Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 89 (1971)
Heft: 46

Artikel: Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Steinwolle
Autor: Schmelzwerk Spoerry AG
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-85038

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: 23.07.2025

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

Zehnder-Stahlrohr-Radiatoren bewähren sich auch als Geländer und Brüstung. In dieser (baupolizeilich zugelassenen) Doppelfunktion helfen sie Kosten für ein anderes Treppengeländer oder eine Schutzwand aus anderem Material sparen

lisierte. Heute gilt Zehnder nicht nur in der Schweiz, sondern überall in Europa als eines der führenden Heizkörperfabrikate. Den ersten Modellen folgten bald eine Reihe von Sondertypen, wie sie sich nur aus der Erfahrung und dem ständigen engen Kontakt mit Heizungsinstallateuren, Architekten und Bauherren ergeben konnten. Die Rundradiatoren, die Einsäuler, die Horizontalradiatoren verdienen in diesem Zusammenhang besondere Erwähnung.

Seit neuestem bietet Zehnder nun auch Konvektoren an. An diesen ist vor allem zu loben, was in bezug auf den Schutz gegen Unfallgefahr geschaffen wurde.

Heizkörper aus Chemiewerkstoff

DK 697.352 : 678.5

Kunststoff – richtiger ist die Bezeichnung Chemiewerkstoff – wird seit etwa sieben Jahren für wasserführende Leitungen mit Temperaturen bis 100 °C und Drücken bis 3 atü für verschiedenste Zwecke eingesetzt. Rheinstahl Wärmetechnik Hilden hat nunmehr aus einem Chemiewerkstoff Heizkörper entwickelt, die zunächst als Prototypen für Versuchszwecke hergestellt werden. Mit Prototypen dieser Heizkörper wurde kürzlich ein Geschoss eines Verwaltungsgebäudes ausgerüstet, das von einer offenen Heizungsanlage mit Vorlauftemperaturen von 85 °C und Betriebsdrücken bis 15 m WS zentral beheizt wird.

Am Ende der Heizperiode sollen die ersten Erfahrungen über Strahlungs- und Konvektionswirkung, Dilatationsverhalten, Dichtheit der Anschlüsse, Verhalten der Heizkörper bei Wärmeausdehnung in Verbindung mit den hierfür besonders entwickelten Halterungen, das Regelverhalten thermostatischer Heizkörperventile und das sonstige mechanische Verhalten ausgewertet werden. Mit diesen Erkenntnissen werden weiterentwickelte Prototypen den zuständigen Materialprüfungsanstalten im In- und Ausland zur Verfügung gestellt, um Festigkeits- und Zeitstands-Untersuchungen durchzuführen, eine unabdingbare Voraussetzung für die Aufnahme der Serienproduktion.

Heizkörper aus Kunststoff sind vorgesehen in drei verschiedenen Bautiefen in abgestuften Baulängen, mit Bauhöhen von 300, 400, 500, 600, 800 und 1000 mm. Das Gewicht pro 1000 kcal/h liegt bei etwa 2,5 kg, ist also zehn- bis zwanzigmal geringer als das Gewicht herkömmlicher Heizkörper.

Kunststoffheizkörper können daher auf Grund ihres geringen Gewichtes ohne grossen Aufwand an nichttragenden Leicht- und Fertigbauwänden, zum Beispiel in Fertighäusern, befestigt werden. Sie benötigen keinen Anstrich, können aber auf Wunsch eingefärbt werden. Die Wärmeabgabe je Flächeneinheit ist vergleichbar mit den Leistungen herkömmlicher Heizkörper.

Die Feuerwiderstandsfähigkeit von Steinwolle

DK 666.765

Verschiedene hervorragend wärmeisolierende Materialien besitzen zu ihrem Nachteil nur eine geringe Widerstandsfähigkeit gegen hohe Temperaturen und Schadenfeuer. Steinwollplatten hingegen, wie sie das Schmelzwerk Spoerry aus geschmolzenem Gesteinsmaterial herstellt, vermögen erhöhten Anforderungen in dieser Beziehung zu genügen. An der EMPA wurden anfangs 1970 zwei verschiedene Qualitäten von solchen Steinwollplatten auf ihr Brandverhalten hin geprüft (vgl. Tabelle 1):

1. Flumroc-Brandplatten, Raumgewicht 110 kg/m³, mit besonders widerstandsfähigem Binder
2. Flumroc-Isolierplatten, Raumgewicht 100 kg/m³, mit Binder von üblicher Art.

