



IBB HAUSWALDT

Ingenieurbüro für das Brandverhalten von Bauarten

Dr.-Ing. Sebastian Hauswaldt

fon +49(0)341 - 227 393 14

mobil +49(0)178 - 348 17 13

mail s.hauswaldt@ibb-hauswaldt.de

www.ibb-hauswaldt.de

Braustraße 24 | D-04107 Leipzig

IBB HAUSWALDT | Braustraße 24 | 04107 Leipzig

Gutachterliche Stellungnahme BB-20-035-1

vom 30. Oktober 2020

Gegenstand: Anwendbarkeit des Schöck Sconnex® Typ W in Wänden, Stützen und Decken mit Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit

Beauftragt von: Schöck Bauteile GmbH
Vimbucher Straße 2
76534 Baden-Baden

Bearbeitet von: Dr.-Ing. S. Hauswaldt

Dieses Dokument besteht aus 13 Seiten.

Inhalt

1	Anlass und Auftrag	3
2	Aufbau - Schöck Sconnex® Typ W	3
3	Grundlage der brandschutztechnischen Bewertung.....	4
3.1	Ertüchtigung an unterem Deckenanschlüssen im Innenraum durch Zementestrich.....	5
3.2	Ertüchtigung an oberem Deckenanschlüssen im Innenraum mit Steinwolle	6
3.3	Ertüchtigung an Außenwand mit nichtbrennbarem WDVS	6
4	Zusammenfassende brandschutztechnische Bewertung.....	7
4.1	Anschluss einer Innenwand oder Stütze auf Decke	7
4.2	Anschluss einer Decke auf Innenwand oder Stütze	9
4.3	Anschluss einer Außenwand auf einer Decke	10
4.4	Anschluss einer Decke auf einer Außenwand	11
5	Besondere Hinweise bzw. abschließende Bemerkungen.....	13

1 Anlass und Auftrag

Die Schöck Bauteile GmbH beauftragte das IBB-Hauswaldt mit der brandschutztechnischen Bewertung von Schöck Sconnex® Typ W hinsichtlich der Anwendung in Wänden, Stützen und Decken aus Stahlbeton.

Es soll beschrieben werden, welche bauliche Ausführung von Bodenaufbauten, Deckendämmung und Außenwandbekleidung nötig ist, um die Feuerwiderstandsfähigkeit der Anschlüsse sicher zu stellen.

2 Aufbau - Schöck Sconnex® Typ W

Der Schöck Sconnex® Typ W „(ehemals Schöck Alphadock®)“ wird zwischen Wänden (oder Stützen) und Decken aus Stahlbeton als thermisch trennende aber lastabtragende Verbindung verwendet. Die Verbindung kann am oberen und unteren Ende der Wände oder Stützen erfolgen. Der Schöck Sconnex® Typ W besteht aus (siehe Abbildung 1):

1. Betondrucklager (grau dargestellt) aus ultrahochfestem Faserbeton (kurz: UHPC) mit 3,8 % Stahlfasern und 0,25 % PP-Fasern, die Druckfestigkeit liegt bei über 175 MPa.
2. Betonstahl \varnothing 10 mm durch das UHPC-Element.
3. Isolation: Verdichteter XPS oder EPS mit ca. 70 g/l.
4. Zugstäbe: Edelstahl \varnothing 8 und \varnothing 12 durch die Isolation.

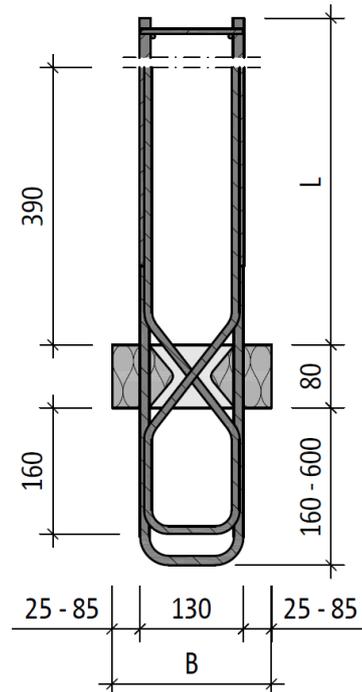
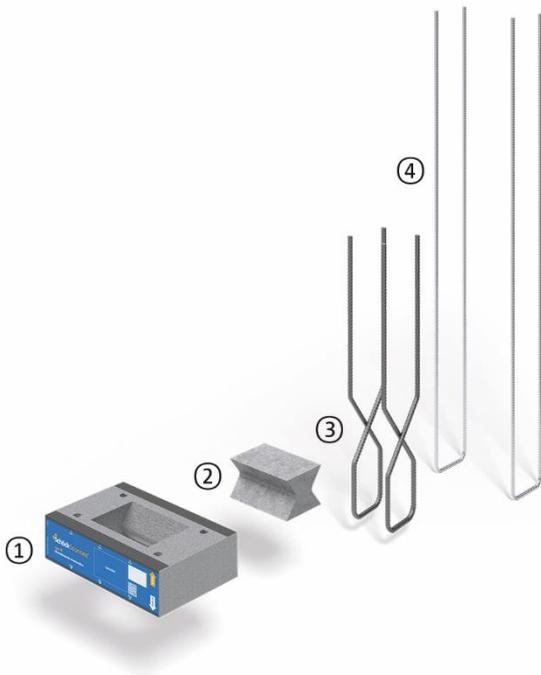


