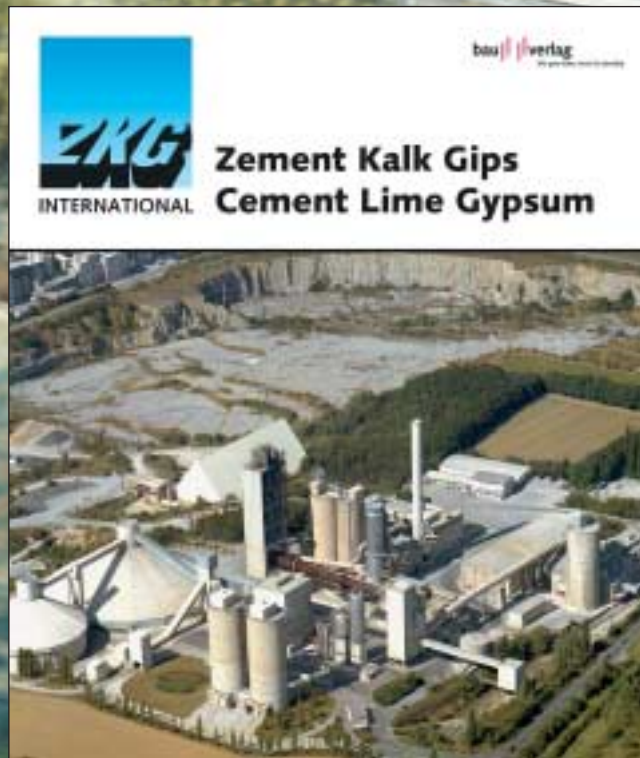


Sonderdruck

# ZKG international

Ausgabe 9/2004



## ■ Milke® Zement: Entscheidend ist die Gleichmäßigkeit

Willi Terfloth

**HEIDELBERGCEMENT**



## Milke® Zement: Entscheidend ist die Gleichmäßigkeit

### Milke® Cement: Uniformity is crucial

Haben Sie schon einmal darüber nachgedacht, welchen Weg die kleinen Tüten mit Fliesenkleber, Fugenmörtel, Feinspachtel, Spezialkleber oder Spachtelmasse genommen haben, um in die Regale der Baumärkte zu gelangen? Wer täglich damit zu tun hat, weiß das und ahnt schon, worum es im folgenden Beitrag gehen könnte. Das Stichwort ist „Bauchemie“, und Zement ist einer der wichtigsten Rezepturbestandteile der unter dem Begriff „Bauchemie“ zusammengefassten Produkte.

Für diese sensiblen Bauchemie-Produkte muss es allerdings ein Zement mit besonderen Eigenschaften sein. Die Hersteller der bauchemischen Produkte legen bei dem eingesetzten Zement besonderen Wert auf die Gleichmäßigkeit in der chemisch-mineralogischen Zusammensetzung, in Korngrößenverteilung, Farbe, Wasseranspruch sowie bei den Erstarrungszeiten und der Festigkeitsentwicklung.

Die Suche nach einem solchen Zement führt uns zum Zementwerk Milke, zugehörig zu Zementwerke Geseke, in der Nähe von Paderborn. Hinter der Bezeichnung „Zementwerke Geseke“ der HeidelbergCement AG mit Sitz im baden-württembergischen Heidelberg verbergen sich das weit über die deutschen Grenzen hinaus bekannte Zementwerk Milke (**Bild 1**) und das inzwischen seit 1996 als Mahlwerk betriebene Werk Elsa (**Bild 2**). Die beiden Standorte, nur etwa 1 km voneinander entfernt, liegen ebenso wie zahlreiche benachbarte Zementwerke in der großen westfälischen Bucht, die geologisch eine flache Mulde mit Ablagerungen aus der mittleren Oberkreide (Unterconiac) darstellt. Im Unterconiac (schloenbachi-Schichten) kam es zur Ablagerung mergeliger Kalksteine (70–90 %  $\text{CaCO}_3$ ) und kalkiger Mergelsteine (50–75 %  $\text{CaCO}_3$ ), die im Werk Milke Rohstoffgrundlage für die dort hergestellten Zemente sind (**Bilder 3 und 4**). Entscheidend für die Qualität der im Werk Milke gebrannten Klinker ist unter anderem dieses hochwertige Rohstoffvorkommen.

