

Brandsicher bauen mit sichtbarem Stahl



BAUEN MIT STAHL

Sohnstraße 65, 40237 Düsseldorf
Postfach 10 48 42, 40039 Düsseldorf
Telefon (02 11) 67 07-828
Telefax (02 11) 67 07-829
Internet: www.bauen-mit-stahl.de
E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de



Eine Gemeinschaftsorganisation von
stahlerzeugenden Unternehmen und
dem Deutschen Stahlbau-Verband DSTV

Impressum

Dokumentation 608
Brandsicher bauen mit sichtbarem Stahl

1. Auflage, Januar 2000

BAUEN MIT STAHL e. V.
Sohnstraße 65
40237 Düsseldorf
Postfach 10 48 42
40039 Düsseldorf
Telefon: (02 11) 67 07-828
Telefax: (02 11) 67 07-829
E-Mail: zentrale@bauen-mit-stahl.de
Internet: www.bauen-mit-stahl.de

Zusammenstellung und Redaktion in
Zusammenarbeit mit
Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange, Darmstadt

Fotos:
Donges Stahlbau GmbH
(S. 10/11, 12/13, 14/15)
Engel Projektentwicklung GmbH & Co. KG
(S. 24/25)
GOLDBECK Bau GmbH (S. 4/5)
A. Heine Baugesellschaft (S. 24/25)
Peter C. Horn architekturfoto
(S. 14/15 Luftaufnahme)
Krupp Stahlbau Berlin GmbH (S. 2/3)
Prof. Dr.-Ing. Jörg Lange
(S. 2/3, 6/7, 24/25)
Markus Ott (S. 22/23)
Petzinka, Pink und Partner (S. 26/27)
Philipp Holzmann AG (S. 8/9)
ProfilARBED (S. 20/21)
PSP-Lockwood Greene GmbH (S. 18/19)
stahlbau lavis gmbh (S. 6/7, 24/25)
stahl + verbundbau gmbh (S. 16/17)
Thyssen Krupp Stahl AG (S. 24/25)

Quellenhinweise:

- [1] DIN 18230 –
Baulicher Brandschutz im
Industriebau. Mai 1998 mit
Berichtigung vom Dezember 1998.
- [2] DIN 18232 – Baulicher Brandschutz;
Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.
Teil 1 von September 1981,
Teil 2 von November 1989,
Teil 3 von September 1984.
Entwürfe für neue Fassungen
liegen vor.
- [3] BAUEN MIT STAHL e. V.,
Dokumentation 605:
Geschossbau in Stahl/
Flachdecken-Systeme,
3. Auflage September 1998
- [4] Muster einer Richtlinie über den
baulichen Brandschutz im
Industriebau,
Industriebau-Richtlinie – IndBauRL
(Entwurf 05/98)
Herausgeber: ARGEBAU

Inhalt

| | Seite |
|---|-------|
| Editorial | 1 |
| Eingangsgebäude Messe Frankfurt | 2 |
| Parkhaus Messe Hannover | 4 |
| Flugzeughalle in Hamburg/Fuhlsbüttel | 6 |
| KölnArena | 8 |
| Cargo Center Süd in Frankfurt/Main | 10 |
| Go-Cart-Halle in Landsberg am Lech | 12 |
| Mercedes-Benz Technology Center in Sindelfingen | 14 |
| Impfstoffwerk in Dessau | 16 |
| ALCOA Produktionsanlage in Soest | 18 |
| Verwaltungsgebäude der ProfilARBED in Esch-sur-Alzette/Luxemburg | 20 |
| Wohnhaus in Saarbücken | 22 |
| Düsseldorfer Stadttor | 24 |
| Landesvertretung Nordrhein-Westfalen in Berlin | 26 |
| Organisation BAUEN MIT STAHL e. V. | 28 |

Editorial

Architekten und Bauherren wird beim Bauen in Deutschland allzu oft eine unnötige Selbstbeschränkung auferlegt. Ein Grund: Das Brandschutzregelwerk. Unsere Vorschriften sind so intransparent, dass die Potentiale des Werkstoffes Stahl, seine architektonischen Möglichkeiten, seine Vielseitigkeit und Wirtschaftlichkeit bis heute bei weitem nicht ausgeschöpft werden.

Im deutschen Regelwerk dominiert traditionell der passive Brandschutz, der auf die Tragfähigkeit der Tragstruktur eines Gebäudes abstellt. Dabei werden – auf Basis einer Normkurve – im Brandfall permanent steigende Temperaturen unterstellt, nach einer Branddauer von z. B. nur vier Minuten bereits über 400° C, nach einer Stunde 945° C und nach 8 Stunden 1257° C. Die Tragstruktur eines Gebäudes muss diesem hypothetischen Temperaturverlauf standhalten können, eine Feuerwiderstandsdauer von 30 Minuten für feuerhemmend (F 30), von 90 Minuten für feuerbeständig (F 90 bzw. bei Hochhäusern sogar F 120) aufweisen.

Herkömmlich werden Stahlkonstruktionen entsprechend geschützt, durch Bekleidung von stählernen Bauteilen mit Brandschutzplatten, durch Spritzputz oder dämmschichtbildende Anstriche, durch aus- oder einbetonierte bzw. wassergefüllte Stahlprofile. Dies ist aber schon aus architektonischen Gründen häufig nicht erwünscht – ganz abgesehen von den anfallenden Mehrkosten.

Architekten und Bauherren möchten Stahl als visuelles Element in den Vordergrund stellen, um durch schlanke Bauteile höhere Transparenz zu erzielen. Durch Bekleidung kann der gewünschte Effekt nur bedingt erreicht werden.

Der zusätzliche Schutz kann teilweise ganz entfallen, wenn die Unbedenklichkeit von einem Sachverständigen durch Einzelgutachten bestätigt wird, oder andere Maßnahmen als geeignet anerkannt werden, die Brandschutzanforderungen gleichfalls zu erfüllen. In vielen Bauwerken wurde dieses Vorgehen bereits realisiert.