Abbildung 1: Bestandteile Schöck Sconnex® Typ W – hier exemplarisch Typ W-NT-VH-BS*

Abbildung 2: Abmessungen Schöck Sconnex® Typ W

*NT-VH-BS: N = Druck-Normalkraft, T = Tension, VH = Vertikal/Horizontal, BS = Bended Steel = U-Form

Der Schöck Sconnex® Typ W weist eine Höhe von 80 mm, eine Länge von 300 mm und eine Breite zwischen 180 mm und 300 mm auf. Der Mindestabstand zwischen zwei Schöck Sconnex® Typ W beträgt 300 mm. Der maximale Abstand ist abhängig von der statischen Berechnung. Die Mindestwanddicke beträgt also 180 mm und der Mindeststützendurchmesser 250 mm.

Zusätzlich werden in einigen Varianten (vgl. Abbildung 3) Zugstäbe aus nichtrostender Betonstahl durch die Dämmung geführt. Die Varianten des Schöck Sconnex® Typ W erfüllen unterschiedliche statische Anforderung (Druck und/oder Zug und oder Querkräfte - vgl. Abbildung 3).

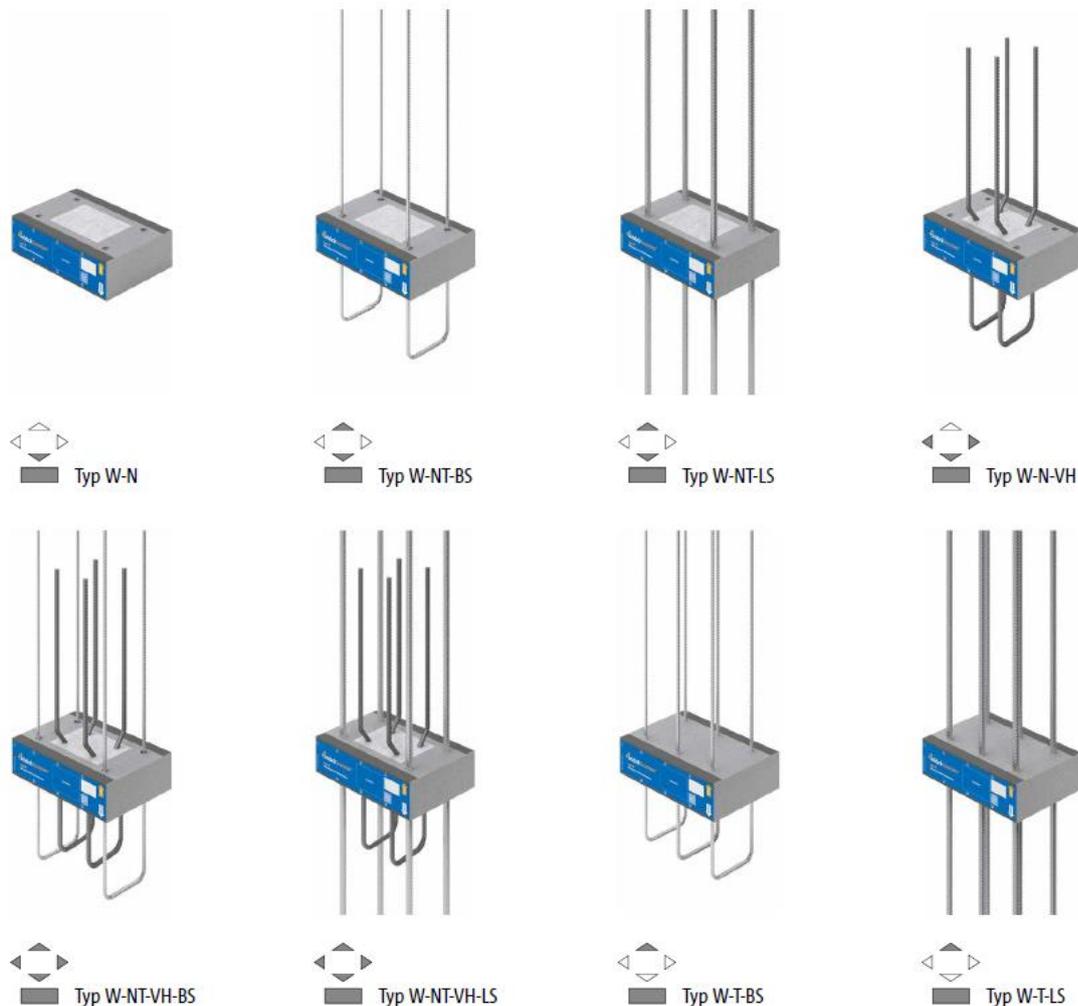


Abbildung 3: Übersicht zum Schöck Sconnex® Typ W

Die zu verbindenden Stahlbetonbauteile (Stützen, Wand und Decken) sind entsprechend den Angaben der DIN EN 1992-1-1: 2011-01 [1] und DIN EN 1992-1-2: 2010-12 [2] auszubilden.