Die Zementherstellung in der Region geht fast 100 Jahre zurück. 1909 wurde mit dem Aufbau der Geseker Kalk- und Zementwerke GmbH „Rote Erde“ der Grundstein für das Werk Elsa gelegt. 1919 folgte die Gründung der Kalk- und

Have you ever thought how the small containers filled with tile adhesive, pointing mortar, fine filler, special adhesive or filling compound reach the shelves in the builders merchants? Anyone involved on a daily basis knows this and will already have guessed the probable direction of the following article. The keywords are “construction chemistry” and cement is one of the most important constituents in the mix formulations for the products covered by the term “construction chemistry”.

However, these sensitive construction chemistry products need a cement with special properties. The manufacturers of construction chemistry products place particular value on the uniformity of the chemical and mineralogical composition, particle size distribution, colour and water demand of the cement used as well as its setting times and strength development.

The search for such a cement leads us to the Milke cement works, part of the Geseke Works Group, near Paderborn. Concealed behind the name “Geseke Works Group” of HeidelbergCement AG with its head office in Heidelberg, Baden-Württemberg, are the Milke cement works (**Fig. 1**), well known far beyond the borders of Germany, and the Elsa works (**Fig. 2**), which has been operated since 1996 as a grinding plant. Like numerous adjacent cement works the two sites, which are only one kilometre apart, lie in the large Westphalian basin. Geologically this is a shallow syncline with deposits from the middle Upper Cretaceous (Lower Coniacian). In the Lower Coniacian there were deposits of marly limestone (70–90 %  $\text{CaCO}_3$ ) and calcareous marl (50–75 %  $\text{CaCO}_3$ ) that form the raw material basis for the cements produced at the Milke works (**Figs. 3 and 4**). This high-grade raw material deposit is one of the factors that is crucial to the quality of the clinker burnt in the Milke works.

Cement production in the region goes back almost 100 years. The foundations of the Elsa works were laid in 1909 with the erection of the “Rote Erde” Kalk- und Zementwerke GmbH in Geseke. This was followed by the founding of the Kalk- und Zementwerke “Mercur” GmbH 1919. Hermann Milke acquired the works in 1936 after it had been shut down, and



1 Luftbildaufnahme Zementwerk Milke  
1 Aerial photograph of the Milke cement works



2 Luftbildaufnahme Mahlwerk Elsa  
2 Aerial photograph of the Elsa grinding plant



3 Steinbruch im Werk Milke  
3 Quarry at the Milke works

Zementwerke „Mercur“ GmbH. Nach zwischenzeitlicher Stilllegung erwarb Hermann Milke 1936 das Werk und nahm es nach einem Ausbau wieder in Betrieb. 1972 fusionierten eine Reihe von Zementwerken, unter ihnen auch die Portlandcement- und Kalkwerke „Elsa“ AG, zur Anneliese Zementwerke AG (kurz: „AZ“). 1997 wurde dann auch das Zementwerk Milke von AZ übernommen und bildet seitdem gemeinsam mit dem Werk Elsa die Zementwerke Geseke. Seit dem 1. Januar 2003 ist HeidelbergCement Hauptaktionär der AZ, zu der außerdem ein Zement- und ein Mahlwerk in Ennigerloh sowie ein weiteres Zementwerk in Paderborn gehört. Das Werk Milke festigte im Verlauf seiner Geschichte die Nischenstellung in der Zementindustrie als eines der größten Lieferwerke für die Bauchemie.

