

Einführung

Der Anschluss von Außenanbauten, wie z. B. Balkonen oder Vordächern an Gebäuden erfordert meistens die Durchdringung der thermischen Gebäudehülle mit Stahlträgern, da diese Anbauten häufig als Kragarm ausgeführt werden. Die Verbindungen bestehen in der Regel aus biegesteifen Stirnplattenanschlüssen, durch die die Träger entweder an weitere Träger oder Stützen innerhalb der thermischen Hülle fest angeschlossen werden. Dabei entsteht eine Stelle mit hoher Wärmeleitfähigkeit, die im Winter zu hohen Energieverlusten sowie zu Tauwasser und Schimmelbildung führen kann. Um dies zu verhindern, müssen diese Bauteile thermisch entkoppelt werden. Dazu werden gering wärmeleitende, an die Abmessungen der Übertragungsflächen angepasste plattenförmige Bauteile verwendet.

Eigenschaften

Das Material muss in der Lage sein, die hohen Beanspruchungen der Verbindung zu übertragen, um schließlich die Wärmeleitung durch den Anschluss massiv herabzusetzen zu können [1], [2]. . Eingesetzt werden dafür z. B. Elastomere auf NBR-Basis oder Kunststoffe mit hohen mechanischen Festigkeiten ($\sigma_{Rd} \geq 30 \text{ N/mm}^2$) und niedrigen Wärmeleitfähigkeiten ($\lambda \leq 0,2 \text{ W/m/K}$).

Anwendung

Der Lastabtrag bzw. die Lastweiterleitung über die thermische Trennschicht erfolgt ausschließlich senkrecht zur Plattenmittelfläche.

Stirnplattenstöße werden im Stahlbau nach DIN EN 1993-1-8 [3] bemessen. Das dort hinterlegte Nachweisverfahren wird als Komponentenmethode bezeichnet. Damit ist es möglich die Tragfähigkeit und Steifigkeit der thermischen Trennschicht zu berücksichtigen.

Allerdings darf aufgrund der im Verhältnis zu den Stahl-

komponenten sehr viel geringeren Festigkeit der thermischen Trennschicht zur Ermittlung der Beanspruchbarkeit der Verbindung nur eine elastische Verteilung der Schraubenkräfte berücksichtigt werden.

Daraus folgt für die Bemessung biegebeanspruchter Stirnplattenstöße folgende Vorgehensweise:

1. Ermittlung der übertragbaren Druckkraft der thermischen Trennschicht unter Berücksichtigung der Lastausbreitung (45°).
2. Ermittlung der Schraubenreihenkräfte - proportional verteilt zum Abstand des Druckzentrums (i.d.R. Mittelachse des druckbeanspruchten Flansches), wobei die Summe der Schraubenreihenkräfte im Gleichgewicht mit der übertragbaren Druckkraft stehen muss.

Planungssoftware für die Anschlussbemessung ist am Markt weit verbreitet. Nicht jede bietet die Möglichkeit an, eine thermische Trennschicht in den Anschluss zu integrieren. Im Zweifel führt hier der Kontakt zum Hersteller der thermischen Trennschicht-Produkte am schnellsten zu einer Lösung. Das gilt prinzipiell für alle Fragen rund um die richtige Anwendung und Bemessung dieser Produkte. Als Grundlage für die rein geometrische Auslegung von Stirnplattenverbindungen mit thermischer Trennschicht kann das Tabellenwerk „Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau“ [4] dienen. Beim Hinzufügen einer wärmeisolierenden Trennschicht ist darauf zu achten, dass die Schrauben entsprechend länger zu wählen sind, was sich wiederum auf die Anschlusssteifigkeit auswirkt. Der Nachweis des Lastabtrags von Querkraften muss ausschließlich über die Verbindungsmittel geführt werden. Des Weiteren ist zu überprüfen, dass die lokale Pressung infolge von Schraubenvorspannkräften die mechanische Festigkeit der thermischen Trennschicht nicht überschreitet.

Der bauphysikalische Nachweis erfolgt mit den gängigen Methoden zur Ermittlung der Wärmedurchgangs (z. B. DIN 4108, Beiblatt 2 [5]).

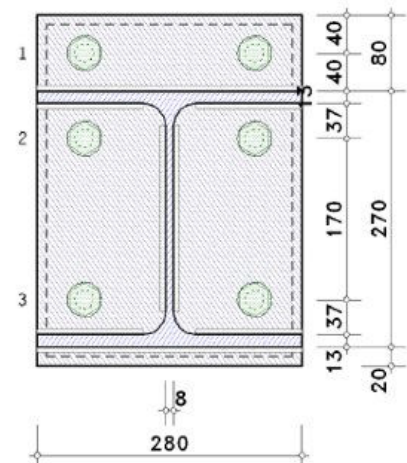
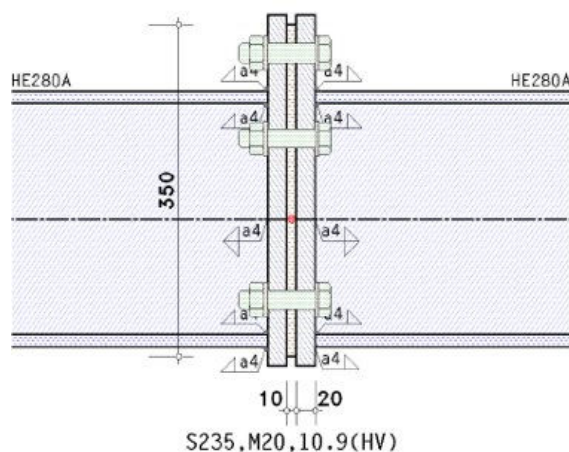


Abbildung 1 - Stirnplattenstoß mit thermischer Trennschicht (Quelle pcae)

Werkstoffe aus NBR sind witterungsbeständig gegenüber Ozon, UV-Strahlung, Nässe und Frost, es braucht kein weiterer Schutz aufgetragen zu werden. Für Produkte aus anderen Werkstoffen sind die entsprechenden Informationen den Herstellerangaben zu entnehmen.

Brandschutz

In der Planungsphase ist darauf zu achten, ob an die tragende, thermisch getrennte Verbindung Brandschutzanforderungen gestellt werden. In dem Fall ist auf die Auswahl des passenden Produktes zu achten. Im Einzelfall bedeutet das, dass entsprechend den Anforderungen die Angaben aus der abZ, aBG, ETA rechnerisch und konstruktiv zu berücksichtigen sind. Generell sind für R30- bis R90-Anforderungen Produkte und konstruktive Lösungen verfügbar.

Literatur

- [1] <https://www.calenberg-ingenieure.de/produkte/bau-und-industrie/statisch/thermische-trennung/uebersicht/index.htm>
- [2] <https://farrat.de/category/structural-thermal-breaks/>
- [3] DIN EN 1993-1-8 + NA: Eurocode 3 - Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-8: Anschlüsse
- [4] Typisierte Anschlüsse im Stahlhochbau nach DIN EN 1993-1-8, Standardwerk 2013, Stahlbau Verlags- und Service GmbH
- [5] DIN 4108 Beiblatt 2: Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden; Beiblatt 2: Wärmebrücken - Planungs- und Ausführungsbeispiele

Projektbeispiele



Abbildung 2 - Vordachkonstruktion mit thermischer Trennschicht
(Quelle Calenberg-Ingenieure)



Abbildung 3 - Fußpunktausbildung mit thermischer Trennschicht
(Quelle Farrat GmbH)