www.zkg-online.info

bau verlag
We give ideas room to develop

ZKG INTERNATIONAL

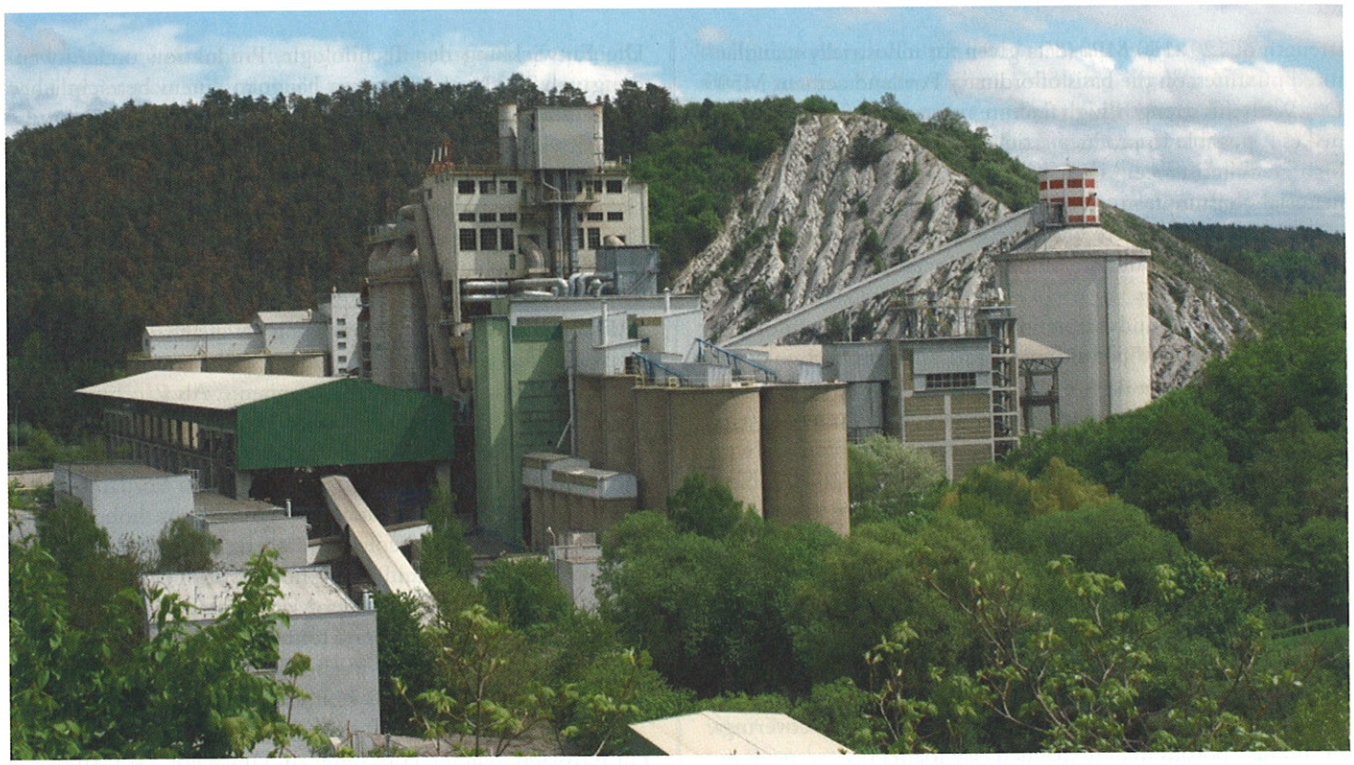
Cement Lime Gypsum

Zement Kalk Gips

Cement production • Focus: Southeast Asia • Special: Mortar production 12-2010

50 YEARS HAVER ROTO-PACKER

www. haverboecker.com



1 Radotin, close to the Czech capital city Prague, has a long tradition as a production center: cement has been manufactured here since 1871
Radotin, in der Nähe der tschechischen Hauptstadt Prag, hat eine lange Tradition als Produktionsstätte: Seit 1871 wird hier Zement hergestellt.

