



2.000 Grad Celsius

Bei dieser Flammentemperatur werden Kalkstein, Ton, Sand und Eisenerz in Drehrohrofen zu Zementklinker gebrannt. Dieser Prozess ist energieintensiv und mit einer hohen CO₂-Emission verbunden. Wie reagiert die heimische Zementindustrie auf die heutigen Energieeffizienz- und Umweltschutzanforderungen?

Von Karin Legat

Calciumoxid, Kieselsäure, Aluminiumoxid, Eisenoxid, Magnesiumoxid, Schwefeltrioxid und Alkalien – und fertig ist das wichtigste Betonbindemittel: Zement. Massemäßig ist dieser Werkstoff nach Wasser

weltweit der am meisten verwendete, berichtet die VÖZ, die Vereinigung der österreichischen Zementindustrie. Zement wird seit 150 Jahren auch in Österreich erzeugt. 2011 lag die Produktion bei 4,4 Mio. Tonnen. Natürlich hat die Finanz-

und Wirtschaftskrise auch vor Zement nicht Halt gemacht. »2008 haben wir noch um ein Viertel mehr produziert. Heuer gehen wir bestenfalls von einer stabilen Entwicklung aus, 2013 hoffen wir ebenso auf einen stabilen Absatzmarkt«, berichtet Sebastian Spaun vom VÖZ. Diese Erwartung ist nicht unberechtigt. Jeder Österreicher nutzt 550 kg Zement pro Jahr, sei es in Form von Infrastruktur oder Gebäuden. Und auch die erneuerbare Energie ist auf Zement und Beton angewiesen. Allein das Fundament eines Windrads erfordert 400 bis 800 m³ Beton.

Harmonie oder Widerstand

Kernthema in der Zementerzeugung sind die Energiekosten, die 30 bis 40 Prozent der Produktionskosten bilden. Der thermische Energiebedarf wurde durch Umstellung der Öfen auf das Trockenverfahren bereits optimiert. »Zement wird weltweit im Drehrohrofen mit Wärmetauscher, Vorcalcinator und Klinkerkühler hergestellt«, berichtet Ilse Schindler, Abteilungsleiterin Industrie & Energieaufbringung im Umweltbundesamt. »Das Wirbelschichtverfahren hat sich nicht durchgesetzt.« Beim Trockenverfahren werden die Rohmaterialien in einer Rohmühle vermahlen und getrocknet. Das dabei entstehende Rohmehl wird nach dem Wärmetauscher in einem Drehrohrofen zu Klinkern gebrannt, die in einer Kugelmühle zum fertigen Produkt vermahlen werden.

Substitution

Bei der Energieeffizienz sind Verbesserungen laut VÖZ kaum mehr möglich. Die nächste große Herausforderung liegt in der Substitution der primären Brennstoffe Kohle, Öl und Gas durch alternative wie Altöle, Altreifen, Lösungsmittel und nicht mehr verwertbare Kunststoffe aus gewerblichen Abfällen. Vieles wurde bereits erreicht. Lag der Energieanteil von Kohle, Öl und Gas zum Klinkerbrennen 1997 noch bei 85 Prozent, liegt er heute nur mehr bei 32 Prozent. »Das Benchmarksystem des Emissionshandels hat sichtbar gemacht, dass die österreichische Zementindustrie zu den besten Anlagen in Europa zählt«, berichtet Spaun zufrieden. Zu einem geringen Teil wird auch Biomasse eingesetzt, al-

Foto: VÖZ

erdings ist der Heizwert von Holz und biogenen Abfällen laut Umweltbundesamt sehr gering. »Wir benötigen im Ofen Flammen bis 2.000 Grad und Materialhitze von 1.500 Grad. Der Umstieg auf 100 Prozent Biomasse ist rein theoretisch möglich, aber wir haben nicht so viel Biomasse im Land. Schon jetzt importieren wir 30 Prozent des Holzes«, macht Spaun aufmerksam. Benötigt werden jährlich an die 540.000 t Brennstoff. Dazu bildet die Zementindustrie Kooperationen mit der Abfallindustrie. Die Abfälle der Volkswirtschaft werden Brennstofflager.

