

# spektrum<sup>23</sup>

Das Kundenmagazin der Materialprüfanstalt Braunschweig



## Baustoffe im Laufe der Zeit

Überprüfung von Baustoffen und deren Eigenschaften bei Bestandsgebäuden

## Einsatz des natürlichen Rohstoffs Holz im Bauwesen

Prüfverfahren zur Erlangung brandschutztechnischer Nachweise von Holzbauteilen

## Nationale Anforderungen an Spannstähle

Analyse von Korrosionsprozessen nach französischer Norm

**iBMB** **MPA**  
TU BRAUNSCHWEIG

Institut für Baustoffe, Materialprüfanstalt  
Massivbau und Brandschutz für das Bauwesen



Liebe Leserinnen und Leser,

wir freuen uns sehr, Sie auch in diesem Jahr bei der Lektüre unserer neuesten Ausgabe des „Spektrum“ begrüßen zu können. Vielen Dank, dass Sie sich die Zeit dafür nehmen. Wir hoffen, dass Sie viele interessante Informationen entdecken, die Ihnen bei Ihrer Arbeit vielleicht sogar hilfreich sind.

Rückblickend betrachtet ist die Begrüßung und der darin enthaltene Blick auf die aktuelle Lage in der letzten Ausgabe des „Spektrum“ eventuell etwas skeptisch ausgefallen, da niemand wirklich wusste, wo die Reise mit den großen und kleinen Themen der Welt hingehen würde. Auch wenn wir das zurzeit immer noch nicht mit Gewissheit sagen können, überwiegt nun der optimistische Blick in die Zukunft, der uns und unsere Kunden dazu veranlasst, sich mit neuen Fragestellungen auseinanderzusetzen und deren Entwicklung voranzutreiben.

Das spiegelt sich ebenfalls in dieser aktuellen Ausgabe unseres Magazins wider: Ein Großteil der Beiträge, die wir auf den folgenden Seiten für Sie zusammengestellt haben, beschäftigt sich mit zukunftsweisenden Themen. So zum Beispiel mit Holz als natürlichem und nachwachsendem Rohstoff sowie dessen Einsatz im Bauwesen zur Nutzung der Errichtung von sicheren Gebäuden. Beim Thema Sicherheit spielt das jetzt in Braunschweig eröffnete Zentrum für Brandforschung – kurz: ZeBra – eine bedeutende Rolle, da dort experimentelle Brandschutzforschung mit den neuesten Methoden durchgeführt wird. Außerdem geht es um die Frage, wie und unter welchen Voraussetzungen mit alten und veralteten Baustoffen errichtete Gebäude zukünftig genutzt werden können, auch im Hinblick darauf, dass ein Abriss und Neubau die klimaschädlichste Sanierungsform ist.

Der Nebel über der novellierten Fassung der Bauproduktenverordnung beginnt langsam sich zu lichten. Was wir dort bisher zu sehen bekommen haben, gibt allerdings nicht ausschließlich Anlass zur Freude. Neben vielen guten Ansätzen wirft der durch die EU-Kommission vorgelegte Entwurf viele Fragen zum Ziel der Regelungen und zu deren Umsetzbarkeit in der Praxis auf. Ob und an welchen Stellen durch die Neufassung tatsächlich Bürokratie abgebaut werden kann, ist letztendlich noch nicht wirklich erkennbar.

Wir in der MPA Braunschweig begegnen dem Thema Bürokratieabbau jedenfalls progressiv und in die Zukunft gerichtet, indem wir im Zuge der Prozessdigitalisierung damit beginnen, bei der Auftragsbearbeitung sowie beim Verfassen von Berichten und Erstellen von Zertifikaten die Papierform durch rechtssichere digitale Versionen zu ersetzen. Das spart Zeit, Platz und verbessert nicht zuletzt die CO<sub>2</sub>-Bilanz. Ein vielleicht bescheidener, aber definitiv ernst gemeinter Beitrag zum Klimawandel.

Das alles und noch einiges mehr finden Sie auf den folgenden Seiten. Wir wünschen Ihnen viel Spaß bei der Lektüre. Bleiben Sie uns treu, wir freuen uns auf Sie!

Herzlichst,

der Vorstand der Materialprüfanstalt Braunschweig

#### **Impressum**

##### **Herausgeber:**

MPA Braunschweig

##### **Koordination & Redaktion:**

Daniela Klar

redaktion@mpa.tu-bs.de

# Die Themen dieser Ausgabe

## Holz – Baustoff für die Zukunft

Nachwachsender Rohstoff im Bauwesen



4



## Eröffnung ZeBra

Inbetriebnahme der Großforschungsgeräte  
(Advanced FireLab)

7

## Anforderungen an Spannstähle

Korrosionsversuche auf die französische Art



10



## Belüftete Flure

Brandschutzklappen zur Verwendung in  
feuerwiderstandsfähigen Unterdecken

13

## Reibungsbeiwert für Frischbetonverbundbahnen

Reibungsverhalten von WU-Konstruktionen mit  
Frischbetonverbundsystemen (FBVS)



16



## Papier war gestern

Rechtssichere digitale Abschlussdokumente

26

Baustoffe aus dem Bestand	18
Bauproduktenverordnung	20
Bahngebundene Förderanlagen	22



# Baustoff für die Zukunft

## Nachwachsender Rohstoff Holz im Bauwesen

von Fabian Lange, M. Eng.

Holz ist ein natürlicher Rohstoff, der die besten Voraussetzungen für eine ganzheitlich nachhaltige Wirtschaftsweise bietet. Als nachwachsender Naturrohstoff bietet er enorme ökologische Vorteile gegenüber vielen anderen Materialien vor allem im Bauwesen. Denn bei der Herstellung technischer Rohstoffe werden stets fossile Energieträger eingesetzt. Holz dagegen wird ausschließlich mit Sonnenenergie produziert und bindet während des Wachstums schädliche Treibhausgase, die in Holzprodukten über die gesamte Nutzungsdauer ungeschäd-

lich gebunden bleiben. Damit ist Holz ein sehr klimaschonender Baustoff für die Zukunft.

Seitdem im Juni 2021 die „Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Bauteile und Außenwandbekleidungen in Holzbauweise – M-HolzBauRL“ (Fassung Oktober 2020) vom DIBt die „Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an hochfeuerhemmende Bauteile in Holzbauweise – M-HFH-HolzR“ (Fassung Juli 2004) abgelöst hat, dürfen auch Gebäude der Gebäudeklasse 4 und 5, deren tragen-



Prüfung einer tragenden Massivholzwand (Brettsper Holz)



Verkohlte Schicht einer Massivholzwand im Brandraum

### Stützenprüfungen und tragende, nicht raumabschließende Wandprüfungen

Stützenprüfungen und tragende, nicht-raumabschließende Wände können bei vierseitiger Beflammung geprüft werden (Kammer 19).

- Prüfnormen: DIN 4102-2, DIN EN 1365-4, DIN EN 1365-1
- Belastung: eine hydraulische Presse bis max. 6 MN
- Beflammung: vierseitig

#### Probekörperabmessungen für Stützen:

- Höhe: ca. 3,60 m (min.), bis ca. 5,10 m (max.)
- Breite: max. 0,50 m
- Dicke: max. 0,50 m

#### Probekörperabmessungen für tragende, nicht raumabschließende Wände:

- Höhe: 3,00 m
- Breite: max. 0,75 m
- Dicke: max. 0,40 m

de, aussteifende oder raumabschließende Bauteile hochfeuerhemmend (F60) oder feuerbeständig (F90) sein müssen, aus brennbaren Baustoffen, bestehen – sofern die bauordnungsrechtliche Landesregelung dies zulässt. Die Bauteile müssen dabei nicht einmal bekleidet werden, sondern können auch in Massivholzbauweise hergestellt werden. Durch die vielseitigen Einsatzmöglichkeiten

von Holz, können somit alle Bauteile auch in Holzbauweise ausgeführt werden. Für die unterschiedlichen brandschutztechnischen Nachweise von Holzbauteilen wird ein positives und normkonformes Prüfergebnis benötigt.

Unsere kompetenten Fachkräfte sind auf Wunsch bei der Planung und Durchführung der erforderlichen Brandprüfungen Ihrer Bauteile selbstverständlich jederzeit beratend an Ihrer Seite. Dabei stehen uns vor

### Deckenprüfungen (Holzbalken- und Massivholzdecken)

Auf einer Fläche von 8 qm bis 16 qm können Deckenprüfungen durchgeführt werden (Kammer 15/16). Hierbei ist eine Brandbeanspruchung von der Unter- und Oberseite möglich. Eine Brandsicherheitswache der Berufsfeuerwehr Braunschweig ist bei Holzbalken- oder Massivholzdecken anwesend, damit nach der Brandprüfung das Feuer nicht außer Kontrolle gerät.

- Prüfnorm: DIN 4102-2, DIN EN 1365-2
- Belastung: mit oder ohne Totlasten
- Beflammung: von oben oder unten
- Kammerbreite: 2,00 m bis 4,00 m
- Kammerlänge: 4,00 m



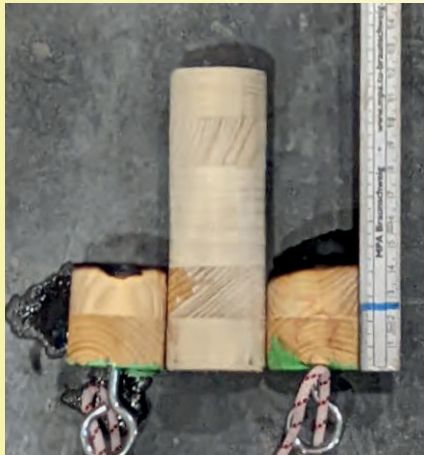
Prüfung einer belasteten Massivholzdeckenplatte



Massivholzdeckenplatte nach der Prüfung



*Bohrkernloch in einer Massivholzwand*



*Bohrkerne zur Ermittlung des Abbrandes*

Ort in der MPA Braunschweig unterschiedliche Prüfmöglichkeiten zur Verfügung: Decken-, Wand- und Stützenprüfstände. Ausführliche Informationen zu den einzelnen Prüfverfahren entnehmen Sie bitte den gelben und grünen Kästen auf dieser sowie der vorherigen Seite.

Haben Sie Fragen rund um das Thema Bauteilprüfungen im Brandschutz? Wir beraten Sie gerne! ■

*Verkohlte Schicht einer Massivholzwand im Brandraum*



### Tragende und nichttragende, raumabschließende Wände (Holzständer- und Massivholzwände)

In einem eigenen Brandofen werden Prüfungen von tragenden und nichttragenden raumabschließenden Wänden durchgeführt (Kammer 5). Für zusätzliche Informationen können, nach vorheriger Abstimmung, Bohrkern in die Probekörper eingepflanzt werden, um den Abbrand lokal zu bestimmen. Alternativ besteht auch die Möglichkeit, über Temperaturmessungen im Probekörper Rückschlüsse auf den Abbrand zu ziehen.

