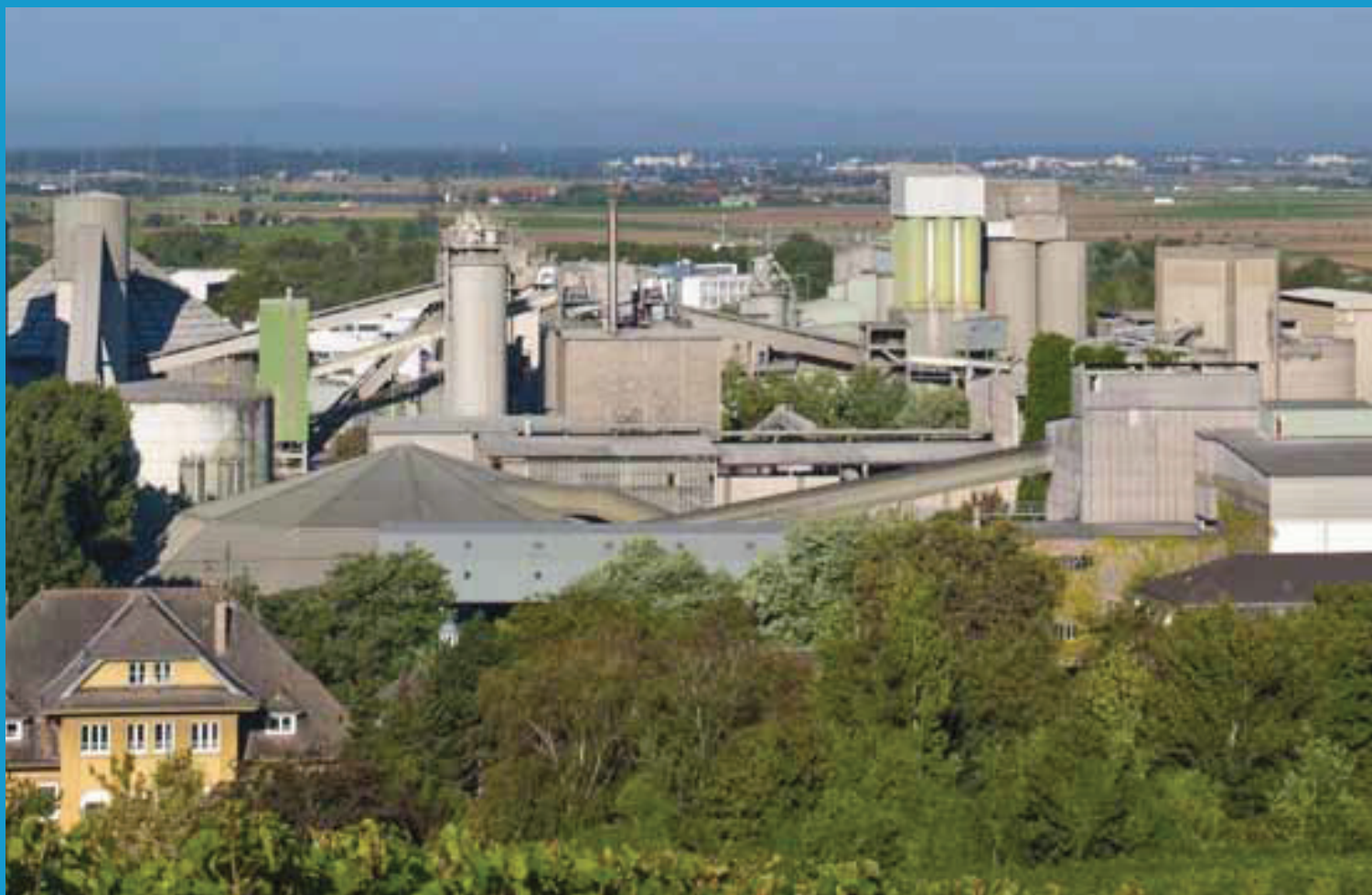


ZKG-Handbuch Zementanlagenbau 2016/2017

Leitfaden für Einsteiger in die Zementindustrie



Leitfaden für Einsteiger in die Zementindustrie

Die international führende Fachzeitschrift für die gesamte Bindemittelindustrie und deren Zulieferer aus dem Maschinen- und Anlagenbau



