



Bild 6: Zusätzlich zur Kugelmühle ist Sikas zentrales Zementlabor mit allen notwendigen Geräten ausgestattet, um Unterstützung anzubieten.

Tabelle 1: optimierte Ergebnisse der Feinheit und Dichte mit der SikaGrind-800 Serie

| Produkt | amino-basierter Konkurrent | SikaGrind®-800 Technologie |
|---------------------------|----------------------------|----------------------------|
| Dosierung ml/min | 220 | 220 |
| Produkt (tph) | 70 | 71 |
| Dosierung % | 0.20 | 0.20 |
| Blaine cm ² /g | 3090 | 3125 |
| Siebrückstand 32µm in % | 31.5 | 24.9 |
| Neigung „n“ in RRSB netto | 0.80 | 0.83 |
| „x“ in RRSB netto | 21.5 | 19.8 |
| Dichte N/mm ² | - | - |
| 1 Tag | 7.2 | 9.1 |
| 2 Tage | 17.6 | 19.4 |
| 7 Tage | 32.9 | 36.2 |
| 28 Tage | 50.9 | 54.9 |

Maßgeschneiderte Lösungen und vor Ort Unterstützung

Da jeder Zementtyp seine eigenen Eigenschaften hat und die Anforderungen der Zementherstellung von den örtlichen Gegebenheiten abhängen, muss jedes einzelne Zementwerk individuell betrachtet werden.

Hierzu bietet Sika verschiedene Grund-Technologien und maßgeschneiderte Lösungen, immer mit dem Ziel, Zementhersteller bei der Erschließung neuer Märkte und bei der Steigerung ihrer Profitabilität zu unterstützen.

In einem Anwendungsfall war das vom Zementhersteller an uns gestellte Ziel, eine spezielle aminfreie Mahlhilfe zu liefern, die mindestens die gleiche Produktivität bei gleicher Zementgüte aufweisen sollte wie das bisher verwendete Mahlhilfsmittel auf Aminbasis. Mahlversuche sowie alle Standardanalysen von Zementpulver und Mörtel, die im Sika Zentrallabor (Abb. 6) durchgeführt wurden, belegten die Leistungsfähigkeit von **SikaGrind®** und ermöglichten dem Sika-Team, die Qualität in Werksversuchen unter Beweis zu stellen. Schliesslich konnte die Produktionskapazität mit diesem maßgeschneiderten Produkt im Vergleich zur herkömmlichen Mahlhilfe um 5% gesteigert werden.

Zusätzlich zu dieser neuen Mahlhilfe-Generation und den bestehenden Technologien für Zementzusatzmittel, bietet Sika auch die nötige Unterstützung bei der Vorbereitung, Ausführung und Analyse von Werksversuchen (Abb. 7). Üblicherweise werden zu Beginn von ersten Mahlversuchen im Zementwerk verschiedene **SikaGrind®** Produkte und Dosierungen getestet, um die Reaktion der Mühle auf diese neue Technologie zu ermitteln.

Das optimale Produkt und die optimale Dosierung werden dann zur Verifizierung der guten Produktionsdaten in längeren Werksversuchen unter konstanten Bedingungen getestet. Abb. 8 zeigt die Frischgut- und Griese-Menge einer CEM I 52,5 R Produktion (Blaine 5000 cm²/g) nach Erreichen der stabilen Produktion bevor die nächste Versuchsvariante getestet wurde.

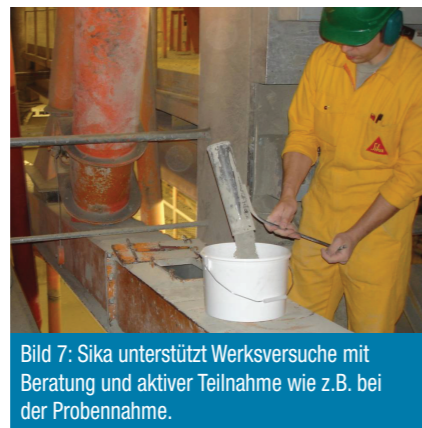


Bild 7: Sika unterstützt Werksversuche mit Beratung und aktiver Teilnahme wie z.B. bei der Probenahme.

Dies zeigt, wie Sika Produkte im Vergleich zu herkömmlichen aminbasierten Mahlhilfen konstante Produktionsparameter auf hohem Niveau erzielen.