Was zeichnet das Zementwerk Milke und vor allem die Milke®-Zemente aus? Aufgrund der besonderen Rohstoffvorkommen in Geseke sowie seiner historischen Entwicklung stellt das Werk Milke vor allem Zemente der höheren Festigkeitsklassen her. Neben dem schon erwähnten Rohstoffvorkommen trägt der Produktionsprozess, vor allem durch die Vergleichmäßigung des Rohmehls und ein optimiertes Brennverfahren (**Bild 5**) unter Verwendung von Schweröl und Braunkohlentstaub, zu der besonderen Gleichmäßigkeit in den Eigenschaften der Milke®-Zemente bei. Durch die zunächst moderate aber dann sehr hohe Festigkeitsentwicklung, die Konstanz der Produkteigenschaften und wegen der hellen Zementfarbe (**Bild 6**) hat sich ein spezieller Kundenstamm entwickelt, der dem Standort Geseke eine besondere Bedeutung verleiht.

Die besondere Ausrichtung der Milke®-Zemente auf Anforderungen aus der Bauchemie begann gleichzeitig mit der Entwicklung der bauchemischen Produkte selbst. Die wesentlichen Einsatzgebiete der Zemente sind u. a. Vergussmörtel, Feinspachtel, selbstverlaufende Bodenausgleichsmassen, Fliesenkleber, Sanierputze, Fugenmörtel, Injektionsleime, Spezialkleber oder Spachtelmassen (**Bild 7**).

Ein Hauptproblem der Bauchemie ist die hohe Anzahl von Einzelkomponenten in ihren Rezepturen und die manchmal sehr überraschenden Wechselwirkungen dieser verschiedenen Einzelkomponenten miteinander. Daraus resultiert der hohe Stellenwert der „Gleichmäßigkeit“ für jede einzelne Komponente, somit auch die der dort eingesetzten Zemente. Trotz



4 Renaturierter Bereich eines ehemaligen Kalksteinbruchs Werk Milke  
4 Part of a former limestone quarry of the Milke works that has been returned to nature

brought it back into operation again after some development work. In 1972 a number of cement works, including the Portlandcement und Kalkwerke “Elsa” AG, amalgamated to form Anneliese Zementwerke AG (abbreviated to “AZ”). In 1997 the Milke cement works was also taken over by AZ and since then, together with the Elsa works, has formed the Geseke Works Group. Since 1<sup>st</sup> January 2003 HeidelbergCement has been the principal shareholder of AZ, which also owns a cement works and a grinding plant in Ennigerloh as well as another cement works in Paderborn. During the course of its history the Milke works has consolidated its niche position in the cement industry as one of the major suppliers for construction chemistry products.

What distinguishes the Milke cement works and, above all, the Milke® cements? Because of the special raw material deposit in



5 Ofenanlage im Werk Milke  
5 Kiln plant at the Milke works



6 Die Milke®-Zemente zeichnen sich durch eine besonders helle Farbe aus  
6 The Milke® cements are characterized by their particularly light colour

Normung der Zemente ist die Schwankung ihrer Eigenschaften aus Sicht der Bauchemie noch relativ groß. „Wenn die Norm-Anforderungen ein Scheunentor sind, dann passt der Milke®-Zement durch ein Mauselloch!“, so hat einmal ein Kunde die besondere Qualität des Zements beschrieben.