**Prüfnormen:** DIN 4102-2,  
DIN EN 1364-1,  
DIN EN 1365-1

**Belastung:** ohne oder mit Belastung (zwei hydraulische Pressen, max. 2000 kN)

**Beflammung:** einseitig

**Kammerbreite:** 3,00 m

**Kammerhöhe:** 3,00 m

**Probekörpertiefe:** max. 0,40 m

## Fachbereich Brandschutz

Fachgruppe Bauwerke und Bauteile im Brandschutz

Wir sind für Sie da:



Fabian Lange, M. Eng.  
Tel. +49 531 391-8242  
f.lange@ibmb.tu-bs.de



Dipl.-Ing. Thorsten Mittmann  
Tel. +49 531 391-8262  
t.mittmann@mpa.tu-bs.de





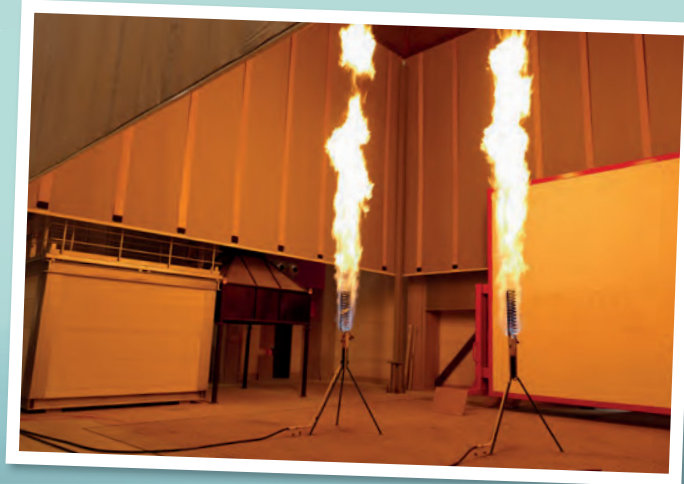
## Das ZeBra geht in den Betrieb!

### Brand-Prüfungen bis 20 MW – Batterie-Kalorimeter im Aufbau

Bereits zwei Mal haben wir in unserem Kundenmagazin *spektrum* über das ZeBra (Zentrum für Brandforschung) berichtet: 2020 über den „1. Spatenstich“, der im Sommer stattfand, und 2022 über den damals aktuellen Baufortschritt.

Nach der offiziellen Eröffnung Ende Oktober gehen die Großforschungsgeräte (Advanced FireLab) des ZeBra noch in diesem Jahr in den Regelbetrieb.

Auf den Folgeseiten erhalten Sie einen kurzen Einblick in die beeindruckenden Möglichkeiten, die die besonderen Prüfeinrichtungen des Forschungszentrums bieten.



*Großkalorimeter: Inbetriebnahme mit Kalibrierbrenner (2 Lanzen je 10 MW Leistung)*

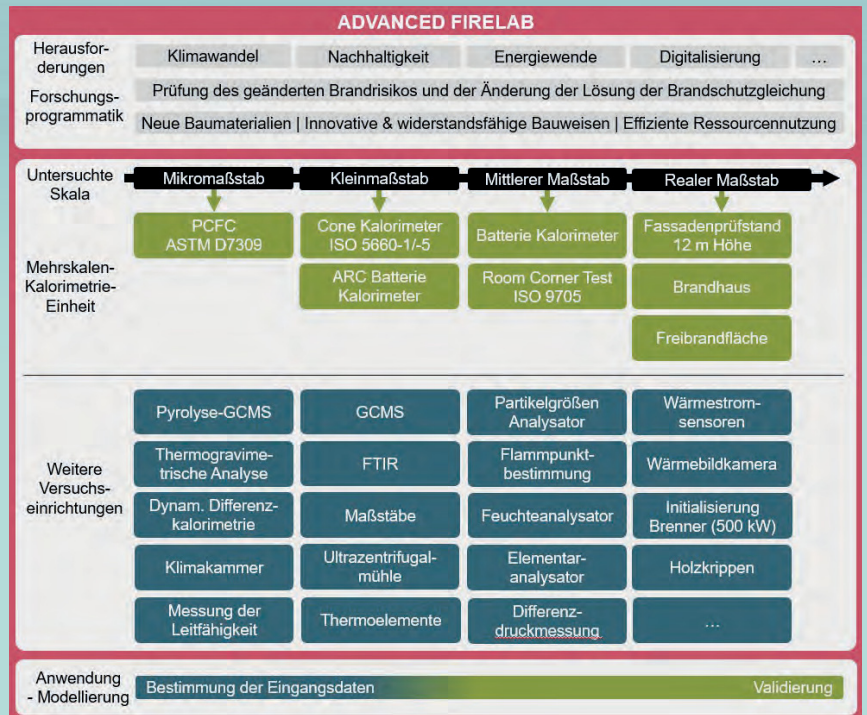
In der Übersicht rechts sind die Herausforderungen, Untersuchungsfelder und die Ausstattung des neuen Advanced FireLabs im ZeBra, dargestellt. Das Diagramm zeigt, dass neben den Kalorimetern im ZeBra auch weitere Geräte zur Ermittlung chemischer und thermo-physikalischer Daten zur Verfügung stehen. Der übergeordnete Ansatz besteht in der Untersuchung von Brandphänomenen in verschiedenen Skalen.

### Die Großkalorimeter – einzigartig in Europa

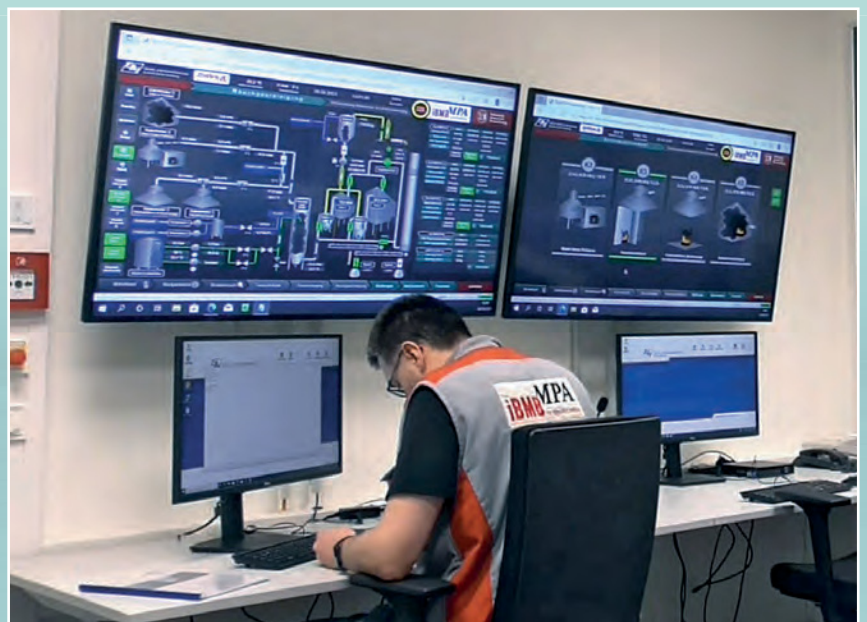
Die Herzstücke der experimentellen Ebene des ZeBra sind Großkalorimeter, die europaweit nur in Braunschweig zu finden sind: An der Forschungsfassade, an dem viergeschossigen Brandhaus bzw. auf der Freibrandfläche können Brände im Realmaßstab detailliert vermessen und analysiert werden. Die Forscherinnen und Forscher untersuchen hier Brände in Wohnungseinrichtungen bis zu 100 m<sup>2</sup> Fläche, an mehrgeschossigen Fassadenkonstruktionen sowie Elektrofahrzeugen, Bussen und Straßenbahnen. Es soll untersucht werden, wie dabei Wärme, Brandgase und Partikel freigesetzt werden. Diese Großgeräte sind für die Entwicklung, Kalibrierung und Validierung von effizienten Prognosemodellen essenziell. Sie ermöglichen Versuche mit einer Wärmefreisetzungsrate von bis zu 20 MW. Die Anlage kann Volumenströme bis 270.000 m<sup>3</sup>/h (150.000 N m<sup>3</sup>/h) fahren und die Rauchgase entsprechend der Vorgaben der TA Luft reinigen. Aufbauten bis 12 m Höhe können untersucht werden.

### Die (Heiß-) Inbetriebnahme

Im Rahmen der Heiß-Inbetriebnahme der Anlage bestand die Aufgabe darin, die Großkalorimeter durch ausgewählte Brandquellen zu belasten und die Eignung der Anlage inklusive der Rauchgasreinigungsanlage zu testen. Im Rahmen der Inbetriebnahme im Juni 2023 wurde die Ansteuerung der Anlage über die komplett neu entwickelte Prozesstechnik, die Steuerung der Propan-Gasanlage und die



Übersicht Advanced Fire Lab



Messwarte und Visualisierung der Prozesstechnik im ZeBra



## Advanced FireLab +++ Batterie-Kalorimeter im Aufbau +++



Room Corner Test – Inbetriebnahme mit Lachenbrand



Installation und Inbetriebnahme Batteriekalorimeter



Einbindung der Vielstellen-Messtechnik mit 4 x 200 Kanälen aus der neuen Messwarte heraus erprobt.

### Die Spezialanfertigung – das Batterie-Kalorimeter

Ein extra für das ZeBra angefertigtes Batterie-Kalorimeter wurde noch vor der Heiß-Inbetriebnahme an die Abzugsrohre der Rauchgasreinigungsanlage angeschlossen und konnte ebenfalls bereits in einem Heißversuch getestet werden. Im neuen Batterie-Kalorimeter können Untersuchungen an Elektro Speichern durchgeführt werden. Leistungen bis 5 MW können von der Abzugsanlage aufgenommen werden.

### Die offizielle Eröffnung

Nach erfolgreicher Heiß-Inbetriebnahme und umfangreichen Kalibrierungen der Messverfahren steht mit der Eröffnung des ZeBra ein weiterer Meilenstein an. Danach geht es zügig weiter: Die ersten Forschungsaufgaben beginnen ebenfalls bereits im Herbst 2023. Der Regelbetrieb ist ab Anfang 2024 vorgesehen. ■

## Fachgebiet Brandschutz

Ihre Ansprechpartner für diesen Beitrag:



Prof. Dr.-Ing. Jochen Zehfuß  
Tel. +49 531 391-5441  
j.zehfuss@ibmb.tu-bs.de



Dr.-Ing. Olaf Riese  
Tel. +49 531 391-8259  
o.riese@ibmb.tu-bs.de



# Nationale Anforderung an Spannstähle

## Korrosionsversuche auf die französische Art

von Dipl.-Ing. Tobias Nolte

Im Bauwesen werden Spannstähle in Form von Spannstahldrähten und -litzen verwendet, die zum Vorspannen von Spannbetonbauteilen eingesetzt werden. An den Spannstählen werden im Rahmen von Zulassungs- bzw. Eignungsversuchen diverse Materialprüfungen wie Zugversuche, Dauerschwingversuche, Relaxationsversuche, Umlenkzugversuche und Spannungsrissskorrosionsversuche (SpRK-Versuche) durchgeführt. Die Durchführung der Prüfungen erfolgt nach DIN EN ISO 15630-3: 2020. Die in der DIN EN ISO 15630-3 geregelten SpRK-Versuche werden auch als wasserstoffinduzierte bzw. kathodische SpRK bezeichnet, die umgangssprachlich zu einer

Wasserstoffversprödung des Spannstahls führen. Das Grundprinzip dieser Prüfung ist es, die Probe einer Zugspannung auszusetzen und gleichzeitig mit einem aggressiven Medium zu beaufschlagen. Diesen Beanspruchungen müssen die Proben einer entsprechend den Anforderungen vorgegebenen Standzeit widerstehen. Zum Einsatz kommen hier zwei unterschiedlich starke alkalische Prüflösungen (Prüflösung A: wässrige Lösung von Ammoniumthiocyanat; Prüflösung B: wässrige Lösung, Betonagewasser nachempfunden). Es ist hier noch darauf hinzuweisen, dass diese zwei Lösungen zu unterschiedlichen Standzeiten führen, die nicht vergleichbar sind.

