

Zeitschrift: Schweizerische Bauzeitung
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 68 (1950)
Heft: 29

Artikel: Bautechnischer Feuerschutz im Industriebau
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-58052>

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: 21.02.2026

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

notwendig, wobei eine Demontage jedoch umgangen werden konnte; da die Ständer unten einbetoniert waren, wäre dies sehr umständlich gewesen. Von den Bindern konnten etwa acht Stück wieder verwendet werden, während der Rest neu fabriziert wurde. Die Instandstellung der wieder verwendbaren Binder geschah in der Weise, dass sie demontiert, gerichtet und die Stegbleche soweit notwendig durch Strebenzug verstärkt wurden. Vereinzelt wurde aus noch verwendbaren Abschnitten von zwei bis drei alten Trägern ein neuer erstellt.

4. Schlussfolgerungen

Der Brand hat mehr Bekanntes bestätigt als neue Gesichtspunkte ergeben. Zusammenfassend kann gesagt werden:

1. In einem Bau mit einer mässigen Menge an brennbaren Stoffen sind die Schäden an einer Stahlkonstruktion beschränkt, so dass ein ansehnlicher Teil wieder verwendet werden kann.

2. Aufräumungs- und Instandstellungsarbeiten an beschädigten Stahlkonstruktionen sind verhältnismässig einfach.

3. Konstruktionsarten, die eine Kaminwirkung zur Folge haben, sind zu vermeiden. Anderseits sollten allerdings *geschlossene Hohlräume*, vor allem bei der Anwesenheit von Holz, mit Rücksicht auf eine mögliche Kondenswasserbildung ebenfalls vermieden werden. Da man kaum um einen Kompromiss herumkommt, empfiehlt es sich eventuell, die Partien mit Holz von Zeit zu Zeit durch nicht brennbare Materialien zu unterbrechen oder Feuersperren durch Verkleidung des Holzes, z. B. mit Gipsbrettern, zu erstellen.

4. Soweit Verkleidungen wegen Feuerschutz oder zur Wärmeisolierung notwendig sind, sind sie nach Möglichkeit so anzudordnen, dass kein Hohlraum zwischen Stahl und Verkleidung entsteht. Lässt sich dies nicht vermeiden, so ist das unter 3. Gesagte zu beachten.

5. Der Spielraum der Dilatationsfugen ist nach Möglichkeit reichlich zu bemessen, so dass sich die Gebäudeteile frei ausdehnen können und keine sekundären Schäden infolge Wärmeausdehnung entstehen.

6. Brandmauern sollten über Dach geführt werden und keine Oeffnungen haben.

7. Grosse Räume sind, soweit das aus betrieblichen Gründen möglich ist, durch Brandmauern zu unterteilen.

Bautechnischer Feuerschutz im Industriebau

DK 699.81

Der seit einigen Jahren bestehende Brandverhütungsdienst für Industrie und Gewerbe (BVD) hat am 2. Dezember 1949 eine Diskussionsversammlung in Zürich durchgeführt und veröffentlicht die gehaltenen Referate und wichtigsten Diskussions-Voten in seinem Bulletin Nr. 1/1950. Da der Beitrag von Ing. E. Schmidli über bautechnischen Feuerschutz im Industriebau auch unsere Kreise interessieren dürfte, seien nachstehend einige wesentliche Punkte seines Referates kurz aufgeführt, begleitet von einer Auswahl seiner Abbildungen.

