

# Technische Information

## Verformung von Mauerwerk

Die Bauteile eines Gebäudes verformen sich entweder aus eigenem Antrieb, also z. B. durch Änderungen ihrer Abmessungen, wie sie durch Feuchtigkeits- und/oder Temperatureinfluss entstehen, oder durch aufgezwungene Eigenverformungen anderer Bauteile, mit denen sie kraftschlüssig verbunden sind.

Durch die Verformung der Bauteile entstehen in aller Regel Spannungen, die zur Entstehung von Rissen führen können. Solche Risse können bei Neubauten nie vollständig vermieden werden, selbst bei vollkommen fachgerechter Ausführung kann es zur Rissbildung kommen. Völlige Rissfreiheit ist weder technisch noch wirtschaftlich erreichbar (Kommentar von Pfefferkorn zu DIN 18 530, Ausgabe März 1987).

Die Rissgefahr nimmt zu, wenn Bauteile mit unterschiedlichem Verformungsverhalten kombiniert werden. Insbesondere Baustoffe, die schwinden, sollten nicht direkt neben Baustoffen, die quellen, eingesetzt werden. So kann z. B. die Verwendung von hochporosierten Ziegeln als Außenmauerwerk und Kalksandsteinen als Innenmauerwerk zu unerwünschten Rissen im Eckbereich führen. Dabei ist die gleichzeitige Verwendung verschiedener Steinarten innerhalb eines Geschosses weder aus statischen noch aus bauphysikalischen Gründen erforderlich. Daher ist es z. B. sinnvoll, Betonbauteile wie Decken, Stützen oder Treppen mit Mauerwerk aus Leichtbeton-Steinen zu kombinieren.

Das **JASTO** Mauerwerk-Sortiment enthält alle Komponenten, die zum Errichten von homogenem Mauerwerk für Außen- und Innenwände erforderlich sind. Damit ist die erste Grundvoraussetzung für einen schadens- bzw. rissfreien Neubau gegeben.

Der EC 6 (DIN EN 1996) enthält Angaben für die Rechenwerte der Verformungseigenschaften aus industriell hergestellten Mauersteinen. Da diese Werte stark streuen können, ist auch der jeweilige Streubereich mit angegeben.

### Kennwerte für Kriechen, Quellen oder Schwinden und Wärmedehnung von Mauerwerk (Wertebereiche)

Mauersteinart	Endkriechzahl <sup>a</sup> $\phi_{\infty}$	Endwert der Feuchtedehnung <sup>b</sup> mm/m	Wärmeausdehnungskoeffizient $\alpha_t$ 10 <sup>-6</sup> /K
Ziegel	0,5 bis 1,5	- 0,2 bis + 1,0	4 bis 8
Kalksandsteine	1,0 bis 2,0	- 0,4 bis - 0,1	7 bis 11
Betonsteine und Betonsteinwerke	1,0 bis 2,0	- 0,6 bis - 0,1	6 bis 12
Leichtbetonsteine	1,0 bis 3,0	- 1,0 bis - 0,2	6 bis 12
Porenbetonsteine	0,5 bis 1,5	- 0,4 bis + 0,2	7 bis 9

a  $\phi_{\infty} = \epsilon_{c\infty} / \epsilon_{el}$ , mit  $\epsilon_{c\infty}$  als Endkriechmaß und  $\epsilon_{el} = \sigma / E$ .  
b Endwert der Feuchtedehnung ist bei Stauchung negativ und bei Dehnung positiv angegeben.

Die o.g. Werte für Leichtbetonsteine gelten für alle **JASTO**-Steine aus Naturbims: vom hochwärmedämmenden Thermstein der Steinfestigkeitsklasse (SFK) 2 mit niedriger Steinroh-dichte bis zum schweren Phonstein der SFK 12 oder 20.



# Technische Information

## Verformung von Mauerwerk

Im direkten Vergleich erscheint der Kriechwert des Leichtbeton-Mauerwerks mit bis zu 0,4 mm/m relativ hoch. Allerdings werden Zwängungsspannungen, die zur Rissbildung führen können, durch Relaxation des haufwerksporigen Gefüges weitgehend abgebaut. Im Gegensatz zu anderen Mauersteinarten kann sich das Innere dieses Gefüges den von außen einwirkenden Spannungen anpassen und sozusagen „ausweichen“. Mauerwerk aus Leichtbeton-Steinen bietet daher eine hohe Rissicherheit.

Schwindvorgänge lassen sich auf 2 unterschiedliche Mechanismen zurückführen, die zeitlich aufeinander folgen. Durch die Hydratation des Zements verkleinert sich das Volumen des Gefüges, der Baustoff zieht sich zusammen, man bezeichnet diesen Vorgang als chemisches Schwinden, er ist normalerweise innerhalb von 28 Tagen weitgehend abgeklungen. Durch das Trocknen des Baustoffs kommt es ebenfalls zu einer Volumenverkleinerung, diesen Vorgang bezeichnet man als Trocknungsschwinden, das im Wesentlichen durch den Feuchtegehalt der Steine beim Vermauern sowie die Austrocknungsbedingungen beeinflusst wird. Hier spielen Temperatur und relative Luftfeuchte die entscheidende Rolle.

Sowohl das chemische als auch das Trocknungsschwinden sollten zum Zeitpunkt der Vermauerung bereits weitgehend abgeklungen sein. Maßgeblich dafür ist vor allem die richtige Vorbehandlung und Lagerung im Werk vor der Auslieferung und auf der Baustelle vor der Verarbeitung.

Durch umfangreiche Untersuchungen wurde nachgewiesen, dass durch eine geeignete werksseitige Lagerung (z.B. Stein stapelung auf Lücke) ein wesentlicher Anteil des Gesamtschwindens bereits werksseitig erfolgen kann.

**JASTO** Wandbaustoffe werden daher grundsätzlich mindestens 28 Tage, zumeist jedoch länger im Werk gelagert, so dass das Anfangsschwinden in Wesentlichen beendet ist.

Es lässt sich jedoch in der Praxis nie vollständig vermeiden, dass Risse entstehen, die zumeist nur zu einer optischen Beeinträchtigung führen. Risse mit einer Breite < 0,2 bis 0,3 mm werden als „Haarrisse“ bezeichnet und können mit einer geeigneten Farbe überstrichen oder auf anderem Wege malertechnisch saniert werden. Die Gebrauchstüchtigkeit des Mauerwerks wird dadurch in keiner Weise beeinträchtigt.

Risse mit einer Breite > 0,3 mm sollten geöffnet und mit einem geeigneten Material (Spezialmörtel) verschlossen werden bevor sie überstrichen werden können.

Grundsätzlich sollte die Sanierung erst erfolgen, wenn die Gesamtverformung des Bauwerks abgeklungen ist, normalerweise ist dies nach 2 bis 3 Heizperioden der Fall.