3 Grundlage der brandschutztechnischen Bewertung

Da sich Stahl bei erhöhten Temperaturen im Brandfall entfestigt, müssen die tragenden Bestandteile vor einer zu hohen Erwärmung geschützt werden. Als Grenzkriterium nach DIN EN 1992-1-2: 2010-12 Abschnitt 5.2 Absatz (4) gilt für Bewehrungsstäbe in der Zugzone von Stahlbetonbauteilen eine kritische Stahltemperatur von 500 °C. Diese vereinfachende Annahme entspricht näherungsweise den Festlegungen $E_{d,fi} = 0,7 \cdot E_d$ und

$\gamma_s = 1,15$ (Stahlspannung $\sigma_{s,fi}/f_{yk} = 0,60$, siehe Gleichung (5.2)), wobei E_d der Bemessungswert der Schnittgrößen nach DIN EN 1992-1-1: 2011-01 [1] ist.

Für die Bewertung der Tragfähigkeit im Sonderfall Brand wird unter Berücksichtigung dieser Empfehlung in der vorliegenden gutachterlichen Stellungnahme auf der sicheren Seite liegend eine kritische Temperatur für Stahl von 500 °C als Grenzkriterium für die Zugstäbe angenommen.

Der Ausschluss dieser Grenztemperatur über eine bestimmte Feuerwiderstandsdauer kann durch die Berücksichtigung von Schutzschichten aus Zementestrich oder Steinwolle sichergestellt werden.

„Einwirkungen, die aus physikalischen oder betrieblichen Gründen nicht gleichzeitig auftreten können, brauchen in der Einwirkungskombination nicht gemeinsam berücksichtigt zu werden.“ (aus A.1.2.1 der DIN EN 1990: 2010-12 [3]) und zur Bemessung der Beanspruchung im Lastfall Brand wird in klar gestellt: „Gleichzeitiges Auftreten mit anderen außergewöhnlichen Einwirkungen braucht nicht berücksichtigt zu werden.“ (aus 4.2.2 der DIN EN 1991-1-2: 2010-12 [4]). D.h. Einwirkungen aus Erdbeben und Brand muss nicht berücksichtigt werden.

3.1 Ertüchtigung an unterem Deckenanschlüssen im Innenraum durch Zementestrich

Nachdem eine Wand mit Schöck Sconnex® Typ W angeschlossen wurde, erfolgt der Fußbodenaufbau. Wie in Abbildung 4 beispielhaft dargestellt, kann der untere Anschluss der Wandkonstruktion mit Schöck Sconnex® Typ W durch den anschließenden Fußbodenaufbau aus einem Zementestrich und einer darunterliegenden Trittschalldämmung vor einer direkten Beflammung im Brandfall geschützt werden.

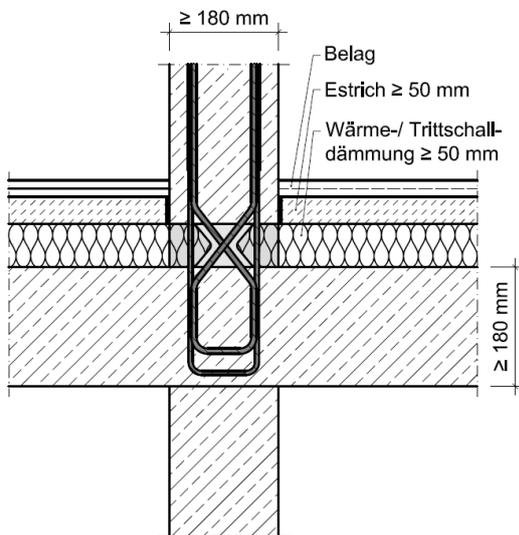


Abbildung 4: Unterer Anschluss Wandkonstruktion

In DIN EN 1992-1-2: 2010-12 [2] Bild A.2 wird angegeben wie dick eine Estrichschicht zu sein hat damit dahinter über eine bestimmte Branddauer gewisse Grenztemperaturen nicht erreicht werden. In einer innenliegenden Ecke – wie im vorliegenden zu bewertenden Fall - ist die Erwärmung der Oberfläche des Bauteils im Brandfall geringer als in der Fläche, daher kann auf der sicheren Seite liegende die Erwärmung des Zementestrichs in der Fläche als Bewertungsgrundlage herangezogen werden.

