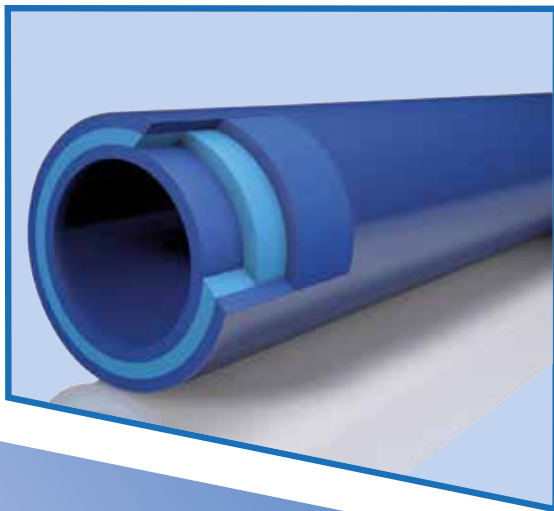


BTGA

Bundesindustrieverband
Technische Gebäudeausrüstung e.V.



BTGA - ALMANACH

2017

Brandschutz in der Gebäudetechnik

Vorschriften, Richtlinien und Auslegungsmethoden zum baulichen Brandschutz sind Teil der täglichen Herausforderungen im SHK-Fachhandwerk. Vor allem brandsichere Befestigungen für haustechnische Leitungen sorgen immer wieder für große Unsicherheiten bei der Planung und Umsetzung. In diesem Artikel werden die geltenden Regelwerke und Herausforderungen aus der Praxis vorgestellt. Darüber hinaus wird aufgezeigt, mit welchen Auslegungsmethoden sich die Anforderungen zuverlässig nachweisen und realisieren lassen.



Giovanni Riello,
Vorschriften
und Zulassungen,
Hilti AG,
Liechtenstein



Dr.-Ing. Oliver Geibig,
Head of Engineering
Central Europe,
Hilti Deutschland AG,
Kaufering

Gesetzliche Anforderungen

Jeder Bewohner oder Benutzer einer Anlage hat einen Anspruch auf die in Gesetzen, Vorschriften und Richtlinien gesellschaftlich vereinbarten Schutzziele zum Brandschutz. Im Rahmen der EU-Bauproduktenverordnung [1] werden diese Schutzziele als „Grundanforderungen an Bauwerke“ definiert und dadurch unmittelbar in das nationale Recht der Mitgliedstaaten übernommen. Für den Brandschutz sind diese Basisanforderungen wie folgt definiert:

- „Das Bauwerk muss derart entworfen und ausgeführt sein, dass bei einem Brand
- die Tragfähigkeit des Bauwerks während eines bestimmten Zeitraums erhalten bleibt;
 - die Entstehung und Ausbreitung von Feuer und Rauch innerhalb des Bauwerks begrenzt wird;
 - die Ausbreitung von Feuer auf benachbarte Bauwerke begrenzt wird;
 - die Bewohner das Bauwerk unverletzt verlassen oder durch andere Maßnahmen gerettet werden können;
 - die Sicherheit der Rettungsmannschaften berücksichtigt ist.“

In Deutschland werden diese Anforderungen u.a. durch die Muster-Leitungs-Anlagen-Richtlinie (MLAR) [2] weiter konkretisiert. Die MLAR 02/2015 definiert Anforderungen für Leitungsanlagen in notwendigen Fluren und Treppenträumen. Im Hinblick auf Mon-

tagesysteme für die technische Gebäudeausrüstung trifft die MLAR die folgende Kernaussage: „Die besonderen Anforderungen hinsichtlich der brandsicheren Befestigung der im Bereich zwischen den Geschosdecken und Unterdecken verlegten Leitungen sind zu beachten.“

Herausforderungen aus der Praxis

In der Praxis stellt diese aus den Schutzzielen abgeleitete Anforderung eine besondere Herausforderung dar. Geringe Bauhöhen

im Zwischendeckenbereich und sehr hohe Installationsdichten können zur Folge haben, dass der Installationsabstand zu den Unterdecken sehr gering ausfällt (Abbildung 1). In solchen Fällen müssen speziell die Verformungen der Montagesysteme bei Brandlasten betrachtet werden, um mögliche Beschädigungen an der brandschutzwirksamen Unterdecke ausschließen zu können.

