

R30-Brandschutz durch Feuerverzinken

Auf den ersten Blick scheint das im Mai 2020 fertiggestellte Cruise Center Baakenhöft in Hamburgs östlicher HafenCity am Kirchenpauerkai eins von vielen zu sein: ein Liegeplatz für Kreuzfahrtschiffe und eine Abfertigungs-Halle, die in der Nebensaison als multifunktionale Versammlungsstätte für Veranstaltungen genutzt wird. Doch weit gefehlt: Genau diese Halle mit innewohnendem Stahltragwerk ist ein echtes Novum für Deutschland, denn das Gebäude wurde als erstes seiner Art mit R30-Brandschutz durch Feuerverzinken realisiert.

„Gerade beim Start des Projekts haben wir in bester Zusammenarbeit mit den Projektbeteiligten* vieles neu denken müssen“, sagt Frank Schienbein, Geschäftsführer von Schienbein Industrielle Dach- und Fassadentechnik GmbH. „Zwar hatten wir mit dem in 2019 abgeschlossenen Forschungsprojekt am Lehrstuhl für Metallbau der Technischen Universität München die Bestätigung, dass durch Feuerverzinken die Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten, kurz R30, auch mit ungeschützten feuerverzinkten Stahlkonstruktionen möglich ist. Aber welche Stahlprofile beispielsweise nun in diesem konkreten Fall geeignet sind, das mussten wir uns erarbeiten, da hier in Deutschland ja niemand zuvor so etwas umgesetzt hatte.“ Das Cruise Center Baakenhöft besteht aus einem



Terminalgebäude mit einer erdgeschossigen Ebene von circa 1.000 m² Grundfläche sowie Kaioperations- und Logistikflächen. Aufgrund der Nutzung als Versammlungsstätte und der Gebäudeklasse 3 (Details dazu sind in jedem Bundesland in der jeweiligen Landesbauordnung geregelt) wurde an die tragenden und aussteifenden Bauteile sowie an das Dachtragwerk die Anforderung „feuerhemmend“, in diesem Fall R30, gestellt.

Feuerverzinktes Stahlskelett mit vielen Vorteilen

Für die HafenCity Hamburg GmbH als Bauherrn war sehr schnell klar, dass mit einer Feuerverzinkung gleich drei Anforderungen bedient werden könnten: der Korrosionsschutz, die mechanische Beanspruchbarkeit und der besagte Feuerwiderstand von statisch tragenden Stahlbauteilen. Das Tragwerk der 68,5 Meter langen und 15,5 Meter breiten Halle besteht aus einer Reihung von zehn Rahmenelementen mit Stützen aus HEM 240- bzw. HEM 280-Profilen und HEM 280-Riegeln, die jeweils mittels vier HEB 200-Profilen verbunden sind. „Mit unserer Heißbemessung konnten wir nachweisen, dass das Trag-

werk R30 und damit feuerhemmend ist. Eine derartige Heißbemessung unter Ansatz der Feuerverzinkung gab es in Deutschland bisher nur in der Theorie, als Forschungsbericht, also auch das ein Novum“, erinnert sich Dr. Jörg Sothmann, Sachverständiger bei hhpberlin - Ingenieure für Brandschutz GmbH. „Dabei war eine Stahlgüte der Qualität A oder B gemäß DIN EN ISO 14713-2 vorzusehen, damit sich eine Zinkschicht mit Reinzinkphase ausbildet, welche die bemessungsseitig angesetzte reduzierte Emissivität liefert.“ Denn während die Emissivität von unbehandeltem („schwarzem“) Stahl mit einem konstanten Wert von 0,7 in den Regelwerken angegeben wird, haben stückverzinkte Stähle der Kategorien A und B nach DIN EN ISO14713-2 bis zu einer Bauteiltemperatur von 500 Grad Celsius nur eine Emissivität von 0,35 und erwärmen sich deshalb langsamer. Dr. Thomas Pinger, Leiter Forschung und Entwicklung bei ZINQ, ergänzt: „Vereinfacht gesagt reflektieren feuerverzinkte Oberflächen die Wärmestrahlung stärker und reduzieren dadurch die vom Stahlbauteil absorbierte Wärmeenergie, was gleichbedeutend ist mit einer verzögerten Erwärmung der Bauteile im Brandfall.“ Mit der DASt-Richtlinie 027 wurde übrigens dann Ende letzten Jahres, also nach Abschluss des Projekts, der Brandschutz durch Feuerverzinken gemäß der vorgenannten Parameter, in einem nationalen Regelwerk fixiert.