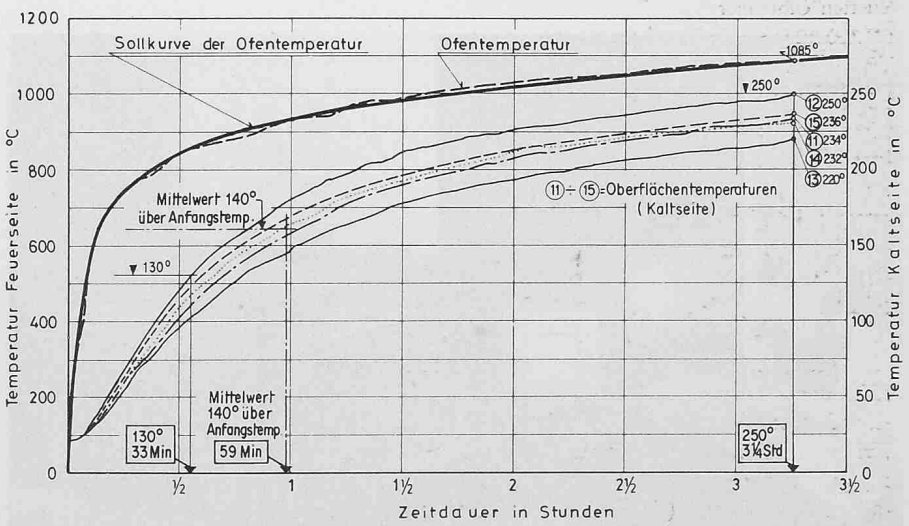


Bild 1. Prüfung auf Feuerwiderstandsfähigkeit, Temperaturverlauf. Raumtemperatur 21 °C. «Brandplatte» 25 mm stark, Gewicht 3120 g ~ 2820 g/m². Raumgewicht 114 g/dm³, aufgeklebt auf 5 mm starkes Stahlblech. Probengrösse 95 × 115 cm. Datum 25. März 1970

Tabelle 1. Durchgeführte Prüfungen

Platte	Dicke (mm)	aufgeklebt auf
Brandplatte	50	Holzspanplatte 10 mm
Isolierplatte 100 kg/m³	50	Holzspanplatte 10 mm
Isolierplatte 100 kg/m³	80	Holzspanplatte 10 mm
Brandplatte	25	Holzspanplatte 10 mm
Brandplatte	25	5 mm Stahlblech
Brandplatte	50	5 mm Stahlblech

Tabelle 2. Feuerwiderstandsfähigkeit, dargestellt auf Grund bisheriger Klassierungsbedingungen