Several years' rejuvenation treatment – modernization of a cement plant

Bernd Theurer
Siemens AG, Industrial Automation Systems, Karlsruhe/Germany

Summary: The energy factor in production is one of the greatest challenges for the cement sector. For this reason it is a matter of systematically implementing sustainable efficiency gains – from resource management through to productivity control and cutting unnecessary costs. The introduction of modern process control technology can contribute to reducing raw material and energy costs and minimizing emissions. The measures needed for such a modernization program have a rapid pay back if professionally planned and implemented.

Mehrjährige Verjüngungskur – Modernisierung eines Zementwerks

Zusammenfassung: Der Produktionsfaktor Energie ist eine der größten Herausforderungen für die Zementbranche. Daher gilt es, nachhaltige Effizienzsteigerungen konsequent umzusetzen – vom Ressourcen-Management über die Steuerung der Produktivität bis zur Einsparung unnötiger Kosten. Der Einsatz moderner Prozessleittechnik kann dabei helfen, Rohstoff- und Energiekosten zu senken und den Schadstoffausstoß zu minimieren. Die dazu notwendigen Modernisierungsmaßnahmen zahlen sich bei entsprechend professioneller Planung und Ausführung schon sehr bald aus.

Cure de rajeunissement de plusieurs années – Modernisation d'une cimenterie

Résumé: Le facteur énergie constitue un des plus grands défis de la production de ciment. Il s'agit donc d'obtenir des accroissements de rendement énergétique systématiques et durables – de la gestion des ressources en passant par le contrôle-commande de la productivité jusqu'à l'épargne de coûts inutiles. Des systèmes de conduite de processus modernes peuvent contribuer à abaisser les coûts de matières premières et d'énergie et à minimiser les émissions de polluants. Une planification et réalisation professionnelle des mesures de modernisation nécessaires à cet effet assure un amortissement rapide des frais engendrés.

Un tratamiento para rejuvenecer varios años – La modernización de una planta de cemento

Resumen: El factor energía es uno de los desafíos principales en la producción del sector cementero. El aumento de la eficiencia sistemático y consecuente es primordial. Abarca la gestión de recursos, el control de la productividad y el ahorro en costes innecesarios. La aplicación de una tecnología de proceso moderna puede ayudar a reducir los costes de materia prima y energía y las emisiones. Si se planean y realizan con profesionalidad las medidas necesarias en estos proyectos de modernización, su amortización es rápida.

1 Introduction

HeidelbergCement AG is one of the largest cement manufacturers in the world: the corporation operates more than 2500 locations in over 40 countries of the world – from extraction sites for sand, gravel and hard rock, through to cement production centers and crushing mills, right up to ready-mixed concrete and asphalt production. The mission statement of the corporation rests on environmentally sound and sustainable operational activities. Given the highly intensive nature of energy and raw material consumption in the production processes of cement and concrete there is a special responsibility which rests on the producer. The optimization of the production process and the intelligent and environmentally friendly use of secondary fuels while maintaining the highest level of product quality demand a control and automation technology in line with the most modern standards. As a consequence, HeidelbergCement AG follows a policy of systematic and continual modernization of its plants. This is also of course the case in Radotin near to the Czech capital city Prague where Českomoravský Cement a.s. a cement plant with a yearly production output of 600 000 tons operates its business (**Fig. 1**).

2 Limited possibilities – growing demands

The scheduled drastic reduction in nitric oxides and the increased use of substitute fuels made it necessary to introduce technological advances which could not be implemented without additions to the otherwise reliably operating Coros/Simatic S5 Control Technology. A total of 24 control systems and ten operating stations in four automated sectors were installed for the automated control of all production stages from the conditioning of the raw materials through to the combustion of the clinker and right up to the dispatch of the cement. Data communication across sectoral boundaries was only partly possible. In addition, great demands were placed on the control systems by a modernization program in the furnace section of the plant, which was aimed at enhancing the eco-friendly nature of the operational process.