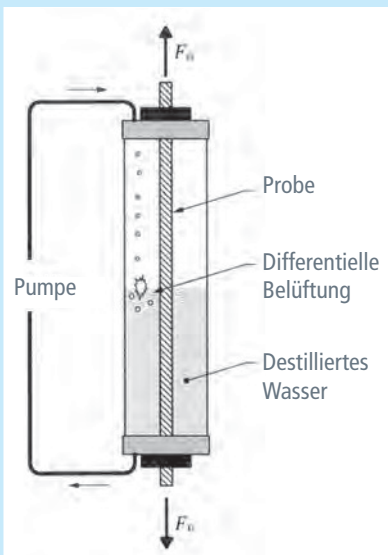


## Analyse der Korrosionsprozesse nach französischer Norm zur Abschätzung der Beständigkeit von Spannstahl an der MPA Braunschweig

Die Anforderungen an Spannstähle sind in der Regel national geregelt. Es wird zwar an einer europäischen Norm für Spannstähle gearbeitet, aber derzeit liegt noch keine abgestimmte Fassung vor. Aus diesem Grund kann jedes europäische Land spezielle nationale Anforderungen an Spannstähle und dazugehörige Prüfungen festlegen. Eine dieser zusätzlichen Prüfungen stammt aus Frankreich. Dort wird ein zusätzlicher Spannungsrisikkorrosionsversuch mit destilliertem Wasser gefordert, auf den hier näher eingegangen werden soll. Diese Art von SpRK-Versuchen wird an

der MPA Braunschweig nach der französischen Norm NF A05-302: 12-2014 durchgeführt. In dieser Norm wird neben den Prüfparametern auch auf den Versuchsstand selbst eingegangen, der gegenüber den Versuchseinrichtungen für die üblichen und weiterverbreiteten SpRK-Versuche modifiziert werden muss. Entgegen den üblichen Versuchen nach DIN EN ISO 15630-3 wird bei den Versuchen nach NF A05-302 ein weniger aggressives Medium in Form von destilliertem Wasser eingesetzt. Eine spezielle Prü fzelle dient zur Aufnahme des destillierten Wassers,

dessen Volumen während der gesamten Prüfung konstant bleiben muss. Die Zirkulation dieses Wassers wird durch eine Pumpe (Durchflussrate 300 l/h) bewirkt, die das Wasser im unteren Teil des Behälters ansaugt und im oberen Teil des Behälters wieder abgibt. Der Wasserstrahl „fällt“ dabei parallel zu dem vorgespannten Spannstahl und trifft dort neben diesem auf die Wasseroberfläche auf. Dadurch entsteht neben dem Spritzbereich eine lokale Korrosionszelle, die immer wieder mit Sauerstoff angereichert wird (differenzielle Belüftung). Der obere Bereich der Probe



Skizze des Prüfaufbaus



Probekörper kurz nach dem Start des Korrosionsversuchs



Probekörper während des Versuchs; Verfärbung des destillierten Wassers durch die Korrosion des Spannstahls



wird dadurch mit vereinzelt hochgespritzten Wassertropfen zusätzlich beaufschlagt. Nach einer Standzeit von 2160 h (entspricht 90 Tagen) wird die Probe dann mittels Magnetpulverprüfung auf Anrisse untersucht, bevor ein abschließender Zugversuch durchgeführt wird. Weiterhin wird der Massenverlust des Prüfstücks („Abrostungsrate“) durch die Gegenüberstellung des Gewichts vor und nach dem Versuch ermittelt. Dieser spezielle SpRK-Versuch nach französischer Norm kombiniert die anodischen („Lochfraß“) und die kathodischen (wasserstoffinduzierte SpRK) Korrosionsprozesse. Durch die erreichte Standzeit / Lebensdauer der Probe und die Merkmale wie potenzielle Rissbildung (Existenz und Dichte der Risse) kann die Beständigkeit des Spannstahls

gegenüber der wasserstoffinduzierten SpRK abgeschätzt werden. Gleichzeitig wird aber auch die Beständigkeit des Spannstahls gegenüber der allgemeinen Lochfraßkorrosion durch den Masseverlust und der genauen Untersuchung des Spannstahls abgeschätzt.

### MPA Braunschweig als einzige Prüfstelle in Deutschland anerkannt und akkreditiert

Im Jahr 2011 hat die MPA BS mit der Umsetzung der SpRK-Versuche mit destil-

liertem Wasser begonnen. Nach einer kurzen Testphase konnten die Versuche für die Hersteller von Spannstahl angeboten werden, die eine nationale Zulassung/Genehmigung in Frankreich bereits besaßen oder noch anstrebten. Bereits nach kurzer Zeit erlangte die MPA BS die Anerkennung durch die französischen Behörden und auch die Akkreditierung für die Durchführung dieser Prüfung durch die DAKKS. Nach unserem Kenntnisstand ist die MPA Braunschweig die einzige Prüfanstalt in Deutschland, die in der Lage und anerkannt ist, diese besondere Prüfung durchzuführen. ■

## Fachbereich Konstruktionen und Baustoffe

Fachgruppe Bauwerke und Bauteile

Wir sind für Sie da:



Dr.-Ing. Alex-W. Gutsch  
Tel. +49 531 391-5446  
a.gutsch@ibmb.tu-bs.de



Dipl.-Ing. Tobias Nolte  
Tel. +49 531 391-5404  
t.nolte@mpa.tu-bs.de



Probekörper nach Beendigung des Korrosionsversuchs mit den unterschiedlich beaufschlagten Bereichen (Luft / Wasser)



Detail der Spannstahlstange nach dem Versuch im oberen Bereich – Luft



Detail der Spannstahlstange nach dem Versuch im unteren Bereich – Wasser



# Belüftete Flure

## Brandschutzklappen zur Verwendung in feuerwiderstandsfähigen Unterdecken

von Dipl.-Ing. (FH) Markus Rose

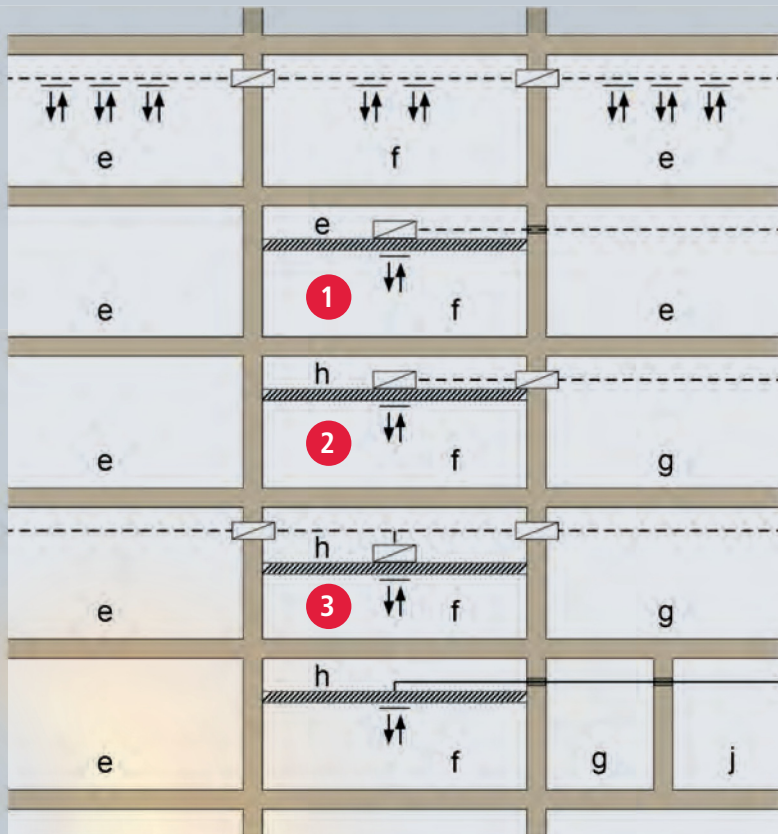
Brandschutzklappen werden in Luftleitungen von Lüftungsanlagen im Bereich raumabschließender, feuerwiderstandsfähiger Bauteile eingebaut, um die Übertragung von Feuer und Rauch (Brand) über die Luftleitung in andere Brandabschnitte entsprechend der geforderten Feuerwiderstandsdauer zu verhindern. Sie schließen im Brandfall automatisch z. B. durch thermische Auslöseinrichtungen und verschließen den Luftleitungsquerschnitt. Für selbstständige feuerwiderstandsfähige Unterdecken werden spezielle Brandschutzklappen verwendet, die nicht in den Anwendungsbereich der harmonisierten europäischen Produktnorm EN 15650 fallen. In Deutschland werden die bauauf-

sichtlichen Anforderungen feuerhemmend, hochfeuerhemmend und feuerbeständig, bei diesen Brandschutzklappen, durch die Feuerwiderstandsklassen K 30 U, K 60 U und K 90 U nach DIN 4102-6 klassifiziert. Im bauaufsichtlichen Rahmen erteilt das DIBt allgemeine bauaufsichtliche Zulassungen / allgemeine Bauartgenehmigungen (abZ/aBG) für Brandschutzklappen zur Verwendung in feuerwiderstandsfähigen Unterdecken. Eine schematische Darstellung zur Verwendung von Brandschutzklappen in feuerwiderstandsfähigen Unterdecken für belüftete, notwendige Flure wird z. B. im Kommentar zu der Muster-Lüftungsanlagen-Richtlinie (M-LüAR) gegeben (s. Abbildung 1 auf der

Folgeseite). Hier wird in drei Anwendungsfälle unterschieden:

- (1) Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig identische Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur.
- (2) Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig und oberhalb der Unterdecke verschiedene Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur.
- (3) Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig und oberhalb der Unterdecke verschiedene Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur, Leitungsführung durch alle Bereiche.

Abbildung 1: Notwendiger Flur, belüftet



- f notwendiger Flur
- e, g, h, j von f und untereinander brandschutztechnisch getrennte Bereiche
- - - Leitung ohne Feuerwiderstandsfähigkeit
- Leitung mit Feuerwiderstandsfähigkeit; in Fluren mit feuerhemmenden Wänden siehe bei Stahlbleitleitungen Abschnitt 4 der Richtlinie (Die Feuerwiderstandsfähigkeit der Leitungen muss auch in den Durchdringungen der Decken oder Wände gegeben sein)
- ↕ Zuluft-/Abluftöffnung
- ▭ Brandschutzklappe
- ▨ Unterdecke mit Feuerwiderstandsfähigkeit bei Beanspruchung von oben und unten; die Unterdecke schließt die Leitung vollständig gegen das Innere des Brandabschnittes bzw. Rettungsweges ab
- ▧ Brandschutzklappe zum Einbau in feuerwiderstandsfähigen Unterdecken

- 1** Belüftete, notwendige Flure, gleiche Nutzungen und Unterdecken:  
*Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig identische Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur*
- 2** Belüftete, notwendige Flure, verschiedene Nutzungen und Unterdecken:  
*Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig und oberhalb der Unterdecke verschiedene Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur*
- 3** Belüftete, notwendige Flure, verschiedener Nutzungen und Unterdecken:  
*Feuerwiderstandsfähige Flurtrennwände, beidseitig und oberhalb der Unterdecke verschiedene Nutzung, Luftauslässe nur im notwendigen Flur, Leitungsführung durch alle Bereiche*

Weiterführende Erklärungen zu der Abbildung 1 (links) finden Sie im „Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur M-LüAR“ 2. aktualisierte Auflage, S. 53.

