

Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin
Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung
Band: - (2008)
Heft: 77

Artikel: Wenn Stahlriesen in Brand geraten
Autor: Fischer, Roland
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-968164>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 15.01.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Wenn Stahlriesen in Brand geraten

Der Werkstoff Stahl verändert bei hohen Temperaturen seine Eigenschaften. In brennenden Gebäuden kann das drastische Folgen haben. An der ETH Zürich erforscht man deshalb, wie man Stahlkonstruktionen brandtauglich machen kann.

VON ROLAND FISCHER

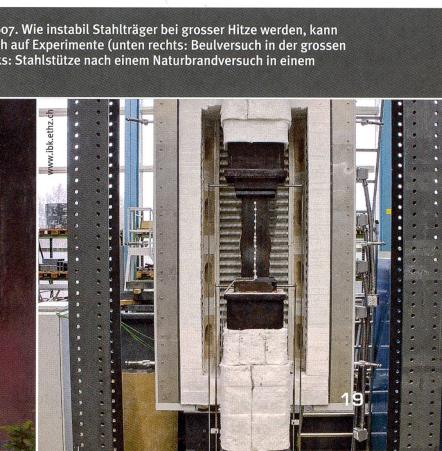
Die Geschichte rund um den Terrorangriff auf die Twin Towers hat den Forschungsarbeiten der Gruppe von Mario Fontana zur Brandsicherheit von Tragwerken zu grosser Aufmerksamkeit in der Öffentlichkeit verholfen. Das Fernsehen war da, Fontanas Expertenmeinung war in den Medien weiterhier gefragt. Dem Bauingenieur ist anzumerken, dass ihn dieser Fokus auf das World Trade Center ein wenig ärgert. «In der Schweiz haben die Stahlbauer schon in den 50er Jahren zum Thema Stahl und Brand geforscht, und auch wir haben mit unserer Forschung zum Verhalten von Stahlkonstruktionen im Brandfall schon lange vor 9/11 begonnen», erklärt er. «Dank den Forschungsergebnissen konnte ich den Kollaps sehr rasch nachvollziehen.» Die Verschwörungstheorien, wonach das Kerosin gar nicht heiss genug gebrannt habe, um das Stahlgerüst ernsthaft schwächen zu können, wischt er beiseite. Schliesslich habe das Kerosin sofort alles vorhandene brennbare Material entzündet, und zudem sei nicht der Schmelzpunkt des Stahls entscheidend, der Werkstoff verändere seine Materialeigenschaften bereits bei viel tieferen Temperaturen. Genau diesen Veränderungen und ihren Auswirkungen versucht Fontanas Gruppe auf den Grund zu gehen.

Auswirkungen auf die Stabilität

Erhitzt man Stahl, wird er weich, was, sagt Fontana, an sich keine negative Eigenschaft sei, denke man nur an das Schmieden. Doch im Häuserbau wirkt sich das auf die Stabilität aus – dies nicht zu berücksichtigen wäre ein Vabanquespiel. Denn in einem Gebäude kann es immer zu einem Brand kommen. «Jedes Tragwerk ist auf gewisse Szenarien hin bemessen, das war



Oben: Nach den Einsturz der Twin Towers im September 2001. Unten: Grossbrand in Steinhausen 2007. Wie instabil Stahlträger bei grosser Hitze werden, kann ein Ingenieurteam der ETH Zürich zum Teil theoretisch berechnen. Die Forscher stützen sich aber auch auf Experimente (unten rechts: Beulversuch in der grossen Versuchshalle der ETH Hönggerberg) oder auf Erfahrungen aus simulierten Grossbränden (unten links: Stahlstütze nach einem Naturbrandversuch in einem achtstöckigen Gehäuse im englischen Cardington).



scher als auch experimenteller Methoden um das Verhalten des Stahls besser zu verstehen. Fontanas Mitarbeiter Markus Knobloch ist Experte für das Stabilitätsverhalten von Stahltragwerken und das Modellieren dieses Verhaltens im Computer. Wie einzelne Bauteile wie Winkel- oder Vierkantprofile auf Druck bei hohen Temperaturen reagieren, lässt sich rechnerisch gut simulieren. Solche Berechnungen können einen Rechner gut und gern ein paar Tage beschäftigen. Denn Stahlprofile verformen sich auf komplexe Weise, nach einem Brand weisen sie Beulen und Verformungen auf, nicht zufällig verteilt indes sondern einem Muster gehorchant, das sich mathematisch erschließen lässt.

Tests mit kaltem Alu statt heissem Stahl

Da solche Belastungsversuche unter realen Brandbedingungen allerdings aufwändig und teuer sind, sucht man an der ETH auch nach anderen Wegen, um den Stahl zu studieren. Die Ingenieure in Fontanas Gruppe haben erkannt, dass heißer Stahl ähnliche Eigenschaften hat wie andere Metalle (etwa Aluminium) im kalten Zustand. Im Moment ist man daran, diese Eigenschaften im Detail zu vergleichen. Die Ergebnisse sind vielversprechend – womöglich wird man bald an einfachen Alumodellen wichtige Aspekte zum Brandverhalten von Stahl nachvollziehen können.

Am meisten Sicherheit und Nutzen bringen die Erkenntnisse, wenn sie schon möglichst früh in den Planungsprozess der Architekten einfließen, um die Architekturentwürfe und den Brandschutz in Einklang zu bringen. Exponierte, statisch bedeutende Stahlträger mögen ein ästhetisch reizvolles Element im Innern eines Raumes darstellen, sind sie allerdings von allerlei brennbarem Material umgeben, so braucht es zuverlässige Kenntnisse und Massnahmen, um das Risiko in Grenzen zu halten. «Es geht darum, zusammen mit den Architekten gemeinsam sichere und effiziente Lösungen zu finden», sagt Fontana. Als Ingenieur sei er nicht allein Wissenschaftler, der Probleme analysiere, er müsse auch vernetzt denken und mitunter ein altes Problem ganz neu angehen. ■