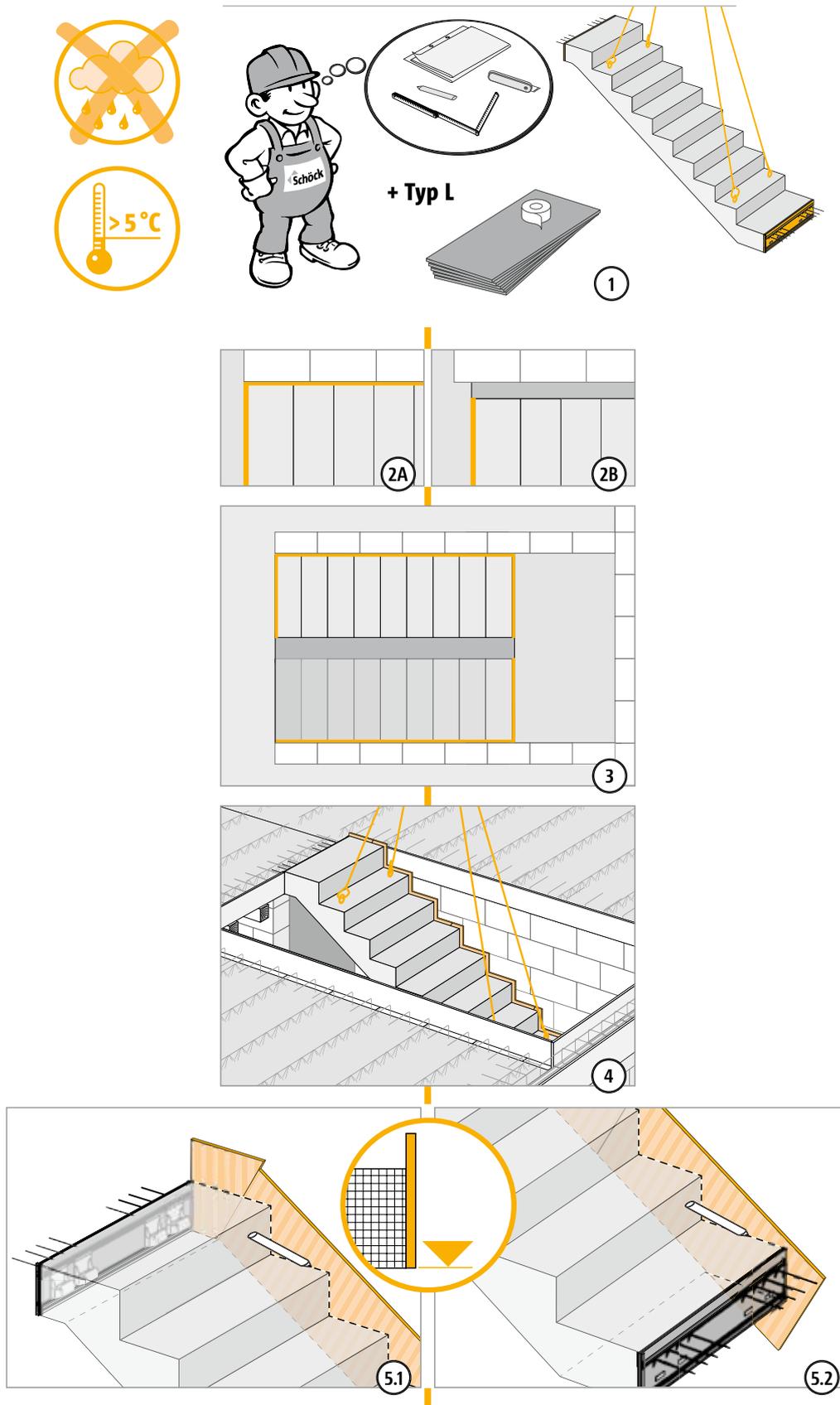
T

## Einbauanleitung Fertigteilwerk



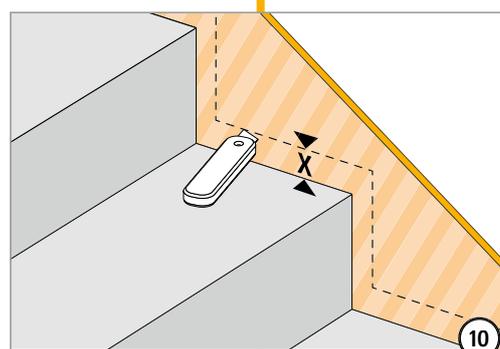
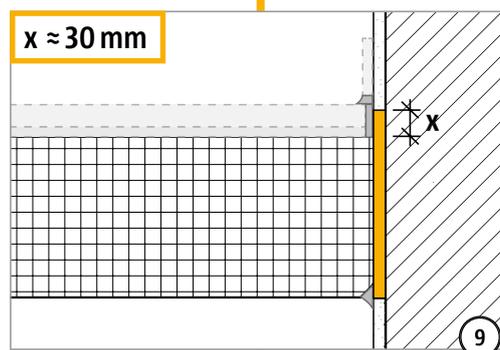
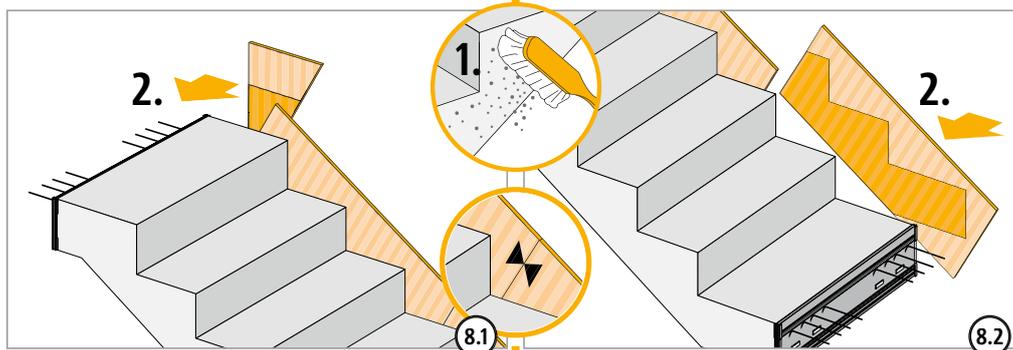
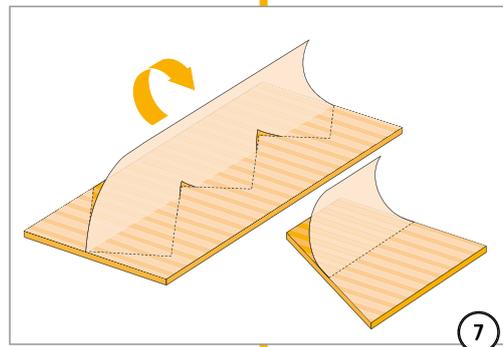
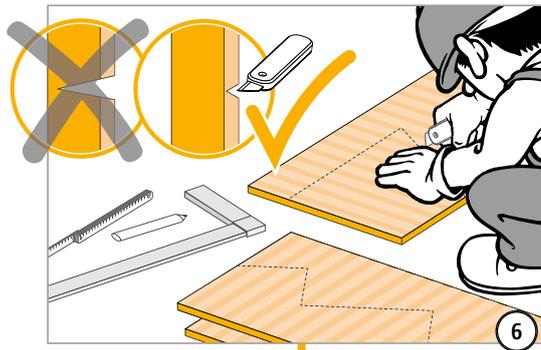
T

## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

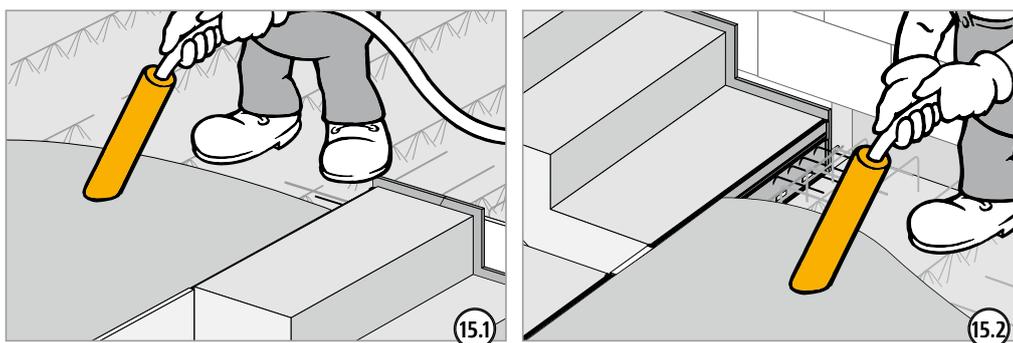
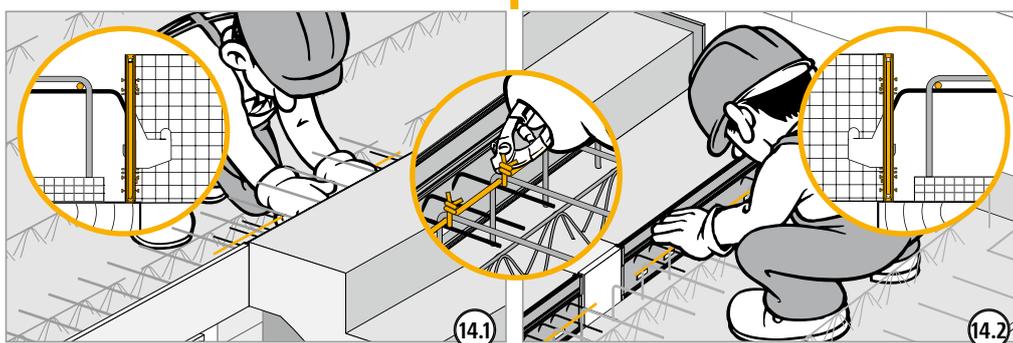
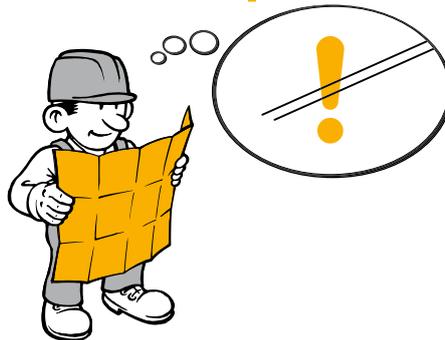
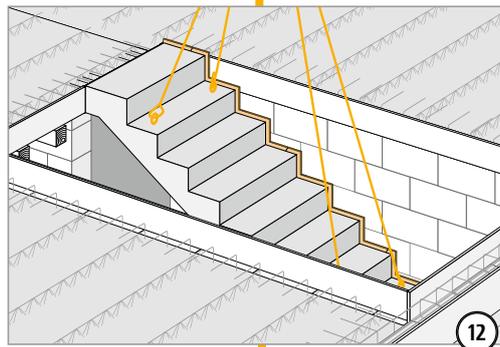
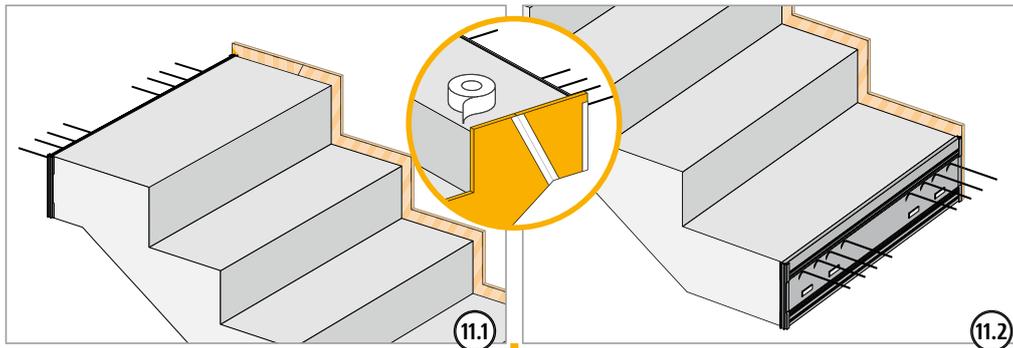


T

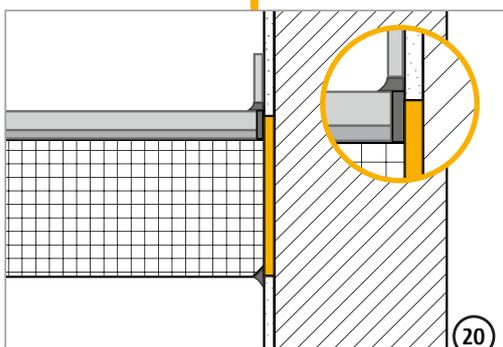
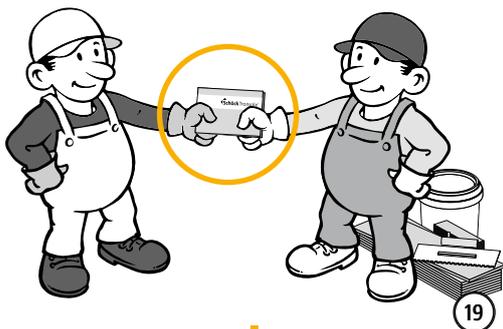
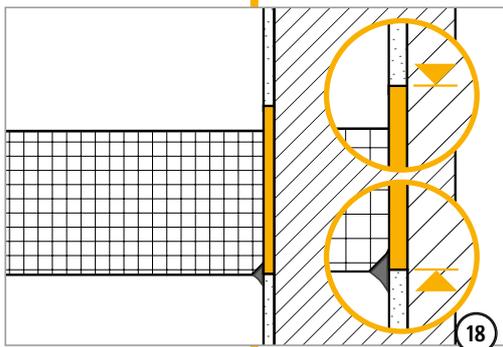
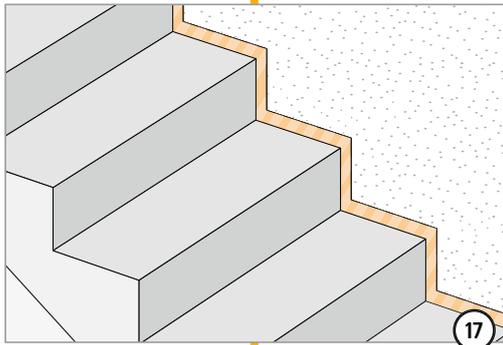
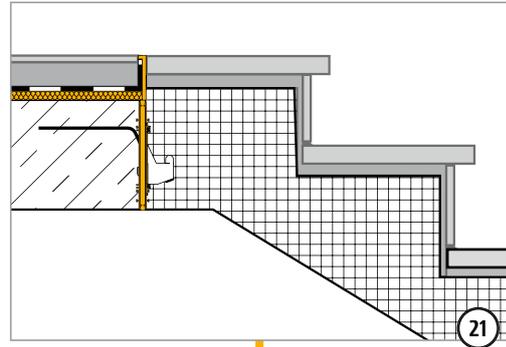
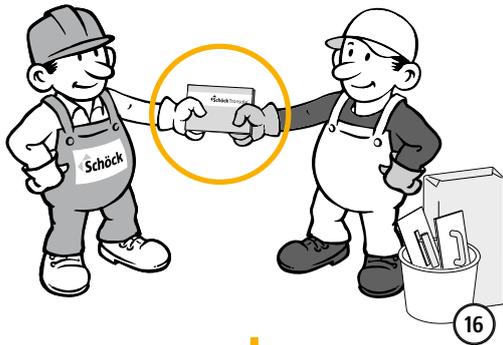
## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



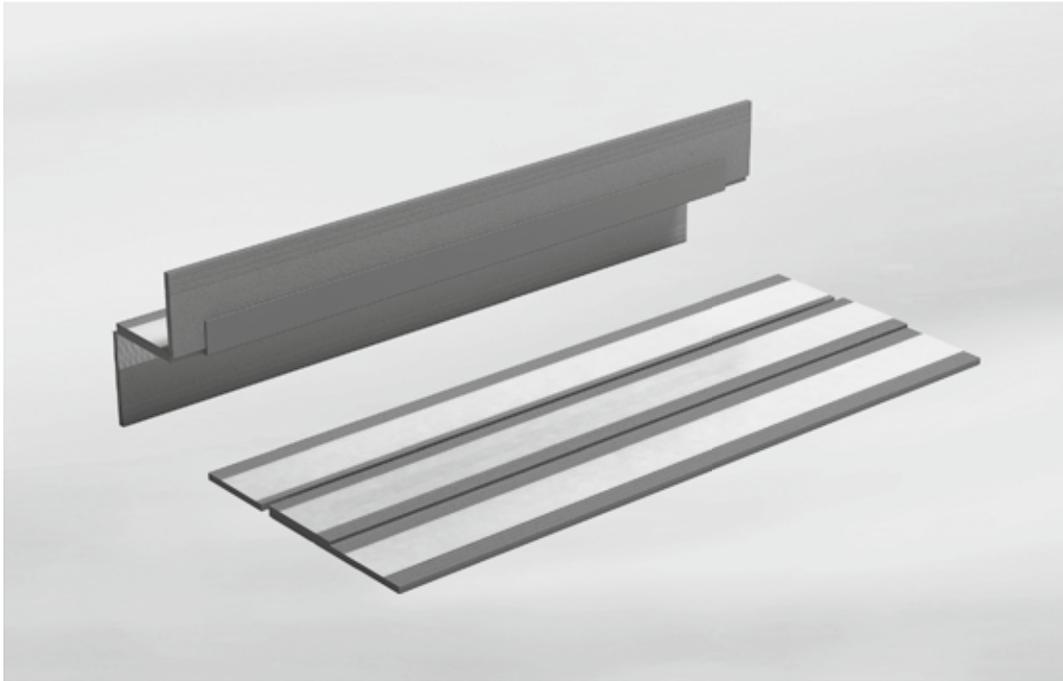
T

## ✓ Checkliste

- Sind die Maße der Schöck Tronsole® Typ T auf die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile abgestimmt?
- Sind die Einwirkungen am Schöck Tronsole®-Schallschutzelement auf Bemessungsniveau ermittelt?
- Ist bei der Schöck Tronsole® Typ T die Mindestbetonfestigkeit  $\geq C20/25$  berücksichtigt?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Sind planmäßig vorhandene Horizontallasten berücksichtigt, die über die Schöck Tronsole® Typ T abgeleitet werden können?



## Schöck Tronsole® Typ F



F

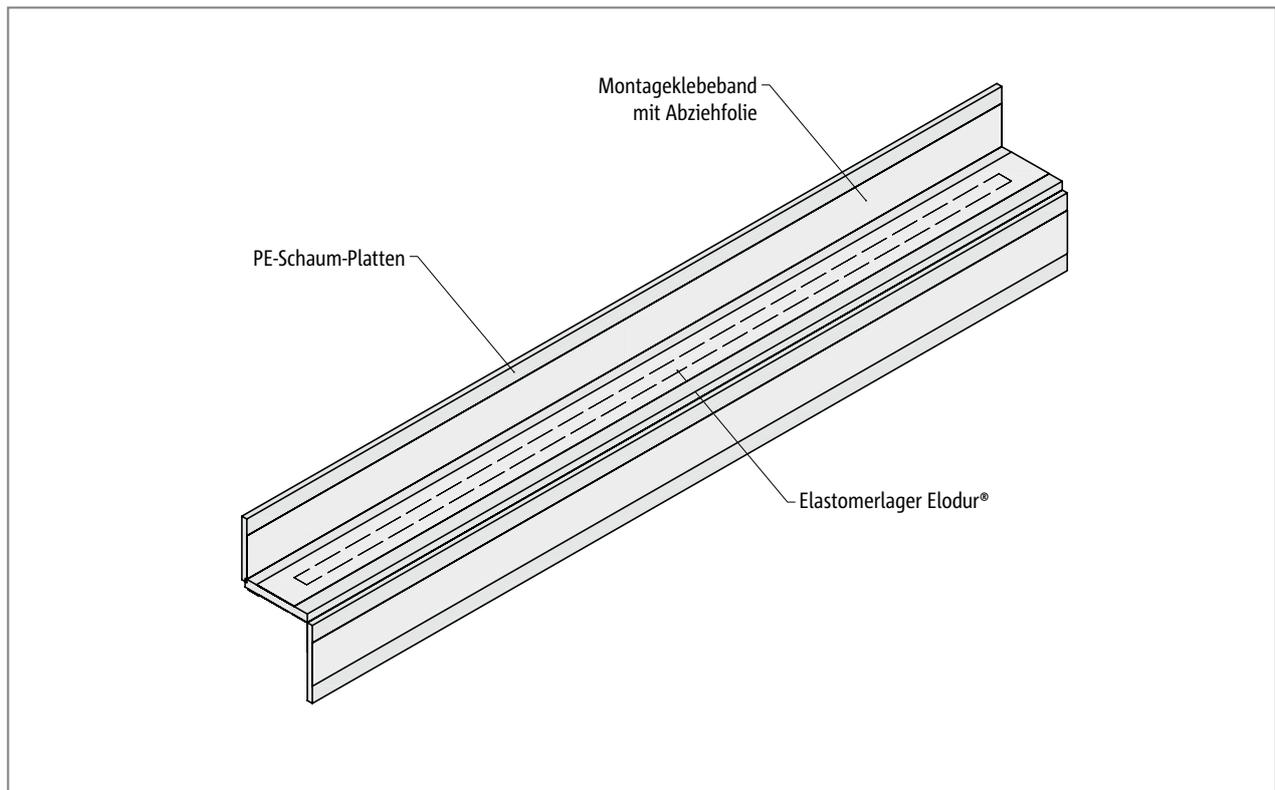
### **Schöck Tronsole® Typ F**

Dient der trittschalltechnischen Trennung zwischen Fertigteil-Treppenlauf und Podest mit Konsolausbildung. Das Treppenpodest kann sowohl in Ortbeton als auch in Halb- oder Vollfertigteilbauweise erstellt werden.

# Produktmerkmale | Produktdesign | Produktvarianten | Typenbezeichnung

## **i** Produktmerkmale

- ▶ Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w^{**} \geq 40$  dB; Gutachten Nr. 91308-03; (Erläuterung des Wertes  $\Delta L_w^{**}$  siehe Seite 26)
- ▶ Hochwertiges und effizientes Elastomerlager Elodur® für linienförmigen Anschluss
- ▶ Planungssicherheit durch Bauteilstatik
- ▶ Feuerwiderstandsklasse F90 gemäß Brandschutzgutachten Nr. 16503/2013 IBMB
- ▶ Sichere Befestigung am Fertigteil-Treppenlauf durch Montageklebeband
- ▶ Länge leicht um 100 mm zu kürzen
- ▶ Einfacher und schneller Einbau durch aussteifendes Clip-Scharnier



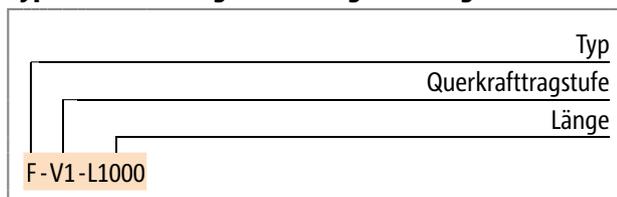
Schöck Tronsole® Typ F

## Varianten Schöck Tronsole® Typ F

Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ F kann wie folgt variiert werden:

- ▶ Querkrafttragstufe:
  - Typ F-V1, Querkrafttragstufe 1, Elastomerlagerbreite  $b = 25$  mm oder
  - Typ F-V2, Querkrafttragstufe 2, Elastomerlagerbreite  $b = 35$  mm
- ▶ Länge:
  - Die Schöck Tronsole® Typ F ist in den Längen  $l = 1000$  mm,  $1100$  mm,  $1200$  mm und  $1500$  mm erhältlich.

## Typenbezeichnung in Planungsunterlagen

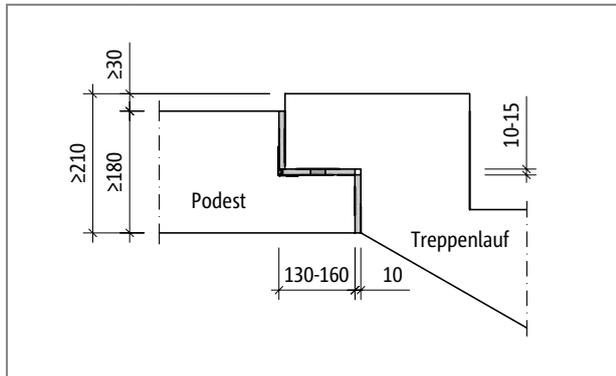


## Sonderkonstruktionen | Produktvarianten | Ausführungsvarianten

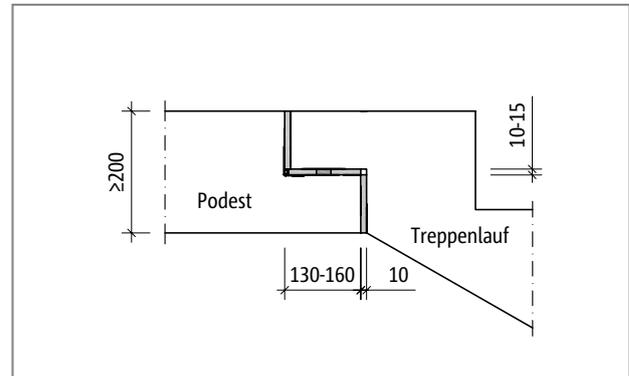
### i Sonderkonstruktionen

Die Schöck Tronsole® Typ F kann bauseitig zugeschnitten werden. Darüber hinaus können Sonderabmessungen der Tronsole®, die von in dieser Information dargestellten Standard-Produktvarianten abweichen, bei der Schöck-Anwendungstechnik angefragt werden.

### Ausführung unterschiedlicher Anschlussarten



Schöck Tronsole® Typ F: Ausführungsvariante überhöhter Treppenanschluss

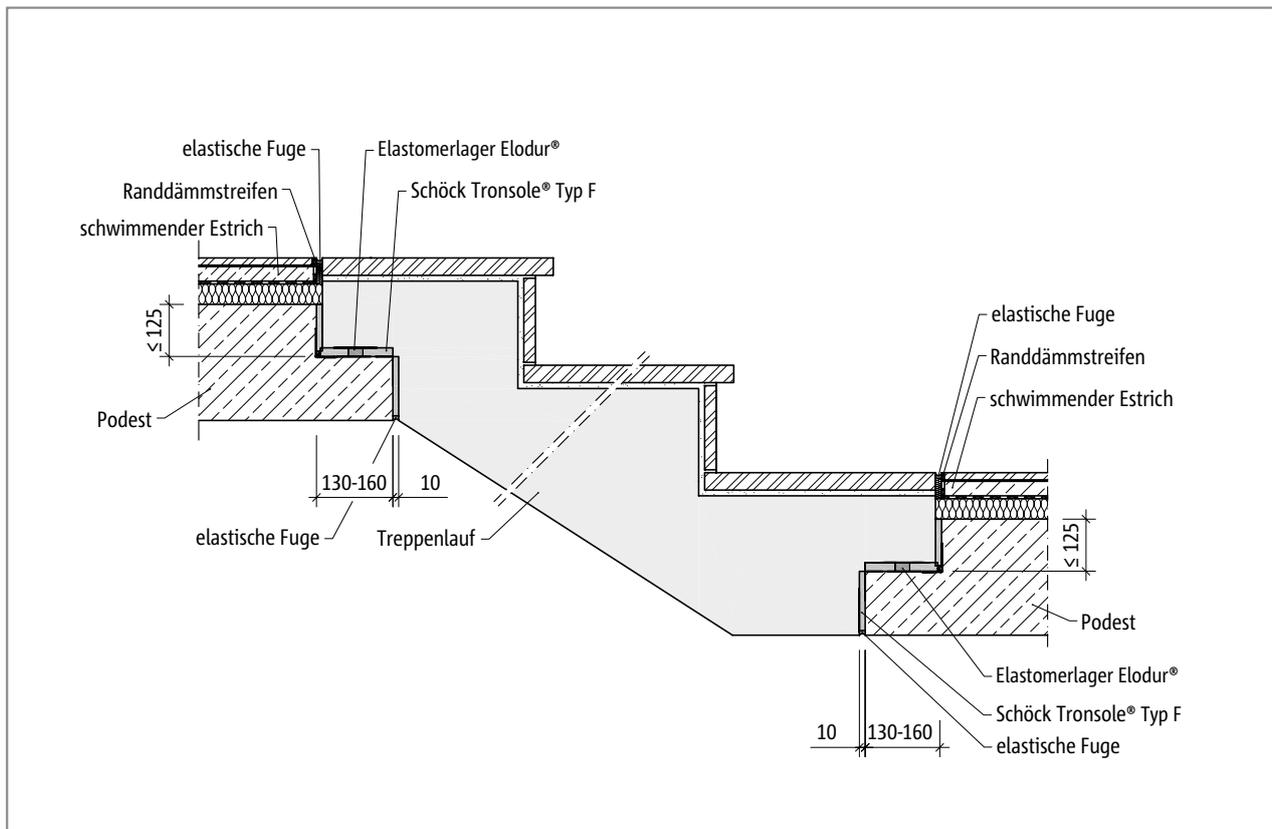


Schöck Tronsole® Typ F: Ausführungsvariante bündiger Treppenanschluss

### i Ausführungsvarianten

- ▶ Anschlussart:  
Die Schöck Tronsole® Typ F ermöglicht die Ausbildung eines bündigen oder eines treppenlaufseitig überhöhten Anschlusses
- ▶ Höhe:  
Bei bündiger Anschlussart ist eine Anschlusshöhe von  $h_A \geq 200$  mm möglich.  
Bei treppenseitig überhöhtem Anschluss wird ein Höhenversatz von mindestens 30 mm vorausgesetzt. Dies ist in der angenommenen Mindesthöhe für die Trittschalldämmung auf dem Podest begründet und führt zu einer Gesamthöhe des Anschlusses von  $h_A \geq 210$  mm bei einer Podestplattendicke von  $h \geq 180$  mm.
- ▶ Konsoltiefe:  
Konsoltiefen sind möglich zwischen  $K_T = 130$  mm und  $K_T = 160$  mm, da sich für Konsoltiefen in diesem Bereich die kleinstmögliche Verankerungslänge der Konsolbewehrung nach EC2 nachweisen lässt.
- ▶ Je nach statischem Ausnutzungsgrad ist mit einer Einfederung des Elastomerlagers Schöck Elodur® von etwa 3 mm, maximal jedoch 5 mm zu rechnen - siehe Diagramm Seite 72.

## Einbauschnitt

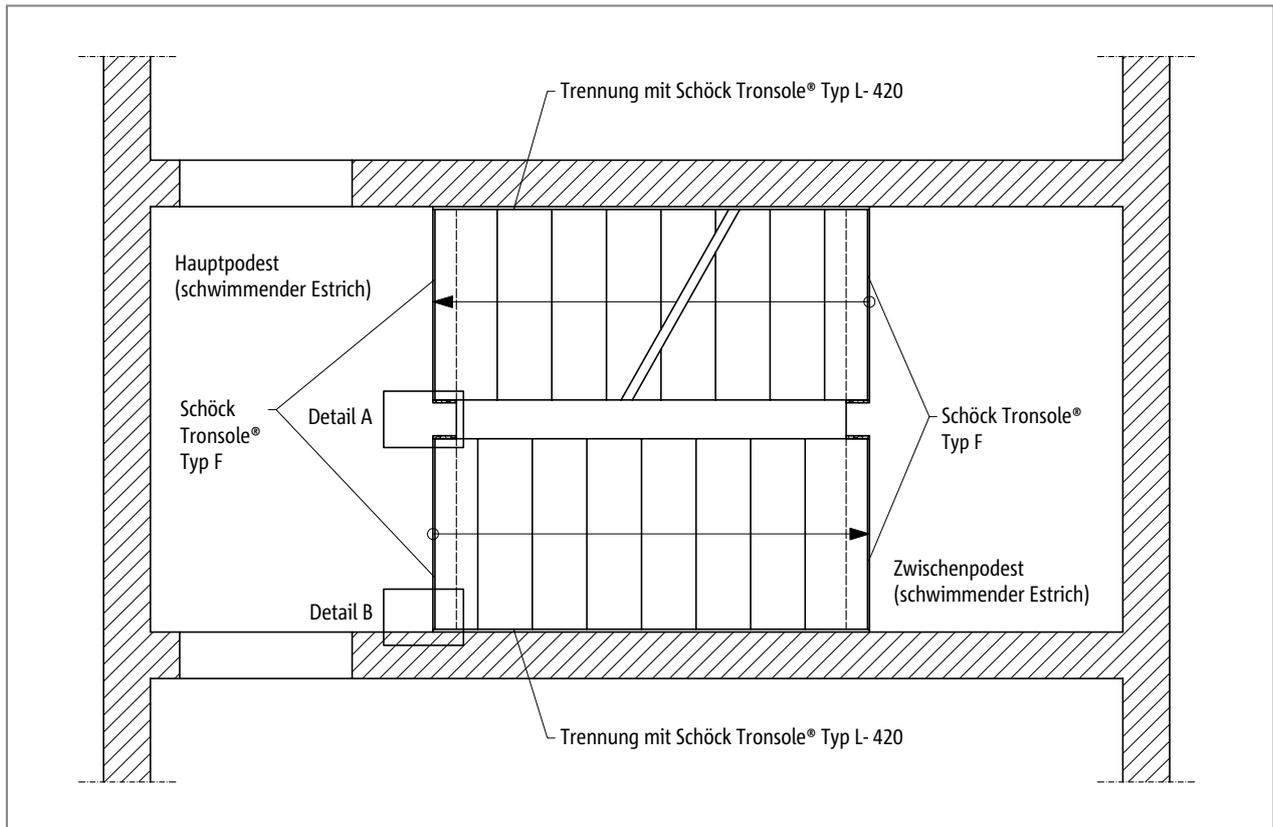


Schöck Tronsole® Typ F: Einbauschnitt

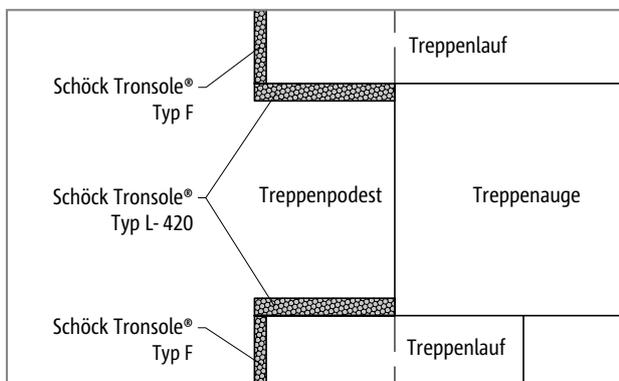
### **i** Hinweis zum Einbauschnitt

- ▶ Wenn die Differenz zwischen der Konsolhöhe des Podests  $h_{k,p}$  und der Podestplattendicke  $h$  größer als 125 mm ist, muss das obere Ende der Schalldämmfuge zwischen Podest und Lauf mit zusätzlichem elastischen Fugenmaterial geschlossen werden.

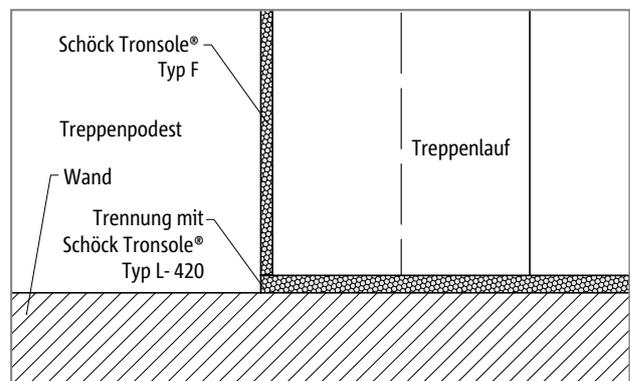
## Elementanordnung



Schöck Tronsole® Typ F: Elementanordnung im Grundriss



Schöck Tronsole® Typ F: Elementanordnung, Detail A

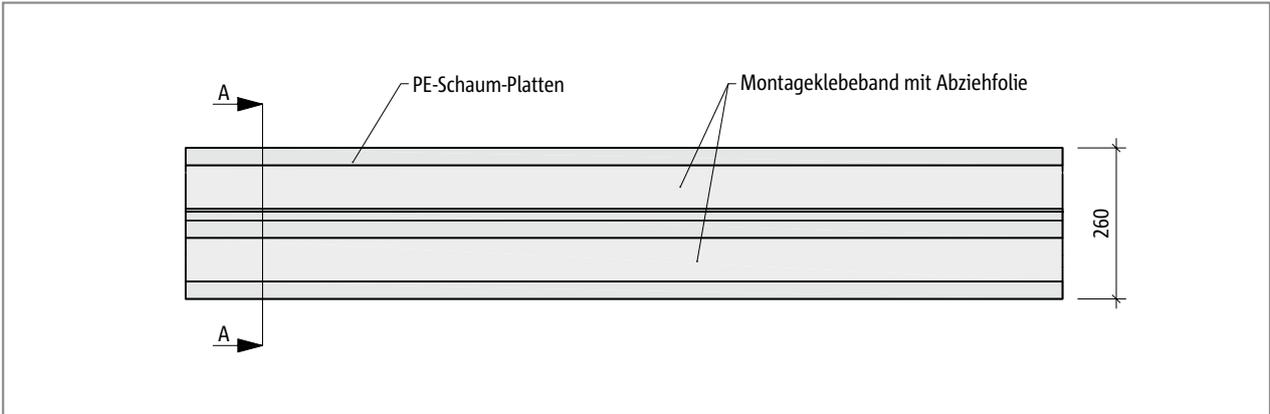


Schöck Tronsole® Typ F: Elementanordnung, Detail B

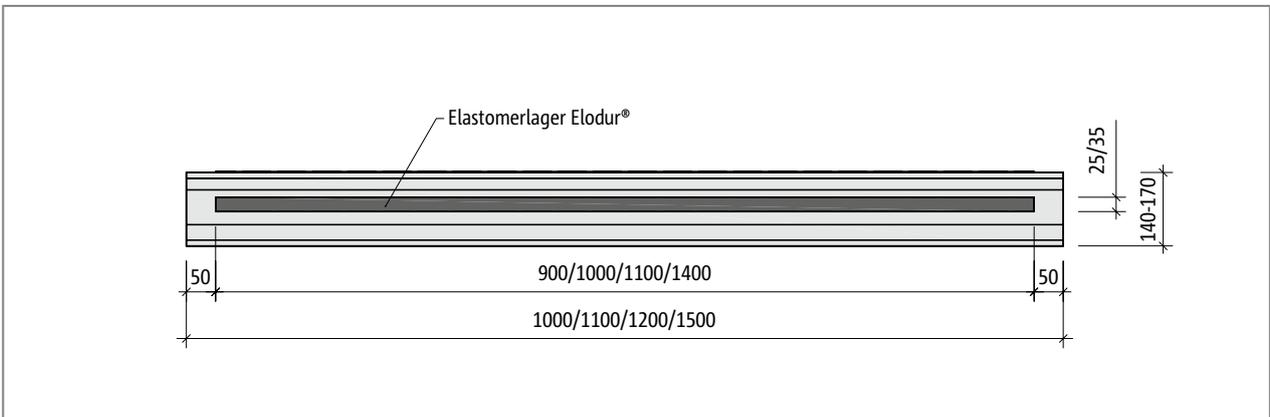
### **i** Hinweis zur Elementanordnung

- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf wird empfohlen, die Schöck Tronsole® Typ F mit Typ L-420 zu kombinieren. Die Tronsole® Typ L-420 trennt die Treppenwange schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenlauf und Bodenplatte eignet sich der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ B. Die Tronsole® Typ F und B können kombiniert eingesetzt werden.

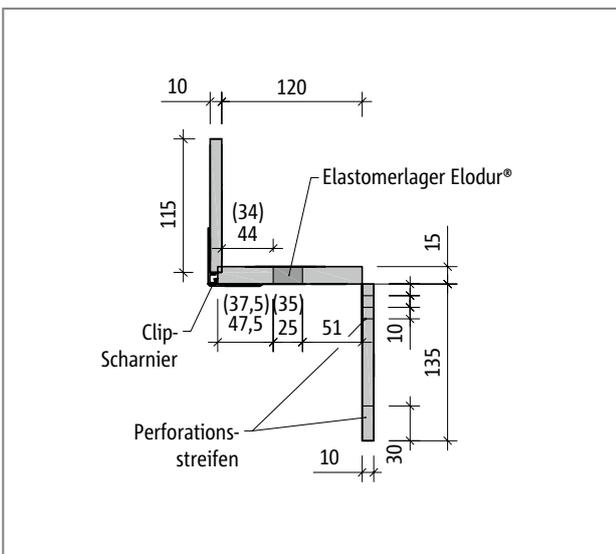
# Produktbeschreibung



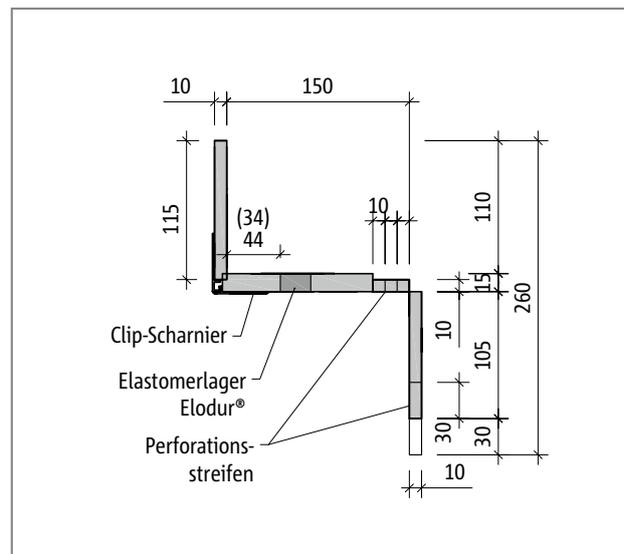
Schöck Tronsole® Typ F: Ansicht



Schöck Tronsole® Typ F: Grundriss



Schöck Tronsole® Typ F-V1, (-V2): Produktschnitt, Schnitt A-A, bei Anpassung an die minimale Konsoltiefe

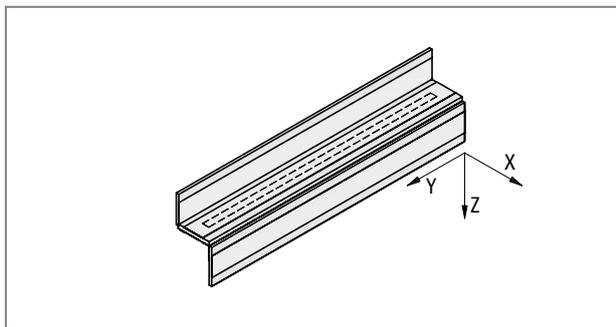


Schöck Tronsole® Typ F-V1, (-V2): Produktschnitt bei Anpassung an die maximale Konsoltiefe

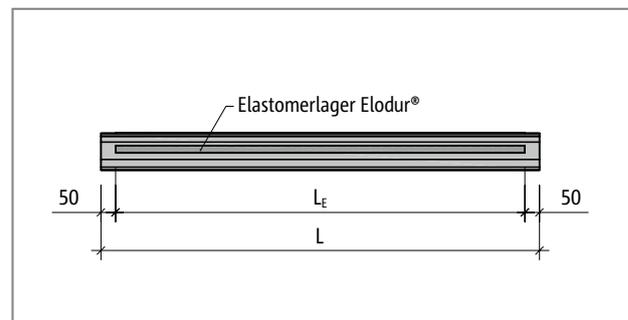
## Bemessung Tronsole® | Elastomerlager

Schöck Tronsole® Typ	F-V1	F-V2
$v_{Rd,z}$ [kN/m]	42,4	59,3
$v_{Rd,x}$ [kN/m]	±3,8	±3,8
$v_{Rd,y}$ [kN/m]	±3,8	±3,8

Schöck Tronsole® Typ	F-V1				F-V2			
	-L1000	-L1100	-L1200	-L1500	-L1000	-L1100	-L1200	-L1500
Elastomerlager Elodur®, Länge $L_E$ [mm]	900	1000	1100	1400	900	1000	1100	1400
Elastomerlager Elodur®, Dicke [mm]	15							
Elastomerlager Elodur®, Breite [mm]	25				35			



Schöck Tronsole® Typ F: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem



Schöck Tronsole® Typ F: Darstellung der Längen  $L$  und  $L_E$ ; die Länge des Elastomerlagers Elodur® ist immer 10 cm kürzer als die Länge der Tronsole®.

### **i** Hinweise zur Bemessung

- ▶ Die Tragfähigkeit des Konsolbereichs der Treppenbauteile ist durch den Tragwerksplaner nachzuweisen, sofern die Bemessung nicht nach Typenstatik zur Tronsole® Typ F erfolgt.
- ▶ Das Trittschallverbesserungsmaß der Tronsole® Typ F legt die Maximalwerte zu Grunde.

### Elastomerlager

Das linienförmige Elastomerlager dient zur Übertragung von Vertikalkräften und geringen Horizontalkräften. Die übertragbaren Kräfte sind in den Bemessungstabellen dargestellt. Die PE-Schaum-Platte der Tronsole® Typ F gibt bei sachgerechtem Einbau die Lage des Elastomerlagers vor. Die Einhaltung dieser Lage bereitet die Grundlage für die Bemessung. Maßliche Abweichungen oder eine Verschiebung der Tronsole® relativ zur Auflagerkonsole müssen daher in jedem Fall vermieden werden.

## Konsolbemessung nach Typenstatik - Überhöhter Anschluss

Abweichend von der Konsolbemessung nach Typenstatik können beliebige Konsolabmessungen gewählt werden, sofern dafür durch den zuständigen Tragwerksplaner ein gültiger statischer Nachweis erbracht wird.