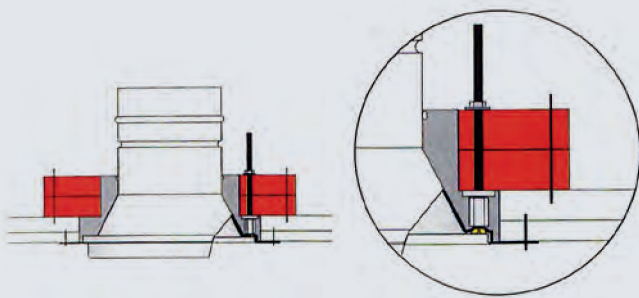
### Nachfolge für die Prüfgrundsätze – Fassung Juni 1988 –

Für die Prüfung der speziellen Brandschutzklappen stehen den Prüflaboren, mit denen das DIBt zusammenarbeitet, seit November 2017 überarbeitete Prüfgrundsätze zur Verfügung.

Die maßgeblichen Änderungen umfassen so z. B. die Berücksichtigung des Gewichtes von lufttechnischen Einbauten durch ein Zusatzgewicht an den Brandschutzklappen, welches von 20 kg auf 2 kg reduziert wurde. Die mindestens 2 kg Zusatzgewicht gelten stellvertretend für übliche Luftdurchlässe. Grundsätzlich wurde auch eine Überarbeitung der Anordnung für die Brandprüfung vorgenommen. Diese beinhaltet z. B. den prüftechnischen Nachweis der maximalen Abhängelänge zum Lastabtrag der Decke an der Rohdecke nach dem jeweiligen allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis (abP) der Unterdecke und konstruktionsbedingte zusätzliche Messstellen an der Prüfanordnung (bei Brandbeanspruchung von der Deckenunterseite). Des Weiteren wurde bei der Durchführung der Dichtheitsprüfung bei Umgebungsdruck der anzulegende Differenzdruck von 200 Pa auf 300 Pa erhöht. Die größte Veränderung ist jedoch das Wegfallen einer Stellvertreter-Regelung für Unterdecken. Es muss somit in Unterdecken ausgeführt als Einlegekonstruktion, als verschraubte und verspachtelte Version und in Metallunterdecken ein brandschutztechnischer Nachweis für eine Beflammung von der Ober- und Unterseite der Decke erbracht werden (Unterdecken nur wie geprüft). Aufgrund der zuvor genannten Änderungen in den Prüfgrundsätzen sind sämtliche Zulassungen des DIBt für Brandschutzklappen in Unterdecken im Oktober 2021 ausgelaufen.

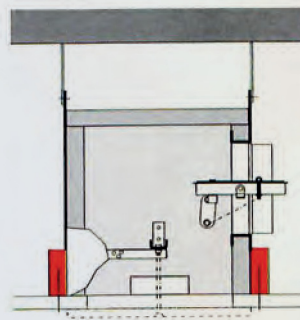
Abbildung 2: Schematische Detaillösungen zum Einbau von Absperrvorrichtungen in feuerhemmenden Unterdecken („Kommentar mit Anwendungsempfehlungen und Praxisbeispielen zur M-LüAR“ 2. aktualisierte Auflage, S. 57)

### Anordnung von Brandschutzventilen in feuerhemmenden Unterdecken



Der Einbau muss entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung des Brandschutzventils erfolgen. Der Einbau muss ebenfalls durch den allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis der Unterdecke abgedeckt sein. Eine Abstimmung ist im Vorfeld erforderlich.

### Anordnung von Brandschutzklappen, z.B. K 30 U in feuerhemmenden Unterdecken



Der Einbau muss entsprechend der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung der Brandschutzklappe K 30 U erfolgen. Der Einbau muss ebenfalls durch den allgemeinen bauaufsichtlichen Verwendbarkeitsnachweis der Unterdecke abgedeckt sein. Eine Abstimmung ist im Vorfeld erforderlich.

Sofern erforderlich, können neue bzw. ergänzende Brandprüfungen im Rahmen des Zulassungsverfahrens in der MPA Braunschweig durchgeführt werden. Es stehen hier zwei verschiedene Brandkammern zur Verfügung. Laut den Prüfgrundsätzen beträgt z. B. das Mindestmaß für eine feuerwiderstandsfähige abgehangene Unterdecke 2 m x 4 m. Diese Voraussetzungen können wir in der MPA Braunschweig gleich mit zwei verschiedenen Brandkammern erfüllen: Die Abmessungen der lichten Öffnung der Brandkammer K 20 für eine Beflammung des Prüfkörpers von der Unterseite der Decke mit bis zu 4 Probekörpern bei anliegendem Unterdruck liegt sogar bei 4 m x 8 m. Die Abmessungen der lichten Öffnung der

Brandkammer K 15/16, für eine Beflammung von der Unter- oder Oberseite der Decke mit bis zu 4 Probekörpern (sofern Unterdruck erforderlich ist, geht dies nur bei zwei Probekörpern), beträgt 4 m x 4 m.

An der MPA Braunschweig wurden bereits einige Brandprüfungen gemäß den „Prüfgrundsätzen für Absperrvorrichtungen gegen Feuer und Rauch in Lüftungsleitungen (Brandschutzklappen) zum Einbau in feuerwiderstandsfähigen Unterdecken“ im Kundenauftrag abgeschlossen. Die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der Fachgruppe Gebäudetechnik aus dem Fachbereich Brandschutz freuen sich darauf, weitere Prüfungen erfolgreich durchzuführen. ■

## Fachbereich Brandschutz Fachgruppe Gebäudetechnik

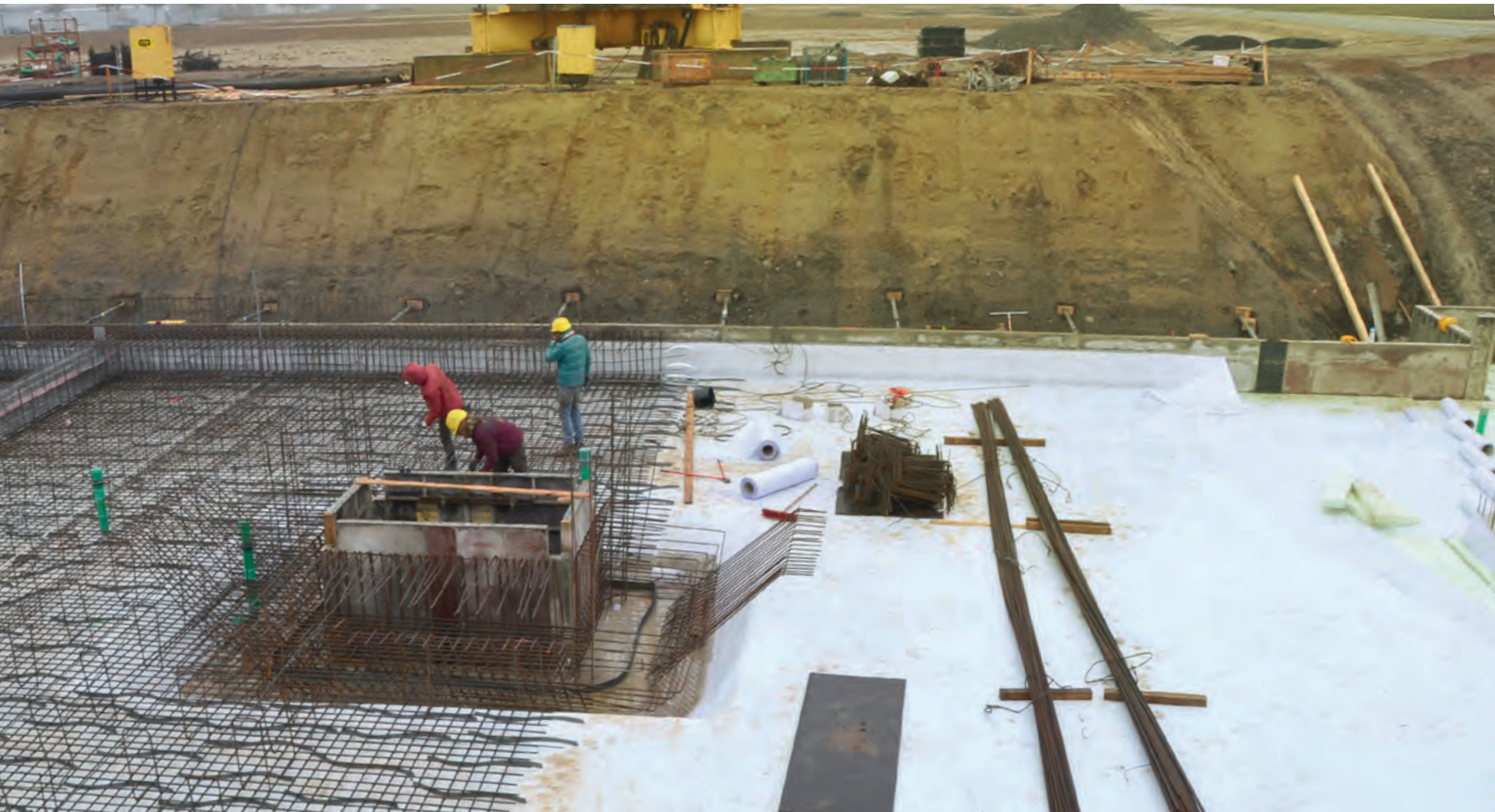
Wir sind für Sie da:



Dipl.-Ing. (FH) Markus Rose  
Tel. +49 531 391-8274  
m.rose@ibmb.tu-bs.de



Tech. Ang. Nils Baumgarten  
Tel. +49 531 391-5406  
n.baumgarten@ibmb.tu-bs.de



# Reibungsbeiwert für Frischbetonverbundbahnen

## Reibungsverhalten von WU-Konstruktionen mit Frischbetonverbundsystemen auf unterschiedlichen Untergründen

von Eric Herrmann, M. Sc.

Bei der Herstellung erdberührter Gebäude werden in der Praxis oft Betonkonstruktionen mit einer wannenartigen Anordnung von Bodenplatten und außenliegenden Wänden aus Beton mit einem hohen Wassereindringwiderstand (WU-Beton), einer entsprechenden Bewehrungsmenge und einem zusätzlichen Fugensicherungssystem hergestellt. Die Konstruktion wird in der Baupraxis als „weiße Wanne“ bezeichnet. Ihre Planung und Ausführung unterliegt u.a. der DAfStb-Richtlinie „Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton“ (WU-Richtlinie) [1] und ggf. der Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“ [2].

Neben ihren lastabtragenden Eigenschaften zeichnen sich WU-Betonkonstruktionen vor allem durch ihre abdichtende Wirkung aus. Zusätzliche flächenhafte, bahnenförmige Abdichtungen sieht die WU-Richtlinie nicht vor. Dennoch werden in der Praxis immer häufiger neuartige Frischbetonverbundsysteme (FBVS) als zusätzliche flächenhafte Abdichtung zur Herstellung von WU-Betonkonstruktionen (weißen Wannen) ohne bestehende Regelungen zur Planung und Ausführung eingebaut, um sowohl im Bereich von konstruktionsbedingten Arbeits- und Sollrissfugen oder möglicher Trennrissen den Durchtritt von Feuchtigkeit auszuschließen. Dabei entsteht

zwischen dem WU-Beton und der FBV-Abdichtung ein vollflächiger Verbund, der eine Hinterläufigkeit der Konstruktion verhindern soll.

Da der Einsatz von FBVS nicht geregelt wird und es sich nicht um eine Abdichtung im Sinne der Bauaufsicht handelt, müssen die Entwurfsgrundsätze (EGS) der WU-Richtlinie beachtet werden. Zum Beispiel schreibt EGS „c“ vor, dass durch die Vermeidung von Zwangsspannungen die Bildung von Trennrissen vermindert werden soll. So stellt sich den Sachverständigen bzw. Planern vor dem Einbau der Frischbetonverbundsysteme



unter der Bodenplatte die Frage nach dem Einfluss der FBVS auf das Reibungsverhalten in der Kontaktfuge Sohlplatte-Untergrund.