Für die brandschutztechnische Bewertung soll entweder sichergestellt sein, dass die Trittschalldämmung aus EPS nicht schmilzt und der Estrich nicht absinkt. Es soll also am EPS und unterhalb des Zementestrichs keine Temperatur von 100 °C erreicht werden. Oder, wenn für die Trittschalldämmung ein nichtbrennbarer Baustoff (Mineralwolle) mit einer Breite von mindestens 100 mm im Anschlussbereich verwendet wird, kann der Estrich im Brandfall nicht absinken, soll unterhalb des Zementestrichs keine Temperatur von 500 °C erreicht werden. Unter dieser Bedingung ergeben sich in Abhängigkeit von der Feuerwiderstandsdauer die in der brandschutztechnischen Bewertung angegebenen Maße des Fußbodenaufbaus, um die Tragfähigkeit des Schöck Sconnex® Typ W im Brandfall sicher zu stellen.

3.2 Ertüchtigung an oberem Deckenanschlüssen im Innenraum mit Steinwolle

Wie in Abbildung 5 beispielhaft dargestellt, wird bei dem oberen Anschluss der Wandkonstruktion der Schöck Sconnex® Typ W durch die Wandkonstruktion und den anschließenden unteren Deckenaufbau vor einer direkten Beflammung im Brandfall geschützt. Zusätzlich kann eine nichtbrennbare Dämmung als Deckenbekleidung montiert sein.

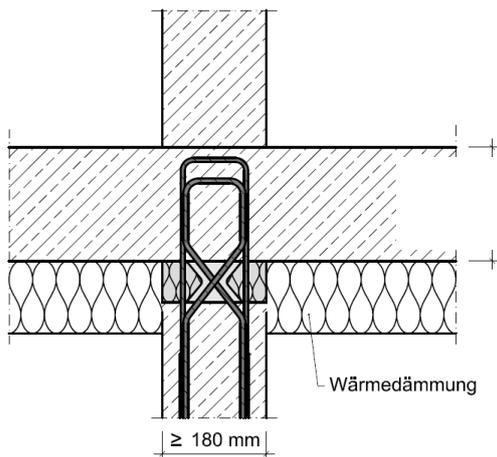


Abbildung 5: Oberer Anschluss Wandkonstruktion

Da der Schöck Sconnex® Typ W 80 mm hoch ist, wird er im Brandfall durch eine formstabile Dämmung geschützt, wenn die Dämmung eine Dicke über 80 mm aufweist.

3.3 Ertüchtigung an Außenwand mit nichtbrennbarem WDVS

Wie in Abbildung 6 beispielhaft dargestellt, kann der Schöck Sconnex® Typ W in der Außenwandkonstruktion durch die Außenwandbekleidung vor einer direkten Beflammung von außen geschützt werden.

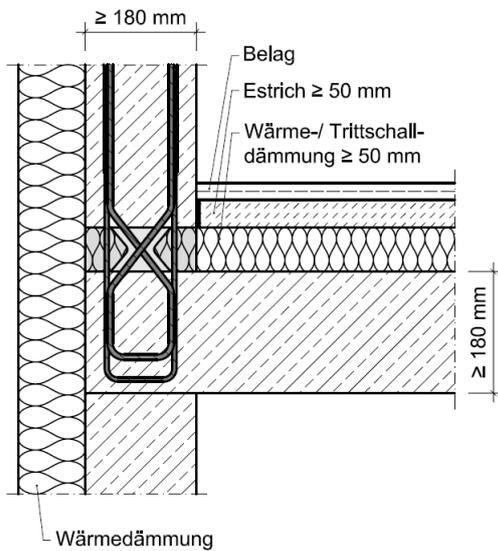


Abbildung 6: Anschluss Außenwandkonstruktion

4 Zusammenfassende brandschutztechnische Bewertung

In diesem Abschnitt werden verschiedene Einbausituationen hinsichtlich ihrer Feuerwiderstandsfähigkeit eingestuft. Bei der brandschutztechnischen Bewertung soll nicht zwischen den in Abschnitt 2 aufgezählten Varianten unterschieden werden. Es muss gewährleistet sein, dass die äußeren Zugstäbe (nur bei Typen mit Leistungsmerkmal T, siehe Abbildung 3) im Bemessungszeitraum nicht 500 °C erreichen.

4.1 Anschluss einer Innenwand oder Stütze auf Decke

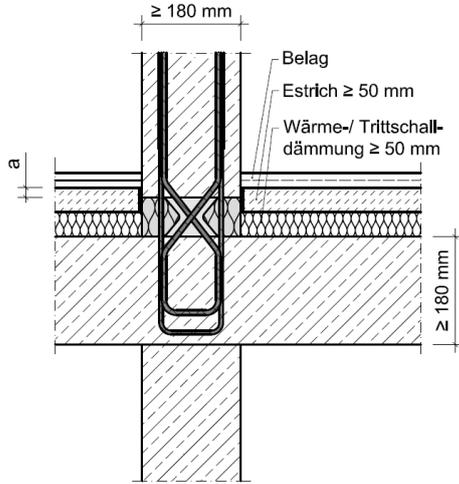
Der Anschluss wird durch die angrenzende Innenwand und den Bodenaufbau der Deckenkonstruktion vor einer direkten Beflammung geschützt. Durch zusätzliche Maßnahmen wie in Abschnitt 3 beschrieben kann die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses erhöht werden. Je nach Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit sind die Werte entsprechend Tabelle 1 einzuhalten.