Und sie kostet

Die Substitution mit Plastikfraktionen ist naheliegend, da diese Materialien einen ähnlichen, wenn nicht gleichen Heizwert aufweisen wie Erdöl. Allerdings entstehen hier auch Kosten durch Aufbereitung und Prozessadaption. Chlorbypass-Systeme mussten eingebaut werden und diese kosten wieder Energie. Klinker- und damit CO₂-ärmere Zementsorten müssen feiner gemahlen werden. Auch das bedeutet einen höheren elektrischen Energiebedarf. Schon jetzt werden 60 Prozent der elektrischen Energie für Mahlvorgänge benötigt. Die Emissionsminderung hat zwei Seiten. »Das sehen wir bei unserer Katalysatoranlage in Mannersdorf. Um die Stickoxyde zu reduzieren, muss das Saugzuggebläse intensiver arbeiten. Das bedeutet ein Plus von 10 Prozent an Energie«, so Spaun. »Durch die feinere Mahlung von Einsatzstoffen und Produkten steigt der Stromverbrauch«, bestätigt Ilse Schindler vom Umweltbundesamt. »Allerdings sehen wir noch Einsparpotenzial bei der thermischen Energie. Laut einer fertig verhandelten europäischen Entscheidung über die besten verfügbaren Techniken, die im Jänner publiziert wird, erreicht ein neues Werk unter optimierten Betriebsbedingungen zwischen 2.900 und 3.300 Megajoule pro Tonne Klinker an thermischem Energieverbrauch.« Derzeit liegt der thermische Energieverbrauch bei 3.500 Megajoule pro Tonne Klinker. »Mit rein fossiler Basis waren bereits 3.000 Megajoule möglich. Die Zementindustrie muss sich des Themas Energieeffizienz annehmen. Anlagen und Brennstoffe müssen optimiert und aufei-



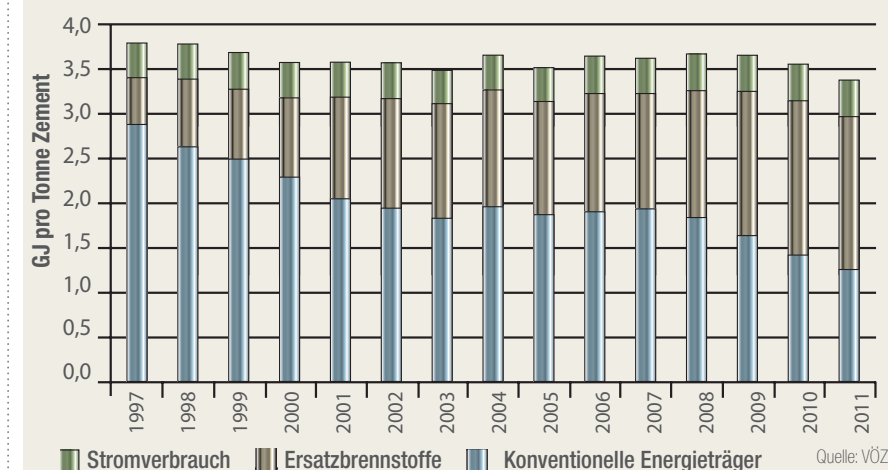
Innovatives Beispiel in der Zementproduktion ist die Errichtung eines Thermoölnetzes zur Brennstoffvorwärmung. Damit kann eine jährliche Einsparung an fossilen Energieträgern von 200.000 m³ Erdgas erzielt werden (Wärmetauscher und Drehrohrofen Zementwerk Leube).

einander abgestimmt werden. Technische Maßnahmen sind fünf- und sechsstufige Wärmetauscher, neue Klinkerkühler, Vorkalzinatoren und Tertiärluftleitungen – trockene Brennstoffe mit möglichst hohen Heizwerten nicht zu vergessen.« Spaun sieht diese Maßnahmen bereits weitestgehend umgesetzt. »Die Zementbranche hat sich schon sehr früh einer detaillierten Energieeffizienzanalyse unterzogen. Die Ergebnisse bestätigen, dass die Optimierung der Energieeffizienz in den bestehenden Anlagen weitestgehend ausgeschöpft ist.« Durch das CO₂-Thema wurde die Forschung zwar intensiviert, »eine grundlegende Änderung des Herstellungsprozesses ist bis 2030 aber nicht in Sicht.«

Wärmespeicher Beton

Der Gebäudebereich gehört zu den größten Energieverbrauchern und CO₂-Emittenten. Beton bildet den idealen Energieabsorber. Wer jetzt meint, dass sich damit die energieintensive Produktion von Zement teilweise ausgleicht, der muss sich noch etwas gedulden. Die Waage Produktion/Betrieb ist derzeit Forschungsprojekt der TU Wien, gemeinsam mit der Donau-Universität Krems, Experten von Fachhochschulen und Technologen der Landesinnung Salzburg. »In einem Simulationsraum werden die Eigenschaften des Betons mittels hunderter Messfühler gemessen«, so Spaun. Das Projekt soll die Daten für Bilanzierungen, Planungsgrundlagen und Leitfäden liefern. □

Spezifischer Energieeinsatz in der österreichischen Zementindustrie



Der Anteil an fossilen Energieträgern an den Brennstoffen hat sich zwischen 1997 und heute um mehr als zwei Drittel verringert.