

**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. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 14.03.2025

**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 Strebendzug 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. Andererseits 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 anzuordnen, 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.

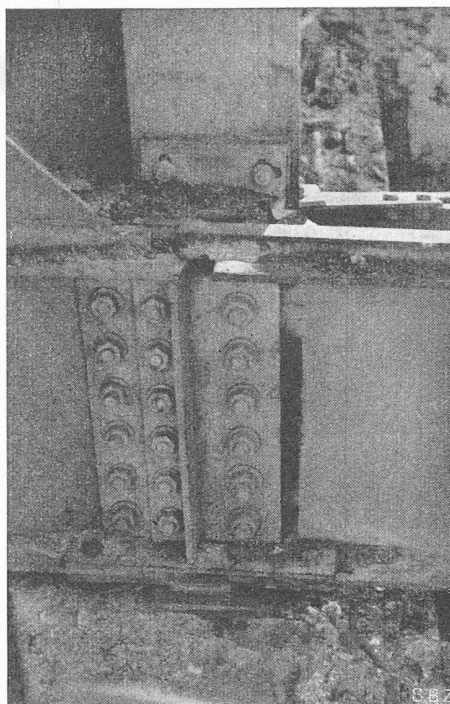


Bild 9. Dilatationsstoss einer Kranbahn. Der dunkle Streifen (abgeschuerte Farbe) gibt das Mass der Bewegung während des Brandes an

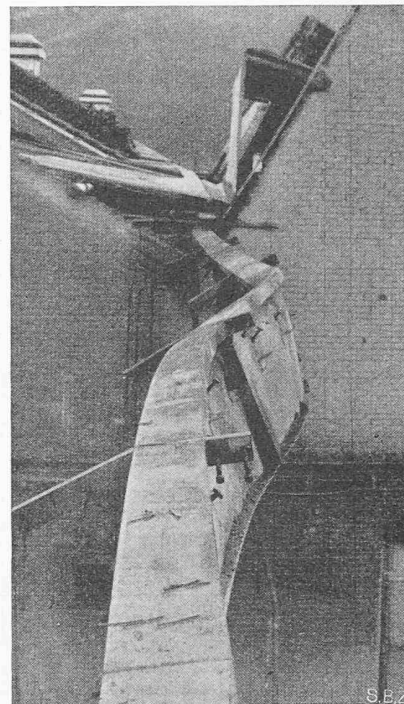


Bild 10. Stark beschädigter, nicht wieder verwendbarer Trägerteil

Wärmequelle muss die Flamme nach kurzer Zeit erlöschen und auch das Nachglimmen aufhören»; z. B. reine Wolle. «Als nicht brennbar gelten Baustoffe, die nicht zur Entflammung gebracht werden können und auch ohne Flammenbildung 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 andererseits 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 40mal 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

Bautechnischer Feuerschutz im Industriebau

DK 699.81

Der seit einigen Jahren bestehende Brandverhütungs-Dienst 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