### Versuche zum Reibungsverhalten an der MPA Braunschweig

Für die Ermittlung des Reibungsbeiwertes von FBVS oder ähnlichen Produkten gibt es derzeit in Deutschland keine Norm oder anerkannte Prüfung. Daher werden an der MPA Braunschweig bereits seit 2020 großmaßstäbliche Versuche zum Reibungsverhalten von FBVS auf verschiedenen Untergründen durchgeführt. Die Versuche wurden mit 200 cm langen, 50 cm breiten und 30 cm hohen Probekörpern durchgeführt, welche teils noch beschwert wurden, um eine 40 cm dicke Betonschicht zu simulieren. Die Versuche wurden auf Folie und XPS durchgeführt. Da diese Probekörper unhandlich und unwirtschaftlich sind, wird aktuell ein Versuch entwickelt, um den Probekörper auf ein handliches Maß von 30 x 30 cm<sup>2</sup> Grundfläche zu verkleinern. In Abbildung 1

ist der Versuchsaufbau exemplarisch dargestellt. Der Probekörper hat hier eine Dicke von 30 cm. Die Prüfung kann auf den verschiedensten Untergründen und in verschiedenen Dicken (Auflasten) durchgeführt werden.

Zum direkten Vergleich der verschiedenen Produkte wäre ein Grundmaterial ausreichend, welches einen homogenen, konstanten Reibbeiwert liefert. Für den baupraktischen Bezug sind Reibungswerte auf Beton und Wärmedämmung ein guter Maßstab. Daraus könnten WU-Planer einen direkten Rückschluss auf die Zwangsspannungen ziehen. Kann durch das Einbeziehen eines realistischen Reibungsbeiwertes die Bewehrungsmenge oder die Rissmenge und -weite vermindert werden, ergibt sich daraus ein wirtschaftlicher und auch ökologischer Vorteil. Welche Untergründe im einzelnen getestet werden sollen, hängt vom Auftraggeber oder dem Bauprojekt ab.

### Wirtschaftliche und ökologische Vorteile des Reibungsbeiwertes

Der Reibungsbeiwert für Frischbetonverbundsysteme nimmt im Entwurfsgrundsatz „C“ der WU-Richtlinie einen wesentlichen Platz ein. Für den WU-Planer ermöglicht ein praxisnaher Reibungskoeffizient eine genauere Planung, die den Bewehrungsgrad und kostspielige nachträgliche Maßnahmen zur Abdichtung verringern kann. Auch im kommenden DBV Merkblatt [3] zu FBVS wird der Reibungsbeiwert als zusätzliche Prüfung aufgeführt. Spätestens dann wird die Thematik mehr in den Vordergrund rücken. ■

### Literatur

- [1] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, DAFStb-Richtlinie, Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), Beuth, 2017
- [2] Deutscher Ausschuss für Stahlbeton, DAFStb-Richtlinie „Betonbau beim Umgang mit wassergefährdenden Stoffen“, Beuth, 2011
- [3] DBV Merkblatt, Frischbetonverbundsystem (FBVS), Entwurf

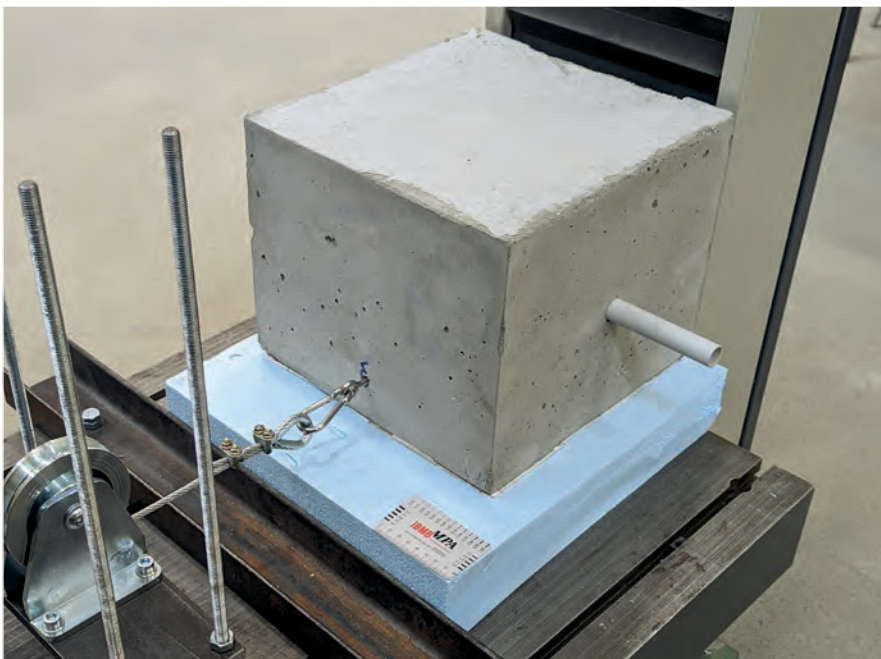


Abbildung 1: Prüfaufbau FBVS auf XPS Dämmung

## Fachbereich Konstruktionen und Baustoffe

Fachgruppe Bauwerksabdichtung und Bauwerksinstandsetzung

### Wir sind für Sie da:



Eric Herrmann M. Sc.  
Tel. +49 531 391-5419  
e.herrmann@ibmb.tu-bs.de



Nicole Meyer-Laurien  
Tel. +49 531 391-8252  
n.meyer-laurien@ibmb.tu-bs.de



# Baustoffe im Laufe der Zeit

## Brandverhalten von Baustoffen aus dem Bestand

von Katharina Feustel-Prause und Dipl.-Ing. Petra Aeissen

Im Laufe der Zeit werden Bestandsgebäude hinsichtlich der verwendeten Baustoffe und deren Eigenschaften neu überprüft. Das geschieht z. B. im Rahmen von Sanierungsmaßnahmen, von Nutzungsänderungen oder nach Bränden. Gerade große Brandereignisse wie z.B. der Brand des Grenfell Tower in London gaben unter anderem verstärkt Anlass zu solchen Überprüfungen und Untersuchungen des aktuellen Baubestandes auch in Deutschland.

Zudem verlangen genehmigende Behörden oder auch Versicherungen diese Überprüfung des Bestandes, weshalb zurzeit viele Brandschauen (Überprüfung von Gebäuden, Anlagen und Einrichtungen mit erhöhten Brandrisiken sowie hohem Schadenspotenzial) stattfinden. Hierbei geht es unter anderem darum, festzustellen, welche Anforderungen an das Gebäude gestellt werden und ob die verwendeten Baustoffe den Auflagen gerecht werden. In manchen Fällen sind die Bauakten, die

bei dem Erstellen des Gebäudes vorlagen, nicht mehr auffindbar oder wurden bei dem Verkauf des Gebäudes nicht an den neuen Eigentümer weitergegeben. Dann stellt sich die Frage, welche Eigenschaften haben die Baustoffe bzw. erfüllen sie die damaligen und / oder die heutigen Anforderungen an das Brandverhalten.

In diesen Fällen hilft ein Anruf bei der MPA Braunschweig. Das erfahrene Expertenteam der Fachgruppe „Baustoffe im Brandschutz“ steht Ihnen rund um das Thema Brandverhalten von Baustoffen gerne beratend zur Seite. Bei einem Erstgespräch werden die Aufgabenstellungen sowie die sich daraus ergebenden Möglichkeiten der Untersuchungen und die weitere Vorgehensweise geklärt. Die Auftraggeber für solche Untersuchungen sind vielfältig: Bauherren, Planer, Verwalter bzw. Betreiber von Gebäuden, Sachverständige oder ggf. sogar Parteien eines Gerichtsverfahrens. Auch die Anforderungen an die Baustoffe können vielfältig sein. Manch-

mal interessiert es, ob die Baustoffe den Anforderungen an alte, beim Erstellen der Gebäude gültige Normen entsprechen. In anderen Fällen wiederum gilt es festzustellen, ob die Baustoffe die heutigen Anforderungen der Bauordnung mit Prüfung und Klassifizierungen nach heutigen Normen erfüllen. Dabei soll das Brandverhalten der Baustoffe gegebenenfalls einer deutschen oder europäischen Klassifizierung entsprechen.

Je nach Anforderung bestehen verschiedene Möglichkeiten für die Herangehensweise der Untersuchungen, die im Vorfeld der Beauftragung der Materialprüfanstalt für das Bauwesen geklärt werden müssen. Die Auftraggeber müssen sich im Klaren darüber sein, wofür sie die Ergebnisse der Untersuchungen benötigen werden; z. B. für eine Bauaufsichtsbehörde, in Schadensfällen ggf. gerichtlich oder nur informativ. Sofern nur eine informative Aufgabenstellung vorliegt, kann eine orientierende Untersuchung des Brandverhaltens der

### *Eingebautes Probenmaterial für den Brandschachtttest*

Baustoffe stattfinden. Das bedeutet, dass die Probekörper von den Auftraggebern in Absprache mit dem/der Sachbearbeiter\*in der MPA BS entnommen werden und auf dem Postweg in die Materialprüfanstalt nach Braunschweig gesandt werden können. Sollte es bei der Entnahme der Probekörper aus dem Bestandsgebäude zu Komplikationen kommen und somit keine normkonformen Probekörper zur Verfügung gestellt werden können, werden die Untersuchungen in Abhängigkeit des vorhandenen Materials bestmöglich entsprechend der jeweiligen Prüfnorm durchgeführt.

Sollen die Untersuchungsergebnisse lediglich informativen Zwecken dienen, besteht neben der eben beschriebenen Vorgehensweise der orientierenden Untersuchung zusätzlich die Möglichkeit, den Prüfumfang von Brandprüfungen zu reduzieren. Bei Klassifizierungen zum Brandverhalten von Baustoffen sind normativ zu Teilen Prüfwiederholungen von drei bis zu fünf Prüfungen gefordert, aus denen ein Mittelwert zur Klassifizierung

gebildet werden muss. Auf die Wiederholung der Prüfung kann in diesem Fall verzichtet werden und es wird eine vorsichtige Einschätzung zum Brandverhalten getroffen.

Dabei wird die Annahme getroffen, dass die anderen, in diesem Fall nicht ermittelten Ergebnisse der Brandprüfungen, ähnliche Prüfergebnisse erzielt hätten. Somit ist eine tendenzielle Aussage zum Brandverhalten möglich, die in einem Untersuchungsbericht festgehalten wird. In diesem Untersuchungsbericht werden ebenfalls die Umstände der Entnahme, die Probenbeschaffenheit sowie der gegebenenfalls reduzierte Prüfumfang beschrieben und eine unverbindliche Annahme über das Brandverhalten der Baustoffe getroffen.

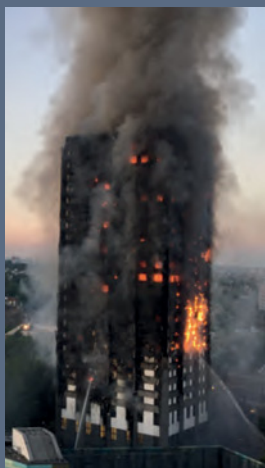
Falls eine verbindliche Aussage zum Brandverhalten der verwendeten Baustoffe benötigt wird, so müssen normkonforme, vollständige Prüfungen durchgeführt werden. Die Probekörper können von den Auftraggebern entnommen werden und werden in



der Materialprüfanstalt für das Bauwesen normkonform geprüft, als würde es sich um ein neu zu untersuchendes Material handeln. Voraussetzung hierfür ist, dass die Proben auch wirklich nach der Entnahme normkonform vorliegen. Abschließend wird ein Prüfzeugnis nach DIN 4102-1 oder ein Prüf- und Klassifizierungsbericht nach DIN EN 13501-1 erstellt.