Grundsätzlich sind zwei verschiedene Begriffs-Kategorien mit folgenden Definitionen zu unterscheiden:

1. Das Verhalten von Baustoffen

«Als brennbar gelten Baustoffe, die nach der Entflammung in atmosphärischer Luft ohne zusätzliche Wärmezufuhr weiter brennen»; z. B. Papier, Holz, Stroh usw. «Als schwer brennbar gelten Baustoffe, die unter Einwirkung von Feuer und Wärme nur schwer entflammen und nur bei zusätzlicher Wärmezufuhr mit geringer Geschwindigkeit verkohlen. Nach Verschwinden der

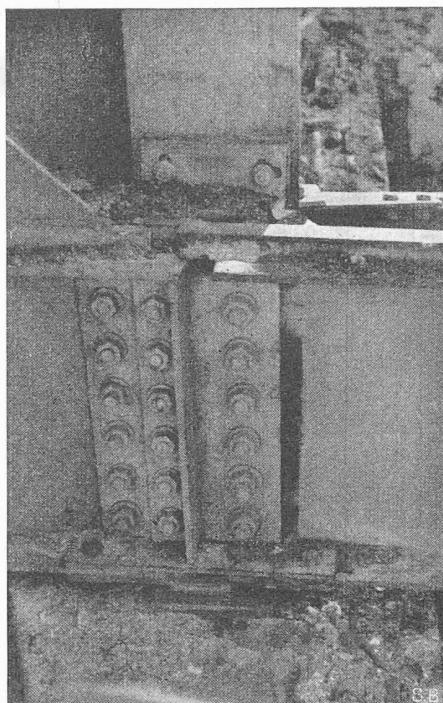


Bild 9. Dilatationsstoss einer Kranbahn. Der dunkle Streifen (abgescheuerte Farbe) gibt das Mass der Bewegung während des Brandes an

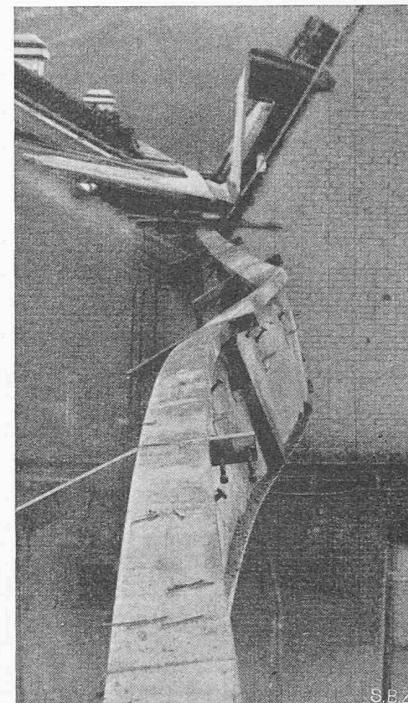


Bild 10. Stark beschädigter, nicht wieder verwendbarer Trägerteil

Wärmequelle muss die Flamme nach kurzer Zeit erloschen und auch das Nachglimmen aufhören»; z. B. reine Wolle. «Als nicht brennbar gelten Baustoffe, die nicht zur Entflammung gebracht werden können und auch ohne Flammbildung nicht verkohlen»; z. B. Steine, Erde, Glas, verschiedene Metalle usw.

Beispiele für das Verhalten von Baustoffen

Bild 1 zeigt für Flusstahl und Beton die Abhängigkeit der Festigkeitswerte von der Temperatur. Die Abnahme der Festigkeitswerte einerseits, die Zunahme der Ausdehnungs- und Leitfähigkeit mit wachsender Temperatur anderseits wirken sich bei unverkleideten Stahlkonstruktionen so ungünstig aus, dass in der Regel rascher Einsturz oder wenigstens starke Deformationen die unvermeidlichen Folgen sind.

Bei gleicher Umgebungstemperatur nimmt ein Stahlbetonträger etwa 40 mal weniger Wärme auf als ein Stahlträger gleicher Querschnittsfläche. Amerikanische Versuche haben gezeigt, dass eine Betonsäule von 40 cm Seitenlänge nach achtstündiger Erhitzung ein Temperaturgefälle von einigen hundert °C auf eine Tiefe von 20 cm aufwies.

Kalksandsteinmauerwerk, das während des Brandes durch Löschwasser abgeschreckt wird, weist nachher wohl beträchtliche Schäden auf, kann aber als Baustoff für Brandmauern ohne Bedenken verwendet werden.