In recent years rising energy prices have strongly impacted energy intensive industrial sectors like the cement industry. While up to now pure single source fuels such as gas, coal and heavy fuel oil were used to fire the furnaces, so-called secondary fuels made from garbage are replacing up to 45 % of the conventional fuel materials. This brings many advantages with it: operators can reduce their energy costs, the movement away from fossil fuels conserves the environment and the use of garbage relieves the pressure on landfill sites. In the kilns, where input raw materials such as limestone, clay, marl and suitable additive materials are sintered to produce cement clinker, temperatures up to approximately 1450 °C are registered. The secondary fuels, used in this process and which are produced from fragments of industrial and residential garbage, old timber, and sewage treatment products etc, burn effectively free of residues. The alternative fuel materials, however, raise new challenges for the process control and the furnace operation. One problem is dealing with the increased chlorine and sulfuric concentration in the gas circulation, the other is the necessary monitoring of the combustion processes and the conditioning and regulating of the gas emissions required for a consistent product quality. A decisive role in the quality of the cement finished product is played by the process of manufacturing the clinker, in which a precise regulating of energy input is essential (**Fig. 2**).

2 The core of the cement plant – two rotary kilns
Kernstück des Zementwerks bilden die zwei Drehrohröfen

1 Einleitung

Die HeidelbergCement AG ist einer der größten Zementhersteller der Welt: Die Unternehmensgruppe unterhält über 2500 Standorte in mehr als 40 Ländern – von Förderstätten für Sand, Kies und Hartgestein über Zement- und Mahlwerke bis hin zu Transportbeton- und Asphaltwerken. Das Unternehmensleitbild beruht auf umweltgerechtem und nachhaltigem Wirtschaften. Angesichts der energie- und rohstoffaufwendigen Produktionsprozesse in der Zement- und Betonherstellung erwächst daraus eine besondere Verantwortung. Die Prozessoptimierung und der sinnvolle, umweltschonende Einsatz von Sekundärstoffen bei höchster Produktqualität erfordern eine Leit- und Automatisierungstechnik, die aktuellen Standards entspricht. Die HeidelbergCement AG verfolgt deshalb konsequent die kontinuierliche Modernisierung ihrer Werke. So auch in Radotin nahe der tschechischen Hauptstadt Prag, wo Českomoravský Cement a.s. ein Zementwerk mit einer jährlichen Produktionsleistung von 600 000 Tonnen betreibt (**Bild 1**).

2 Begrenzte Möglichkeiten – gewachsene Anforderungen

Die geplante drastische Reduzierung von Stickoxiden und der vermehrte Einsatz von Ersatzbrennstoffen machten technologische Erweiterungen notwendig, die sich mit der ansonsten zuverlässig arbeitenden Coros/Simatic S5-Leittechniklösung nicht ohne weiteres realisieren ließen. Für die Automatisierung sämtlicher Prozessschritte, von der Aufbereitung der Rohstoffe über das Brennen des Klinkers bis zum Abtransport des Zements, waren insgesamt 24 Steuerungen und zehn Bedienstationen in vier Automatisierungsbereichen organisiert. Ein Datenaustausch über Bereichsgrenzen hinweg war nur bedingt möglich. Die mit dem Ziel eines umweltfreundlicheren Betriebs angestrebten Modernisierungen im Ofenbereich stellten zudem höhere Anforderungen an die Steuerungen.

In den vergangenen Jahren haben steigende Energiepreise energieintensive Branchen wie die Zementindustrie stark beeinflusst. Wurden zur Befeuerung der Öfen bislang sortenreine Brennstoffe wie Gas, Kohle und Schweröl verwendet, ersetzen heute sogenannte Sekundärbrennstoffe aus Abfall bis zu 45 % des konventionellen Brennmaterials. Das bringt etliche Vorteile mit sich: Betreiber können ihre Energiekosten verrin-

3 A special entry system with chip cards allows Českomoravský Cement to grant its customers 24 hour monitored access to the loading depot
Ein spezielles Zugangskonzept mit Chipkarten ermöglicht es Českomoravský Cement, seinen Kunden rund um die Uhr überwachten Zutritt zum Verladeterminal zu gewähren.