Sollte es absehbar sein, dass eine gerichtliche Auseinandersetzung erfolgen wird oder wenn für ein bereits laufendes Gerichtsverfahren der Nachweis des Brandverhaltens angefragt ist, so empfiehlt es sich, sofern es nicht sowieso schon gerichtlich angewiesen ist, eine offizielle Entnahme durch die Materialprüfanstalt für das Bauwesen durchführen zu lassen. Diese offizielle Entnahme wird dann sowohl vor Ort bei der Entnahme sowie im Prüfzeugnis bzw. Prüfbericht schriftlich dokumentiert. Im Anschluss daran können die Prüfungen durchgeführt und Aussagen zum Brandverhalten der Baustoffe vorgenommen werden. ■

*Grenfell Tower in London ist die Brandruine eines ehemaligen 24-geschossigen Wohnhochhauses im Stadtviertel North Kensington im Westen der Stadt. In der Nacht vom 13. auf den 14. Juni 2017 brannte das 1974 fertiggestellte und 2015/16 modernisierte Sozialwohnungsobjekt weitgehend aus. Der Brand breitete sich über die neu wärmegeämmte vorgehängte hinterlüftete Fassade innerhalb weniger Minuten aus. 72 Menschen kamen dabei ums Leben.*



## **Fachbereich Brandschutz**

### **Fachgruppe Baustoffe im Brandschutz**

#### **Wir sind für Sie da:**



Katharina Feustel-Prause  
Tel +49 (0)531 391 8239  
k.feustel-prause@ibmb.tu-bs.de



Dipl.-Ing. Petra Aeissen  
Tel +49 531 391 5469  
p.aeissen@ibmb.tu-bs.de



# Aktuelle Entwicklungen zur Bauproduktenverordnung

## Welche Institutionen sind jetzt am Zug?

von Dipl.-Ing. Petra Aeissen

Nachdem das James-Elliott-Urteil die Harmonisierung von Produktnormen ausgebremst hat und in den Rückmeldungen von EU-Behörden und Interessenträgern aufgezeigt wurde, dass die Funktionsweise der Bauproduktenverordnung Mängel aufweist und ihre Ziele nicht erreicht wurden sowie nach wie vor Hindernisse für den freien Verkehr von Bauprodukten im Binnenmarkt bestehen, wurde der Handlungsbedarf festgestellt, die Bauproduktenverordnung (BauPVO) weiterzuentwickeln. In der Europäischen Union hat bisher nur die Kommission als einziges EU-Organ das Initiativrecht für die Einbringung von Vorschlägen für Richtlinien, Verordnungen oder Gesetzen. Nach der Vorlage eines Vorschlages hat die Kommission keine Möglichkeit mehr, die-

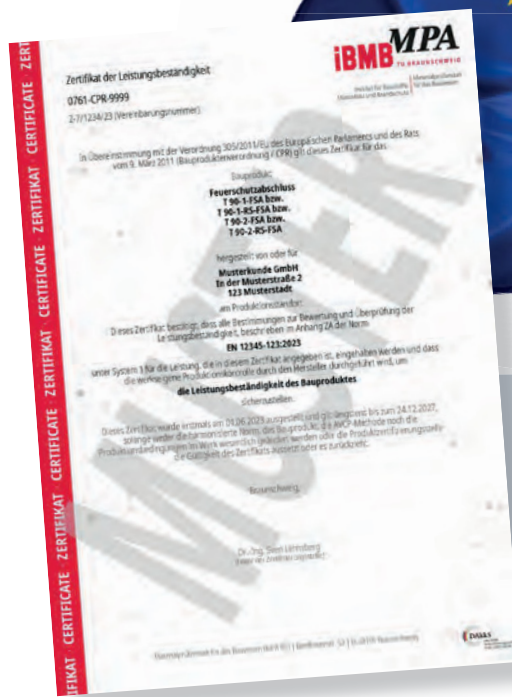
sen noch zu ändern. Dies erschwert den Prozess für eine schnelle Weiterentwicklung der Bauproduktenverordnung.

Am 30. März 2022 war es nun endlich soweit und die Kommissionsdienste haben, mit einer zeitlichen Verzögerung gegenüber der angekündigten Veröffentlichung, ihren Entwurf für eine neue Bauproduktenverordnung vorgelegt. Diese hat einen wesentlich höheren Umfang als die derzeitige Bauproduktenverordnung (z. B. 94 Artikel in der neuen Bauproduktenverordnung gegenüber 68 Artikel in der aktuell gültigen Version). Im Anschluss an die Veröffentlichung gab es für ca. 3 Monate (bis zum 12. Juli 2022) die Möglichkeit, Rückmeldungen zu geben. Insgesamt sind 272 Rückmeldungen ein-

gegangen, die mehr oder weniger lange Kommentare und Änderungsvorschläge beinhalten. Die Rückmeldungen erfolgten von Einzelpersonen, Herstellern und Verbänden etc. Der Entwurf wurde darin als zu umfangreich, komplex und in der Praxis nicht umsetzbar angesehen.

In dem Beschluss des Bundesrates vom 16. September 2022 (Drucksache 213/22; s. Quellenangabe) nimmt der Bundesrat ebenfalls Stellung zum Vorschlag für die Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten, zur Änderung der Verordnung 2019/1020 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011. In den Vorbemerkungen begrüßt

der Bundesrat das Ziel der Kommission, einen gut funktionierenden Binnenmarkt für Bauprodukte zu verwirklichen. Zentrales Anliegen des Bundesrates ist es, die Bestimmungen zum freien Warenverkehr von harmonisierten Bauprodukten so zu regeln, dass diese Bestimmungen die Mitgliedsstaaten in die Lage versetzen, ihrer Zuständigkeit für die Bauwerksicherheit verlässlich und rechtssicher gerecht werden zu können. Die Zuständigkeitsverteilung zwischen EU und ihren Mitgliedstaaten ist im Vertrag über die Arbeitsweise der EU geregelt. Kurz gesagt: die Mitgliedsstaaten definieren das Niveau der Bauwerksicherheit frei und in eigener Zuständigkeit – die EU regelt die Rahmenbedingungen des Binnenmarktes. Zusätzlich verfolgt der Bundesrat ein starkes Interesse an der Auflösung des Normenstillstandes auf EU-Ebene. Allgemein begrüßt wird das klare Bekenntnis für den Erhalt des Konzeptes der „gemeinsamen Fachsprache“ in dem Verordnungsvorschlag. ABER: Bedenken und Skepsis werden ebenfalls zum Ausdruck gebracht. So z. B. gegenüber der praxisfremden Komplexität des Regelwerkes und hinsichtlich der massiven Ausweitung von Entscheidungsbefugnissen der Kommission in grundlegenden Fragestellungen. Der Bundesrat weist darauf hin, dass weitere Belastungen der Wirtschaftsteilnehmer durch eine Ausweitung der Normungs- und Dokumentationspflicht vermieden werden sollten. Im derzeitigen nächsten Schritt wird unter der schwedischen Ratspräsidentschaft der Entwurf aktiv weiterbearbeitet. Man bemüht sich um eine klarere Struktur des Dokuments. Etliche Verschiebungen, Aufteilungen von Artikeln sowie Zusammenlegungen werden vorgeschlagen. Inhaltlich sollen voraussichtlich direkte Installationen aus dem Geltungsbereich der Verordnung genommen werden sowie Regelungen zum 3D-Druck im Wesentlichen gestrichen werden.



Haben Sie Fragen  
rund um das Thema  
Zertifizierung?  
Wir beraten Sie gerne!

Es sind noch viele Sachverhalte zu klären z. B. hinsichtlich der Vorgehensweise, bei nicht auftrags- und fristgerecht gelieferten Normen, Produkthanforderungen oder anderen Kennzeichen neben der CE-Kennzeichnung. Ziel ist, die Verordnung vor den nächsten Wahlen zum Europaparlament im kommenden Frühjahr zu verabschieden. Dieses kann aber nur geschehen, wenn die Ratsarbeitsgruppe mit ihrer Überarbeitung bis Ende 2023 zu einer Einigung kommen wird und dann das sogenannte Trilog-Verfahren beginnen kann, in dem die Kommission, das Parlament und der Rat die abschließenden Verhandlungen führen.

Quelle: Beschluss des Bundesrates (Drucksache 213/22 vom 16.09.2022: "Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten, zur Änderung der Verordnung (EU) 2019/1020 und zur Aufhebung der Verordnung (EU) Nr. 305/2011 COM(2022) 144 final; Ratsdok. 7799/22

Es bleibt spannend! Bis dahin werden wir als notifizierte Stelle im Rahmen der derzeit gültigen Bauproduktenverordnung gerne für Sie tätig. ■

## Fachbereich Zertifizierung

Ihr/e Ansprechpartner/in für diesen Beitrag:



Dipl.-Ing. Petra Aessen  
Tel +49 531 391 5469  
p.aessen@ibmb.tu-bs.de



Dr.-Ing. Sven Lehmburg  
Tel +49 531 391 5436  
s.lehmburg@ibmb.tu-bs.de



# Im Brandfall dicht

## Prüfung von Feuerschutzabschlüssen im Zuge von bahngelassenen Förderanlagen nach EAD

von Dipl.-Ing. (FH) Helge Trenkler

In der Fachgruppe „Feuer- und Rauchschutzabschlüsse“ der MPA Braunschweig werden neben Innen- und Außentüren für den Personenverkehr auch „Feuerschutzabschlüsse im Zuge von bahngelassenen Förderanlagen“ (Kurzform „Förderanlagenabschluss“ (FAA)) entsprechend den brandschutztechnischen Anforderungen geprüft. Ergänzend zum nationalen Verfahren (DIN 4102-5) und dem europäischen Verfahren (Prüfnorm EN 1366-7) erfolgen seit 2019 Prüfungen von Förderanlagenabschlüssen auch auf der Basis des europäischen Bewertungsdokumentes EAD (European Assessment Document) 350022-01-1107 zur Erlangung einer Europäischen Technischen Zulassung ETA (European Technical Assessment).

### Aufbau eines Feuerschutzabschlusses im Zuge von bahngelassenen Förderanlagen

Ein Förderanlagenabschluss hat die Aufgabe, in einem Brandfall den Transport

von Materialien und Produkten auf einer Förderanlage durch eine Brandwand zu unterbrechen und die Wandöffnung zu verschließen. Gemäß der EAD 350022-01-1107 handelt es sich um einen Bausatz für einen Feuerschutzabschluss im Zuge von bahngelassenen Förderanlagen, welcher als ein feuerbeständiger und selbstschließender Feuerschutzabschluss in inneren Wänden und Decken eingebaut werden kann. Dieser besteht im Wesentlichen aus dem beweglichen Element, dem Festfeld mit Aussparungen für die durchgehende Fördertechnik, dem Dichtungssystem, der Schließeinrichtung und dem Rahmen bzw. den Führungsschienen.

