

Türme gab es begleitend zur Apsis und auch im Westen neben dem Eingang. Anfänglich waren die Kirchen mit flachen hölzernen Decken versehen, wie bei **St. Michael in Hildesheim**, später mit Tonnen- oder Kreuzgewölben.

Bei Dreikonchenanlagen, wie in Köln, gruppierten sich um die Vierung drei halbrunde Altarnischen, die Konchen.

Im **gebundenen System** ist die Vierung das Grundmaß des Hauptschiffes. Zwei Gewölbefelder des Seitenschiffes entsprechen einem des Hauptschiffes. Es ergibt sich dadurch ein Wechsel aus Hauptstützen und Nebenstützen, die nur das Gewölbe des Seitenschiffes tragen. Die **Kaiserdoms** in **Mainz**, **Speyer** und **Worms** sind nach diesem System erbaut.

Um den Schub der Gewölbe aufzunehmen, bedurfte es dicker Mauern, wodurch die Gebäude massig und wehrhaft wirken mit wenigen, formal reduzierten Ornamenten. Im Laufe der Jahre wurde die Ornamentierung reicher, die Rippen der Gewölbe wurden hervorgehoben, die Stützen mit Halbsäulen oder Säulenbündeln betont. Die einfachen Würfelkapitelle der Frühzeit wurden ornamentiert oder durch Figurenkapitelle ersetzt.

Die Öffnungen waren mit Rundbögen überspannt, manchmal als gekuppelte Fenster unter einem gemeinsamen Bogen. Rundfenster und Kleeblattfenster waren seltener zu finden. Portale waren häufig als Trichterportale mit Halbsäulen oder frei stehenden Säulen ausgebildet. Säulen wurden später auch als Säulenbündel mit Knoten oder wie ein Seil gedreht ausgebildet.

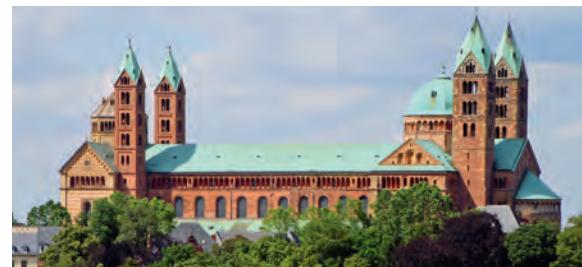
- Massive und wehrhafte Steinbauten
- Tonnen gewölbe und Kreuzgewölbe mit dicken Mauern zur Aufnahme des Gewölbeschubs
- Rundbogenöffnungen, runde Fenster, gekuppelte Fenster, Trichterportal
- Würfelkapitell, Figurenkapitell, einfacher Figurenschmuck

5.2 Gotik 1250–1500

Schon um 1150 entstanden in Frankreich die ersten gotischen Kathedralen. Um 1250 wurden das **Straßburger Münster** und der **Kölner Dom** begonnen, der erst im 19. Jh. fertiggestellt wurde. Das gebundene System wurde erweitert, indem die Seitenschiffe um den verlängerten Chor herumgeführt werden, auch wurde das Querhaus häufig mehrschiffig ausgeführt. Türme stehen beidseits des Eingangs an der Westseite.

Wände und Gewölbe wurden in tragende Steinrippen und dünne Füllungen mit großen Fensteröffnungen aufgelöst. Die Rippen des Gewölbes werden als Dienst – einer Vorlage vor dem Pfeiler – oder als Bündelpfeiler weitergeführt. Mit einem System aus Strebebögen und -pfeilern wurde der Gewölbeschub abgeleitet, kleine Türmchen auf den Strebebögen, die **Fialen**, dienten als Auflast. Der Spitzbogen kam dem tatsächlichen Kräfteverlauf nahe und entwickelte einen dynamischen Zug nach oben. Die Vertikale war die bestimmende Richtung im Inneren, obwohl die Wände wie in der Romanik horizontal gegliedert waren. Die Fenster wurden mit feinem Maßwerk aus Stein unterteilt und mit in Blei gefassten farbigen Scheiben als hinterleuchtete Bilder gestaltet, die die biblische Geschichte erzählten. Die Versuche, höher und feingliedriger zu bauen, führten bei vielen Bauwerken zu teilweisen Einstürzen der Gewölbe.

Die Fassaden waren wie die tragende Struktur aufgelöst und mit reicher Bauplastik versehen. Die Figuren waren realistisch fließend nach oben gewandt und mit kunstvollem Faltenwurf der Gewänder versehen.



Speyer, Dom

1030–1106



Quedlinburg, Stift

1070–1129 Murrhardt, Portal 1230



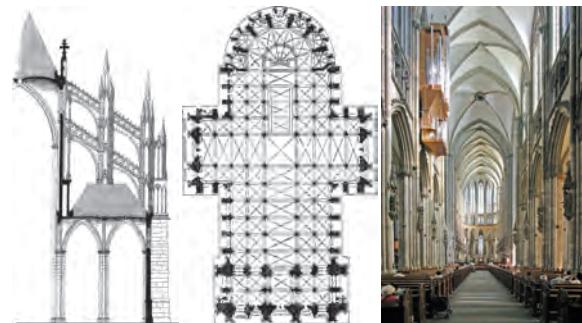
Naumburg, Dom

1210–1242 Worms, Dom 1125–1230



Paris, Notre-Dame

1160 begonnen



Köln, Dom, Schnitt, Grundriss, Hauptschiff

1248 begonnen

5.3.5 Mauersteine aus Beton

Mauersteine aus Beton werden aus Gesteinskörnungen und dem Bindemittel Zement hergestellt. Außerdem können für die Herstellung noch **Zusatzstoffe** wie Baukalke, Gesteinsmehle, Trass oder Flugasche und **Zusatzmittel** verwendet werden.