3 Modernization step by step

In order to make the Radotin plant fit for these challenges and to regenerate the level of automation which had not been unified structurally up to that point, HeidelbergCement decided on a multi-stage modernization program: the plan scheduled in the period from 2005 to 2010 the replacement of all the existing control systems and operating stations with a modern control system with integrated universal communications, centralized engineering and unified operating control throughout the plant. The planning and implementation of this project was contracted by Českomoravský Cement to the Czech system integrator Sidat, spol. s.r.o., an already established and proven partner with whom the plant operator already had at that time an excellent 10 year working relationship. As the service provider Sidat reliably covers the entire spectrum of services throughout nearly all sectors of the plant automation program, proposed a strong and convincing concept which was based on established Siemens technology: through Cemat®, a process control system based on Simatic PCS 7 which was developed specifically for the cement industry, Sidat, as a certified Siemens Solution Partner Specialist, selected a distributed control system which best met the challenges and requirements and which could be extended as needed by means of tailor-made user software. Cemat® offers, alongside the standard performance features of the basic system, the error diagnostics, function modules and interlocking mechanisms required by the cement industry.

4 Forward-looking planning

A decisive factor in the success of the project was undoubtedly a detailed schedule which ensured that the modernization operation impacted as little as possible on the day-to-day running of the plant, that the technological upgrades functioned faultlessly at the required times and that the planned plant closures

gern, der Verzicht auf fossile Brennstoffe schont die Umwelt, und der Einsatz von Abfällen entlastet Deponien. In den Öfen, wo zugeführte Rohstoffe wie Kalkstein, Ton, Mergel und entsprechende Zuschlagstoffe zu Zementklinker gesintert werden, herrschen Temperaturen von ca. 1450 °C. Die hier eingesetzten Sekundärbrennstoffe aus Fraktionen von Gewerbe- und Siedlungsabfällen, Altholz, Klärschlamm etc. verbrennen also nahezu rückstandslos. Für die Prozessführung und den Ofenbetrieb stellt das alternative Heizmaterial allerdings eine Herausforderung dar. Einerseits gilt es mit erhöhten Chlor- und Schwefelkonzentrationen im Gaskreislauf umzugehen, andererseits ist für eine gleichbleibende Produktqualität die Überwachung der Brennervorgänge und eine Aufbereitung und Kontrolle der Abgase notwendig. Entscheidenden Einfluss auf die Qualität des Endprodukts Zement hat der Herstellungsprozess des Klinkers, für den eine exakte Kontrolle der Energiezufuhr unerlässlich ist (**Bild 2**).

3 Modernisierung Schritt für Schritt

Um das Werk in Radotin für diese Anforderungen fit zu machen und die nicht einheitlich strukturierte Automatisierungsebene zu erneuern, entschloss sich HeidelbergCement zu einer mehrstufigen Modernisierung: Der Plan sah vor, von 2005 bis 2010 sämtliche Steuerungen und Bedienplätze durch ein modernes Leitsystem mit durchgängiger Kommunikation, zentralem Engineering sowie einheitlicher anlagenweiter Bedienung zu ersetzen. Mit der Planung und Umsetzung dieser Maßnahmen beauftragte Českomoravský Cement den tschechischen Systemintegrator Sidat, spol. s.r.o., einen bereits bewährten Partner, mit dem der Anlagenbetreiber zu dieser Zeit schon zehn Jahre hervorragend zusammengearbeitet hatte. In seiner Aufstellung als Dienstleistungsunternehmen deckt Sidat zuverlässig das gesamte Leistungsspektrum rund um die Anlagenautomatisierung

4 The team of operators has everything under control from one centralized control room.
Von einer zentralen Warte aus hat die Bedienmannschaft alles im Griff.

for one month each winter could be used to the best effect. As part of this planning was the recognition that at every single stage of the project the following stage already had to have been completely thought through and that with a project duration of five years it was essential to build into the calculations several version updates of the control system. For this reason, the validated upgrade capability and compatibility of the system was a further key factor in the success of the project.