Ein technisch optimales und wirtschaftlich sinnvolles Brandschutzkonzept kann nur durch ein schutzzielorientiertes, globales Zusammenwirken aller geeigneten aktiven und passiven Maßnahmen erreicht werden. Gerade mittels aktiver Brandschutzmaßnahmen lassen sich die Brandauswirkungen klar reduzieren, Menschenleben besser schützen und der Temperaturverlauf im Falle eines Brandes vollständig verändern.

Die vorliegende Broschüre soll an Hand einiger Beispiele dokumentieren, wie sich Brandschutzanforderungen heute sehr viel effizienter und architektonisch anspruchsvoller realisieren lassen als mit herkömmlichen Methoden. Sie soll Architekten und Bauherren Mut machen, innovative und architektonisch anspruchsvolle Lösungen in Stahl zu realisieren.

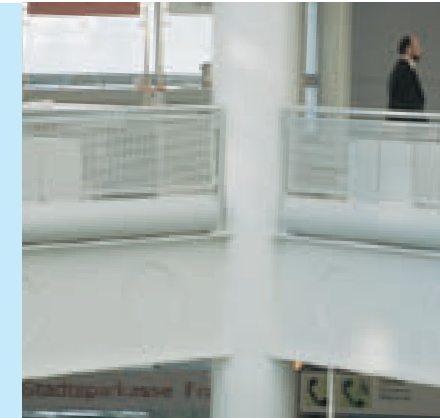
Eingangsbäude Messe Frankfurt

Bauherr:
Messe Frankfurt/M. GmbH

Architekt:
Helmut Jahn

Tragwerksplanung:
Entwurf:
St. Polonyi, Köln
Ausführung:
Krupp Stahlbau Berlin GmbH

Ausführende Firma –
Stahlkonstruktion:
Krupp Stahlbau Berlin GmbH



Am Fuße des ebenfalls von Helmut Jahn entworfenen Meseturmes steht in Frankfurt das Eingangsgebäude der Messe. Es ist ein dreigeschossiger Stahl-skelettbau, dessen Doppelstützen aus ausbetonierten Stahlrohren bestehen.

Die Unterzüge aus Stahl sind alle sichtbar und haben keinerlei Brandschutz. Dies war möglich, da eine genaue Analyse der Nutzung zeigte, dass die Brandlasten sehr gering sind. Somit liegt keine Gefährdung für die tragenden Stahlbauteile infolge Feuer vor. Nur die von der Küche im obersten Geschoss ausgehende Brandgefahr ist so groß, dass dort durch Kalksandsteinmauerwerk mit 24 cm Dicke ein von den sonstigen Bauwerksbereichen abgetrennter, eigener Brandabschnitt hergestellt wurde.



Parkhaus Messe Hannover

Bauherr:
Deutsche Messe AG, Hannover

Architekt:
Studio Arnaboldi, Locarno/Schweiz

**Tragwerksplanung,
ausführende Firma:**
GOLDBECK Bau GmbH, Bielefeld



Für die Hannover Messe wurde von September 1998 bis März 1999 ein fünfgeschossiges Parkhaus mit 3.300 Stellplätzen gebaut. Dank der über 16 Meter spannenden Stahlverbundträger konnten autofahrerfreundliche, stützenfreie Parkebenen geschaffen werden. Das Schweizer Architekturbüro Studio Arnaboldi entwarf darüber hinaus eine attraktive Edelstahlgewebefassade, die dem Parkhaus ein edles Aussehen verleiht – gemäß dem für die Expo entwickelten Corporate Design.

Alle Stahlbauteile sind ohne Brandschutz ausgeführt. Daher sind sie nicht nur preiswert, sondern tragen auch zur reizvollen Optik des Bauwerks bei. Dies war möglich, da gemäß § 6 Abs. 2 der Garagenverordnung (GaVO) an tragende Wände, Decken und Dächer von offenen Parkhäusern keine Anforderungen hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer gestellt werden. Dies gilt, wenn das Gebäude allein der Garagennutzung dient und die Stellplätze nicht mehr als 22 Meter über der Geländeoberfläche liegen.

Offene Garagen sind nach § 1 Abs. 1 der GaVO Garagen, die unmittelbar ins Freie führende, unverschließbare Öffnungen in der Größe von insgesamt mindestens einem Drittel der Gesamtfläche der Umfassungswände haben. Diese ins Freie führenden Öffnungen müssen in mindestens zwei sich gegenüberliegenden Umfassungswänden liegen, die nicht mehr als 70 Meter voneinander entfernt sind und bei denen eine ständige Querlüftung vorhanden ist.