- EDITORIAL**
- 6 HeidelbergCement**
Maria Galani, Referentin Nachwuchsmanagement,
Personal Deutschland, HeidelbergCement AG
- 7 ZKG International**
Dipl.-Ing. Anett Fischer, ZKG International
- EXCURSION**
- 8 Was macht die Seilbahn im Zementwerk?**
Dipl.-Ing. Anett Fischer, ZKG International
- PRODUCTION**
- 14 Zementvermahlung und Sortenherstellung**
Dr. Joachim Harder, OneStone Consulting S.L.,
- MATERIALS**
- 28 Bewertung von Rohstoffen für die industrielle Herstellung von Kalk**
Gabriele Vola, Cimprogetti S.p.A.,
Luca Sarandrea, Cimprogetti S.p.A.
- ENGINEERING**
- 38 Aumund Group equipment and solutions in the cement industry**
Christian Spättmann, Aumund Fördertechnik GmbH
- PROCESS**
- 50 Smarte Feuerfestlösung für spannungsbelastete Drehöfen**
Dipl.-Ing. Dr. Hans-Jürgen Klischat,
Dr. Carsten Vellmer, Dipl.-Ing. Holger Wirsing,
Refratechnik Cement GmbH
- PLANT REPORT**
- 59 Transport, loading and filling of bulk material – with significantly less dust formation**
Beumer Group
- PROCESS**
- 62 Der Einsatz von Ersatzbrennstoffen in modernen Zementwerken**
Dr. Hubert Baier, WhiteLabel-TandemProjects e.U.
- 72 Betriebserfahrungen mit der Pfeiffer MVR-Walzenschüsselmühle und dem MultiDrive®**
Dr.-Ing. Caroline Woywadt, Bernd Henrich,
Gebr. Pfeiffer SE, Kaiserslautern



// Seite 8

Was macht die Seilbahn im Zementwerk?



// Seite 14

Zementvermahlung und Sortenherstellung



// Seite 50

Smarte Feuerfestlösung für spannungsbelastete Drehöfen



// Seite 72

Betriebserfahrungen mit der Pfeiffer MVR-Walzenschüsselmühle und dem MultiDrive®

	PLANT REPORT
80	Coal dust dosing without compromises Gamal El-Laithy, El-Sewedy Cement Company, Hassan Jradi, FLSmidth Pfister GmbH
	MARKETS AND TRENDS
84	Impact of clinker coolers on downstream equipment Dr. Joachim Harder, OneStone Consulting S.L.
	PROCESS
96	Anforderungen an die umweltgerechte und nachhaltige Herstellung von Zementklinker Dr. Heiko Schürmann, KHD Humboldt Wedag
108	Herstellung von Weißzement nach dem neuesten Stand der Technik Claus Bech, Cementir Holding
	INTERVIEW
116	Reduzierung der Quecksilberemissionen im Zementwerk Wietersdorf Interview mit Dipl.-Ing. Florian Salzer, W&P Zement GmbH
	PROCESS
120	Breaking the mercury cycle for emission abatement with the "ExMercury – Splitted Preheater System" Dr. Stefan Kern ¹ , Dipl.-Ing. Florian Salzer ² , Dipl.-Ing. Holger Reinhold ³ ¹ A TEC Production and Services GmbH, ² W&P Zement GmbH ³ Process Technology Industrial Minerals, Scheuch GmbH
	MATERIALS
130	Limestone requirements for high-limestone cements Gerd Bolte, Maciej Zajac, HeidelbergCement Technology Center
	UNTERNEHMENS PORTRAITS/ STELLENMARKT
139	HeidelbergCement
140	Aumund
142	Gebr. Pfeiffer
144	Hoffmeier
146	Beumer
147	Loesche
148	FLSmidth Pfister
150	Refratechnik