Thanks to many years of experience in the cement industry the experts at Sidat were able to gradually upgrade the whole plant stage by stage to a unified concept of automation. By virtue of the transparency and flexibility of the chosen distributed control system the field bus level with its entire distributed I/O – and as part of this the existing actively operating investment infrastructure – remained intact. Alongside the integration of existing sections of the plant, new technologies could also be fully integrated into the new system, for example a new gas-by-pass unit for controlling chloride circulation or the equipment for nitric oxide reduction, as well as the extensive raw material analysis system. With the completion of the work the cement plant in Radotin is now not only equipped with state-of-the-art automation technology and extensively expanded capabilities for greater productivity and environmental protection but it is also now structured much more efficiently. All the production process stages, from the raw mill through to the loading depots where round the clock trucks and rail cars can be loaded fully automatically with different grades of cement, are now operated and controlled by a consistently distributed control system (**Fig. 3**).

In place of 24 Simatic S5 control systems there are now ten highly efficient Simatic S7-400 automation systems in operation. These are located in a central control room and are linked from there to the field bus level through Profibus, fiber optic and wireless LAN. All the data, that is over 13000 digital and some 1000 analog measured readings, is sent to two redundantly structured pairs of servers. The visual display of all the production processes is shown on eight operator stations which are located in the central control room and in three further on-site operating stations. Optimization of production processes and increases in plant throughput can be controlled through the whole plant from one central engineering station (**Fig. 4**).

für nahezu alle Branchen ab und legte ein überzeugendes Konzept auf der Basis von bewährter Siemens-Technologie vor: Mit Cemat®, einem auf Simatic PCS 7 basierenden Prozessleitsystem, das speziell für die Zementindustrie entwickelt wurde, wählte der zertifizierte Siemens Solution Partner Specialist Sidat ein dezentrales Prozessleitsystem, das den Anforderungen optimal entsprach und das sich durch individuelle Anwendersoftware erweitern ließ. Cemat® bietet neben den Standard-Leistungsmerkmalen des Basis-Systems die für Zementwerke erforderlichen Fehlerdiagnosen, Funktionsbausteine und Verriegelungsmechanismen.

4 Vorausschauende Planung

Damit die Modernisierungsmaßnahmen den laufenden Betrieb so wenig wie möglich beeinflussten, technologische Erweiterungen zu den gewünschten Zeitpunkten fehlerfrei funktionierten und die geplanten Stillstandszeiten von jeweils einem Monat im Winter optimal genutzt werden konnten, war eine detaillierte Planung ein entscheidender Erfolgsfaktor. Hinzu kam, dass bei jedem Schritt der darauf folgende bereits bedacht werden musste und man bei einer geplanten Projektlaufzeit von fünf Jahren auch mehrere Versionssprünge des Leitsystems einzukalkulieren hatte. Dabei war die garantierte Upgrade-Fähigkeit und Kompatibilität des Systems ein weiterer Schlüssel zum Projekterfolg.