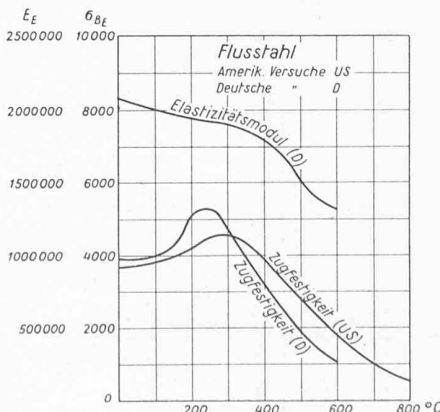


Bild 1a. Flusstahl

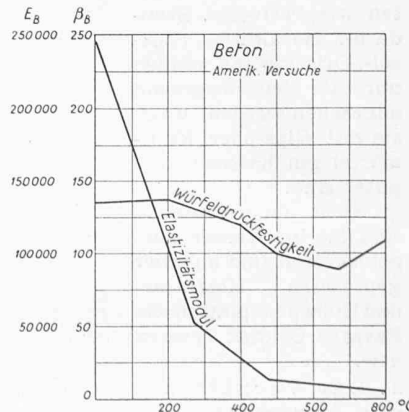


Bild 1b. Beton

Bild 1. Abhängigkeit der Festigkeitszahlen von der Temperatur

№	Baustoff	Widerstandszeit	Verkleidung	Stützenquerschnitte			
				1	2	3	4
1	Holz :	unverkleidet					
2							
3		verkleidet					
4				1cm Gipsdielen 2 1/2 cm Mörtel mit Drahtnetzeinlage			
5	Gusseisen :	unverkleidet					
6							
7		verkleidet		Hohlräume mit Beton gefüllt 3,8 cm Mörtel mit Drahtnetzeinlage 5 cm Beton 1:6 mit Spiralarmierung			
8							
9	Stahl :	unverkleidet					
10		teilweise verkleid.	Feuerhemmend	Einspringende Teile mit Beton gefüllt			
11			Feuerbeständig				
12			Hochfeuer beständig	Hohlräume mit Beton gefüllt dfo. Beton mit Kalkstein-Zuschlägen			
13				1 Lage 2 1/2 cm mit Drahtnetzeinlage dfo. 2 Lagen zu 2 cm			
14		Verkleidet mit : Mörtel		5 cm ohne Putz und Füllung dfo. mit teilweiser Füllung dfo. mit ganzer Füllung dfo. mit Verputz			
15		5 cm Hohlziegel		10 cm mit teilweiser Füllung ohne Putz. dfo. ganze Füllung mit Putz			
16				5 cm auf Mörtel aufgezogen 7 1/2 cm 10 cm 10 cm mit Gipsblockdielen ausgefüllert			
17				5 cm mit Si-Zuschlägen und Spiralarmierg. dfo. mit Granit-Sandstein-Diabas-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen.			
18				7 1/2 cm mit G-S-D-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen 10 cm mit Si-Zuschlägen dfo. mit G-S-D-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen			
19				10 cm mit Si-Zuschlägen und Spiralarmierg. dfo. mit Granit-Sandstein-Diabas-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen.			
20		10 cm Hohlziegel		7 1/2 cm mit G-S-D-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen 10 cm mit Si-Zuschlägen dfo. mit G-S-D-Zuschlägen dfo. mit Kalkstein-Zuschlägen			
21		Gipsdielen		einfach armiert, Si-Gehalt $\approx$ 60% dfo. Si-Gehalt $\approx$ 10% dfo. mit 5 cm Eisenüberdeckung 2 1/2 cm Mörtel- oder Gipsverputz mit 5 cm Überdeckung, k-Zuschlägen			
22				2 1/2 cm mit Drahtnetz ohne Hinterfüllung. dfo. mit Vermiculite-Hinterfüllung.			
23							
24							
25							
26	Beton						
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34	Stahlbeton :						
35							
36							
37							
38							
39	Stahl :	verkleidet mit Vermiculite-Gips					
40							

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 Holz- wolle- 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 Holzfasern- und Holzspäneplatten wie Pavatex, Celotex, Treutex 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 derart 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