### Überhöhter Anschluss

Schöck Tronsole® Typ	F-V1, F-V2			
Anschlussgeometrie bei	Feuerwiderstandsklasse F0			
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm]			
	≥ 210	≥ 230	≥ 250	≥ 270
Konsolhöhe Podest $h_{k,p}$ [mm]	≥ 90	≥ 100	≥ 110	≥ 120
Konsolhöhe Treppenlauf $h_{k,l}$ [mm]	≥ 110	≥ 120	≥ 130	≥ 140

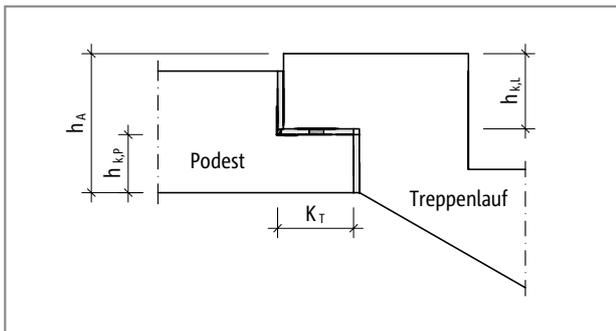
Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Überhöhte Anschlussgeometrie bei F0

Schöck Tronsole® Typ	F-V1, F-V2			
Anschlussgeometrie bei	Feuerwiderstandsklasse F90			
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm]			
	≥ 240	≥ 260	≥ 280	≥ 300
Konsolhöhe Podest $h_{k,p}$ [mm]	≥ 100	≥ 110	≥ 120	≥ 130
Konsolhöhe Treppenlauf $h_{k,l}$ [mm]	≥ 130	≥ 140	≥ 150	≥ 160

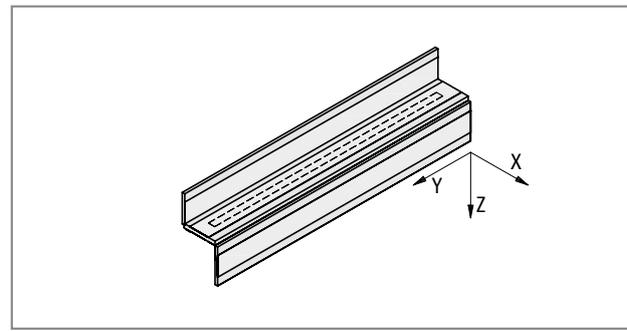
Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Überhöhte Anschlussgeometrie bei F90

Schöck Tronsole® Typ	F-V1				F-V2			
Bemessungswerte bei	Betonfestigkeit Podest ≥ C20/25, Treppenlauf ≥ C30/37							
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm] mit überhöhtem Treppenkopf							
Feuerwiderstandsklasse F0	≥ 210	≥ 230	≥ 250	≥ 270	≥ 210	≥ 230	≥ 250	≥ 270
Feuerwiderstandsklasse F90	≥ 240	≥ 260	≥ 280	≥ 300	≥ 240	≥ 260	≥ 280	≥ 300
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,z}$ [kN/m]							
130	39,8	42,4	42,4	42,4	49,5	57,1	59,3	59,3
140	42,3	42,4	42,4	42,4	57,0	59,3	59,3	59,3
150	42,3	42,4	42,4	42,4	53,1	59,0	59,3	59,3
160	39,0	42,4	42,4	42,4	39,0	54,4	59,3	59,3
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,y}$ [kN/m]							
130 bis 160	3,8							
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,x}$ [kN/m]							
130 bis 160	3,8							

Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bemessung bei überhöhtem Anschluss



Schöck Tronsole® Typ F: Bemessung



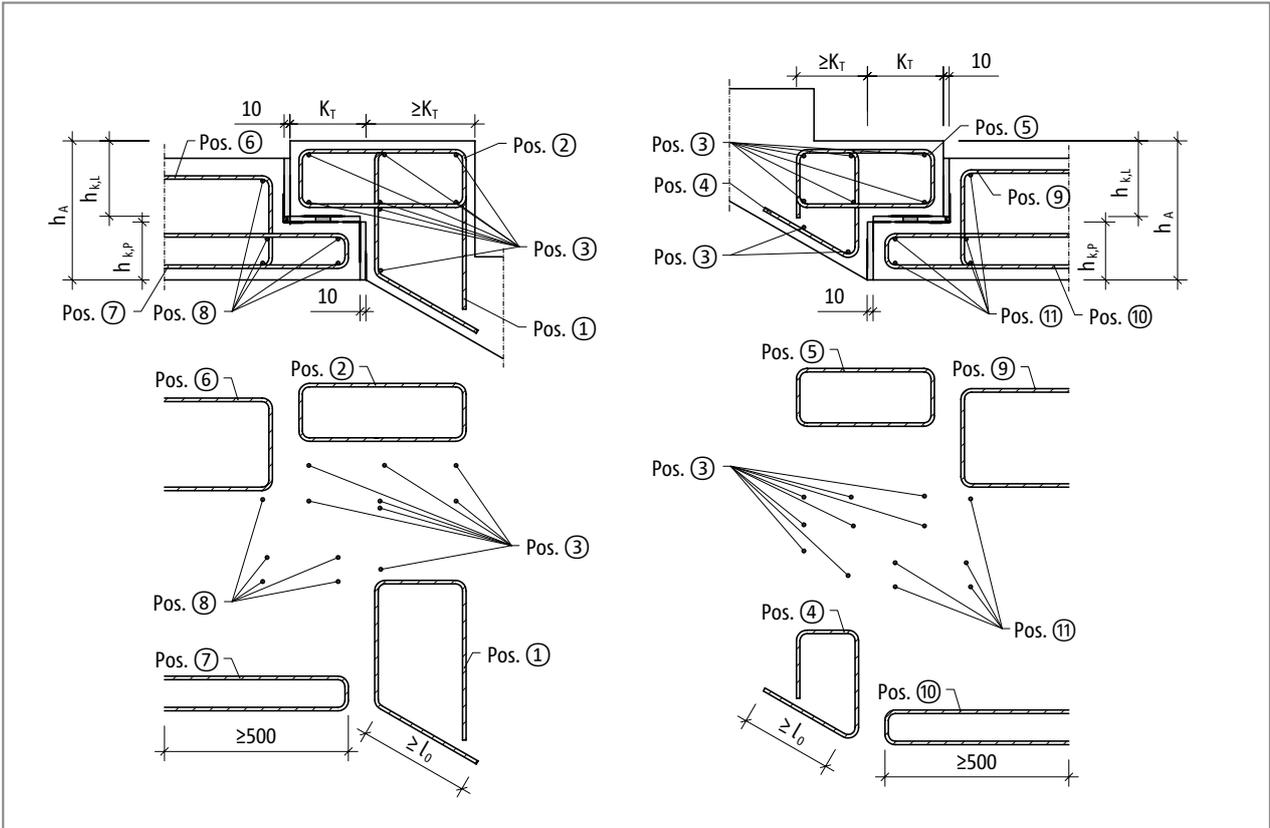
Schöck Tronsole® Typ F: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem

## Bemessung

### **i** Hinweise zur Bemessung

- ▶ Gemäß Typenstatik beruhen die Bemessungswerte der Schöck Tronsole® Typ F auf statischen Nachweisen des Konsolbereichs. Diese Nachweise setzen die bauseitige Bewehrung der Bauteile voraus, die in diesem Produktkapitel dargestellt ist.
- ▶ Nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA ergeben sich bei Expositionsklasse XC1 folgende nominelle Betondeckungen:  
Ortbeton-Treppenpodest:  $c_{nom} = 20 \text{ mm}$ .  
Fertigteil-Treppenlauf:  $c_{nom} = 15 \text{ mm}$ .
- ▶ Bei den vorgegebenen Betonfestigkeiten handelt es sich um Mindestanforderungen, die der Bemessung zugrunde liegen.
- ▶ Der Nachweis der Querkraft in den Platten hat durch den Tragwerksplaner zu erfolgen, wobei  $V_{Rd, max}$  nach DIN EN 1992-1-1 (EC2), Gl. (6.9) für  $\theta = 45^\circ$  und  $\alpha = 90^\circ$  zu bestimmen ist.

# Bauseitige Bewehrung nach Typenstatik - Überhöhter Anschluss



Schöck Tronsole® Typ F, bauseitige Bewehrung bei überhöhtem Anschluss

## Bauseitige Bewehrung nach Typenstatik - Überhöhter Anschluss

Schöck Tronsole® Typ		F-V1, F-V2
Bauseitige Bewehrung	Ort	Podest (XC1) Betonfestigkeit $\geq$ C20/25 Treppenlauf (XC1) Betonfestigkeit $\geq$ C30/37
		$210 \leq h_A$ [mm] (F0)
		$240 \leq h_A$ [mm] (F90)
<b>Pos. 1 Offener Bügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 1	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 2 Geschlossener Bügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 2	laufseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 3 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 3	laufseitig	2 x 8 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 4 Offener Bügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 4	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 5 Geschlossener Bügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 5	laufseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 6 Steckbügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 6	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 7 Steckbügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 7	podestseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 8 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 8	podestseitig	5 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 9 Steckbügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 9	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 10 Steckbügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 10	podestseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 11 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 11	podestseitig	5 $\varnothing$ 8

Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bauseitige Bewehrung bei überhöhtem Anschluss

### **i** Bauseitige Bewehrung

- ▶ Die Höhe der Bewehrungsbügel in der Konsole variiert mit den verschiedenen Konsolhöhen der Tronsole® Typ F, um den größtmöglichen inneren Hebelarm für die verschiedenen Tragstufen zu erzielen.
- ▶ Die bauseitige Bügelbewehrung ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung möglichst dicht an die betreffenden vertikalen Bauteilkanten heranzuführen.
- ▶ Um die Herstellungstoleranzen bei der Verlegung der Bewehrung und den Bauteilabmessungen gering zu halten, ist auf eine korrekte Ausführung zu achten.
- ▶ Pos. 1 und Pos. 4 bilden mit der Plattenbewehrung des Treppenlaufs einen Übergreifungsstoß. Dabei ist eine ausreichende Übergreifungslänge  $l_b$  sicherzustellen.
- ▶ Pos. 1 und Pos. 4 können als geschlossene Bügel ausgeführt werden, wenn dabei eine ausreichende Übergreifungslänge  $l_b$  realisierbar ist.
- ▶ Um die kleinstmögliche Verankerungslänge von  $l_{b,min} = \max(6,7 \phi_s; 0,3 l_{b,reqd})$  realisieren zu können, ist in den vorliegenden Fällen für die Konsole mehr als das 2- bis 3- fache der statisch erforderlichen Zugbewehrung gewählt worden.

# Konsolbemessung nach Typenstatik - Bündiger Anschluss

Abweichend von der Konsolbemessung nach Typenstatik können beliebige Konsolabmessungen gewählt werden, sofern dafür durch den zuständigen Tragwerksplaner ein gültiger statischer Nachweis erbracht wird.

## Bündiger Anschluss

Schöck Tronsole® Typ	F-V1, F-V2			
Anschlussgeometrie bei	Feuerwiderstandsklasse F0			
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm]			
	≥ 200	≥ 220	≥ 240	≥ 260
Konsolhöhe Podest $h_{k,p}$ [mm]	≥ 100	≥ 110	≥ 120	≥ 130
Konsolhöhe Treppenlauf $h_{k,l}$ [mm]	≥ 90	≥ 100	≥ 110	≥ 120

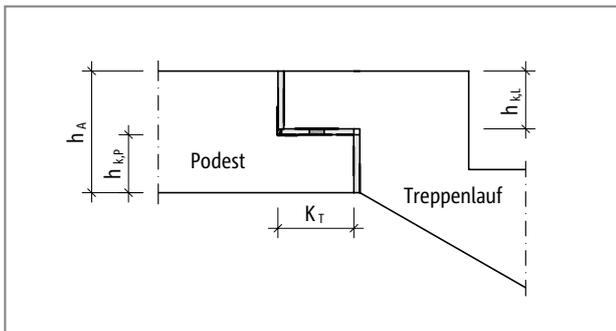
Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bündige Anschlussgeometrie bei F0

Schöck Tronsole® Typ	F-V1, F-V2			
Anschlussgeometrie bei	Feuerwiderstandsklasse F90			
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm]			
	≥ 230	≥ 250	≥ 270	≥ 290
Konsolhöhe Podest $h_{k,p}$ [mm]	≥ 110	≥ 120	≥ 130	≥ 140
Konsolhöhe Treppenlauf $h_{k,l}$ [mm]	≥ 110	≥ 120	≥ 130	≥ 140

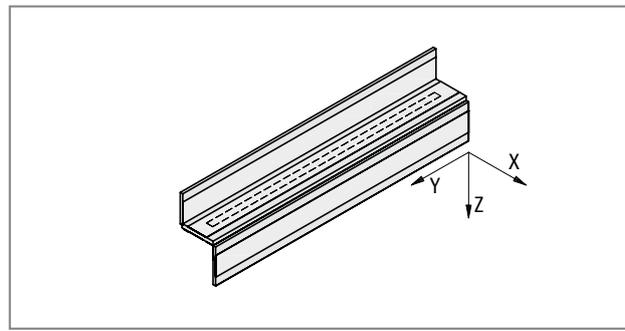
Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bündige Anschlussgeometrie bei F90

Schöck Tronsole® Typ	F-V1				F-V2			
Bemessungswerte bei	Betonfestigkeit Podest ≥ C20/25, Treppenlauf ≥ C30/37							
	Anschlusshöhe $h_A$ [mm]							
Feuerwiderstandsklasse F0	≥ 200	≥ 220	≥ 240	≥ 260	≥ 200	≥ 220	≥ 240	≥ 260
Feuerwiderstandsklasse F90	≥ 230	≥ 250	≥ 270	≥ 290	≥ 230	≥ 250	≥ 270	≥ 290
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,z}$ [kN/m]							
130	42,4	42,4	42,4	42,4	50,0	57,0	59,3	59,3
140	28,2	42,4	42,4	42,4	28,2	51,7	58,1	59,3
150	28,2	33,6	42,4	42,4	28,2	33,6	53,1	59,0
160	28,2	33,6	39,0	42,4	28,2	33,6	39,0	54,4
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,y}$ [kN/m]							
130 bis 160	3,8							
Konsoltiefe $K_T$ [mm]	$v_{Rd,x}$ [kN/m]							
130 bis 160	3,8							

Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bemessung bei bündigem Anschluss



Schöck Tronsole® Typ F: Bemessung



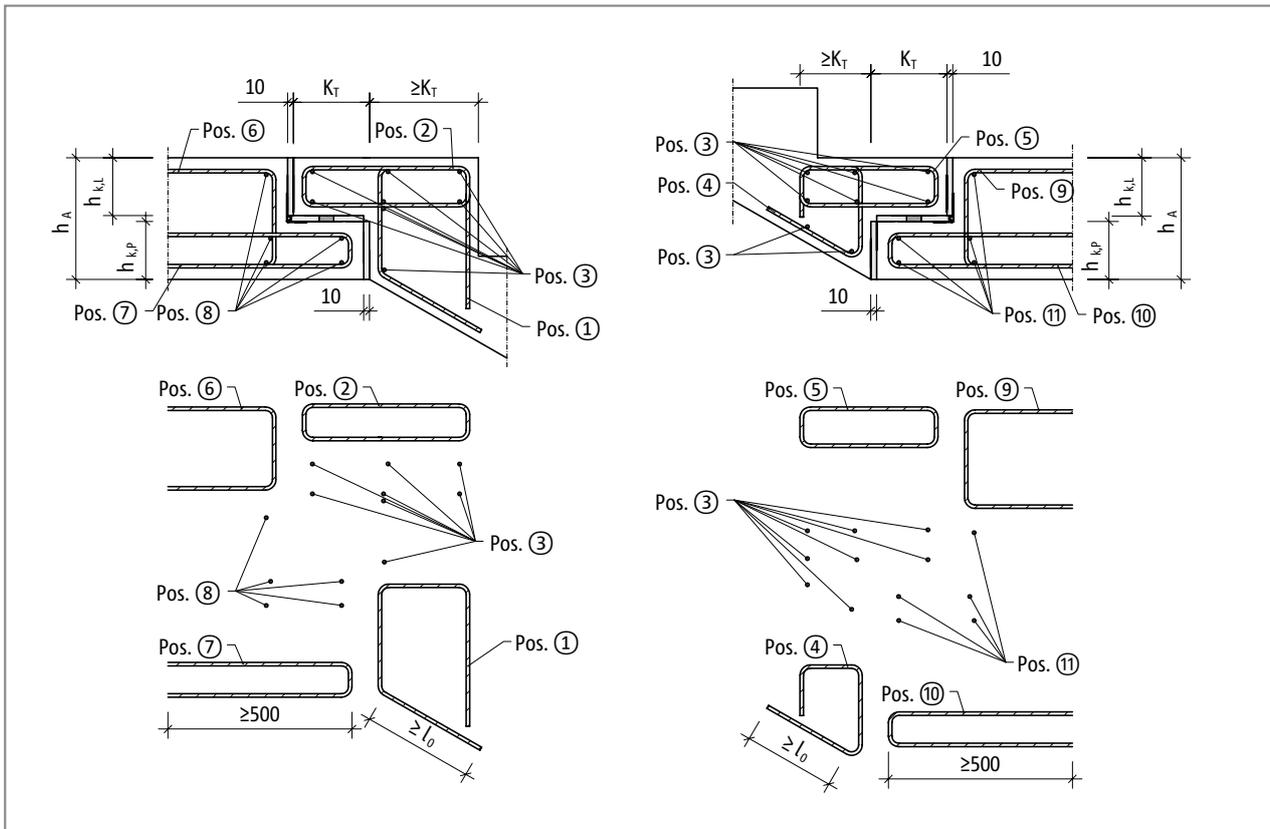
Schöck Tronsole® Typ F: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem

## Bemessung

### **i** Hinweise zur Bemessung

- ▶ Gemäß Typenstatik beruhen die Bemessungswerte der Schöck Tronsole® Typ F auf statischen Nachweisen des Konsolbereichs. Diese Nachweise setzen die bauseitige Bewehrung der Bauteile voraus, die in diesem Produktkapitel dargestellt ist.
- ▶ Nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA ergeben sich bei Expositionsklasse XC1 folgende nominelle Betondeckungen:  
Ortbeton-Treppenpodest:  $c_{\text{nom}} = 20 \text{ mm}$ .  
Fertigteil-Treppenlauf:  $c_{\text{nom}} = 15 \text{ mm}$ .
- ▶ Bei den vorgegebenen Betonfestigkeiten handelt es sich um Mindestanforderungen, die der Bemessung zugrunde liegen.
- ▶ Der Nachweis der Querkraft in den Platten hat durch den Tragwerksplaner zu erfolgen, wobei  $V_{\text{Rd,max}}$  nach DIN EN 1992-1-1 (EC2), Gl. (6.9) für  $\theta = 45^\circ$  und  $\alpha = 90^\circ$  zu bestimmen ist.

# Bauseitige Bewehrung nach Typenstatik - Bündiger Anschluss



Schöck Tronsole® Typ F: Bauseitige Bewehrung bei bündigem Anschluss

F

## Bauseitige Bewehrung nach Typenstatik - Bündiger Anschluss

Schöck Tronsole® Typ		F-V1, F-V2
Bauseitige Bewehrung	Ort	Podest (XC1) Betonfestigkeit $\geq$ C20/25 Treppenlauf (XC1) Betonfestigkeit $\geq$ C30/37
		$200 \leq h_A$ [mm] (F0)
		$230 \leq h_A$ [mm] (F90)
<b>Pos. 1 Offener Bügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 1	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 2 Geschlossener Bügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 2	laufseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 3 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 3	laufseitig	2 x 8 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 4 Offener Bügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 4	laufseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 5 Geschlossener Bügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 5	laufseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 6 Steckbügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 6	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 7 Steckbügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 7	podestseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 8 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 8	podestseitig	5 $\varnothing$ 8
<b>Pos. 9 Steckbügel (vertikale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 9	podestseitig	$\varnothing$ 8/150 mm
<b>Pos. 10 Steckbügel (horizontale Zugbewehrung)</b>		
Pos. 10	podestseitig	$\varnothing$ 8/100 mm
<b>Pos. 11 Stabstahl längs der Auflagerfuge</b>		
Pos. 11	podestseitig	5 $\varnothing$ 8

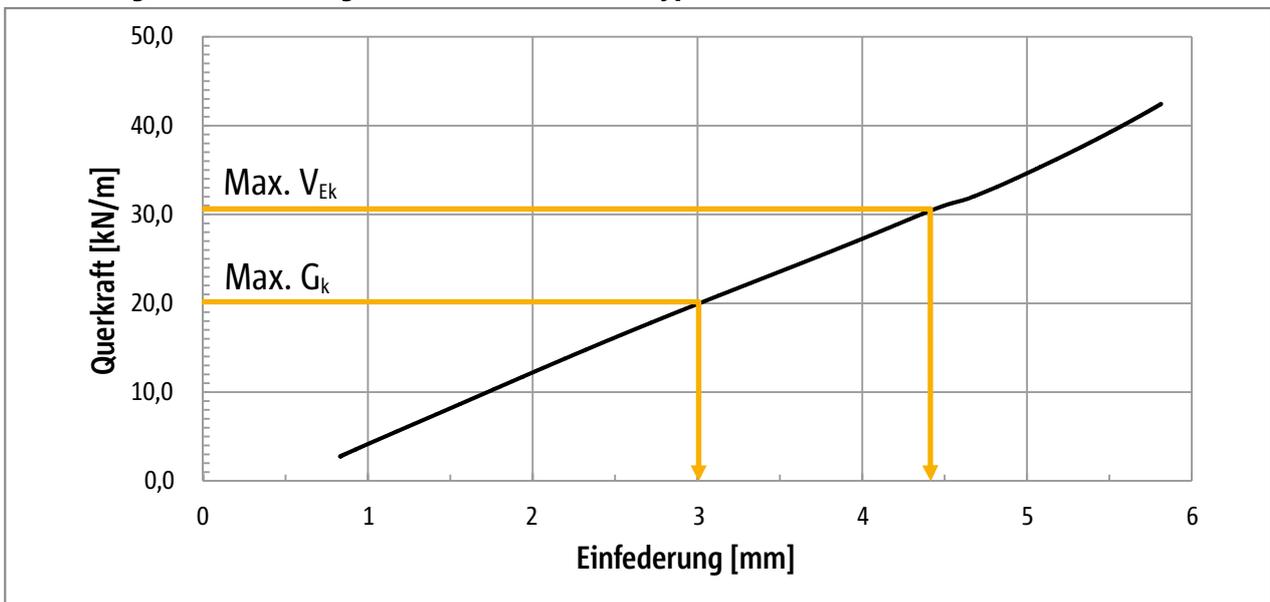
Schöck Tronsole® Typ F, Tabelle: Bauseitige Bewehrung bei bündigem Anschluss

### **i** Bauseitige Bewehrung

- ▶ Die Höhe der Bewehrungsbügel in der Konsole variiert mit den verschiedenen Konsolhöhen der Tronsole® Typ F, um den größtmöglichen inneren Hebelarm für die verschiedenen Tragstufen zu erzielen.
- ▶ Die bauseitige Bügelbewehrung ist unter Berücksichtigung der erforderlichen Betondeckung möglichst dicht an die betreffenden vertikalen Bauteilkanten heranzuführen.
- ▶ Um die Herstellungstoleranzen bei der Verlegung der Bewehrung und den Bauteilabmessungen gering zu halten, ist auf eine korrekte Ausführung zu achten.
- ▶ Pos. 1 und Pos. 4 bilden mit der Plattenbewehrung des Treppenlaufs einen Übergreifungsstoß. Dabei ist eine ausreichende Übergreifungslänge  $l_b$  sicherzustellen.
- ▶ Pos. 1 und Pos. 4 können als geschlossene Bügel ausgeführt werden, wenn dabei eine ausreichende Übergreifungslänge  $l_b$  realisierbar ist.
- ▶ Um die kleinstmögliche Verankerungslänge von  $l_{b,min} = \max(6,7 \phi_s; 0,3 l_{b,rqd})$  realisieren zu können, ist in den vorliegenden Fällen für die Konsole mehr als das 2- bis 3- fache der statisch erforderlichen Zugbewehrung gewählt worden.

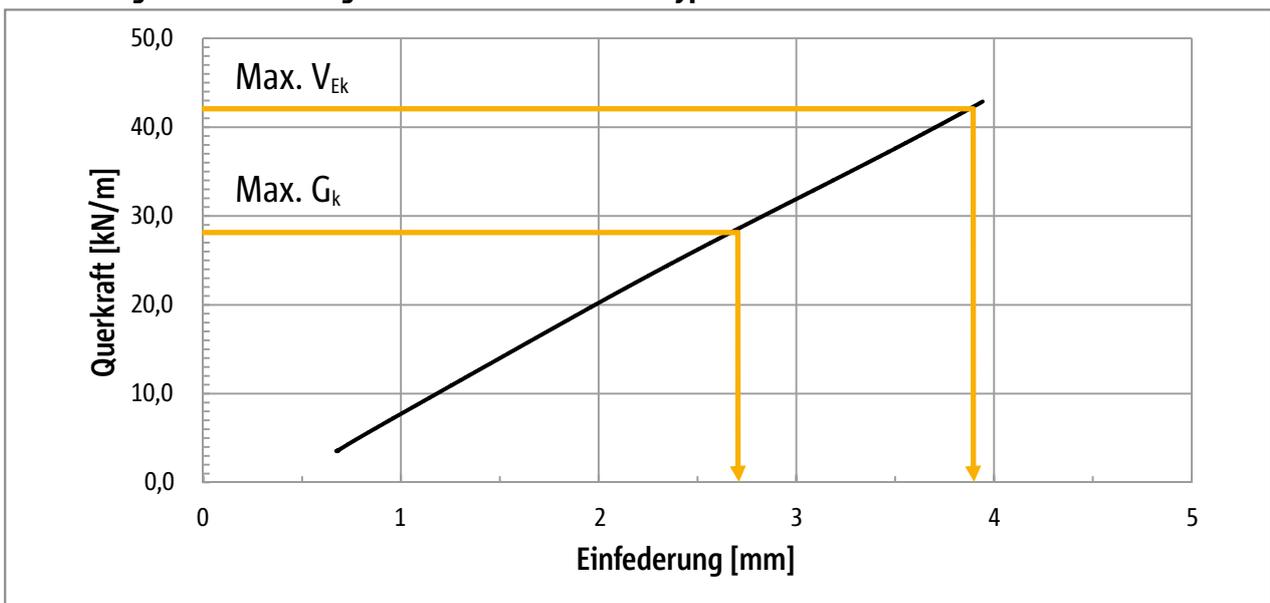
## Verformung

### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole Typ® F-V1



F

### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole Typ® F-V2



#### **i** Hinweise zur Verformung

- ▶ Mit Einfederung ist die vertikale Verformung des Elastomerlagers Elodur® unter vertikaler Querkraftbeanspruchung gemeint.
- ▶ Kriechen ist zusätzlich mit 50 % der Einfederung aus der ständigen Last  $G_k$  zu berücksichtigen.
- ▶  $\text{Max. } V_{Ek} = \text{Max. } V_{Ed} / \gamma$ , wobei  $\gamma = 1,4$
- ▶  $\gamma = 1,4$  gilt unter der Annahme, dass  $\text{Max. } V_{Ed}$  zu zwei Dritteln aus Eigengewicht und zu einem Drittel aus Verkehrslast zusammengesetzt ist.
- ▶ Somit ist  $\text{Max. } V_{Ek}$  die maximale Gebrauchslast und das maximale Eigengewicht ist  $\text{Max. } G_k = 2/3 \cdot \text{Max. } V_{Ek}$ .
- ▶ Aus der Einfederung des Elastomerlagers Elodur® ergibt sich folgende Faustformel für die Anschlusshöhe  $h_A$ :  
Anschlusshöhe  $h_A = \text{Konsolhöhe Podest } h_{k,p} + \text{Konsolhöhe Treppenlauf } h_{k,L} + 10 \text{ mm}$ .

## Brandschutz | Materialien | Einbau

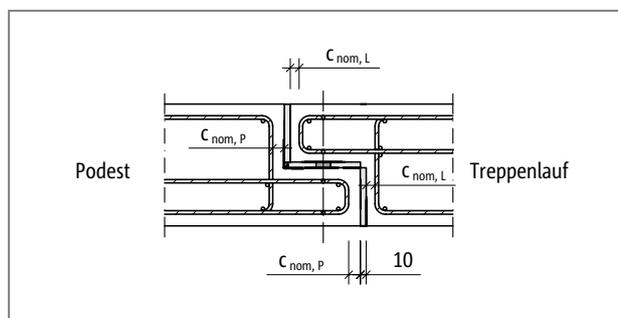
### Brandschutz

Bei Verwendung der Schöck Tronsole® Typ F kann der Anschlussbereich der ausgeklinkten Plattenränder gemäß **Brandschutzgutachten Nr. 16503/2013 IBMB** in die Feuerwiderstandsklasse F90 eingestuft werden. Dafür ist jedoch die Einhaltung folgender Bedingungen Voraussetzung:

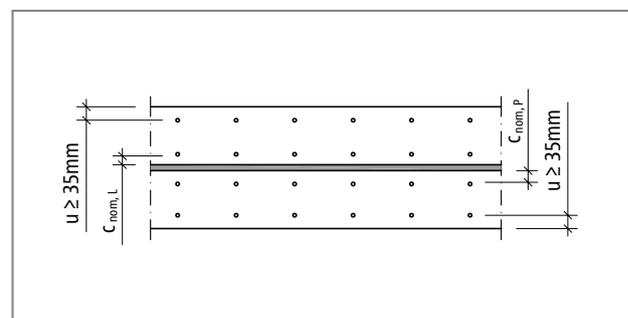
Die erforderliche nominelle Betondeckung nach DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA ist zu beachten. Bei einer Fugenweite  $a \leq 30$  mm zwischen Treppe und Podest dürfen diese Stahlbetonbauteile hinsichtlich Brandschutz nach DIN 4102-4 als eine Einheit betrachtet werden, d.h. wie ein monolithischer Anschluss.

Daraus ergibt sich, dass die erforderliche Betondeckung an der Konsolfuge selbst nicht aufgrund von Brandschutzanforderungen erhöht werden muss. Folglich ist die bauseitige Bügelbewehrung im Bereich des Konsolanschlusses im Falle einer Brandschutzanforderung mit  $c_{nom,L}$  und  $c_{nom,P}$  genauso dicht an die Trittschalldämmfuge heranzuführen wie in einem Fall ohne Brandschutzanforderung.

Jedoch ist ein vertikaler Mindestachsabstand der Bewehrung vom raumseitigen, horizontalen Bauteilrand von  $u = 35$  mm erforderlich. Diese Anforderung würde natürlich auch bei einem monolithischen Anschluss bestehen. Gemessen wird der vertikale Achsabstand jeweils von der unteren und oberen Bauteilkante. Die angrenzenden Stahlbetonbauteile müssen den gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit genügen, wie der Anschlussbereich selbst.



Schöck Tronsole® Typ F: Vertikalschnitt längs der Treppe im Bereich des Konsolaufagers; Darstellung der Betondeckung  $c_{nom,L}$  und  $c_{nom,P}$



Schöck Tronsole® Typ F: Vertikalschnitt quer zur Treppe im Bereich des Konsolaufagers; Darstellung der Betondeckung  $c_{nom,L}$ ,  $c_{nom,P}$  und des Mindestachsabstandes  $u$  der Bewehrung

### i Brandschutz

- Die Tronsole® Typ F entspricht Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102.

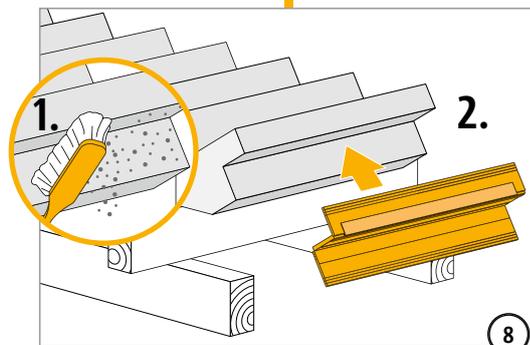
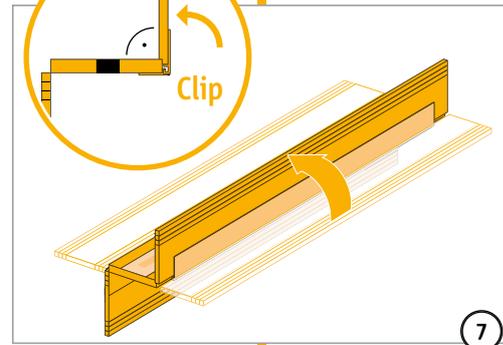
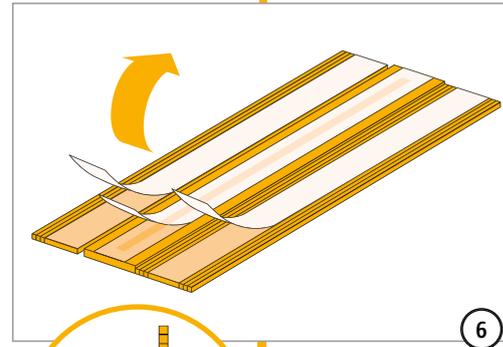
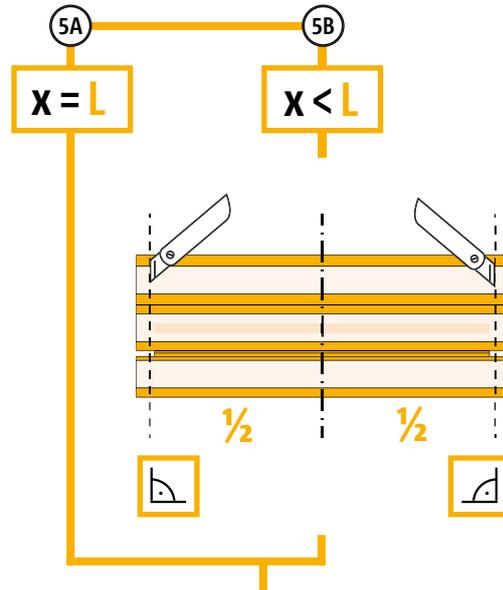
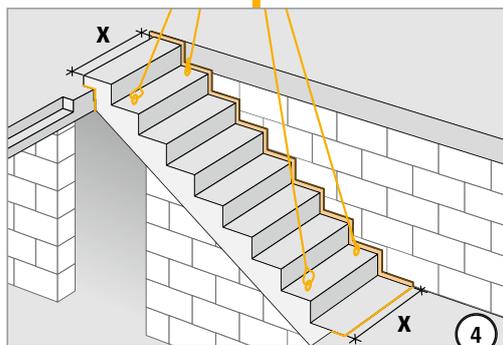
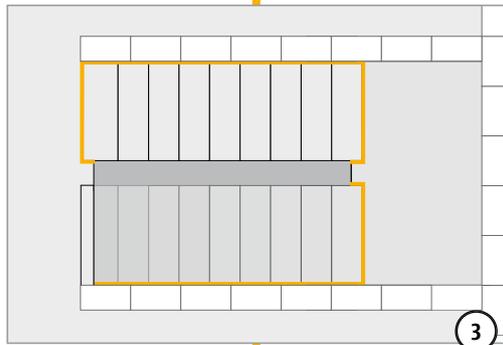
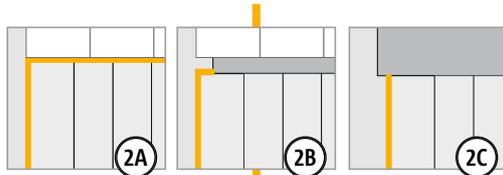
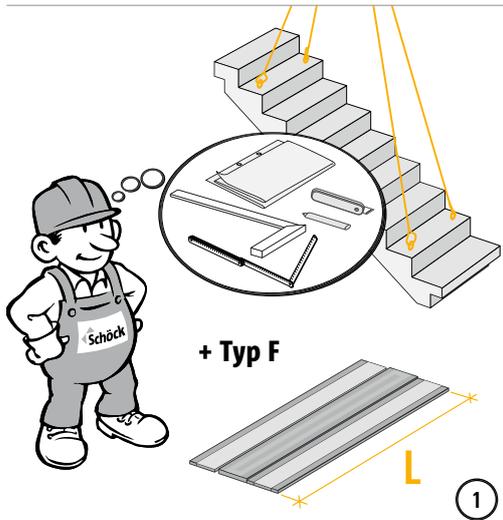
### Materialien und Baustoffe

Schöck Tronsole® Typ F	Material
PE-Schaum-Platte	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Kunststoffprofile	PVC-U nach DIN EN 13245-1
Elastomerlager	Polyurethan nach DIN EN 13165

### i Einbau

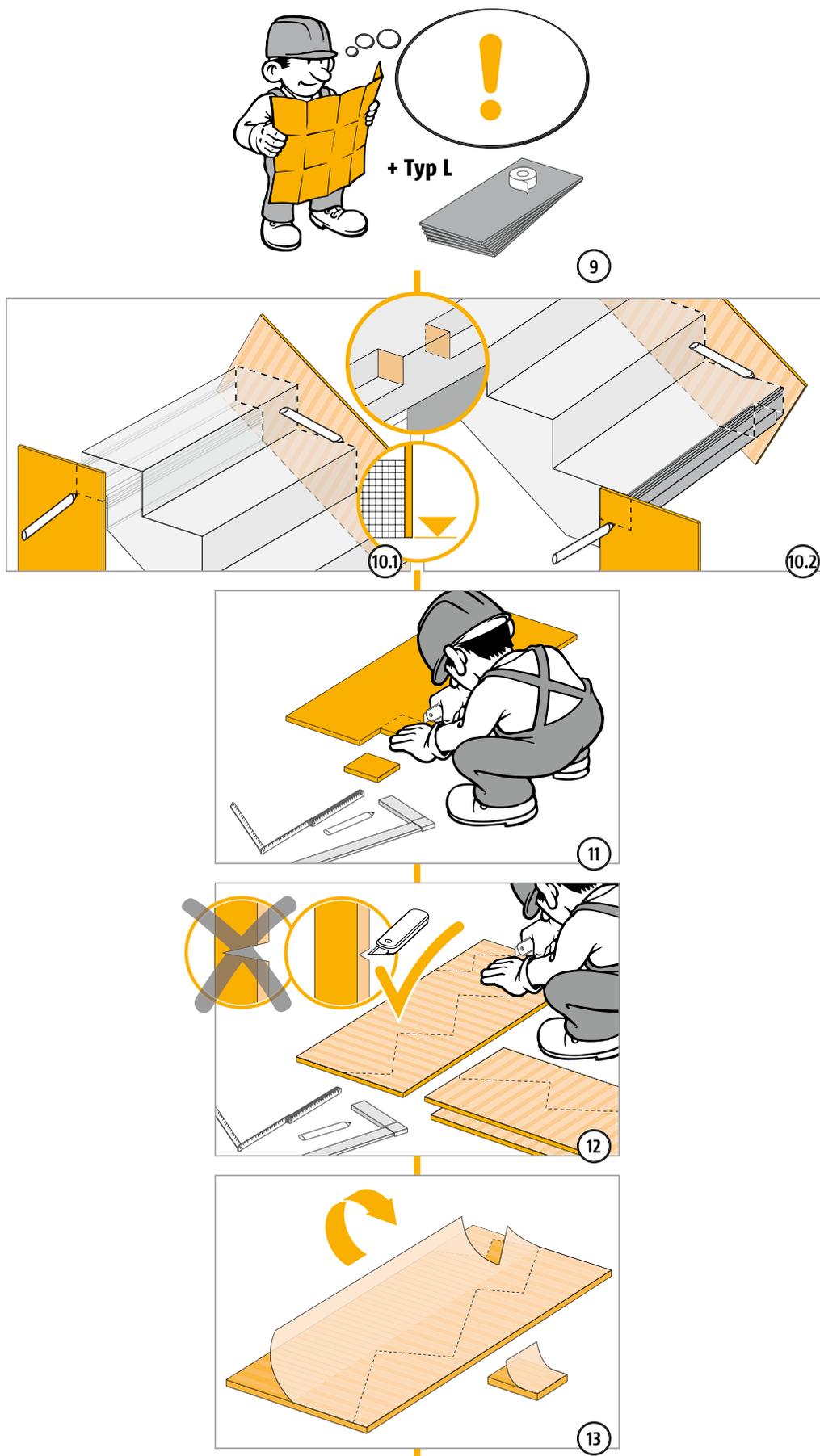
- Die Schöck Tronsole® Typ F wird mit Hilfe eines produkteigenen Montageklebebandes an den trockenen Fertigtrepplauf angeklebt. Durch das aussteifende Clip-Scharnier eignet sie sich alternativ dazu auch zum Einstellen in die Podestkonsole.
- Die PE-Schaumplatten können mit einem einfachen Schnittwerkzeug von Hand zugeschnitten werden. Da die PE-Schaumplatte an beiden Enden des linienförmigen Elastomerlagers um 50 mm übersteht, kann die Tronsole® Typ F leicht gekürzt werden, ohne das Elastomerlager zu beeinträchtigen.
- Beim Ablängen der Tronsole® Typ F ist darauf zu achten, dass der Überstand der PE-Schaumplatten über die Enden des Elastomerlagers beidseitig um dieselbe Länge gekürzt wird, um die mittige Lage des Elastomerlagers beizubehalten.

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



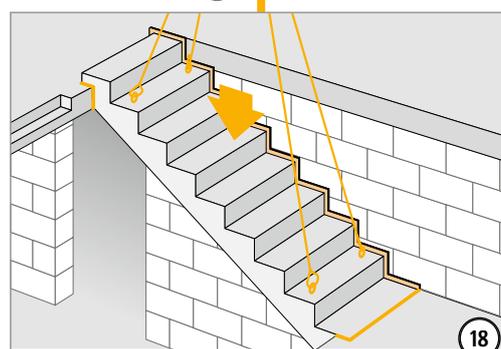
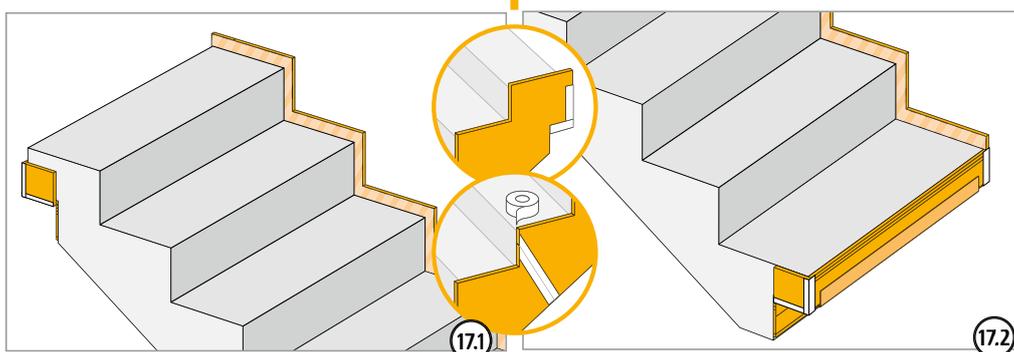
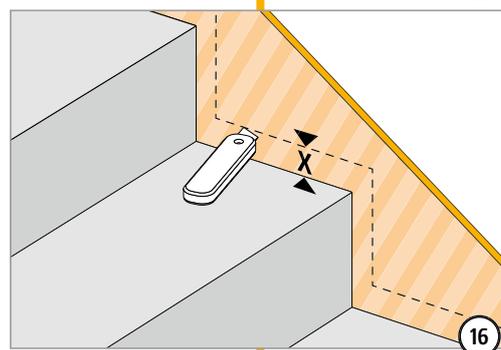
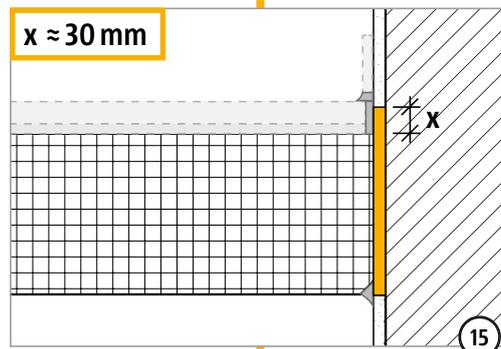
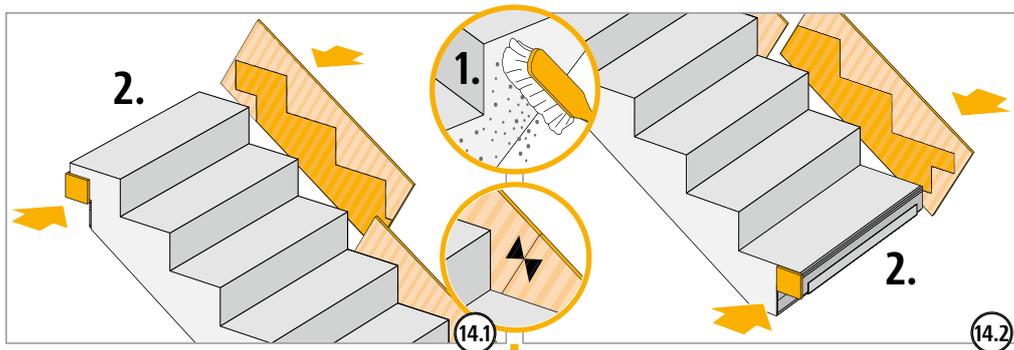
F

## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

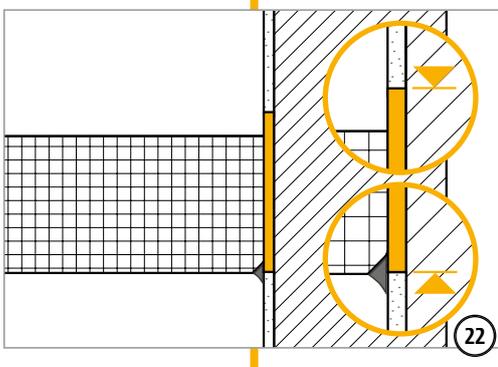
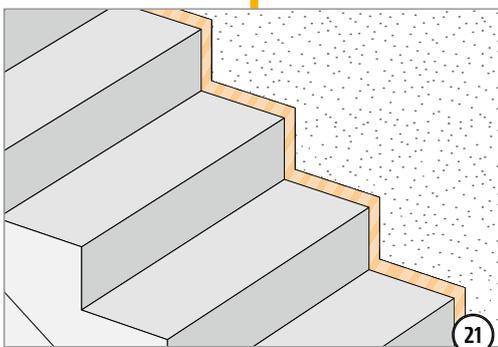
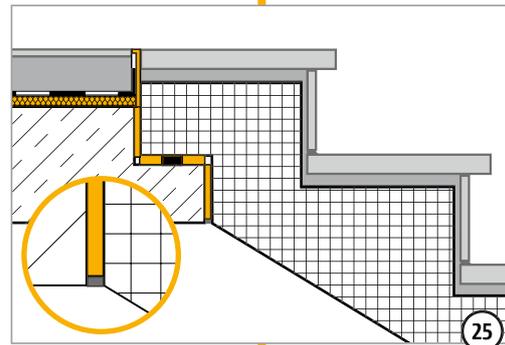
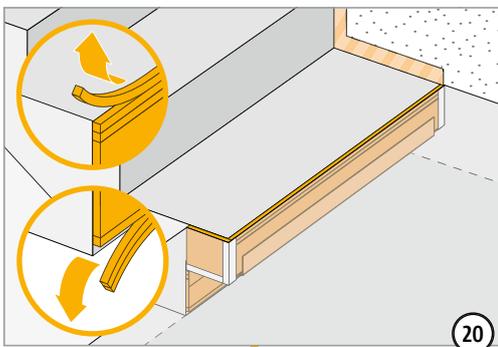
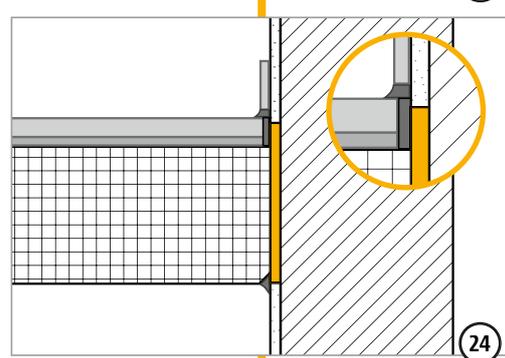
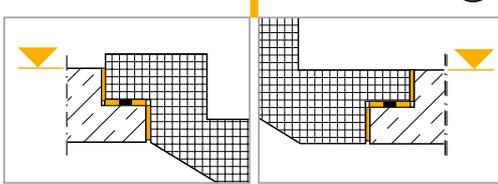
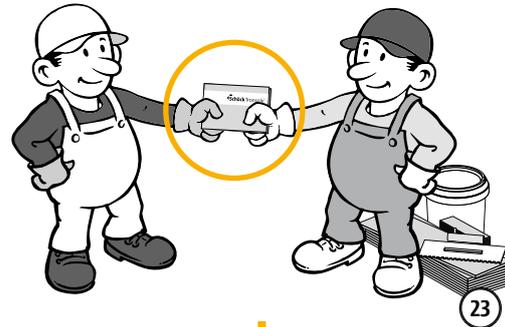
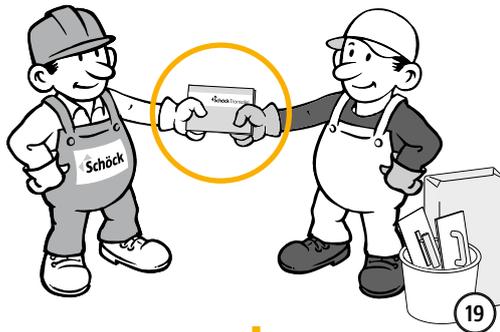


F

## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



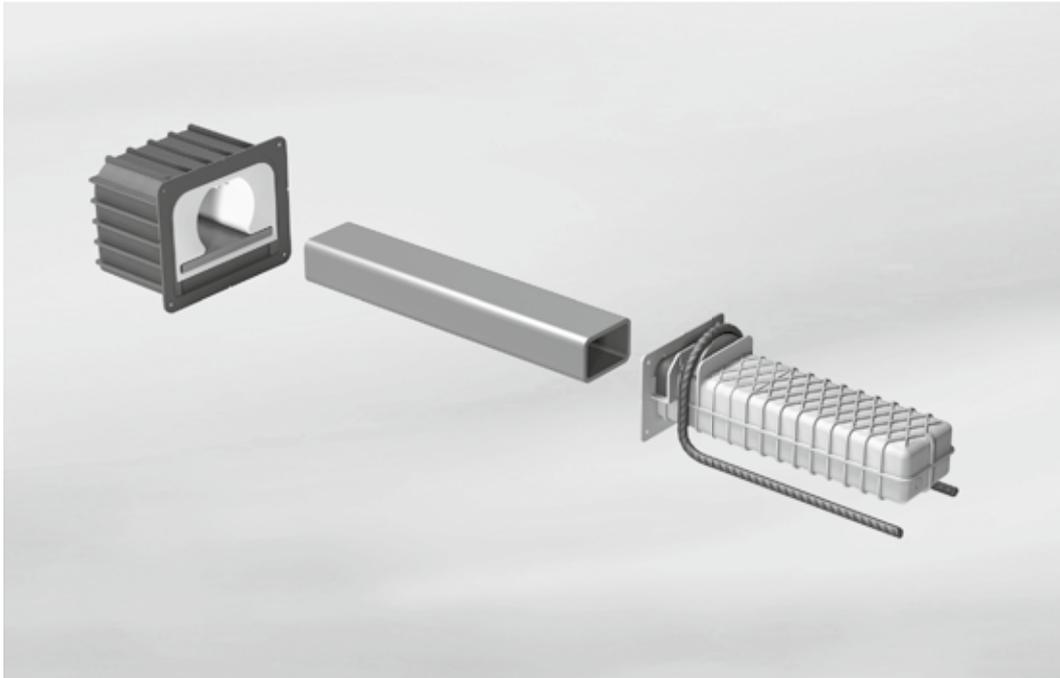
# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



## ✓ Checkliste

- Sind die Maße der Schöck Tronsole® auf die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile abgestimmt?
- Sind die Einwirkungen am Schöck Tronsole®-Schallschutzelement auf Bemessungsniveau ermittelt?
- Sind bei Typ F die Mindestbetonfestigkeiten für das Podest  $\geq C20/25$  und den Treppenlauf  $\geq C30/37$  berücksichtigt?
- Ist bei Typ F der Treppenlauf als Fertigteilelement konzipiert mit Expositionsklasse XC1, einer Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 15$  mm und Feuerwiderstandsklasse F0?
- Ist bei Typ F das Treppenpodest mit Expositionsklasse XC1, einer Betondeckung von  $c_{\text{nom}} = 20$  mm und Feuerwiderstandsklasse F0 geplant?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Sind aufgrund einer F90-Klassifizierung größere Betondeckungen und daraus resultierend größere Bauteilhöhen berücksichtigt?
- Ist die Konsoltiefe in einem Bereich zwischen 130 mm und 160 mm festgelegt?
- Ist bei  $V_{\text{Ed}}$  am nicht ausgeklinkten Plattenrand des Podests oder des Treppenlaufs der jeweilige Grenzwert der Plattentragfähigkeit geprüft?
- Sind planmäßig vorhandene Horizontallasten berücksichtigt, die über Typ F abgeleitet werden können?