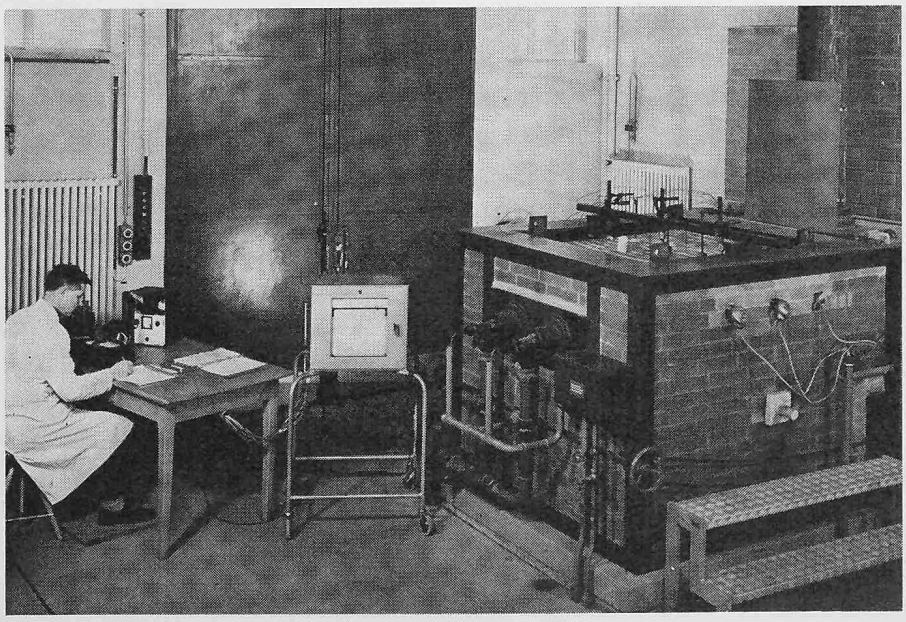
Platte	Dicke mm	Gewicht kg/m²	Raumgewicht kg/m³	Brenndauer [1] min	Ofentemperatur [2] °C
a) Steinwollplatten auf 10 mm dicken Holzspanplatten					
Brandplatten 110 kg/m³	25	—	—	41	870
Brandplatten 120 kg/m³	50	—	—	77	965
Isolierplatten 100 kg/m³	50	—	—	61	930
Isolierplatten 100 kg/m³	80	—	—	113	1030
b) Steinwollplatten auf 5 mm dicke Stahlbleche geklebt					
Brandplatten	25	2,860	114	33	850
Brandplatten	50	6,660	133	80	975

[1]) Brenndauer bis zum Erreichen einer Kaltseitentemperatur von 130 °C in min.
[2]) Ofentemperatur zu diesem Zeitpunkt in °C.

Tabelle 4. Brenndauer und Ofentemperaturen für die Proben auf Stahlblech

	Dicke (mm)	Brenndauer Stunden	Ofentemperatur °C
Brandplatte	25	3¼	1085
Brandplatte	50	7½	1180

Bild 2. Plattenprüfstand der EMPA zur Prüfung von 95 × 115 cm grossen Proben auf ihre Feuerwiderstandsfähigkeit. Die Probe liegt in einem Stahlrahmen. Sie bildet den oberen Abschluss des Ofens. In ihrer Querachse sind drei Durchbiegungsmesser angebracht. Die Ofentemperatur und die kaltseitigen Oberflächentemperaturen werden mittels Thermoelementen gemessen. Sie werden vom neben dem Ofen stehenden 12-Punkt-Drucker laufend aufgezeichnet und parallel dazu an einem Zeigergerät periodisch abgelesen. In der rechten Ofenwand ist eine Beobachtungsöffnung sichtbar. Links befinden sich die beiden von Hand gesteuerten Ölbrenner



Die Ofentemperatur, erzeugt durch zwei Ölbrenner, wurde nach der EMPA-Sollkurve (Bild 1) gesteuert. Während der Versuche wurden Veränderunden der Steinwollplatten durch zwei Beobachtungsöffnungen des Ofens beobachtet. Die Oberflächentemperaturen auf den dem Feuer abgewandten Seiten der Trägerplatten wurden mit Thermoelementen an fünf Punkten laufend gemessen. Zugleich wurde die Durchbiegung der Trägerplatten in der Querachse der Probe mittels dreier Messuhren abgelesen. Die Anordnung der Probe auf dem Ofen ist aus Bild 2 ersichtlich. In den «Wegleitungen für Feuerpolizeivorschriften» von 1953 sind folgende Bedingungen für die Klassierung der Feuerwiderstandsfähigkeit von Baustoffen genannt:

1. Die Proben dürfen nicht entflammen
2. Ihre Kaltseitentemperatur darf den Wert von 130 °C nicht überschreiten. Die Einreihung der Bauteile in die verschiedenen Widerstandsklassen geschieht nach folgendem Massstab: feuerhemmend 30 min, feuerbeständig 90 min
3. Die Rauchentwicklung darf nicht so stark sein, dass im Brandfall die Löscharbeiten behindert werden