Flugzeughalle in Hamburg/Fuhlsbüttel

Bauherr:
Hamburger Gesellschaft für
Flughafenanlagen mbH

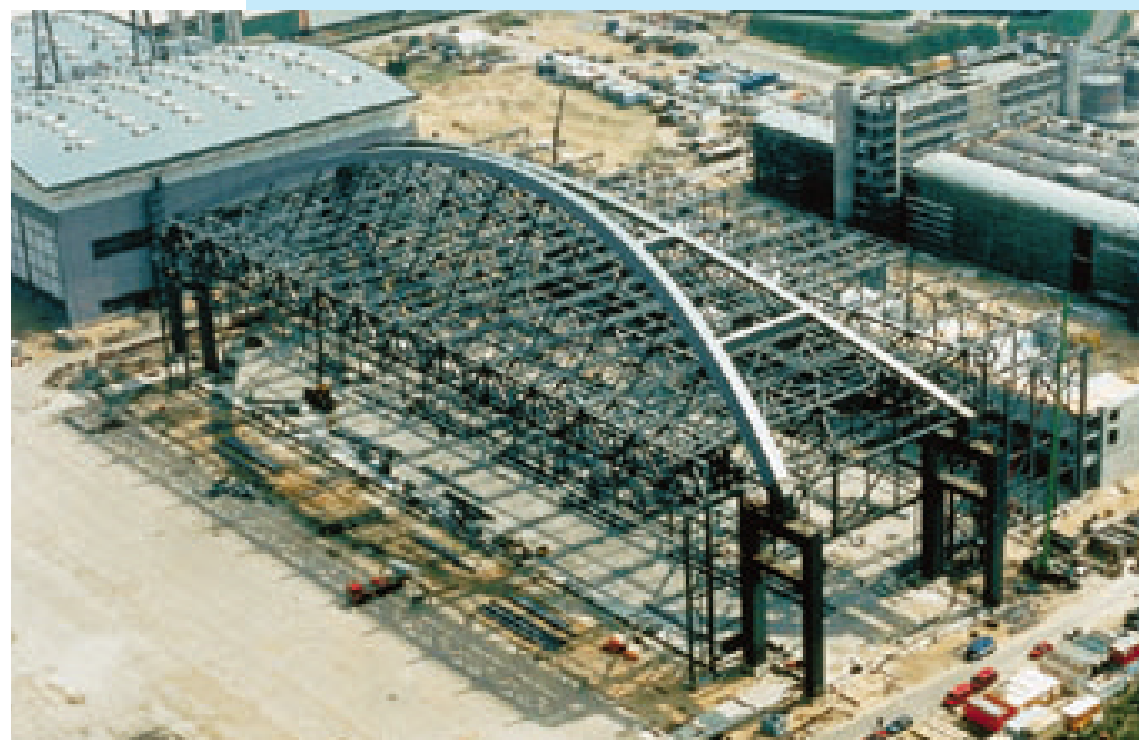
Projektleitung:
Freie und Hansestadt Hamburg,
Baubehörde, Abteilung für Luftwerft-
und Ingenieurbau

Nutzer:
Deutsche Lufthansa AG

Architekt:
gmp von Gerkan, Marg + Partner
Architekten, Hamburg

Tragwerksplanung:
Assmann-Beraten und Planen,
Hamburg und Braunschweig

Ausführende Firma:
stahlbau lavis gmbh, Aschaffenburg



Flugzeuge sind wesentlich teurer als die sie umschließende Halle. Da sie im Falle eines Schadenfeuers in wenigen Minuten wertlos werden, ist die wichtigste Aufgabe des Brandschutzes, neben der Brandverhütung, das Feuer innerhalb kürzester Zeit zu löschen.

Dies führt zu einem aktiven Brandschutz, der so stark ist, dass ein passiver Brandschutz für die tragende Konstruktion nicht nötig ist. Auf einen passiven Brandschutz mit Spritzputz oder Brandschutzplatten wurde daher beim Neubau der eine Grundfläche von 150,8 x 88,5 Meter stützenfrei überspannenden Jumbohalle in Hamburg zugunsten eines aktiven Brandschutzes verzichtet.

Das aktive Brandschutzkonzept ist in drei Stufen aufgebaut. In der ersten Stufe werden tragbare bzw. fahrbare Löschgeräte eingesetzt. Hydrantenlöschgeräte bzw. Pulverlöschanlagen bilden die zweite Stufe. Die größte Reichweite haben die in der dritten Stufe eingesetzten Luftschaumwerfer. Sie sind in den oberen Hallenecken angeordnet, von wo aus sie den Raum über den Flugzeugen bedecken können. Außerdem ist in der Hallenmitte ein Werfer am Boden eingebaut.

Brandmeldeanlagen geben im Brandfall optische und akustische Signale. Darüber hinaus lösen sie einen oszillierenden Schaumwerfereinsatz aus, wenn die Halle nicht in Betrieb ist. Andernfalls werden die Schaumwerfer manuell gesteuert.

KölnArena

Bauherr:
Immobilienfonds Köln-Deutz Arena und
Mantelbebauung GbR
vertreten durch
Oppenheim Immobilientreuhand GmbH,
Köln

Generalübernehmer:
Gebr. Esch Wohnbauges. mbH, Troisdorf

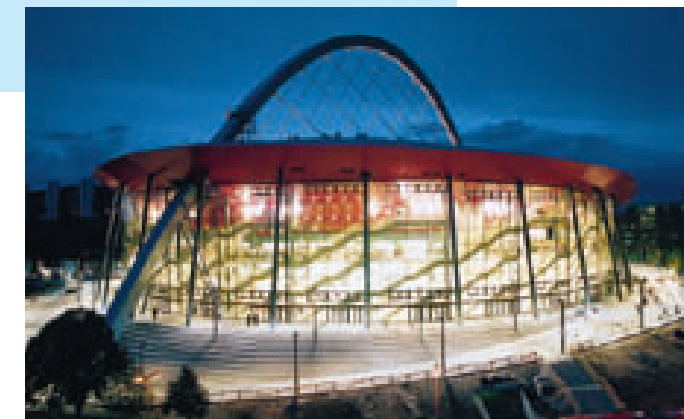
Generalunternehmer:
Philipp Holzmann AG, Direktion West,
Hauptniederlassung Köln

Architekt:
Architekturbüro Böhm,
Peter Böhm mit Jürgen Flohre und
Severin Heiermann, Köln

Ausführende Firma:
Philipp Holzmann AG, Direktion West,
Hauptniederlassung Köln

Tragwerksplanung/Stahlkonstruktion:
Schömig + Höfling, Aschaffenburg

Brandschutzgutachten:
Hosser, Hass + Partner, Braunschweig



Die größte Veranstaltungshalle Deutschlands steht nur wenige Minuten vom Kölner Dom entfernt. Seit Herbst 1998 werden dort 18.000 Sitzplätze von einer weithin sichtbaren Stahlkonstruktion überdacht.

Dominierendes Merkmal ist der über 184 Meter weit in Nord-Süd-Richtung spannde Bogen aus Stahl, an dem im Abstand von 5 Metern 28 Fachwerkträger hängen. Der Bogen hat als Querschnitt ein auf der Spitze stehendes Dreieck mit 3 Meter Höhe und 3 Meter Breite. Sein Scheitel liegt 76 Meter über dem Straßenniveau.