Der Zündpunkt des Holzes liegt bei 270 bis 300 °C. Gefährlich ist der Umstand, dass Holz unter der Einwirkung

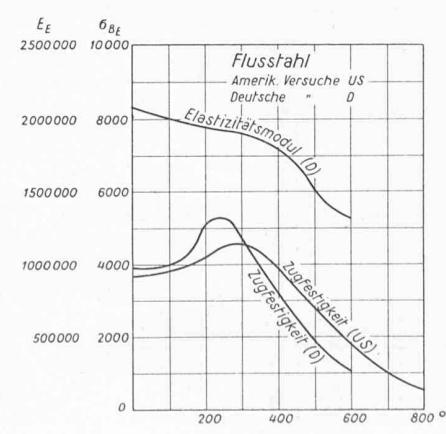


Bild 1a. Flusstahl
Bild 1. Abhängigkeit der Festigkeitszahlen von der Temperatur

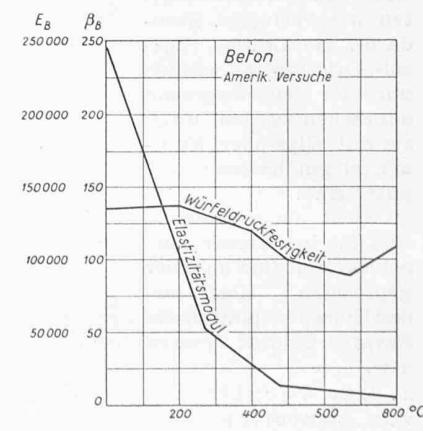


Bild 1b. Beton

Nº	Baustoff	Widerstandszeit 1 2 3 4 5 6 7 h	Verkleidung	Stützenquerschnitte
1	<i>Holz</i> :	unverkleidet		
2		verkleidet	1 cm Gipsdielen 2½ cm Mörtel mit Drahtnetzeinlage	3 $F_n = 800 \text{ cm}^2$
3			Hohlräume mit Beton gefüllt 3,8 cm Mörtel mit Drahtnetzeinlage 5 cm Beton 1:6 mit Spiralarmierung	4 $F_n = 1030 \text{ cm}^2$ Drahtnetz ~ 2½ cm
4				
5	<i>Gusseisen</i> :	unverkleidet		
6			Hohlräume mit Beton gefüllt 3,8 cm Mörtel mit Drahtnetzeinlage 5 cm Beton 1:6 mit Spiralarmierung	
7		verkleidet		
8	<i>Stahl</i> :	unverkleidet		8 $F_n = 450 \text{ cm}^2$
9		teilweise verkleidet	Feuerhemmend Feuerbeständig	
10			Einspringende Teile mit Beton gefüllt	
11			Hohlräume mit Beton gefüllt dlo. Beton mit Kalkstein-Zuschlägen	
12	<i>Stahlbeton</i> :	Feuerbeständig	1 Lage 2½ cm mit Drahtnetzeinlage dlo. 2 Lagen zu 2 cm	
13			5 cm ohne Putz und Füllung dlo. mit teilweiser Füllung dlo. mit ganzer Füllung dlo. mit Verputz	
14			10 cm Hohlziegel	14 $F_n = 255 \text{ cm}^2$ Mörtel Z:HK:S = 1:1:4 auf Drahtnetz 2½ cm
15			5 cm Hohlziegel	15 $F_n = 515 \text{ cm}^2$ Beton mit leichter Spiralarmierung 2 cm
16	<i>Gipsdielen</i>		10 cm Hohlziegel	
17			10 cm mit teilweiser Füllung ohne Putz dlo. ganze Füllung mit Putz	
18			5 cm auf Mörtel aufgezogen 7½ cm	
19			10 cm	
20	<i>Beton</i>		10 cm mit Gipsblockdielen ausgefüllt	
21			5 cm mit Si-Zuschlägen und Spiralarmierung dlo. mit Granit-Sandstein-Diabas-Zuschlägen dlo. mit Kalkstein-Zuschlägen	21 $F_n = 1550 \text{ cm}^2$ Hohlziegel mit Mörtelfüllung
22			7½ cm mit G-S-D-Zuschlägen dlo. mit Kalkstein-Zuschlägen	
23			10 cm mit Si-Zuschlägen dlo. mit G-S-D-Zuschlägen	
24	<i>Stahlbeton</i> :		dlo. mit Kalkstein-Zuschlägen	
25			einfach armiert, Si-Gehalt ≈ 60%	
26			dlo. Si-Gehalt ≈ 10%	26 $F_n = 645 \text{ cm}^2$ Beton 1:6 mit leichter Spiralarmierung
27			dlo. mit 5 cm Eisenüberdeckung	
28	<i>Stahl</i> :		2½ cm Mörtel- oder Gipsverputz mit 5 cm Überdeckung, K-Zuschlägen	
29			10 cm mit Si-Zuschlägen	
30			dlo. mit G-S-D-Zuschlägen	
31			dlo. mit Kalkstein-Zuschlägen	
32	<i>Stahlbeton</i> :			
33				
34				
35				
36	<i>Stahl</i> :			33 $F_n = 1500 \text{ cm}^2$
37				
38				
39		verkleidet mit Vermiculite-Gips		36 $F_n = 1450 \text{ cm}^2$ armiert. Beton 1:6
40				40 $F_n = 95 \text{ cm}^2$ Vermiculite Mörtel-lose Vermiculite-Füllung Drahtnetz