// Seite 84

Impact of clinker coolers on downstream equipment



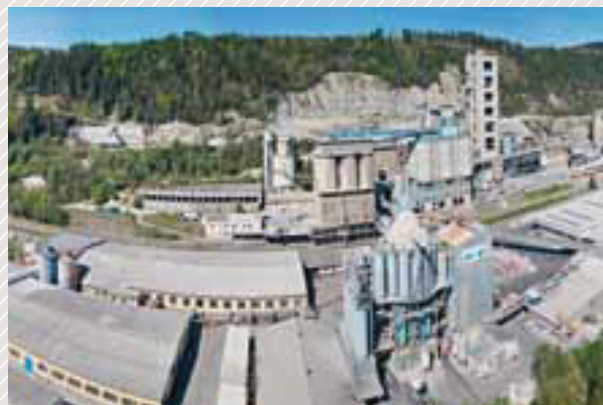
// Seite 96

Anforderungen an die umweltgerechte und nachhaltige Herstellung von Zementklinker



// Seite 116

Reduzierung der Quecksilberemissionen im Zementwerk Wietersdorf



// Seite 120

Breaking the mercury cycle for emission abatement with the "ExMercury – Splitted Preheater System"



Foto: Jens Maurus

Der spannenden Frage, „Was macht die Seilbahn im Zementwerk?“ gingen Studenten der Fachbereiche Maschinenbau und Wirtschaft von der Hochschule Koblenz sowie der Fachbereiche Verfahrenstechnik und Rohstoffe von der TFH Bochum nach. Mehr als 25 Studenten und ihre Betreuer waren der Einladung der ZKG International und der teilnehmenden Industriepartner am 14. und 15. Juni 2016 nach Heidelberg gefolgt. Die Werksbesichtigung ging in diesem Jahr in das rund 10 km von Heidelberg entfernte Stammwerk der HeidelbergCement AG nach Leimen.

TEXT Dipl.-Ing. Anett Fischer, ZKG International

ZKG-FACHEXKURSION, LEIMEN (14.06.–15.06.2016)

Was macht die Seilbahn im Zementwerk?

1 Von der Theorie in die Praxis

Die Veranstaltung eröffnete Anett Fischer, Editor-in-Chief of ZKG International, mit einer kurzen Vorstellung der Referenten der vier Industriepartner Aumund Fördertechnik GmbH, FLSmidth Pfister GmbH, Gebr. Pfeiffer Se und thyssenkrupp Industrial Solutions AG.

Am ersten Tag stand der Besuch des Zementwerkes im Mittelpunkt. Dr. Ulrich Schneider, Werkleiter HeidelbergCement AG, Werk Leimen, stellte in seinem Vortrag „Die Herstellung von Zement – vom Rohstoff zum Endprodukt“ das 1896 gegründete Stammwerk Leimen vor. Das



Fotos: Anett Fischer

1 Aufmerksam verfolgten die Studierenden die Ausführungen von Dr. Ulrich Schneider, Werkleiter HeidelbergCement AG, Werk Leimen