Tabelle 1: Feuerwiderstandsfähigkeit in Abhängigkeit von Fußbodenaufbau aus Estrich

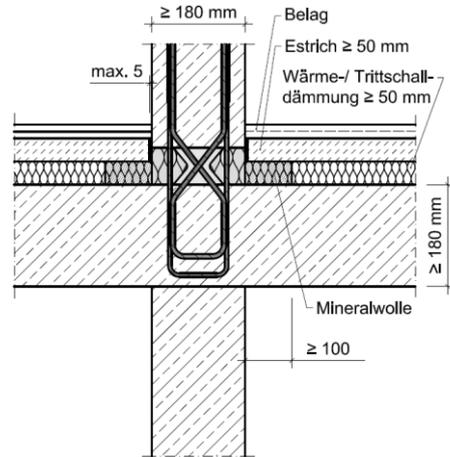
Feuerwiderstandsdauer	30 Minuten	60 Minuten	90 Minuten	120 Minuten
Anforderung an die Mindestüberdeckung <i>a</i> des Zementestrichs bis Oberkante Schöck Sconnex® Typ W	10 mm	22 mm	30 mm	38 mm
und				
Anforderung an die Mindestdicke <i>d</i> des Zementestrichs oder die Ausführung der Trittschalldämmung	Estrich <i>d</i> ≥ 50 mm oder Trittschalldämmung aus Mineralwolle*	Estrich <i>d</i> ≥ 80 mm oder Trittschalldämmung aus Mineralwolle*	Trittschalldämmung aus Mineralwolle*	Trittschalldämmung aus Mineralwolle*

*Mindestens 100 mm breiter Streifen aus nichtbrennbarer Mineralwolle, die als Trittschalldämmung geeignet ist (siehe Abbildung 7 b) oder Formstabile, nichtbrennbare Mineralwollschicht über EPS-Trittschalldämmung, Estrich- und Mineralwollschicht haben eine gemeinsame Mindestdicke von 90 mm oder mehr (siehe Abbildung 7 c).

a) Variante Trittschalldämmung EPS



b) Variante Randbereich der Trittschalldämmung aus formstabiler Mineralwolle



c) Variante Zweilagige Trittschalldämmung aus EPS und formstabiler Mineralwolle

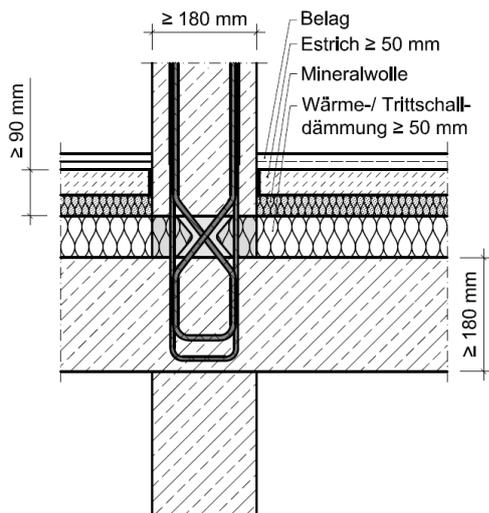


Abbildung 7: Sconnex Typ W Anschluss zwischen Innenwand und Boden

4.2 Anschluss einer Decke auf Innenwand oder Stütze

Der Anschluss wird durch die angrenzende Innenwand und die unterseitige Dämmung der Deckenkonstruktion vor einer direkten Beflammung geschützt. Durch zusätzliche Maßnahmen wie in Abschnitt 3 beschrieben kann die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses erhöht werden. Je nach Anforderung an die Feuerwiderstandsfähigkeit sind die Werte entsprechend Tabelle 2 einzuhalten.

Variante 1) nichtbrennbare Mineralwolle als Deckendämmung:

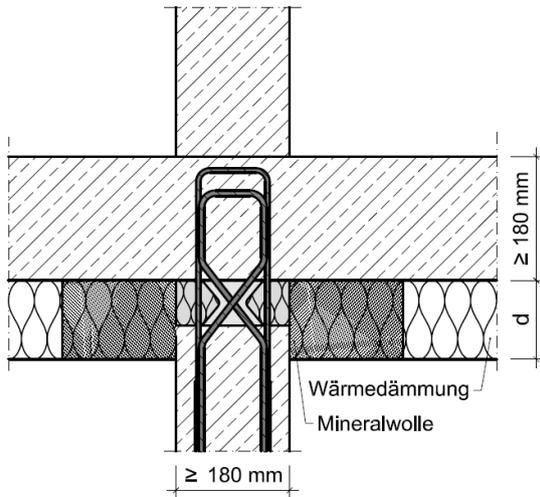


Abbildung 7: Sconnex Typ W Anschluss zwischen Innenwand und Decke mit nichtbrennbarer Mineralwolle als Deckendämmung