Grundsätzlich wird nach Art der verwendeten Gesteinskörnung zwischen **Mauersteinen aus Leichtbeton** und **Mauersteinen aus Normalbeton** unterschieden.

Gesteinskörnungen zur Herstellung von Mauersteinen aus Leichtbeton

- **Naturbims** ist ein poröses Vulkangestein, das bei einem gasreichen Vulkanaustritt durch Aufschäumen des Magmas entstand.
- **Blähschiefer** entsteht durch das Erhitzen von gebrochenem Schiefergestein und hat ein offenporiges Gefüge.
- **Blähton** wird industriell aus getrocknetem, gemahlenem und bei 1200 °C gebranntem Ton hergestellt. Dadurch entsteht eine kugelige Kornform mit geschlossener Oberfläche, die im Innern eine poröse Struktur aufweist.
- **Blähperlit** entsteht durch kurzes Erhitzen des Vulkangesteins Rohperlit, wodurch es sich bis zum Zwanzigfachen seines Ausgangsvolumens aufbläht.

Für Vollblöcke aus Leichtbeton darf als Gesteinskörnung nur Naturbims oder Blähton verwendet werden.

Herstellung

Die Gesteinskörnung wird mit Zement und gegebenenfalls mit Zusatzstoffen und Zusatzmitteln unter Zugabe des Anmachwassers gemischt, danach in Formen gefüllt und durch Rütteln (Vibration) verdichtet.

Die Normdruckfestigkeit wird nach 28 Tagen erreicht.

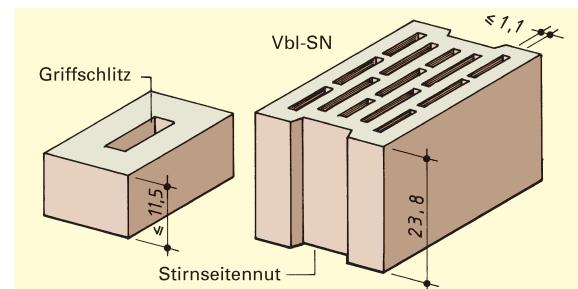
Steinarten

Nach DIN 20000-403 und DIN EN 771-3 werden folgende Mauersteine aus Beton unterschieden:

- **Vollsteine** sind sechseitig geschlossene kleinformatige Mauersteine (ohne Kammern oder Schlitze) mit einer Höhe von 52...115 mm.
 - V Vollstein aus Leichtbeton.
 - Vn Vollstein aus Normalbeton.
- **Vollblöcke ohne Schlitze** sind sechseitig geschlossene Mauersteine aus Leichtbeton (ohne Kammern und ohne Schlitze) mit einer Höhe von 175...238 mm.
 - Vbl S Vollblock aus Leichtbeton.
 - Vbn SW wie Vbl S, jedoch mit besonderen Wärmedämmegenschaften.
- **Vollblöcke mit Schlitzen** sind vier- oder fünfseitig geschlossene Mauersteine aus Leichtbeton mit Schlitzen senkrecht zur Lagerfläche und einer Höhe von 175...238 mm.
 - Vbl S Vollblock mit Schlitzen aus Leichtbeton.
 - Vbn SW wie Vbl S, jedoch mit besonderen Wärmedämmegenschaften.
- **Hohlblöcke** sind fünfseitig geschlossene Mauersteine mit Kammern und einer Höhe von 175...238 mm. Nach Anzahl der Kammern werden sie als 1 K...6 K-Steine bezeichnet.
 - Hbl Hohlblock aus Leichtbeton.
 - Hbln Hohlblock aus Normalbeton.

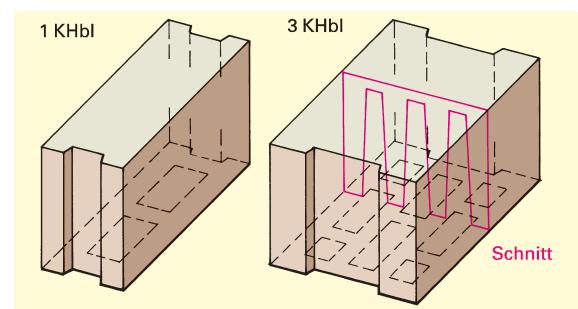


Leichte Gesteinskörnungen

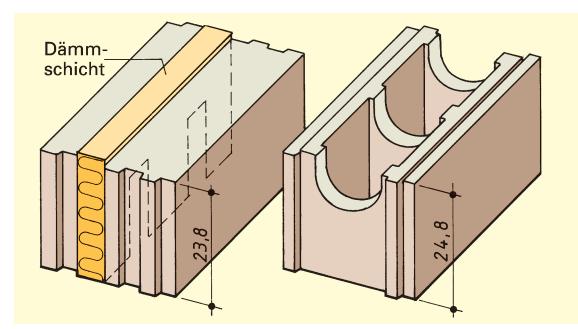


Vollstein mit Griffloch

Vollblock, geschlitzt mit Nut



Einkammer- und Dreikammer-Hohlblock



Zweischaliger Hohlblock

Schalungsstein

Bezeichnung eines Vollsteins aus Leichtbeton, der Druckfestigkeitsklasse 8, der Rohdichteklasse 1,40, der Länge $l = 240$ mm, der Breite $b = 115$ mm, der Höhe $h = 113$ mm:

Mauerstein DIN 20000-403 – V8 – 1,40 – 2DF – 240/115/113

Bezeichnungsbeispiel