## Schöck Tronsole® Typ Q



### Schöck Tronsole® Typ Q

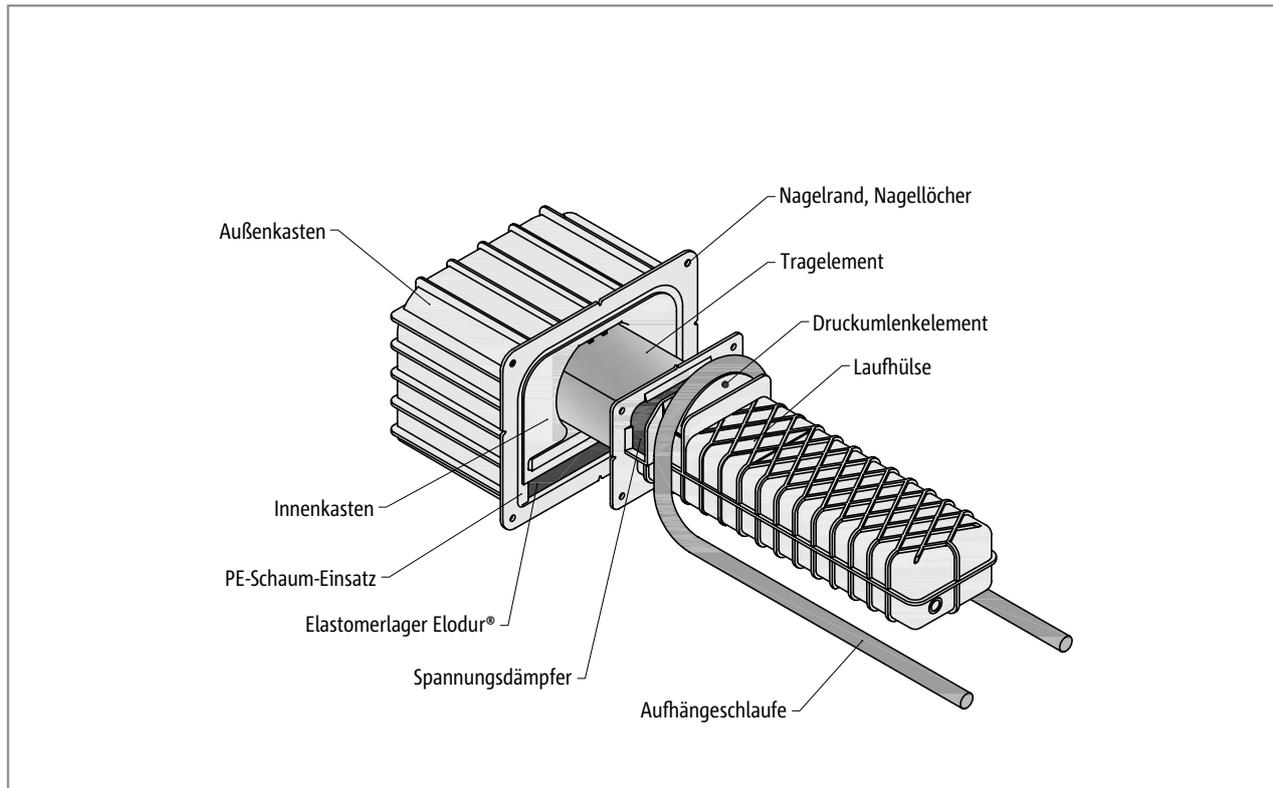
Dient als punktuellles Auflager mit trittschalltechnischer Trennung zwischen gewandeltem Treppenlauf und Treppenhauswand. Der Treppenlauf kann in Ortbeton oder als Vollfertigteil hergestellt werden. Die Treppenhauswand kann aus Stahlbeton oder aus Mauerwerk bestehen.

Q

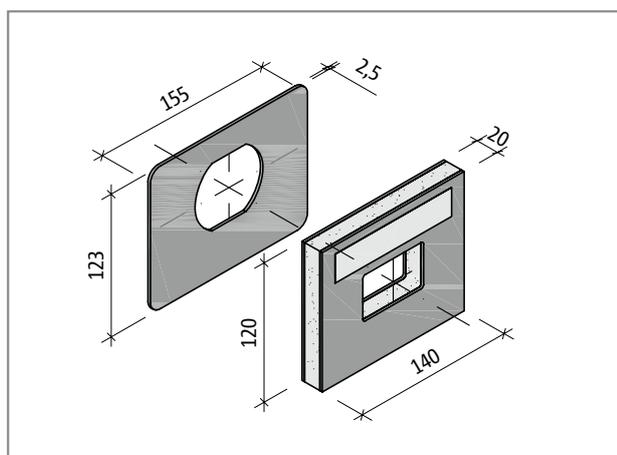
## Produktmerkmale | Produktdesign

### **i** Produktmerkmale

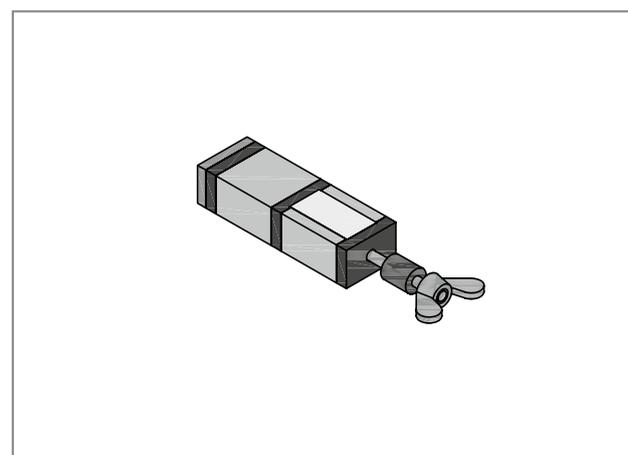
- ▶ Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w^{**} \geq 38$  dB; Gutachten Nr. 91308-02; (Erläuterung des Wertes  $\Delta L_w^{**}$  siehe Seite 26)
- ▶ Hochwertiges und effizientes Elastomerlager Elodur® für punktförmigen Anschluss
- ▶ Mit bauaufsichtlicher Zulassung unter der Zul.-Nr. 15.7-311
- ▶ Feuerwiderstandsklasse R90 bis maximal 65 mm Fugenbreite durch optional erhältliche Brandschutzmanschetten (Brand-schutzgutachten Nr. GS 3.2/13-390-1)
- ▶ Fugenbreiten bis maximal 100 mm realisierbar
- ▶ Drehbares Tragelement ermöglicht die Ausrichtung der Laufhülse parallel zur Laufbewehrung



Schöck Tronsole® Typ Q: Wandelement, Tragelement und Laufhülse mit detaillierter Benennung wichtiger Bestandteile



Schöck Tronsole® Typ Q: Brandschutz-Set bestehend aus Brandschutzabdeckung ( $t = 2,5$  mm) und Brandschutzmanschette(n)

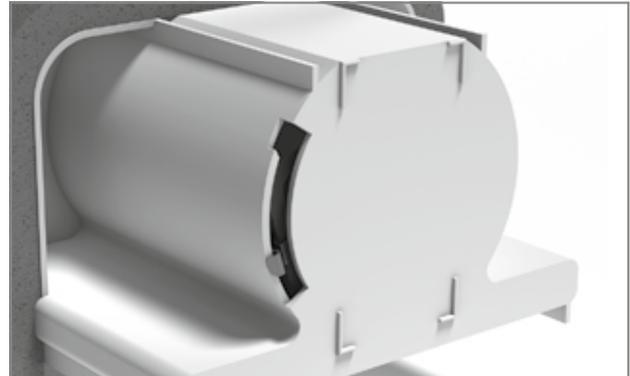


Schöck Tronsole® Typ Q: Montageelement

## Produktdesign | Produktvarianten | Typenbezeichnung



Schöck Tronsole® Typ Q: 3D-Ansicht des Wandelements zeigt die Lagesicherungsnut im Innenkasten



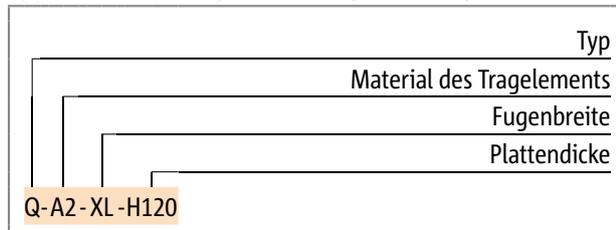
Schöck Tronsole® Typ Q: 3D-Ansicht zeigt die eingerastete Lagesicherungsfeder in der Lagesicherungsnut des Innenkastens

### Varianten Schöck Tronsole® Typ Q

Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ Q kann wie folgt variiert werden:

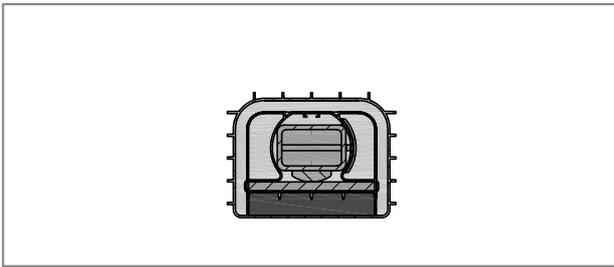
- ▶ Material des Tragelements:
  - Typ Q-FV: Tragelement aus feuerverzinktem Baustahl.
  - Typ Q-A2: Tragelement aus Edelstahl.
- ▶ Fugenbreite:
  - XL kennzeichnet einen Bereich der Fugenbreite zwischen 51 mm und 100 mm. Für diesen Bereich wird die Langversion des Tragelements benötigt. Bei kleineren Fugenbreiten wird die Kennzeichnung XL weggelassen. Damit wird die Kurzversion des Tragelements gewählt.
- ▶ Plattenstärke:
  - H120 steht für eine Ausführung der Laufhülse mit einer  $\varnothing 8$  mm- Aufhängeschlaufe, die bei Laufplattenstärken mit  $h=120$  mm oder  $h=130$  mm zum Einsatz kommt. Für größere Plattenstärken entfällt die Bezeichnung H120 ersatzlos.

### Typenbezeichnung in Planungsunterlagen

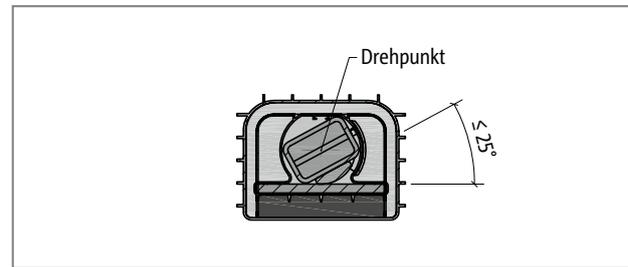


## Einbauvarianten

### Einbau bei unterschiedlichen Neigungswinkeln des Treppenlaufs

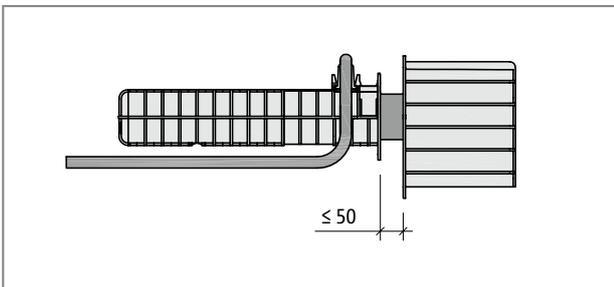


Schöck Tronsole® Typ Q: Einbauvariante waagrecht Einbau des Tragelements

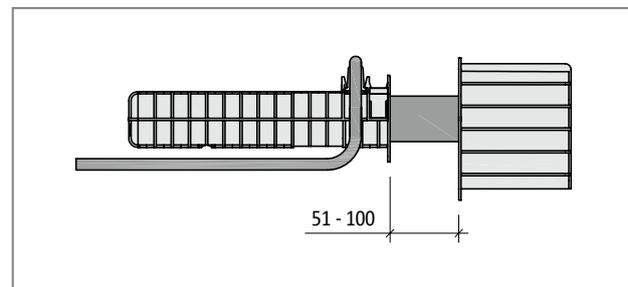


Schöck Tronsole® Typ Q: Einbauvariante geneigter Einbau des Tragelements

### Einbau bei unterschiedlichen Fugenbreiten

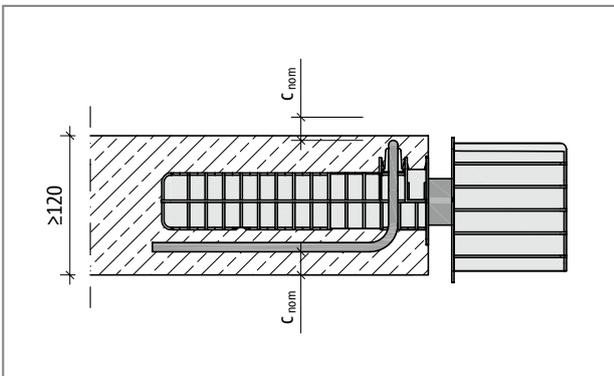


Schöck Tronsole® Typ Q: Einbauvariante Fugenbreite  $\leq 50$  mm

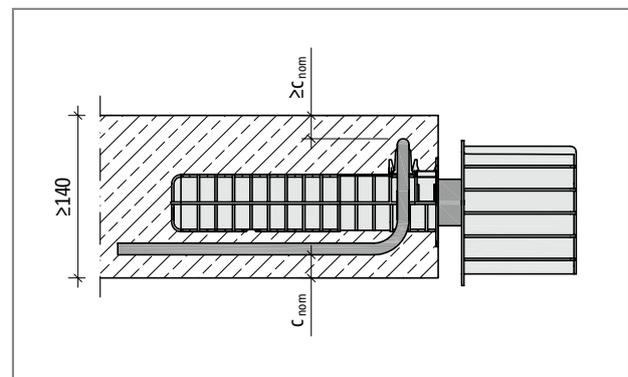


Schöck Tronsole® Typ Q...-XL: Einbauvariante Fugenbreite 51 mm - 100 mm

### Einbau bei unterschiedlichen Plattendicken



Schöck Tronsole® Typ Q: Einbau bei Plattendicke  $h = 120$  mm erfordert die Einbeziehung des Betons der Trittstufe zur Ermöglichung der Betondeckung  $c_{nom}$

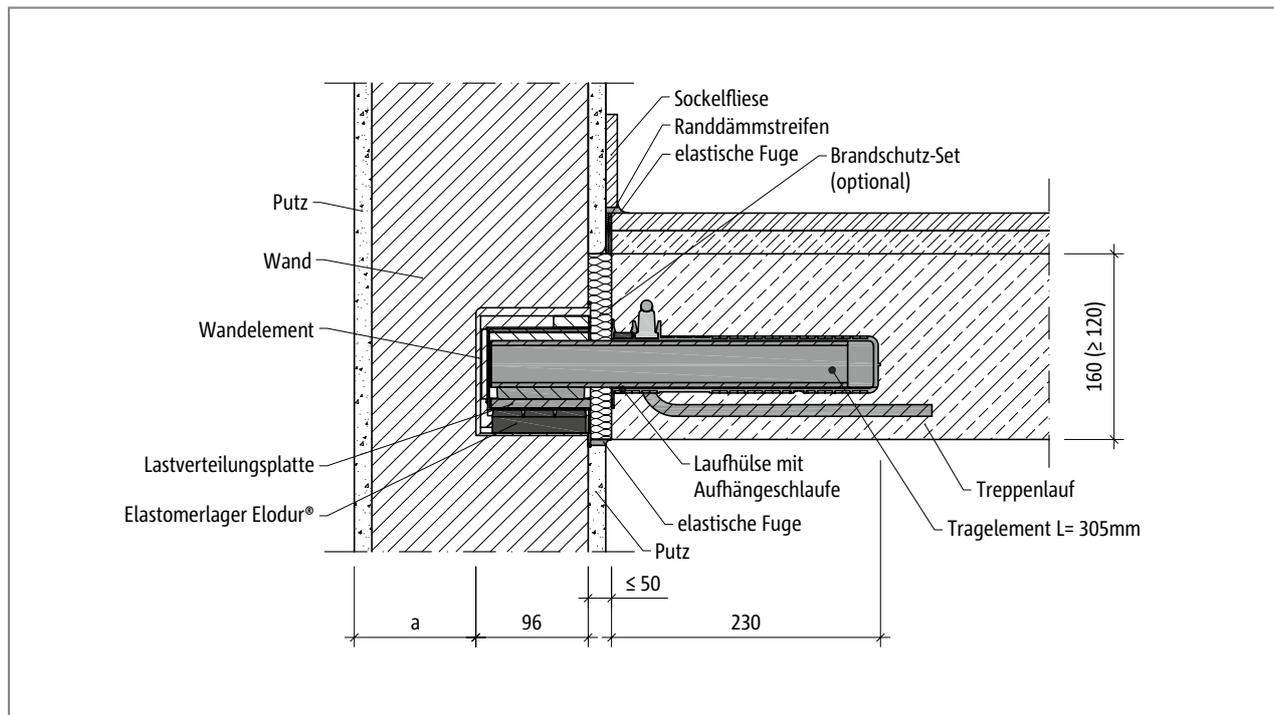


Schöck Tronsole® Typ Q: Einbau bei Plattendicke  $h \geq 140$  mm unter Beachtung der Betondeckung  $c_{nom}$

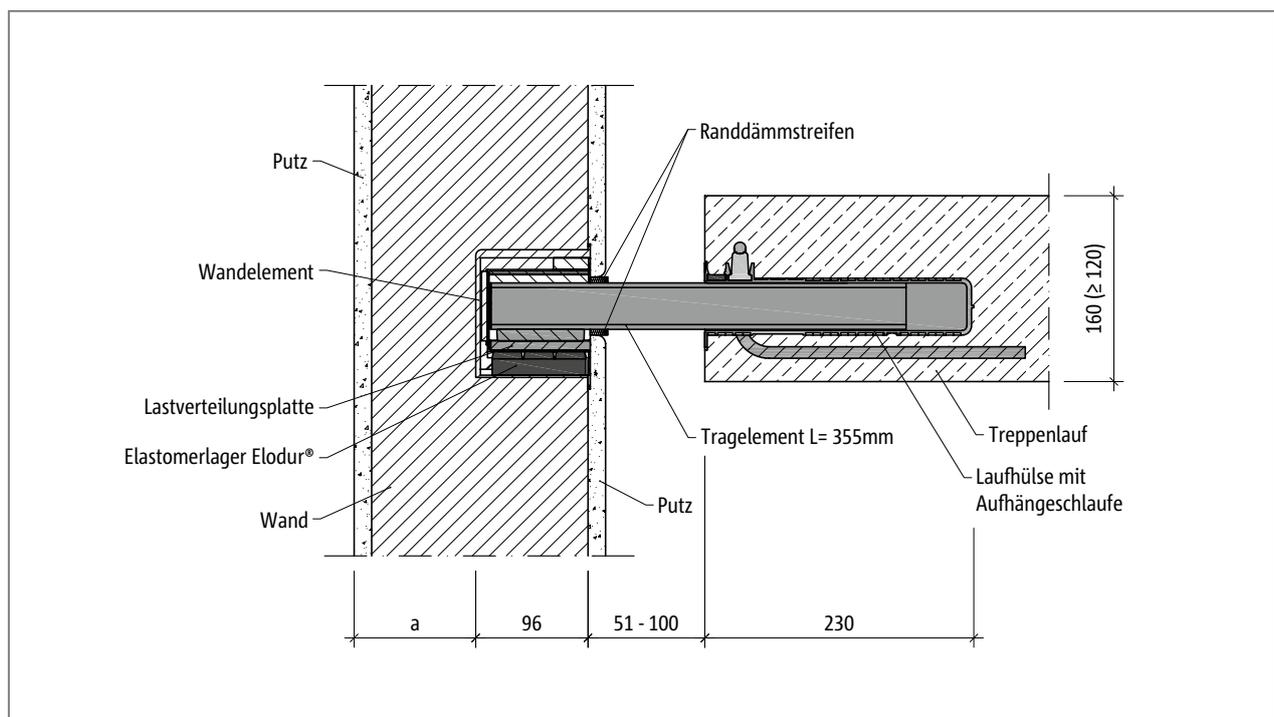
### i Einbauvarianten

- ▶ Die Rotationsfähigkeit des Tragelements der Schöck Tronsole® Typ Q ermöglicht die Ausrichtung der Laufhülse parallel zu den Ebenen der Bewehrung im Treppenlauf. Damit erfolgt eine Anpassung der Laufhülse und des Tragelements an die Steigung der Treppe.
- ▶ Zwei unterschiedliche Längen des Tragelements ermöglichen Fugenbreiten bis 50 mm beziehungsweise zwischen 51 mm und 100 mm. Bei Verwendung der Tronsole® Typ L zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen der Treppenwanne und der Treppenhauswand ergibt sich eine minimale Fugenbreite von 15 mm, auf die sich die angegebenen Schallschutzwerte beziehen.
- ▶ Die Mindestplattenstärke eines Treppenlaufs mit Tronsole® Typ Q liegt bei  $h = 120$  mm.

## Einbauschritte



Schöck Tronsole® Typ Q-FV oder Q-A2: Einbauschritt



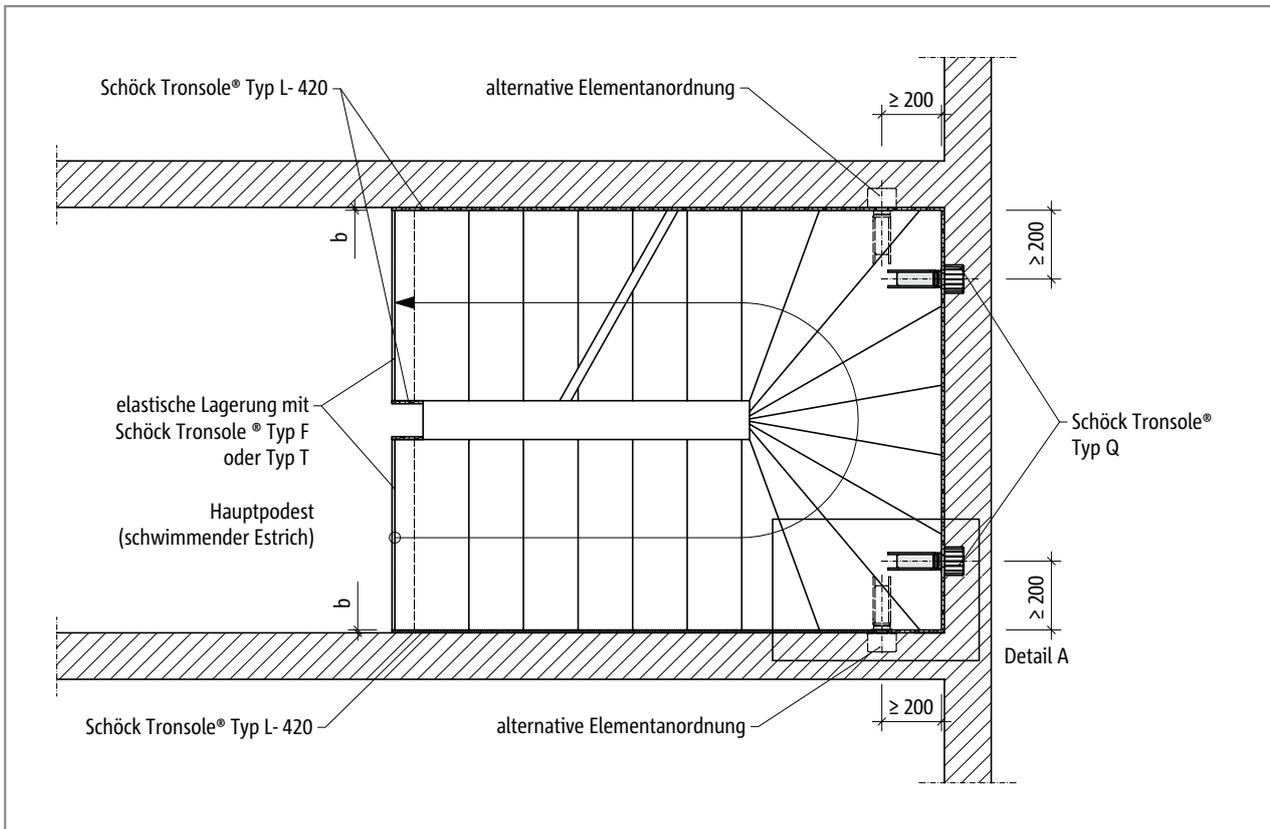
Schöck Tronsole® Typ Q-FV-XL oder Q-A2-XL: Einbauschritt

### **i** Hinweise zu den Einbauschritten

- ▶ Bei Anforderungen an den brandschutztechnischen Raumabschluss muss das im Einbauschritt dargestellte Maß  $a \geq 40$  mm sein. Dieses Maß darf die Dicke eines mineralischen Putzes mit einbeziehen.

## Elementanordnung

### Elementanordnung unter Einbeziehung der Tronsole® Typ L in der Fuge



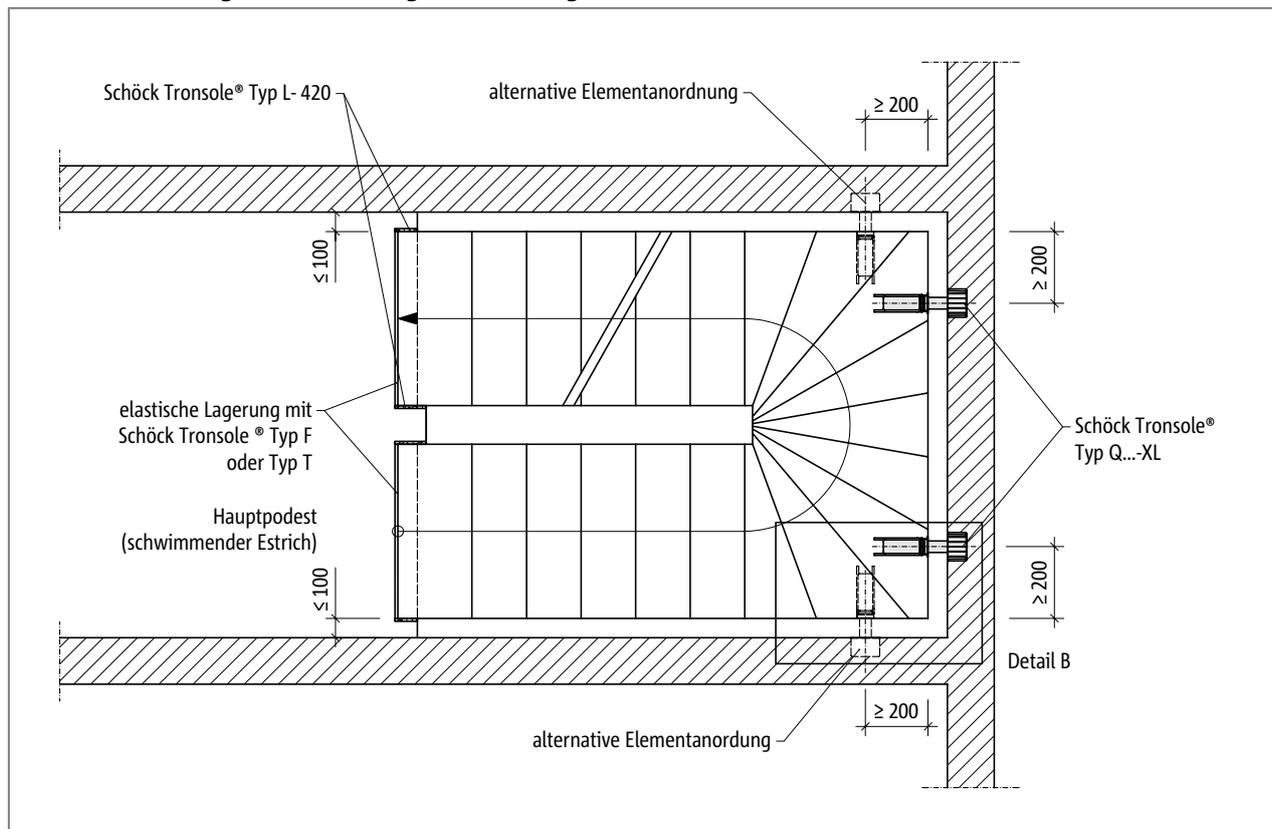
Schöck Tronsole® Typ Q: Elementanordnung im Grundriss mit Verwendung der Tronsole® Typ L

#### **i** Kombinationsmöglichkeiten

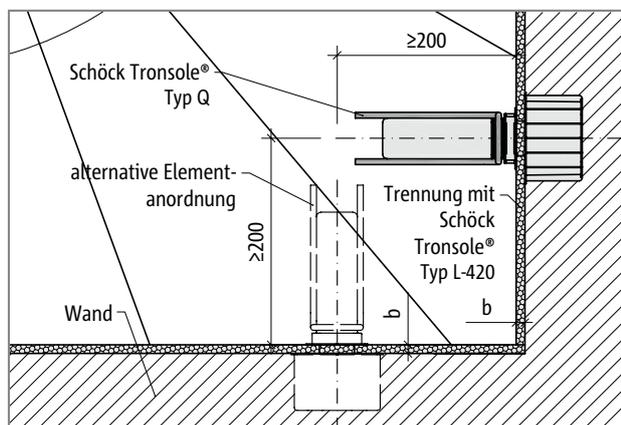
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf wird empfohlen, die Schöck Tronsole® Typ Q mit Typ L-420 zu kombinieren. Die Tronsole® Typ L-420 trennt die Treppenwange schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von  $b = 15 \text{ mm}$ . Bei Fertigteilbauweise ist hinsichtlich der Einbautoleranzen die Erläuterung zur Tronsole® Typ L auf Seite 155 zu beachten.
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenlauf und Bodenplatte eignet sich der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ B. Die Tronsole® Typ Q und B können kombiniert eingesetzt werden.
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenkopf bzw. -fuß und Podestplatte oder Geschosdecke eignet sich der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ F oder Typ T. Tronsole® Typ F ist für Fertigteilläufe geeignet, während Typ T grundsätzlich für Ortbeton- und Vollfertigteiläufe verwendet werden kann.

# Elementanordnung

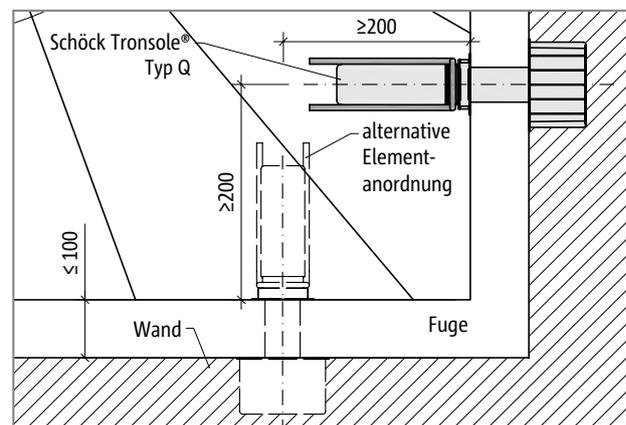
## Elementanordnung bei Ausbildung einer Luftfuge



Schöck Tronsole® Typ Q...-XL: Elementanordnung im Grundriss bei einer Fugenbreite von maximal 100 mm

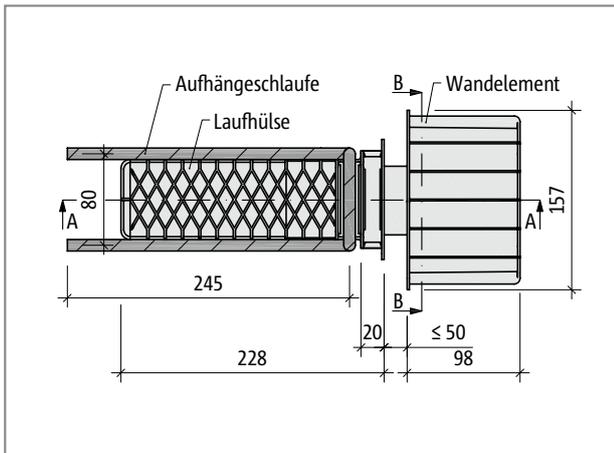


Schöck Tronsole® Typ Q: Elementanordnung, Detail A, Fugenbreite  $b = 15$  mm bei Ortbeton, bei Fertigteiltreppenläufen ist die Notwendigkeit einer zusätzlichen Einbautoleranz durch den Planer zu prüfen

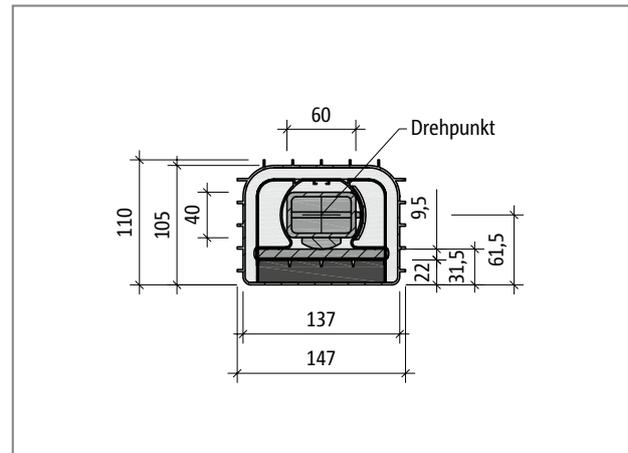


Schöck Tronsole® Typ Q: Elementanordnung, Detail B

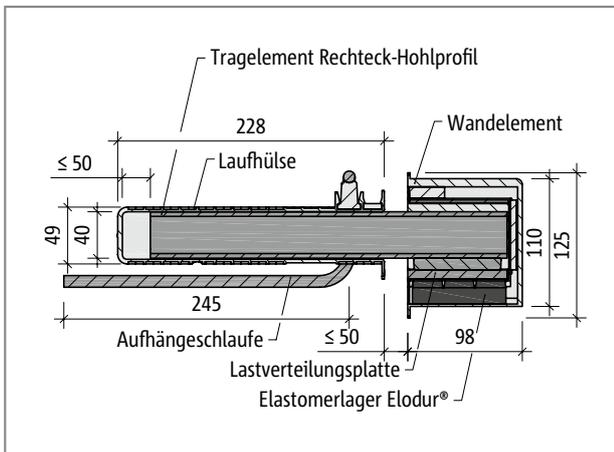
## Produktbeschreibung



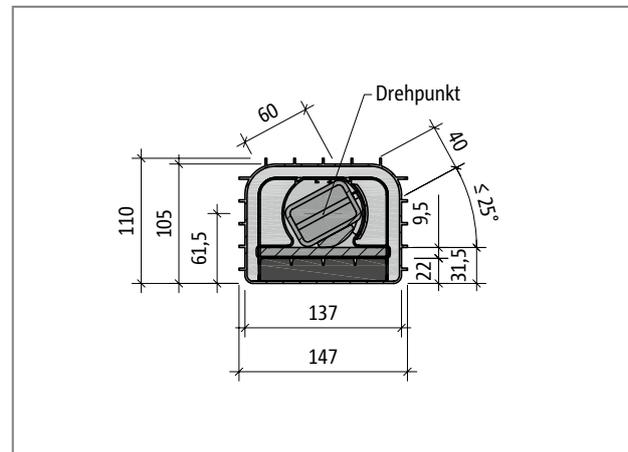
Schöck Tronsole® Typ Q: Produktgrundriss



Schöck Tronsole® Typ Q: Produktquerschnitt B-B bei waagrechtem Tragelement



Schöck Tronsole® Typ Q: Produktschnitt A-A

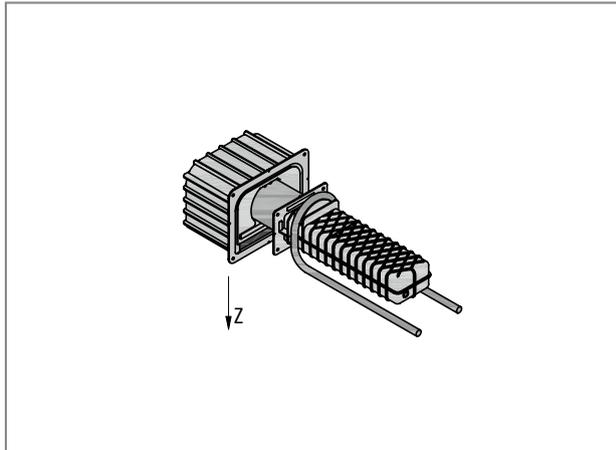


Schöck Tronsole® Typ Q: Produktquerschnitt bei gedrehtem Tragelement

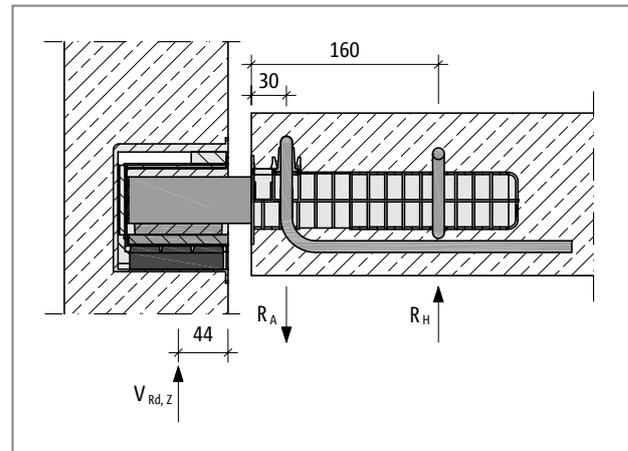
### **i** Produktinformation

- ▶ Für die Plattendicken  $h = 120$  mm und  $h = 130$  mm wird die Aufhängeschlaufe zur Hülse der Schöck Tronsole® Typ Q mit  $\varnothing 8$  mm und einer Länge von 210 mm im Grundriss geliefert.
- ▶ Für Plattenstärken  $h \geq 140$  mm vergrößert sich der Stabdurchmesser der Aufhängeschlaufe auf  $\varnothing 10$  mm bei einer Länge von 250 mm im Grundriss.
- ▶ Zulassungsbedingt muss die zur Schöck Tronsole® Typ Q gehörige Hülse mit der Aufhängeschlaufe in jedem Fall verwendet werden.
- ▶ Die Querkraft  $V_{Ed,z}$  wird im Wandelement der Tronsole® Typ Q über ein Elastomerlager Elodur® mit einer Grundfläche von 110 mm x 80 mm übertragen.
- ▶ Für Typ Q-FV-XL wird ein Tragelement mit 5 mm Wandungsstärke verwendet. Alle anderen Produktvarianten haben ein Tragelement mit 4 mm Wandungsstärke.
- ▶ Die Tronsole® Typ Q beeinträchtigt gemäß Schall-Gutachten Nr. 91308-02 nicht das Luftschalldämmverhalten der Treppenhauswand.

## Bemessung



Schöck Tronsole® Typ Q: 3D-Ansicht mit Achsbezeichnung



Schöck Tronsole® Typ Q: statisches System

### Bemessung

Zur Auflagerung der Tronsole® wird als Mauerwerk mindestens die Steifigkeitsklasse 20 in Verbindung mit Mörtelgruppe III vorausgesetzt. Bei geringeren Steifigkeitsklassen kann ein Druckpolster aus Beton unter dem Wandelement verwendet werden, mit dem die zulässigen Pressungen eingehalten werden.

#### **i** Hinweise zur Bemessung

- ▶ In den Bemessungstabellen sind die  $V_{Rd,z}$ -Werte für einzelne Fugenbreiten in 10 mm-Schritten aufgeführt. Zwischenwerte dürfen linear interpoliert werden.
- ▶ Der Anwendungsbereich der Schöck Tronsole® Typ Q erstreckt sich ausschließlich auf Bauteile mit vorwiegend ruhender Belastung nach DIN EN 1991-1-1 (EC1) und DIN EN 1991-1-1/NA.
- ▶ Der Nachweis der Querkraft in dem Treppenlauf bzw. in der Podestplatte muss vom Tragwerksplaner erbracht werden.
- ▶ Bei den vorgegebenen Betonfestigkeiten handelt es sich um Mindestanforderungen, die der Bemessung zugrunde liegen.
- ▶ Für Treppenläufe wird Expositionsklasse XC1 angenommen.
- ▶ Nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA ergeben sich bei Expositionsklasse XC1 folgende nominelle Betondeckungen:  
Ortbeton-Treppenlauf:  $c_{nom} = 20$  mm.  
Fertigteil-Treppenlauf:  $c_{nom} = 15$  mm.
- ▶ Für die Tronsole® Typ Q muss bei den Laufplattendicken  $h = 120$  mm und  $h = 130$  mm die Produktbezeichnung H120 berücksichtigt werden, da die produkteigene Aufhängeschlaufe in diesen Fällen an die geringe Bauhöhe angepasst wird.
- ▶ Bei Ausführung von 120 mm dicken Laufplatten mit der Schöck Tronsole® Typ Q wird die erforderliche obere Betondeckung durch den Beton der Trittstufe erreicht.
- ▶ Beim Einbau von mehreren Elementen der Tronsole® Typ Q beträgt der Mindestachsabstand von Tronsole® zu Tronsole® 400 mm.

## Bemessung

Schöck Tronsole® Typ		Q-FV	Q-FV-XL	Q-A2	Q-A2-XL
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C20/25			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]			
120, 130	10	28,9	-	28,9	-
	20	27,6	-	27,6	-
	30	26,4	-	26,4	-
	40	25,3	-	25,3	-
	50	24,3	24,3	24,3	24,3
	60	-	23,4	-	23,4
	70	-	22,6	-	21,9
	80	-	21,8	-	20,5
	90	-	21,0	-	19,3
	100	-	20,3	-	18,2
$\geq 140$	10	40,1	-	35,9	-
	20	36,6	-	32,5	-
	30	33,5	-	29,7	-
	40	30,8	-	27,3	-
	50	28,3	33,0	25,3	25,3
	60	-	30,5	-	23,5
	70	-	28,4	-	21,9
	80	-	26,6	-	20,5
	90	-	24,9	-	19,3
	100	-	23,5	-	18,2

Q

Schöck Tronsole® Typ		Q-FV	Q-FV-XL	Q-A2	Q-A2-XL
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C25/30			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]			
120, 130	10	30,8	-	30,8	-
	20	29,5	-	29,5	-
	30	28,2	-	28,2	-
	40	27,1	-	27,1	-
	50	26,0	26,0	25,3	25,3
	60	-	25,0	-	23,5
	70	-	24,1	-	21,9
	80	-	23,2	-	20,5
	90	-	22,5	-	19,3
	100	-	21,7	-	18,2
$\geq 140$	10	40,1	-	35,9	-
	20	36,6	-	32,5	-
	30	33,5	-	29,7	-
	40	30,8	-	27,3	-
	50	28,3	33,0	25,3	25,3
	60	-	30,5	-	23,5
	70	-	28,4	-	21,9
	80	-	26,6	-	20,5
	90	-	24,9	-	19,3
	100	-	23,5	-	18,2

## Bemessung

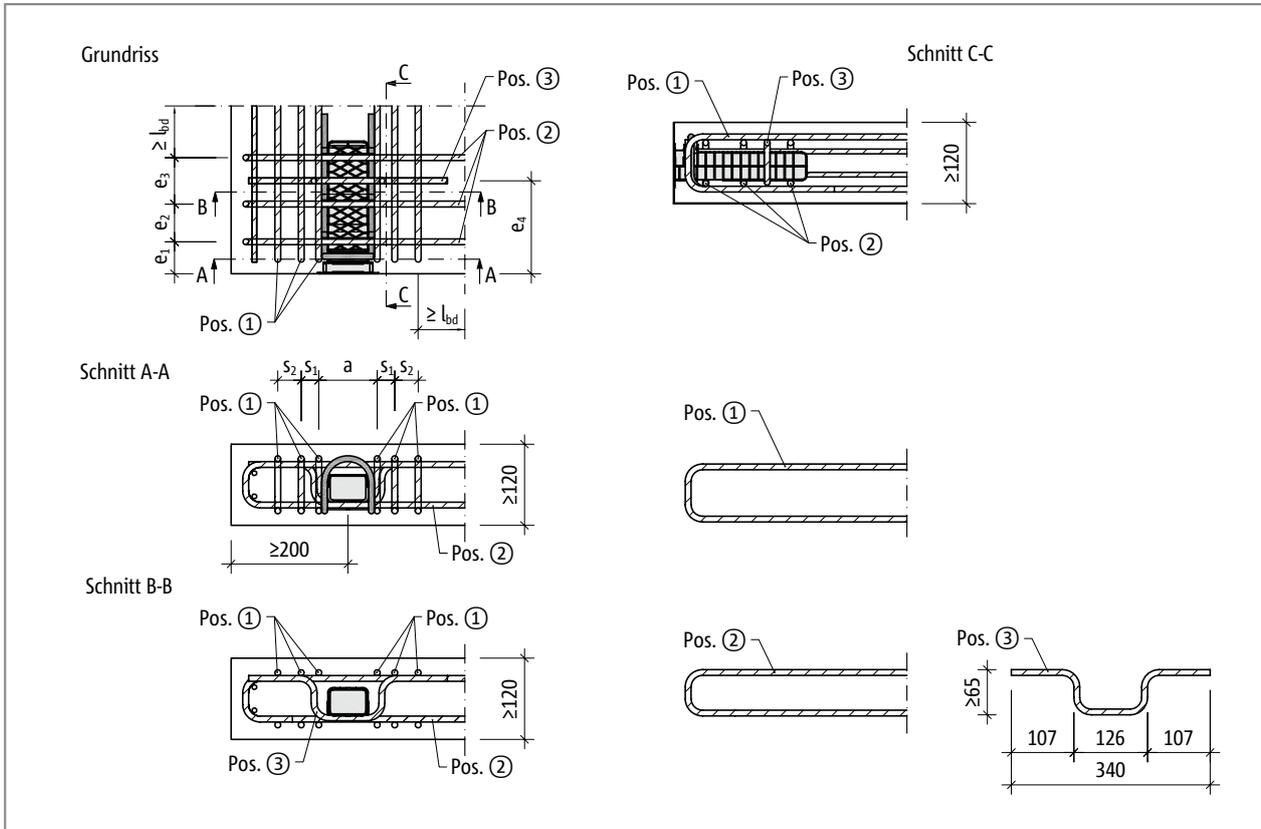
Schöck Tronsole® Typ		Q-FV	Q-FV-XL	Q-A2	Q-A2-XL
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C30/37			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]			
120, 130	10	32,7	-	32,7	-
	20	31,3	-	31,3	-
	30	29,9	-	29,7	-
	40	28,7	-	27,3	-
	50	27,6	27,6	25,3	25,3
	60	-	26,5	-	23,5
	70	-	25,6	-	21,9
	80	-	24,7	-	20,5
	90	-	23,8	-	19,3
	100	-	23,0	-	18,2
$\geq 140$	10	40,1	-	35,9	-
	20	36,6	-	32,5	-
	30	33,5	-	29,7	-
	40	30,8	-	27,3	-
	50	28,3	33,0	25,3	25,3
	60	-	30,5	-	23,5
	70	-	28,4	-	21,9
	80	-	26,6	-	20,5
	90	-	24,9	-	19,3
	100	-	23,5	-	18,2

Q

Schöck Tronsole® Typ		Q-FV	Q-FV-XL	Q-A2	Q-A2-XL
Bemessungswerte bei		Betonfestigkeit $\geq$ C35/45			
Plattendicke [mm]	Fugenbreite [mm]	$V_{Rd,z}$ [kN/Element]			
120, 130	10	34,6	-	34,6	-
	20	33,1	-	32,5	-
	30	31,7	-	29,7	-
	40	30,4	-	27,3	-
	50	28,3	29,2	25,3	25,3
	60	-	28,1	-	23,5
	70	-	27,0	-	21,9
	80	-	26,1	-	20,5
	90	-	24,9	-	19,3
	100	-	23,5	-	18,2
$\geq 140$	10	40,1	-	35,9	-
	20	36,6	-	32,5	-
	30	33,5	-	29,7	-
	40	30,8	-	27,3	-
	50	28,3	33,0	25,3	25,3
	60	-	30,5	-	23,5
	70	-	28,4	-	21,9
	80	-	26,6	-	20,5
	90	-	24,9	-	19,3
	100	-	23,5	-	18,2

# Bauseitige Bewehrung

## Erforderliche bauseitige Bewehrung



Schöck Tronsole® Typ Q: Bauseitige Bewehrung

Schöck Tronsole® Typ		Q		
Bauseitige Bewehrung	Mindest-Plattendicke [mm]	Abstand [mm]		Betonfestigkeit $\geq$ C20/25
<b>Pos. 1 Steckbügel, <math>A_{sx}</math></b>				
Pos. 1	120, 130	a	100	6 $\varnothing$ 8
		$s_1$	30	
		$s_2$	30	
Pos. 1	$\geq 140$	a	100	6 $\varnothing$ 10
		$s_1$	30	
		$s_2$	30	
<b>Pos. 2 Steckbügel als Querbewehrung, <math>A_{sy}</math></b>				
Pos. 2	120, 130	$e_1$	50	3 $\varnothing$ 8
		$e_2$	70	
		$e_3$	80	
Pos. 2	$\geq 140$	$e_1$	55	3 $\varnothing$ 10
		$e_2$	65	
		$e_3$	80	
<b>Pos. 3 Hutbügel</b>				
Pos. 3	120, 130	$e_4$	160	1 $\varnothing$ 8
Pos. 3	$\geq 140$			1 $\varnothing$ 10

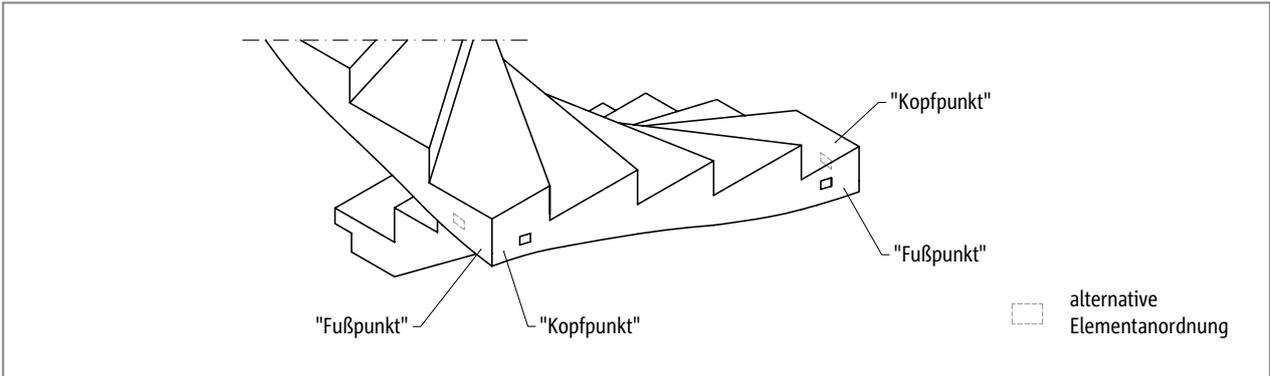
Schöck Tronsole® Typ Q, Tabelle: Bauseitige Bewehrung

## Bauseitige Bewehrung

### **i** Bauseitige Bewehrung

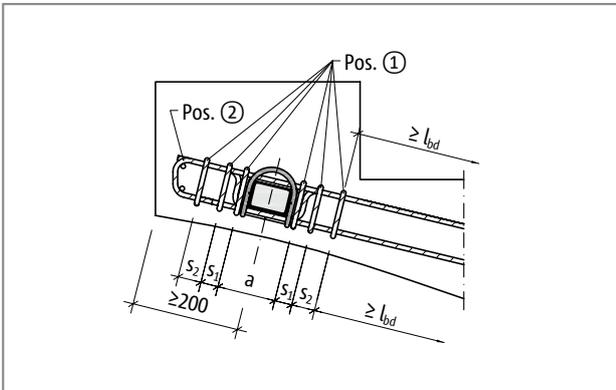
- ▶ Die Höhe des bauseitigen Hutbügels (Pos. 3) hängt von der Plattendicke  $h$  ab. Sie sollte so gewählt werden, dass der Hutbügel um die Unterseite der Hülse herum geführt werden kann und seine Enden sich in der 2. Lage der oberen Plattenbewehrung befinden.
- ▶ Die Unterseite der Laufhülse der Tronsole® Typ Q ist für die Kraftübertragung auf den bauseitigen Hutbügel (Pos. 3) an der Kontaktstelle mit einer Nut versehen.
- ▶ Die Steckbügel,  $A_{sx}$  (Pos. 1), dürfen bei ausreichender Länge auf die vom Tragwerksplaner nachzuweisende, statisch erforderliche Plattenbewehrung  $A_{sx}$  angerechnet werden.