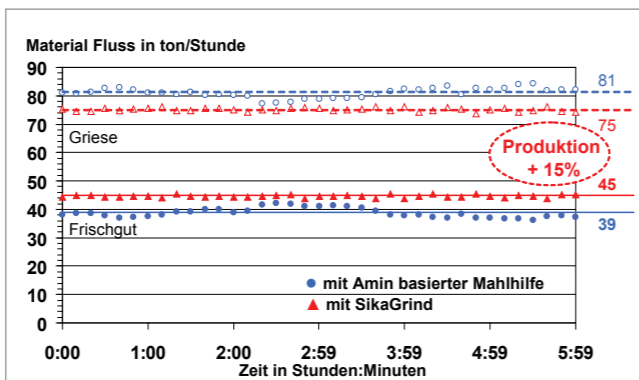


Bild 8: Konstante Zementproduktion mit SikaGrind® Technologie auf gestiegenem Niveau.

Fazit

Neben den traditionellen Zementzusatzmitteln, hat Sika eine neue Generation von Mahlhilfsmitteln entwickelt und eingeführt, die auf Polycarboxylat-Polymer-Technologie basiert. Diese neuen Produkte bieten alle positiven Effekte, aufgrund derer Mahlhilfsmittel in den letzten Jahrzehnten eingesetzt wurden. Vor allem die Steigerung der Produktionskapazität der Kugelmühlen und die höhere Sichtereffizienz, die einen höheren Mühlenumsatz gegenüber bestehenden Produkten zum Ergebnis hat, sind hier zu nennen.

Die erhöhte Produktivität dieser neuen Mahlhilfstechnologie ermöglicht es den Zementherstellern, flexibel auf die Marktnachfrage zu reagieren.

Darüber hinaus verbessern diese Produkte die Sieblinie sowie die Fließfähigkeit des fertigen Zements.

Diese Vorteile tragen zur Kosteneinsparung durch niedrigere Stromkosten pro Tonne Zement oder zur Qualitätssteigerung bei. Als gemeinsamer Effekt der Senkung von CO₂-Emissionen auf mehreren Ebenen aufgrund von Energieeinsparung und Klinkerersatz werden Kosten reduziert und die Umwelt geschützt.

Creative grinding solutions

by Philippe Jost and Jorg M Schrabback, Sika Services AG, Switzerland/Germany

The use of chemical processing agents in the manufacture of cement is well known and state-of-the-art today. The latest developments in the chemical industry have opened new possibilities to further improve the cost structure. Sika has introduced a new approach to the grinding aid business. The brand SikaGrind stands for new creative solutions for grinding aids and performance enhancers.

In the mid-1930s, cement plants started to use cement additives to increase the production volume of cement. It became evident, that the use of cement additives enabled producers to achieve cement fineness and qualities which would hardly be possible without them. The basic raw materials used then were amines, amino-acetates, glycols and gluconates. In the last decades, the main focus was to find new and more efficient amines concerning grindability and hydration-enhancement.

New technology
Sika has now developed a new raw material with excellent properties in terms of improved grindability. The



Figure 1: total feed of cement mill consisting of fresh material, the return from the separator and SikaGrind

SikaGrind® Technologie

The brand SikaGrind® stands for cement grinding aids which are developed to improve the production rates of ball mills and increase the separator efficiency. As a joint effect, the grinding installation produces more tonnes per hour and leads to cost-savings due to a lower relative power consumption per ton of cement. Sika offers various types of products, from basic grinding aids which achieve a constant production on higher output-level to special grinding aids with additional quality enhancing properties like improved strength, accurate air entrainment and adjustment of cement powder flowability.

latest generation of SikaGrind® cement additives is based on polycarboxylate (PCE) polymers. These products allow for a consistent production at the highest production rates. The special ViscoCrete polymers have been developed in Sika's central R&D laboratory in Zürich, Switzerland and are produced worldwide by all Sika's polymer-production plants. The PCE polymers, which look similar at the molecular level to amines and glycols, and contain similar ionic groups are quickly distributed to their field of action due to the excellent mixing behaviour of the mill.