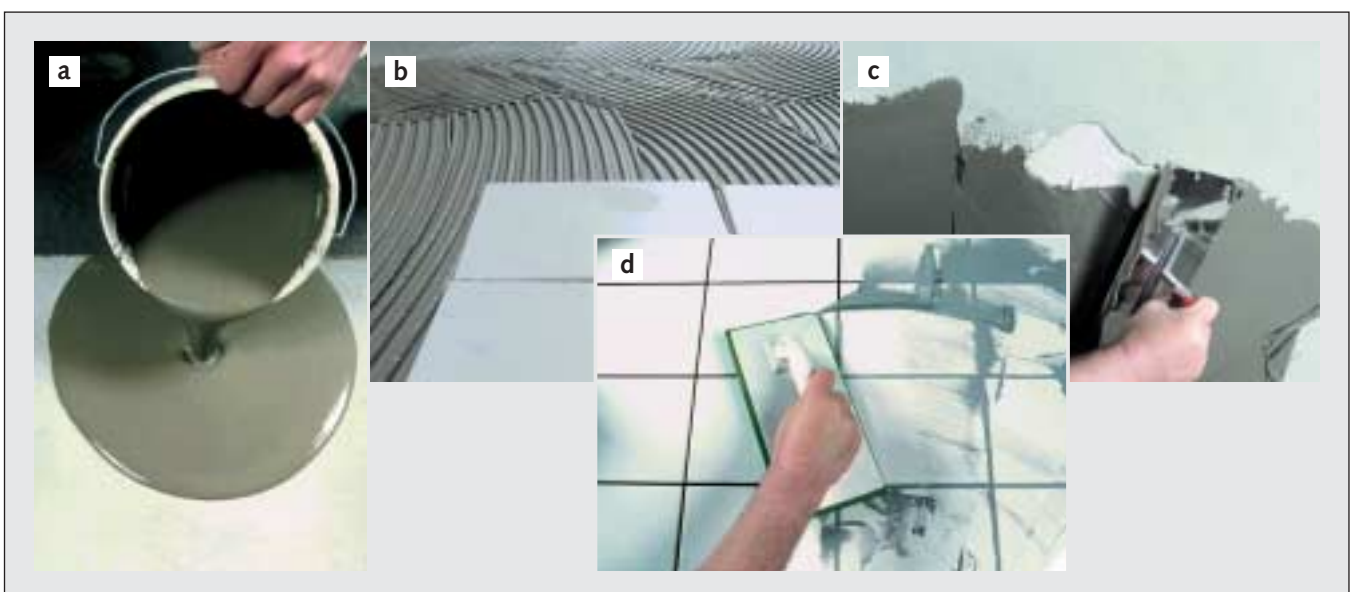
Die Ansprüche der Bauchemie sind im Laufe der Zeit mit der Zunahme der Komplexität und der Erhöhung der Performance-Eigenschaften der Endprodukte immer weiter gestiegen. Das erhöht folglich auch die Ansprüche an die Rohstofflieferanten. Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden und um sie im Vorfeld sogar zu übertreffen, wurde in Ennigerloh das Zentrallabor (Bild 8) für die Zusammenarbeit mit den bauchemischen Kunden immer weiter ausgebaut. Neben den bei Zementherstellern bereits verbreiteten Verfahren zur Qualitätssicherung, zu denen beispielsweise Laborautomatensysteme mit angeschlossener Röntgenfluoreszenz (RFA) und Lasergranulometrie zählen, kommen bei der Qualitätskontrolle auch weitere aufwändige Untersuchungsmethoden zum Ein-

Geseke as well as its historical development the Milke works tends to produce cements in the higher strength classes. In addition to the raw material deposit already mentioned the production process also contributes to the particular uniformity of the properties of the Milke® cements, principally by homogenizing the raw meal and through an optimized burning process (Fig. 5) using heavy fuel oil and pulverized lignite. The initially moderate but then very high strength development, the constancy of the product properties and the light cement colour (Fig. 6) have resulted in the growth of a customer base that places particular importance on the Geseke location.

The particular orientation of Milke® cements towards the requirements of construction chemistry began simultaneously with the development of construction chemistry products themselves. The essential areas of application of the cements include grout, fine filler, free-flowing floor levelling compound, tile adhesive, renovation plaster, pointing mortar, grouting paste, special adhesives and filling compounds (Fig. 7).

One of the main problems with construction chemistry products is the large number of individual components in the mix formulations and the sometimes very surprising interactions of these different individual components with one another. This has resulted in the high value placed on the “uniformity” of each of the individual components and therefore also of the cements used. In spite of the standardization of cements the fluctuations in their properties is still relatively large from the viewpoint of construction chemistry. “If the requirements of the standards are represented by a barn door then Milke® cement can pass through a mouse hole!” is how a customer once described the special quality of the cement.