Werk gewinnt Kalkstein und Mergel in seinem eigenen Steinbruch. Der auf Schottergröße zerkleinerte Rohstoff wird über eine Seilbahn ins Zementwerk transportiert - eine kostenintensive Lösung. Da sich das Werk aber direkt im Ort befindet, wird so ein umfangreicher Lkw-Transport mit all seinen Nachteilen vermieden. Der so angelieferte Kalkstein wird in einem Mischbett, das ungefähr einem Wochenvorrat für die Klinkerproduktion sicherstellt, schichtweise eingelagert. Dem gebrochenen Material werden Eisenoxid und Sand zugegeben, bevor es in den Rohmühlen getrocknet und mehlfein gemahlen wird. Gebrannt wird in zwei Lepolöfen mit Kapazitäten von 1000 t/Tag bzw. 1500 t/Tag. Eines der wichtigsten Themen bei der Zementproduktion ist der Einsatz von Sekundärroh- und -brennstoffen. 2015 wurden beispielsweise rund 30 % der Primärbrennstoffe durch Tiermehl, Kunststoffe und Altöl ersetzt und damit etwa 10 % der Brennstoffkosten eingespart. Der Zementklinker wird in Klinkersilos gelagert und anschließend unter Zugabe von Zuschlagstoffen gemahlen. Wurden im Rekordjahr 1964 mehr als 1 Mio. t Zement produziert, stellen die derzeit etwa 120 Mitarbeiter und zehn Auszubildende 2015 rund 619000 t Zement in zehn Sorten her. Im Werk werden verschiedene Bindemittel eingesetzt. Schneider zeigte sich abschließend überzeugt: „Cement is sexy – oft wissen wir es einfach nicht!“

Im Anschluss an den Fachvortrag präsentierte Natalie Greineck, Leiterin Nachwuchsmanagement HeidelbergCement AG, den Studierenden den Konzern. Dieser ist bisher in 42 Ländern an 3200 Standorten tätig und beschäftigt 45000 Mitarbeiter. Mit der Übernahme von Italcementi werden rund 60000 Mitarbeiter in 60 Ländern für die HeidelbergCement AG tätig sein, für die 2015 das beste Jahr nach der Finanzkrise war. Greineck zeigte den Studierenden Entwicklungsmöglichkeiten, beginnend von Praktika über Abschlussarbeiten bis hin zu Traineeprogrammen, wie auch Karrierechancen bei HeidelbergCement auf.

Die gemeinsame Mittagspause wurde zu ersten Gesprächen zwischen Studierenden und



2 Der Zementherstellungsprozess wurde vom Rohstofftransport an erläutert

Industriepartnern genutzt. Danach ging es nach Leimen und dort in zwei Gruppen geführt durch das Werk. Die Exkursion stieß bei den Studierenden auf großes Interesse. Jetzt endlich wurde auch das Geheimnis um die Seilbahn gelüftet, die über die Köpfe der Studierenden hinweg den Kalkstein ins Werk transportierte. Die jungen Menschen waren von der Herstellungstechnologie und den Prozessabläufen in Leimen, dem ältesten Werk des Konzerns, sehr beeindruckt. Viele der Anlagen haben schon eine lange Lebenszeit hinter sich und funktionieren immer noch im harten täglichen Produktionsalltag.

2 Gruppenarbeit und Speed Dating

Dass alle gut aufgepasst und mit Interesse das Werk erkundet hatten, zeigte sich nach der Rückkehr nach Heidelberg. In vier Gruppen aufgeteilt standen die Studierenden vor der Herausforderung, den Produktionsablauf im Zementwerk bildlich zu ordnen. Diese Herausforderung meisterten alle relativ schnell.

Neben einem Job-Board, an dem die Firmen ihre offenen Stellen bzw. Bachelor- oder Masterarbeiten aushängen konnten, stand am Nachmittag noch ein Speed-Dating auf dem Programm. Ein wichtiges Ziel der Veranstaltung ist es, teilnehmende Unternehmen und Studenten gut miteinander zu vernetzen. In vier Gruppen aufgeteilt, hatten die Vertreter der einzelnen Firmen Gelegenheit, sich zu präsentieren, und die

EXKURSION



3 Nach der Werksbesichtigung ging es darum, den Herstellungsprozess anhand von Schaubildern in die richtige Reihenfolge zu bringen

Studierenden konnten Fragen stellen. Das kam bei allen sehr gut an. Beim gemeinsamen Abendessen in der Kulturbrauerei Heidelberg wurden die Kontakte weiter vertieft.

3 Anlagenbau für die Zementindustrie

Der zweite Tag war ganz den Vorträgen der vier Industriepartner gewidmet, die ihre Unternehmen, ihre Tätigkeiten und die Karrieremöglichkeiten vorstellten.