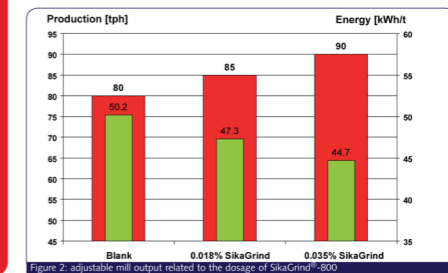


Figure 2: adjustable mill output related to the dosage of SikaGrind®-800

ICR SEPTEMBER 2007

Publiziert in **International Cementreview** September 2007

Kreative Lösungen mit Mahlhilfsmitteln

von Philippe Jost and Jorg M. Schrabback
Übersetzung: Sabrina Maier

Kreative Lösungen mit Mahlhilfsmitteln

von Philippe Jost und Jorg M. Schrabback
Sika Services AG
Schweiz/Deutschland

Der Einsatz von chemischen Prozesszusatzmitteln bei der Zementherstellung ist weit verbreitet und Stand der Technik. Die aktuellen Entwicklungen in der Chemieindustrie haben neue Möglichkeiten eröffnet, die Kostenstruktur der Zementproduzenten weiter zu verbessern. Sika hat eine neue Technologie für das Mahlhilfsmittel-Geschäft eingeführt. Der Markenname **SikaGrind®** steht für neue kreative Lösungen für Mahlhilfsmittel und Leistungssteigerung.

Mitte der 30er Jahre begann man in den Zementwerken damit, Zementzusatzmittel einzusetzen, um das Produktionsvolumen von Zement zu erhöhen. Es wurde offensichtlich, dass durch den Einsatz von Zementzusatzmitteln Zementfeinheiten und -qualitäten erzielt wurden, die ohne diese kaum möglich waren. Die damals eingesetzten Rohstoffe waren Amine, Amino-Acetate, Glykole und Glukonate. In den letzten Jahrzehnten befasste man sich hauptsächlich damit, neue und effizientere Amine hinsichtlich Mahlbarkeit und Hydratationsverbesserung zu finden.

Neue Technologie

Sika hat nun einen neuen Rohstoff entwickelt, der exzellente Eigenschaften hinsichtlich der besseren Mahlbarkeit aufweist. Die neue Generation von **SikaGrind®** Zementzusatzmitteln basiert



Bild 1: Die Materialzufuhr der Zementmühle setzt sich aus Frischgut, Griese (Rückführung vom Sieber) und SikaGrind® zusammen.

auf Polykarboxylat (PCE)-Polymeren. Diese Produkte ermöglichen eine kontinuierliche Produktion bei höchster Produktionskapazität. Die speziellen **ViscoCrete®** Polymere wurden im zentralen Forschungs- und Entwicklungs-Labor der Sika in Zürich (Schweiz) entwickelt und werden weltweit von allen Sika

Polymer-Produktionsanlagen hergestellt. Die PCE-Polymere, die auf molekularer Ebene den Aminen und Glykolen ähneln sowie ähnliche Ionen-Gruppen enthalten, verteilen sich aufgrund der exzellenten Mischwirkung der Mühle schnell in ihrem Wirkungskreis

SikaGrind® Technologie

Der Markenname **SikaGrind®** steht für Zementmahlhilfen, die entwickelt wurden, um die Produktionsraten von Kugelmühen zu verbessern und die Sieber-Wirkung zu erhöhen. Dadurch produziert die Mahlanlage mehr Tonnen Zement pro Stunde, was zu einer Kosteneinsparung aufgrund geringerer Energiekosten pro Tonne Zement führt. Sika bietet verschiedene Produkttypen, von reinen Mahlhilfsmitteln, die eine konstante Zementherstellung bei höherer Produktionsleistung erreichen, bis hin zu Spezial-Mahlhilfsmitteln, mit zusätzlichen Qualitätsverbessernden Eigenschaften, wie erhöhte Festigkeit, gezielte Luftführung und Regelung der Fließfähigkeit des Zementpulvers.