# Anwendungsbeispiel Wendeltreppe

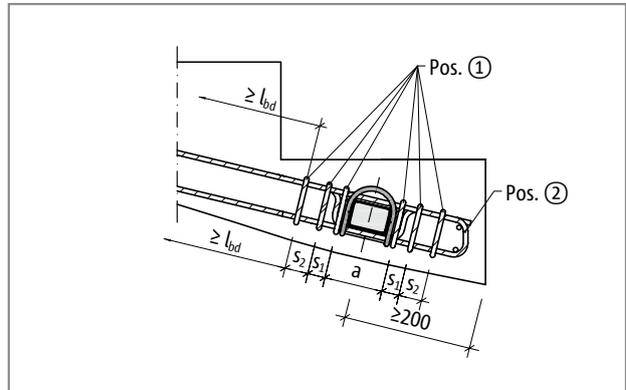


Schöck Tronsole® Typ Q: Befestigungspunkte in „Kopf-“ beziehungsweise „Fußpunktlage“

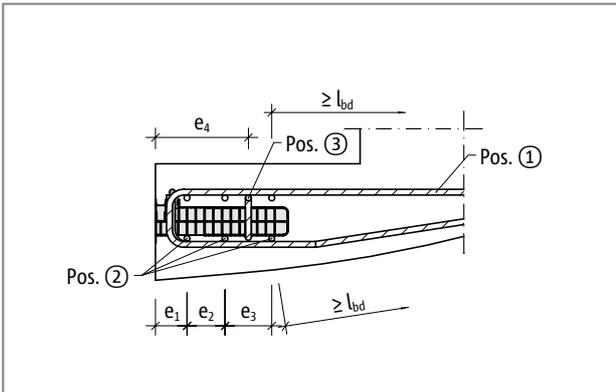
## Schnittdarstellungen



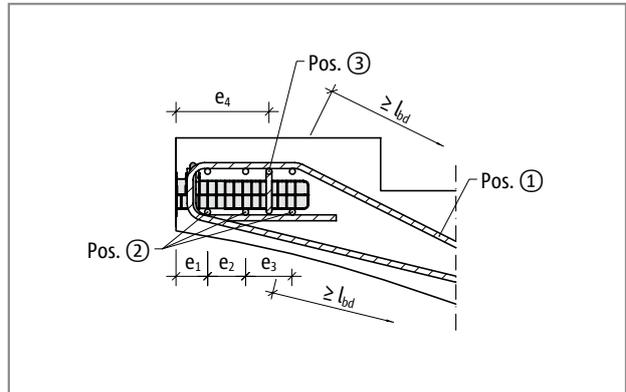
Schöck Tronsole® Typ Q: Ansicht „Kopfpunkt“



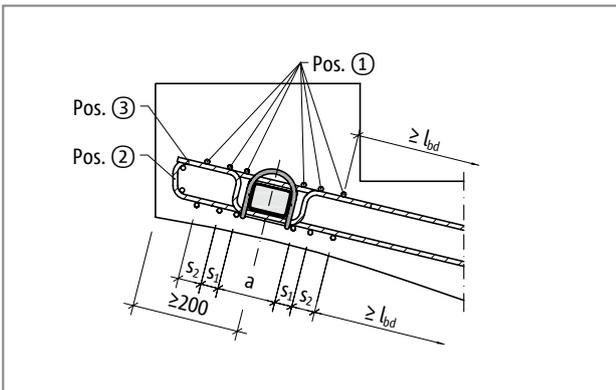
Schöck Tronsole® Typ Q: Ansicht „Fußpunkt“



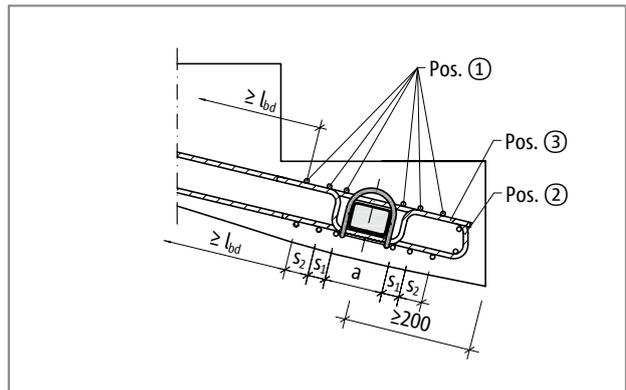
Schöck Tronsole® Typ Q: Schnitt bei aufsteigender Treppe



Schöck Tronsole® Typ Q: Schnitt bei absteigender Treppe



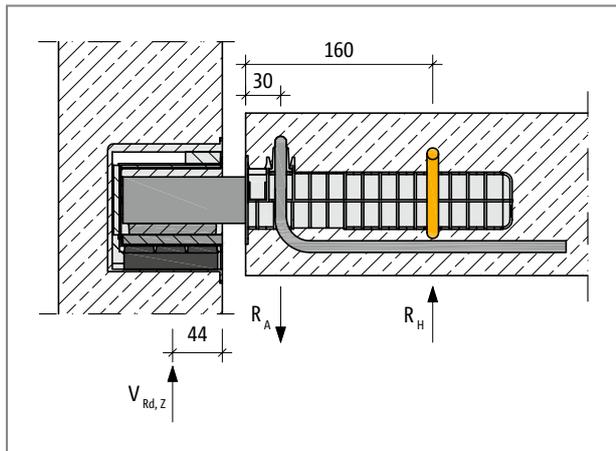
Schöck Tronsole® Typ Q: Schnitt „Kopfpunkt“



Schöck Tronsole® Typ Q: Schnitt „Fußpunkt“

Q

## Bauseitiger Hutbügel | Verformung



Schöck Tronsole® Typ Q: Hier: Bauseitiger Hutbügel orange gefärbt

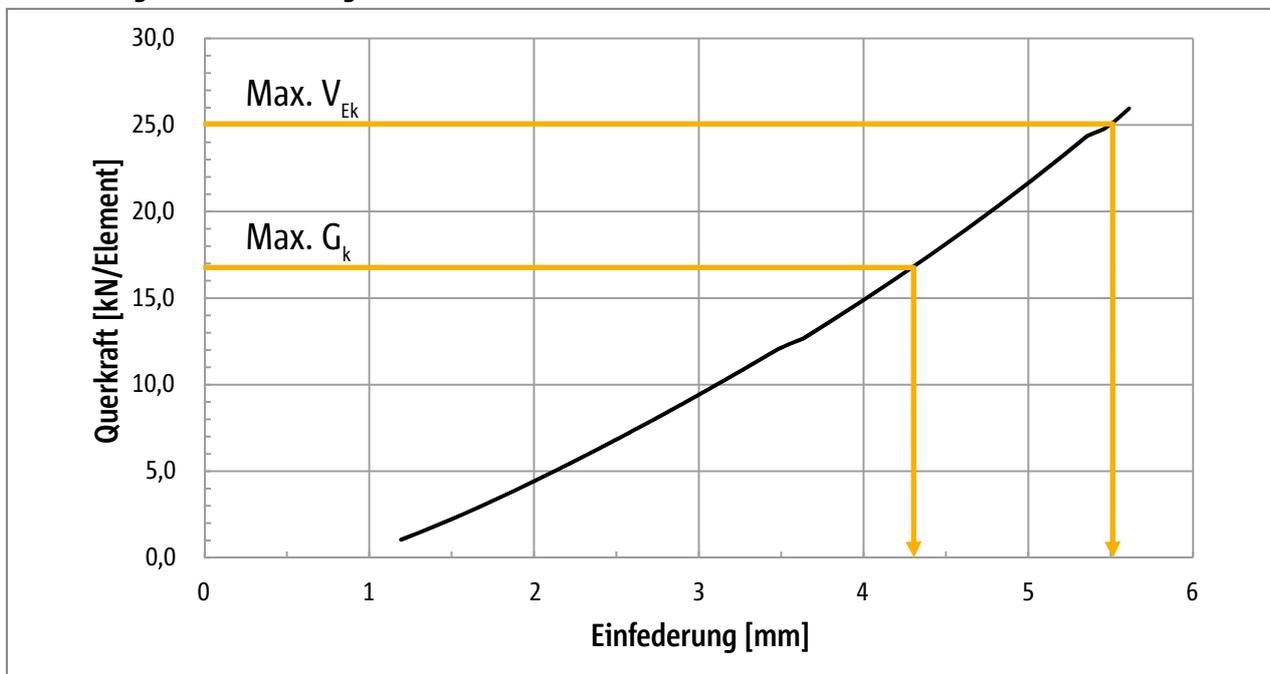
### **i** Hutbügel zur Ausbildung des Statischen Systems notwendig

Die Laufhülse der Schöck Tronsole® Typ Q enthält eine Aufhängeschlaufe. Zur Ausbildung des Statischen Systems wie angenommen muss bauseitig ein Hutbügel hinzugefügt werden. Durch die Aufhängeschlaufe und den Hutbügel wird ein Kräftepaar hervorgerufen, das für die Einspannung der Tronsole® im Stahlbetonbauteil erforderlich ist.

### **!** Gefahrenhinweis - fehlender Hutbügel

- ▶ Ohne den bauseitigen Hutbügel (Pos. 3) wird die Tragkraft der Tronsole® stark reduziert.
- ▶ Der Hutbügel muss als Teil der bauseitigen Bewehrung eingeplant und installiert werden.

### Verformung des Elastomerlagers Elodur®



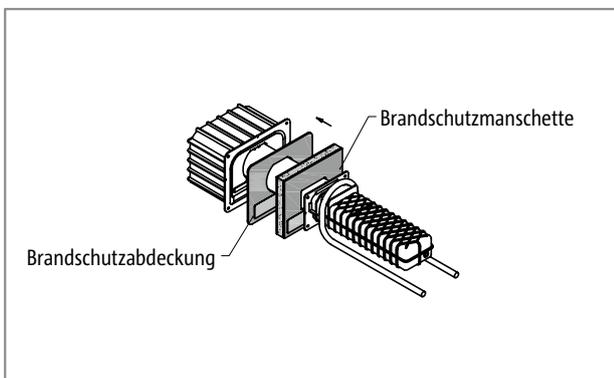
### **i** Hinweise zur Verformung

- ▶ Mit Einfederung ist die vertikale Verformung des Elastomerlagers Elodur® unter vertikaler Querkraftbeanspruchung gemeint.
- ▶  $\text{Max. } V_{Ek} = \text{Max. } V_{Ed} / \gamma$ , wobei  $\gamma = 1,4$
- ▶  $\gamma = 1,4$  gilt unter der Annahme, dass  $\text{Max. } V_{Ed}$  zu zwei Dritteln aus Eigengewicht und zu einem Drittel aus Verkehrslast zusammengesetzt ist.
- ▶ Somit ist  $\text{Max. } V_{Ek}$  die maximale Gebrauchslast und das maximale Eigengewicht ist  $\text{Max. } G_k = 2/3 \cdot \text{Max. } V_{Ek}$ .

## Brandschutz | Materialien

### i Brandschutz

- ▶ Mit der Schöck Tronsole® Typ Q ist Feuerwiderstandsklasse R90 für die umgebenden Bauteile erreichbar bis zu einer Fugenbreite von maximal 65 mm.
- ▶ R90-Podeste können mit Tronsole® Typ Q bei einer Mindestplattendicke von  $h = 160$  mm erreicht werden.
- ▶ R90-Laufplatten lassen sich mit Tronsole® Typ Q bei einer Mindestplattendicke von  $h = 140$  mm erzielen, wenn der Beton der Trittstufe als erforderliche Betondeckung zur Verfügung steht.
- ▶ Zur Erreichung der Feuerwiderstandsklasse R90 ist für die Tronsole® Typ Q ein optionales Brandschutz-Set erforderlich. Dieses Set besteht aus einer Brandschutzabdeckung und je nach Fugenbreite einer, zwei oder drei Brandschutzmanschetten.
- ▶ Das Wandelement der Tronsole® Typ Q ist dabei durch die Brandschutzabdeckung zu schützen, die mit einer produkteigenen Klebefläche auf dem Aufkleber des Wandelements befestigt wird.
- ▶ Das Tragelement wird durch die Brandschutzmanschette(n) geschützt.
- ▶ Fugenbreite  $\leq 25$  mm: 1 Brandschutzmanschette
- ▶ Fugenbreite 26 mm bis 45 mm: 2 Brandschutzmanschetten
- ▶ Fugenbreite 46 mm bis 65 mm: 3 Brandschutzmanschetten

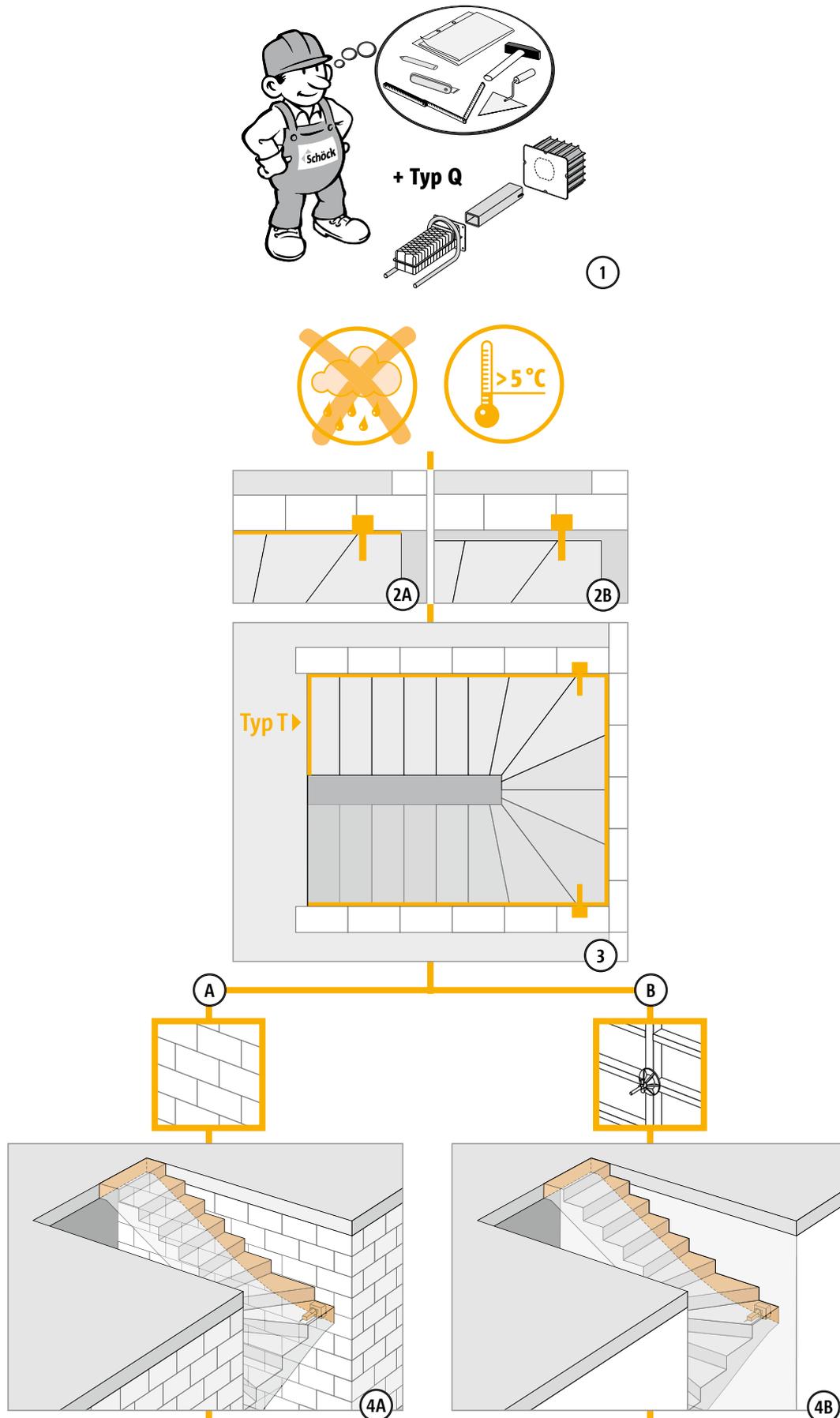


Schöck Tronsole® Typ Q: 3D-Ansicht des Produkts mit 2-teiligem Brandschutz-Set

### Materialien und Baustoffe

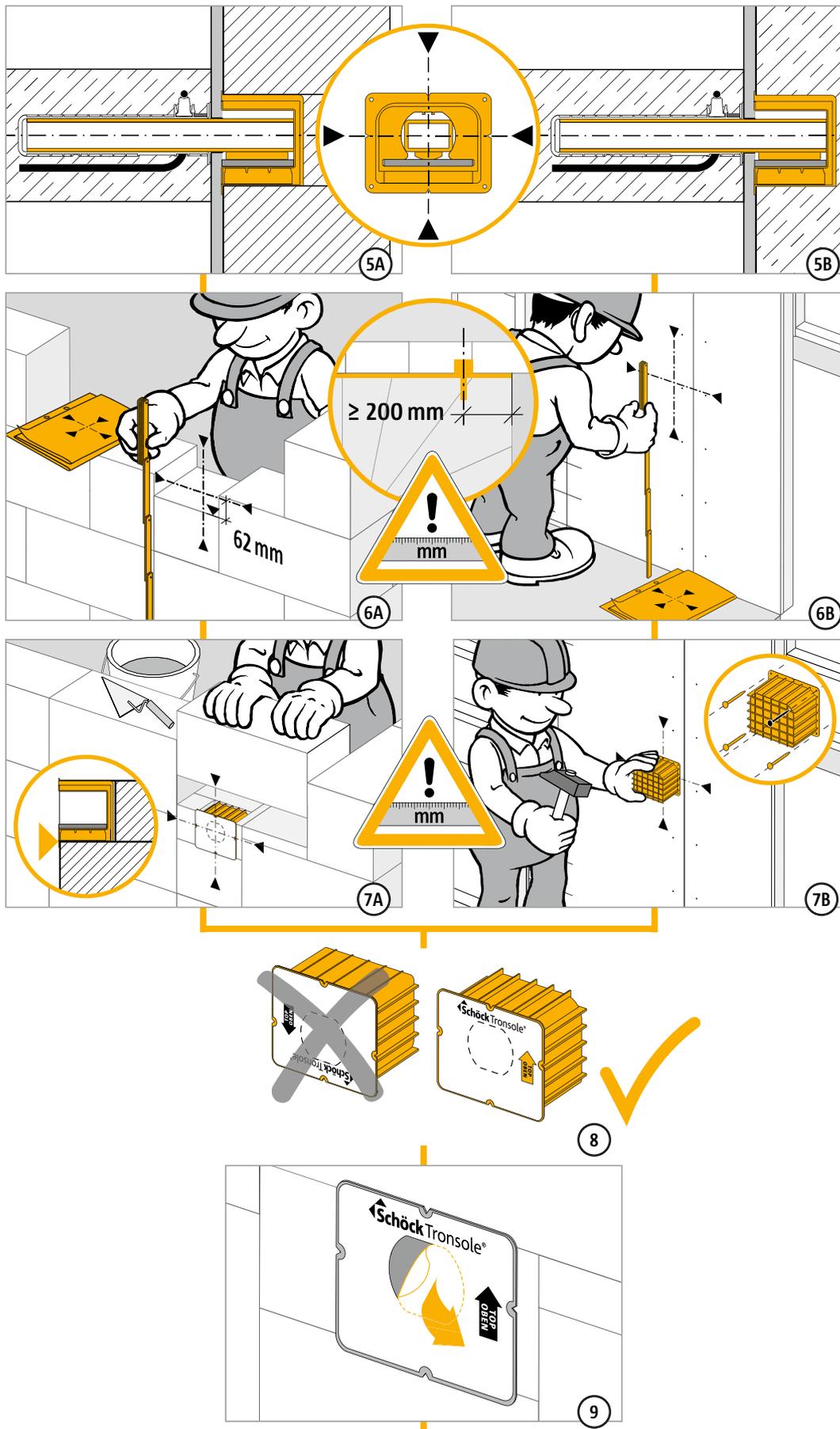
Schöck Tronsole® Typ Q	Material
Außenkasten	PS
Innenkasten	PS
PE-Schaum-Einsatz	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Elastomerlager	Polyurethan nach DIN EN 13165
Lastverteilungsplatte	Feinkornbaustahl S460 nach DIN EN 10025
Tragelement (optional)	FV: S355 JO; A2: S355, Korrosionsschutzkl. II nach Z-30.3-6
Hülse	PS
Aufhängeschlaufe	Betonstahl B500B nach DIN 488-1
Druckumlenkelement	Baustahl S355 JO nach DIN EN 10025
Spannungsdämpfer	Polyurethan nach DIN EN 13165

## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

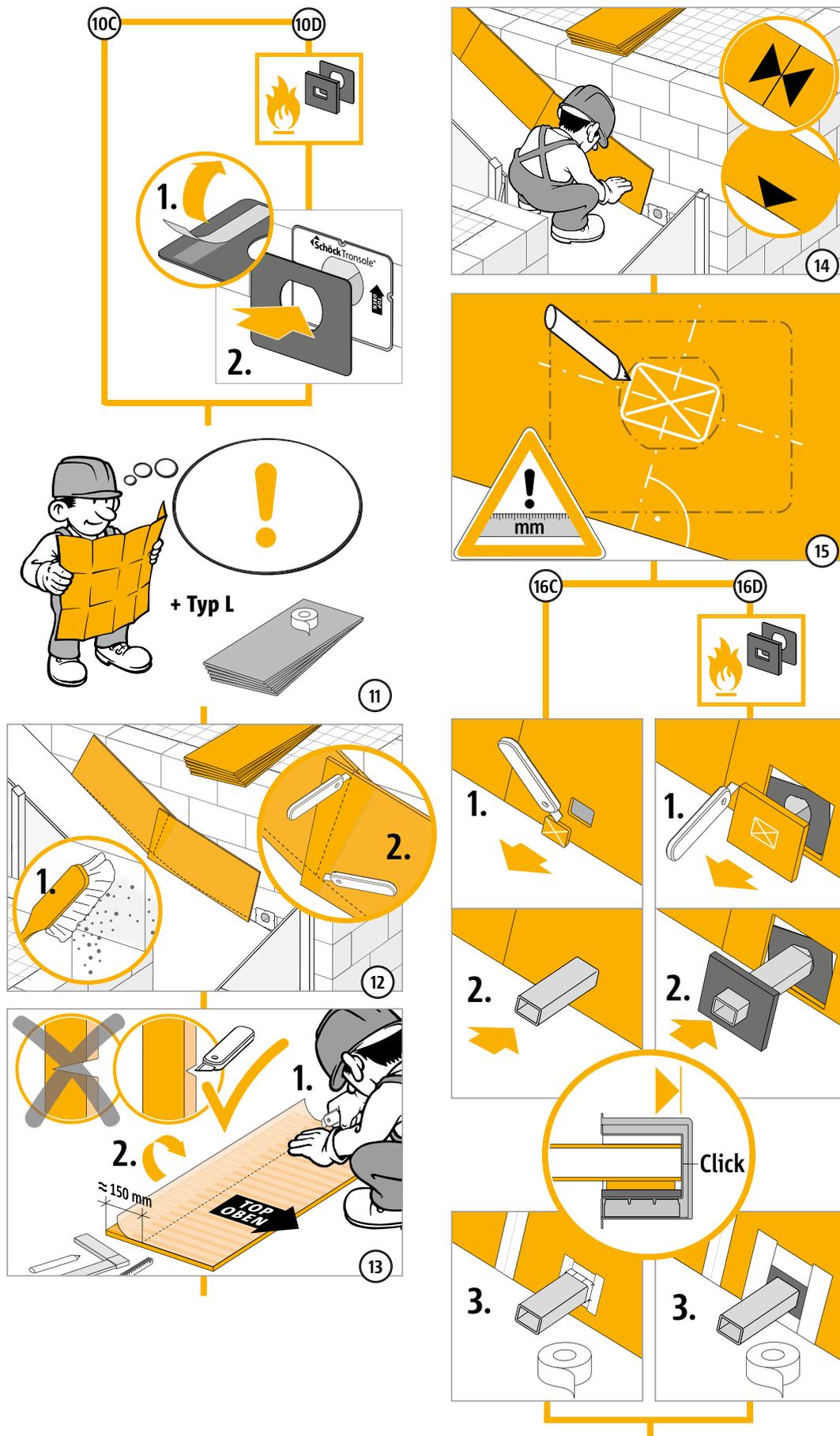


Q

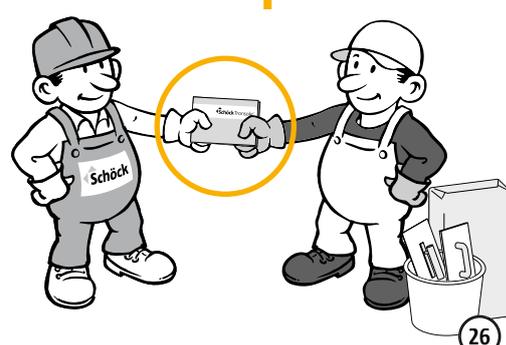
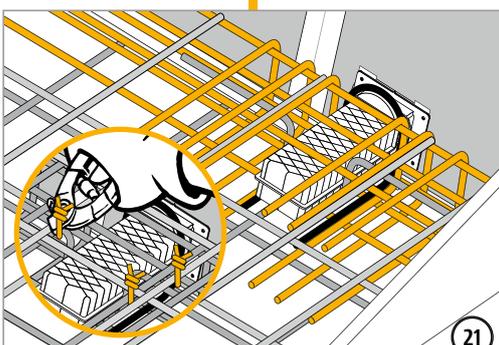
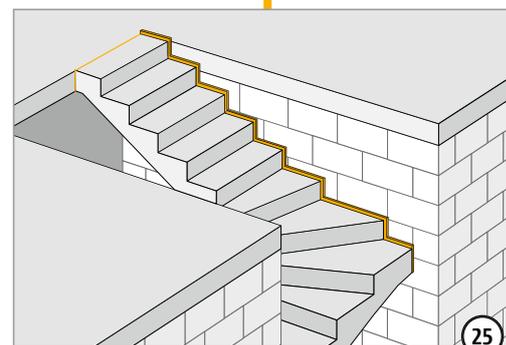
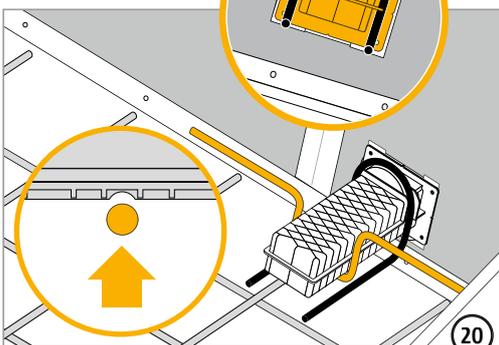
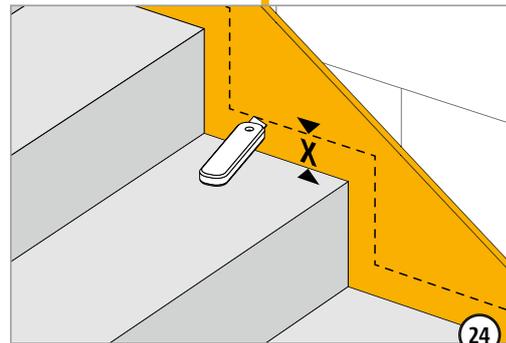
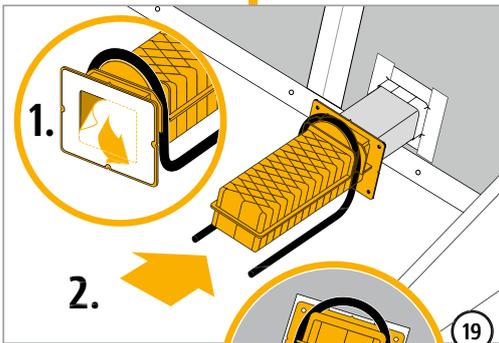
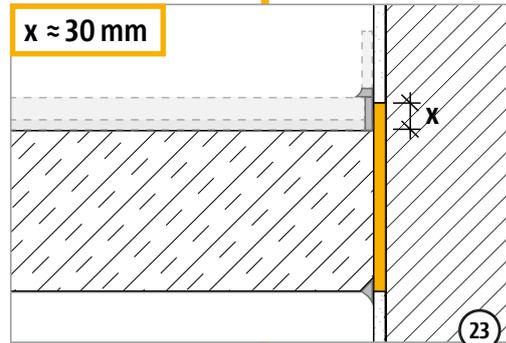
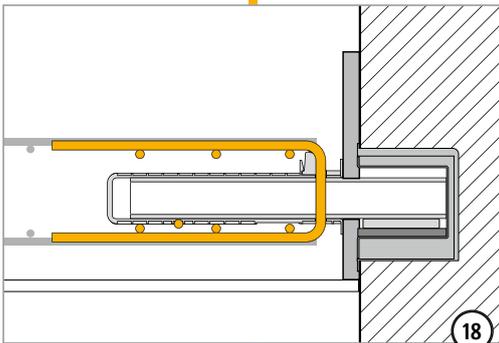
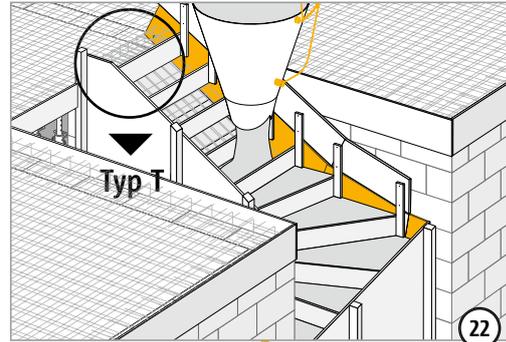
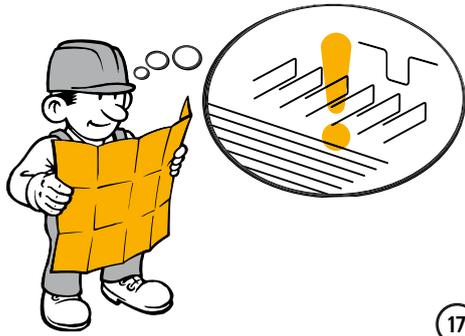
## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

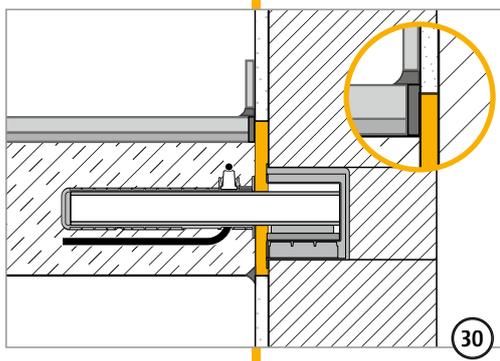
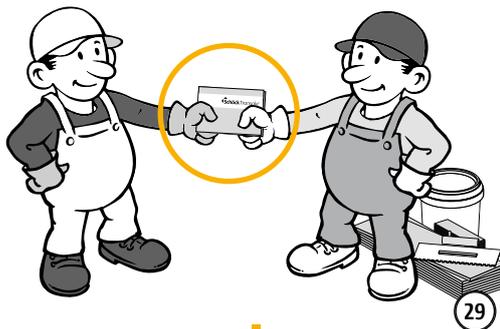
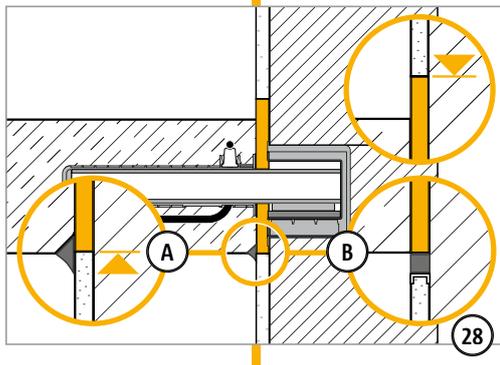
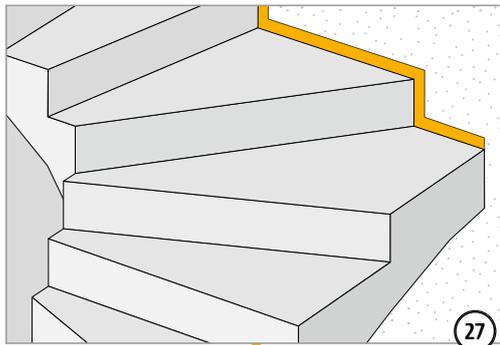


# Einbauanleitung Baustelle Ort beton

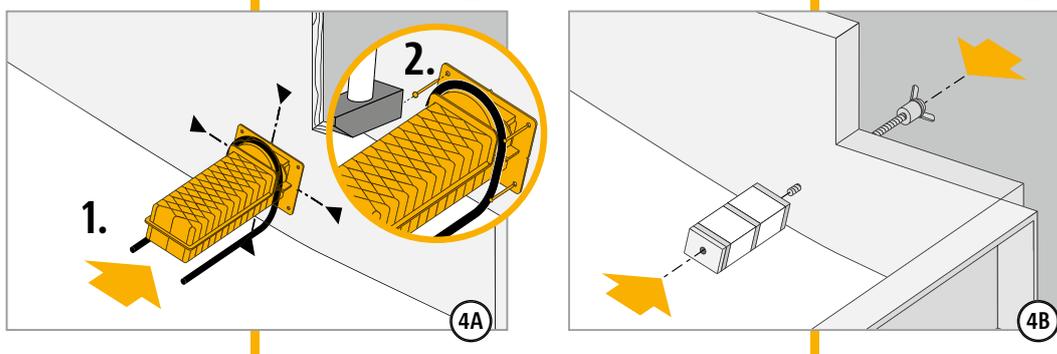
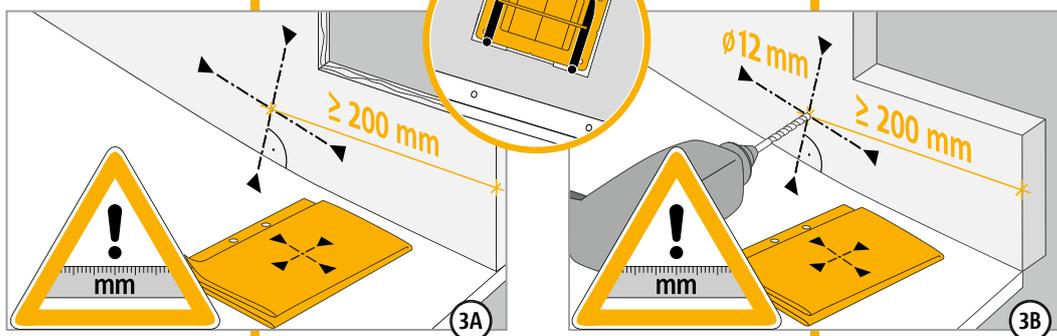
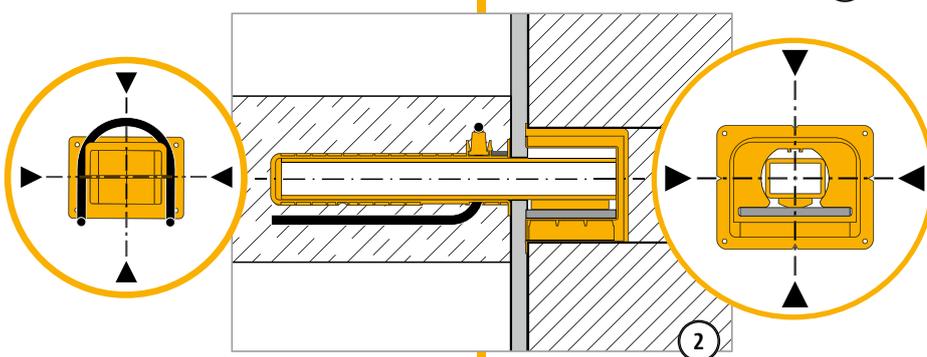
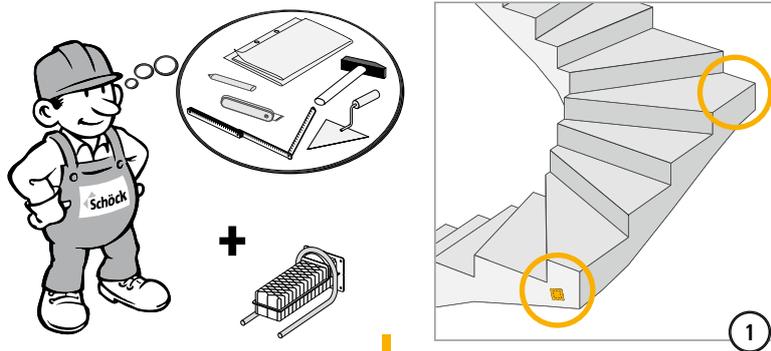


Q

## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

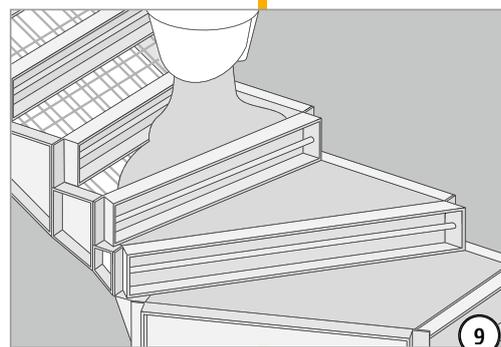
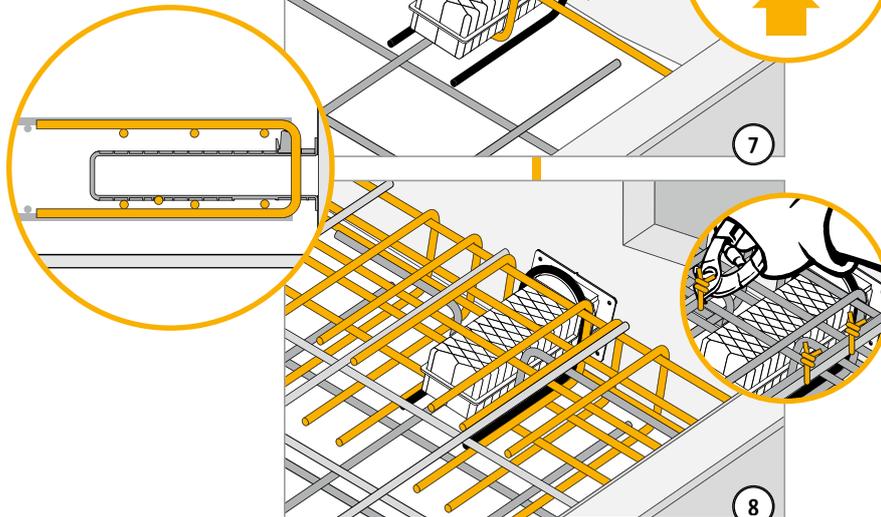
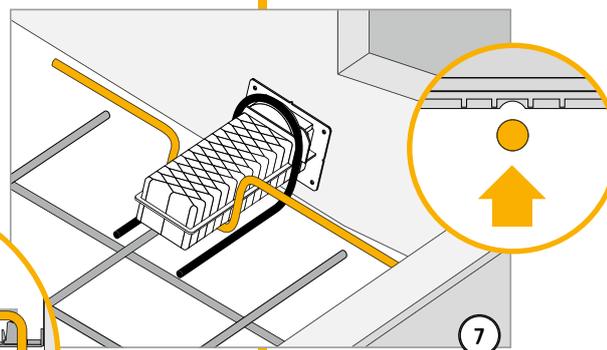
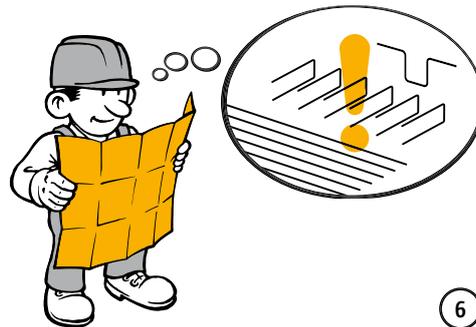
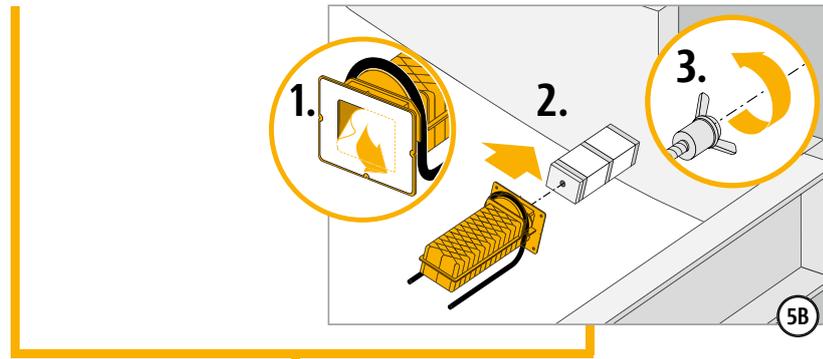


# Einbauanleitung Fertigteilwerk



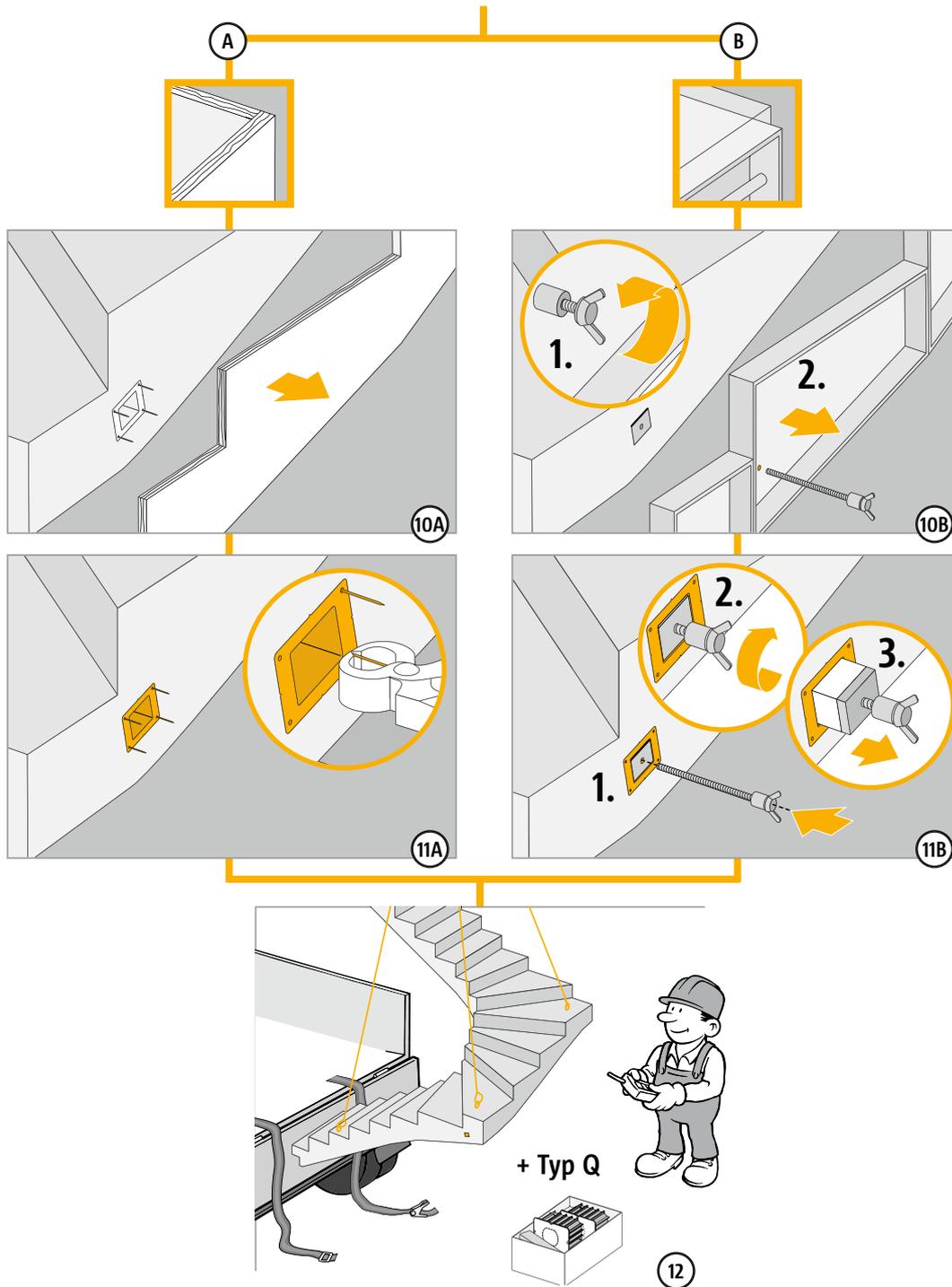
Q

## Einbauanleitung Fertigteilwerk



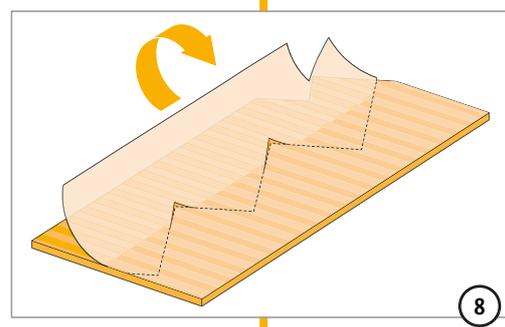
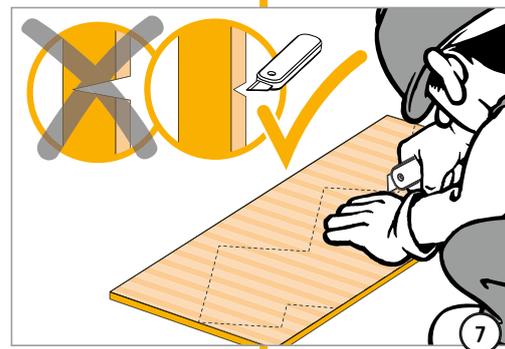
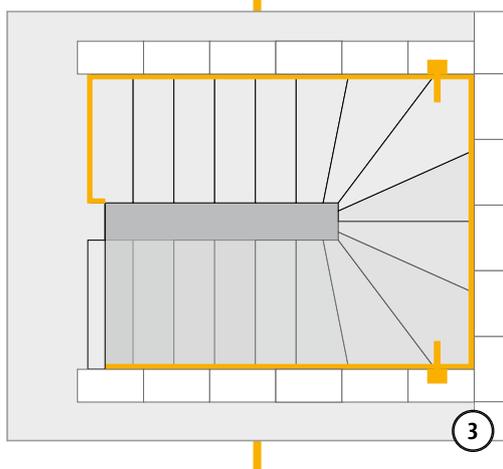
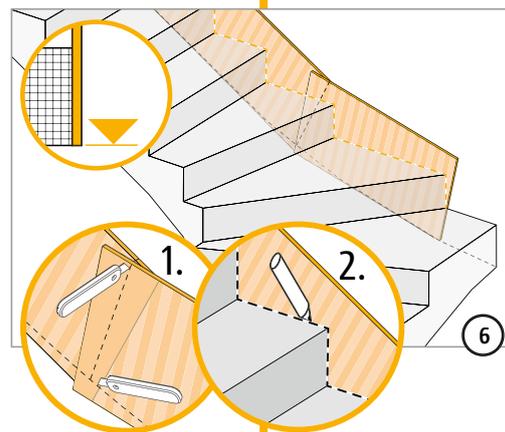
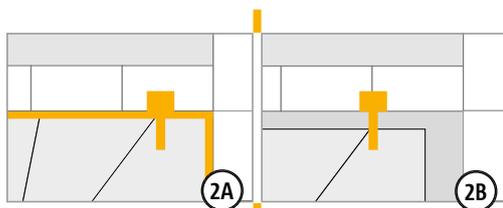
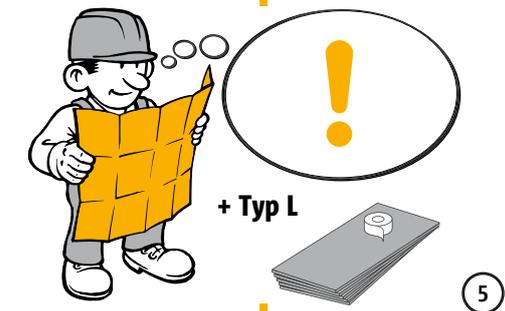
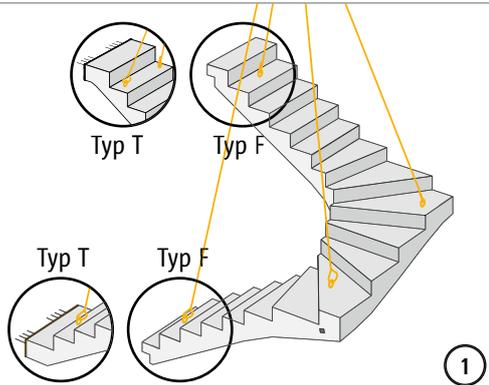
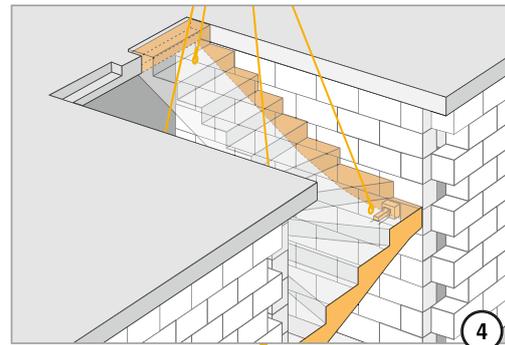
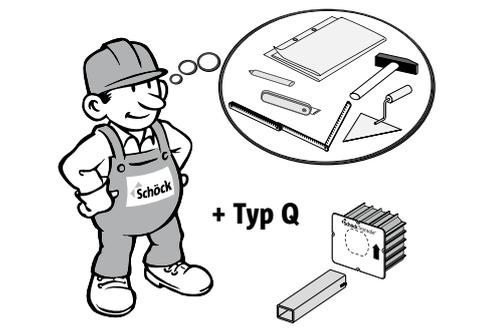
Q