Nur im unteren Bereich, der durch Flammen erreicht werden kann (bis 3 Meter über der Dachfläche), wurde der Bogen mit 20 mm dicken Brandschutzplatten vor hohen Temperaturen geschützt. Aus optischen Gründen sowie als Wetterschutz sind diese Platten mit Stahlblechen verkleidet. Die 3 Meter hohen Fachwerkträger sind ungeschützt, da sie keiner nennenswerten Brandbeanspruchung ausgesetzt sind. Das gleiche gilt für die Hänger aus Rundrohren mit einem Durchmesser von 177 mm.

Cargo Center Süd in Frankfurt/Main

Bauherr:
Flughafen Frankfurt/Main AG

Architekt:
Peter Kaufmann/Pieter van der Meer,
Zürich

Tragwerksplanung:
Lehmann, Block + Partner, Frankfurt

Ausführende Firma Stahlbau:
Donges Stahlbau GmbH, Darmstadt

Brandschutzgutachten:
Ziller ASS, Büttelborn



Über 1,5 Millionen Tonnen pro Jahr beträgt das Frachtaufkommen am Flughafen Frankfurt/Main. Die stetig wachsende Menge an Gütern forderte einen neuen Frachtbereich. Hierfür wurde das geräumte Areal der US Airforce genutzt. Über 50.000 m² Hallenfläche stehen dort den Speditionen in zwei Hallen von 240 Meter Länge und 80 bzw. 100 Meter Breite zur Verfügung.

Um größtmögliche stützenfreie Flächen bereitzustellen, wurde das Dach aus Fachwerkträgern, auf denen Stahltrapezprofile, mineralische Dämmung und Kunststoffabdichtung liegen, an Zugstangen abgehängt. Diese führen zu Pylonen, die aus jeweils zwei kreuzweise verspannten Stützen im Abstand von 4,80 Metern bestehen. Dadurch entstehen stützenfreie Felder von über 1.100 m².

Die Planung und Bauausführung der ungeschützten Stahlkonstruktion erfolgte auf Grundlage der DIN 18230 – Baulicher Brandschutz im Industriebau – [1] sowie der Industriebaurichtlinie [4].

Bestandteil des Brandschutzkonzeptes ist die Unterteilung beider Hallen in jeweils drei Brandabschnitte, wobei jeder Brandabschnitt separat ausgesteift wurde. Zusätzlich erhielten die Hallen eine Sprinkleranlage. Gemeinsam mit automatisch ausrollenden Rauchschürzen wird dadurch auch vermieden, dass hochwertige Güter in Lagerbereichen kontaminiert werden, die nicht vom Feuer betroffen sind. Eine Brandmeldeanlage aktiviert die Steuerung von Rauch- und Wärmeabzugsanlagen, Türen, Toren und Feuerschutzabschlüssen.

Go-Cart-Halle in Landsberg am Lech

Bauherr:
Martin und Anton Angerer, Landsberg
am Lech/Garmisch-Partenkirchen

Tragwerksplanung und
ausführende Firma Stahlbau:
Donges Stahlbau GmbH NL München



Eine Stahlhalle mit einer trapezförmigen Grundfläche von rund 48 x 60 Metern überdacht eine 400 Meter lange und 6 bis 8 Meter breite Rennbahn.

Um sowohl für die Fahrer als auch für die Zuschauer den größtmöglichen Überblick zu sichern, sollte die Grundfläche frei von Stützen sein. Dies ermöglicht darüber hinaus auch, den Rennbetrieb durch eine wechselnde Streckenführung attraktiv zu gestalten. Eine weitere Entwurfsgrundlage war, die lichte Höhe so zu dimensionieren, dass eine zukünftige Nutzung als Lagerhalle oder zweigeschossiges Gewerbeobjekt möglich ist. Eine weitgehend natürliche Beleuchtung wird durch Lichtbänder gewährleistet, die über den First und an den drei Außenwänden verlaufen.

Die vierte Wand schließt als Brandwand die Go-Cart-Halle vom Kopfbau ab, der Werkstatt, Sozialräume, Umkleiden, Rezeption und Gastronomie enthält. Diese Brandwand erhielt zahlreiche G 30-Fenster, damit das Renngeschehen auch von den angrenzenden Räumen, und nicht nur von der in der Halle hängenden Tribüne aus beobachtet werden kann.

Durch dieses Brandschutzkonzept konnte eine vollständig sichtbare Stahlkonstruktion ohne Brandschutzmaßnahmen, also ohne F 30-Anstrich und ohne F 90-Brandschutzbekleidung, ausgeführt werden. Wichtige Bestandteile dieses Konzeptes waren z. B. eine räumliche Kapselung brennbarer Stoffe (Öl, Treibstoff), Ausführung wichtiger Türen in T 30-Qualität, Fluchtwegekonzept mit kurzen Wegen ins Freie, zwei Prozent der Grundfläche als Rauchabzug in der Dachfläche.



Mercedes-Benz Technology Center in Sindelfingen

Bauherr:
DaimlerChrysler AG, Stuttgart

Architekt:
Büro Kohlbecker Gaggenau

Tragwerksplanung:
Planungsgruppe IFB Dr. Braschel GmbH,
Stuttgart

**Ausführende Firma –
Stahlbau/ARGE:**
Donges Stahlbau GmbH, Darmstadt
Stahlbau Plauen GmbH,
Wendeler Stahlbau GmbH & Co.,
Donzdorf

Brandschutzgutachten:
Halfkann + Kirchner,
Sachverständigenbüro-
Brandschutzingenieure, Erkelenz



Auf einem 20 ha großen Areal in Sindelfingen wurde in den Jahren 1996 bis 2000 ein Gebäudekomplex für 9400 hochqualifizierte Arbeitsplätze errichtet. In dieser neuen Denkfabrik arbeiten u. a. Mitarbeiter von Entwicklung, Einkauf, Produktionsvorbereitung und Marketing.