Darüber hinaus erfordern weitere alltägliche Anwendungen von Montagesystemen eine erhöhte Aufmerksamkeit, um die genannten Schutzziele zu erreichen, insbesondere

- bei der Überbauung von anderen klassifizierten Bauteilen, beispielsweise Kabelanlagen mit Funktionserhalt (Abbildung 2);
- für die Funktionsfähigkeit von Montagesystemen bei sicherheitsrelevanten Anwendungen der Lüftungs- und Entrauchungstechnik;
- bei der Bewertung von Sprinklersystemen bezüglich deren Tragfähigkeit im Brandfall bis zur Aktivierung der Sprinkler.



Abbildung 1: Zwischendeckenbereich mit hoher Installationsdichte und geringen Abständen zur Unterdecke
Foto: Hilti Deutschland AG



Abbildung 2:
Überbauung von
Kabeltragsystemen
mit Funktionserhalt
durch Rohrleitungen
Foto:
Hilti Deutschland AG

Nachweisverfahren

Die Auslegung von Rohrhaltersystemen und die Abschätzung des Verformungsverhaltens beim Einbau über brandschutzwirksamen Bauteilen erfolgt heute in der Regel mit einem der beiden folgenden Verfahren:

- Analytische Berechnungen auf Basis des Eurocodes EN 1993-1-2 [3] oder
- Ingenieurtechnische Beurteilung auf Basis von Brandversuchen von typischen Anwendungen.

Aktuelle Forschungsergebnisse im Auftrag der RAL Gütegemeinschaft Rohrbefestigung zeigen jedoch, dass die Anwendung der Reduktionsfaktoren nach DIN EN 1993-1-2 zu unsicheren Ergebnissen im Hinblick auf das Verformungsverhalten führt.

Ein Gutachten der MFPA Leipzig führt hierzu aus: „Mit zunehmender Temperatur, weichen die experimentell ermittelten und die modellierten Temperaturlinien immer deutlicher voneinander ab (Abbildung 3). Diese Abweichungen sind für die Verformungsbeurteilung dünnwandiger Stahlbauteile relevant, da die Stahltemperatur mit nur kurzer Verzögerung der Brandtemperatur folgt, die bei einer Brandbeanspruchung unter den Bedingungen der Einheitstemperatur-Zeitkurve (ETK) nach DIN EN 1363-1 bereits in der 6. Prüfminute 590 °C überschreitet.“ [4]

Das bedeutet, dass die realen Verformungen von dünnwandigen Montageschienen bei der Anwendung der Reduktionsfaktoren nach DIN EN 1993-1-2 unterschätzt werden. Die Funktionalität einer darunterliegenden brandschutztechnisch wirksamen Unterecke kann im Brandfall nicht sichergestellt werden, da eine mechanische Schädigung nicht ausgeschlossen werden kann.

Die RAL Gütegemeinschaft Rohrbefestigung hat diese Problematik erkannt und deshalb ihren Mitgliedsfirmen empfohlen,

die Anwendung der DIN EN 1993-1-2 (EC 3) zur Berechnung der Verformungen dünnwandiger, kaltprofilierter, offener Profile aus Stahl im Brandfall nicht anzuwenden [5].

Aufgrund einer möglichen Beeinträchtigung der Schutzziele stehen Hersteller von Montageschienen in der Pflicht, auf diesen Stand der Wissenschaft und Technik bei der Anwendung des Eurocodes hinzuweisen. Ein Umstand, dem gegenwärtig noch nicht alle Hersteller gegenüber Planern und Installationsfirmen mit vollständiger Transparenz nachkommen.

