

Verbesserte Simulation der Brandausbreitung mit Hilfe eines erweiterten Pyrolysemodells

Matthias Siemon¹,

Gruner AG, Gellertstrasse 55, 4020 Basel, Schweiz

Abstract für Beitrag/Präsentation auf den Braunschweiger Brandschutz-Tagen 2017

Ein wesentliches Schutzziel der Landesbauordnungen ist die Verhinderung der Brandausbreitung in einem Gebäude. Weiterhin muss bei einem Brand die Rettung von Menschen und Tieren gewährleistet und wirksame Löscharbeiten möglich sein. Zur Sicherstellung dieser Schutzziele fordern die Landesbauordnungen unter anderem die Bildung von Rauchabschnitten, die Verwendung nichtbrennbarer Baustoffe in notwendigen Fluren sowie die Freihaltung notwendiger Flure von Brandlasten. In manchen Fällen können nicht alle Anforderungen erfüllt werden, sodass die Einhaltung der Schutzziele mit Hilfe von Ingenieurmethoden nachgewiesen werden muss.

Ziel der Entwicklung ist die Schaffung eines Pyrolysemodells zur Prognose der Brandausbreitung auf Grundlage der physikalischen Prozesse anstelle der Verwendung von Brandausbreitungsgeschwindigkeiten oder vordefinierten Bemessungsansätzen. Dazu wird ein gekoppeltes Pyrolyse- und Wärmeleitungsmodell entwickelt und in ein existierendes Feldmodell integriert. Die feste Phase kann über einzelne Stoffe beschrieben werden, die wiederum aus einzelnen Materialkomponenten bestehen und in parallel und / oder konsekutiv stattfindenden Zersetzungsreaktionen zu weiteren Materialkomponenten oder Pyrolysegasen reagieren. Außerdem wird das Schwinden und Quellen der festen Phase über den Verlauf der Zersetzungsreaktion der einzelnen Materialkomponenten mit der Wärmeleitung gekoppelt berechnet, sodass der Abbrand verkohlender Baustoffe realitätsnah berechnet werden kann. Anhand von Testfällen wurde das Modell verifiziert.

Mit Hilfe von Kleinversuchen wie der thermogravimetrischen Analyse (TGA) und Cone-Kalorimeteruntersuchungen sowie Großversuchen wurde anschließend eine Validierungsgrundlage für den Fall von Kabelbrandlasten geschaffen, für die eine adäquate Abbildung der Brandausbreitungsprozesse in besonderem Maße relevant ist. Zusätzlich wurden die Ergebnisse eines internationalen Forschungsvorhabens berücksichtigt, um einen weiteren Kabeltyp in die Validierung einzubeziehen. Die Simulation der Klein- und Großversuche zeigt abschließend, dass das entwickelte Modell in der Lage ist, die Brandausbreitung und die resultierende Wärmefreisetzungsrates für komplette Trassenaufbauten zu prognostizieren.

¹ Korrespondierender Autor. Email: matthias.simon@gmail.com, phone: +49 175 711 2885