Zuverlässige Zusammenarbeit

Die Stahlbauausführung erfolgte bei dem Unternehmen Holtkamp Stahlkonstruktionen GmbH in Nottuln gemäß den Vorgaben der DIN EN 1090-2, etwa 80 Tonnen Stahl wurden dann zu ZINQ an den Standort Gelsenkirchen gebracht. „100 Profilteile sowie 24 Zugstangen wurden gemäß DIN EN ISO 1461 und DASt-Richtlinie 022 bei ZINQ ausgeführt“, fasst Guido Holtkamp von Holtkamp Stahlkonstruktionen GmbH zusammen. „Die Zusammenarbeit war wie gewohnt serviceorientiert und zuverlässig.“ Entsprechend des Montagekonzeptes wurden die Komponenten nach der Verzinkung vorkommissioniert und

Das eingeschossige Hallentragwerk wird in Querrichtung von 10 Rahmen mit einer Spannweite von 15 m und einer kaisseitigen Auskragung über 3,75 m, die im Abstand von 7,5 m angeordnet sind, gebildet. Die Rahmen haben rückseitig eine Traufhöhe von 5,864 m, die nach vorne bei einer Dachneigung von 4,60° bis auf 7,393 m am Firstpunkt ansteigt.

(© hhpberlin - Ingenieure für Brandschutz GmbH)

derart auf die Baustelle geliefert. Für die Errichtung des Stahltragwerks wurden dann die einzelnen Rahmen vormontiert und nacheinander aufgestellt unter paralleler Aussteifung. Die Decke wurde mit weitspannenden Trapezprofilblechen ausgebildet, die Wände mit Sandwichpanelen realisiert, wobei aus Gründen der Optik und des Korrosionsschutzes Aluminiumprofile zum Einsatz kamen.

Weitere Vorteile der Feuerverzinkung

Für den Standort direkt am Wasser bietet die Feuerverzinkung neben dem R30-Schutz noch mehr Vorteile, insbesondere einen hochwertigen Korrosionsschutz bei Überschwemmungen oder wenn infolge dessen zusätzliche mechanische Belastung auftritt beispielsweise durch Treibgut, das an das Gebäude prallt. Im Fall einer herkömmlich auf die Stahlteile aufgetragenen Beschichtung wäre ein entsprechend aufwendiges System aus Brand- und Korrosionsschutzschichten erforderlich geworden, um die hohen Anforderungen zu erfüllen.

* Projektbeteiligte auf einen Blick

Bauherr: HafenCity Hamburg GmbH
 Generalunternehmen: Schienbein Industrielle Dach- und Fassadentechnik GmbH
 Ausführungsplanung: Büro Wagner Architekten, Hamburg
 Entwurfsverfasser: Sellhorn Ingenieurgesellschaft mbH
 Kaltbemessung: Kossin + Vismann Bauingenieure

Heißbemessung: hhpberlin - Ingenieure für Brandschutz GmbH
 Korrosionsschutz (gleichzeitig angesetzt als Brandschutz R30): ZINQ
 Stahlbau: Holtkamp Stahlkonstruktionen GmbH
 Salzgitter Mannesmann Stahlhandel GmbH



Verzinkung der Stahlprofile.