3.1 FLSmidth Pfister stellt sich vor

Den Anfang machte Markus Pfeil, FLSmidth Pfister GmbH mit seinem Vortrag „FLSmidth Pfister stellt sich vor“. Sein Anliegen war es, den Studierenden zu zeigen, dass Karrieren ganz unterschiedlich verlaufen können. Am Beispiel seiner Vita machte der Area Sales Manager deutlich, dass Auslandsaufenthalte sehr bereichernd sind.

Pfeil gab den Zuhörern drei Tipps: 1. Sammeln Sie internationale Erfahrungen, 2. Nicht jede Karriere läuft immer nur bergauf, 3. Seien Sie immer loyal zu Ihrer Firma, dann können Sie auch wiederkommen.

Im Anschluss an die Darstellung seiner persönlichen Erfahrungen präsentierte er das Unternehmen FLSmidth Pfister. Die Hauptgeschäftsfelder des 1894 gegründeten Maschinenbauers sind die Zement-, Kraftwerks-, Stahl- und Mineralienindustrie. Von den bekannten Dosier-Rotorwagen sind bisher rund 2700 erfolgreich im Einsatz. Ein Einsatzgebiet ist z.B. die Dosierung alternativer Brennstoffe im Zementwerk. Pfister liefert Lösungen, die sowohl die Lagerung, Dosierung als auch den pneumatischen Transport umfassen und das weltweit. Das Unternehmen hat neben dem Stammsitz in Augsburg auch Produktionsstätten in China und Indien. In Indien werden



4 Beim Speed-Dating konnten die Studierenden die einzelnen Firmenvertreter in kleiner Runde befragen

inzwischen jährlich 400 bis 500 Dosierbandwagen gefertigt. Arbeiten bei FLSmidth Pfister mit seinen insgesamt 500 Mitarbeitern, 120 davon in Augsburg, heißt, in flachen Hierarchien tätig zu sein. Aber auch beim Mutterkonzern FLSmidth gibt es vielfältige Karrieremöglichkeiten.

3.2 Arbeiten im internationalen Anlagenbau – ein Einblick

Kerstin Finlay und Dr.-Ing. Rodrigo Gomez, beide thyssenkrupp Industrial Solutions AG, informierten die Studierenden gemeinsam. Zuerst stellte die Personalreferentin den Konzern mit

seinen mehr als 150000 Mitarbeitern und den Geschäftsbereich Industrial Solutions mit ihren 19000 Mitarbeitern vor. Die Schwerpunkte der Industrial Solutions, einem klassischen Maschinenbau- und Engineeringunternehmen, liegen bei Mining, Cement and Services. Der Anteil an Ingenieuren ist mit 45 % hoch. Diese entwickeln von einzelnen Anlagen bis hin zu kompletten Linien Lösungen für die Branche. Ein großes Projekt ist derzeit der Bau von zwei 10000-t-Zementlinien in Saudi-Arabien.

Als Prozessingenieur informierte Gomez die Studierenden über seine Aufgaben im Unterneh-

STATEMENT

Anne Passen, Aumund Fördertechnik GmbH



Seit mehreren Jahren beteiligt sich die Aumund Fördertechnik GmbH, Rheinberg, an der jährlich stattfindenden Fachexkursionen der Fachzeitschrift ZKG International. In diesem Sommer führte die Exkursion, an der Studierende aus Bochum und Koblenz teilnahmen, zum Werk Leimen der HeidelbergCement AG. Die Exkursion bietet stets eine interessante Kombination aus ausführlicher Werksbesichtigung, bei der Studierenden die Produktionsverfahren von der praktischen Seite kennenlernen, und Fachvorträgen, in denen sich namhafte Unternehmen aus dem Maschinen- und Anlagenbau vorstellen, so auch Aumund Fördertechnik.