Die Brenndauer bis zum Erreichen einer kaltseitigen Oberflächentemperatur von 130 °C und die in diesem Zeitpunkt gemessene mittlere Ofentemperatur sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Alle vorgenommenen Proben, ob auf Stahlblech oder Holzspanplatten aufgezogen, erreichten eine massgebende Brenndauer von mehr als 30 min, was der Mindestanforderung für die Klassierung «feuerhemmend» entspricht. Die 80 mm dicke Isolierplatte 100 kg/m³ erreichte auf der Holzspanplatte mit 113 min eine für die Klassierung «feuerbeständig» genügende Brenndauer.

Die Kriterien für die Klasseneinteilung werden gegenwärtig im Sinne einer Anpassung an internationale Richtlinien überarbeitet. Nach dem Entwurf für eine neue «Wegleitung» darf die Oberflächentemperatur auf der Kaltseite im Mittel einen um 140 °C über der Anfangstemperatur liegenden Wert erreichen. Auf Grund der höheren zulässigen Temperaturen wird die Klassierung verbessert. Die entsprechenden Versuchsergebnisse sind in Tabelle 3 enthalten.

Zusätzlich zu den Versuchen für die Klassierung wurden die Flumroc-Platten auch auf ihre Eignung als *Feuer-*

schutz von Stahlprofilen geprüft. Sie wurden bis zu einer kaltseitigen Oberflächentemperatur von 250 °C auf dem Stahlblech geprüft, um ihren Widerstand auch gegen höhere Ofentemperaturen unter Beweis zu stellen. Die beiden auf Stahlblech geklebten Proben waren bis zum Erreichen dieser erhöhten Oberflächentemperatur den stets ansteigenden Ofentemperaturen ausgesetzt. Die Ergebnisse zeigt Tabelle 4.

Der Versuch an der zweiten Probe wurde bis zu einer Brenndauer von 8 h ausgedehnt. Die Ofentemperatur betrug dann 1200 °C, die Oberflächentemperatur zwischen 214 °C und 268 °C. Während der Brandversuche zeigte sich bei den meisten Proben ein gewisses Abschwinden des Plattenmaterials, das sich hauptsächlich in einem Öffnen der Stossfugen bemerkbar machte. Einzig bei der letzten Prüfung begann das Steinwollmaterial nach 7¼ h Brenndauer an der Oberfläche zu schmelzen. Es war nach 8 h Brenndauer an der dünnsten Stelle noch rund 1 cm stark.

Tabelle 3. Feuerwiderstandsfähigkeit, dargestellt auf Grund neuer Klassierungsbedingungen

Platte	Dicke mm	Brenndauer [1] min	Mittlere Oberflächentemperatur °C	Ofentemperatur [2] °C
a) auf Holzspanplatten				
Brandplatte	25	50	160	900
Brandplatte	50	nach 90 min nicht erreicht	150	990
Isolierplatte	50	80	156	985
Isolierplatte	80	nach 180 min nicht erreicht	153	1075
b) auf Stahlblech				
Brandplatte	25	59	162	930
Brandplatte	50	172	155	1065

[1]) Brenndauer bis zum Erreichen einer mittleren Oberflächentemperatur von 140 °C über dem Anfangswert in min.

[2]) Ofentemperatur zu diesem Zeitpunkt in °C.

Schlussfolgerungen

Die Flumroc-Steinwoll-Isolierplatten, insbesondere die Brandplatten mit ihrem hohen Raumgewicht und dem widerstandsfähigen Binder, haben sich in den scharfen Prüfungen als sehr widerstandsfähig gegen Feuereinwirkung ausgewiesen. Die Platten, die auch im übrigen sehr gute Eigenschaften aufweisen, vermögen wegen ihrer guten Verfilzung auch nach der Verflüchtigung des Binders dem Feuer ungeschützt während längerer Zeit zu widerstehen und bewahren auch bei diesen hohen Temperaturen noch ein gutes Isoliervermögen. Sie hielten während der Versuche wesentlich höhere Belastungen aus, als das Schmelzwerk Spoerry den geprüften Platten mit den Werten 700 °C für die Isolierplatten und 750 °C für Brandplatten garantiert. (Die Versuchsergebnisse sind in den EMPA-Berichten Nr. 75 711/1–6 festgehalten.)

