

Auswirkungen der Zementart auf Befestigungselemente in Beton

Theodor Guggenberger, Ronald Mihala und Konrad Bergmeister

Institut für Konstruktiven Ingenieurbau
Department für Bautechnik und Naturgefahren
Universität für Bodenkultur Wien

In der Bautechnik im Allgemeinen und in der Befestigungstechnik im Speziellen haben sich Zulassungen sehr stark durchgesetzt. Diese Zulassungen werden auf Grundlage von meist streng vorgegebenen Prüfprogrammen erteilt. In der für die Dübeltechnik wichtigsten Norm, der ETAG 001, ist auch die Zementsorte für die Herstellung der Prüfkörper vorgegeben.

Die strenge Reglementierung hat neben den offensichtlichen Vorteilen, wie sie z.B. in der Vergleichbarkeit der Ergebnisse zu sehen ist auch einige Nachteile. Einer dieser Nachteile ist beispielsweise, dass die vorgeschriebene Zementart CEM I in vielen Ländern Europas nicht sehr häufig angewendet wird und in den letzten Jahren die Verwendung des Portlandzementes auch im deutschsprachigen Raum sehr stark zurück gegangen ist.

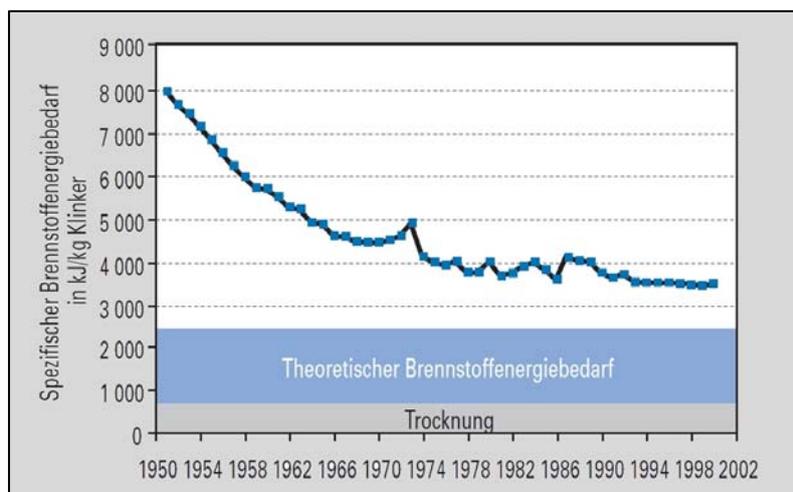


Abbildung 1: Spezifischer Brennstoffenergiebedarf der deutschen Zementindustrie. Aus [3].

Die Zementherstellung ist aufgrund der hohen Brennraumtemperaturen ($>2000^{\circ}\text{C}$), welche für das Erreichen der Sintertemperatur notwendig sind ein sehr energieintensiver Prozess. Da das Sintern aber unumgänglich für das Erreichen der geforderten Eigenschaften des Baustoffes ist, lässt sich in diesem Bereich auch bei weiterer Verbesserung der verfahrenstechnischen Abläufe nur mehr geringes Einsparpotential finden (vgl. Abbildung 1). Aus

diesem Grund versucht die Zementindustrie seit jeher und in den letzten Jahren verstärkt, durch andere Maßnahmen die Kosten zu senken. Neben der Kostensenkung durch sparsameren Energieeinsatz ist die Verringerung des Treibhausgasausstoßes ein Nebeneffekt dieser Anstrengungen, welchem in der Zukunft sicherlich noch mehr Bedeutung zukommen wird. Die Zementindustrie hat heute einen Anteil von etwa 5% an der weltweiten Kohlenstoffdioxid-Emission [1,2].

Eine Verringerung des Energieeinsatzes ist heute allerdings neben dem Einsatz alternativer Brennstoffe beinahe nur mehr durch die Veränderung der Zusammensetzung des Zements zu erreichen. Zement ist an sich ja kein homogener Stoff sondern vielmehr ein Stoffgemisch, welches in seiner Zusammensetzung auch regional stark variieren kann. Die europäische Zementnorm EN197 kennt insgesamt 27 so genannte Normalzemente, welche neben einer Reihe von Nebenbestandteilen

8 Hauptbestandteile in unterschiedlichen Anteilen enthalten. Hauptbestandteile sind neben dem klassischen (Portland-) Zementklinker unter anderem Hüttensand, Puzzolane, Flugaschen und Kalkstein, welche alle nicht gebrannt werden und erst beim Mahlen des Zementklinkers beigemischt werden und somit geeignet sind, den Klinkeranteil im Zement zu senken [4]. Es gibt eine bemerkenswerte Veränderung des Marktes in Richtung der Zemente mit mehreren Hauptbestandteilen, vor allem in Richtung der CEM II – Zemente.

Obwohl diese Bestandteile wie erwähnt in der maßgeblichen Norm enthalten sind, ergeben sich in den Eigenschaften und in der Anwendung durchaus einige Veränderungen gegenüber Portlandzement, welche aufgrund der rechtlichen Situation auch nicht im Gemeinschaftsrecht sondern national geregelt sind.

Einen kleinen Baustein zur Erweiterung dieser zulässigen Anwendungen liefert diese Untersuchung, denn anhand umfangreicher experimenteller Untersuchungen (Auszugsversuche in mit verschiedenen Zementen hergestellten Betonen) konnte nachgewiesen werden, dass sich für die Anwendung verschiedenster Befestigungsmittel aus der Verwendung von CEM II – Zement (Marktanteil in Österreich >85%), keinerlei Nachteile ergeben. Die Ergebnisse haben auch Eingang in die ETAG 001 gefunden, eine Änderung der Leitlinie steht unmittelbar bevor.

Literatur:

[1] Hoenig, V. CO₂-Minderung aus Sicht der Zementindustrie. *Chemie Ingenieur Technik*. 76. Jahrgang, 2004, Bde. 1318-1319.

[2] Verein Deutscher Zementwerke e.V. (Hrsg.). *Verminderung der CO₂-Emissionen - Beitrag der deutschen Zementindustrie, Monitoring Bericht 2004-2007*. Düsseldorf : s.n., 2008.

[3] Verein Deutscher Zementwerke e.V. (Hrsg.). *Zement-Taschenbuch 51. Auflage*. Düsseldorf : Verlag Bau+Technik, 2008.

[4] Locher, Friedrich W. *Cement - principles of production and use*. Düsseldorf : Verlag Bau + Technik, 2006.