# Einbauanleitung Fertigteilwerk

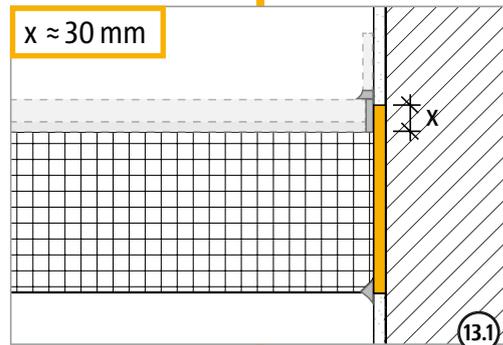
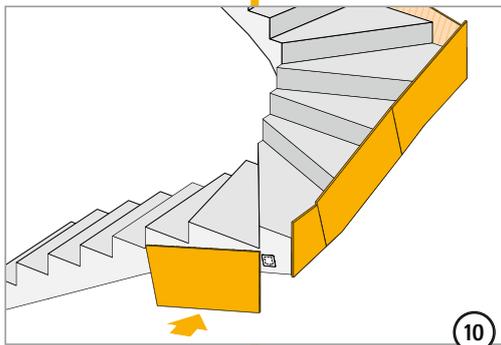
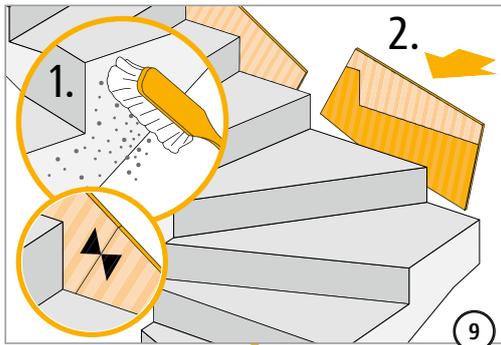


Q

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

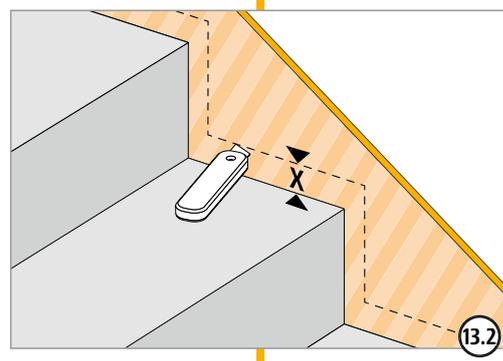
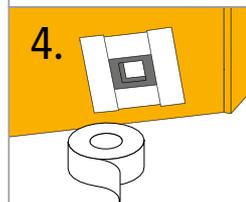
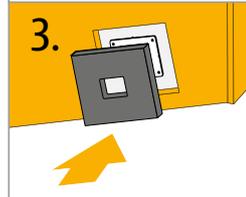
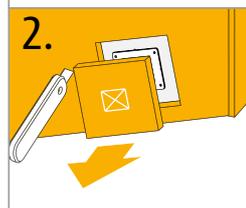
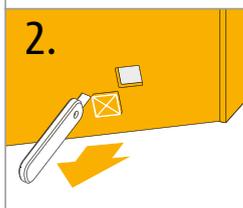
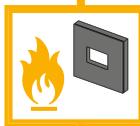


# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



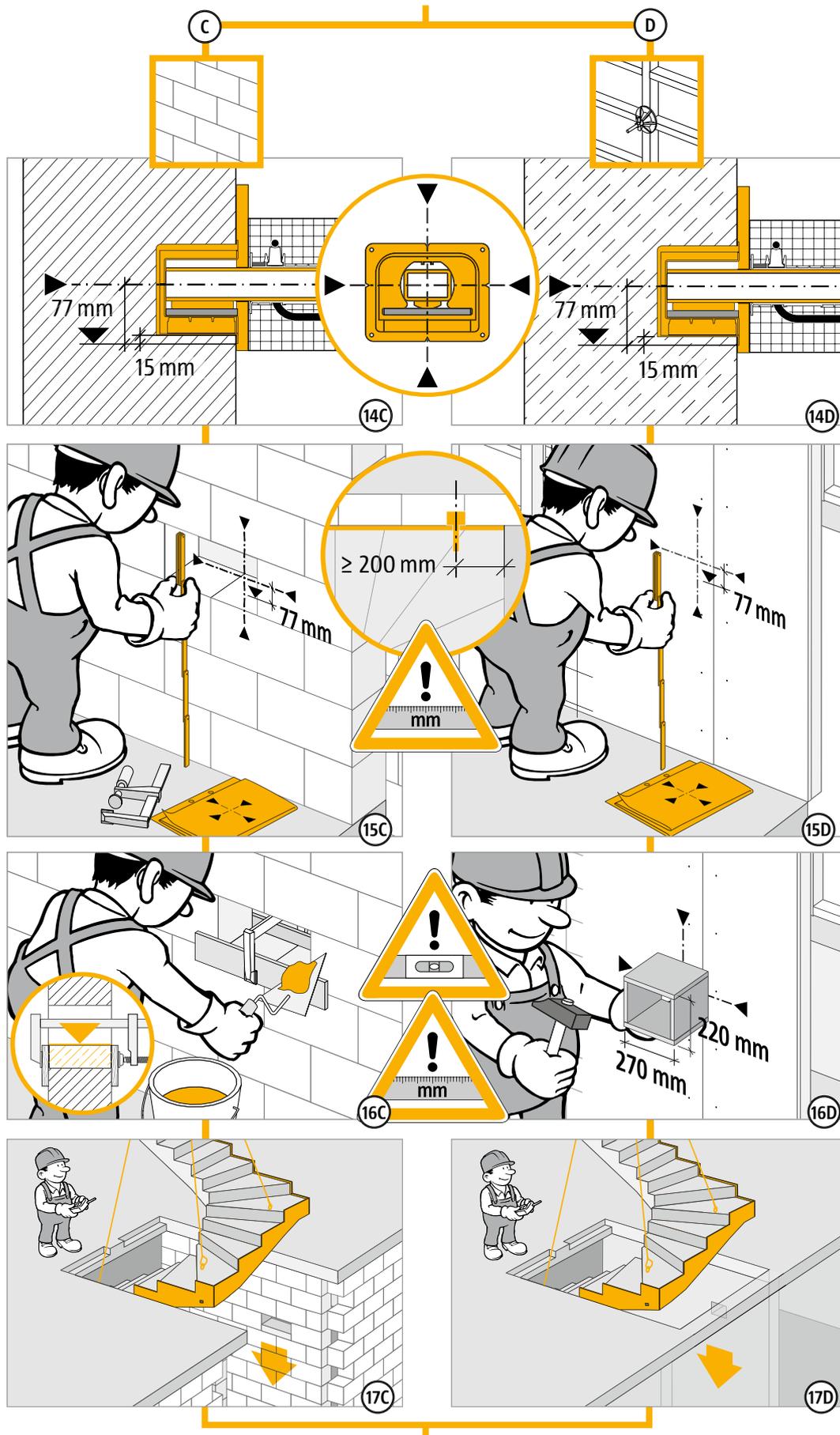
11A

11B

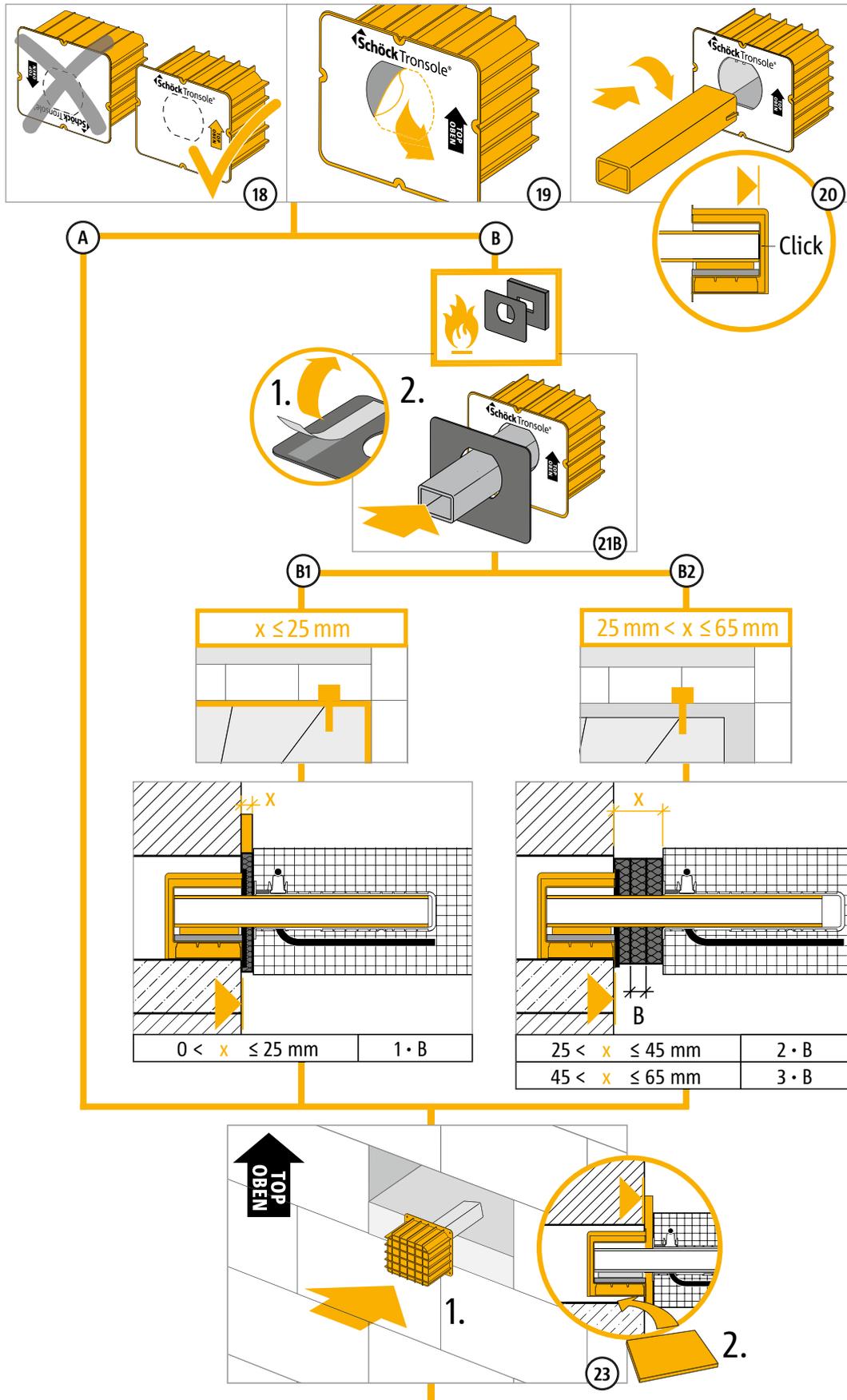


Q

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

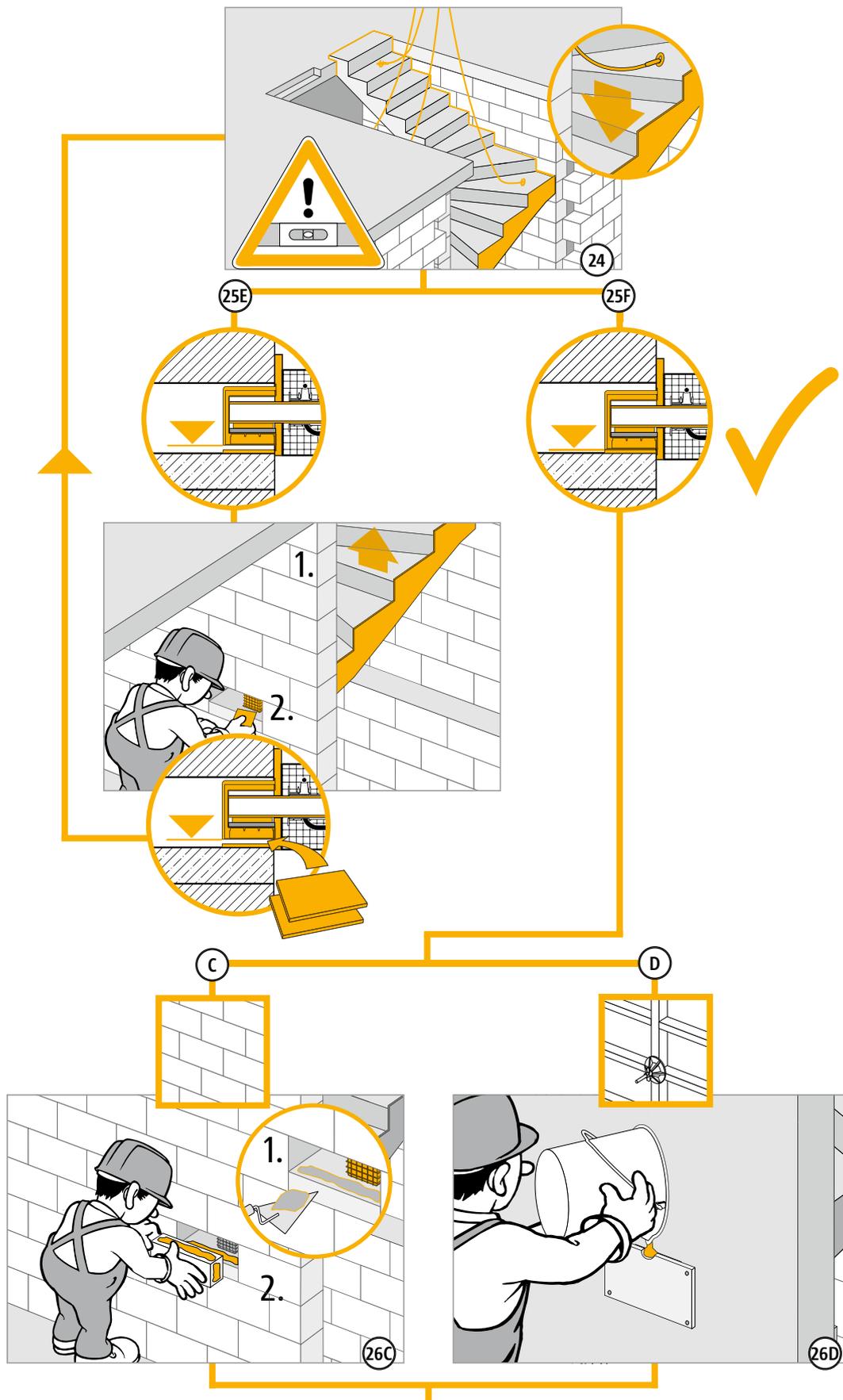


# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

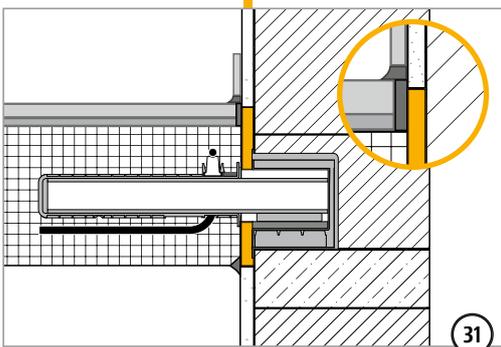
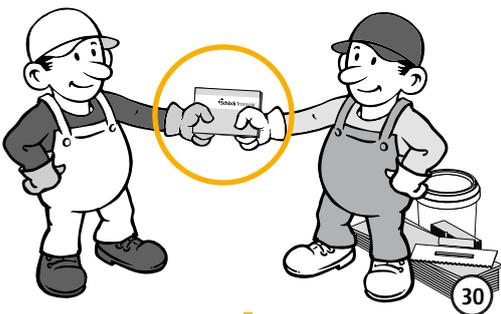
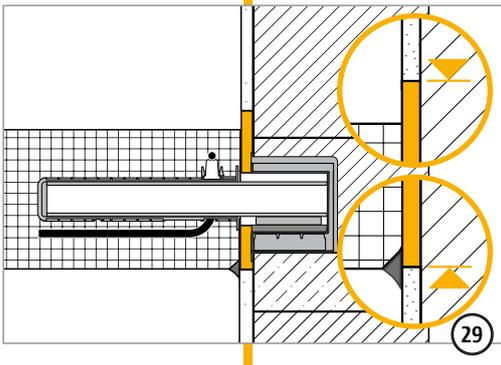
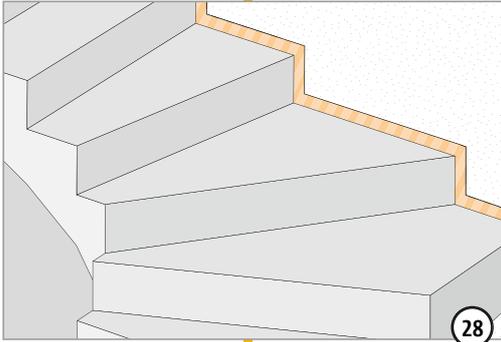
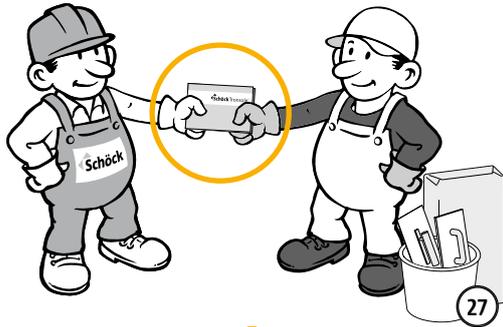


Q

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



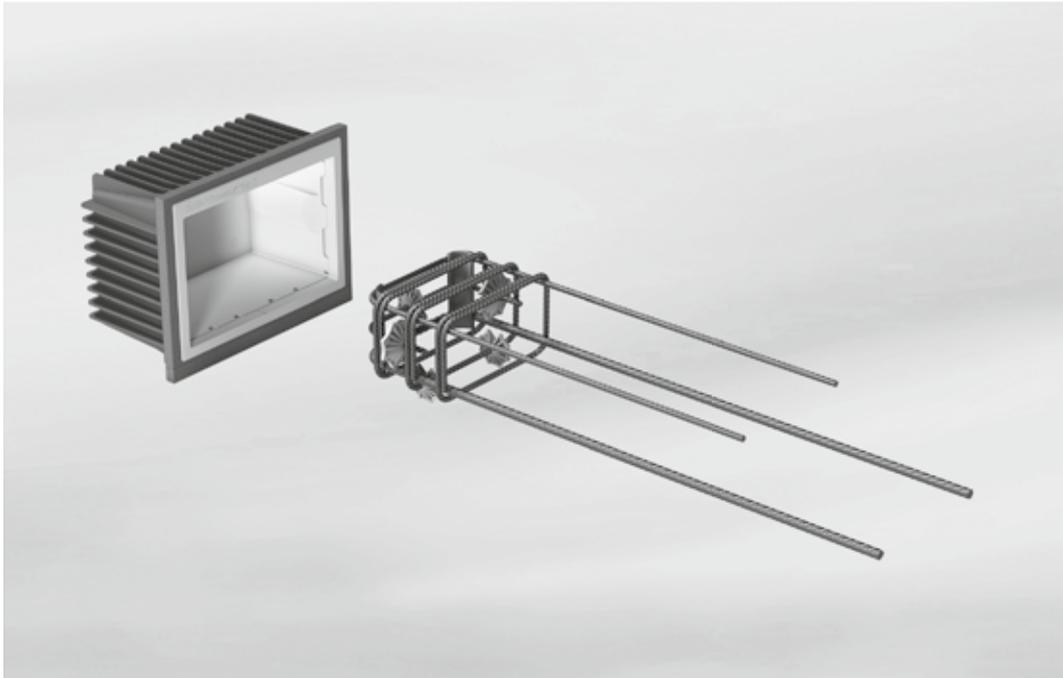
Q

## ✓ Checkliste

- Ist die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile auf die Maße der Schöck Tronsole® Typ Q abgestimmt?
- Sind die Einwirkungen am Schöck Tronsole®-Schallschutzelement auf Bemessungsniveau ermittelt?
- Ist bei der Schöck Tronsole® Typ Q die Mindestbetonfestigkeit entsprechend der Bemessungstabelle berücksichtigt?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Sind aufgrund einer R90-Klassifizierung größere Betondeckungen und daraus resultierend größere Bauteilhöhen berücksichtigt?
- Ist bei einer R90-Anforderung an die Feuerwiderstandsklasse die Fuge mit einer Breite von maximal 65 mm geplant?
- Ist bei  $V_{Ed}$  am Plattenrand des Podests der Grenzwert der Plattentragfähigkeit geprüft?
- Ist die erforderliche bauseitige Bewehrung einschließlich des Hutbügels berücksichtigt?



## Schöck Tronsole® Typ Z



### Schöck Tronsole® Typ Z

für die trittschalltechnische Trennung zwischen Treppenpodesten und Treppenhauswänden. Dabei können die Podeste in Ortbeton oder als Vollfertigteile ausgeführt werden. Die Treppenhauswände können entweder gemauert oder betoniert werden.

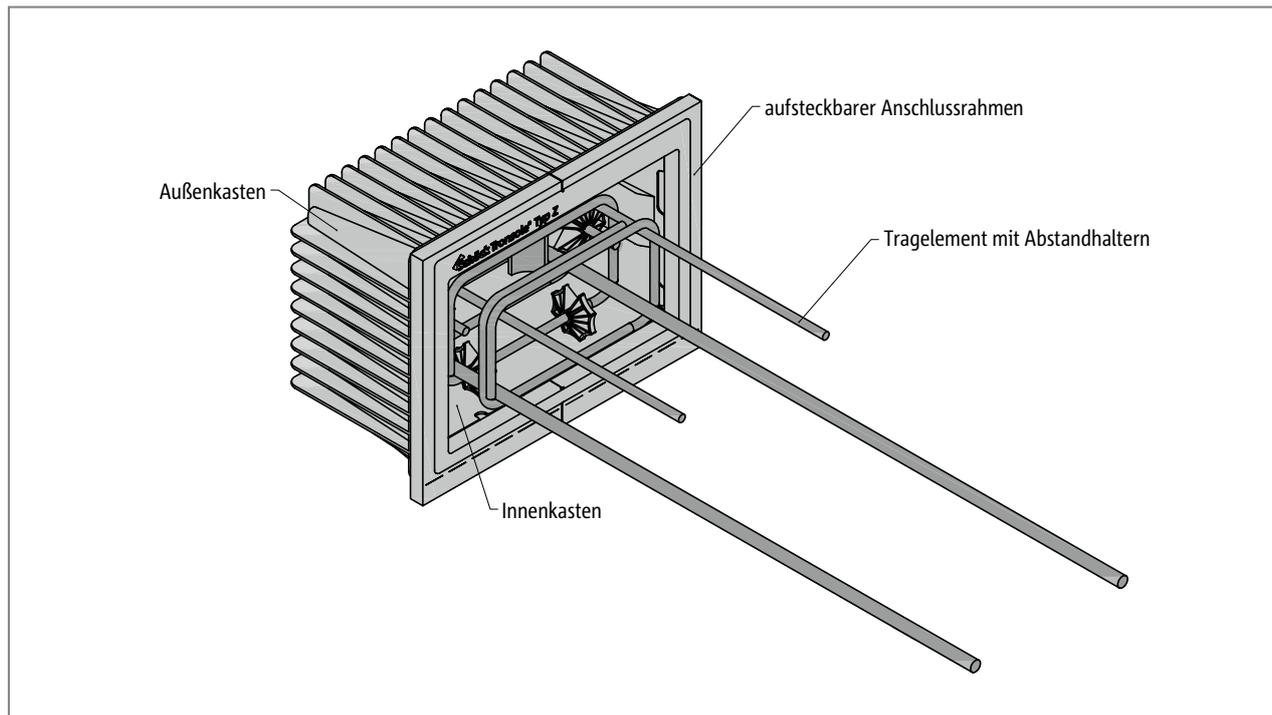
Z



## Produktmerkmale | Produktdesign

### **i** Produktmerkmale

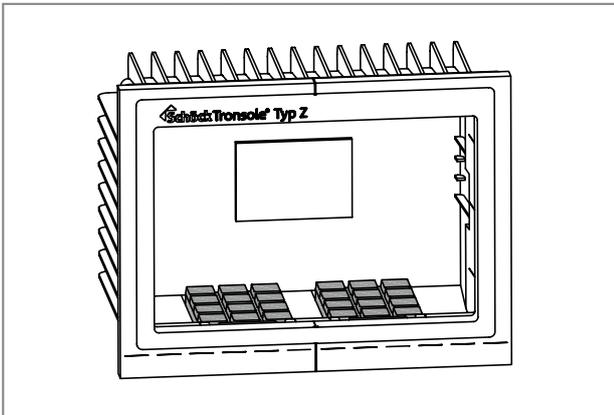
- ▶ Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w^{**} \geq 36$  dB; Gutachten Nr. 91308-01; (Erläuterung des Wertes  $\Delta L_w^{**}$  siehe Seite 26)
- ▶ Hochwertige und effiziente Elastomerlager Elodur® für punktförmigen Anschluss
- ▶ Typengeprüftes Tragelement gemäß Typenprüfbericht Nr. S-N/130257; Konsolbemessung kann entfallen
- ▶ Eine Elementhöhe für alle Podesthöhen
- ▶ Feuerwiderstandsklasse R90 gemäß Brandschutzgutachten GS 3.2/13-390-2
- ▶ Leichtes Tragelement inklusive Abstandhalter zur einfachen Montage optional



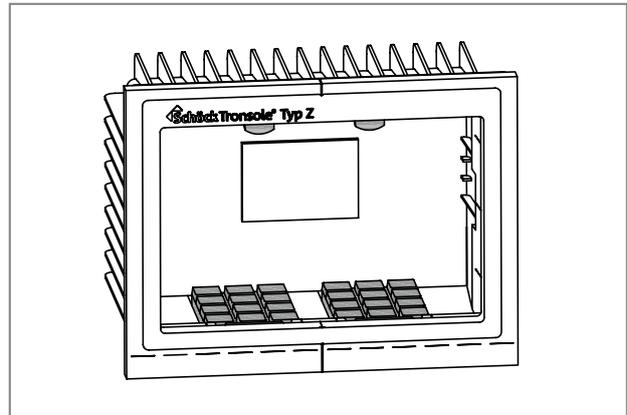
Schöck Tronsole® Typ Z: Wandelement, bestehend aus Außenkasten, Innenkasten, Anschlussrahmen und integrierten Elastomerlagern Elodur®, die im Bild nicht sichtbar sind. Das Tragelement ist optional dazu erhältlich und wird in das Treppenpodest einbetoniert.

## Produktvarianten | Typenbezeichnung

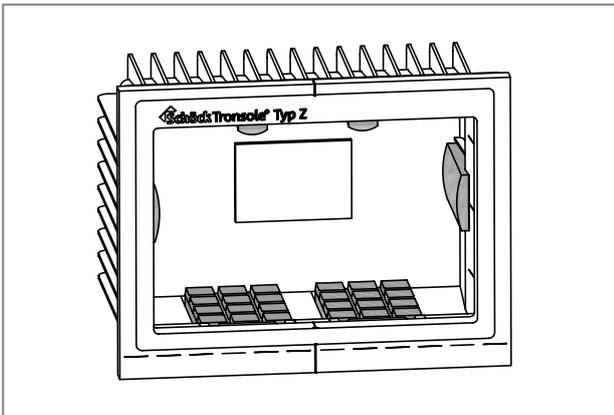
Schöck Tronsole® Typ Z-V



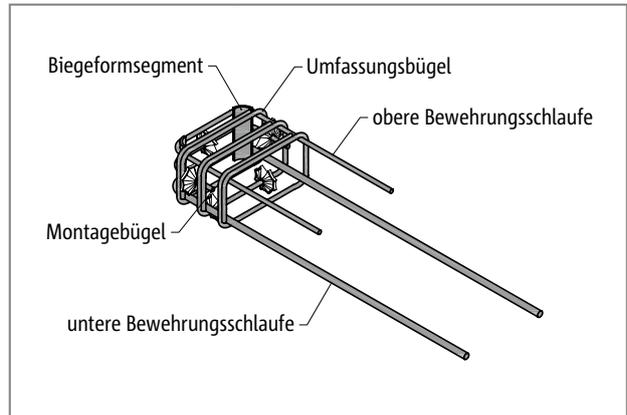
Schöck Tronsole® Typ Z-V+V



Schöck Tronsole® Typ Z-VH+VH



Schöck Tronsole® Typ Z Part T



Z

### Varianten Schöck Tronsole® Typ Z

Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ Z kann durch unterschiedliche Bestückung mit Elastomerlagern Elodur® wie folgt variiert werden:

► Lastaufnahmerichtung:

Das Wandelement Typ Z-V nimmt eine positive Querkraft  $V_{Ed,z}$  auf.

Die Elastomerlager Elodur® befinden sich im Wandelement der Tronsole® Typ Z-V unten.

Das Wandelement Typ Z-V+V nimmt positive und negative Querkräfte  $V_{Ed,z}$  auf.

Die Elastomerlager Elodur® befinden sich im Wandelement der Tronsole® Typ Z-V+V unten und oben.

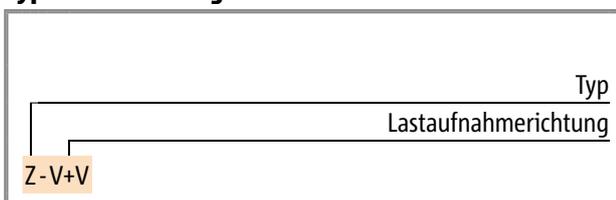
Das Wandelement Typ Z-VH+VH nimmt neben Querkraften  $\pm V_{Ed,z}$  auch seitliche Horizontalkräfte  $\pm V_{Ed,y}$  auf.

Die Elastomerlager Elodur® befinden sich im Wandelement der Tronsole® Typ Z-VH+VH unten, oben und seitlich.

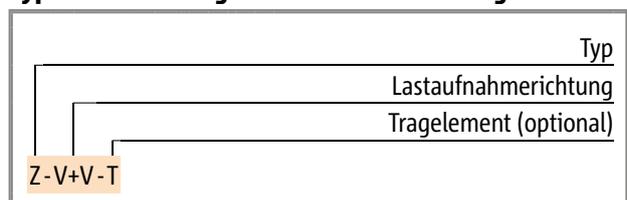
► Tragelement:

Das typengeprüfte Tragelement Schöck Tronsole Typ Z Part T ist optional erhältlich.

### Typenbezeichnung Wandelement

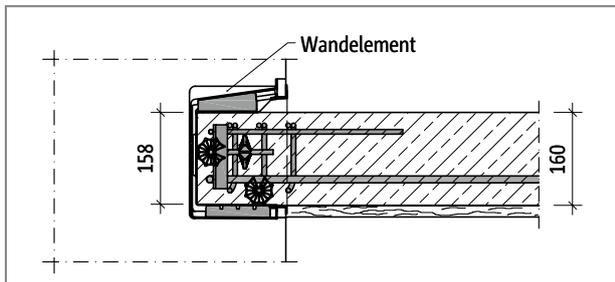


### Typenbezeichnung Wandelement mit Tragelement

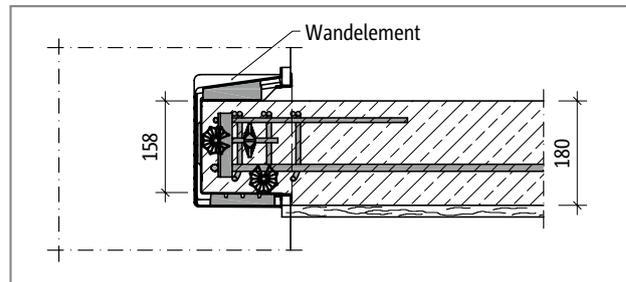


## Herstellungsverfahren

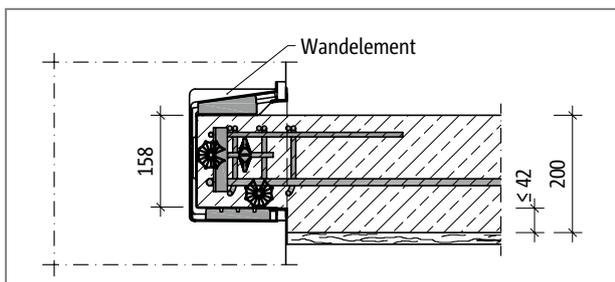
### Herstellungsverfahren Wandelement als verlorene Schalung



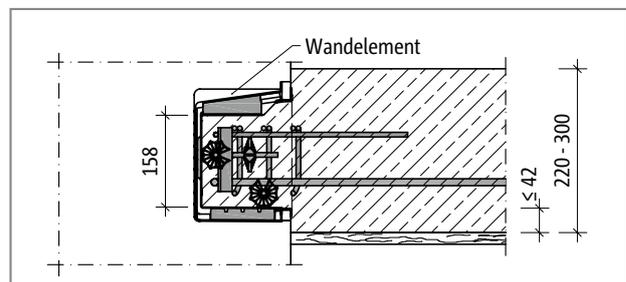
Schöck Tronsole® Typ Z: Wandelement als verlorene Schalung



Schöck Tronsole® Typ Z: Wandelement als verlorene Schalung; Unterseite des Podests bündig mit Anschlussrahmen des Wandelements

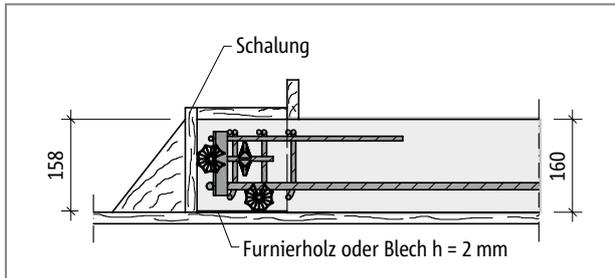


Schöck Tronsole® Typ Z: Wandelement als verlorene Schalung; Unterseite des Podests niedriger als Anschlussrahmen des Wandelements

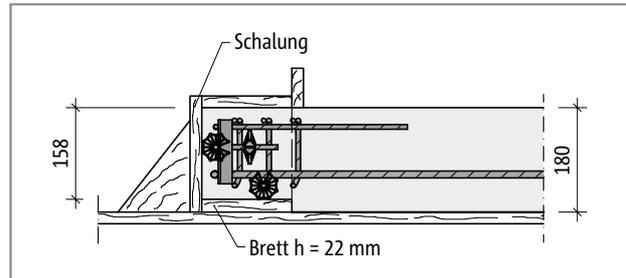


Schöck Tronsole® Typ Z: Wandelement als verlorene Schalung; Unterseite des Podests niedriger als Anschlussrahmen des Wandelements

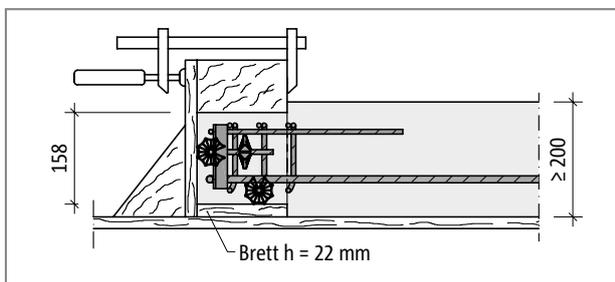
### Herstellungsverfahren Schalungsbau im Fertigteilwerk



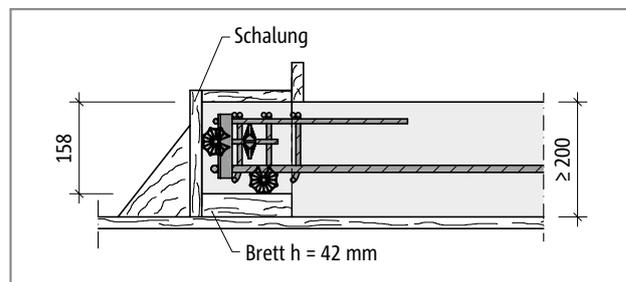
Schöck Tronsole® Typ Z: Herstellung einer Auflagerkonsole am Vollfertigteilpodest; Podestplattendicke  $h = 160$  mm



Schöck Tronsole® Typ Z: Herstellung einer Auflagerkonsole am Vollfertigteilpodest; Podestplattendicke  $h = 180$  mm



Schöck Tronsole® Typ Z: Herstellung einer Auflagerkonsole am Vollfertigteilpodest; Podestplattendicke  $h \geq 200$  mm



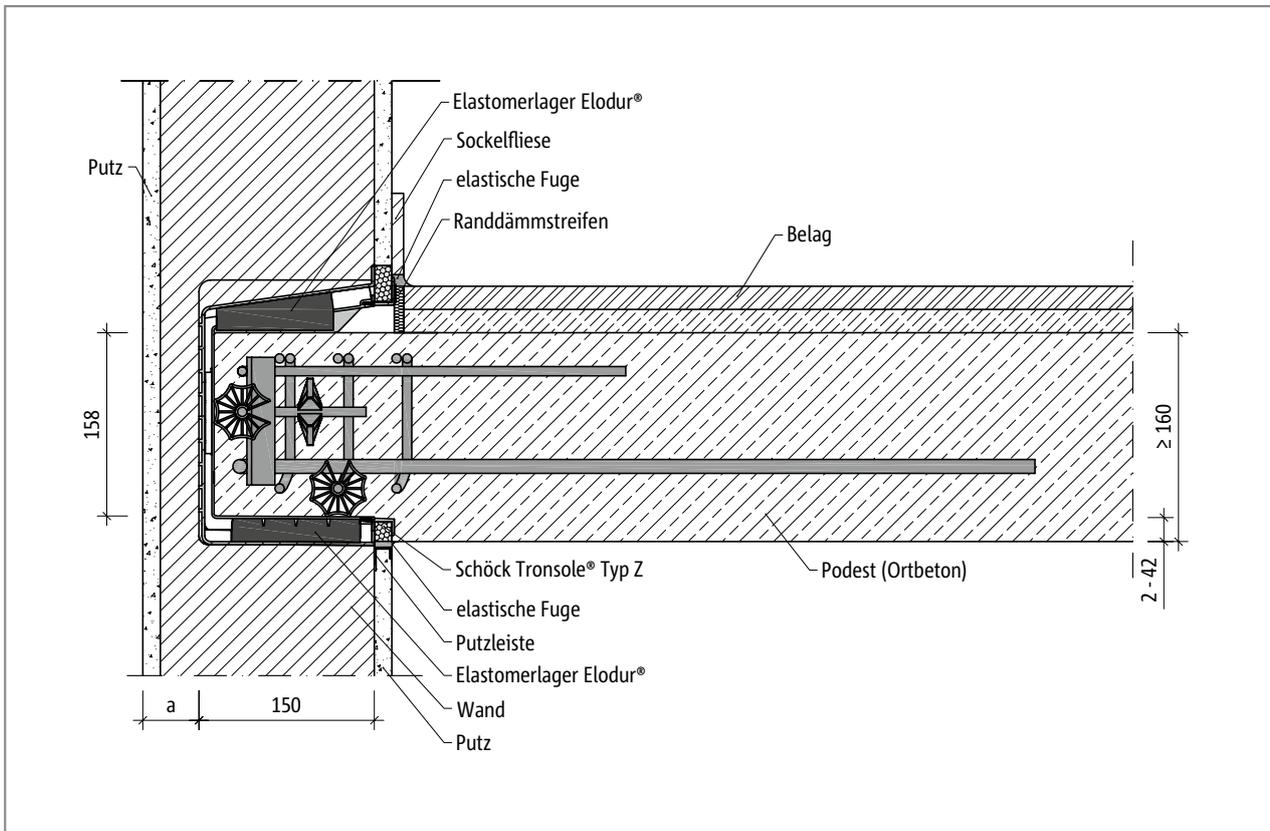
Schöck Tronsole® Typ Z: Herstellung einer Auflagerkonsole am Vollfertigteilpodest bei maximalem Höhenunterschied zwischen den Unterkanten des Podests und der Konsole; Podestplattendicke  $h \geq 200$  mm

### Herstellungsverfahren

Die Schöck Tronsole® Typ Z kann sowohl für Ortbeton- als auch für Vollfertigteilpodeste verwendet werden. Bei Ortbetonpodesten wird das Wandelement der Tronsole® als verlorene Schalung verwendet. Bei Vollfertigteilpodesten wird die Auflagerkonsole des Podests entsprechend der in dieser Technischen Information dargestellten Größe hergestellt, um nach dem Erhärten des Betons in das Wandelement der Tronsole® eingefügt werden zu können.

# Einbauschnitt

## Einbauschnitt Ortbeton

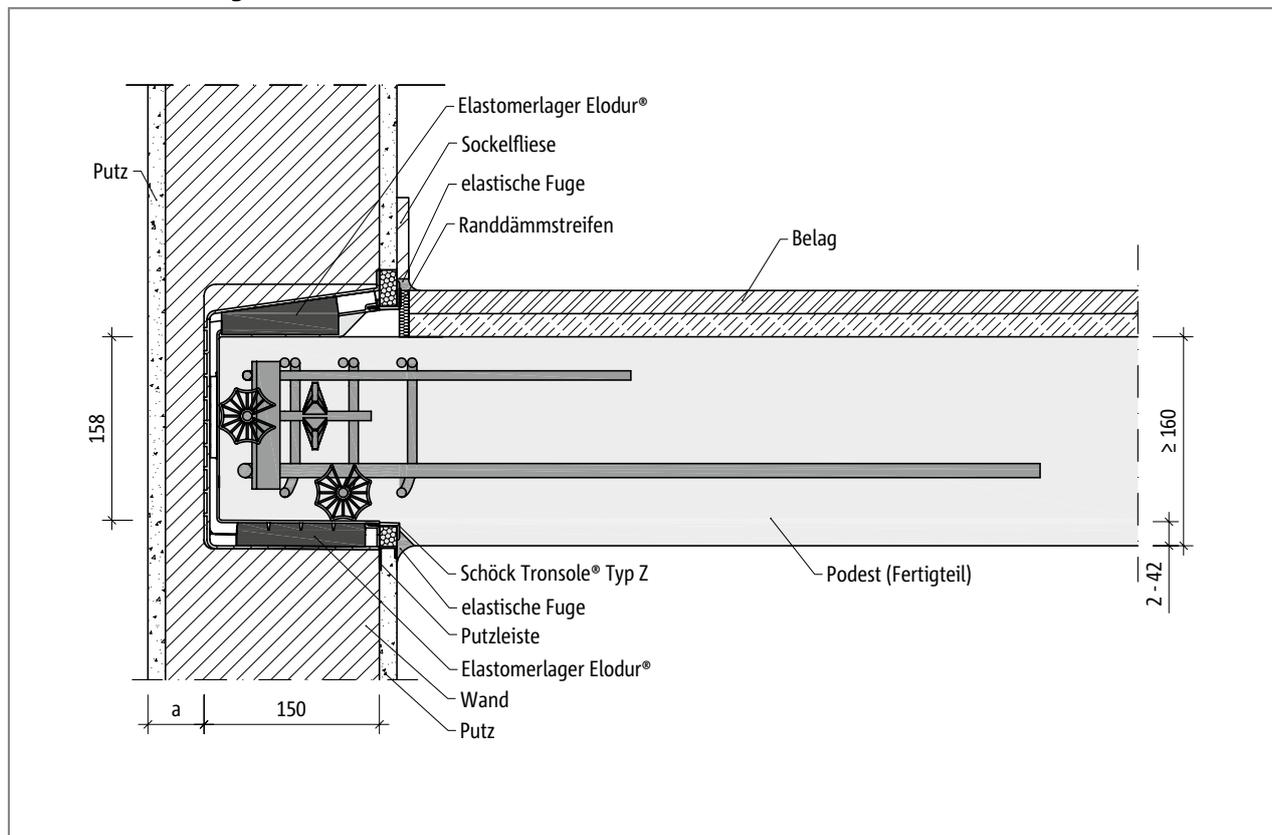


Z

Schöck Tronsole® Typ Z-V+V-T: Einbauschnitt

# Einbauschnitt

## Einbauschnitt Fertigteil

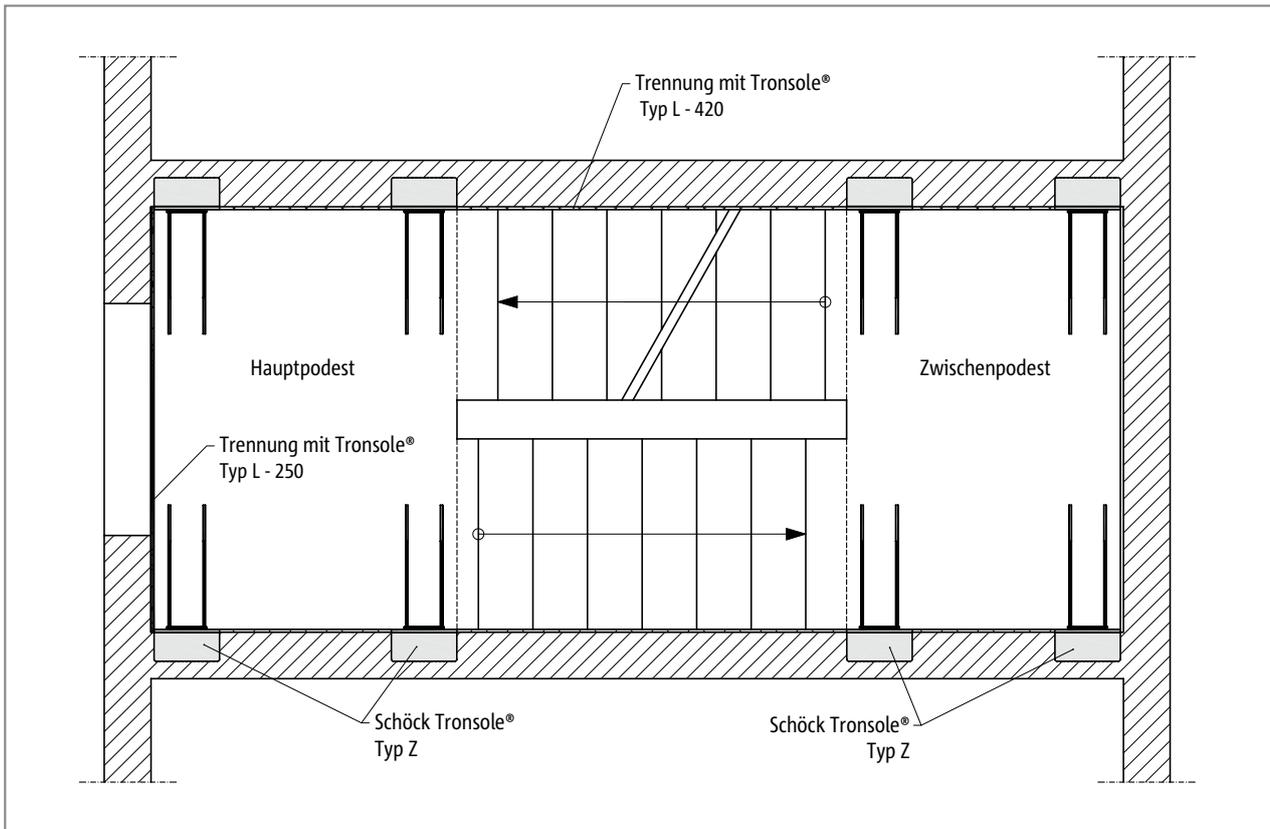


Schöck Tronsole® Typ Z-V+V-T: Einbauschnitt

### **i** Hinweise zum Einbauschnitt

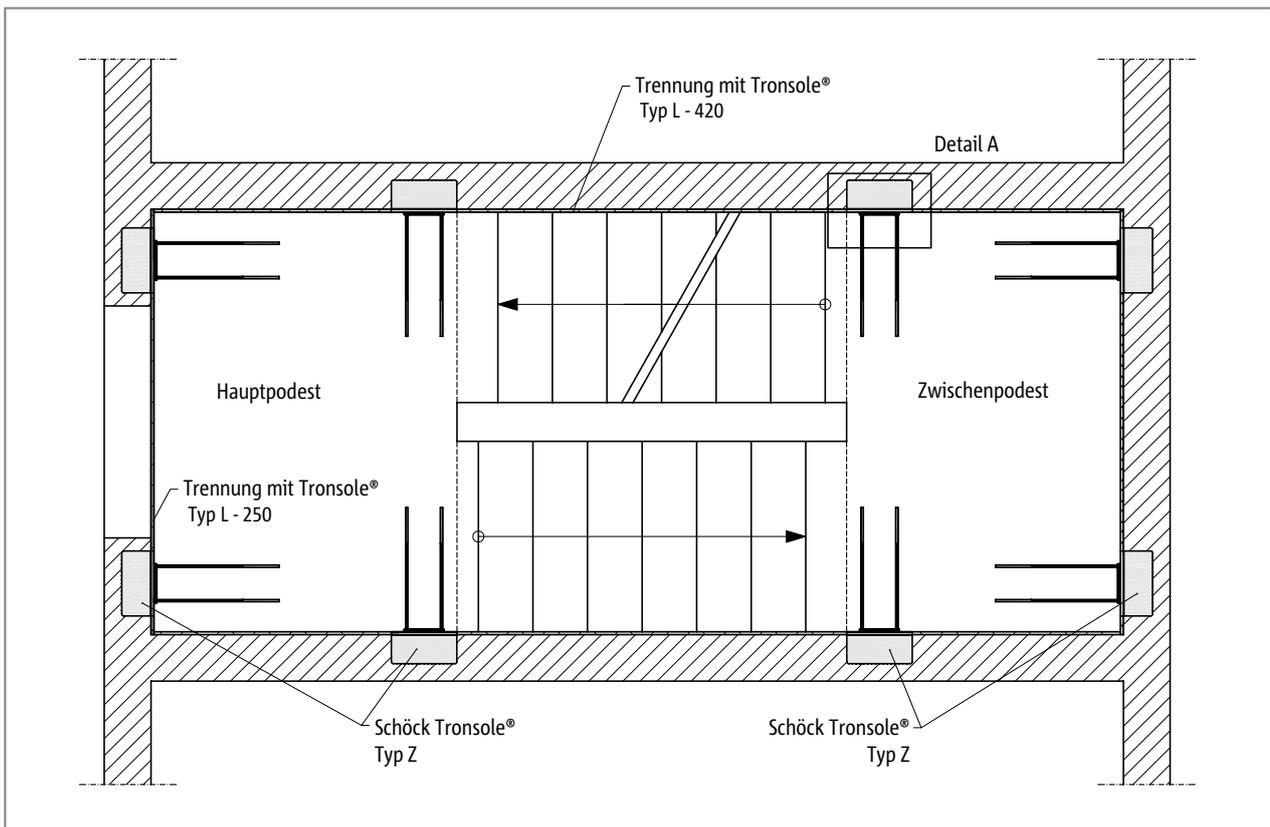
- ▶ Bei Anforderungen an den brandschutztechnischen Raumabschluss muss das Maß  $a \geq 40$  mm sein. Dieses Maß darf die Dicke eines mineralischen Außenputzes mit einbeziehen.
- ▶ Der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ Z eignet sich für Podestplatten ab einer Mindestdicke von  $h \geq 160$  mm und Treppenhauswände mit einer Mindestbreite von 175 mm.