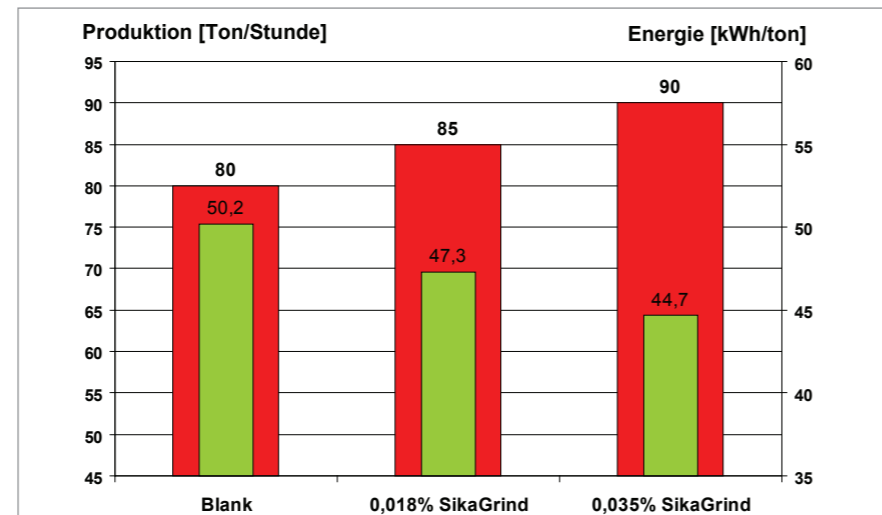


Bild 2: Produktionsleistung in Abhängigkeit der SikaGrind®-800 Dosierung

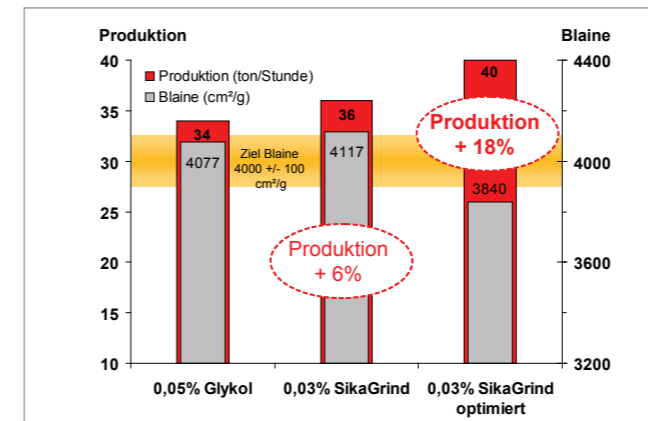


Bild 4: Optimierte Festigkeitsentwicklung mit SikaGrind®-800 Technologie

Die leicht verteilbaren PCE-Polymere unterstützen das Bruchverhalten von Zementpartikeln durch den direkten Kontakt von Millionen feinsten Molekülen, die in jedem **SikaGrind®** Tropfen vorliegen. Diese entscheidende Eigenschaft von Mahlhilfen wird im Falle dieser neuen Polymere hauptsächlich durch zwei Mechanismen erzielt: (1) sie verhindern eine erneute Agglomeration der Partikel und (2) sie verbessern deutlich die Trennwirkung des Siebers, was die Griese reduziert, eine höhere Frischgutmenge ermöglicht und folglich die gesamte Produktionsrate erhöht.

Synergien

Während der Labor-Mahlversuche im Sika Forschungs- und Entwicklungs-Zentrum für Zementzusatzmittel in Leimen, Deutschland, wurde offensichtlich, dass das beste Mahlverhalten mit Produkten erreicht werden kann, deren Formulierung auf speziellen PCE-Polymeren und bekannten, bereits etablierten Rohstoffen basieren. Dieser Synergie-Effekt wurde in mehreren internationalen Werksversuchen mit verschiedenen Zementtypen und Mahlbedingungen (s. Abb. 1) bestätigt.

den. Je höher die Dosierung umso höher ist der Produktionszugewinn (Abb. 2). Dies ermöglicht es, schnell eine wirtschaftliche Lösung für jede einzelne Situation zu finden und flexibel auf die Marktnachfrage zu reagieren.

Prozess-Optimierung

Abbildung 4 und 5 zeigen die Ergebnisse von einem der vielen durchgeführten Werksversuche, in diesem Fall mit einem CEM II/B-S 32,5 R (Blaine 4100 cm²/g). Sikas neue Technologie für Mahlhilfen erzielte im Vergleich zu einem traditionellen Produkt auf Glykol-Basis mit einer bedeutend niedrigeren Dosierung eine Produktionssteigerung um 6 % bei gleicher Zementqualität.