During the course of time the demands of construction chemistry compounds have increased ever further with the increase in complexity and the rise in the performance properties of the end products. As a result this has also raised the demands on the raw material suppliers. The central laboratory at Ennigerloh (Fig. 8) for joint work with the customers for construction



7 Anwendungsgebiete in der Bauchemie: a – Selbstlaufende Nivelliermasse, b – Dünnbettkleber, c – Ausgleichspachtelmasse, d – Fugenmörtel

7 Applications in construction chemistry products: a – free-flowing levelling compound, b – thin bed adhesive, c – levelling compound, d – pointing mortar



8 Untersuchungen im Zentrallabor Anwendungstechnik  
8 Investigations in the central laboratory for application technology

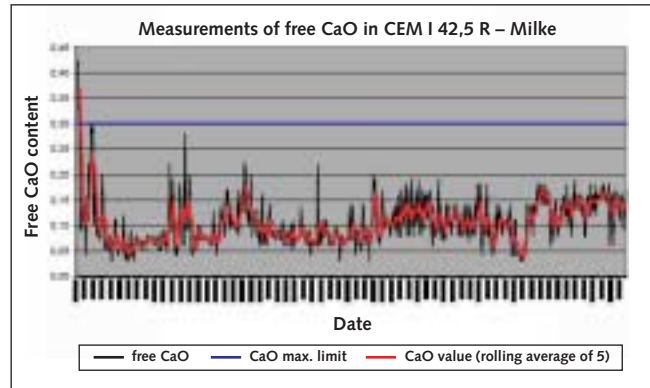
satz, wie zum Beispiel Röntgendiffraktometrie (XRD) mit quantitativer Phasenanalyse gemäß Rietveld-Methode, Atomabsorptionsspektroskopie (AAS) und Polarisationsmikroskopie (Auf- und Durchlicht) mit angeschlossenem Bildanalysesystem.

Wichtig ist auch die enge Zusammenarbeit mit den europäischen Rohstoffherstellern, um schon im Vorfeld eventuelle Wechselwirkungen zwischen den eingesetzten Additiven und den Zementen zu klären. Nur so kann die Konstanz der Eigenschaften in den verschiedenen Rezepturen erhöht werden. Denn die Verringerung von Eigenschaftsschwankungen führt bei der Bauchemie zur gewünschten Minimierung von Zusatzkosten, die durch eventuell notwendig werdende Nachformulierungen ausgelöst werden können. Diese wiederum verursachen unerfreuliche Produktionsverzögerungen und entsprechend höhere Kosten.

Um alle Eigenschaften des Klinkers so konstant wie möglich zu halten, werden zusätzlich zu den üblichen Rohmehluntersuchungen auch stündliche Vollanalysen des produzierten Klinkers einschließlich des Freikalkgehalts (**Bild 9**) durchgeführt. Das Zentrallabor in Ennigerloh nimmt die chemischen und physikalischen Untersuchungen der Zemente und der im Werk eingesetzten Brennstoffe vor. Auch finden hier Kontrollen des Zusammenwirkens der Zemente mit von Kunden bereitgestellten Compounds statt.

Die Milke®-Zemente haben nicht nur in der Bauchemie einen guten Namen, sondern sind auch bei den Herstellern der in den bauchemischen Rezepturen verwendeten Additiven gefragt. Das zeigt sich daran, dass sie dort als „Referenzzemente“ eingesetzt werden. Hierbei wird die Gleichmäßigkeit der Zemente zur Eigenschafts- und Qualitätskontrolle der produzierten Additive verwendet. So nehmen, wenn auch nur indirekt, die Milke®-Zemente Einfluss auf die Performance der angebotenen Additive und verbessern dabei deren Konstanz.