380.000 m² Bruttogeschossfläche wurden größtenteils in Stahl- bzw. Stahlverbundbauweise errichtet. Durch ein schutzzielorientiertes Brandschutzkonzept konnte auf passive Brandschutzmaßnahmen verzichtet werden.

Die Verhinderung der Brandentstehung sowie der Ausbreitung von Feuer und Rauch standen an erster Stelle. Das Untergeschoss wurde komplett in F 90 ausgeführt. Im Erdgeschoss wurde bei den Verbundträgern, die die Decken tragen, auf eine Brandschutzbekleidung verzichtet. Da die Sprinkler hier sehr niedrige Temperaturen gewährleisten, konnte nachgewiesen werden, dass die Träger im Verbund mit der Decke eine ausreichende Tragfähigkeit, entsprechend F 30, haben.

Die von Fachwerkbindern getragene Decke über dem Zwischengeschoss weist so große Öffnungen zum Obergeschoss auf, dass die im Brandfall entstehende Wärme gut abziehen kann. Damit konnte auch die Tragfähigkeit dieser Träger nachgewiesen werden.

Auch für das Obergeschoss ist kein passiver Brandschutz notwendig, da die Wärme über eine aerodynamisch wirksame Abzugsfläche von über 1,5 Prozent der Grundfläche ausreichend schnell abziehen kann und somit keine Gefahr für die Stahlträger darstellt.

Impfstoffwerk in Dessau

Bauherr:
Impfstoffwerk Dessau-Tornau GmbH

Architekt:
Heene, Pröbst + Partner
Architekten + Ingenieure,
Ludwigshafen

Tragwerksplanung:
Ingenieurgruppe Bauen, Karlsruhe

Ausführende Firma:
stahl + verbundbau gmbh, Dreieich



Das dreigeschossige Impfstoffwerk Dessau ist 74 Meter lang und 38 Meter breit mit einer Höhe von 13 Metern. Bei dem Gebäude in Stahl-/Stahlverbundbauweise ist eine neuartige Brandschutzkonzeption realisiert worden.

Im Zuge der Bauablaufplanung kristallisierte sich heraus, dass der für den Brandschutz empfohlene F 30-Anstrich für die Stahlkonstruktion zu Terminverzögerungen führen würde, denn die Applikation ist witterungsabhängig und daher im Winter kaum durchführbar. Terminverzögerungen konnten aber wegen des fest eingeplanten Produktionsbeginns nicht hingenommen werden.

Deshalb wurde auf den Brandschutzanstrich für die Stützen und das Dachtragwerk ganz verzichtet und stattdessen ein teilgeschütztes Verbundtragwerk ausgeführt. Die Stützen wurden als Verbundstützen mit Kammerbeton für eine Feuerwiderstandsdauer von 90 Minuten bemessen und in die untere feuerbeständige Geschosdecke eingespannt. Das Dachtragwerk blieb völlig ungeschützt.

Die feuerbeständigen Verbundstützen kragen nach oben aus und bilden Festpunkte, in die sich das ungeschützte Dachtragwerk im Brandfall einhängt. Die Anschlüsse sind so ausgebildet, dass sie ein Abrutschen der Dachkonstruktion von den Lagern verhindern.

Mit dieser Brandschutzkonzeption konnte das Gewerk „F 30-Brandschutzanstrich“ mit einem Zeitaufwand von etwa drei bis vier Monaten ganz entfallen und der Kunde rechtzeitig mit der Produktion beginnen.

ALCOA Produktionsanlage in Soest

Bauherr:
ALCOA GmbH, Soest

Tragwerksplanung:
stahlbau lavis gmbh, Aschaffenburg

Projektmanagement:
PSP-Lockwood Greene GmbH,
Wiesbaden

Brandschutzgutachten:
Halfkann + Kirchner,
Sachverständigenbüro –
Brandschutzingenieure, Erkelenz



Eine der weltweit modernsten Produktionsanlagen zur Herstellung von Aluminium-Druckgussteilen befindet sich im westfälischen Soest. Seit 1995 werden dort pro Stunde ca. 3 Tonnen Form- und Montageteile für die europäische Automobilindustrie hergestellt. Die gesamte Anlage enthält Schmelz- und Gießanlagen sowie Komponenten zur Nachbehandlung und Weiterbearbeitung der Formteile.

Dem teilweise zweigeschossigen Betriebsgebäude mit einer Gesamtfläche von 11.000 m² wurde ein ca. 900 m² großes Verwaltungsgebäude angegliedert.

Die tragenden Bauteile der ca. 12 Meter hohen Produktionshalle mit ihren Abmessungen von 100 x 108 Metern wurden in ungeschützter Stahlkonstruktion ausgeführt, während die Umfassungsbauteile im unteren Höhenbereich aus Stahlbeton-Sandwich-Elementen bestehen, über die sich Fensterlichtbänder anschließen. Eine Attika-Verblendung mit nichtbrennbarer Wärmedämmung schließt die Fassade nach oben ab.

Innerhalb der Halle wurde zur Trennung der Nutzungsbereiche eine massive Wandscheibe ausgebildet, welche jedoch aus betrieblichen Notwendigkeiten nicht über die gesamte Gebäudebreite geführt wurde. Ferner konnte aus

betriebstechnischen Gründen nur in einigen Bereichen ein Sprinklerschutz installiert werden. Die brandschutztechnische Gesamtuntersuchung erfolgte nach DIN V 18230 [1] (die endgültige Fassung dieser Norm wurde erst 1998 eingeführt) sowie DIN 18232 [2] für die Rauch- und Wärmeabzugsanlagen.