Dank langjähriger Erfahrung in der Zementindustrie konnten die Spezialisten von Sidat die Anlage nach und nach auf ein einheitliches Automatisierungskonzept hochrüsten. Aufgrund der Offenheit und Flexibilität des gewählten Leitsystems blieb die Feldebene mit der gesamten dezentralen Peripherie – und mit ihr die bereits getätigten Investitionen – erhalten. Neben der Übernahme bestehender Anlagenteile konnten neue Technologien, z.B. eine Gas-Bypass-Anlage zur Steuerung von Chlorid-Kreisläufen, eine Einrichtung zur Stickoxidreduzierung oder die umfangreiche Rohstoffanalyse in das neue System eingebunden werden. Mit Abschluss der Arbeiten verfügt das Zementwerk in Radotin nun nicht nur über zeitgemäße Automatisierungstechnik und umfangreich erweiterte Funktionen für mehr Produktivität und Umweltschutz, sondern ist auch effizienter strukturiert. Sämtliche Prozessschritte, von der Rohmühle bis zum Beschicken der Terminals, an denen Straßen- und Schienenfahrzeuge rund um die Uhr vollautomatisch mit verschiedenen Zementarten beladen werden können, sind nun mit einem durchgängigen Leitsystem bedien- und steuerbar (**Bild 3**).

Anstelle von 24 Simatic S5-Steuerungen sind jetzt zehn leistungsfähige Simatic S7-400 Automatisierungssysteme im Einsatz. Diese befinden sich in einer zentralen Warte und sind von dort über Profibus, Lichtwellenleiter und Wireless LAN mit der Feldebene verbunden. Sämtliche Daten, über 13000 digitale und knapp 1000 analoge Werte, werden an zwei redundante Serverpaare geschickt. Die Visualisierung sämtlicher Prozesse erfolgt über acht Operator Stations, die sich in der Leitwarte und in drei weiteren Vor-Ort-Bedienstationen befinden. Pro-

5 Diverse benefits of modernization

The advantages which modernization brings to the customer are on many levels. Alongside the benefits of simplified and intuitive plant operation via standard faceplates, of extensive and concise diagnostic functions and of enhanced displays of trend trajectories, the new control system is defined above all by its efficient automation and data storage capabilities. Some examples of these among production processes are the reduction of nitric oxide through measured injection of process additives such as Satamin or the use of secondary fuels with varying combustion rates by means of sophisticated control loops. Today a single stand-alone Simatic IT Historian server processes the storage of all the production data which before used to be handled manually with paper systems: production process data, trend trajectories and analyses over a long time period can now all be displayed at the click of a mouse.

Thanks to the latest automation technology and the professional system implementation by the Simatic PCS 7 Specialist Sidat, the cement plant in Radotin is today on top form: it is meeting strict environmental conditions, is saving scarce energy resources through the use of secondary fuels and is making a significant contribution to ecological waste management. In addition, the productivity of the plant and the quality of the cement manufactured have been improved.

www.siemens.com

zessoptimierungen, Anlagenerweiterungen etc. können für das gesamte Werk über eine zentrale Engineering-Station erfolgen (**Bild 4**).

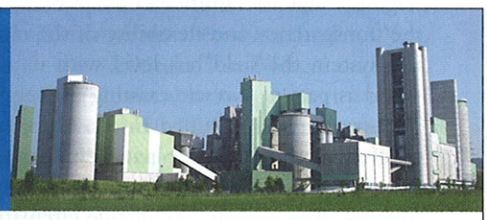
5 Vielfach lohnende Modernisierung

Die Vorteile der Modernisierung für den Kunden sind vielschichtig. Neben einfacher, intuitiver Bedienung mittels Standard-Faceplates, umfangreichen und übersichtlichen Diagnosefunktionen und erweiterter Trendkurven-Darstellung überzeugt das neue System vor allem mit leistungsfähigen Automatisierungs- und Archivierungsfunktionen. So verlangen beispielsweise Vorgänge wie die Reduzierung von Stickoxiden durch dosiertes Einblasen von Verfahrenshilfsstoffen wie Satamin oder der Einsatz von Sekundärbrennstoffen mit unterschiedlichen Brennwerten nach komplexen Regelkreisen. Für die umfangreiche Archivierung von Prozessdaten, die bislang auf Papier gemacht wurde, steht heute ein eigener Simatic IT Historian Server zur Verfügung: Prozessdaten, Trendkurven und Auswertungen lassen sich nun über einen langen Zeitraum bequem per Mausklick anzeigen.