Brandschutzlösungen und Empfehlungen für die Praxis

Eigene Forschungsergebnisse haben frühzeitig erkennen lassen, dass ein rein analytischer Ansatz ohne die Berücksichtigung von Tests keine verlässlichen Aussagen zum Verformungsverhalten von Montagesystemen für die Rohrbefestigung zulässt. Bestätigt wurde diese Einschätzung bereits im Jahre 2004 durch die Arbeiten von Dr. Peter Nause an Montagesystemen [6].

Um den baurechtlichen Anforderungen dennoch gerecht zu werden und um keine Kompromisse beim Thema Sicherheit einzugehen, müssen sichere Lösungen auf der Basis von Prüfungen für die brandschutztechnisch kritischen Anwendungen in Flucht- und Rettungswegen angeboten werden: Umfangreiche Testserien unter Brandeinwirkung sind seit Jahren fester Bestandteil bei der Entwicklung und Neueinführung von Hilti-Produkten für die Rohrbefestigung. Brandtests an Montagesystemen werden von anerkannten Materialprüfanstalten durchgeführt und ausgewertet. Die Ergebnisse, also das Verformungsverhalten und die Lastkapazität der Systeme in Abhängigkeit von der Branddauer, sind in Prüfberichten von anerkannten Materialprüfanstalten dokumentiert und können für den bautechnischen Nachweis herangezogen werden.

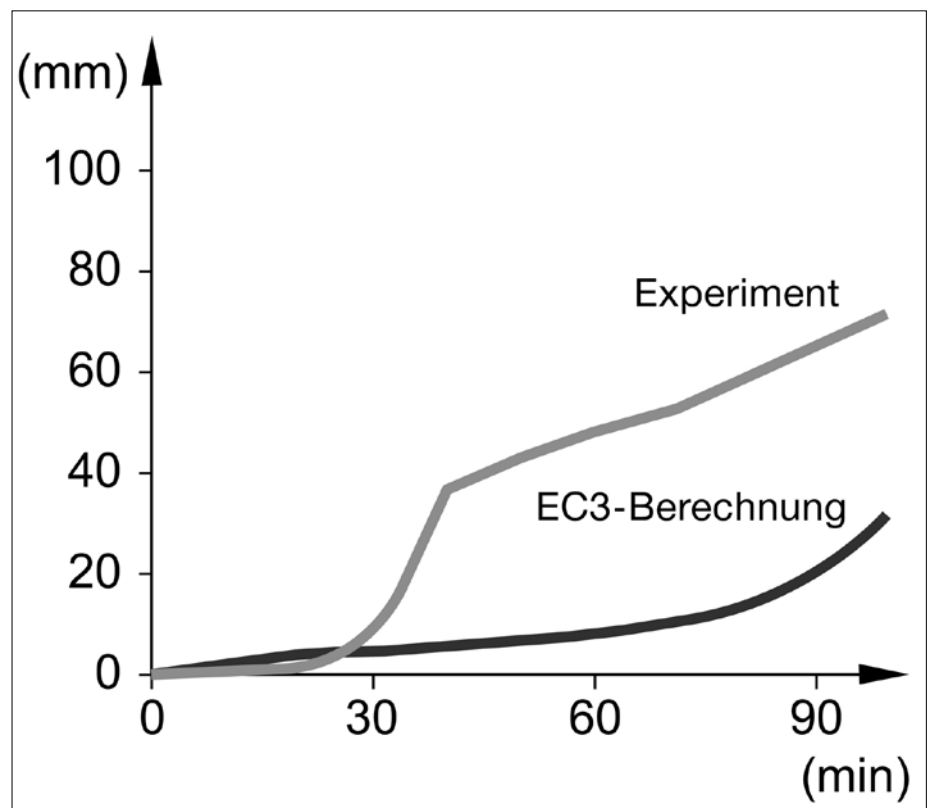


Abbildung 3: Verformungsverhalten einer dünnwandigen Montageschiene unter realen Testbedingungen und nach EC3-Berechnung
Grafik: Hilti Deutschland AG