Als ein- oder zweiflügeliges bewegliches Element können drehbare Klappenblätter bzw. vertikale oder horizontale Schiebeblätter zur Anwendung kommen. Unterhalb des beweglichen Elementes ist das Festfeld mit den entsprechenden Aussparungen für

die durchgehende Förderanlage angeordnet. Als Förderanlagen können, wie bei uns in der MPA Braunschweig geprüft, z.B. Gurt-, Rollen- und Kettenförderer zur Anwendung kommen. Die verbleibenden Spalten zwischen dem beweglichen Element und dem Festfeld sowie der durchgehenden Förderanlage und der Tragkonstruktion, werden mit einem Dichtungssystem aus dämmschichtbildenden Baustoffen verschlossen.

Die Förderanlagenabschlüsse werden in planmäßig geschlossene Abschlüsse (bewegliches Element wird nur zum Durchgang des Förderguts geöffnet) und in planmäßig geöffnete Abschlüsse (bewegliches Element schließt nur im Brandfall) unterschieden.

### Nationale und europäische bauaufsichtliche Anforderungen an Förderanlagenabschlüsse und deren Zulassungen

Bei Feuerschutzabschlüssen im Zuge bahngelassenen

gebundener Förderanlagen einschließlich der zugehörigen Feststallanlagen handelt es sich um nicht geregelte Bauprodukte. Entsprechend dem Antrag des Auftraggebers erteilt das DIBt (Deutsches Institut für Bautechnik) im nationalen Zulassungsverfahren eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung/allgemeine Bauartgenehmigung (abZ/abG) oder im europäischen Zulassungsverfahren eine Europäische Technische Zulassung (ETA). Die unterschiedlichen bauaufsichtlichen Anforderungen für den Einbau des Bauproduktes Förderanlagenabschluss in Brandwände und Decken sind in der Muster-Verwaltungsvorschrift Technische Baubestimmungen (MVVTB Ausgabe 2023/1), Lfd. Nr. 2.2.1.2 – Anhang 4, Abs. 5.2) beschrieben.

Hiernach sind bei einem nationalen Verfahren die bauaufsichtlichen Anforderungen und Klassen mit mindestens „feuerbeständig und selbstschließend“ sowie der Feuerwiderstandsklasse T 90 entsprechend der DIN 4102-5:1977-05 vorgegeben. Als Grundlage sind Prüfnachweise nach DIN 4102-5 für den Feuerwiderstand und nach DIN 4102-18 für die Dauerfunktion 200.000 Prüfzyklen erforderlich.

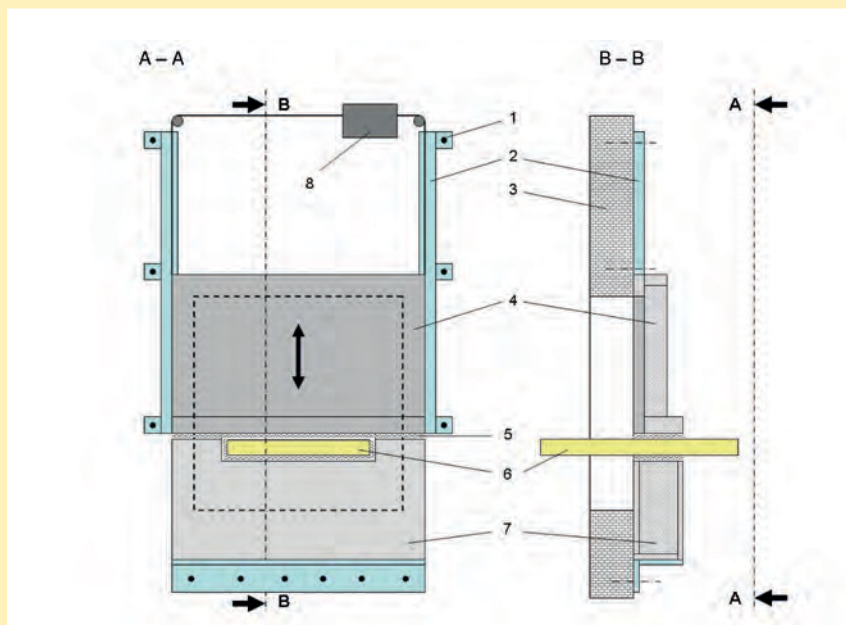
Die bauaufsichtlichen Anforderungen im europäischen Zulassungsverfahren sind mit „feuerbeständig selbstschließend“ und die mindestens erforderlichen Leistungen mit einer Feuerwiderstandsfähigkeit EI<sub>2</sub>90-C[...] sowie einem Brandverhalten E-d2 vorgegeben und werden auf der Prüfungsgrundlage EAD 350022-01-1107 nachgewiesen. Hinsichtlich der Dauerfunktionsprüfung wird unterschieden in planmäßig geschlossene Förderanlagenabschlüsse, für die 200.000 Prüfzyklen nachzuweisen sind (EI<sub>2</sub>90-C5) und planmäßig geöffnete Förderanlagen-

abschlüsse, für die ein Nachweis von 10.000 Prüfzyklen erforderlich ist (EI<sub>2</sub>90-C2).

Bei einer EAD handelt es sich um ein Europäisches Bewertungsdokument, welches, sofern für ein Bauprodukt noch nicht vorhanden, von der Europäischen Organisation für Technische Bewertung **EOTA** (European Organisation for Technical Assessment) auf Antrag erstellt oder angepasst wird. Eine EAD beinhaltet den Anwendungsbereich, die wesentlichen Eigenschaften und Bewertungsmethoden sowie Abweichungen und Ergänzungen zu den Prüfnormen.

Nach der Veröffentlichung im Europäischen Amtsblatt kann die ETA unter <https://www.dibt.de/de/service/zulassungs-download/eta-verzeichnisse> bzw. die EAD und ETA unter <https://www.eota.eu/> herunter geladen werden.

Abbildung 1: Auszug aus der EAD 350022-01-1107



- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| 1 Befestigungsmittel  | 7 Festfeld                 |
| 2 Rahmen              | 8 Schließeinrichtung       |
| 3 Wand                | 9 Verriegelungseinrichtung |
| 4 Bewegliches Element | 10 Bänder                  |
| 5 Dichtungssystem     | 11 Dichtblock              |
| 6 Fördertechnik       |                            |

### Wesentliche Eigenschaften, Bewertungsmethoden und Ergänzungen nach EAD 350022-01-1107

Entsprechend der EAD 350022-01-1107, Tabelle 2.1 und Abschnitt 2.2 sind die Nachweise für die wesentlichen Eigenschaften auf den im Folgenden dargestellten europäischen Normengrundlagen zu prüfen und zu klassifizieren:

- **Feuerwiderstand:**  
Prüfungsgrundlage ist die EN 1366-7  
Klassifizierung erfolgt nach EN 13501-2
- **Beständigkeit der Selbstschließung:**  
Prüfungsgrundlage ist die EN 12605  
Klassifizierung erfolgt nach EN 13501-2
- **Brandverhalten:**  
Prüfungsgrundlage entsprechend der Brandklasse  
Klassifizierung erfolgt nach EN 13501-1
- **Inhalt und/oder Freigabe gefährlicher Stoffe:**  
Beschreibung durch Auftraggeber



### Durchgeführte Prüfungen bei der MPA Braunschweig entsprechend der EAD 350022-01-1107

Bei der MPA Braunschweig wurden durch Prüfungen an Förderanlagenabschlüssen in der Ausführung als vertikale Schiebeelemente in Verbindung mit Ketten-, Gurt- und Rollenförderer der Feuerwiderstand und die Beständigkeit der Selbstschließung positiv nachgewiesen. Gemäß der Klassifizierungsnorm EN 13501-2 sind als Leistungskriterien der *Raumabschluss*, die *Wärmedämmung*, die *Strahlung* und die *selbstschließende Eigenschaft* zu klassifizieren.

### Prüfung des Feuerwiderstandes auf der Grundlage der EN 1366-7

Der Nachweis des *Raumabschlusses*, der

*Wärmedämmung* und der *Strahlung* erfolgte gemäß EN 1366-7. Da es sich aufgrund der Öffnungs- und Schließmechanik (Führungsschienen, Gehäuse, Antriebsseite) um keinen symmetrischen Aufbau handelt, wurden die FAA von beiden Seiten geprüft. Beim vertikalen Einbau wird entsprechend der EN 1366-7 in „Bodenposition“ (Unterkante FAA einschließlich des Festelementes  $\leq 0,5$  m über Ofenboden) und „erhöhte Position“ (Unterkante FAA einschließlich des Festelementes  $> 0,5$  m über Ofenboden) unterschieden. Bei den genannten Prüfungen wurde ausschließlich mit „erhöhter Position“ geprüft. Hierbei ist ein Druck von  $(5 \pm 2)$  Pa an der Unterkante des Probekörpers einzuhalten. Die Ofenthermoelemente und die Steuerung

Gemäß dem Anhang A (Feuerwiderstand) und B (Beständigkeit der Selbstschließung) der EAD 350022-01-1107 sind prüftechnische Abweichungen und Ergänzungen zur Prüfungsgrundlage EN 1366-7 und deren direkten Anwendungsbereich sowie zur EN 12605 zu berücksichtigen. U. a. handelt es sich hierbei um:

- durchströmende heiße Gase, die an den Temperaturmessstellen an den durchgehenden Förderanlagen zu berücksichtigen sind
- die maximale Temperaturerhöhung auf den Führungsschienen, die 180 K (sonst 360 K) nicht überschreiten darf
- das Abstandsmaß von 50 mm der Temperaturmessstellen (s. Abbildung 4) an der Förderbahn, welches sich auf das bewegliche Element und nicht auf die Tragkonstruktion bezieht
- Bzgl. dem Raumabschluss sind die 6 mm und 25 mm Spaltlehren im Bereich der durchlaufenden Förderanlagen gemäß EN 1366-7 nicht, bzw. gemäß der EAD frühestens nach 5 Minuten Brandbeanspruchung zu verwenden

Die Prüfungen und Bewertungen entsprechend der EAD sind daher kritischer als die der harmonisierten Norm EN 1366-7 zu betrachten.

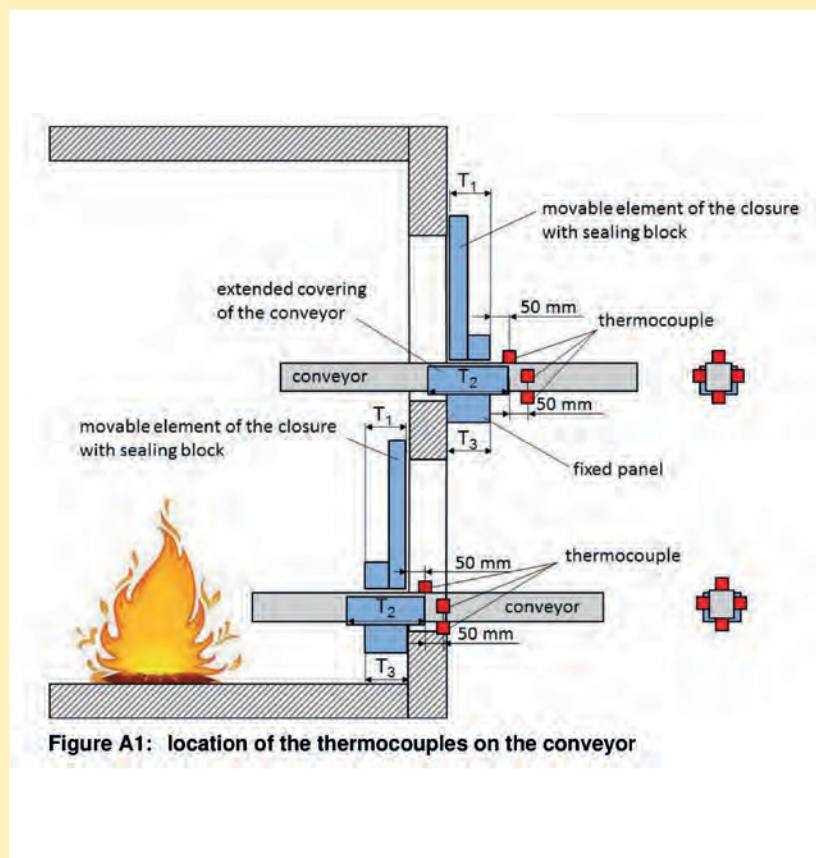


Figure A1: location of the thermocouples on the conveyor

Abbildung 2: Auszug aus der EAD 350022-01-1107





Abbildung 3: Raumseite eines Probekörpers für Brandprüfung mit Ketten-, Gurt- und Rollenförderer (v.l.n.r.)