## Elementanordnung



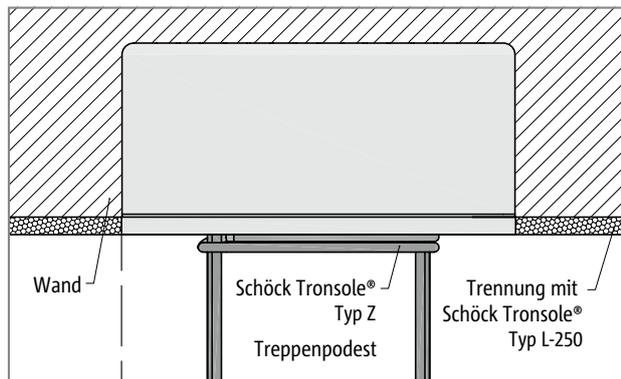
Schöck Tronsole® Typ Z: Elementanordnung im Grundriss

Z



Schöck Tronsole® Typ Z: Alternative Elementanordnung im Grundriss

## Elementanordnung



Schöck Tronsole® Typ Z: Elementanordnung, Detail A

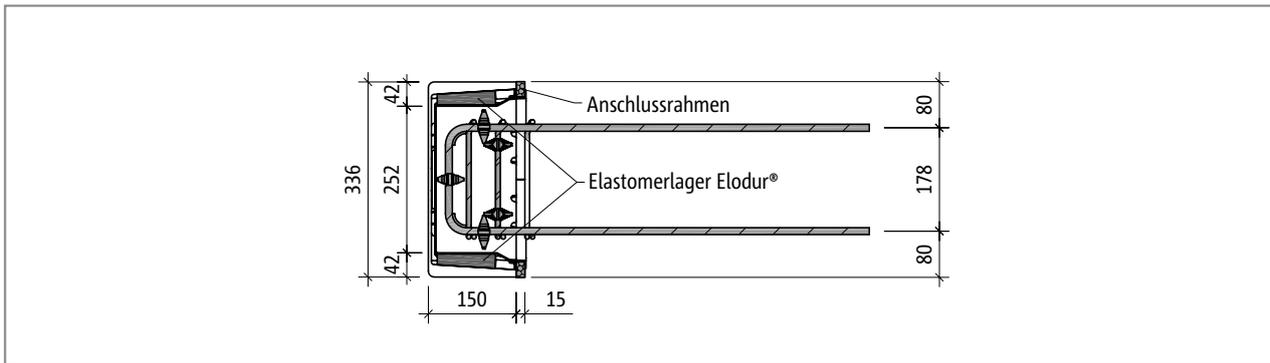
### **i** Elementanordnung

Um eine günstige Verteilung der Auflagerkräfte zu erreichen, ist eine 4-Punkt-Lagerung der Podeste an zwei gegenüberliegenden Seiten oder an drei Seiten zu empfehlen.

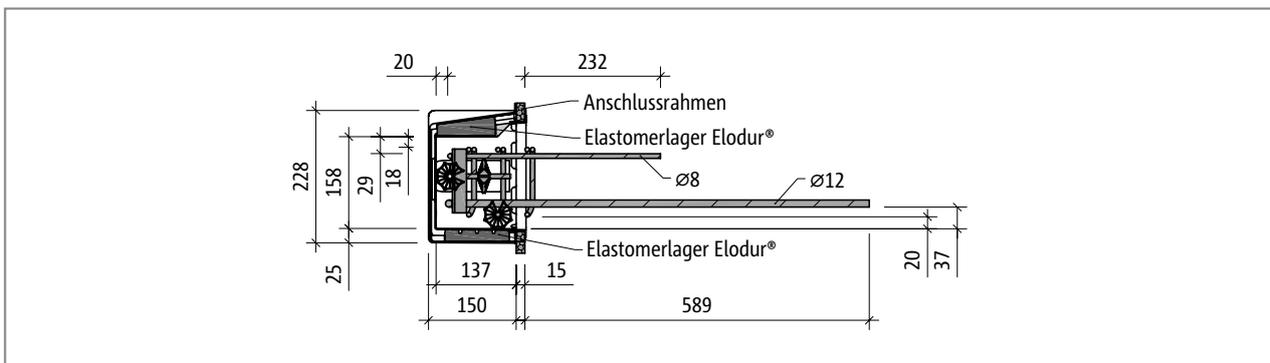
### **i** Kombinationsmöglichkeiten

- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenläufen und -podesten wird empfohlen, die Schöck Tronsole® Typ Z mit Typ L zu kombinieren. Die Tronsole® Typ L trennt die Treppenbauteile schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.

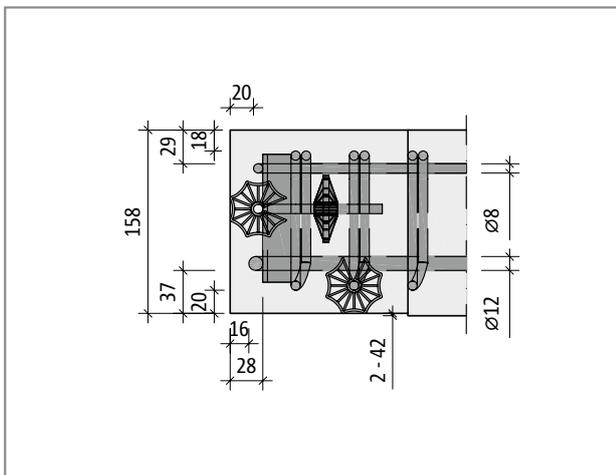
## Produktbeschreibung



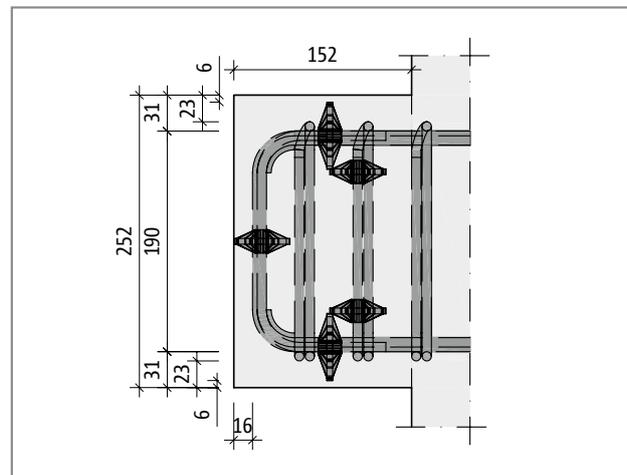
Schöck Tronsole® Typ Z-VH+VH-T: Horizontalschnitt



Schöck Tronsole® Typ Z-V+V-T beziehungsweise Typ Z-VH+VH-T: Vertikalschnitt



Schöck Tronsole® Typ Z: Seitenansicht einer Betonkonsole mit eingebautem Tragelement



Schöck Tronsole® Typ Z: Grundriss einer Betonkonsole mit eingebautem Tragelement

### Produktinformation

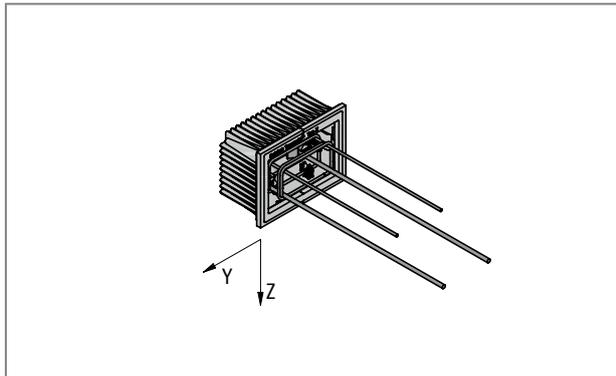
Bei der Tronsole® Typ Z erfolgt die schalltechnische Entkopplung der Bauteile zwischen dem Innen- und dem Außenkasten des Wandelements durch den Einsatz von Elastomerlagern Elodur®.

#### **i** Produktinformation

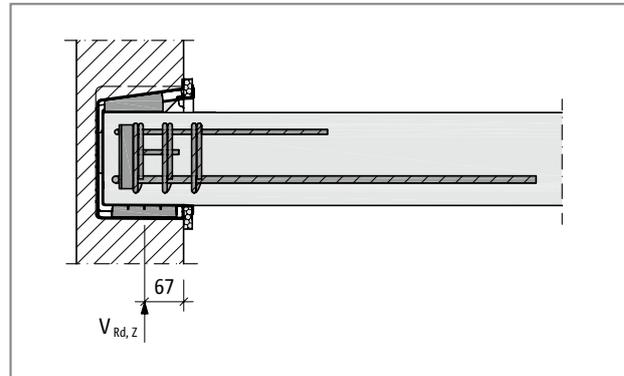
- ▶ Die positive Querkraft  $V_{Ed,z}$  wird im Wandelement der Tronsole® Typ Z über zwei Elastomerlager Elodur® mit einer Grundfläche von jeweils 110 mm x 80 mm übertragen.
- ▶ Der Anschlussrahmen des Wandelements der Tronsole® Typ Z ist aufsteckbar.
- ▶ Die Tronsole® Typ Z beeinträchtigt gemäß Schall-Gutachten Nr. 91308-01 nicht das Luftschalldämmverhalten der Treppenhauswand.

## Bemessung | Bauseitige Bewehrung

Schöck Tronsole® Typ	Z-V	Z-V+V	Z-VH+VH
Bemessungswerte bei	Betonfestigkeit $\geq$ C20/25		
$V_{Rd,z}$ [kN/Element]	75,0	75,0/-15,0	75,0/-15,0
$V_{Rd,y}$ [kN/Element]	-	-	$\pm 15,0$



Schöck Tronsole® Typ Z: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem



Schöck Tronsole® Typ Z: Darstellung der Wirkungslinie der Auflagerkraft in der Wand

### Bemessung

Das bewehrungskorbähnliche Tragelement der Schöck Tronsole® Typ Z wird in das Podest einbetoniert und überträgt über Betonkonsolen Querkräfte und daraus resultierende Versatzmomente auf die Treppenhauswände.

Zur Auflagerung der Tronsole® wird als Mauerwerk mindestens die Steinfestigkeitsklasse 20 in Verbindung mit Mörtelgruppe III vorausgesetzt. Bei geringeren Steinfestigkeitsklassen kann ein Druckpolster aus Beton unter dem Wandelement verwendet werden, mit dem die zulässigen Pressungen eingehalten werden.

Für die beiderseits der Schöck Tronsole® anschließenden Bauteile ist ein statischer Nachweis vorzulegen. Der Querkraftwiderstand der (Podest-)Platte ist nachzuweisen. Bei einem Anschluss mit Schöck Tronsole® Typ Z ist als statisches System eine frei drehbare Auflagerung (Momentengelenk) anzunehmen.

### **i** Hinweise zur Bemessung

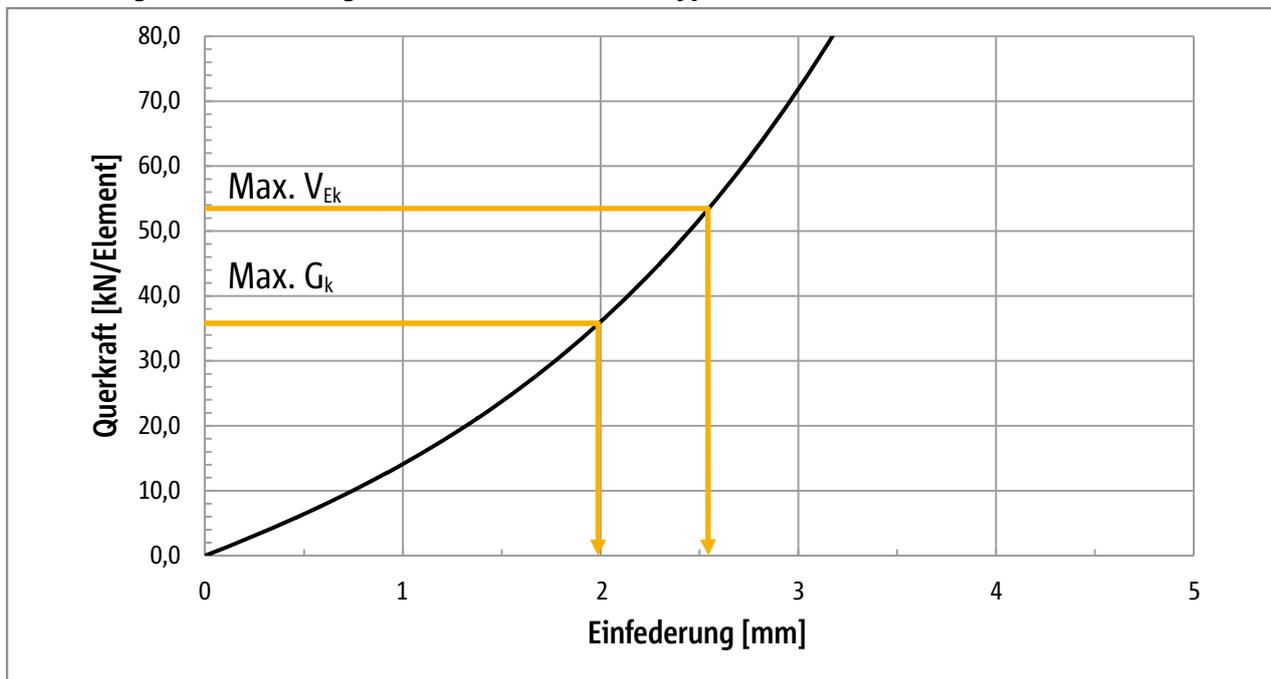
- ▶ Bei der vorgegebenen Betonfestigkeit handelt es sich um eine Mindestanforderung, die der Bemessung zugrunde liegt.
- ▶ Für das Podest wird Expositionsklasse XC1 angenommen.
- ▶ Nach DIN EN 1992-1-1 und DIN EN 1992-1-1/NA ergeben sich bei Expositionsklasse XC1 folgende nominelle Betondeckungen:  
Ortbeton-Treppenpodest:  $c_{nom} = 20$  mm.  
Fertigteil-Treppenpodest:  $c_{nom} = 15$  mm.
- ▶ Bei Verwendung des Tragelements mit Ortbeton gilt für die Betondeckung im Bereich der Konsole  $c_{nom} = 15$  mm.
- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ Z trägt unter vorwiegend ruhender Belastung.
- ▶ Unter den beiden unteren Elastomerlagern Elodur® der Tronsole® Typ Z kann von einer gleichförmigen Auflagerpressung ausgegangen werden.
- ▶ Der Höhenversatz zwischen den Unterkanten des Podests und der Betonkonsole ist auf maximal 42 mm begrenzt, um in jedem Fall die Ausbildung eines Übergreifungsstoßes des Tragelements mit der unteren Podestbewehrung zu ermöglichen.

### **i** Bauseitige Bewehrung

- ▶ Die Zugbewehrung des Tragelements ist mit der bauseitigen Bewehrung im angrenzenden Podest zu übergreifen.
- ▶ Dabei beginnt die Übergreifungslänge am Übergang der Konsole zum Podest.
- ▶ Die freien Ränder am Treppenpodest zu beiden Seiten der Tronsole® Typ Z sind durch Steckbügel zu sichern.

## Verformung

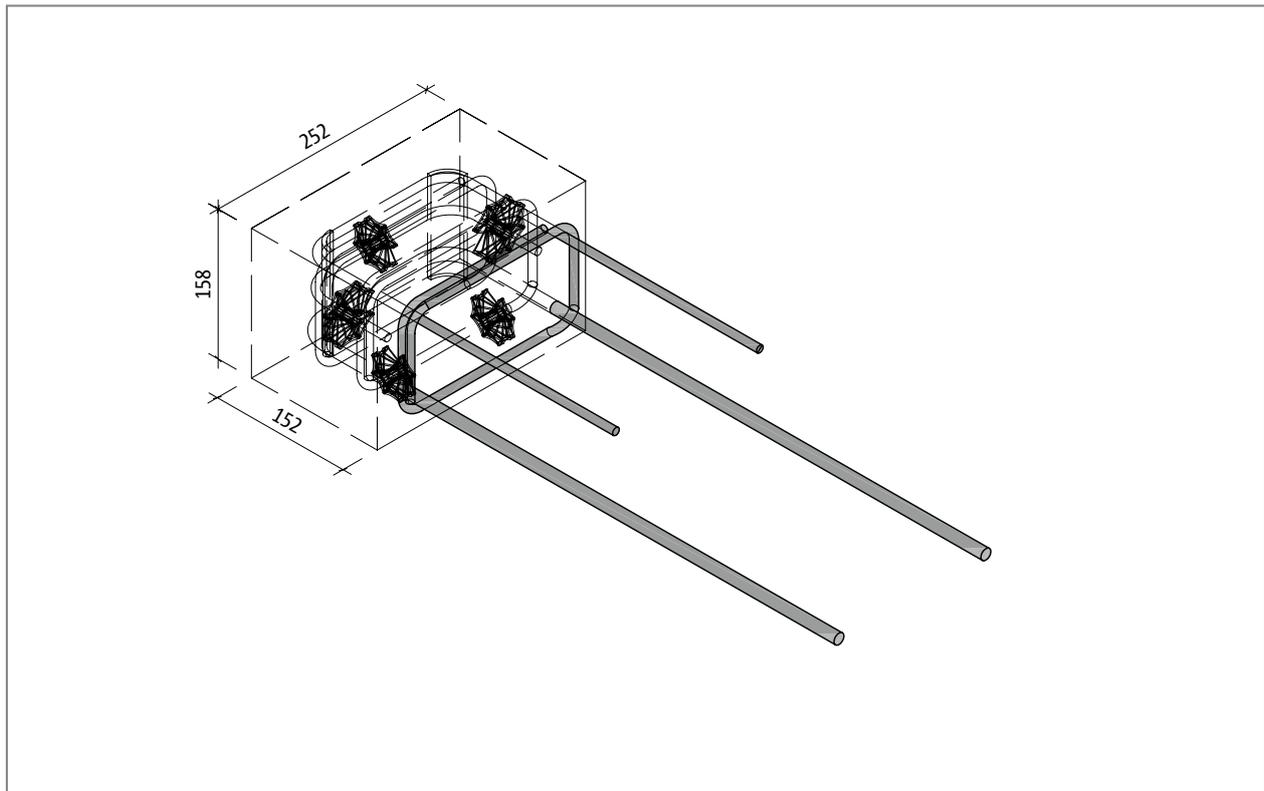
### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole® Typ Z



#### **i** Hinweise zur Verformung

- ▶ Mit Einfederung ist die vertikale Verformung der beiden unteren Elastomerlager Elodur® unter vertikaler Querkraftbeanspruchung gemeint.
- ▶  $\text{Max. } V_{Ek} = \text{Max. } V_{Ed} / \gamma$ , wobei  $\gamma = 1,4$
- ▶  $\gamma = 1,4$  gilt unter der Annahme, dass  $\text{Max. } V_{Ed}$  zu zwei Dritteln aus Eigengewicht und zu einem Drittel aus Verkehrslast zusammengesetzt ist.
- ▶ Somit ist  $\text{Max. } V_{Ek}$  die maximale Gebrauchslast und das maximale Eigengewicht ist  $\text{Max. } G_k = 2/3 \cdot \text{Max. } V_{Ek}$ .

## Fertigteilbauweise



Schöck Tronsole® Typ Z: Abmessungen der im Fertigteilwerk herzustellenden Konsolaufleger

### **i** Fertigteilbauweise

- ▶ Die Grenzabmaße der Fertigteilauflagerkonsole zur Aufnahme des Wandelements der Tronsole® Typ Z unterliegen den Allgmeintoleranzen nach DIN ISO 2768 - c.
- ▶ Die Konsoltiefe von 152 mm berücksichtigt eine 15 mm breite Fuge zwischen Wand und Podest neben den Konsolauflagern.
- ▶ Bei Umkehrfertigung von Podesten mit dem Tragelement der Tronsole® Typ Z sind bauseitige Abstandhalter erforderlich, um an der Betonkonsole die erforderliche Betondeckung zu erzielen.

### **Brandschutz**

Nach DIN 4102-4, Tabelle 5 brauchen Fugen zwischen den Bauteilen von  $a \leq 30$  mm nicht berücksichtigt werden. Die Bauteiloberflächen des Podests im Bereich der angrenzenden Wand gelten als nicht beflammt, da das Konsolaufleger mit der Treppenhauswand wärmetechnisch eine Einheit bildet.

### **i** Brandschutz

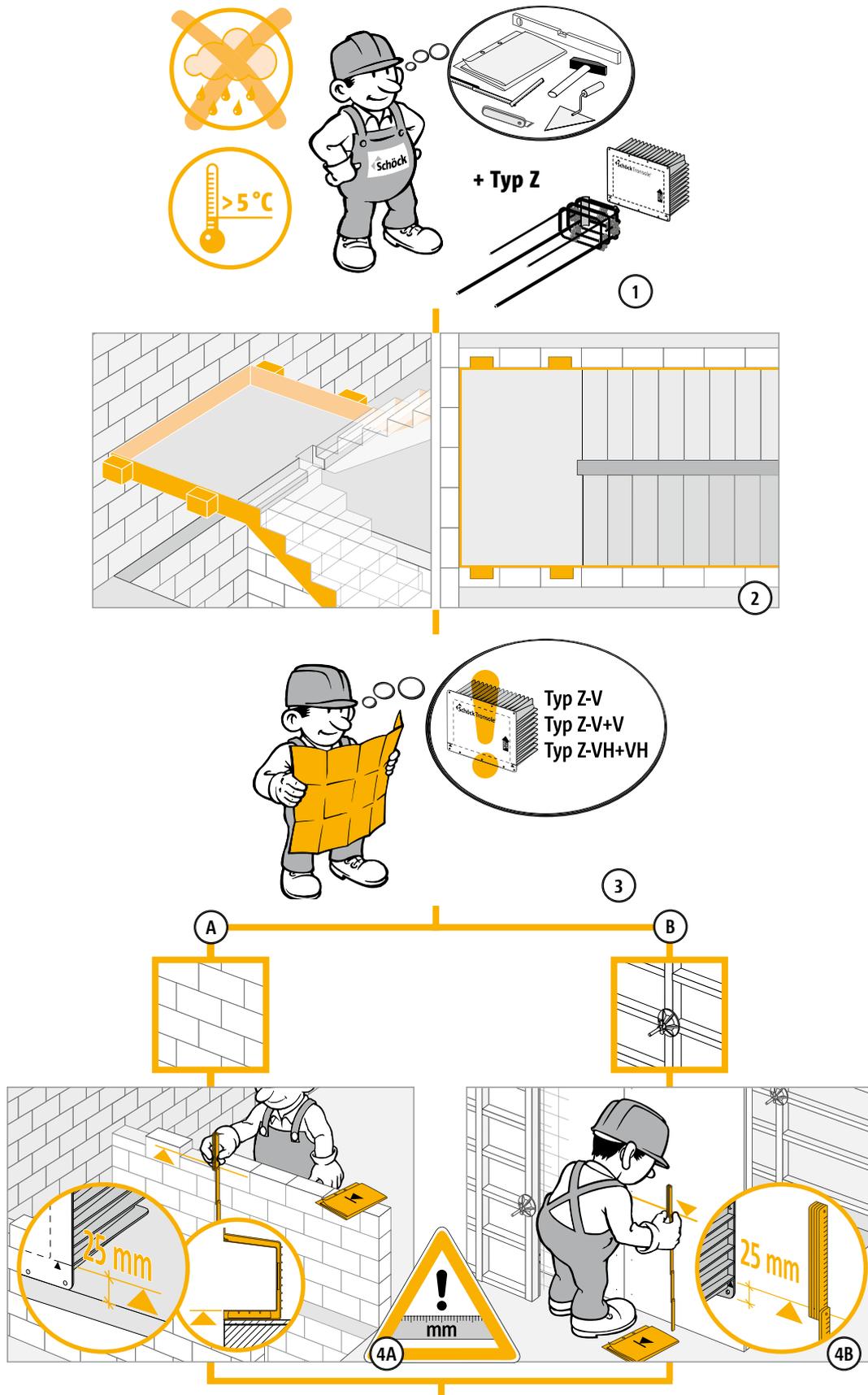
- ▶ Ein Mindeststabsabstand  $u = 35$  mm der unteren Tragbewehrung ist beim Tragelement der Tronsole® Typ Z mit  $c_{v,l} \geq 37 + 12/2 = 43$  mm eingehalten.
- ▶ Die angrenzenden Bauteile müssen den gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit genügen, wie der Anschlussbereich selbst.
- ▶ Für die Brandschutzbemessung der Stahlbetonplatten ist DIN EN 1992-1-2 in Verbindung mit DIN EN 1992-1-2/NA anzuwenden.
- ▶ Bei Anforderungen an den brandschutztechnischen Raumabschluss muss das im Einbauschritt dargestellte Maß  $a \geq 40$  mm sein. Dieses Maß darf die Dicke eines mineralischen Außenputzes mit einbeziehen.

# Materialien

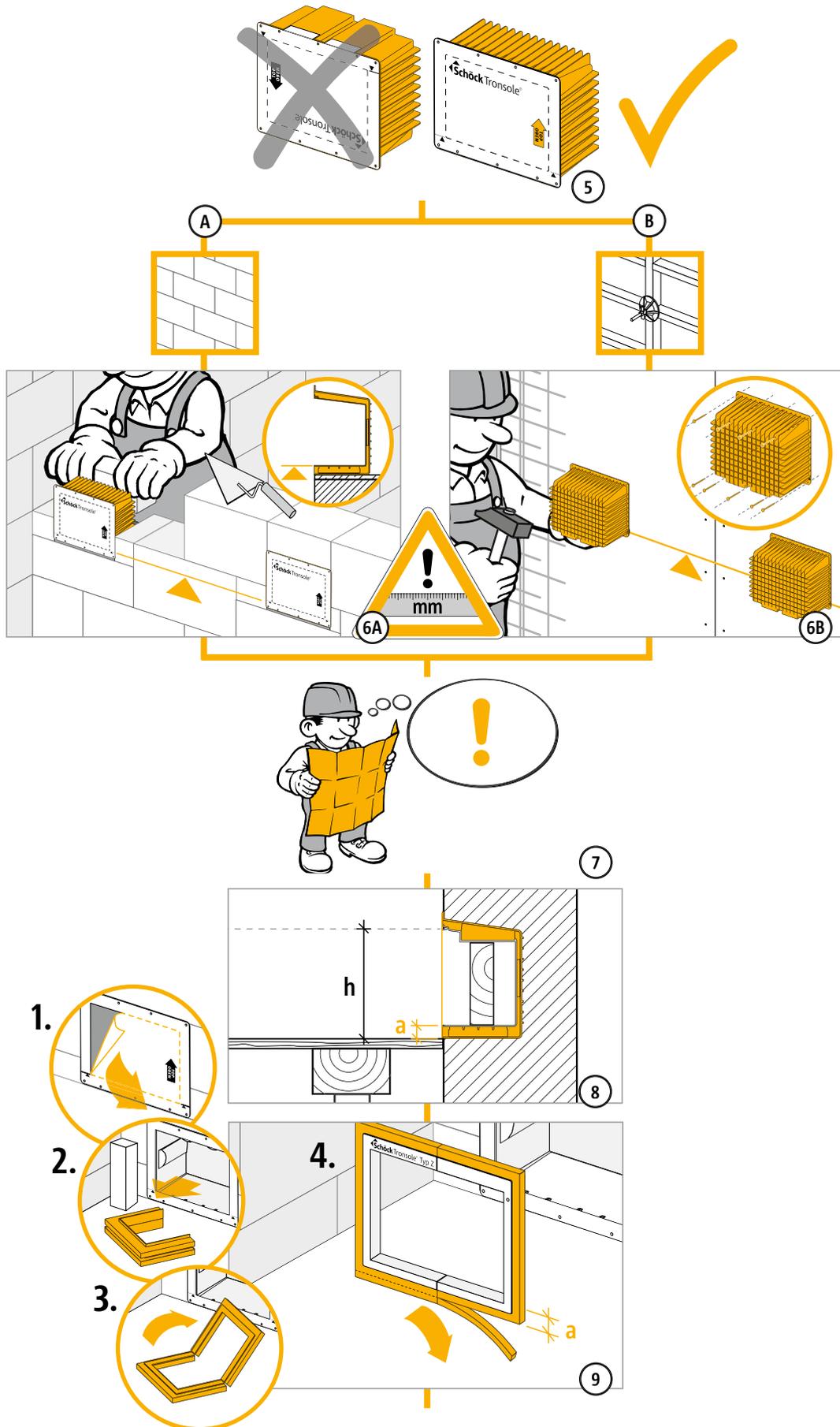
## Materialien und Baustoffe

Schöck Tronsole® Typ Z	Material
Außenkasten	PS
Innenkasten	PS
PE-Schaum-Einsatz	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Klappkunststoffprofil	ABS nach DIN EN ISO 2580-1
Anschlussrahmen	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Elastomerlager	Polyurethan nach DIN EN 13165
Bewehrung des Tragelements	Betonstahl B500B nach DIN 488-1
Biegeformsegment	S 235 JR

## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton

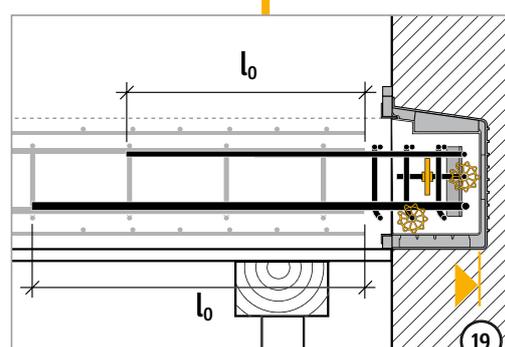
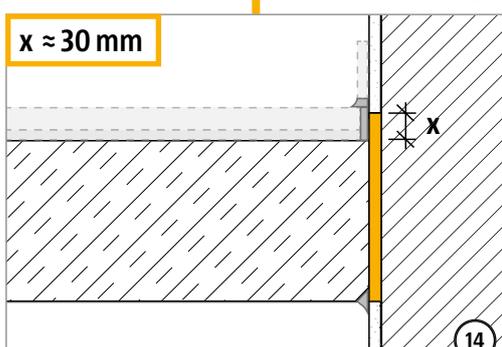
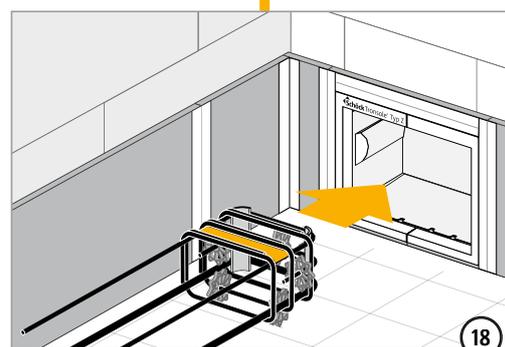
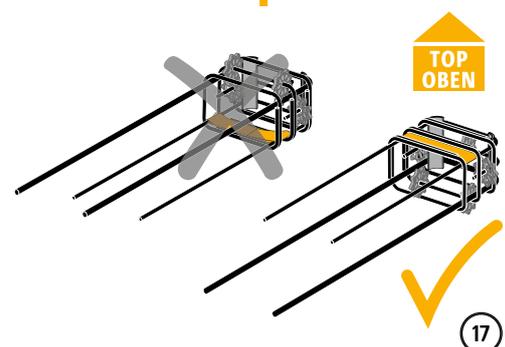
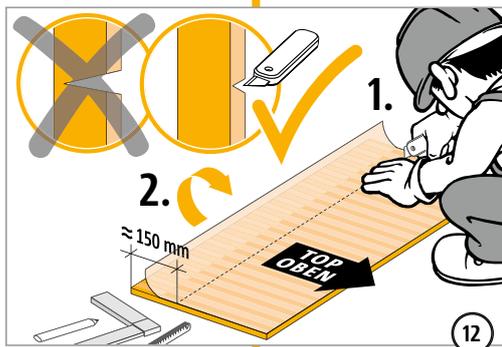
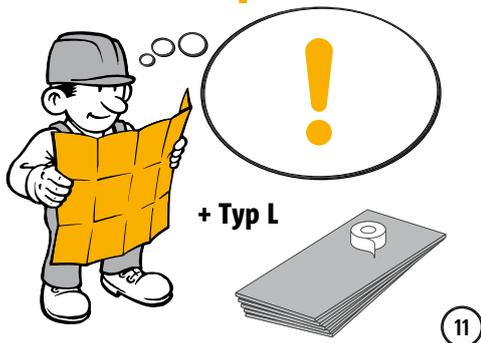
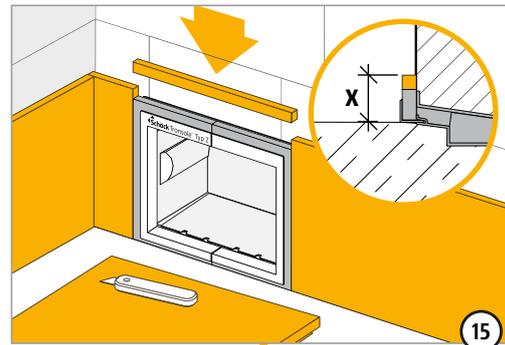
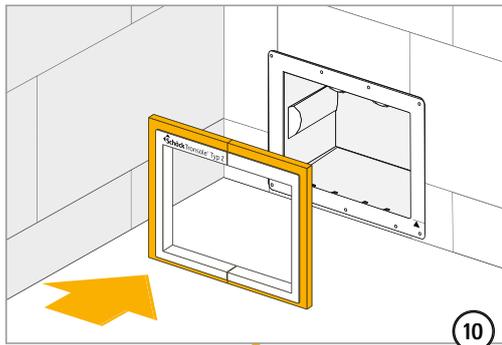


# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



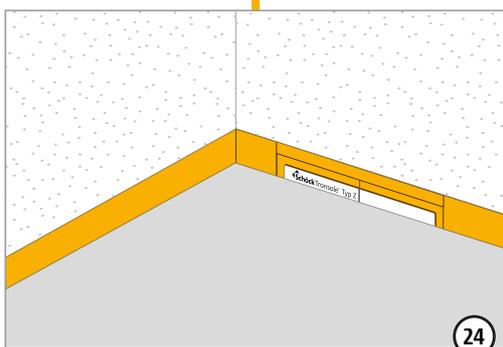
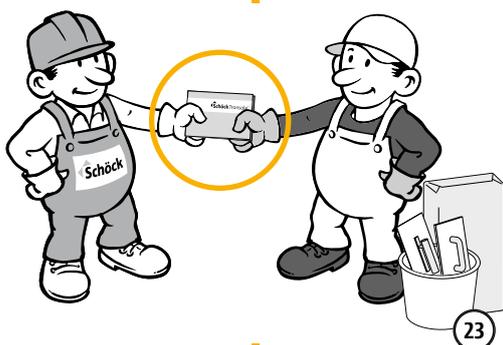
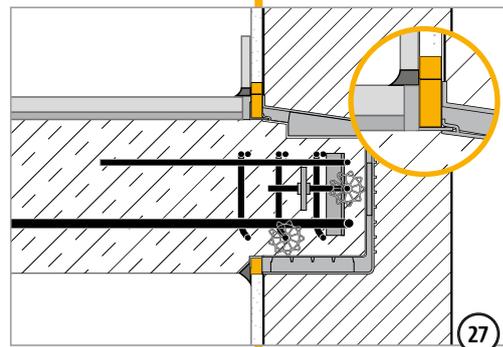
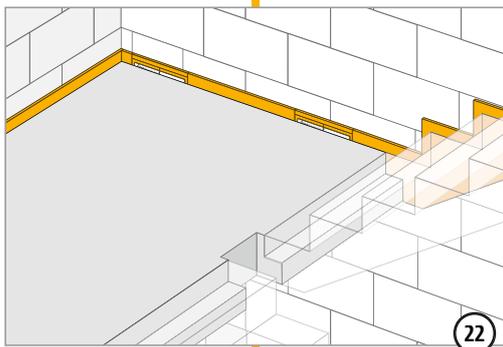
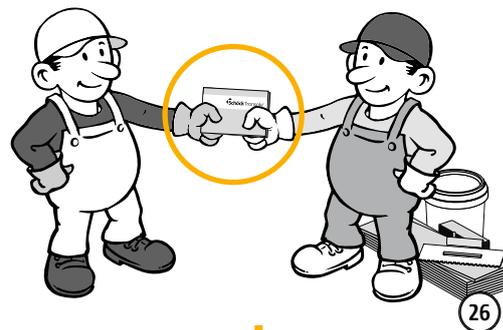
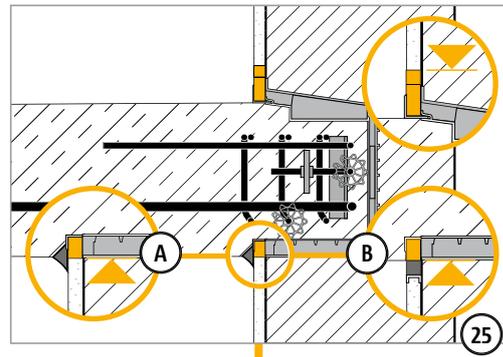
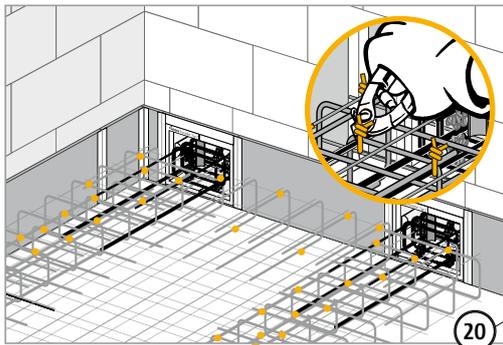
Z

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



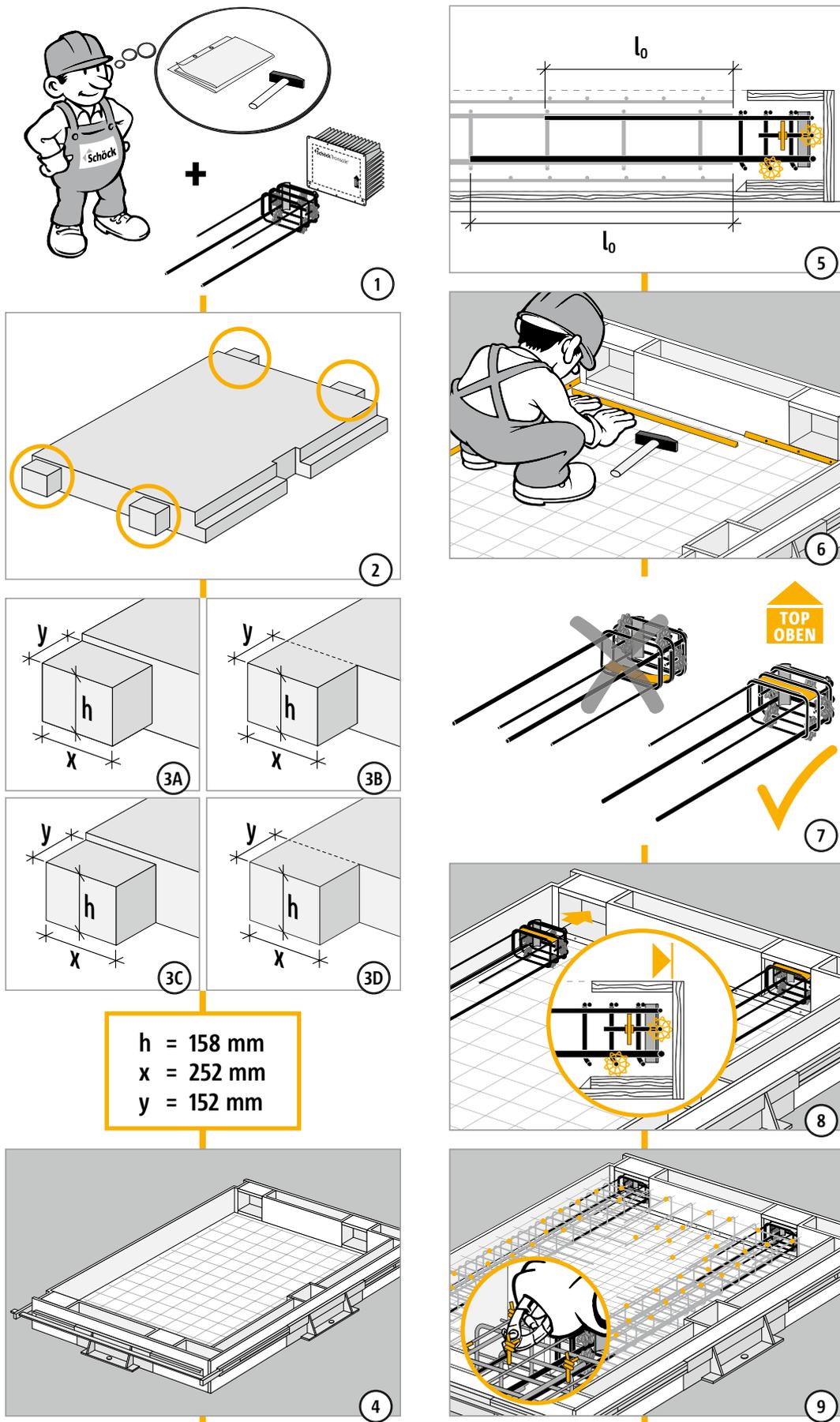
Z

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



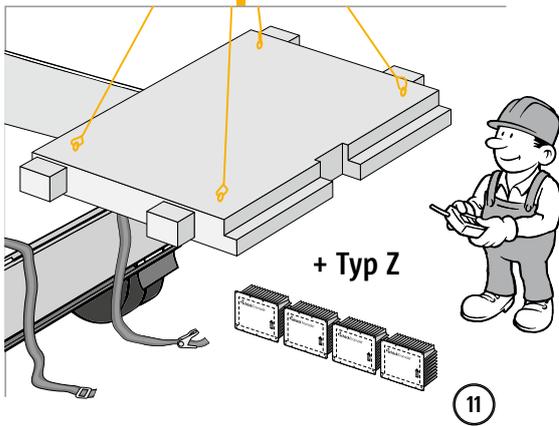
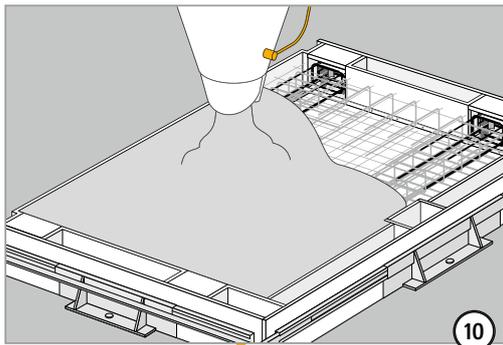
Z