Errichtung des Terminalgebäude. (© Schienbein Industrielle Dach- und Fassadentechnik GmbH)



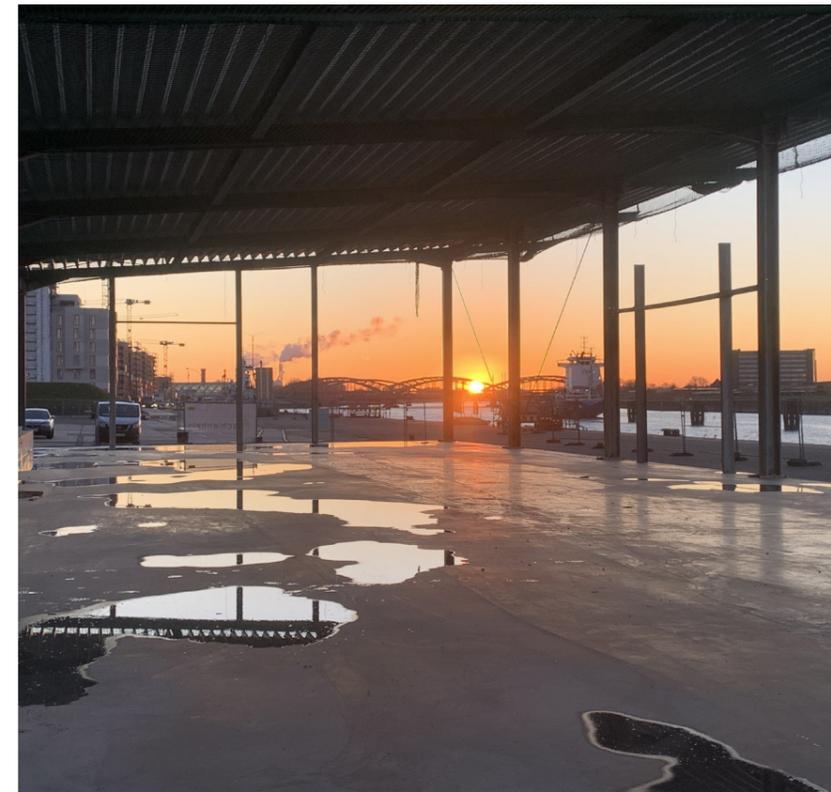
Und auch unter ganz praktischen Gesichtspunkten kann die Feuerverzinkung punkten. Die Halle ist neben der Nutzung als Kreuzfahrtterminal in der Nebensaison als multifunktionale Versammlungsstätte für diverse Veranstaltungen mit maximal 700 Besuchern vorgesehen. Hier bietet die robuste Feuerverzinkung einen weiteren

Vorteil. Bei Eventveranstaltungen ist es üblich, Installationen vorzunehmen und Lasten wie beispielsweise Licht- und Tonequipment von den Deckenträgern abzuhängen. Hierbei werden oftmals herkömmliche Brandschutzbeschichtungen durch mechanische Einwirkungen beschädigt. Die Folge sind hohe Erhaltungsaufwendun-

Brandschutz inklusive dank Feuerverzinken

Zweifelsohne muss das Tragsystem von Gebäuden auch im Falle eines Brandes den statischen Anforderungen noch ausreichend lange genügen, nicht zuletzt um notwendige Rettungs- und Einsatzmaßnahmen der Feuerwehr zu ermöglichen. Auch wenn bei Stahl- bzw. Stahlverbundkonstruktionen der Stahl selbst nicht brennbar ist, so kann sich die Tragfähigkeit der Stahlbauteile unter hoher Temperatureinwirkung verringern und die Standsicherheit der Gebäude gefährden. Um vor zu hohen Bauteiltemperaturen zu schützen war es deshalb bisher üblich, zusätzliche passive Brandschutzmaßnahmen wie Verkleidungen mit Brandschutzplatten oder Spritzputze zu installieren - was auch erhebliche Kostenerhöhungen einer Bauweise mit Stahl bedingte. Ein Forschungsprojekt am Lehrstuhl für Metallbau der Technischen Universität München zeigte jedoch, dass es auch anders geht: Eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten (R30) ist demnach vielfach mit ungeschützten