Tabelle 2: Mindestdicke der Deckendämmung aus nichtbrennbarer Mineralwolle

Feuerwiderstandsdauer	30 Minuten	60 Minuten	90 Minuten	120 Minuten
Mindestdicke d Dämmung	100 mm	120 mm	150 mm	180 mm

Für die thermische Isolation im Brandfall ist es notwendig, dass sichergestellt wird, dass die mindestens 200 mm breite Steinwollplatte dauerhaft im Eckbereich zwischen Wand und Decke an der Decke befestigt ist. D.h. die Mineralwolle muss nichtbrennbar und formstabil bis 1000 °C sein. Die Rohdichte $\geq 60 \text{ kg/m}^3$ und die Platten müssen gemäß Herstellerangaben angedübelt werden.

Variante 2) Mineralwolle-Platte im oberen Anschlussbereich unabhängig von der verwendeten Deckendämmung

Alternativ kann unabhängig von der Deckendämmung im Randbereich des Deckenanschlusses eine formstabile Mineralwolle mit einer Dichte von 150 kg/m^3 oder mehr gemäß den Angaben in Tabelle 3 montiert werden, um die Tragfähigkeit des Schöck Sconnex® Typ W im Brandfall sicher zu stellen:

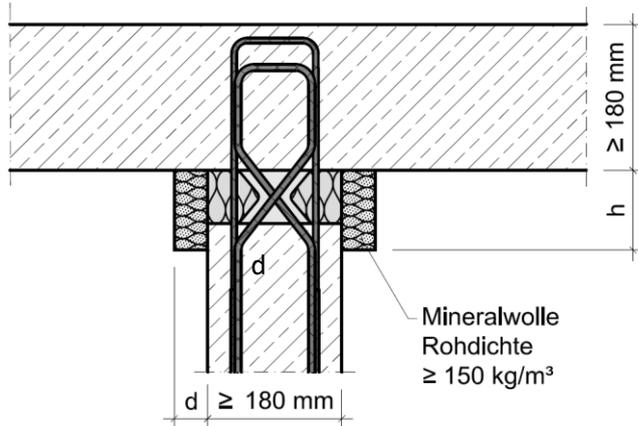


Abbildung 8: oberer Anschluss Wandkonstruktion

Tabelle 3: Mindestmaße der Brandschutzplatte aus Mineralwolle

Feuerwiderstandsdauer	30 Minuten	60 Minuten	90 Minuten	120 Minuten
Mindestmaße der schweren Mineralwolleplatte	Dicke $d \geq 20$ mm und Höhe $h \geq 120$ mm	Dicke $d \geq 40$ mm und Höhe $h \geq 120$ mm	Dicke $d \geq 60$ mm und Höhe $h \geq 120$ mm	Dicke $d \geq 80$ mm und Höhe $h \geq 160$ mm

Für die thermische Isolation im Brandfall ist es notwendig, dass sichergestellt wird, dass die Brandschutzplatten aus Mineralwolle dauerhaft im Randbereich zwischen Wand und Decke an der Decke befestigt sind. D.h. die Mineralwolle muss nichtbrennbar und formstabil bis 1000 °C sein. Die Rohdichte $\geq 150 \text{ kg/m}^3$ betragen und die Befestigung muss mit mineralischem Klebemörtel (Bindemittel: Kalk und/oder Zement) vollflächig angeklebt und zusätzlich angedübelt werden.

4.3 Anschluss einer Außenwand auf einer Decke

Der Anschluss wird durch die angrenzende Außenwand, sowie deren außenseitige Dämmung und den Bodenaufbau der Deckenkonstruktion vor einer direkten Beflammung geschützt. Durch zusätzliche Maßnahmen nach Abschnitt 3 kann die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses erhöht werden.

Ein nichtbrennbares WDVS mit nichtbrennbarer Mineralwolle mit einer Dämmstoffdicke von 100 mm oder mehr, schützt den Anschluss vor einer Brandbeanspruchung von außen derart, dass Wände mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von bis zu 120 Minuten anschließen können.

Sollte es sich hingegen um ein WDVS mit einem anderen Dämmstoff als nichtbrennbarer Mineralwolle, aber mindestens 100 mm dicken Dämmstoff handeln, so sollten auf der Ebene der Schöck Sconnex® Typ W so genannte Brandriegel auf einer Mindesthöhe von 400 mm angeordnet werden. Brandriegel sind beispielsweise Bestandteile von zugelassenen Wärmedämmverbundsystemen mit dem Dämmstoff EPS.

Die Montage der nichtbrennbaren Mineralwolle bzw. der Brandriegel muss fachgerecht nach den Vorgaben der Verwendbarkeitsnachweise erfolgen.

