***Feuerverzinkte Fassadenunterkonstruktionen - Dauerhaft und wirtschaftlich***

Feuerverzinkter Stahl hat sich in nur wenigen Jahren als Element der Fassadengestaltung etabliert. Wegen seiner metallischen Oberfläche und seiner Robustheit wird er als Fassadenbekleidung geschätzt, als Fassadenunterkonstruktion ist er aus technischer Sicht als auch unter Nachhaltigkeits- und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen eine unschlagbare Alternative zu Aluminium oder Edelstahl.

**Anwendungsbereich**

Vorgehängte hinterlüftete Fassaden stellen eine gestalterisch sehr vielseitige und äußerst hochwertige Möglichkeit der Fassadengestaltung dar. Der typische Aufbau besteht aus einer Dämmschicht, der Unterkonstruktion, der Hinterlüftung und der eigentlichen von Außen sichtbaren Fassadenbekleidung. Die Anforderungen und Prüfgrundsätze für hinterlüftete Außenwandbekleidungen sind in der DIN 18516-1 definiert. Seit Juni 2010 werden feuerverzinkte Bauprodukte, die in einer hinterlüfteten Gebäudefassade eingesetzt werden, in dieser Norm geregelt. Dies gilt für die Tragkonstruktion, die Fassadenbekleidung und auch für Verbindungs- und Befestigungselemente. Eine baurechtliche Zustimmung im Einzelfall ist nicht notwendig. Die Feuerverzinkung ist gemäß DIN EN ISO 1461 in Verbindung mit DASt-Richtlinie 022 auszuführen. Entsprechend der Norm können die Tragprofile der Unterkonstruktion (1), Bekleidungselemente (2), Wandhalter (6), Verbindungselemente mit Fest- oder Gleitpunkt (8, 12) sowie Befestigungselemente (11) feuerverzinkt ausgeführt werden. Feuerverzinkte Verbindungs- und Befestigungselemente müssen gemäß DIN EN ISO 10684 feuerverzinkt sein und dürfen für feuerverzinkte und/oder beschichtete Bekleidungselemente und Unterkonstruktionen verwendet werden.

Fassadenbekleidungen für hinterlüftete Fassaden können mit vielfältigen Materialien ausgeführt werden. Hierzu zählen beispielsweise feuerverzinkter Stahl, Aluminium und Aluminiumlegierungen, nichtrostender Edelstahl, Hochdruck-Schichtpressstoffplatten (HPL), Faserverstärkte Baustoffe, Keramik- oder Ziegelelemente, Kunststoffbekleidungen und Einscheiben-Sicherheitsglas. Sofern nicht in anderen Normen oder bauaufsichtlichen Zulassungen anderweitig geregelt, können Unterkonstruktionen aus feuerverzinktem Stahl für die meisten gängigen Fassadenbekleidungen gemäß des Anwendungsbereiches der DIN 18516-1 verwendet werden. In der Regel haben die Produkthersteller die grundsätzliche Anwendung und Eignung ihrer Baustoffe als Fassadenbekleidung über eine bauaufsichtliche Zulassung nachgewiesen oder es existieren Produktnormen.

**Feuerverzinkter Stahl im Vergleich mit anderen Fassadenwerkstoffen**

Zu den wichtigsten technischen Eigenschaften von Werkstoffen für Fassadenunterkonstruktionen gehören die Wärmeleitfähigkeit und der Elastizitätsmodul (E-Modul).

Die Wärmeleitfähigkeit ist die Geschwindigkeit, mit der sich die Erwärmung durch einen Stoff ausbreitet. Für Fassadenkonstruktionen empfehlen sich zur Vermeidung von Wärmebrücken Stoffe mit möglichst niedriger Wärmeleitfähigkeit. Während die Wärmeleitfähigkeit von Stählen zwischen 20 und 60 W/mK liegt, beträgt diese bei Aluminiumlegierungen und Aluminium 160 bis 220 W/mK.

Der Elastizitätsmodul ist ein Materialkennwert, der den Zusammenhang zwischen Spannung und Dehnung bei der Verformung eines festen Körpers bei linear elastischem Verhalten beschreibt. Der Betrag des Elastizitätsmoduls ist umso größer, je mehr Widerstand ein Material seiner Verformung entgegensetzt. Der E-Modul für Stahl beträgt 210000 N/mm². Für Aluminium beträgt der E-Modul 70000 N/mm². Stahl hat somit einen 3-fach höheren E-Modul als Aluminium, d.h. Stahl kann zur Erreichung der gleichen Elastizität wie Aluminium deutlich materialsparender verwendet werden. Vor dem Hintergrund sich kontinuierlich verändernder Energiesparverordnungen (EnEV) und der damit verbundenen zunehmenden Dämmschichtstärken erhöhen sich auch die Kragarmlängen der Fassadenunterkonstruktionen. Der E-Modul hat somit an Bedeutung gewonnen.

Diverse Studien belegen, dass feuerverzinkter Stahl unter Nachhaltigkeitsaspekten gegenüber Aluminium deutlich überlegen und im Durchschnitt eine rund 80 Prozent bessere Umweltleistung erreicht.

Unter Wirtschaftlichkeitsgesichtspunkten ist feuerverzinkter Stahl sowohl gegenüber Aluminium als auch gegenüber Edelstahl im Vorteil. Untersuchungen zeigen, dass bei Verwendung von Aluminium rund 20% höhere Erstkosten im Vergleich mit feuerverzinktem Stahl entstehen. Die Kosten für Edelstahl betragen sogar in der Regel das Dreifache im Vergleich mit feuerverzinktem Stahl.