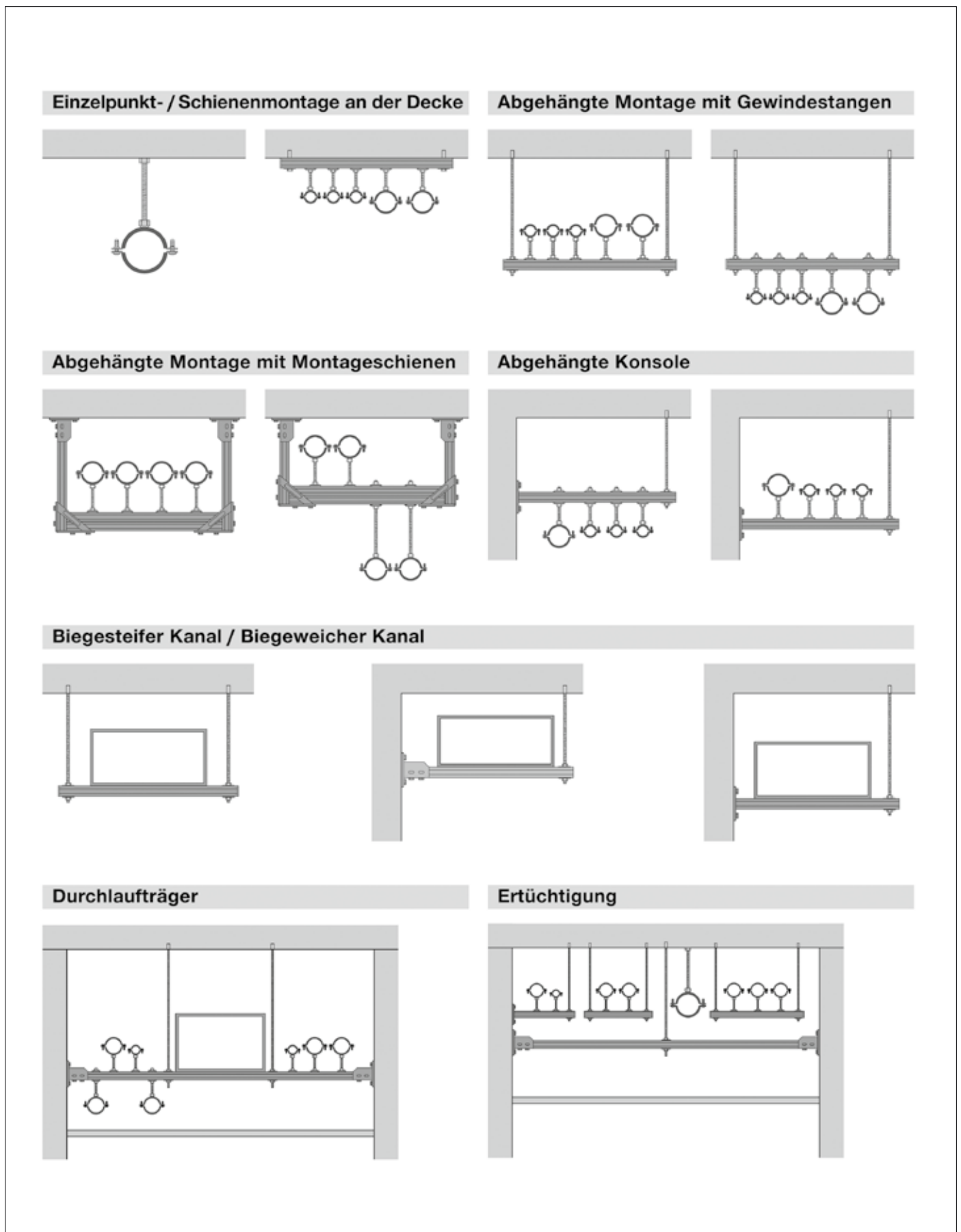


Abbildung 4: Brandgeprüfte Hilti Montagesysteme

Foto: Hilti Deutschland AG



Die Ergebnisse der getesteten Systeme und Bauteile wurden in einer anwenderfreundlichen Planungshilfe zusammengefasst. Diese wird interessierten Planern und Anwendern zur Verfügung gestellt. Damit ist es möglich, auf Grundlage von Brandprüfungen an Montagesystemen und unter Einwirkungen der Einheits-temperatur-Zeitkurve (ETK) nach DIN EN 1363-1 eine Auslegung aller gängigen Systeme für die Rohrbefestigung vorzunehmen.

Die Testergebnisse decken insbesondere die Einzelbefestigungen durch Rohrschellen und direkt an der Decke befestigte bzw. durch Gewindestangen abgehängte Montageschienen ab. Um auch die Ableitung von besonders hohen Lasten im Brandfall zu ermöglichen, wurden außerdem U-Jochkonstruktionen aus leistungsfähigen Montageschienen und robusten Konstruktionswinkeln einer Prüfung und Bewertung unterzogen. Durchlaufträger für die Abdeckung größerer Spannweiten, Systeme für biegesteife und biegeweiche Lüftungskanäle sowie Lösungen für die Er-tüchtigung von bestehenden Leitungen im Gebäudebestand runden das Angebot der

brandgeprüften Installationssysteme von Hilti ab (Abbildung 4).

Zusammenfassung

In Zwischendeckenbereichen oberhalb brandschutztechnisch relevanter Unterdecken von Flucht- und Rettungswegen und anderen sicherheitsrelevanten Anwendungen kommt den Befestigungssystemen in der Installationstechnik eine besondere Rolle zu, um die bauaufsichtlichen Schutzziele umfassend erfüllen zu