Um die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses sicherzustellen, muss der Anschluss auch vor dem Brandangriff aus dem Gebäudeinneren bei einem Raumbrand geschützt werden. Hierzu sind die Angaben in Abschnitt 4.1 (Schöck Sconnex® Typ W Wandanschluss an Boden) einzuhalten. Aus den bisherigen Ausführungen ergeben sich die folgenden feuerwiderstandsfähigen Anschlusssituationen:

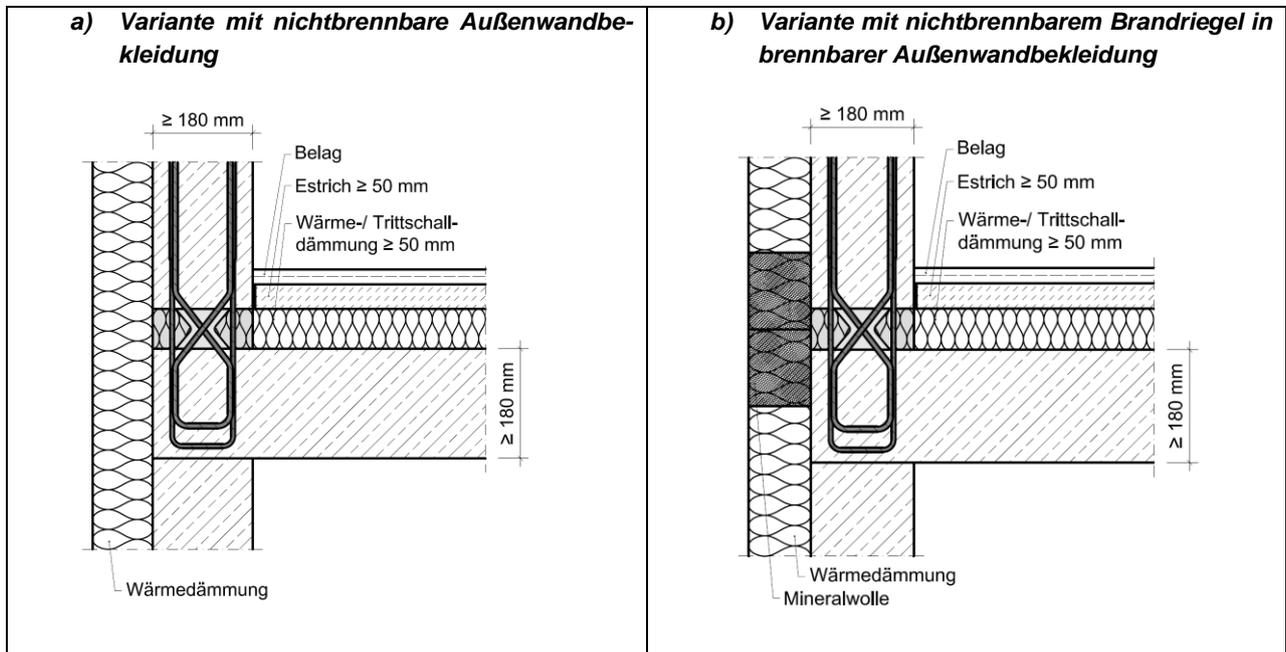


Abbildung 9: Anschluss Außenwand an Boden

4.4 Anschluss einer Decke auf einer Außenwand

Der Anschluss wird durch die angrenzende Außenwand, sowie deren außenseitige Dämmung und die unterseitige Dämmung der Deckenkonstruktion vor einer direkten Beflammung geschützt. Durch zusätzliche Maßnahmen nach Abschnitt 3 kann die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses erhöht werden.

Wie bereits in Abschnitt 4.3 ausgeführt schützt ein nichtbrennbares WDVS mit nichtbrennbarer Mineralwolle mit einer Dämmstoffdicke von 100 mm oder mehr den Anschluss vor einer Brandbeanspruchung von außen derart, dass Wände mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit von bis zu 120 Minuten anschließen können.

Sollte es sich hingegen um ein WDVS mit einem anderen Dämmstoff als nichtbrennbarer Mineralwolle, aber mindestens 100 mm dicken Dämmstoff handeln, so sollten auf der Ebene der Schöck Sconnex® Typ W so genannte Brandriegel auf einer Mindesthöhe von 400 mm angeordnet werden. Brandriegel sind beispielsweise Bestandteile von zugelassenen Wärmedämmverbundsystemen mit dem Dämmstoff EPS.

Um die Feuerwiderstandsfähigkeit des Anschlusses sicherzustellen, muss der Anschluss auch vor dem Brandangriff aus dem Gebäudeinneren bei einem Raumbrand geschützt werden. Hierzu sind die Angaben aus Abschnitt 4.2 (Schöck Sconnex® Typ W Wandanschluss an Decke) einzuhalten.