Auch für die Hersteller von Zusatzmitteln für Beton, Mörtel und Einpressmörtel ist ein Zement aus dem Werk Milke von großer Bedeutung: Sie müssen ihre Zusatzmittel nach DIN EN 480-1 mit Referenzmörteln/-betonen, hergestellt mit einem CEM I 42,5, prüfen, der einen  $C_3A$ -Gehalt von 7 bis 11 % und eine spezifische Oberfläche von 3 200 bis 4 000  $cm^2/g$  (nach



9 Milke®-Klinker weisen einen niedrigen und konstanten Freikalkgehalt auf

9 Milke® clinker has a low and constant free lime content

chemistry products has been continuously developed to meet these demands and, if possible, to exceed them before they even arise. In addition to the quality assurance procedures that are already widespread with cement manufacturers and include, for example, laboratory automation systems with linked X-ray fluorescence (XRF) and laser granulometry, other sophisticated methods of investigation are also used for the quality control, such as X-ray diffractometry (XRD) with quantitative phase analysis using the Rietveld method, atom absorption spectroscopy (AAS) and polarization microscopy (reflected and transmitted light) with linked image analysis system.

Also important is the close cooperation with the European raw material manufacturers so that any possible interactions between the additives used and the cements can be clarified in advance. This is the only way to improve the constancy of the properties in the different mix formulations. With construction chemistry products the reduction in property fluctuations minimizes the extra costs that can be caused by any re-formulation that may be necessary. These in turn cause unwelcome production delays and correspondingly higher costs.

Full hourly analyses of the clinker produced, including the free lime content (**Fig. 9**), are also carried out in addition to the usual raw meal checks in order to keep all the clinker properties as constant as possible. The central laboratory in Ennigerloh undertakes the chemical and physical investigation of the cements and of the fuels used in the works. The interaction of the cements with compounds provided by customers is also checked here.

Milke® cements not only have a good reputation in construction chemistry but are also in demand with the manufacturers of the additives used in the mix formulations for the construction chemistry products. This is apparent from the fact that they are used there as “reference cements”. The uniformity of the cements is used for checking the properties and quality of the additives produced. This means that the Milke® cements also have an influence, even if only indirectly, on the performance of the additives on offer and improve their constancy.

One cement from the Milke works is also very important for the manufacturers of admixtures for concrete, mortar and grout. In accordance with DIN EN 480-1 they have to test their admixtures with reference mortars/concretes produced with a CEM I 42,5 cement that has a  $C_3A$  content of 7 to 11 % and

Blaine) aufweist. Für diese Tests stellt das Werk Milke seinen Kunden den CEM I 42,5 R – Milke® classic zur Verfügung, der die geforderten Eigenschaften garantiert und dauerhaft gleichmäßig erreicht.

Sowohl die Produzenten als auch die Abnehmer dieser speziell für die Bauchemie konzipierten Zemente verbinden etwas ganz Besonderes mit Milke® Zement. Das spiegelt sich auch in der neuen Namensgebung wider. Die im Werk Milke produzierten Zementsorten tragen seit Frühjahr 2004 zusätzlich zu ihrer genormten Bezeichnung den Namen Milke®:

CEM I 42,5 N	<b>Milke® basic</b>
CEM I 42,5 R	<b>Milke® classic</b>
CEM I 52,5 R	<b>Milke® premium</b>
CEM I 52,5 R (sp)	<b>Milke® plus</b>

Das soll einerseits europaweit die Milke®-Zemente noch klarer profilieren, verpflichtet das Zementwerk Milke aber andererseits auch auf einen besonders hohen Qualitätsstandard. Um neue Entwicklungstendenzen aufzuzeigen und den Erfahrungsaustausch mit den Kunden weiter zu intensivieren, wurden im April 2004 erstmals die „Milke Bauchemie-Tage“ veranstaltet. Interne und externe Fachreferenten berichteten über technische und produktbezogene Neuentwicklungen im Bereich von Trockenmörtelsystemen, zementösen Systemen sowie über neue Zusatzstoffe zur Herstellung von Fliesenklebern. Diese erfolgreiche Veranstaltung wird künftig in einem zweijährigen Rhythmus stattfinden.