Die durchgeführten Nachweise ergaben eine Zuordnung in die günstigste Beurteilungsstufe und rechtfertigten somit eine Größe der Brandbekämpfungsabschnitte von 10.550 m² bei der Ausführung als ungeschützte Stahlkonstruktion. Es wurde nachgewiesen, dass die nur in Teilbereichen installierte Sprinkleranlage zur Abdeckung von Spitzen-Brandlasten geeignet ist und somit zur positiven Gesamtbeurteilung beiträgt.

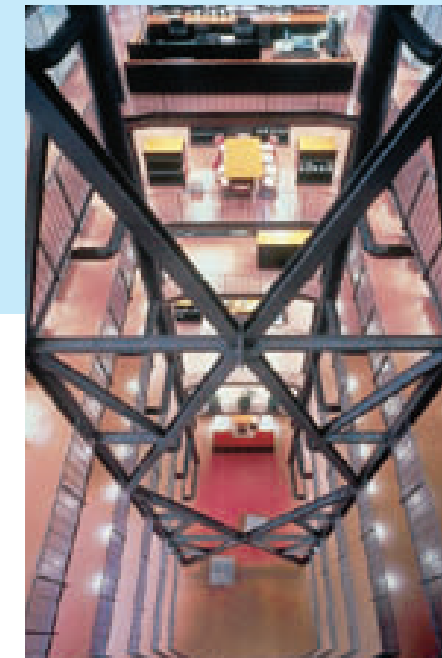
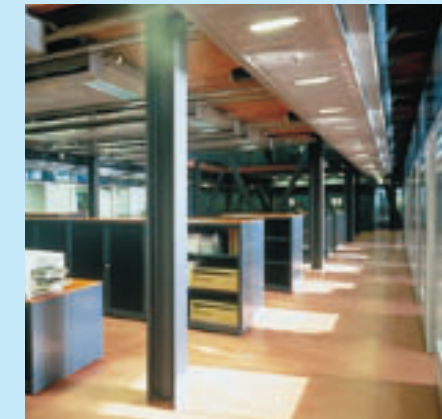
Verwaltungsgebäude der ProfilARBED in Esch-sur-Alzette/Luxemburg

Bauherr:
ProfilARBED, Luxemburg

Architekt:
Architekturbüro Böhm, Köln

Tragwerksplanung:
Schroeder & Associés, Luxemburg
Arne Hill A.S., Oslo/Paris

Ausführende Firma:
ARBED Building Concepts,
Differdingen/Luxemburg
ACOME SA /CDC, Dudelange/Luxemburg



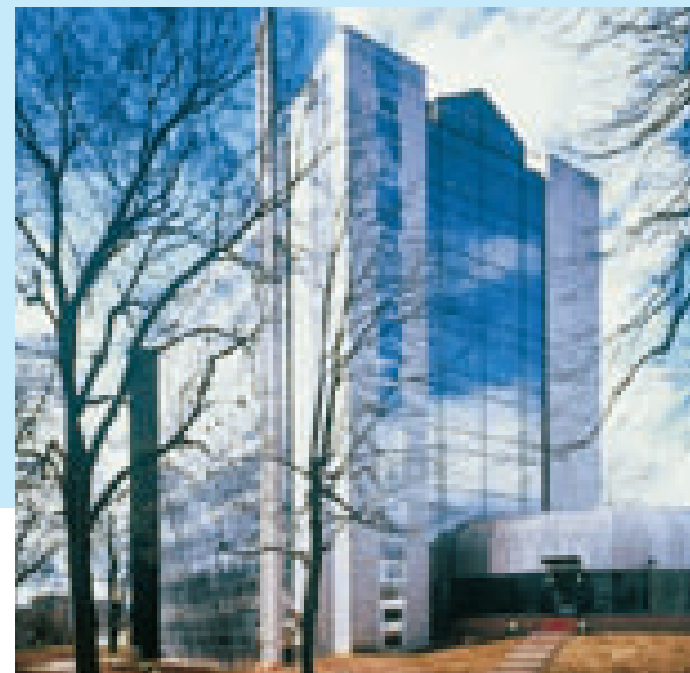
Im Süden Luxemburgs liegt die Stadt Esch-sur-Alzette, eine seit langer Zeit durch die Eisen- und Stahlindustrie geprägte Gemeinde. Hier baute in den Jahren 1992 bis 1993 die Firma ProfilARBED ihr achtgeschossiges Verwaltungsgebäude. In einem Stützenraster von 6,0 x 7,2 Metern wurden zwei Gebäudeflügel mit je 2x12 Büromodulen errichtet. Dazwischen liegen die Gemeinschaftsflächen. Vier Lichthöfe mit einer Grundfläche von 60 m² laufen über alle Geschosse.

Die Decken bestehen aus IFB-Trägern (Integrated Floor Beam) mit auf dem Untergurt liegenden Spannbetonhohlplatten. Die IFB-Träger sind halbierte IPEa 500 mit einer an den Steg geschweißten 10 mm starken Untergurtlamelle. So entsteht eine unterzugslose Flachdecke aus montagefreundlichen Fertigteilen, bei der nur noch der Fugenverguss in Ortbeton hergestellt wird [3].

Die Stützen wurden aus Profilen der HE-Reihen hergestellt. Sie haben über die Gebäudehöhe nahezu konstante Außenabmessungen, sind jedoch in den Wandstärken entsprechend ihrer Beanspruchung abgestuft. Die Aussteifung gegen Horizontallasten erfolgt mit Kreuzverbänden, die in die Lichthöfe integriert sind.

Durch das Brandschutzkonzept mit seiner optimalen Abstimmung von passiven und aktiven Maßnahmen, benötigte die Stahlkonstruktion keine zusätzliche Brandschutzbekleidung. Kurze Wege zu den Treppenhäusern, die statisch vom Haupttragskelett abgetrennt sind, optimale Lüftung durch automatisches Öffnen der Rauch- und Wärmeabzüge und ein Sprinklersystem sorgen dafür, dass es den Stahlbauteilen nicht zu heiß wird.

