

Quelle: <https://www.arbeitssicherheit.de//document/401e95f4-1132-34fd-95ac-59c429a0afa8>

Bibliografie	
Titel	Praxishandbuch Brandschutz
Herausgeber	Scheuermann
Auflage	2016
Abschnitt	5 Baulicher Brandschutz → 5.2 Baustoffe, Bauteile und Sonderbauteile
Autor	Scheuermann
Verlag	Carl Heymanns Verlag

5.2.2 Steine

Steine sind unregelmäßig oder regelmäßig geformte anorganische mineralische Baustoffe. Sie werden mit Bindemitteln verkettet zu Bauteilen zusammengefügt, wobei nach dem Ursprung in natürliche bzw. synthetische unterschieden werden kann.

Natürliche Steine werden aus in der Natur vorkommenden Gesteinen (Mineralvorkommen) gewonnen. Da natürliche Steine am heutigen Bauwerk nur untergeordnete Bedeutung haben, soll hier nicht weiter auf sie eingegangen werden. Bauteile aus Natursteinen sind hinsichtlich der Feuerwiderstandsdauer nach DIN 4102-2 nicht klassifizierbar. Der Baustoff »Naturstein« gilt ohne weiteren Nachweis als nichtbrennbar nach DIN 4102-4.

Künstliche Steine sind im Prinzip den Natursteinen »nachgebaut«. Sie unterscheiden sich jedoch in ihren natürlichen Vorbildern durch größere Homogenität in der Struktur. Außerdem werden sie in genormten Abmessungen hergestellt, was ihre Verarbeitung erleichtert. Im Prinzip lassen

5.2.2 Steine – Seite 14 – 01.12.2013 >>

sich bei den Kunststeinen zwei Gruppen entsprechend ihrer Entstehung unterscheiden:

- durch einen *Brennprozess* entstandene Kunststeine (Ziegelerzeugnisse wie Mauerziegel, Mauertafel Ziegel, Klinker, Decken-, Dachziegel),
- durch *chemische Umsetzung* (Hydratisierung, hydrothermal) verfestigte Kunststeine (Betonsteine, Kalksandsteine).

Dieser Unterschied in der Herstellung führt zu unterschiedlichen Reaktionen auf einen thermischen Angriff. Durch Brennprozesse entstandene Grundsteine sind auch bei thermischer Belastung wenig angreifbar, ihre Wärmeleitfähigkeit ist so gering, dass nur oberflächliche, muschelförmige Abplatzungen das Aussehen, nicht aber die Standfestigkeit beeinflussen.

Durch chemische Reaktionen erzeugte Grundsteine (Kalksandsteinen, Betonstein, Gipsbaustoffe) werden durch die Erhitzung dehydratisiert und verlieren zumindest oberflächlich den Materialverbund, d.h., sie neigen zum Zerrieseln. Dieser Prozess ist jedoch bei nicht zu starker Durcherwärmung des Gesamtkörpers nur auf die Steinoberfläche beschränkt, da die geringe Wärmeleitfähigkeit der Zerstörung der Gesamtstruktur entgegensteht. Im Folgenden sollen die wichtigsten Steine vorgestellt und deren Brandverhalten beschrieben werden.

Mauerziegel werden seit ungefähr 5.000 Jahren im Bauwesen verwandt. Ziegel, hierbei auch die Klinker, zählen auch in der jüngsten Zeit zu den wichtigsten Baustoffen. Sie gehören zu den »mineralischen Baustoffen«, bestehen weitgehend aus Alumosilikaten mit zum Teil unterschiedlichen weiteren Bestandteilen und erhalten ihren endgültigen Zustand durch das Brennen bei Temperaturen zwischen 900 °C und 1.400 °C. Daher eignen sich derartige Steine hervorragend zum Einrichten von Brandwänden.

Ziegel sind grundsätzlich ohne Nachweis als nichtbrennbare Baustoffe der Klasse A 1 einzuordnen. Das Ziegelmauerwerk ist wegen der geringen Temperaturleitfähigkeit, dem guten Wärmespeichungsvermögen und der minimalen und gleichmäßigen Wärmeausdehnung gegen einen Brandangriff als besonders widerstandsfähig anzusehen. Die bei thermischer, zumeist einseitiger Belastung auftretende Wärmeausdehnung wird zudem noch durch den Fugenteil ausgeglichen. Bei starker Brandbelastung

neigen Ziegel jedoch zu schaligem Abplatzen, wodurch die Standfestigkeit des Bauteils aber nur untergeordnet leidet und nur selten gravierende Tiefenwirkungen beobachtet werden kann. Bei ausreichender Dimensionierung von tragenden und nichttragenden Wänden lassen sich Feuerwiderstandsklassen bis hin zu F 180-A realisieren.

Die einfachste Methode, **leichte Betonsteine** herzustellen, ist die Verwendung poriger leichter Zuschlagstoffe, im Wesentlichen Naturbims. Aber auch Tuffe, Blähton bzw. Hüttenbims werden zusammen mit hydraulischen Bindemitteln zu Voll- bzw. Hohlblocksteinen verarbeitet. Die Widerstandsfähigkeit gegenüber dem thermischen, aber auch den chemischen

5.2.2 Steine – Seite 15 – 01.12.2013 <<

Angriff durch den Brand ist abhängig von der Art des Zementsteins und des verwandten Zuschlags.

Ein prinzipiell anderes Verfahren besteht in der Erzeugung von **Porenbeton** (DIN 4165/4166). Hierbei wird aus Zement (teilweise unter Zusatz von Kalk), fein vermahlen Silikaten (Sanden, aber auch Hochofen- und anderen Aschen bzw. Schlacken) unter Zusatz eines gasbildenden Mittels (zumeist Aluminium-Pulver) ein durch die alkalische Hydrolyse und Wasserstoffbindung aufgeschäumter Porenbeton hergestellt. Dieser wird sodann unter hohem Druck wasserdampfgehärtet. Ihre Feuerwiderstandsfähigkeit ist mit den der vorher beschriebenen Leichtbetonsteine zu vergleichen, wenngleich die Bindung zwischen Zementstein und feinst gemahlenem Zuschlag erheblich intensiver ist.

Kalksandsteine werden als Mauersteine aus den Rohstoffen Kalk, Sand und Wasser nach innigem Vermischen verdichtet, ausgeformt und unter Wasserdampfdruck bei mehr als 800 kPa und ca. 160 °C bis 200 °C zu weißem oder farbigen Voll-, Loch-, Block-, Hohlblock- oder Plansteinen gehärtet. Das Verfahren stammt aus dem Jahre 1880, die erste Normung nach DIN 106 stammt aus dem Jahre 1927.

Kalksandsteine werden in allen Bereichen des Innen- und des Außenmauerwerks im Hochbau eingesetzt und stehen derzeit in Deutschland an erster Stelle des Bausteinumsatzes. Sie gelten ohne weiteren Nachweis als nichtbrennbar Baustoffen nach DIN 4102. In seinem Verhalten im Brandfall ist der Kalksandstein mit allen anderen mineralischen Baustoffen vergleichbar. Ursächlich hierfür sind die geringe Temperaturleitfähigkeit, die große spezifische Wärmekapazität und die geringe Wärmeausdehnung.

Bearbeitungsdatum: Dezember 2016