Die Globalisierung in der Bauchemie führt dazu, dass Milke®-Zemente nicht nur bundesweit, sondern auch im gesamten europäischen Ausland zum Einsatz kommen. So hat die Globalisierung nicht nur für den weltweit operierenden Mutterkonzern HeidelbergCement große Bedeutung, sondern zunehmend auch für das Geseker Werk Milke in Westfalen.

HeidelbergCement, Zementwerke Geseke, Werk Milke, im Überblick:

Das Zementwerk Milke gehört zur HeidelbergCement AG, Heidelberg

Mitarbeiter: ca. 100

Werk Milke: Steinbruchbetrieb  
Zementklinkerproduktion mit Rohmühle und Ofenanlage  
Kapazität des Ofens: 3 000 t/d  
Brennstoffe: Schweröl und Braunkohlenstaub  
Zementmühlenbetrieb: 4 Zementmühlen

Zementsorten für die „Bauchemie“:

CEM I 42,5 N	<b>Milke® basic</b>
CEM I 42,5 R	<b>Milke® classic</b>
CEM I 52,5 R	<b>Milke® premium</b>
CEM I 52,5 R (sp)	<b>Milke® plus</b>

Werksleitung: Dr. Steffen Gajewski  
Zentrallabor: Prof. Dr. Rolf Klaska  
Vertrieb: Günter Vogel  
Anwendungstechnische Beratung: Dipl.-Ing. Willi Terfloth

a specific surface area of 3 200 to 4 000 cm<sup>2</sup>/g Blaine. For these tests the Milke works provides its customers with the CEM I 42,5 R – Milke® classic cement that guarantees the required properties and achieves them permanently and uniformly.

Both the producers and the purchasers of these cements designed specifically for construction chemistry products associate something very special with Milke® cements. This is also reflected in the new names. The grades of cement produced in the Milke works have, since spring 2004, carried the name Milke® in addition to their standardized designations:

CEM I 42,5 N	<b>Milke® basic</b>
CEM I 42,5 R	<b>Milke® classic</b>
CEM I 52,5 R	<b>Milke® premium</b>
CEM I 52,5 R (sp)	<b>Milke® plus</b>

On the one hand this should give the Milke® cements an even clearer profile throughout Europe and on the other hand it commits the Milke cement works to a particularly high quality standard. The “Milke Construction Chemistry Days” were organized for the first time in April 2004 in order to point out the new developments and to further intensify the interchange of experience with the customers. Internal and external specialist speakers gave reports on new technical and product-related developments in the fields of dry, premixed, mortar systems and cementitious systems as well as on new admixtures for producing tile adhesives. In future this successful event will be held every two years.

The globalization of construction chemical products means that Milke® cements are being used not only throughout Germany but also abroad throughout Europe. Globalization is therefore of great importance not just for the parent group, HeidelbergCement, that operates worldwide but also increasingly for the Milke works in Geseke in Westphalia.

Profile of the HeidelbergCement Milke works at Geseke:

The Milke cement works is owned by HeidelbergCement AG, Heidelberg

Employees: approx. 100

Milke works: quarry operation  
cement clinker production with raw mill and kiln plant  
kiln capacity: 3 000 t/d  
fuel: heavy fuel oil and pulverized lignite  
cement mill operation: 4 cement mills

Types of cement used for “construction chemistry products”:

CEM I 42,5 N	<b>Milke® basic</b>
CEM I 42,5 R	<b>Milke® classic</b>
CEM I 52,5 R	<b>Milke® premium</b>
CEM I 52,5 R (sp)	<b>Milke® plus</b>

Works management: Dr. Steffen Gajewski  
Central laboratory: Prof. Dr. Rolf Klaska  
Sales: Günter Vogel  
Application technology adviser: Dipl.-Ing. Willi Terfloth

**HeidelbergCement AG**

Zur Anneliese 7

59320 Ennigerloh

Telefon 02524-2 92 23

E-Mail [vk-ennigerloh@heidelbergcement.com](mailto:vk-ennigerloh@heidelbergcement.com)

[www.heidelbergcement.de](http://www.heidelbergcement.de)

**HEIDELBERGCEMENT**