

## Radioaktivität von Baustoffen

Ionisierende Strahlung ist schon immer Bestandteil unserer natürlichen Umgebung. Darüberhinaus kommen wir auch mit künstlich erzeugter Strahlung in Berührung, etwa beim Röntgen oder durch Atomanlagen. Der Hauptanteil der in Österreich auf den Menschen einwirkenden Strahlenbelastung ist in der Regel natürlicher Art.

Die natürliche Strahlenbelastung der Bevölkerung kann durch Vorhandensein von *radioaktiven Stoffen in Baumaterialien* erhöht werden, da nach statistischen Untersuchungen in Mitteleuropa die tägliche Aufenthaltszeit in Räumen und Wohnungen im Jahresdurchschnitt bei 20 Stunden liegt. Zu den Radionukliden, die bezüglich Strahlenexposition von allgemeinem Interesse sind, gehören:

### **Kalium-40, Thorium-232 und Radium-226 .**

Zu einer Strahlenbelastung in Innenräumen kommt es auf zwei Arten: einmal durch die externe Bestrahlung (va. Gammastrahlung), und zum anderen durch die interne Bestrahlung nach Einatmen radioaktiver Substanzen (va. Alphastrahlung). Mehr als die Hälfte der natürlichen Strahlenbelastung wird durch Einatmen des radioaktiven Edelgases **Radon** verursacht, das beim Zerfall von Radium-226 entsteht und direkt auf das Lungengewebe einwirkt, wo es zur Krebsentstehung beiträgt.

(Hinweis: Wir führen auch eigene Radon-Messungen der Raumluft durch. Kontakt: Gabriele Mraz Tel.: 01-5236105-21)

**Vergleichswerte für die Belastung aus verschiedenen Baustoffen liefert untenstehende Tabelle**, die die Mittelwerte aus insgesamt 250 Messungen am Ökologie-Institut von 1987-1998 wiedergibt.

Gezeigt ist jeweils die Aktivitätskonzentration von Kalium, Thorium und Radium in Becquerel pro Kilogramm Baustoff (Bq/kg), die kleinsten und größten überhaupt gemessenen Werte (Min-Max) und die Standardabweichung.

Ein Becquerel bedeutet einen Zerfall pro Sekunde, und die Standardabweichung gibt Auskunft über die durchschnittliche Abweichung der Einzelmesswerte vom Mittelwert, d.h. über die Streubreite der Messungen.

Mit dieser Tabelle sollen einerseits die großen Schwankungen zwischen unterschiedlichen

Baustoffen und andererseits zwischen Baustoffen derselben Art gezeigt werden. Somit kann sie als Entscheidungshilfe bei der Wahl der Baustoffe dienen. Weiterführende Beratung bieten Ihnen das Innenraum Mess- & Beratungsservice, Tel 01/9838080, und das Institut für Baubiologie und -ökologie Tel 01/3192005.

Bei Berechnung der gültigen Bewertungsnorm (**ÖNORM S 5200**, 1996) werden die einzelnen Aktivitätskonzentrationen mit Faktoren multipliziert, die der Gefährlichkeit der radioaktiven Substanzen entsprechen, und dann summiert. *Bleibt die Summe unter dem Faktor 1 werden die Baustoffe als unbedenklich erachtet.* Die ÖNORM berücksichtigt außer der Dichte des Baustoffes auch die Schichtdicke des Materials und das Vermögen, Radon abzugeben.

### Kommentar zu den Baustoffmeßwerten :

- Von den Naturstoffen weisen die Granite die höchste Eigenradioaktivität auf, wobei große Schwankungen bei den unterschiedlichen Gesteinsproben festzustellen sind. Nur wenige bleiben unter der ÖNORM. Es zeigen sich zum Teil erhebliche Überschreitungen.
- Bei Tonen und Lehmen wird der ÖNORM-Wert teilweise erreicht, jedoch nicht überschritten.
- Von den künstlich hergestellten Baustoffen zeigen Schlacken, Ziegel und Schamotten die höchsten Werte und überschreiten die Normen teilweise beträchtlich.
- Fliesen und Klinker sind laut errechneten ÖNORM-Werten nicht zuletzt wegen der geringen Dicke als unbedenklich einzustufen.
- Die untersuchten Beton-, Zement-, Verputz- und Gipsplattenproben weisen weitestgehend geringe Werte auf, wengleich Einzelproben teilweise deutlich höhere Aktivitäten zeigen.
- Unter diversen Dämmstoffen sind Dämmstoffmessungen von teilweise ungeklärter Zusammensetzung zusammengefaßt, um einen Eindruck der unterschiedlich hohen Strahlenbelastung durch dieser Stoffgruppe zu vermitteln. Als unbedenklichster Dämmstoff ist eindeutig Holzwolle einzuschätzen.
- Als besonders aktivitätsarm erwiesen sich Marmore, Bausande und Holz.

Produkt	Kalium-40 Bq/kg+-Stabw. (Min-Max)	Thorium-232 Bq/kg+-Stabw. (Min-Max)	Radium-226 Bq/kg+-Stabw. (Min-Max)	ÖNORM S 5200 (Min-Max)
Granit	<b>1220</b> +-23% (570-1580)	<b>70</b> +-47% (20-140)	<b>140</b> +-88% (10-390)	<b>1,6</b> (0,2-4,0)
Ton/Lehm	<b>740</b> +-27% (520-990)	<b>45</b> +-20% (40-50)	<b>60</b> +-44% (30-120)	<b>0,7</b> (0,5-1,0)
Bausand	<b>200</b> +-55% (30-330)	<b>10</b> +-30% (5-15)	<b>20</b> +-65% (5-45)	<b>0,2</b> (0,1-0,5)
Beton/Zement	<b>240</b> +-39% (190-320)	<b>15</b> +-10% (10-30)	<b>30</b> +-16% (10-60)	<b>0,3</b> (0,1-0,6)
Verputz	<b>80</b> +-45% (10-140)	<b>5</b> +-10% (<1-10)	<b>35</b> +-40% (5-140)	<b>0,4</b> (0,1-0,4)
Ziegel	<b>710</b> +-23% (390-1070)	<b>50</b> +-28% (30-100)	<b>70</b> +-61% (20-190)	<b>0,9</b> (0,1-2,0)
Schamotte	<b>530</b> +-24% (360-700)	<b>70</b> +-34% (45-100)	<b>60</b> +-55% (35-130)	<b>0,8</b> (0,4-1,5)
Fliesen, Klinker	<b>760</b> +-30% (200-1140)	<b>55</b> +-25% (40-130)	<b>70</b> +-78% (5-390)	<b>0,3</b> (0,1-0,4)
Schlacken	<b>330</b> +-30% (180-540)	<b>50</b> +-38% (25-95)	<b>130</b> +-29% (20-530)	<b>1,4</b> (0,3-5,2)
Gipsplatten	<b>120</b> +-66% (<1-220)	<b>5</b> +-98% (<1-10)	<b>50</b> +-163% (<1-260)	<b>0,5</b> (0,1-0,7)
Div. Dämmstoffe	<b>580</b> +-71% (120-1160)	<b>40</b> +-54% (5-65)	<b>50</b> +-51% (5-85)	<b>0,6</b> (0,1-1,0)

#### Konzentration radioaktiver Stoffe in Baustoffen und Bewertungsindex:

Mittelwerte, Standardabweichungen und kleinste bzw. größte gemessene Werte errechnet aus den Messungen des Ökologie-Instituts Wien, und Umrechnung, in die derzeit in Österreich gültige Bewertungsrichtlinie für Baustoffe

(ÖNORM S 5200) (Stand Dezember 1998)