können. Aktuelle Forschungsergebnisse zeigen, dass das Verformungsverhalten von Montageschienen bei Heranziehung der Reduktionsfaktoren nach DIN EN 1993-1-2 (EC 3) unterschätzt wird und zu unsicheren Ergebnissen führt. In Ermangelung wissenschaftlich anerkannter Berechnungsmethoden ist es deshalb sinnvoll, die bautechnischen Nachweise auf der Grundlage von Brandtests unter den Bedingungen der Einheitstemperatur-Zeitkurve (ETK) nach DIN EN 1363-1 zu führen. Mit den veröffentlichten Prüfergebnissen und bautechnischen Bewertungen können für die gängigsten Montagesysteme die jeweils geforderten Schutzziele sicher nachgewiesen und erreicht werden. ◀

Literatur

- [1] Verordnung (EU) Nr. 305/2011 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 9. März 2011 zur Festlegung harmonisierter Bedingungen für die Vermarktung von Bauprodukten und zur Aufhebung der Richtlinie 89/106/EWG des Rates.
- [2] Muster-Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen (Muster-Leitungsanlagen-Richtlinie MLAR) - Fassung Februar 2015.
- [3] Eurocode 3: Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten - Teil 1-2: Allgemeine Regeln - Tragwerksbemessung für den Brandfall; Deutsche Fassung EN 1993-1-2:2005 + AC:2009.
- [4] Hauswaldt, S.: Verformungsberechnungen Montageschienen im Brandfall, Schreiben an die RAL Gütegemeinschaft (2016).
- [5] Mietzner H.: Brandverhalten von Rohrbefestigungen, RAL Gütegemeinschaft (2016).
- [6] Nause, P.: Brandverhalten von Befestigungssystemen in der Installationstechnik, Moderne Gebäudetechnik (2004).