# Einbauanleitung Fertigteilwerk

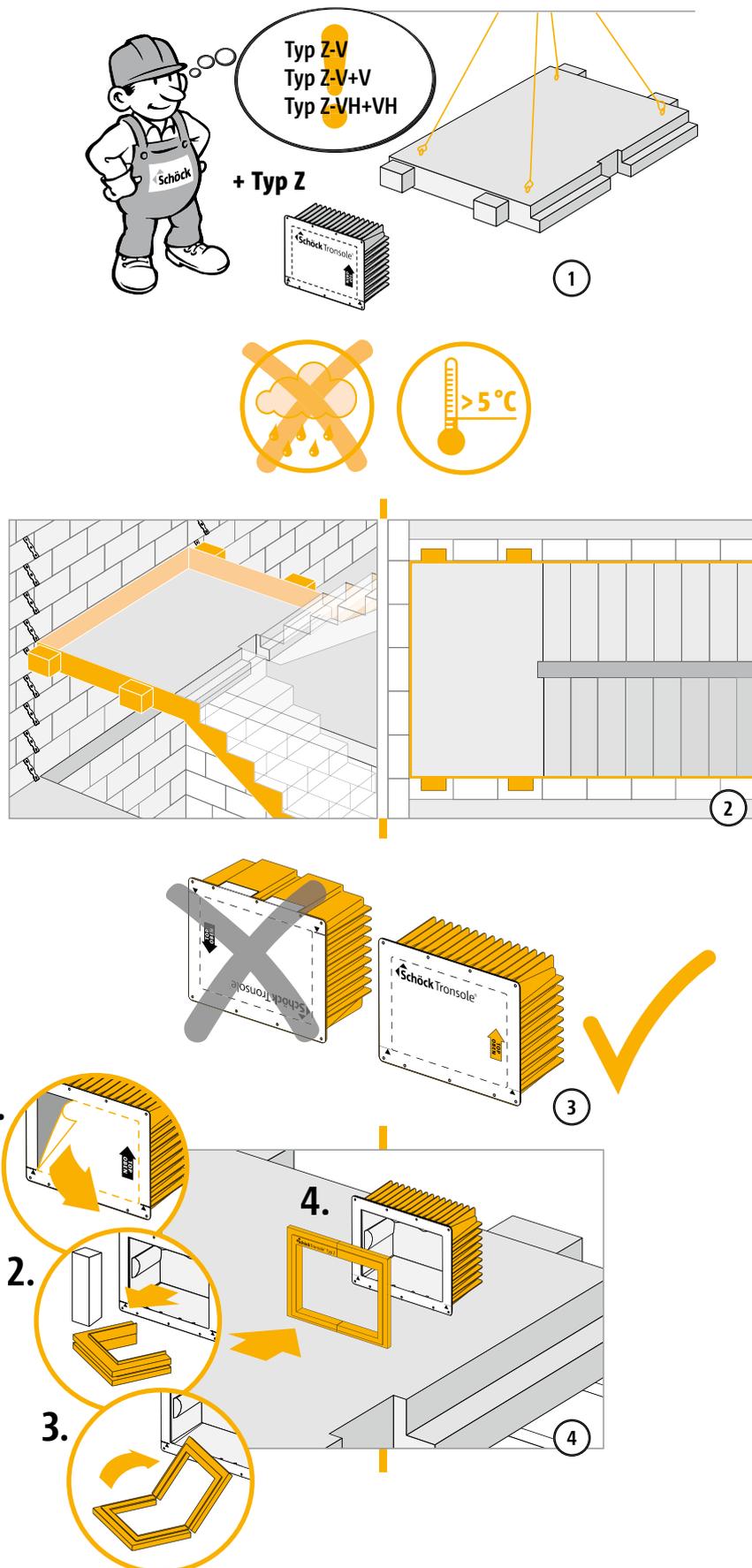


Z

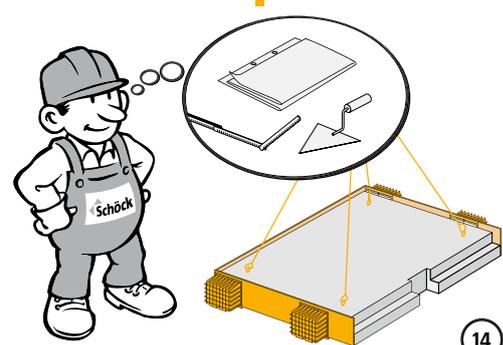
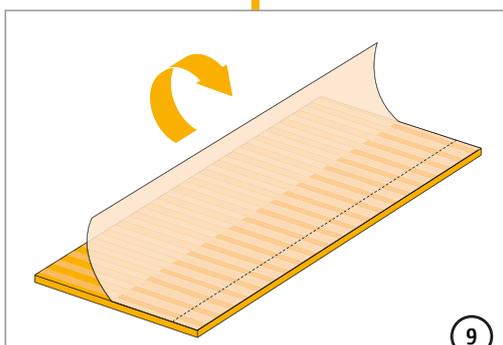
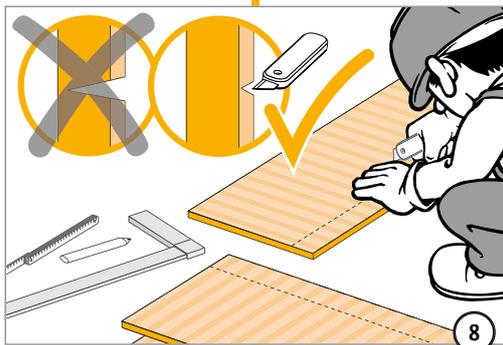
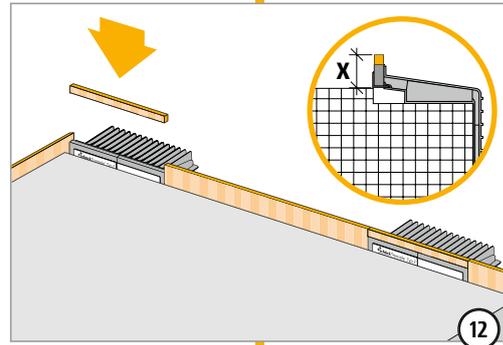
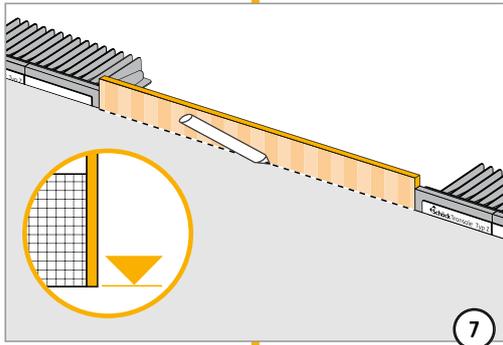
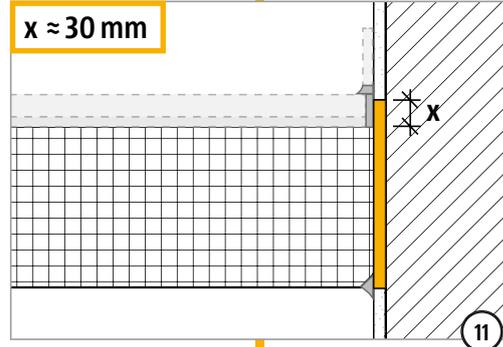
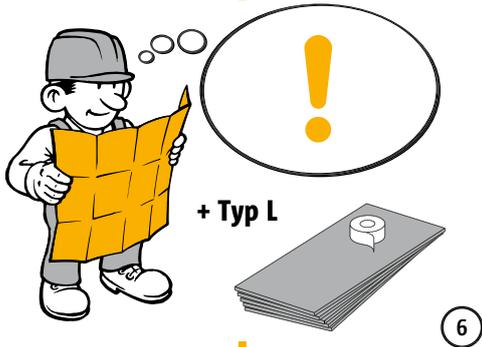
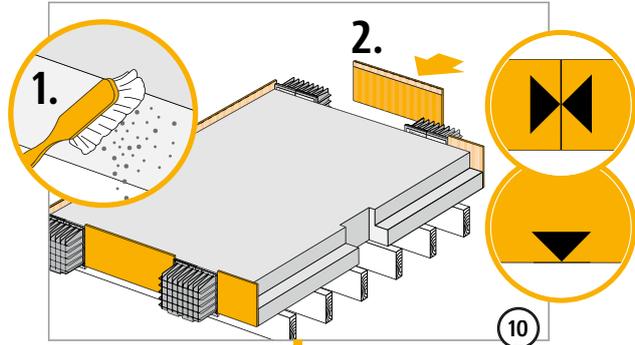
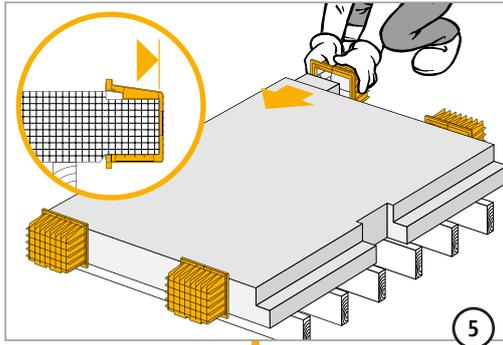
## Einbauanleitung Fertigteilwerk



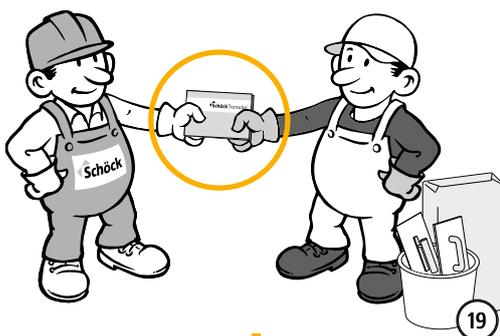
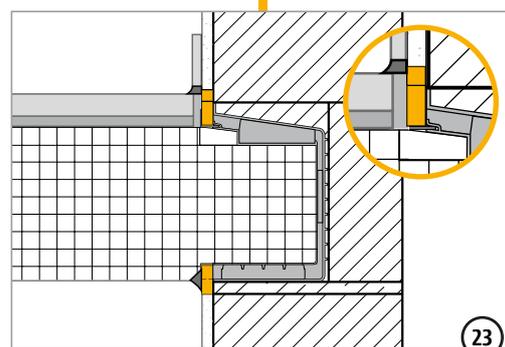
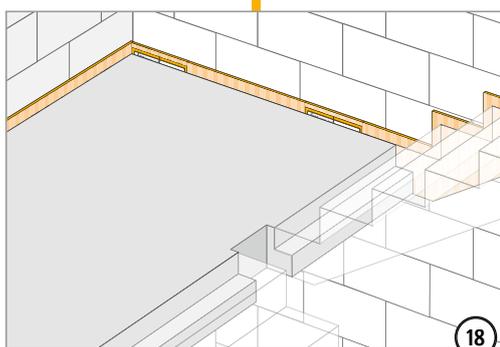
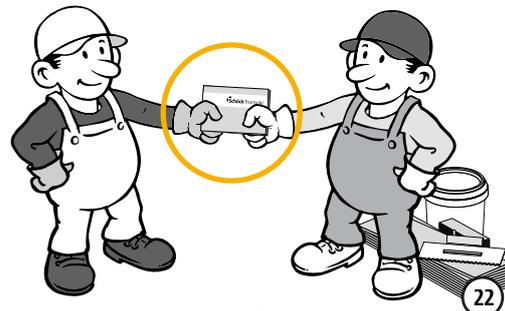
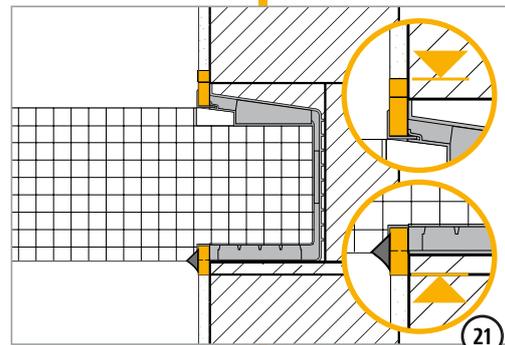
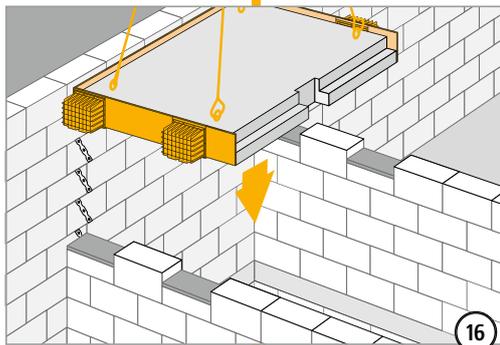
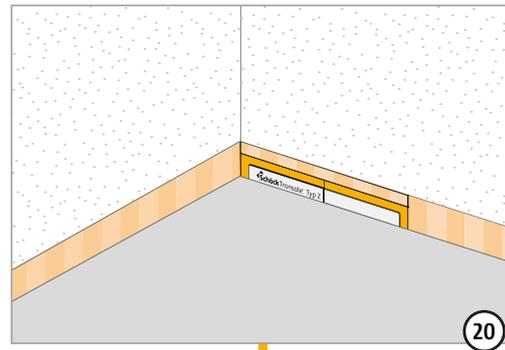
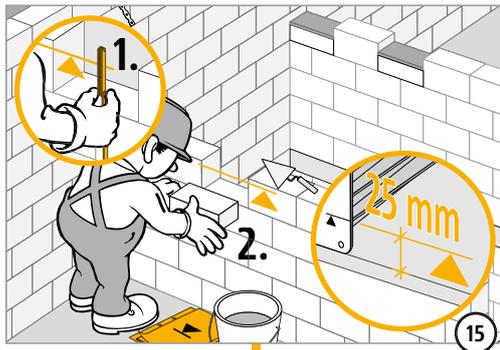
## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil

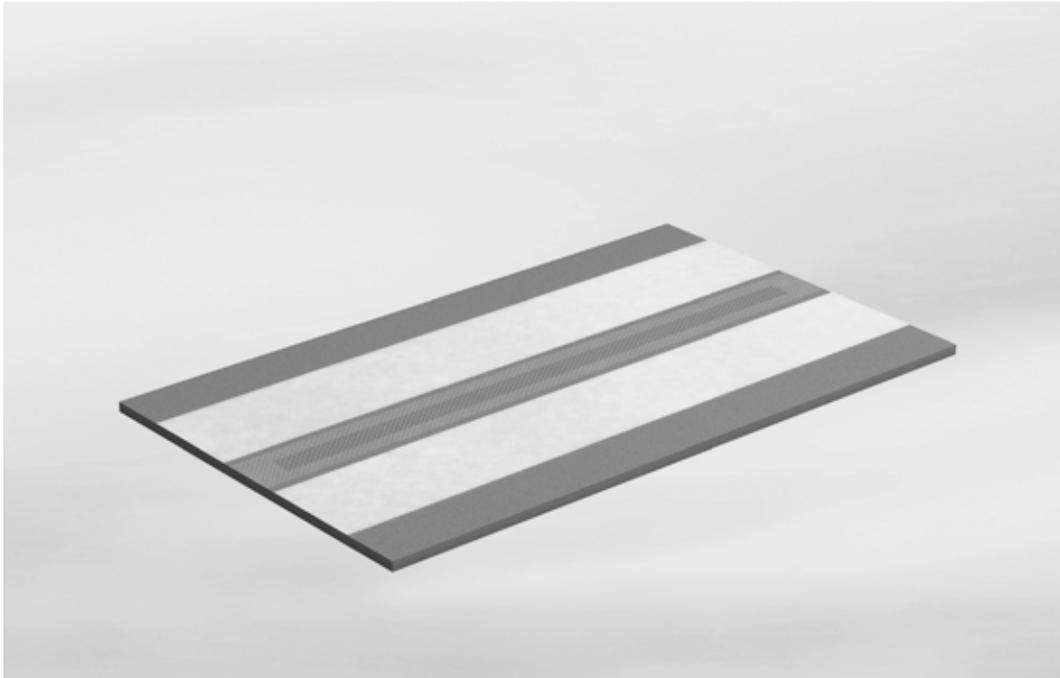


Z

## **Checkliste**

- Ist die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile auf die Maße der Schöck Tronsole® Typ Z abgestimmt?
- Sind die Einwirkungen am Schöck Tronsole®-Schallschutzelement auf Bemessungsniveau ermittelt?
- Ist beim Einsatz des Tragelements der Schöck Tronsole® Typ Z die Mindestbetonfestigkeit  $\geq C20/25$  berücksichtigt?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Ist bei Verwendung der Schöck Tronsole® Typ Z und gleichzeitigen Brandschutz-Anforderungen an den Raumabschluss eine Mindestwandbreite (inklusive Außenputz) von 190 mm eingehalten?
- Ist bei  $V_{Ed}$  am Plattenrand des Podests der Grenzwert der Plattentragfähigkeit geprüft?
- Sind planmäßig vorhandene Horizontallasten bzw. abhebende Kräfte berücksichtigt, die über die Schöck Tronsole® Typ Z abgeleitet werden können?

## Schöck Tronsole® Typ B



### **Schöck Tronsole® Typ B (Bodenplatte)**

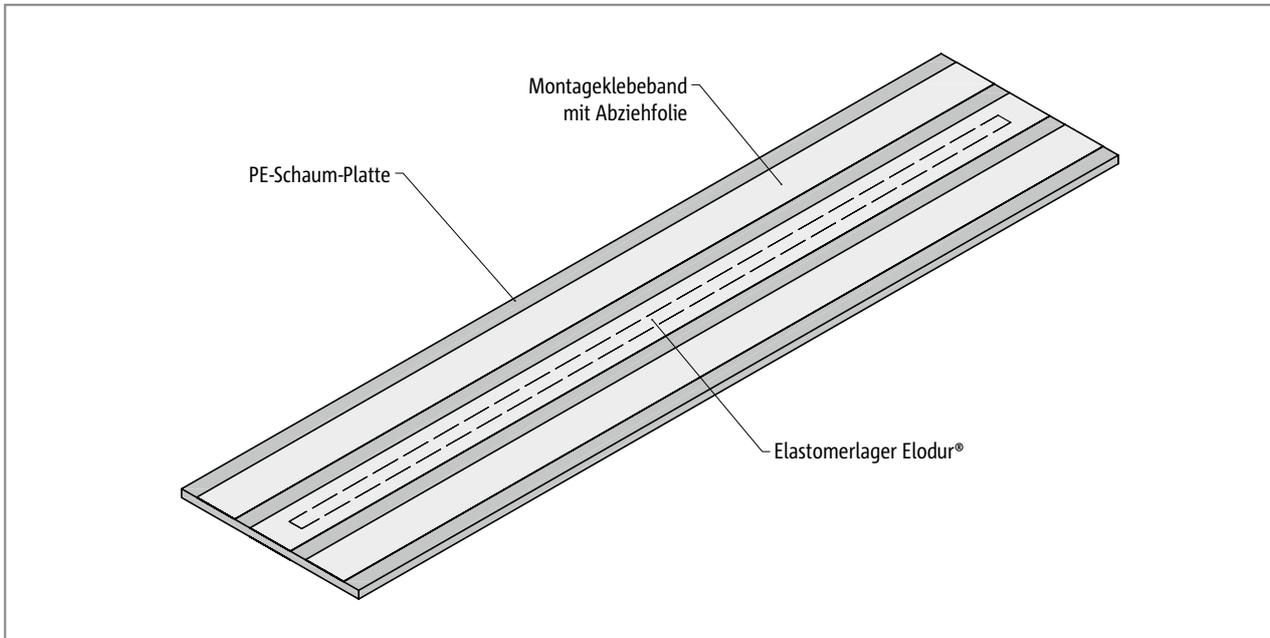
Dient der trittschalltechnischen Trennung von Treppenlauf und Bodenplatte. Als Treppenlauf kann sowohl Ortbeton als auch ein Fertigteil verwendet werden.

B

# Produktmerkmale | Produktdesign | Produktvarianten | Typenbezeichnung | Sonderkonstruktionen

## **i** Produktmerkmale

- ▶ Trittschallverbesserungsmaß  $\Delta L_w^{**} \geq 40$  dB; Gutachten Nr. 91308-03; (Erläuterung des Wertes  $\Delta L_w^{**}$  siehe Seite 26)
- ▶ Hochwertiges und effizientes Elastomerlager Elodur® für linienförmigen Anschluss
- ▶ Sichere Befestigung am Fertigteil-Treppenlauf durch Montageklebeband
- ▶ Hochwertige und leicht zuschneidbare PE-Schaum-Platte



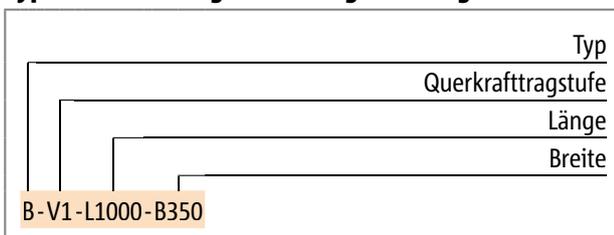
Schöck Tronsole® Typ B

## **Varianten Schöck Tronsole® Typ B**

Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ B kann wie folgt variiert werden:

- ▶ Querkrafttragstufe:
  - Typ B-V1, Querkrafttragstufe 1, Elastomerlagerbreite  $b = 25$  mm
  - Typ B-V2, Querkrafttragstufe 2, Elastomerlagerbreite  $b = 35$  mm
- ▶ Länge:
  - Die Schöck Tronsole® Typ B ist in den Längen  $L = 1000$  mm,  $1100$  mm,  $1200$  mm und  $1500$  mm erhältlich.
- ▶ Breite:
  - Die Schöck Tronsole® Typ B ist in den Breiten  $B = 350$  mm und  $600$  mm erhältlich.

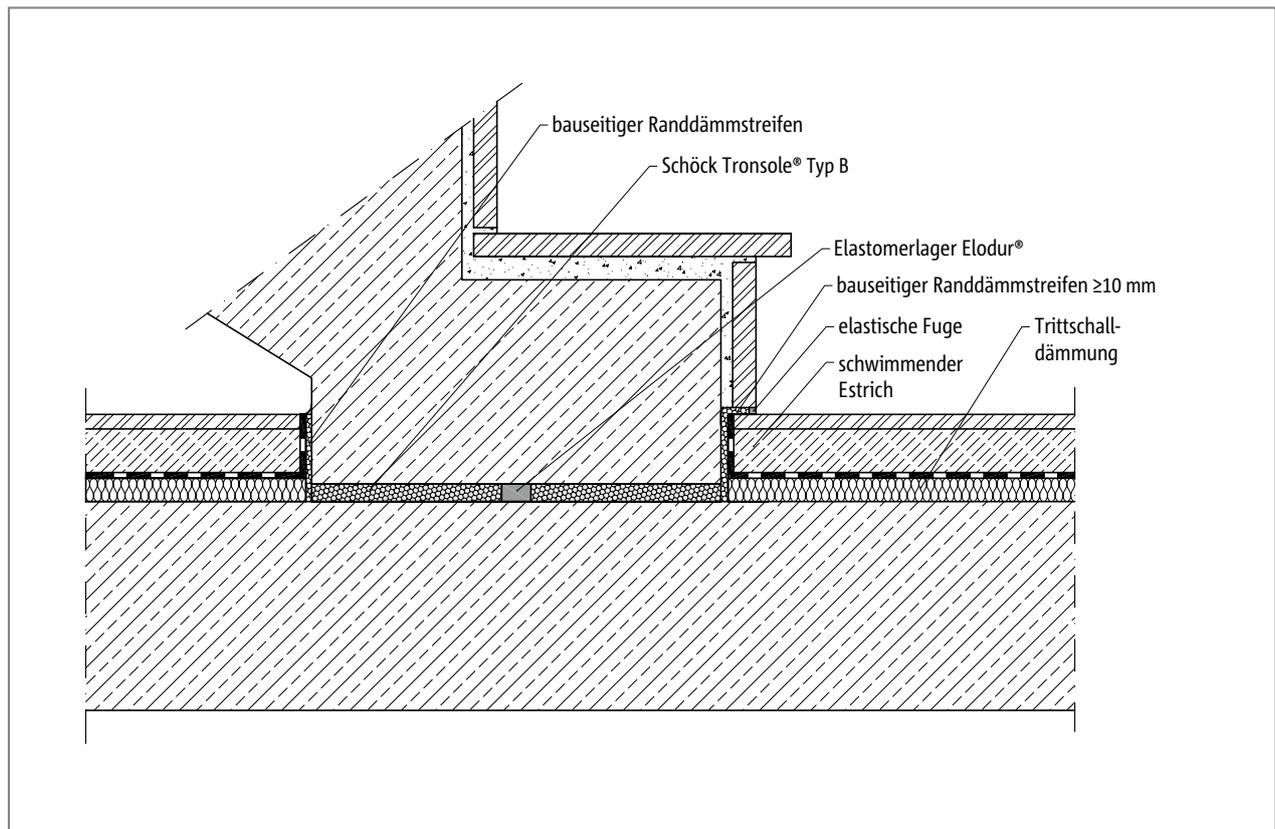
## **Typenbezeichnung in Planungsunterlagen**



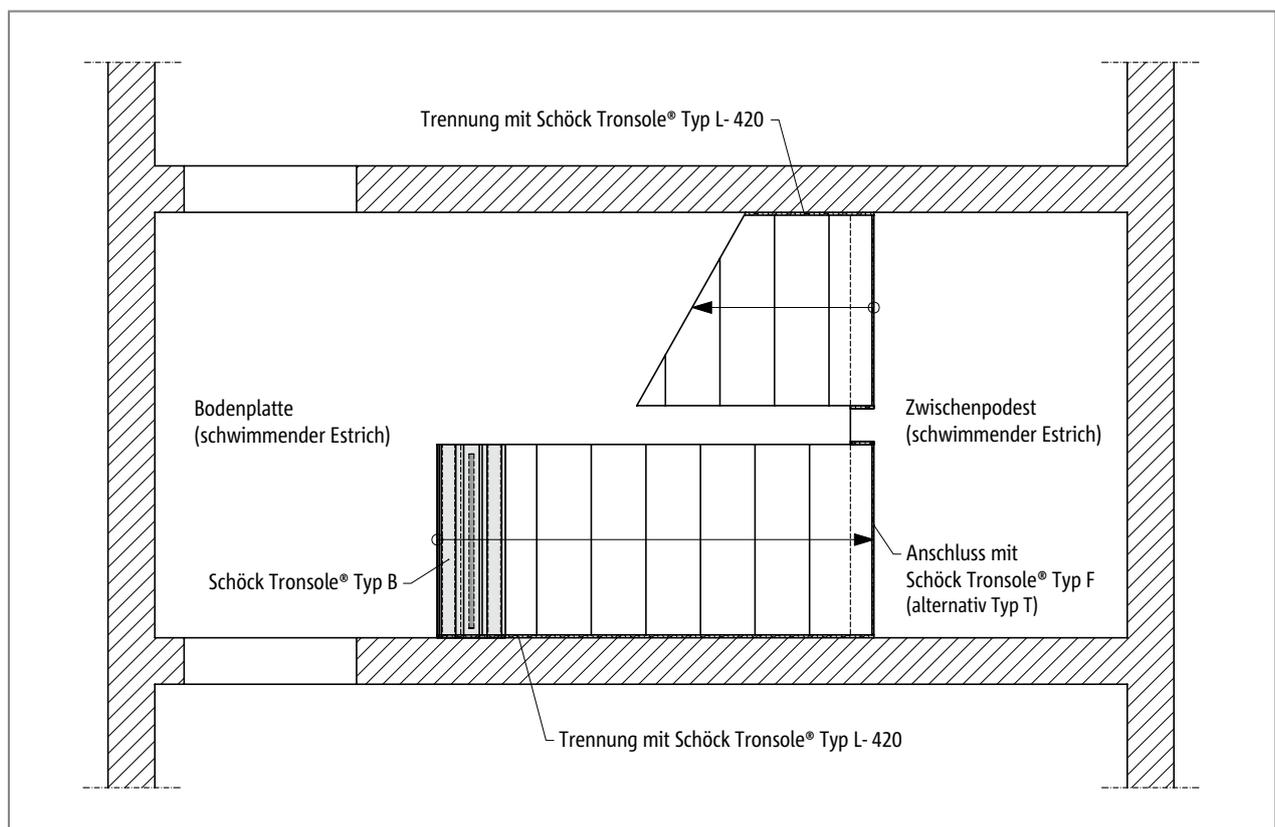
## **i** Sonderkonstruktionen

Die Schöck Tronsole® Typ B kann bauseitig zugeschnitten werden. Darüber hinaus können Sonderabmessungen der Tronsole®, die von in dieser Information dargestellten Standard-Produktvarianten abweichen, bei der Schöck-Anwendungstechnik angefragt werden.

## Einbauschnitt | Elementanordnung



Schöck Tronsole® Typ B: Einbauschnitt



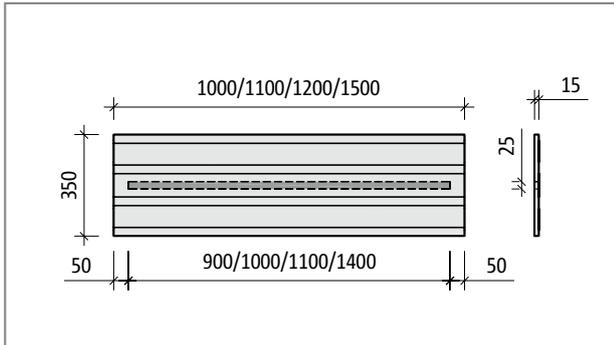
Schöck Tronsole® Typ B: Elementanordnung im Grundriss

## Elementanordnung | Produktbeschreibung

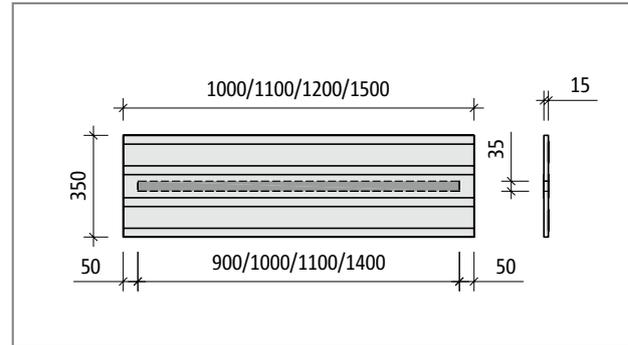
### **i** Elementanordnung

- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenhauswand und Treppenlauf wird empfohlen, die Schöck Tronsole® Typ B mit Typ L-420 zu kombinieren. Die Tronsole® Typ L-420 trennt die Treppenwanne schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.
- ▶ Zur Vermeidung von Schallbrücken zwischen Treppenlauf und Podest/Geschossdecke eignet sich der Einsatz der Schöck Tronsole® Typ T oder bei Konsolausbildung Typ F. Die Tronsole® Typen F bzw. T und B können an einem Treppenlauf kombiniert eingesetzt werden.

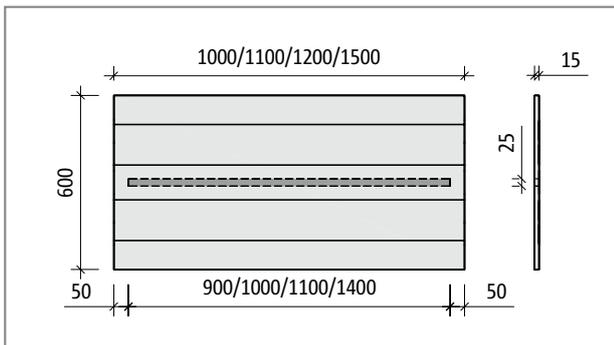
### Produktbeschreibung



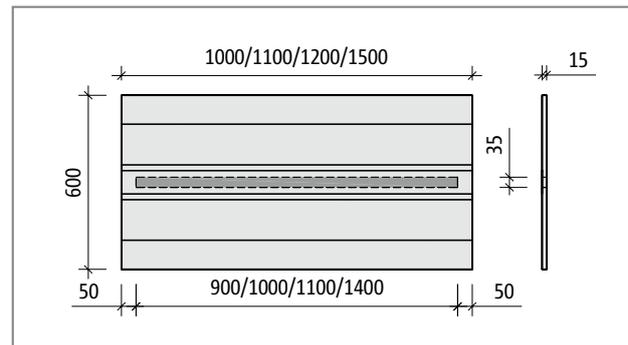
Schöck Tronsole® Typ B-V1-L...-B350: Produktgrundriss



Schöck Tronsole® Typ B-V2-L...-B350: Produktgrundriss



Schöck Tronsole® Typ B-V1-L...-B600: Produktgrundriss



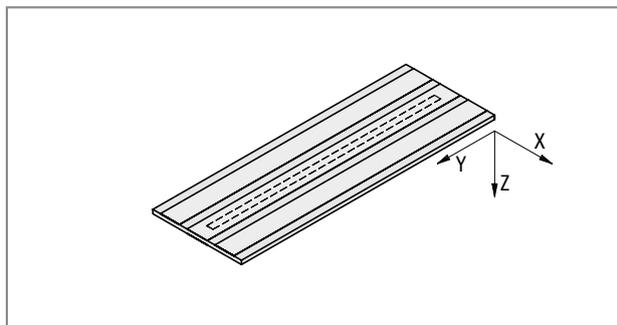
Schöck Tronsole® Typ B-V2-L...-B600: Produktgrundriss

# Bemessung

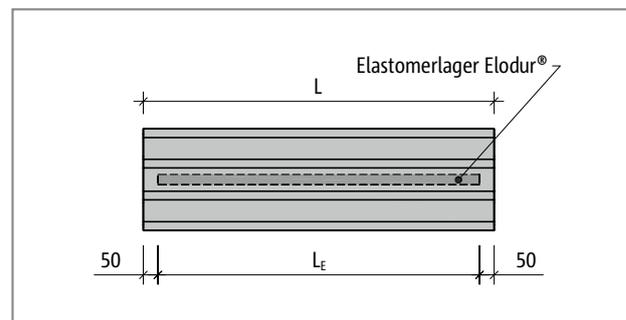
## Bemessungstabelle

Schöck Tronsole® Typ	B-V1	B-V2
$v_{Rd,z}$ [kN/m]	42,4	59,3
$v_{Rd,x}$ [kN/m]	±3,8	±3,8
$v_{Rd,y}$ [kN/m]	±3,8	±3,8

Schöck Tronsole® Typ	B-V1				B-V2			
	-L1000	-L1100	-L1200	-L1500	-L1000	-L1100	-L1200	-L1500
Elastomerlager Elodur®, Länge $L_E$ [mm]	900	1000	1100	1400	900	1000	1100	1400
Elastomerlager Elodur®, Dicke [mm]	15							
Elastomerlager Elodur®, Breite [mm]	25				35			



Schöck Tronsole® Typ B: 3D-Ansicht im rechtwinkligen, rechtsdrehenden Koordinatensystem



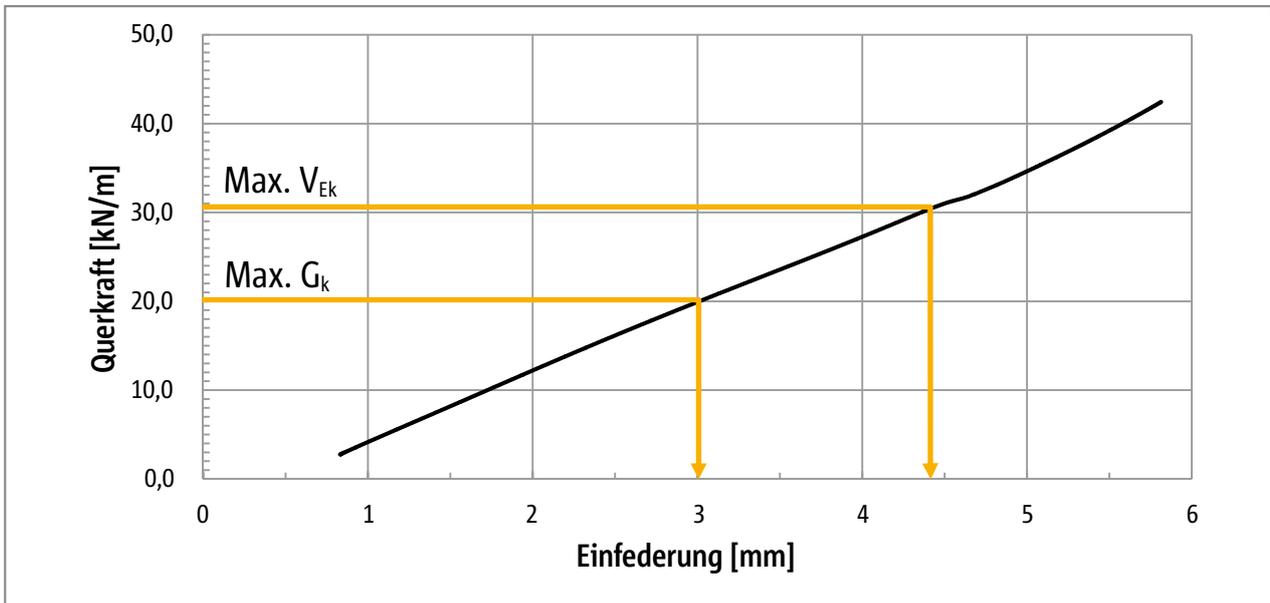
Schöck Tronsole® Typ B: Darstellung der Längen  $L$  und  $L_E$ ; die Länge des Elastomerlagers Elodur® ist immer 10 cm kürzer als die Länge der Tronsole®.

### **i** Hinweise zur Bemessung

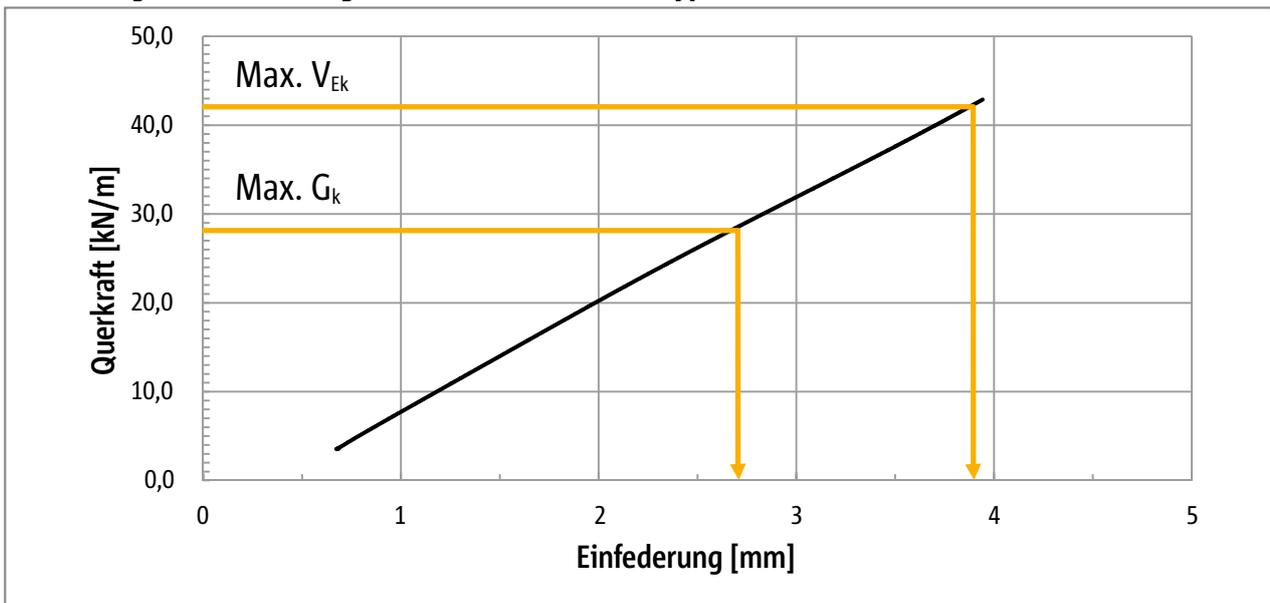
- ▶ Das linienförmige Elastomerlager Elodur® dient ausschließlich zur Übertragung von Vertikalkräften und geringen Horizontalkräften.
- ▶ Die PE-Schaum-Platte der Tronsole® Typ B gibt bei sachgerechtem Einbau die mittige Lage des Elastomerlagers Elodur® vor. Die Einhaltung dieser Lage bereitet die Grundlage für die Bemessung.

## Verformung | Brandschutz

### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole® Typ B-V1



### Verformung des Elastomerlagers Elodur® der Tronsole® Typ B-V2



#### **i** Hinweise zur Verformung

- ▶ Mit Einfederung ist die vertikale Verformung des Elastomerlagers Elodur® unter vertikaler Querkraftbeanspruchung gemeint.
- ▶ Kriechen ist zusätzlich mit 50 % der Einfederung aus der ständigen Last  $G_k$  zu berücksichtigen.
- ▶  $\text{Max. } V_{Ek} = \text{Max. } V_{Ed} / \gamma$ , wobei  $\gamma = 1,4$
- ▶  $\gamma = 1,4$  gilt unter der Annahme, dass  $\text{Max. } V_{Ed}$  zu zwei Dritteln aus Eigengewicht und zu einem Drittel aus Verkehrslast zusammengesetzt ist.
- ▶ Somit ist  $\text{Max. } V_{Ek}$  die maximale Gebrauchslast und das maximale Eigengewicht ist  $\text{Max. } G_k = 2/3 \cdot \text{Max. } V_{Ek}$ .

#### **Brandschutz**

Bei der Schöck Tronsole® Typ B handelt es sich um ein statisch nicht relevantes Schallentkopplungselement. Daher bezieht sich die Feuerwiderstandsklasse auf die umgebenden Stahlbetonbauteile.

#### **i** Brandschutz

- ▶ Die Tronsole® Typ B entspricht Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102.

## Materialien | Einbau

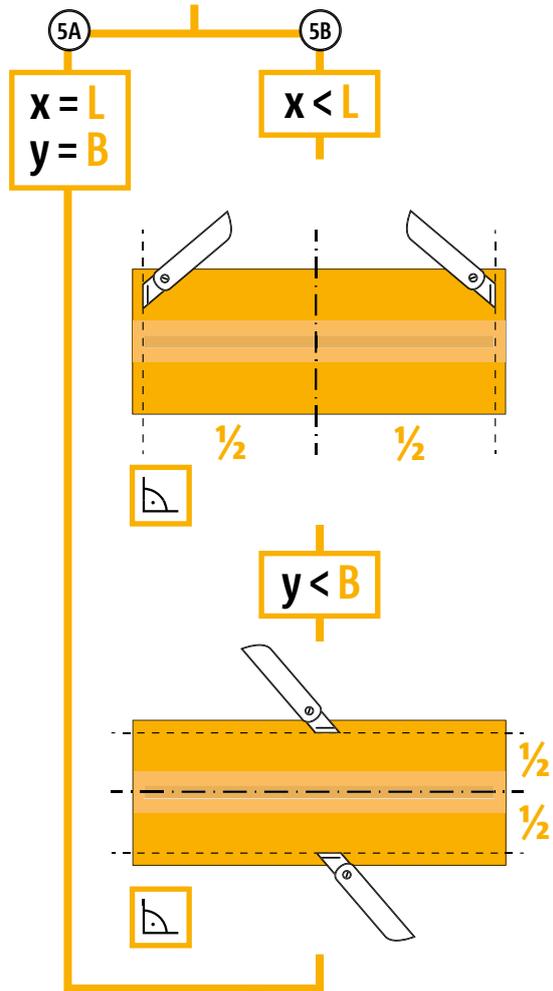
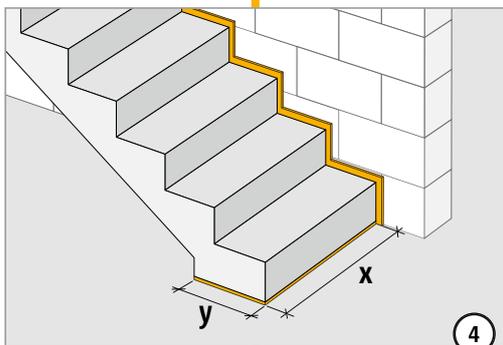
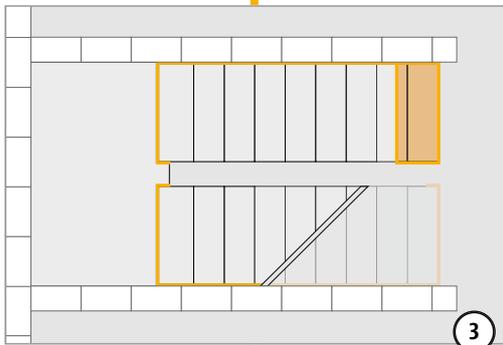
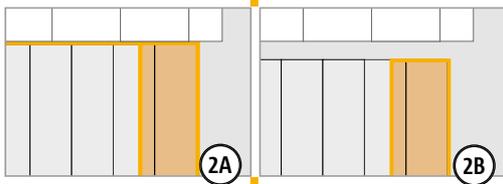
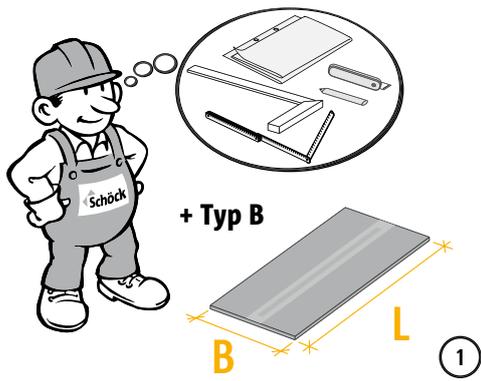
### Materialien und Baustoffe

Schöck Tronsole® Typ B	Material
PE-Schaum-Platte	PE-Schaum nach DIN EN 14313
Elastomerlager	Polyurethan nach DIN EN 13165

### **i** Einbau

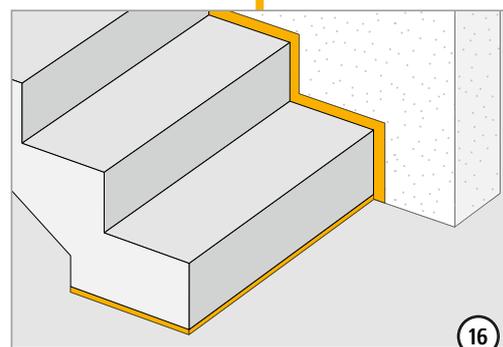
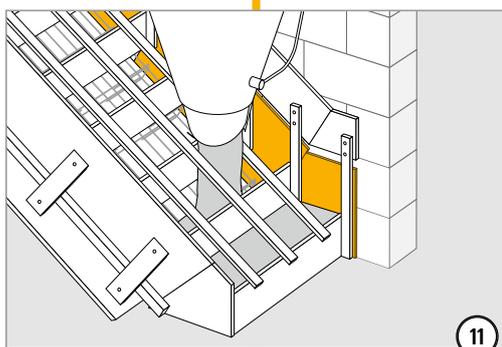
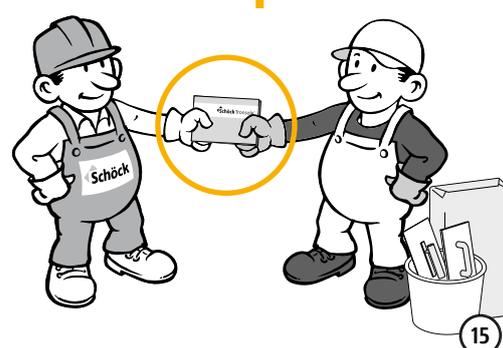
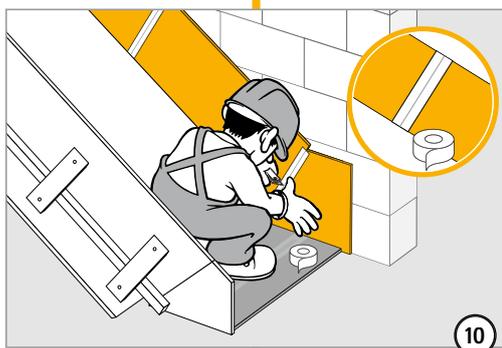
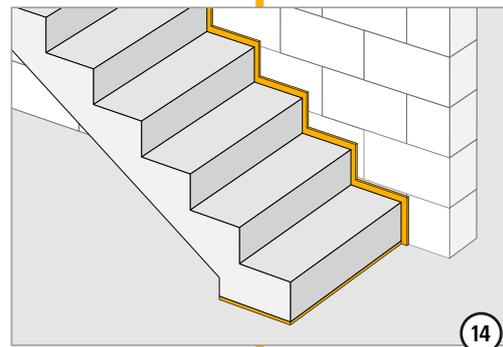
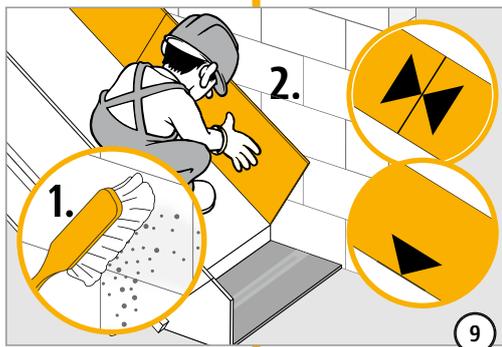
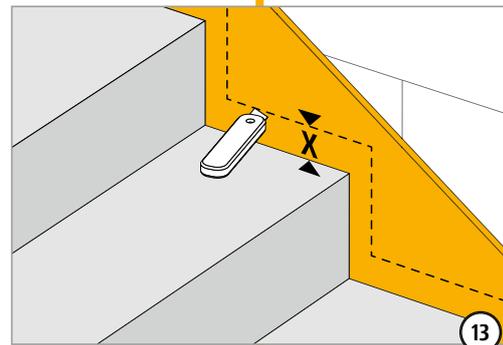
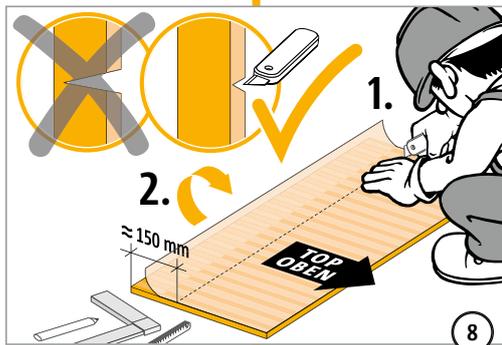
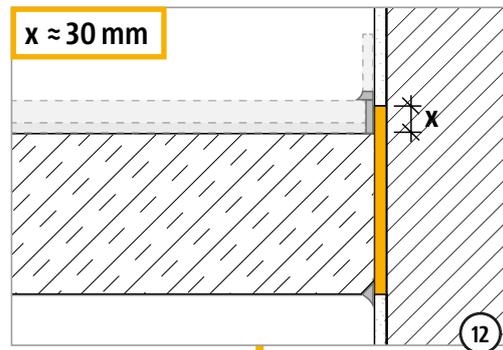
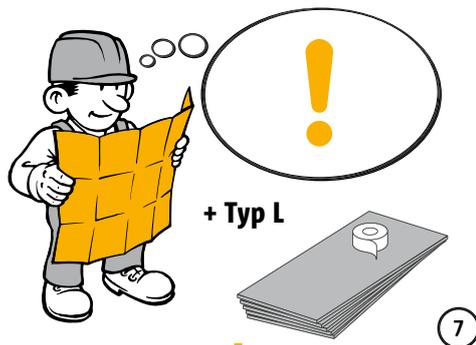
- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ B wird mit Hilfe eines produkteigenen doppelseitigen Montageklebebands an die Sohle des trockenen und staubfreien Fertigtrepplenaufs angeklebt.
- ▶ Bei der Verwendung von Ortbetontreppen wird die Tronsole® Typ B zwischen die Randschalung auf die Bodenplatte gelegt.
- ▶ Die PE-Schaumplatten können mit einem einfachen Schnittwerkzeug von Hand zugeschnitten werden. Da die PE-Schaumplatte an beiden Enden des linienförmigen Elastomerlagers um 50 mm übersteht kann die Tronsole® Typ B leicht gekürzt werden, ohne das Elastomerlager zu beeinträchtigen.
- ▶ Beim Ablängen der Tronsole® Typ B ist darauf zu achten, dass der Überstand der PE-Schaumplatten über die Enden des Elastomerlagers beidseitig um dieselbe Länge gekürzt wird, um die mittige Lage des Elastomerlagers beizubehalten.
- ▶ Eine schallbrückenfreie Ausbildung bedingt die Verwendung von bauseitigen Randtrennstreifen an den Seiten des Treppenfußes.