Das Gesamttragverhalten der Tragkonstruktion unter Berücksichtigung der lokalen Naturbrandentwicklung wurde rechnerisch simuliert. Hieraus folgte eine Verstärkung der Träger/Stützen-Anschlüsse. Die Außenstützen wurden in die Fassade integriert, wodurch sie thermisch isoliert sind.

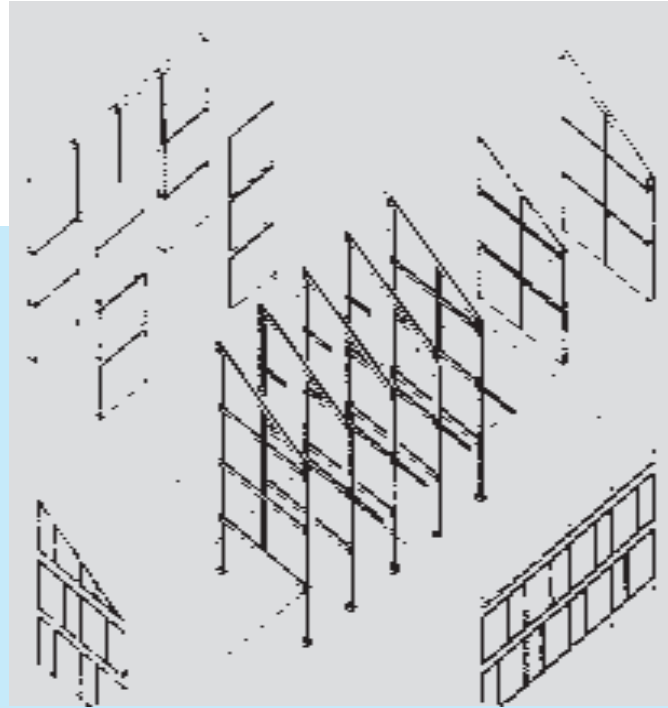


Wohnhaus in Saarbrücken

Bauherr und Architekt:
Markus Ott, Saarbrücken

Tragwerksplanung:
Bernd Straßberger

Ausführende Firma Stahlbau:
Stahlbau Langer, Überherrn



Das Problemgrundstück am Steilhang ist eine Herausforderung für Bauherrn und Architekt. In Saarbrücken löste Markus Ott diese Aufgabe in Personalunion. Er wählte dazu ein Stahlskelett. Es entstand ein selbstbewusstes Haus für eine vierköpfige Familie, dem man das schmale Budget nicht ansieht.

Fünf fast identische Stahlrahmen bilden das Tragwerk, Dach und Decken werden durch zimmermannmäßige Segmente aus Holz gebildet, Kalksandstein-Wandschalen wurden zwischen die Stahlrahmen gesetzt. So entstand eine sinnvolle Struktur mit ablesbarer Ordnung, die auch eine einfache, schnelle und ökologisch vernünftige Bauausführung ermöglichte.

Auf eine Brandschutzbekleidung der Stahl- und Holzbauteile durfte verzichtet werden. In den §§ 25 – 30 der Musterbauordnung, die sinngemäß in die Landesbauordnungen übernommen wurden, ist dies für freistehende Einfamilienhäuser geregelt. Voraussetzung ist, dass nur zwei Geschosse dem ständigen Aufenthalt von Personen dienen. Aufgrund der kurzen Fluchtwege in diesen Gebäuden ist es sinnvoll, auf passive Brandschutzmaßnahmen zu verzichten.

Düsseldorfer Stadttor

Bauherr:
Engel Projektentwicklung
GmbH & Co KG
für GbR Düsseldorfer Stadttor mbH

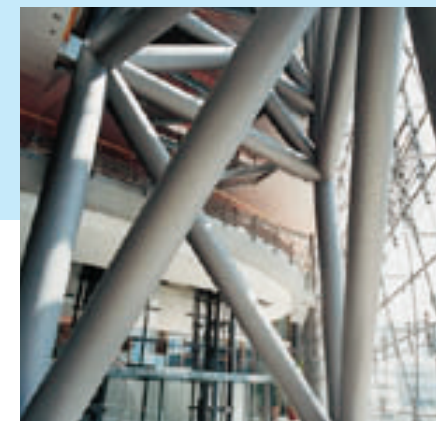
Architekt:
Overdiek, Petzinka und Partner,
Düsseldorf
(Wettbewerb, Entwurfsplanung,
Genehmigungsplanung)
Petzinka, Pink und Partner, Düsseldorf
(Ausführung, Realisation)

Tragwerksplanung:
stahlbau lavis gmbh, Aschaffenburg

Ausführende Firma:
ARGE Düsseldorfer Stadttor
stahlbau lavis gmbh, Aschaffenburg
A. Heine Baugesellschaft, Düsseldorf

Metallbau und Fassaden:
Gartner & Co, Gundelfingen

Brandschutzgutachten:
Prof. Dr.-Ing. W. Klingsch, Wuppertal



Das Bürogebäude steht auf der südlichen Einfahrt des Rheinufertunnels, der die Bundesstraße unter die Rheinuferpromenade führt. Zwei jeweils 19-geschossige Türme gründen auf den äußeren beiden Tunnelröhren und werden mit einem 3-geschossigen Riegel verbunden, so dass der Eindruck eines Tores entsteht.

Um die Transparenz des Bauwerkes zu erhalten, wurde ein umfassendes Brandschutzkonzept entwickelt. Der Öffnung des Gebäudes nach außen durch die geschosshohe Verglasung sollte nicht durch massive Wände und Bekleidungen entgegen gewirkt werden. Daher wurden aktive und passive Brandschutzmaßnahmen gemeinsam optimiert.

Die Stahlkonstruktion der zu den Aufzügen führenden Balkone konnte ohne Brandschutzverkleidung ausgeführt werden, da die Balkone keinen notwendigen Fluchtweg tragen. Aus dem gleichen Grunde ruht auch die scheinbar schwebende Lobby-Ebene auf einer sichtbaren Stahlkonstruktion ohne passiven Brandschutz. Auch das oberste Geschoss, das Maschinenräume enthält, wurde als reine Stahlkonstruktion ohne passiven Brandschutz errichtet.