feuerverzinkten Stahlkonstruktionen möglich. Feuerverzinken verbessert also auch die Feuerwiderstandsdauer von Stahlbauteilen, sprich die Dauer während der die Bauteile im Brandfall ihre Funktion behalten. Dieser Effekt ist mit der geringeren Emissivität der so geschützten Bauteile zu erklären, was nichts anderes heißt als dass feuerverzinkter Stahl weniger Wärmestrahlung mit seiner Umgebung austauscht und dies zu einer verzögerten Erwärmung der Bauteile im Brandfall führt. Mit diesen Erkenntnissen ergeben sich für die Feuerverzinkung auch neue Anwendungsmöglichkeiten abseits Korrosionsschutzes. Sie möchten mehr über ZINQ R30 Brandschutz für Stahlkonstruktionen erfahren und wissen, welche weiteren Brandschutzinnovationen auf den Markt kommen werden? Dann wenden Sie sich bitte an Bernd Jung: Mail: bernd.jung@zinq.com Tel. +49 152 04169848



gen. An den widerstandsfähigen feuerverzinkten Oberflächen können derartige mechanische Beschädigungen ausgeschlossen werden. Nicht zuletzt erfolgt das Feuerverzinken im Werk und erhöht somit den Grad der Vorfertigung. Auf der Baustelle entfallen die Arbeitsgänge Korrosionsschutz und Brandschutz, so dass sich die Bauzeit um diese ersparten Arbeitsgänge auf der Baustelle verkürzt. Das Gebäude wurde wie geplant im Mai 2020 fertiggestellt.

Literaturhinweise zu diesem Projekt

Unter Beteiligung von ZINQ wurden die folgenden Artikel in Fachzeitschriften publiziert:

Thomas Pinger, Frank Schienbein, Jörg Sothmann: Heißbemessung unter Berücksichtigung der Feuerverzinkung: Brandschutz R30 im Cruise Center Baakenhöft. Bautechnik 2020. DOI: 10.1002/bate.202000050

Jörg Sothmann, Thomas Pinger: Zur Anwendung feuerverzinkter Komponenten für Bauten mit R30-Anforderung; Brandschutz 2020, Ernst & Sohn Verlag

Die Fakten

Projekt

In der östlichen HafenCity am Kirchenpauerkai sollte ein Ausweich-Terminal für das bekannte Hamburger Cruise Terminal Hafencity im südlichen Überseequartier, welches seinerseits auch nur ein Provisorium ist, entstehen. Die Besonderheit des neuen Terminal Baakenhöft: Erstmals wurde in Deutschland ein Gebäude mit R30-Brandschutz durch Feuerverzinken realisiert.

Auftraggeber

Schienbein Industrielle Dach- und Fassadentechnik GmbH (Generalunternehmen)
Die Schienbein GmbH bietet Komplettlösungen und realisiert einzigartige, komplex angelegte Projekte von der Sanierung über die Modernisierung bis hin zum Neubau von Industrie-Dächern und -Fassaden. Bei der Realisierung steht auch immer der nachhaltige Nutzen für die Kunden im Vordergrund.

Holtkamp Stahlkonstruktionen GmbH (Stahlbauunternehmen)

Das Unternehmen mit Sitz in Nottuln wurde 1988 gegründet. Das hausinterne Konstruktionsbüro ermöglicht eine effiziente, wirtschaftliche und dreidimensionale Planung, welche optimal auf sämtliche Fertigungsabläufe in Sachen Stahlbau abgestimmt ist.

Verzinkung

ZINQ Gelsenkirchen GmbH & Co. KG