# Einbauanleitung Baustelle Ort beton



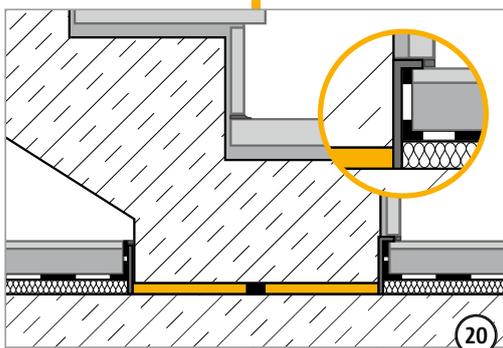
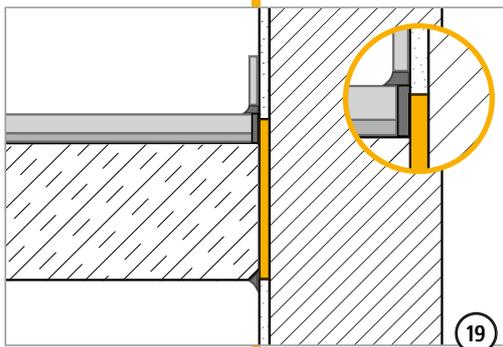
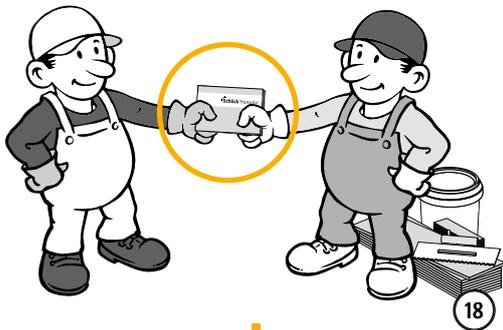
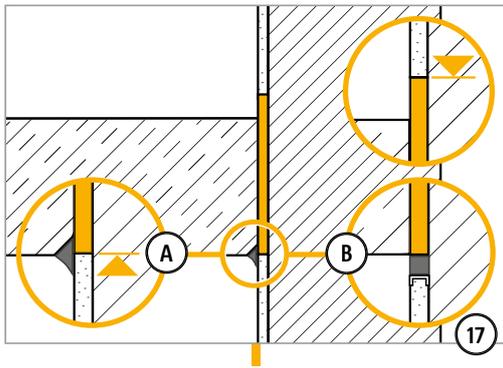
B

# Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



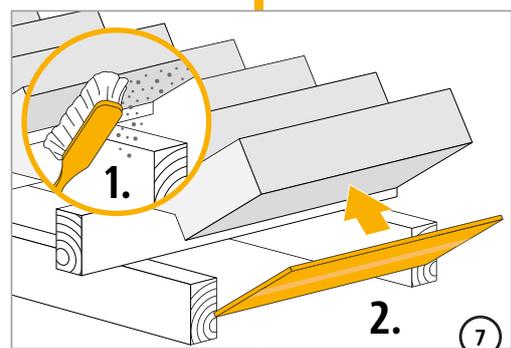
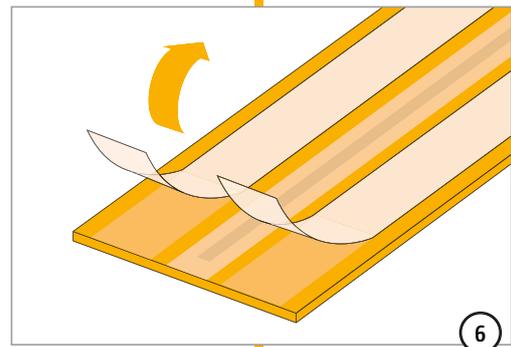
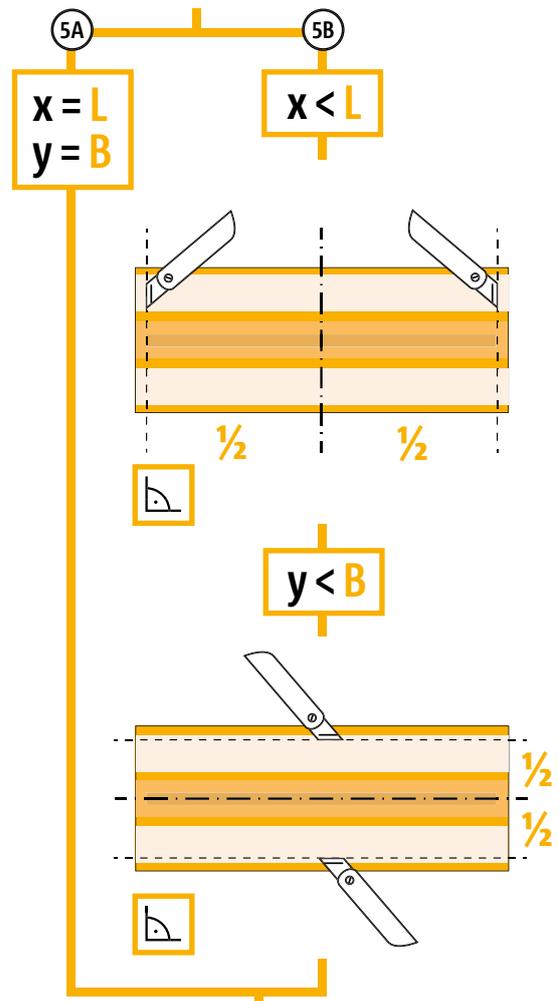
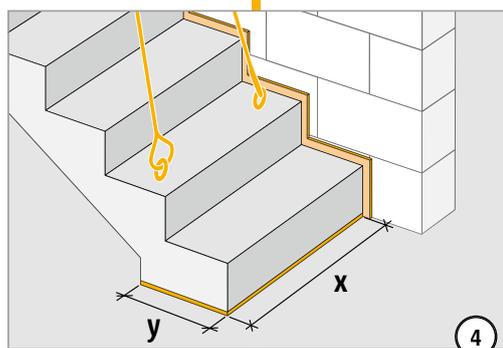
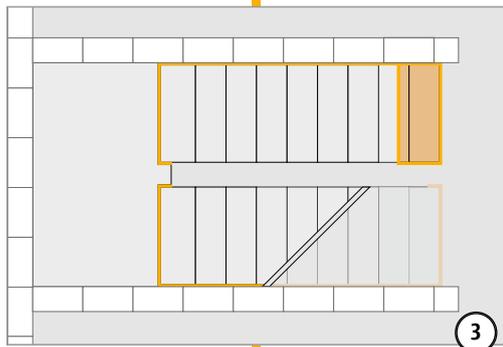
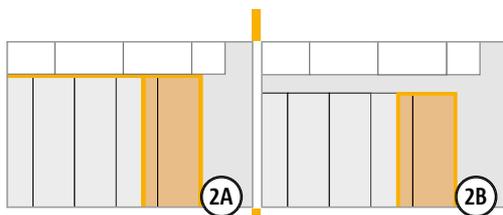
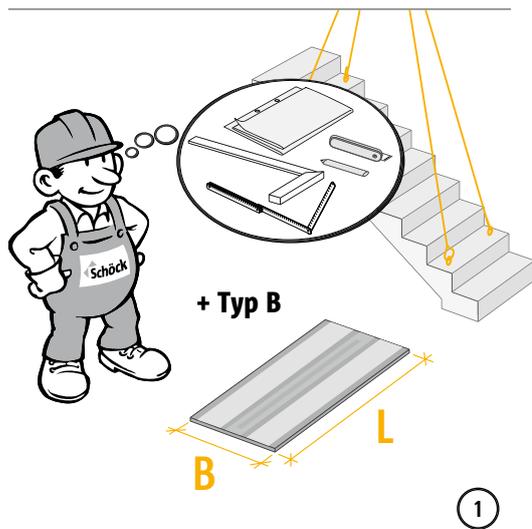
B

## Einbauanleitung Baustelle Ortbeton



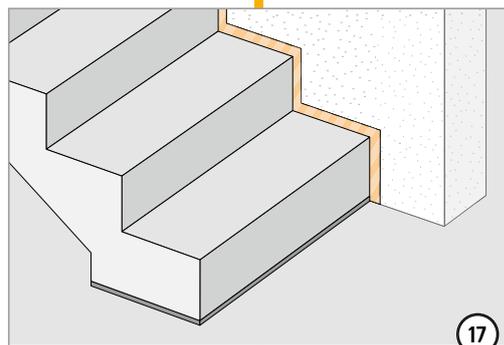
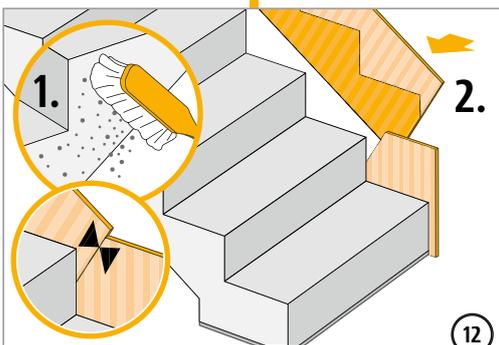
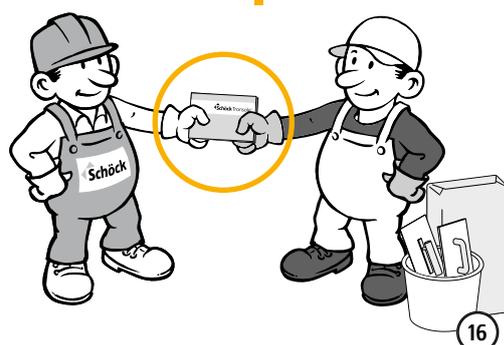
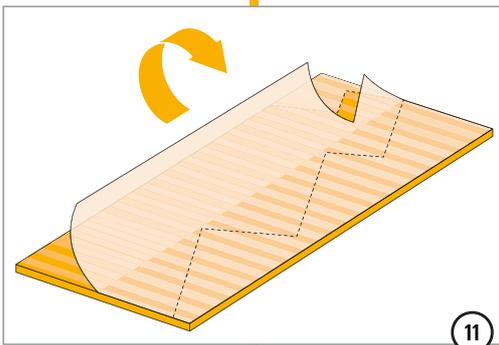
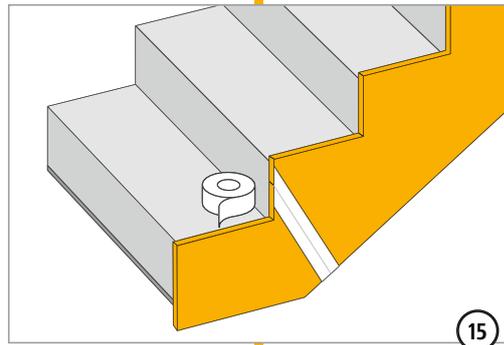
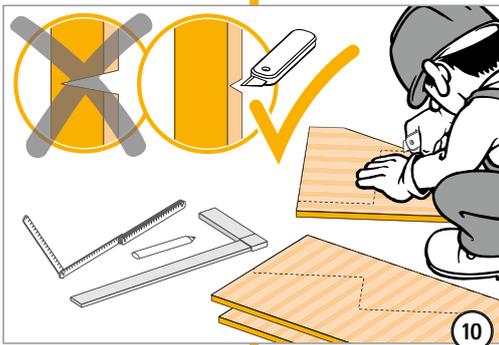
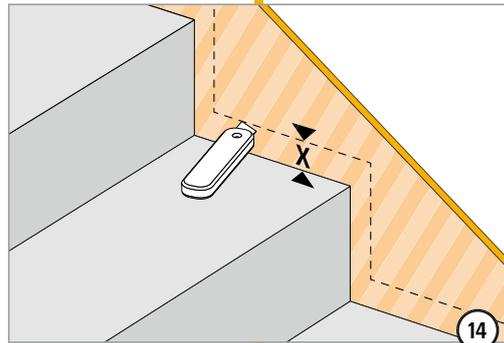
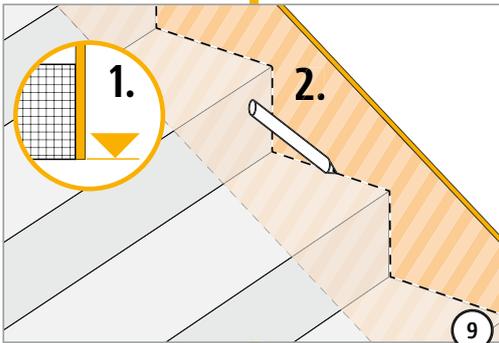
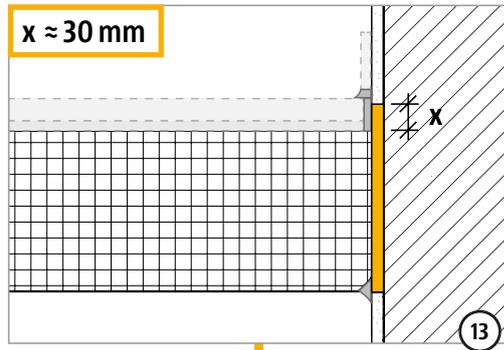
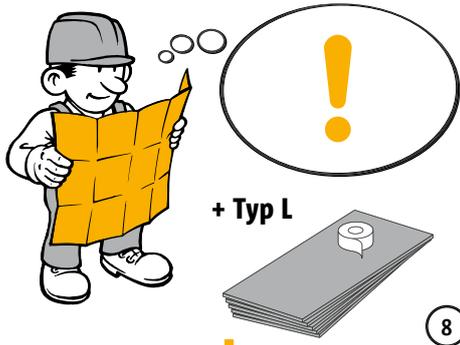
B

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



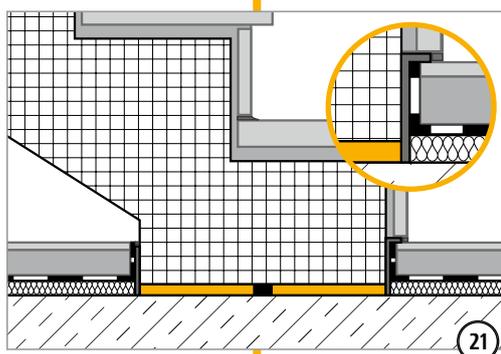
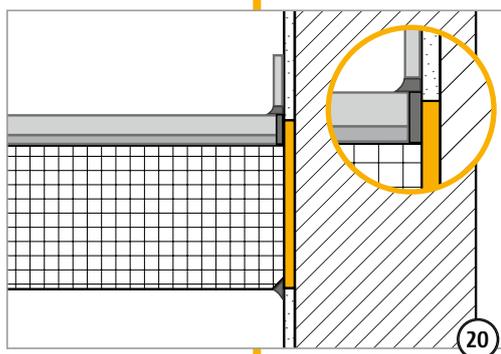
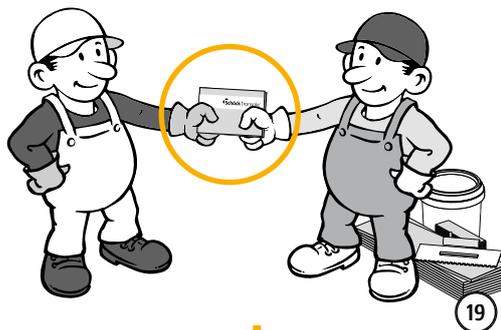
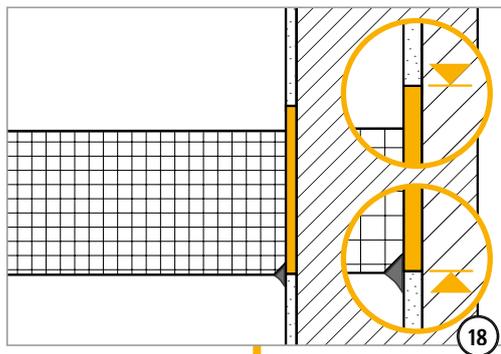
B

# Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



B

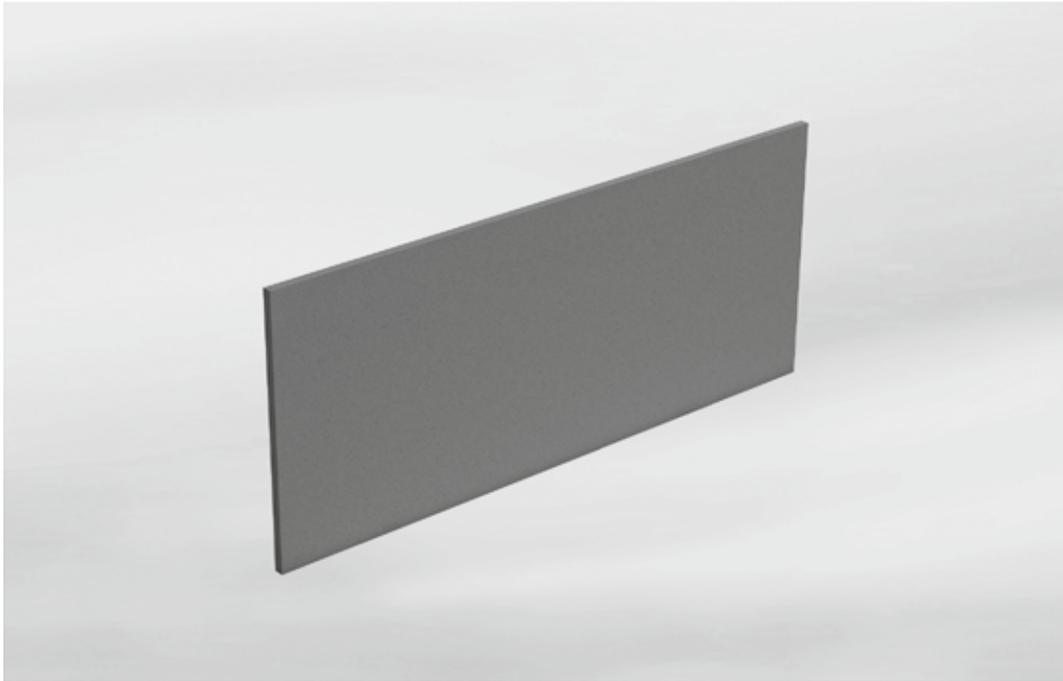
## Einbauanleitung Baustelle Fertigteil



## **Checkliste**

- Sind die Maße der Schöck Tronsole® auf die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile abgestimmt?
- Sind die Einwirkungen am Schöck Tronsole®-Schallschutzelement auf Bemessungsniveau ermittelt?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Sind planmäßig vorhandene Horizontallasten berücksichtigt, die über Typ B abgeleitet werden können?

## Schöck Tronsole® Typ L



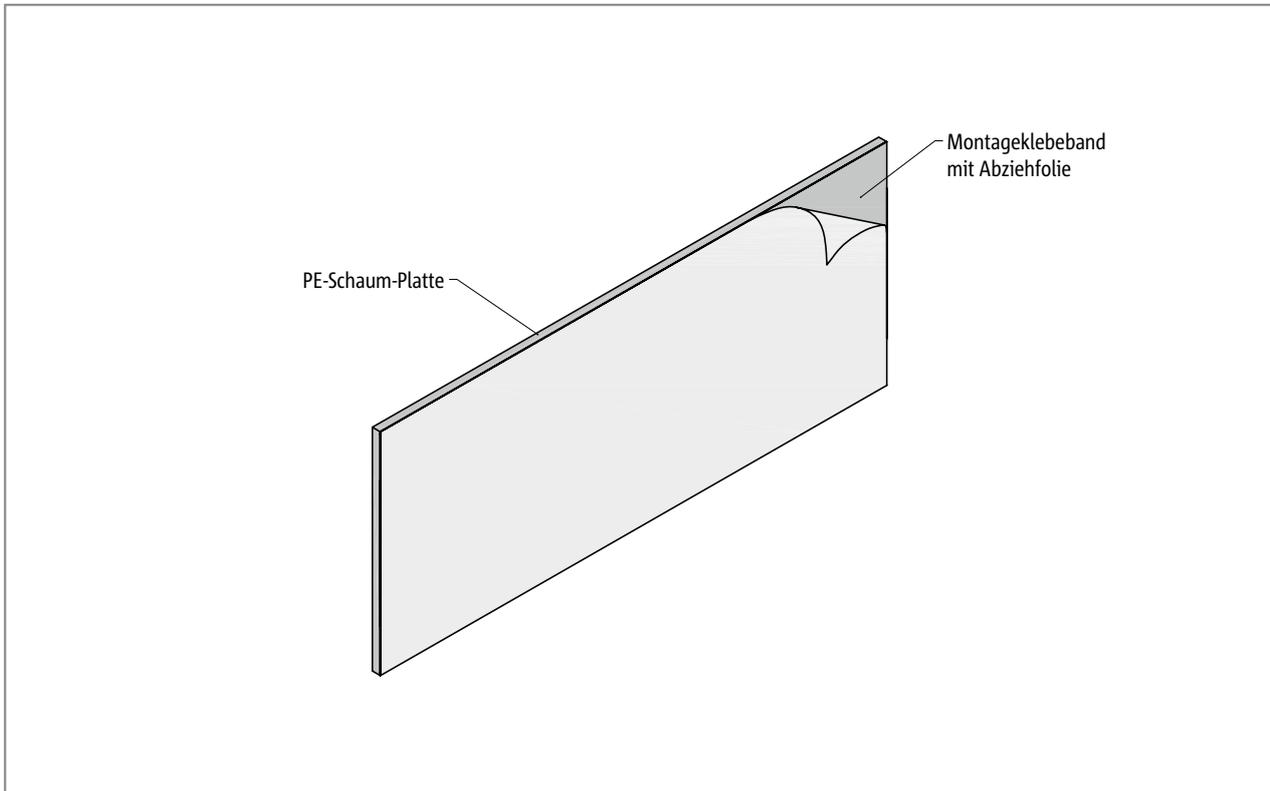
### **Schöck Tronsole® Typ L (Fugenausbildung)**

Dient der schallbrückenfreien Ausbildung der Fugen zwischen Treppenlauf bzw. Treppenpodest und Treppenhauswand. Sie ist sowohl bei Ortbeton als auch bei Fertigteilbauweise einsetzbar. Die Tronsole® Typ L ist auch im Schallschutzpaket erhältlich (siehe Seite 155).

# Produktmerkmale | Produktdesign | Produktvarianten | Typenbezeichnung

## **i** Produktmerkmale

- ▶ Optimaler Trittschallschutz durch Vermeidung von Schallbrücken im Fugenbereich
- ▶ Hochwertige und leicht zuschneidbare PE-Schaum-Platten
- ▶ Stabiles Material, keine Beschädigung während des Baufortschritts
- ▶ Sichere Befestigung durch Montageklebeband



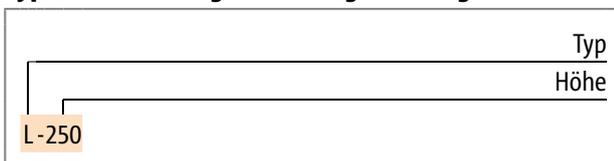
Schöck Tronsole® Typ L

## **Varianten Schöck Tronsole® Typ L**

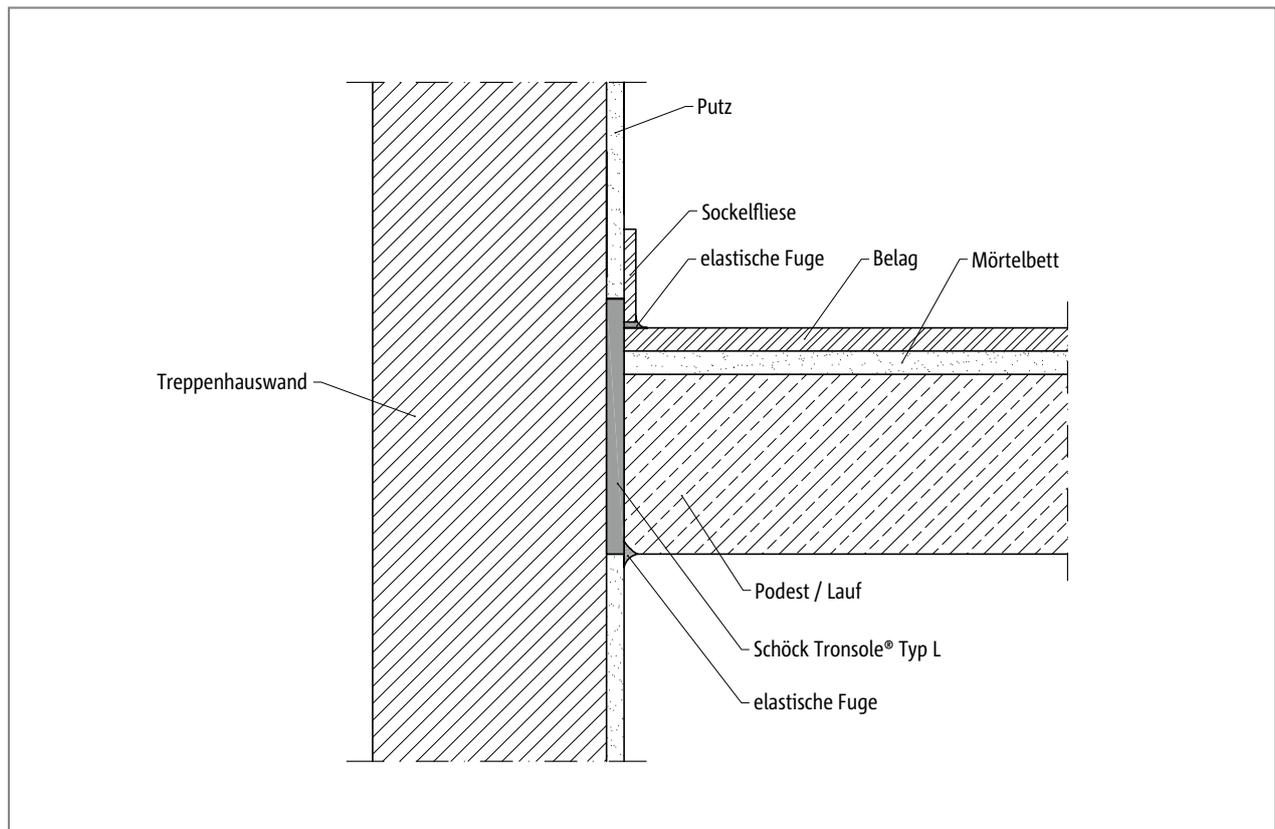
Die Ausführung der Schöck Tronsole® Typ L kann wie folgt variiert werden:

- ▶ Höhe:  
Die Schöck Tronsole® Typ L ist für Podeste in den Höhen H = 250 mm und für Treppenläufe in H = 420 mm erhältlich.

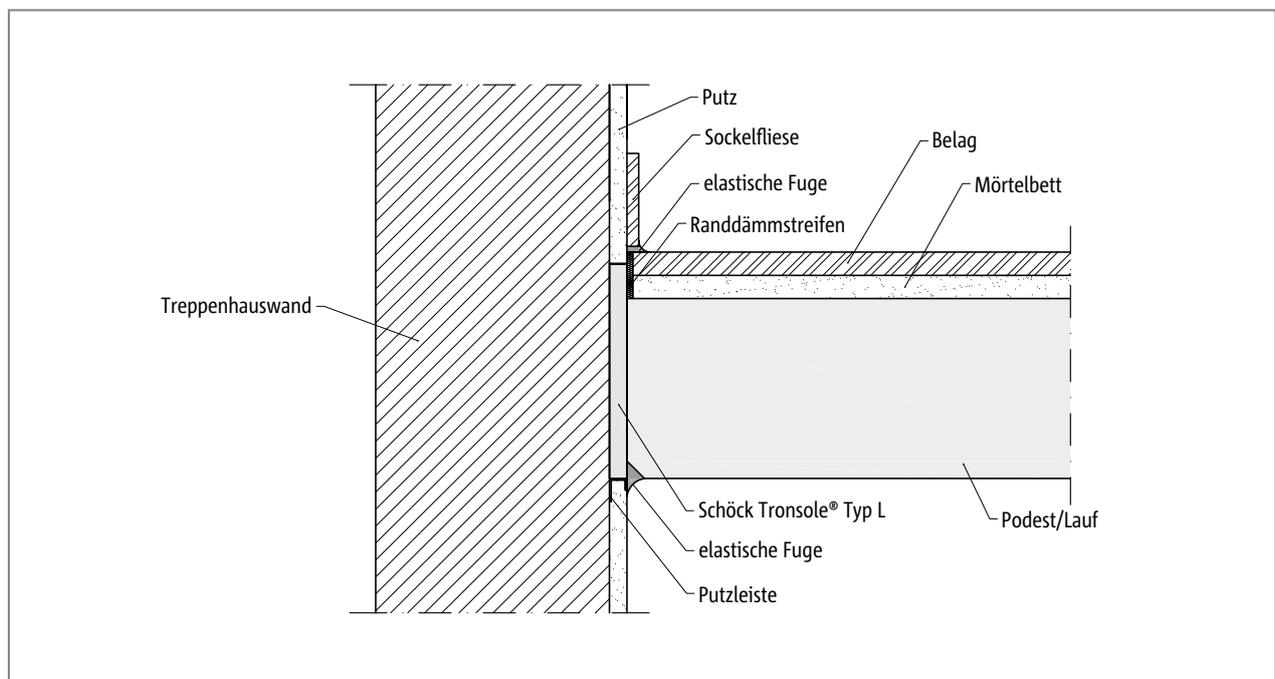
## **Typenbezeichnung in Planungsunterlagen**



## Einbauschritte

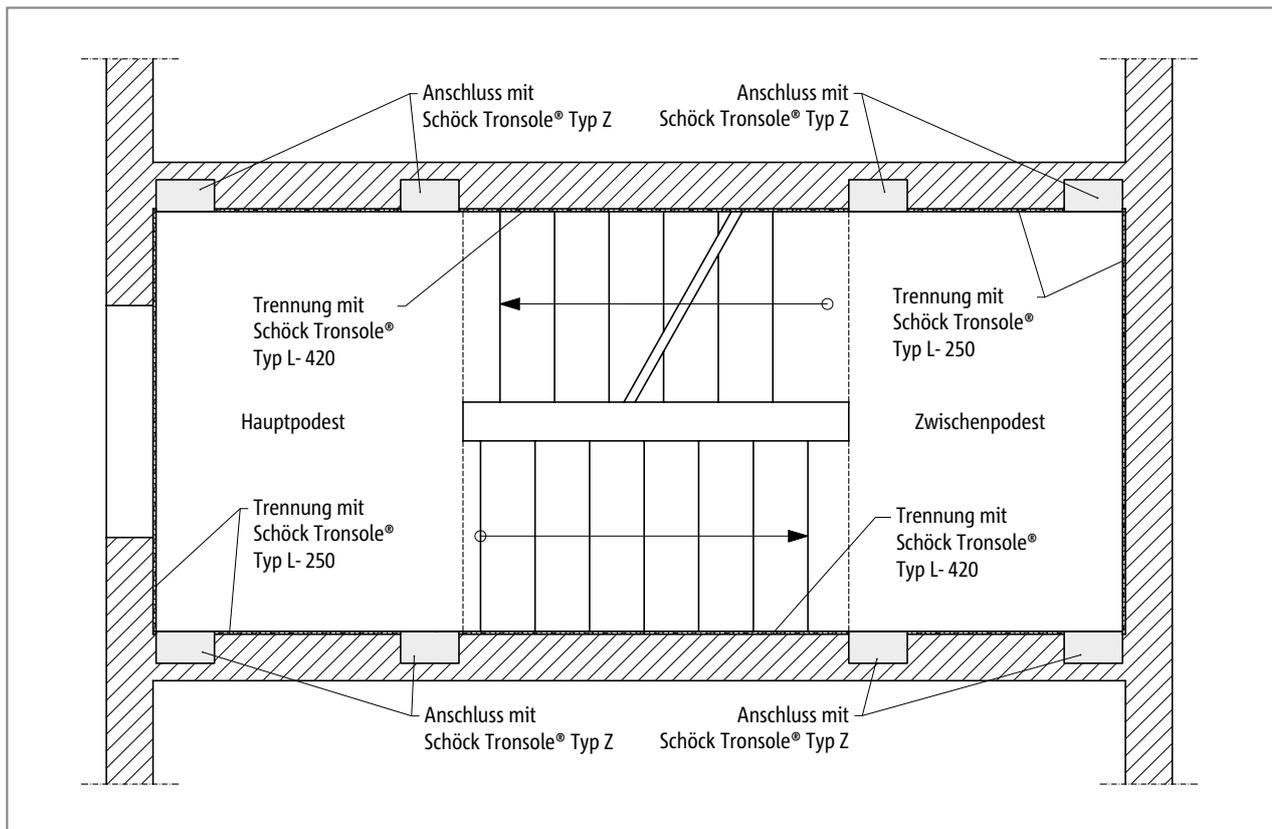


Schöck Tronsole® Typ L: Einbauschritt Ortbetontreppe



Schöck Tronsole® Typ L: Einbauschritt Fertigteiltreppe

## Elementanordnung

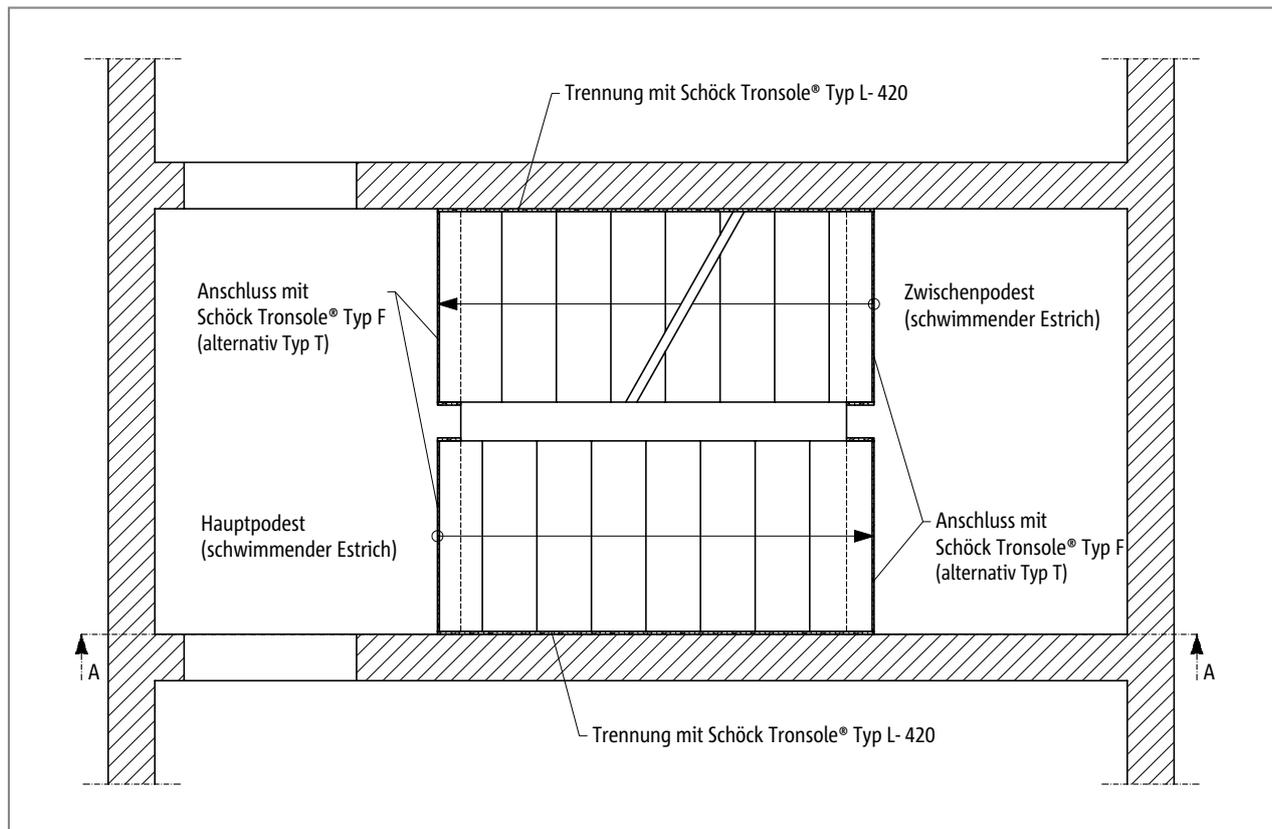


Schöck Tronsole® Typ L-250 und Typ L-420: Schallschutzlösung für Treppenläufe und Podeste unter Einbeziehung der Tronsole® Typ Z

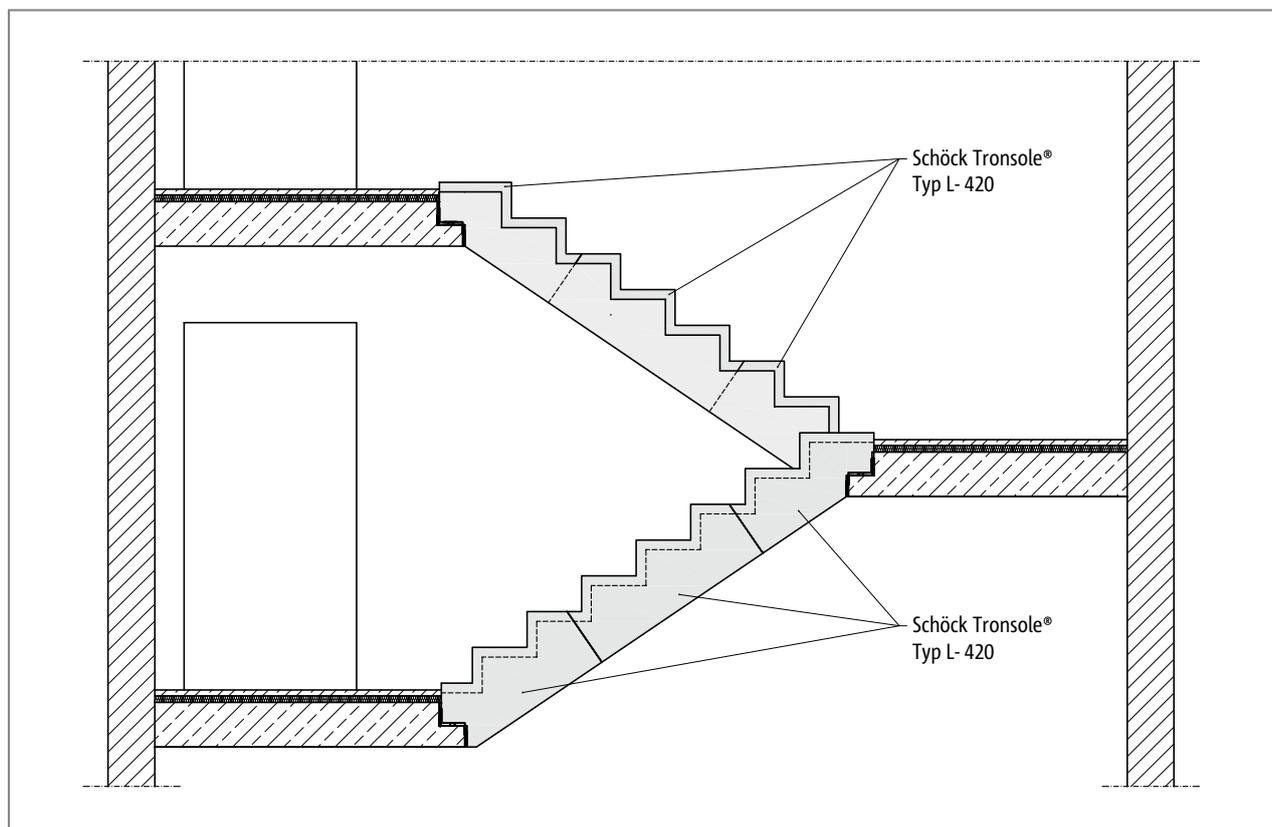
### **i** Elementanordnung

- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ L lässt sich mit jedem anderen Schöck Tronsole® Typ kombinieren.

## Elementanordnung

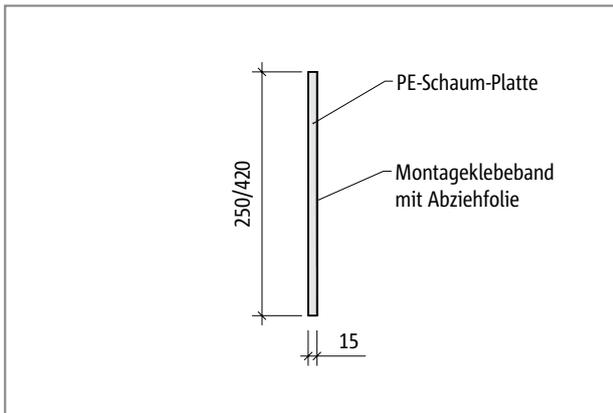


Schöck Tronsole® Typ L-420: Schallschutzlösung für Treppenläufe unter Einbeziehung der Tronsole® Typ F oder Typ T

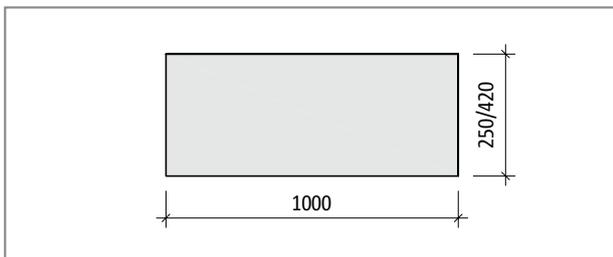


Schöck Tronsole® Typ L-420: Elementanordnung, Schnitt A-A

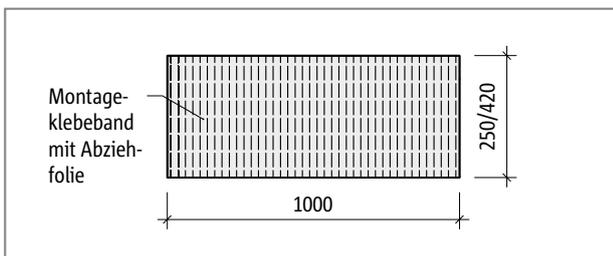
## Produktbeschreibung



Schöck Tronsole® Typ L-250 beziehungsweise L-420: Produktschnitt



Schöck Tronsole® Typ L-250 beziehungsweise L-420: Produktansicht



Schöck Tronsole® Typ L-250 beziehungsweise L-420: Produktansicht Rückseite

L

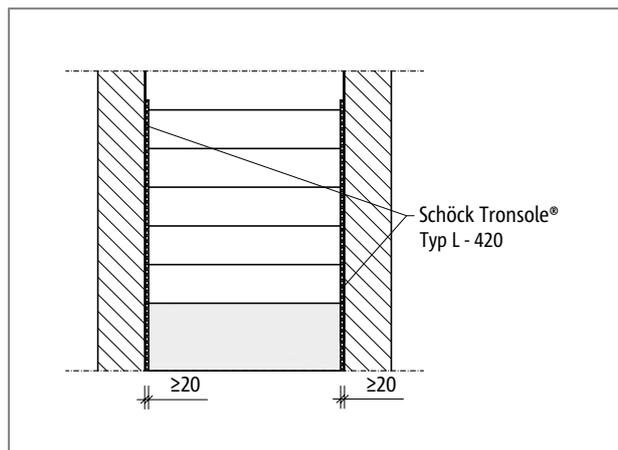
### **i** Produktinformation

- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ L ist auch als Schallschutzpaket erhältlich.
- ▶ Die Tronsole® Typ L überträgt keine statisch relevanten Kräfte.
- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ L wird mit der Länge L = 1000 mm angeboten.

# Fertigteilbauweise | Brandschutz | Schöck Schallschutzpaket | Materialien

## Fertigteilbauweise

Wenn Fertigteiltreppenläufe zwischen gegenüberliegenden Wänden eingebaut werden sollen, muss eine maßliche Einbautoleranz durch den Planer festgelegt werden. Befindet sich zum Beispiel eine Wand an der Stelle des Treppenauges ist es sinnvoll, zwischen den Treppenwangen und den eingrenzenden Wänden einen Abstand von mindestens 20 mm einzuplanen, obwohl die Schöck Tronsole® Typ L nur 15 mm dick ist. Dies ermöglicht den reibungslosen Einbau von Fertigteiltreppenläufen mit angeklebter Tronsole® Typ L.



Schöck Tronsole® Typ L-420: Berücksichtigung von Einbautoleranzen

## Brandschutz

Bei der Schöck Tronsole® Typ L handelt es sich um ein statisch nicht relevantes Schallentkopplungselement. Daher bezieht sich die Feuerwiderstandsklasse auf die umgebenden Stahlbetonbauteile.

### **i** Brandschutz

- ▶ Die Tronsole® Typ L entspricht Baustoffklasse B 2 nach DIN 4102.

## Schöck Schallschutzpaket

Das Schöck Schallschutzpaket ist ein abgestimmtes Systempaket mit allen erforderlichen Einbauhilfen. Das mitgelieferte Klebeband zum dichten Abkleben der Fugenplatten-Stoßstellen erleichtert den schallbrückenfreien Einbau der Schöck Tronsole® Typ L. Das Schöck Schallschutzpaket komplettiert die Trittschalldämmösungen im Treppenhaus und ist Bestandteil der Schöck Schallschutzsysteme.

Das Schöck Schallschutzpaket besteht aus:

- ▶ 15 Stück Schöck Tronsole® Typ L-250 bzw. L-420
- ▶ 12,5 m Klebeband (1 Rolle)
- ▶ 1 geeignetes Schneidwerkzeug (Cutter)
- ▶ 1 Baustellenbleistift
- ▶ 1 Einbauanleitung

## Materialien und Baustoffe

Schöck Tronsole® Typ L	Material
PE-Schaum-Platte	PE-Schaum nach DIN EN 14313

Schöck Tronsole® Typ L	Physikalische Eigenschaft
Dynamische Steifigkeit nach EN 29052-1	90 MN/m <sup>3</sup>
Raumgewicht nach EN ISO 845	28 kg/m <sup>3</sup>
Wasseraufnahme nach 7 Tagen	< 1 Vol.-%

## Einbauanleitung | Einbau

### Einbau

Da die Schöck Tronsole® Typ L mit einer kraftübertragenden Tronsole® kombiniert wird, sind die Einbauanleitungen zur Tronsole® Typ L in beispielhaften Kombinationen in allen weiteren Produktkapiteln dargestellt.

### **i** Einbau

- ▶ Die Schöck Tronsole® Typ L wird mit Hilfe eines produkteigenen doppelseitigen Montageklebebands an das trockene und staubfreie Bauteil angeklebt. Dabei handelt es sich um einen Fertigteiltreppenlauf beziehungsweise bei Ortbetontreppen um die Treppenhauswand.
- ▶ Die PE-Schaumplatten können mit einem einfachen Schnittwerkzeug von Hand zugeschnitten werden.
- ▶ Die Tronsole® Typ L trennt die Treppenwange beziehungsweise das Treppenpodest schalltechnisch von der Wand unter Einhaltung einer Fugenbreite von 15 mm.

## ✓ Checkliste

- Ist der Tronsole® Typ L bei der Planung von Fertigteilen eine genügend breite Fuge zwischen Treppenlauf oder Podest und Treppenhauswand eingeräumt?
- Sind die Maße der Schöck Tronsole® auf die Geometrie der schalltechnisch zu trennenden Bauteile abgestimmt?
- Sind die Anforderungen hinsichtlich Brandschutz geklärt und ausgeschrieben?
- Sind aufgrund einer F90-Klassifizierung größere Betondeckungen und daraus resultierend größere Bauteilhöhen berücksichtigt?



## Impressum

Herausgeber: Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Tel.: 07223 967-0

Ausgabedatum: 2015.1/Juni

Copyright: © 2015, Schöck Bauteile GmbH  
Der Inhalt dieser Druckschrift darf auch nicht auszugsweise ohne schriftliche Genehmigung der Schöck Bauteile GmbH an Dritte weitergegeben werden. Alle technischen Angaben, Zeichnungen usw. unterliegen dem Gesetz zum Schutz des Urheberrechts.

Technische Änderungen vorbehalten  
Erscheinungsdatum: 2015.1/Juni

Schöck Bauteile GmbH  
Vimbucher Straße 2  
76534 Baden-Baden  
Telefon 07223 967-567  
Telefax 07223 967-251  
awt.technik@schoeck.de  
www.schoeck.de