Da die normalerweise erreichten Endfestigkeiten bei diesem besonderen Zement immer an der Obergrenze gemäss

Produktionssteigerung

Die Produkte der **SikaGrind®-800** Serie wurden auf Basis dieser neuen PCE-Polymere entwickelt. Besonders wirksam erweisen diese sich in Kugelmühen. Die produzierten Zement-Mengen können mit Leichtigkeit erhöht werden.

Festigkeitssteigerung

Ein weiterer Werksversuch hatte zum Ziel, den Schlacke-Gehalt bei konstanter Produktion zu erhöhen; in diesem Fall bei einem CEM II/B-S 32,5 R (Blaine 3100 cm²/g). Sikas neue Mahlhilfs-Technologie ermöglichte die Produktion eines Zementes mit feinerer Korngrößenverteilung trotz gleich niedriger Dosierung der Mahlhilfe und im Vergleich zum bisher

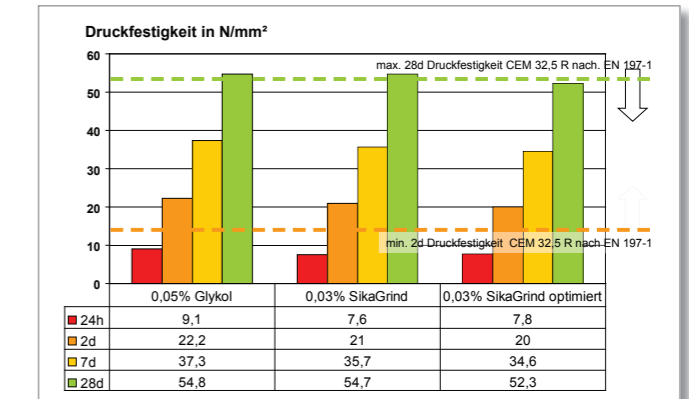


Bild 3: Gesteigerte Mühlen-Leistung mit SikaGrind®-800 Technologie

eingesetzten Produkt konstanten Produktionsparametern. Dies führte zu einer erhöhten Früh- und Endfestigkeit (siehe Tabelle 1), die dazu genutzt werden konnte, den Klinkergehalt des Zements und folglich die CO2 Emissionen des Zementwerkes zu reduzieren.

Fließfähigkeit des Pulvers

Zusätzlich zur Fähigkeit, die Produktion zu steigern und die Zementeigenschaften zu verbessern, bietet die **SikaGrind®-800** Serie auch die Möglichkeit, die Fließfähigkeit des Zements an die lokalen Bedürfnisse anzupassen. Fließfähig genug, um ein schnelles be- und entladen der Silos und Zementtransportfahrzeuge zu ermöglichen und trotzdem, auch bei kritischer Neigung des Förderbandes, eine gute Transportfähigkeit zu gewährleisten. Diese Wirkung kann z. B. durch die Prüfmethode nach Imse oder indirekt durch die Schüttdichte des Zementpulvers gemessen werden.

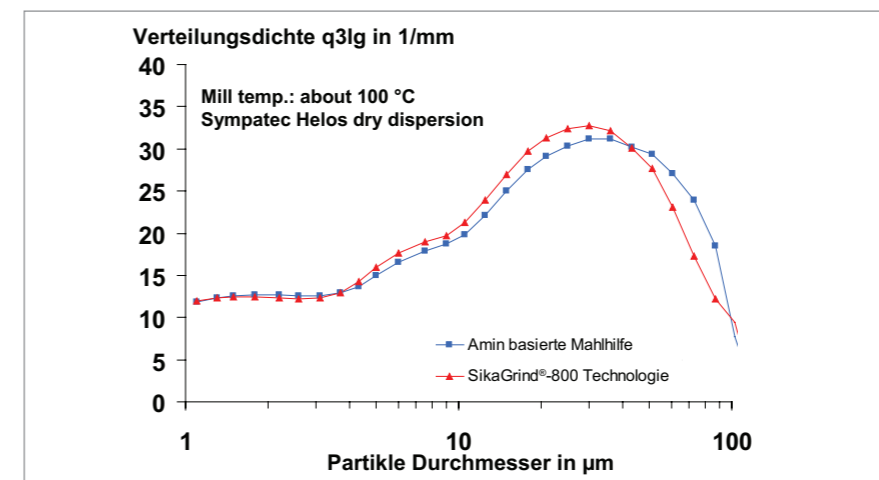


Bild 5: Feinere Granulation mit SikaGrind®-800 Technologie