Aus den bisherigen Ausführungen ergeben sich die folgenden feuerwiderstandsfähigen Anschlusssituationen:

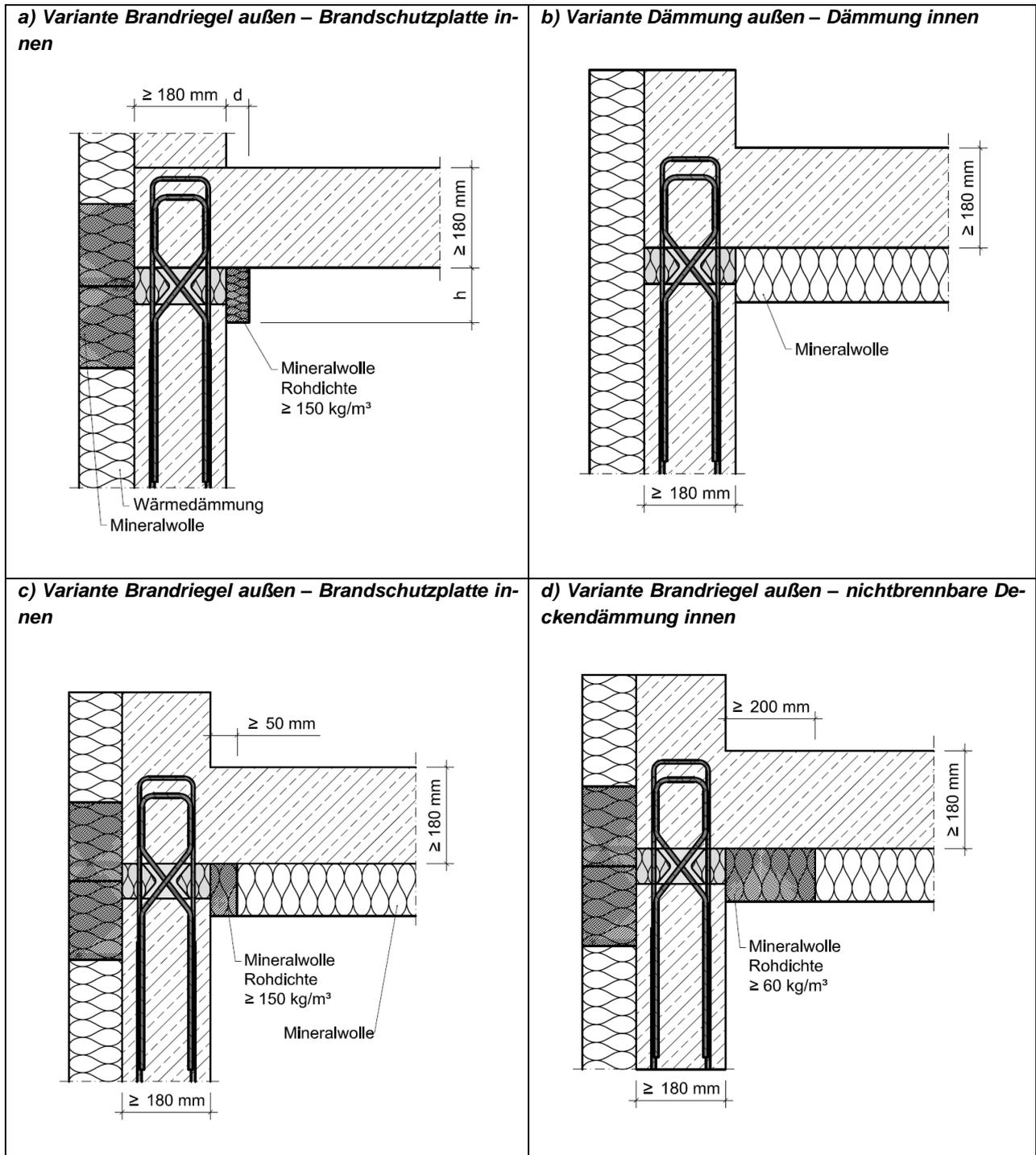


Abbildung 10: Anschluss Außenwand an Decke mit brandschutztechnischen Ertüchtigungsvarianten

5 Besondere Hinweise bzw. abschließende Bemerkungen

Die angeschlossenen bzw. angrenzenden Bauteile müssen den gleichen bauaufsichtlichen Anforderungen an die Feuerwiderstandsfähigkeit genügen, wie der Anschluss selbst.

Diese gutachterliche Stellungnahme gilt nur aus brandschutztechnischer Sicht.

Dieses Dokument ersetzt keinen Konformitäts- oder Verwendbarkeitsnachweis im Sinne der Bauordnungen.

Leipzig, den 30. Oktober 2020


Dr.-Ing. S. Hauswaldt

- [1] DIN EN 1992-1-1: 2011-01 *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken – Teil 1-1: Allgemeine Bemessungsregeln und Regeln für den Hochbau*
- [2] DIN EN 1992-1-2: 2010-12 *Eurocode 2: Bemessung und Konstruktion von Stahlbeton- und Spannbetontragwerken - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall*
- [3] DIN EN 1990: 2010-12 *Eurocode: Grundlagen der Tragwerksplanung; Deutsche Fassung EN 1990:2002 + A1:2005 + A1:2005/AC:2010*
- [4] DIN EN 1991-1-2: 2010-12 *Eurocode 1: Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1-2: Allgemeine Einwirkungen – Brandeinwirkungen auf Tragwerke*