Bild 2. Feuerwiderstandsfähigkeit verschiedener Stützenkonstruktionen

stetiger, langandauernder und schon ziemlich niedriger Erwärmung langsam zu vergasen und zu verkohlen beginnt, ein Prozess, der beispielsweise schon bei Temperaturen von 90 bis 100 °C zur Selbstentzündung führen kann. Vorteile des Holzes sind seine schlechte Wärmeleitfähigkeit und geringe Wärmeausdehnung längs der Faser. Günstig wirkt sich so dann die Oberflächen-Verkohlung aus, indem die wärmeisolierenden Kohleschichten den Kern weitgehend zu schützen vermögen, weshalb die Standsicherheit des ganzen Bauwerkes längere Zeit gewährleistet bleibt.

Mineralisierte Holzwoll- und Holzspäneplatten wie Perfecta-, Standard-, Heraklith-, Durisol-, Oris-Platten können nur als feuerhemmend angesehen werden, wenn sie mit Gips- oder Kalkmörtel gut haftend verputzt sind.

Nicht feuerhemmend sind die im Wasser aufgelockerten und nachher gepressten Holzfaser- und Holzspäneplatten wie Pavatex, Celotex, Treetex usw.

2. Das Verhalten von Bauteilen

«Nicht feuerhemmend sind solche Bauteile, die

den an feuerhemmende Bauteile zu stellenden Forderungen bezüglich Feuerwiderstandsfähigkeit nicht genügen».

«Als feuerhemmend gelten Bauteile, die einem normalen Feuer mindestens eine halbe Stunde widerstehen, dass sie den Durchgang des Feuers verhindern. Tragende Bauteile dürfen während dieser Zeit ihre Standsicherheit und Tragfähigkeit nicht in unzulässigem Masse verlieren. Feuerhemmend ummantelte oder verkleidete Bauteile aus Stahl dürfen