Dank neuester Automatisierungstechnologie und der professionellen Umsetzung durch den Simatic PCS 7 Specialist Sidat ist das Zementwerk in Radotin heute in Topform: Es erfüllt strenge Umweltauflagen, schont durch den Einsatz von Sekundärbrennstoffen knappe Energieressourcen und leistet einen wertvollen Beitrag zu einer ökologischen Abfallwirtschaft. Darüber hinaus konnten die Produktivität der Anlage und die Qualität des hergestellten Zements weiter optimiert werden.

Wir suchen zur Unterstützung unserer Werksgruppe Nord mit Dienstsitz in Lengerich im Zuge einer langfristigen Nachfolgeregelung zum nächstmöglichen Zeitpunkt eine/n

Leiter/in Qualitätssicherung
Diplom-Chemiker/in (Uni/FH)



Innovative Baustoffe, internationale Präsenz, 145 Jahre Tradition – all dies verbindet sich mit dem Namen Dyckerhoff. Unter dem Dach der Buzzi Unicem Gruppe bietet das Unternehmen rund um Zement und Beton Lösungen für Kunden in aller Welt. Hohe Ziele schaffen viele Aufgaben – und erfordern fähige Mitarbeiter. Mit weltweit 7.000 Beschäftigten erwirtschaften wir einen Konzernumsatz von 1,4 Mrd. EUR.

Ihre Aufgaben:
Als Leiter/in Qualitätssicherung sind Sie verantwortlich für die Sicherstellung der Norm- und Gebrauchseigenschaften unserer Zemente sowie deren wirtschaftliche Produktion in den Werken Lengerich und Geseke. Sie überwachen das Qualitätsmanagement und treffen Vorsorge- und Korrekturmaßnahmen bei Qualitätsabweichungen. Außerdem führen Sie interne und externe Audits durch und verantworten die Wartung und Reparatur der technisch anspruchsvollen Anlagen und Prüfmittel im Labor. Sie legen die Sollwerte und Probenahmepläne für Produktion und Einkauf fest und pflegen das Qualitätsmanagementsystem. Zusätzlich führen Sie ein Team von 12 Mitarbeitern und planen den Personaleinsatz.

Ihr Anforderungsprofil:
Sie haben Ihr Studium zum/zur Diplom-Chemiker/in (Uni/FH) oder vergleichbar mit gutem Erfolg abgeschlossen und verfügen über mehrjährige Berufserfahrung in der Zement- und Kalkindustrie sowie in der Führung von Mitarbeitern. Sie sind mit Probenahmen und Analysetechniken, der Produktion und Güteüberwachung von Zementen und der Mörtel- und Betontechnik gut vertraut. Sie bringen Grundkenntnisse aus BWL, Statistik und Kostencontrolling mit und beherrschen SAP R/3, LIS (Laborinformationssystem) und MS-Office. Solide englische Sprachkenntnisse in Wort und Schrift setzen wir voraus. Ihr Profil wird abgerundet durch hohe Einsatzbereitschaft, Zielstrebigkeit, Umsetzungsstärke, unternehmerisches Denken, analytische Fähigkeiten, Teamgeist und Flexibilität.

Wenn Sie an diesen anspruchsvollen und herausfordernden Aufgaben an einem leistungsstarken Standort in einem erfolgreichen Unternehmen interessiert sind, freuen wir uns auf Ihre Bewerbung. Bitte senden Sie unter Angabe der Referenznummer 402 Ihre aussagekräftigen Unterlagen mit Angaben zur Position, zum frühestmöglichen Eintrittstermin und zur Gehaltsvorstellung an die Zentrale Personal- und Rechtsabteilung.

Dyckerhoff AG
Zentrale Personal- und Rechtsabteilung
Postfach 2247, 65012 Wiesbaden
Telefon 0611 676-1633
personalmarketing@dyckerhoff.com
www.dyckerhoff.de

Buzzi Dyckerhoff