Eine verdichtete Sprinkleranordnung im Bereich der Fassade (drei redundante Systeme), kurze Wege zum Fluchttreppenhause und ein sicheres Konzept zur Entrauchung erlaubten die Festlegung der

Feuerwiderstandsklasse F 90 für die tragenden Bauteile der 19 Bürogeschosse.

Das Tragwerk dieser Stockwerke wird von stahlbetongefüllten Hohlprofilstützen (Durchmesser zwischen 40 cm und 90 cm) getragen. Bemessungsbestimmend war bei diesen Durchmessern der Gebrauchslastfall. Für den Brandfall mussten zwar zusätzliche Tragfähigkeitsnachweise erbracht werden, die aber nicht zu zusätzlichem Material führten. Die Unterzüge waren wegen ihrer Größe optimal für Brandschutz durch Ausbetonieren geeignet („Kammerbeton“). Die relativ kleinen Nebenträger (Bauhöhen zwischen 180 mm und 270 mm) wurden konventionell mit Mineralfaserspritzputz bzw. Brandschutzplatten verkleidet.

Die zur horizontalen Aussteifung eingesetzten Fachwerke sind deutlich hinter der äußeren Glasfassade zu erkennen. Da sie auch Vertikallasten tragen, bestehen ihre 90 cm dicken Säulen aus ausbetonierten Stahlrohren, für die der Gebrauchslastfall maßgebend war. Horizontale und diagonale Bauteile konnten oberhalb des 3. Geschosses als reine Stahlrohre konzipiert werden. Die technische Grundlage hierzu war der Eurocode 4, Teil 1.2. Da diese Norm nicht bauaufsichtlich eingeführt war, konnten ihre Rechenverfahren nur in Zusammenarbeit mit dem Brandschutzgutachter und der Bauaufsichtsbehörde eingesetzt werden.

Landesvertretung Nordrhein-Westfalen in Berlin

Bauherr:

Land Nordrhein-Westfalen,
vertreten durch
Staatliches Bauamt Bonn II

Entwurf, Tragwerksplanung und Bauphysik:

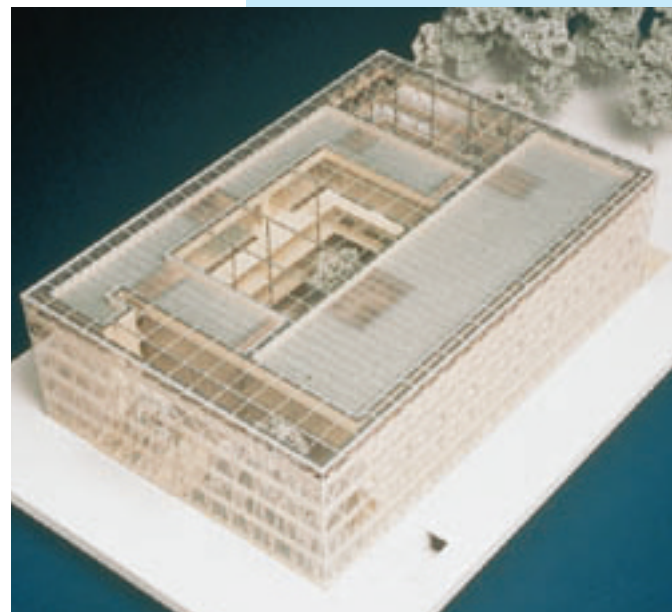
Petzinka, Pink, Tichelmann,
Architekten und Beratende Ingenieure,
Darmstadt/Düsseldorf

Brandschutzkonzept:

VHT Versuchsanstalt für Holz- und
Trockenbau, Darmstadt

Brandschutzgutachten:

Prof. Dr.-Ing. W. Klingsch, Wuppertal



Dem Leitbild der zukunftsverträglichen Entwicklung verpflichtet, setzt das integrierte innovative Konzept für die Landesvertretung die Grundprinzipien ökologisch orientierten Planens und Bauens in hoher Gestaltungsqualität um. Negative Eingriffe in den Naturhaushalt sowie Energie- und Ressourcenbedarf für die Gebäudeherstellung und Gebäudenutzung werden minimiert. Durch weitgehende Schonung und Substitution erschöpflicher Ressourcen und eine intelligente Nutzung natürlicher Systeme und erneuerbarer Energiequellen ergibt sich eine wesentliche Verbesserung der Qualität gegenüber konventionellen Bauwerken.

Das äußere Bild des „offenen Hauses“ wird durch eine parabelförmige Rauten-/Lamellen-Konstruktion aus Holz geprägt. Im Inneren bilden Profilstahl-Rahmen und Trockenbausysteme das viergeschossige Tragwerk. Alle Fluchttreppen sind in sichtbarer, ungeschützter Stahlkonstruktion ausgebildet. Eine F 90-Brandschutzbekleidung schützt die Stahlkonstruktion der Fluchttreppenhäuser. Der Keller wird konventionell in Massivbauweise erstellt.

Abweichend von der LBO Berlin werden die tragenden und aussteifenden Bauteile oberhalb des Kellergeschosses in F 30 ausgeführt. In Verbindung mit einer flächendeckenden automatischen Löschanlage (erhöhte Sprinklerdichte), vollflächiger Überwachung mit Rauchmeldern, vollflächiger Personalarbarmierung und wirkungsvoller natürlicher Entrauchung werden dadurch die Schutzziele der Bauordnung wesentlich besser erreicht als durch eine konventionelle F 90-Bauweise. Die Bemessung und Konstruktion der Holz- und Stahlbauteile erfolgte so, dass ein lokaler, brandbedingter Ausfall von Teilen des Tragwerks durch andere, nicht brandbeanspruchte Bereiche kompensiert wird.