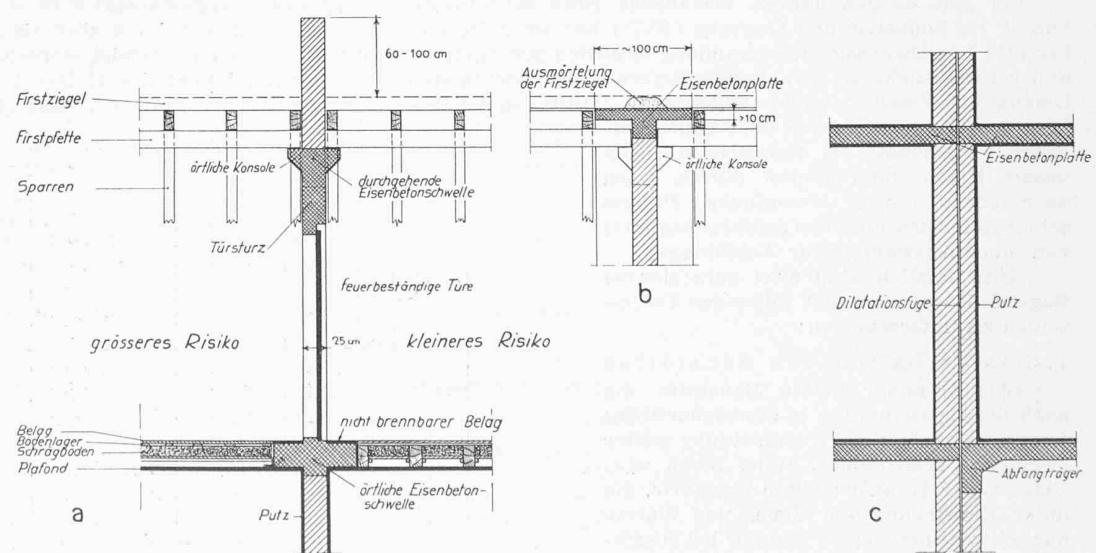


Bild 4. Schemata sachgemäß ausgeführter Brandmauern: a hochgezogene, b abgedeckte, c mit Dilatationsfuge versehene Brandmauer, Maßstab 1:75

Nº	Baustoff	Widerstandszeit	Ausführung	Deckenquerschnitte
		1 2 3 4 5 6 7 h		
1	Holzbalken:	ungeschützt : mit Schrägboden: mit Plafond:		
2			Glaswolle oder Schlackenfüllung; dto. Perfectapl. mit ton Putz;	1 RIEMENBODEN
3			mit Schilfrohrgips-Plafond; Durisolshrägboden mit Gipsplafond;	2 GLASWOLLE & SCHLACKE SCHRÄGBODEN
4			Verbundträgerdecke 'Alpha';	
5			dto. Träger einbetoniert;	
6	Stahlträger:	ungeschützt :	Betonhourdis ohne Putz "Hunziker";	4 EIGENRIEMEN BLINDBODEN
7			dto. mit Putz und Gipsdielen;	5 BELAG BETON DURISOL
8			Schilfrohrhourdis mit Gipsputz "Robur";	LATTEN GIPSPLAFOND
9		mit Plafond :	Bimsbetonhourdis mit Gipsputz;	
10			"Officer"-Decke unverputzt, Tonhourdis;	
11			dto. mit Gipsputz;	
12	Betonbalken:	ohne Schalung :	"Schleutermann"-Decke, unverputzt, Tonhour.	
13			dto. mit Gipsputz;	
14			"Norma"-Decke, Tonhourdis, Balken mit Tonsch.	
15			dto. mit Gipsputz;	
16			"Ideal"-Decke mit Tonschuh u Tonhourdis;	
17			"Hunziker"-Decke mit Betonhourdis, unver.	
18			dto. mit Schilfrohrgips-Plafond;	
19			"Fibo"-Decke mit Betonhourdis u. Putz,	
20			"Granito"-Decke " " " ;	
21			"Moderna"-Decke, durchlochte Balken, Tonhourdis.	
22			"Amende"-Balkendecke verputzt;	
23			"Pratico"-Balkendecke unverputzt,	
24	Tonbalken:	ohne Schalung :	dto. verputzt;	
25			"FERBRIK"-Balkendecke verputzt;	
26			"Doppel-L"-Balkendecke mit Tonhourdis;	
27			"Stahltion-Decke" unverputzt;	
28		mit Unterspreis-	dto. verputzt;	
29	sung :		"Basco"-Balkendecke verputzt;	
30			"AZA"-Decke mit Tonhourdis u. Putz;	
31		ohne Schalung :	Baukork-Hourdis mit Schilfrohrgips-Plaf.	
32	Hohlkörper:	mit Schalung :	Schilfrohrzellendecke mit Gipsplafond;	
33			Tonhohlkörperdecken "Löper", "Wörner" etc.	
34			"Klinke"-Decke, Tonhourdis;	
35			Bimsbeton-Hohlkörper, "Economic"	
36			Schlackenbeton- " ", "Phoenix"	
37			"Piccolin"-Decke, Tuffhohlkörper.	
38			$d_{min} \geq 14\text{ cm}$	
39		mit Spriessung:		
40	Massiv-Platten:			