Fazit: Aluminium ist für Fassadenunterkonstruktionen sowohl unter technischen als auch unter Wirtschaftlichkeits- und Nachhaltigkeitsaspekten gegenüber Stahl unterlegen. Edelstahl und feuerverzinkter Stahl besitzen vergleichbar gute technische Eigenschaften, feuerverzinkter Stahl verursacht aber deutlich niedrigere Kosten.

**Dauerhaftigkeit von feuerverzinkten Fassadenelementen**

Die Feuerverzinkung ist ein extrem langlebiger Korrosionsschutz. Ein Wartungs- und Instandhaltungszwang fällt nicht an. Dies ist vor allem bei Fassadenunterkonstruktionen wichtig, die nach Fertigstellung der Fassade nicht oder nur sehr aufwändig überprüft werden können. Unter üblichen Nutzungsbedingungen schützt eine Feuerverzinkung für 50 Jahre und mehr. Dies belegen unter anderem die vom Umweltbundesamt herausgegebene Zinkkorrosionskarte, die Tabelle „Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB)“ des Bundesbauministeriums (Abb. 4) sowie unzählbare Praxisbeispiele. Durch den grundsätzlichen Nachweis der geforderten Dauerhaftigkeit der Feuerverzinkung nach DIN EN ISO 1461 entsprechend der Festlegungen einer rechnerischen Bauwerks-Lebensdauer von 50 Jahren, wurde die Feuerverzinkung in DIN 18516-1 für den Korrosionsschutz aufgenommen.

**Ausführung feuerverzinkter Fassadenunterkonstruktionen**

Feuerverzinkter Stahl kann vielfältig als Fassadenunterkonstruktion eingesetzt werden, bis hin zu sehr komplexen Fassadengeometrien. Während für komplexe Geometrien zumeist individuelle Lösungen gefunden werden müssen, kann für einfache Fassadengeometrien auf praxisbewährte Konstruktionsweisen zurückgegriffen werden.

Im Hinblick auf die Ausführung von feuerverzinkten Fassadenbauteilen und -elementen müssen die Regeln des feuerverzinkungsgerechten Konstruierens berücksichtigt werden. Diese können den Arbeitsblättern Feuerverzinken unter www.fv.lc entnommen werden.

**1. Standardkonstruktion mit L-Profil für sichtbare Bekleidungsfixierung**

Die Unterkonstruktion besteht aus einem L-Wandhalter und einer durchlaufenden L-Tragschiene (Abb. 5). Zwischen dem Wandhalter und der Wand muss eine thermische Trennung angebracht werden. Die Wandhalter sind als Konsolen ausgeführt und benötigen Fest- und Gleitpunkte, um die Konstruktionslasten aufzunehmen (Festpunkte) und Windsog sowie Winddruck entgegenzuwirken.

Die Befestigung der Fassadenbekleidung erfolgt an den Tragschienen mit einer sichtbaren Fixierung. Die Dimensionierung der Auskragung der Wandhalter ist abhängig von der benötigten Wärmedämmung und dem Hinterlüftungsraum. Das System kann durch die Differenzierung von Wandhalter und Tragprofil entstehende Toleranzen aufnehmen. Bei korrekter Ausrichtung der Unterkonstruktion können die Fassadenelemente schnell und einfach montiert werden.

**2. Konstruktion mit U-Profil für verdeckte Bekleidungsfixierung**

Die Unterkonstruktion besteht aus einem U-Wandhalter und einer durchlaufenden U-Tragschiene (Abb. 6). Das System erlaubt eine verdeckte Befestigung der Fassadenbekleidung. Eine Besonderheit des U-Profils sind Agraffenstanzungen, die zur Aufnahme von verdeckten Einhängebolzen der Fassadenbekleidung dienen. Es soll nicht unerwähnt bleiben, dass Kunststoffclips in die Agraffen eingepasst werden müssen, um die Entstehung unerwünschter Geräusche, z.B. Klappern der Einhangbolzen zu vermeiden. Das System kann durch die Differenzierung von Wandhalter und Tragprofil entstehende Toleranzen aufnehmen. Bei korrekter Ausrichtung der Unterkonstruktion können die Fassaden-Elemente schnell und einfach eingehangen werden.

**Abbildungen**

Abb. 1: Feuerverzinkte Fassadenunterkonstruktion (Foto: seppeler.de)

Abb. 2: Einsatzmöglichkeiten von feuerverzinktem Stahl an vorgehängten, hinterlüfteten Fassaden

Abb. 3: Wärmeleitfähigkeit von Stahl und Aluminium

Abb. 4: Nutzungsdauern von Bauteilen zur Lebenszyklusanalyse des Bewertungssystems Nachhaltiges Bauen für Bundesgebäude (BNB).

Abb. 5: Standardkonstruktion mit L-Profil für sichtbare Bekleidungsfixierung. (Grafik: Ridder/Heinemann)

Abb. 6: Konstruktion mit U-Profil für verdeckte Bekleidungsfixierung. (Grafik: Ridder/Heinemann)

**Backgrounder**

Der Industrieverband Feuerverzinken e.V. und seine Serviceorganisation, das Institut Feuerverzinken GmbH, vertreten die deutsche Stückverzinkungsindustrie. Im Jahr 2014 wurden in Deutschland mehr als 1,8 Mio. Tonnen Stahl stückverzinkt. Wichtige Anwendungsbereiche des Korrosionsschutzes durch Feuerverzinken sind u. a. Architektur und Bauwesen sowie die Verkehrstechnik und der Fahrzeugbau. Weitere Informationen zum Feuerverzinken unter: www.feuerverzinken.com.