Adresse des Verfassers: Schmelzwerk Spoerry AG, 8890 Flums SG.

Bedeutung der Sonderschmelzverfahren für die Herstellung und die Eigenschaften von Edelstählen

DK 621.745.552

Am 4. und 5. November 1971 veranstaltete der Verein Deutscher Eisenhüttenleute (VDEh) den diesjährigen Eisenhüttentag. Wie aus dem hier (H. 41, S. 1042) angekündigten Programm hervorgeht, wurden an den Fachsitzungen Themen aus den Gebieten der Roheisen- und Stahlerzeugung, dem Transportwesen, der Warmformgebung, des Umweltschutzes, der Anlagentechnik und der Sonderschmelzverfahren und Werkstoffkunde behandelt. In der Schweiz hat das Eisenhüttenwesen wohl nicht die gleiche Bedeutung wie in unserem Nachbarland. Anders verhält es sich mit den Sonderschmelzverfahren, gehören doch diese – und die Herstellung der dazu nötigen Anlagen – zu Gebieten, die auch bei uns Eingang gefunden haben. Es erscheint uns daher sinnvoll, Auszüge aus den in der Arbeitsgruppe 5 gehaltenen Vorträgen zum genannten Thema zu veröffentlichen. Sie geben einen Einblick in den heutigen Stand und in die Zukunftsaussichten dieser Verfahren. Adresse des VDEh: D-4000 Düsseldorf 1, Postfach 8209. *Red.*

Verfahrenstechnik und Metallurgie der Sonderverfahren

Von Dr.-Ing. habil. **Manfred Walster**, Hattingen, und Dr.-Ing. **Horst Spitzer**, Krefeld

Die Möglichkeiten, bestimmte Forderungen an die Werkstoffeigenschaften mit den Mitteln der herkömmlichen Stahlherstellung zu erfüllen, finden ihre natürliche Grenzen in den metallurgischen Gegebenheiten der Stahlherstellungsverfahren sowie im Ablauf der Erstarrungsvorgänge. Obwohl die wichtigsten Sonderschmelzverfahren wie das *Erschmelzen* im Vakuum-Induktionsofen oder das *Umschmelzen* nach dem Elektroschlacke-Umschmelzverfahren (ESU-Verfahren) im Vakuum-Lichtbogenofen oder im Elektronenstrahlofen teilweise schon seit der Jahrhundertwende bekannt sind, schufen erst die Forderungen der Raumfahrtindustrie in der Zeit nach dem Zweiten Weltkrieg die Grundlage für die industrielle Nutzung der einzelnen Verfahren. Heute werden bereits weit mehr als 1 Mio t Stahl oder Legierungen auf sondermetallurgischem Wege hergestellt. Anhand ausgewählter Beispiele werden die einzelnen Verfahren gekennzeichnet und die Grenzen ihrer Anwendung umrissen, insbesondere im Hinblick auf das Verhalten schädlicher Gase und unerwünschter Begleitstoffe sowie auch der Primärstruktur von Umschmelzblöcken. Das komplizierte Wechselspiel zwischen den elektrischen Parametern der Anlagen, den metallurgischen und verfahrenstechnischen Abläufen während des Umschmelzens und den Eigenschaften des umgeschmolzenen Materials bestimmt entscheidend die Wirtschaftlichkeit der Verfahren, die weniger in Wettbewerb miteinander stehen, als sich in ihren spezifischen Eigenarten ergänzen. Die durch die Sonderverfahren mögliche Verbesserung der Eigenschaften lässt nicht nur im Bereich der Edelstähle für die Zukunft den Schluss zu, dass die Anzahl der installierten Anlagen, im Falle des ESU-Verfahrens auch die Anlagengrösse, wachsen werden.