Bild 3. Feuerwiderstandsfähigkeit verschiedener Deckenkonstruktionen

dabei nicht wärmer als 250°C werden. Einseitig dem Feuer ausgesetzte Bauteile dürfen auf der der Wärmequelle abgekehrten Seite nicht wärmer als 130°C werden»

«Als feuerbeständig gelten Bauteile, die einem normalen Feuer und dem Löschwasser wenigstens $1\frac{1}{2}$ Stunden derart widerstehen, dass sie den Durchgang des Feuers verhindern, dabei ihr Gefüge nicht wesentlich ändern und ihre Standsicherheit und Tragfähigkeit nicht in unzulässigem Masse verlieren. Feuerbeständig ummantelte oder verkleidete Bauteile aus Stahl dürfen dabei nicht wärmer als 250°C werden. Einseitig dem Feuer ausgesetzte Bauteile dürfen auf der der Wärmequelle abgekehrten Seite nicht wärmer als 130°C werden».

«Als hochfeuerbeständig gelten Bauteile, die den Anfor-

derungen an feuerbeständige Bauteile während mindestens drei Stunden genügen».

Die Bilder 2 und 3 zeigen eine Uebersicht über die Feuerwiderstandsfähigkeit von Stützen und Decken.

Anforderungen an die konstruktive Durchbildung von Industriebauten

Aehnlich wie grosse Ozeandampfer gegen Wassereinbruch durch Längs- und Querschotten unterteilt sind, sollte auch