Abbildung 4: Raumseite eines Probekörpers für Brandprüfung mit Rollenförderer nach 120 min Branddauer

erfolgte nach der Einheitstemperaturkurve entsprechend der EN 1363-1.

Die Temperaturmessungen für die Ermittlung der maximalen Temperatur auf der unbeschädigten Seite erfolgten auf den Führungsschienen und auf dem beweglichen Element sowie an den Tragprofilen der Ketten-, Gurt- und Rollenförderer mit jeweils mindestens acht Thermoelementen je Förderanlage. Bei den Messstellen an den Tragprofilen wurde jeweils ein Abstand von 50 mm zur Tragkonstruktion gemäß EN 1366-7 und der kritischere Abstand von 50 mm zum beweglichen Element eingehalten.

Vor dem Anbringen der Thermoelemente wurde eine Betriebsfähigkeitsprüfung von 25 Öffnungs- und Schließzyklen durchgeführt. Bei einer Brandbelastungsdauer von  $\geq 111$  min. wurden die Anforderungen entsprechend der MVVTB an die Feuerwiderstandsfähigkeit (EI<sub>290-C[...]</sub>) erfüllt.

### Prüfung der Beständigkeit der Selbstschließung auf der Grundlage der EN 12605

Die *selbstschließende Eigenschaft* wurde an einem Förderbahnabschluss in der Ausführung eines vertikalen Schiebeelementes mit insgesamt 220.000 Öffnungs-

und Schließzyklen (entsprechend der EN 12605: wirtschaftliche Lebensdauer multipliziert mit Prüffaktor 1,1) belastet. Die Lasteinleitung erfolgte im Wesentlichen über einen elektromotorischen Antrieb, einer Antriebswelle, den Gurtwicklern mit Gurt und den Gurtanbindungen. In regelmäßigen Abständen wurde der Probekörper auf Beschädigungen, Verschleiß und Schließ- und Öffnungszeiten kontrolliert. Ebenfalls wurde die Schließfunktion in die Brandalarmposition (Schließposition) nach Trennung von der Stromnetz- und Hilfsenergieversorgung überprüft.

Die Funktionstüchtigkeit des beweglichen Elementes war nach Prüfungsende gegeben und die Anforderungen der MVVTB an die Beständigkeit der Selbstschließung bei planmäßig geschlossenen Förderanlagenabschlüssen der Klasse C5 erfüllt.

### Fazit / Schlussbetrachtung

Die EADs gelten wie harmonisierte Normen als harmonisierte technische Spezifikationen und dienen als europäische Prüfungsgrundlage für die Erstellung einer ETA von Bauprodukten, die nicht oder nicht vollständig von einer im EU-Amtsblatt bekannt gemachten harmonisierten Norm erfasst werden.

Mit unserem umfangreichen Know-how im Brandschutz, das durch das Mitwirken in

nationalen und internationalen Gremien kontinuierlich auf dem aktuellen Stand ist, können wir als MPA Braunschweig mit unseren unterschiedlichen Brandöfen, u.a. 3 m x 3m, 4 m x 4 m und 5,4 m x 5,4 m, den vielseitigsten Prüfanforderungen an Förderbahnabschlüssen, sofern erforderlich auch in Abstimmung mit dem DIBt, gerecht werden. ■

## Fachbereich Brandschutz Feuer- und Rauchschutzabschlüsse

Wir sind für Sie da:



Dipl.-Ing. (FH) Helge Trenkler  
Tel. +49 531 391-5457  
H.Trenkler@ibmb.tu-bs.de



Dr.-Ing. Gary Blume  
Tel. +49 531 391-5491  
G. Blume@ibmb.tu-bs.de



# Papier war gestern

## Rechtssichere digitale Abschlussdokumente

von Dipl.-Ing. Thomas Rusack und Dr.-Ing. Sven Lehmborg

„Das Original Ihres Berichts ist heute in die Post gegangen!“ Dieser Satz ist häufig einer der letzten, den Sie am Ende eines Auftrags von unseren Mitarbeitenden hören. Die häufigste Antwort, die unsere Mitarbeitenden auf diesen Hinweis bekommen, ist wiederum die: „Können Sie mir bitte auch eine PDF-Version des Dokuments per E-Mail zusenden, die kann ich einfacher in unsere elektronische Ablage übernehmen. Das Papier kommt ohnehin nur in den Schrank.“ Häufig wird dann in einem nächsten Schritt das in Papierform erstellte und übersandte Original durch den Empfänger mühevoll entheftet, gescannt und noch einmal – diesmal zwar

mit Stempeln und Unterschriften dafür aber mit einem deutlichen Qualitätsverlust – in die digitale Ablage überführt, bevor es dann für immer in einem dunklen Archivkeller verschwindet.

An dieser Stelle muss die Frage erlaubt sein, wozu überhaupt noch Dokumente in Papierform verschickt werden. Die Antwort ist einfach: Es muss ein unterschriebenes, gestempeltes und vor allem fälschungssicheres Original geben, anhand dessen im Zweifelsfall die Übereinstimmung von digitalen oder analogen Kopien belegt werden kann. Aber sind die Begriffe „Original“ und „Papier“ eigentlich untrennbar mitei-

einander verbunden? Auch hier ist die Antwort einfach: „Nein, sind sie nicht!“ Die Entwicklung und zunehmende Verbreitung der digitalen Signatur ermöglicht es, an elektronischen Dokumenten einen jederzeit nachvollziehbaren Nachweis hinsichtlich der Herkunft und der Unversehrtheit anzubringen und ihnen damit den Status eines Originals zu geben.

Wir haben uns im Jahr 2022 dafür entschieden, uns intensiv mit der Thematik digital signierter Dokumente auseinanderzusetzen und deren Einführung in die Geschäftsprozesse der MPA Braunschweig zu planen.

## Welche Vorteile bieten digital signierte Dokumente:

- Die Erfahrungen der letzten Jahre haben gezeigt, dass unsere Kunden in der Regel keine Papierversion ihrer Dokumente mehr benötigen. Im Gegenteil: Abschlussdokumente werden zunehmend digital im Inter- oder Intranet veröffentlicht. Die digitale Qualität wurde dabei bisher durch das Einscannen des Papierdokuments beschränkt. Durch unsere digitalen Prüf- und Überwachungsberichte sowie Zertifikate werden die Dokumente der MPA Braunschweig nun immer mit der bestmöglichen Qualität veröffentlicht.
- Die Fälschungssicherheit digital signierter Dokumente ist nach unserer Einschätzung der von Papierdokumenten ebenbürtig oder sogar höher. Bei den kleinsten Veränderungen eines digital signierten Dokuments, wird die digitale Signatur entfernt. Derjenige, der ein Dokument auf seine Echtheit prüfen will muss nur wissen, dass eine digitale Signatur vorhanden sein muss, sofern das Dokument unversehrt ist. Fehlt die digitale Signatur, ist das Dokument nicht mehr im Urzustand.
- Das Versprechen der Deutschen Post, 90% der Briefe einen Tag nach dem Einwurf zuverlässig zuzustellen, hat sich leider überlebt. Unsere Alltagserfahrungen zeigen, dass viele Sendungen ihren Weg zum Empfänger erst mit deutlicher Verspätung im schlimmsten Fall auch gar nicht finden. Hier sparen wir durch die digitale Übermittlung Zeit und steigern die Zuverlässigkeit.
- Der elektronische Versand von Dokumenten ist zwar nicht vollkommen klimaneutral in der Öko-Bilanz, aber deutlich besser als der Druck von mehreren Papieraufbereitungen eines Dokuments und deren Postversand mit Transport durch die Luft und über die Straße. Hier leisten wir einen kleinen aber wichtigen Beitrag zur Verringerung des CO<sub>2</sub>-Ausstoßes.

Digitale Signaturen gibt es in mehreren Qualitätsstufen: als einfache, erweiterte oder qualifizierte digitale Signatur. Wir haben uns dazu entschieden, unsere Mitarbeitenden mit digitalen Signaturen der höchsten Sicherheitsstufe auszustatten. Dabei liegt die digitale Signatur auf einer Karte vor, die zusätzlich durch eine PIN gesichert ist. Zur Beantragung dieser Signaturkarte muss die beantragende Person einen persönlichen Identitätsnachweis erbringen. Beim Anbringen der Signatur an ein Dokument legt der Mitarbeitende seine Signaturkarte in ein spezielles Lesegerät und gibt die Signatur erst durch die Eingabe seiner persönlichen PIN frei. Insgesamt ist das Verfahren sehr sicher und gut vor Missbrauch geschützt. Im Jahr 2022 haben wir in ersten Teilbereichen mit der Umstellung auf rein digi-

tale Dokumente begonnen. Zunächst hat unsere Zertifizierungsstelle angefangen, ihre Zertifikate digital signiert an ihre Kunden zu verschicken. Die Rückmeldung der Kunden war ausschließlich positiv. Zu unserem Erstaunen wurde seit dem kein gedrucktes Zertifikat mehr angefordert. Im zweiten Schritt wird seit Jahresmitte 2023 ein großer Teil der Überwachungsberichte mit digitaler Unterschrift versehen und verschickt. Sobald diese Phase abgeschlossen ist, werden wir damit beginnen, auch unsere Prüf- und Untersuchungsberichte digital zu versenden und nur noch in Ausnahmefällen ein Papierexemplar erstellen.

Die beiden ersten Anwendungsbereiche der digitalen Signatur haben auch gezeigt, dass sich durch die Digitalisierung und den Verzicht auf Papier ebenfalls die inter-

nen Prozesse ändern bzw. ändern müssen. Die Prozessbeschreibungen im Qualitätsmanagementsystem zur Freigabe und Unterzeichnung von Dokumenten waren vollständig auf papiergebundene Geschäftsabläufe ausgelegt. Hier waren zahlreiche Anpassungen erforderlich, um die geänderten Prozesse so festzulegen und zu beschreiben, dass diese auch den Anforderungen der Akkreditierungsstelle hinsichtlich der internen Kontrollmechanismen und der Einhaltung des 4-Augen-Prinzips standhalten. Wenn die Umstellung auf digitale Dokumente am Ende vollständig abgeschlossen ist, ergibt sich daraus sowohl für Sie als unsere Kunden als auch für uns durch Zeit- und Aufwandsersparnis ein echter Mehrwert. Seien Sie gespannt, wann Sie Ihr erstes von uns erstelltes digitales Original „in den Händen“ halten. ■



# **iBMB** **MPA** TU BRAUNSCHWEIG

Institut für Baustoffe, | Materialprüfanstalt  
Massivbau und Brandschutz | für das Bauwesen

MPA Braunschweig, Beethovenstraße 52, D-38106 Braunschweig  
Tel. +49 531 391-5400, Fax +49 531 391-5900, [www.mpa.tu-bs.de](http://www.mpa.tu-bs.de)