Die Fachexkursion ist für Aumund Fördertechnik GmbH eine Win-Win-Situation: Einerseits sponsert Aumund und andere teilnehmenden Unternehmen diese Veranstaltung, andererseits bietet sie eine rund zweitägige Plattform, um mit den Studenten fachlich und persönlich in Kontakt zu treten. Anne Passen, Gruppenleiterin in der Aumund-Konstruktion, gab den rund zwei Dutzend Studierenden in ihrem Vortrag anhand von konkreten Beispielen einen Einblick in den praxisbezogenen Projektdurchlauf. In persönlichen Gesprächen berichteten die Vortragenden außerdem aus ihrem beruflichen Erfahrungsschatz und zeigten geeignete Tätigkeitsfelder auf. „In Zeiten von Fachkräftemangel bieten diese Veranstaltungen eine gute Gelegenheit, mit angehenden Ingenieuren schon während des Studiums Kontakt aufzunehmen“, resümierte Anne Passen.



5 Die gemeinsame Abendveranstaltung bot Gelegenheit zum besseren Kennenlernen

men. Eines seiner Themengebiete ist die Verminderung von CO₂-Emissionen in der Zementindustrie. Er präsentierte eine App, die 2016 fertig sein soll. Ziel der Entwicklung war: Compare CO₂ emissions of different configurations of a cement plant. Er legte den jungen Menschen ans Herz, möglichst viele Praxiseinsätze zu absolvieren, da man dabei sehr viel lerne. Important are teamwork, expertise and responsibility.

Kerstin Finlay erläutere ausführlich über die verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten im Unternehmen, angefangen von Bachelorarbeiten über Praktika und weitere.

3.3 Der Projektingenieur bei GPSE – Einstiegs und Entwicklungsmöglichkeiten

Auch die Vertreter der Gebr. Pfeiffer SE, Christoph Geupel, Leiter Finanzen und Personal, und Carsten Vieth, Personalreferent, informierten als Duo.

Geupel stellte das 1864 gegründete familiengeführte Unternehmen vor, das knapp 500 Mitarbeiter beschäftigt und 2015 einen Umsatz von mehr als 140 Mio. € gemacht hat. Gebr. Pfeiffer SE ist international bekannt für seine Walzenschüsselmühlen. Bereits 1894 wurde die erste Mühle für die Zementindustrie gebaut, heute sind weltweit 2500 Mühlen im Zement- und Kraftwerksbereich im Einsatz. Die 2011 verkaufte MVR 6700 C-6 Mühle ist nach Geupels

Angaben die mit der größten Leistung weltweit. Gebr. Pfeiffer SE ist mit Tochtergesellschaften in den USA, in Brasilien und Indien international aufgestellt. Pfeiffer fertigt, z.B. mit einer eigenen Gießerei, mit hoher Präzession immer noch in Deutschland.

Carsten Vieth betonte, dass die Weiterbildung mit Unterstützung des Unternehmens ein Anliegen von Pfeiffer SE sei. Werksstudenten werden gefördert, Gebr. Pfeiffer SE vergibt Stipendien. Gesucht werden, wie bei den anderen drei Industriepartnern auch, Vertriebs-, Projekt- und Inbetriebnahmeingenieure. Flache Hierarchien, zukunftssichere Arbeitsplätze, ein aktives Gesundheitsmanagement, Gleitzeit und Arbeitszeitmodelle machen einen Einstieg bei Gebr. Pfeiffer SE attraktiv.

3.4 Inhalte, Aufgaben, Verantwortungen – Praxisbezogener Projektdurchlauf bei Aumund

Anne Passen präsentierte das 1922 gegründete Unternehmen Aumund Fördertechnik GmbH, das heute in der 3. Generation geführt wird. Die Gruppenleiterin Konstruktion Fördertechnik erläuterte das Produktportfolio des Unternehmens, das u.a. Klinkerlager, Ketten- und Gurtbecherwerke sowie Kurzzellenbänder für die Zementindustrie und deren Anwendungsbereiche umfasst. An einem Beispiel im spanischen Balboa