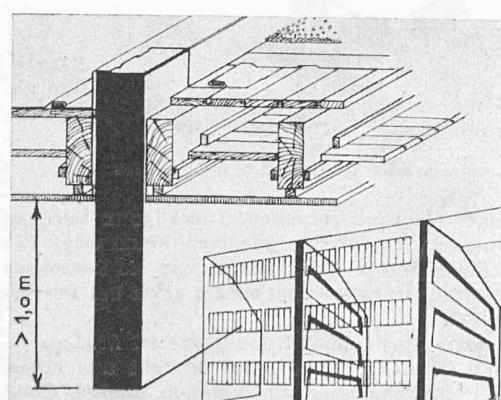


Bild 5. Sogenannte Brandschürzen

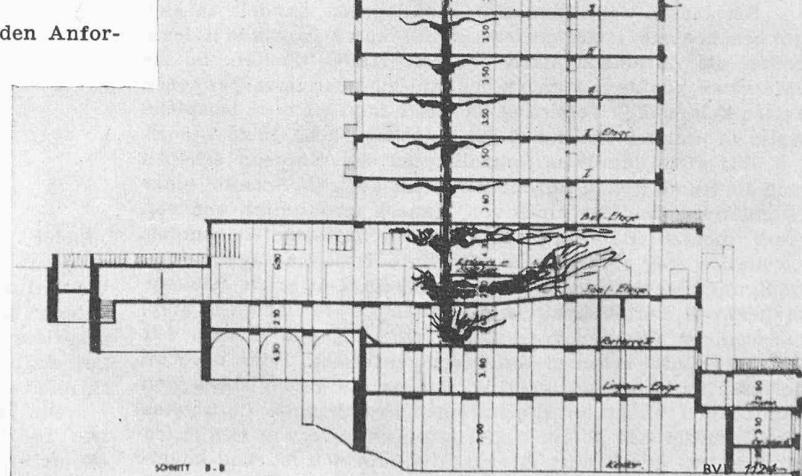


Bild 6. Ausbreitung des Brandes im Grand Hotel St. Moritz

im Industriebau der Schutz gegen das Feuer vorgekehrt werden. Diesbezügliche Massnahmen sind: Unterteilung längsgestreckter Bauten durch massive Mauern, feuerbeständige Deckenkonstruktionen, massive Schachtwände, Weglassen entbehrlicher Deckendurchbrüche, Schliessen von Öffnungen mit feuerbeständigen Türen usw.

Brandmauern sollten in jedem Fall statisch überdimensioniert sein, damit sie, selbst unter der Einwirkung des Löschwassers, ihre Standsicherheit nicht verlieren und einstürzen. Die Dachhaut darf nur mit ihren nicht brennbaren Teilen über sie hinweggeführt werden (Bild 4).

Können aus betriebstechnischen Gründen keine Brandmauern ausgeführt werden, so sind mindestens sogenannte Brandschürzen (Bild 5) einzubauen.

Treppen dürfen nicht aus Holz, sondern müssen massiv erstellt werden. Besondere Aufmerksamkeit ist auch allen anderen vertikalen Verbindungen wie Liftschächten, Lichthöfen, Rutschen, Entlüftungsrohren usw. zu schenken. Die genannten Anlagen sind mindestens feuerhemmend, besser feuerbeständig, auszubilden und zu verschliessen. Ventilationskanäle, Abzugrohre usw. sollten nach den Grundsätzen der Rauchrohrinstallation ausgeführt werden und mindestens 20 cm Abstand von Holzkonstruktionen aufweisen. Hölzerne Akten- und Speiselifte sollten feuerbeständig ummantelt sein. Bild 6 gibt ein Beispiel für die Folgen einer falschen Speiseliftkonstruktion, bei der eine feuerhemmende Verschalung fehlt.

Für Decken bewährt sich der Stahlbeton am besten. Auch Tonhohlkörperdecken mit guthaltendem Gips- oder Kalkmörtelputz können als feuerbeständig angesehen werden. Zu beachten ist die Gewichtszunahme gewisser Lagermaterialien durch Löschwasser, die beispielsweise bei Textilien, Papier, Holzmehl das Dreifache ausmachen kann.

Unverkleidete Holzdecken sind noch feuerhemmend, wenn Balken und Belag stark dimensioniert sind oder in Hartholz ausgeführt werden. Bei Anordnung einer Verkleidung ist darauf zu achten, dass auch alle Leitungsdurchbrüche gut abgedichtet sind. Deckenöffnungen, Ladeluken usw. sollten feuerhemmend ausgebildet sein.

Die Rundkirchen auf Bornholm

DK 726.5(489.7)

Von Arch. W. RÜDISÜHLI, Basel

Die Besucher des grundrisslich rautenförmigen, rd. 600 km² messenden Kornelandes «Burgundarholm» (Insel der Burgunder) pflegen ihr Interesse in der Regel drei baulichen Sehenswürdigkeiten zu bekunden: 1. dem am höchsten Inselpunkt auf einem Klippenkopf gelegenen riesigen Ruinenkomplex der Burg von Hammershus aus dem 13. Jahrhundert; 2. den malerischen Küstenstädtchen mit ihren einstöckigen, buntgekalkten und vielfach noch strohbedeckten Riegelhäusern und den eigenartigen Heringsräuchereien mit ihren charakteristischen, konisch geformten Untersätzen von Kaminen (Dörfer existieren daneben kaum, dafür unzählige übers ganze hügelige Land verstreute landwirtschaftliche Gehöfte); 3. den mittelalterlichen Rundkirchen, einer besonderen Gattung von Kirchenburgen, wovon heute auf Bornholm noch vier Exemplare erhalten sind.