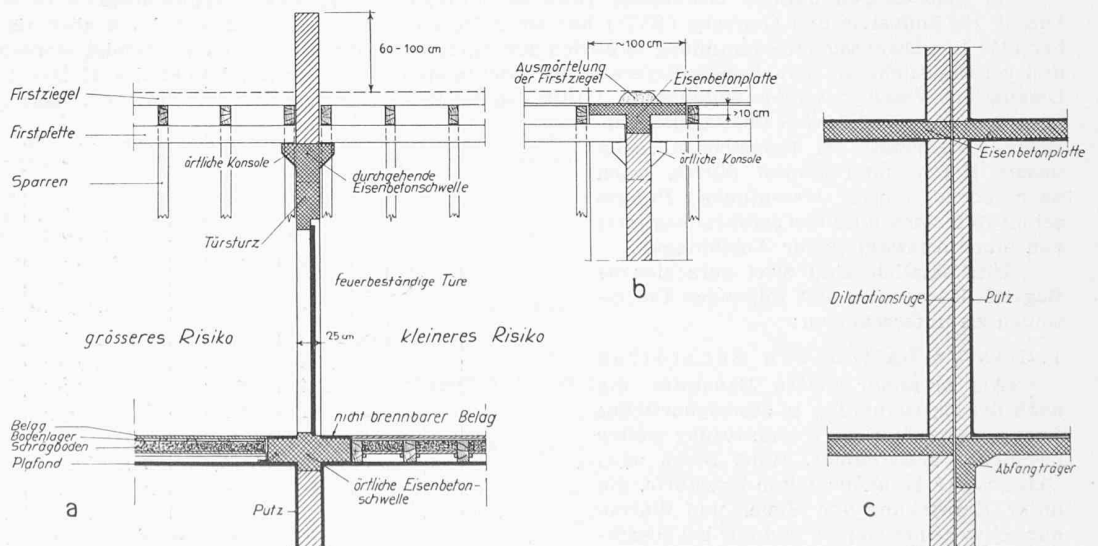


Bild 4. Schemata sachgemäss ausgeführter Brandmauern: a hochgezogene, b abgedeckte, c mit Dilationsfuge versehene Brandmauer, Masstab 1 : 75





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 Oeffnungen 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 fehlte.

Für Decken bewährt sich der Stahlbeton am besten. Auch Tonhohlkörperdecken mit guthaftendem 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 km<sup>2</sup> messenden Korneilandes «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 Kriegszeit 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 Wehrrundkirchen 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 Strebepfeiler, die den Bauten

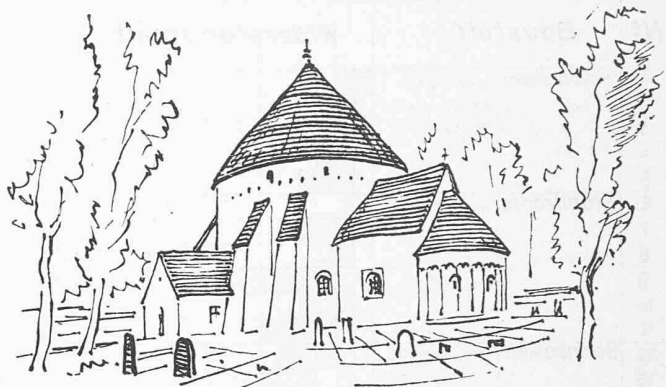


Bild 1. Österlars Kirke

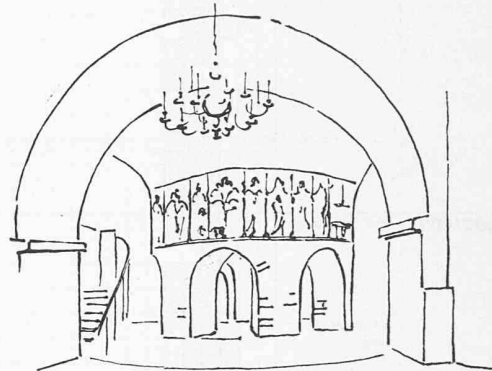
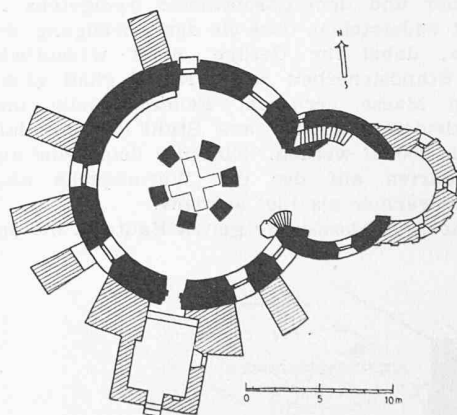
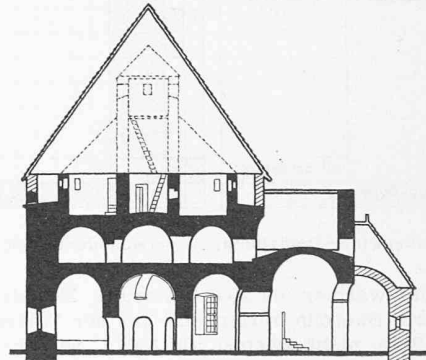


Bild 2. Österlars Kirke, Inneres



Bilder 3 und 4. Österlars Kirke, Schnitt und Grundriss

ihr festungsartiges Gepräge verleihen. Diese ganz unregelmässig angeordneten Stützpfiler 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-