skizzierte sie einen typischen praxisbezogenen Projektablauf bei Aumund – von der Planung über die Montage und deren Überwachung durch Aumund bis hin zur fertigen Anlage. Anhand eines Fließbildes zeigte Passen auf, wie der Weg von der Kundenanfrage, der Angebotserstellung, Auftragserhalt, Konstruktion, Montage und Inbetriebnahme läuft. Auch das Thema Ersatz- und Verschleißteile spielt eine wichtige Rolle bei Aumund. Passen, die seit 2013 für die Franz-Walter Aumund-Stiftung tätig ist, gab den Studierenden einen Überblick über die Entwicklung der Firma und informierte über Einstiegsmöglichkeiten bei der Aumund Gruppe. Dazu gehören Diplom-, Bachelor- und Masterarbeiten.

Nachwuchs für die Zementindustrie und ihre Zulieferer begeistern

Unter diesem Motto veranstaltet die ZKG International nun schon seit vielen Jahren die ZKG-

Fachexkursion. Gemeinsam mit treuen Industriepartnern begeistern wir Studierende für eine Branche, die zumeist nicht auf der Wunschliste als Arbeitgeber steht

Wir danken den Firmen, Aumund Förder-technik GmbH, FLSmidth Pfister GmbH, Gebr. Pfeiffer Se und thyssenkrupp Industrial Solutions AG, die mit ihrem Beitrag diese Veranstaltung überhaupt erst möglich machen. Unser Dank gilt auch der HeidelbergCement AG und speziell dem Zementwerk Leimen für die Unterstützung und die Möglichkeit, ein Zementwerk in der Praxis kennenlernen zu dürfen.

Alle gemeinsam bieten wir zukünftigen Führungsnachwuchs die Chance, sich ein Bild über die Zement- und Zuliefererindustrie zu machen und erste Kontakte zu knüpfen. Auch 2017 planen wir eine weitere Fortsetzung der erfolgreichen Veranstaltung.

www.zkg.de

STATEMENTS

Annemarie Görner, Technische Hochschule Georg Agricola, Bochum

Wir als THGA freuen uns, dass wir nun schon seit vielen Jahren an der ZKG-Fachexkursion teilnehmen können. Für Studierende im 6. Semester ist es eine sehr gute Möglichkeit, und vom Studienverlauf her der richtige Zeitpunkt, um profunde Informationen zur Zementherstellung zu erhalten. Neben dem Zementwerksbesuch runden die Referenten aus den Unternehmen, die Anlagen für den Herstellungsprozess entwickeln, auslegen und liefern, das Programm ab. Durch die Programmgestaltung ergeben sich viele Möglichkeiten, mit den Vortragenden ins Gespräch zu kommen und konkrete Fragen zum Anforderungsprofil, den Einstieg in das Unternehmen und die Tätigkeitsbereiche stellen zu können.

Unser Fazit ist: Die Zementindustrie ist ein spannender Bereich, der für Absolventen aus Verfahrenstechnik und Maschinenbau sehr viele Verfahrensschritte anbietet, in denen sie ihr Wissen aus dem Studium einbringen und weiterentwickeln können. Wir bedanken uns beim Bauverlag, der HeidelbergCement AG und den unterstützenden Unternehmen für das interessante Programm.



Prof. Dr.-Ing. Detlev Borstell, Hochschule Koblenz

Die ZKG-Fachexkursion bietet den Studierenden eine gute Gelegenheit, eine interessante, aber oft unbekanntere Branche kennenzulernen.

Zum Ende des Studiums gilt es, einen Arbeitgeber zu finden. In Rahmen der Exkursion bieten sich die Vertreter der Branche den Absolventen als zukünftige Arbeitgeber an und stellen sich vor. Persönliche Karrierebeispiele der Referenten bieten den Studierenden konkrete Antworten auf die Frage: „Wie könnte mein Einstieg in diese Branche aussehen.“

Highlights der Exkursion sind auf der einen Seite die technischen Inhalte durch die Vorträge und den Besuch des Zementwerkes und auf der anderen Seite das Kennenlernen der Berufseinstiegsmöglichkeiten.