Bei diesen eigentümlichen Rundbauten handelt es sich um bescheidene Gotteshäuser romanischen Stils, die in Kriegszeiten als Zufluchtsstätten vor Ueberfällen dienten. Solche «Mehrzweckbauten» standen bekanntlich auch in vergangenen Zeiten keineswegs vereinzelt da, trifft man sie doch beispielsweise in anderer Form auf der Mittelmeerinsel Ibiza wieder.

Wie viele ländliche Sakralbauten des Nordens erheben sich die Rundkirchen Bornholms meist auf dem Scheitel einer Hügelkuppe inmitten eines von Mauern umsäumten und von einer dichten Baumkronenmasse beschatteten Kirchhofes. Zweifellos mag gerade diese markante Kirchenanlage zu Verteidigungszwecken geeignet gewesen sein. Das grobe, unebene Mauerwerk der Wehrkirchen besteht aus rötlichem Granit; die wenigen feineren Werkstücke sind dagegen in dem auf der Ostseeinsel seltenen Kalkstein gearbeitet. Denn obschon politisch zu Dänemark gehörig, reichen die geologischen und damit auch baumaterialtechnischen Beziehungen Bornholms direkt zu der nur 40 km entfernten Südküste von Schweden hinüber, wo der Granit ja ebenfalls heimisch ist. Die kegelförmigen Dächer sind mit Holzschindeln abgedeckt, ebenso die charakteristischen schweren Strebepeiler, die den Bauten



Bild 1. Österlars Kirke

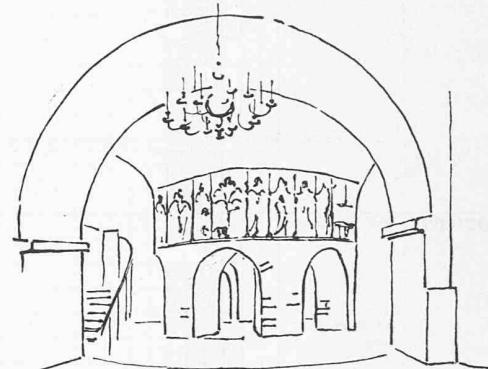
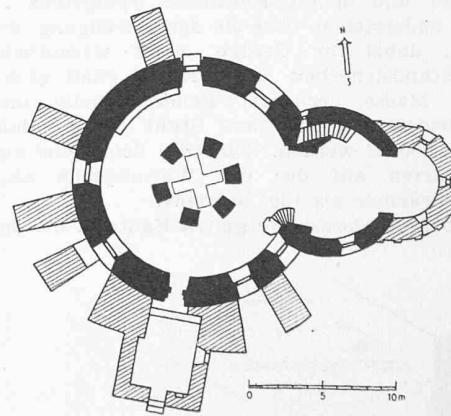
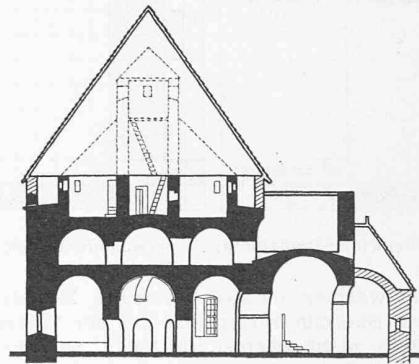


Bild 2. Österlars Kirke, Inneres



Bilder 3 und 4. Österlars Kirke, Schnitt und Grundriss

ihr festungsartiges Gepräge verleihen. Diese ganz unregelmässig angeordneten Strebepeiler gehörten keineswegs zur ursprünglichen Form reiner Rundbauten, wie sie äusserlich bei einfachen Festungstürmen und später etwa bei Pulvertürmen wiederkehrt.

Die bedeutendste Bornholmer Rundkirche ist *St. Laurentius zu Österlars* (Bilder 1 bis 4). Sie besteht aus einem «Schiff» von 13 m Durchmesser und kleinem rundem Chor. Sämtliche äusseren und inneren Sichtflächen sind in Kalkmörtel verputzt. Einzig die anschliessende Apsis zeigt äus-