



TU Clausthal

# DER SEGERKEGEL

*Mitteilungen aus dem Institut  
für Nichtmetallische Werkstoffe*



Zum Titelbild:

Im Zuge der baulichen Modernisierung des Institutsgebäudes wurde das repräsentative Terrazzo-Foyer mit dem dahinterliegenden früheren Sammlungsbereich zusammengefasst als neuer „Lebendiger Lernort“, also als studentischer Verfügungsbereich.





Mitteilungen aus dem  
**Institut für Nichtmetallische Werkstoffe**  
der Technischen Universität Clausthal

Heft 39

Dezember 2015

Institut für Nichtmetallische Werkstoffe  
Technische Universität Clausthal  
Zehntnerstraße 2a  
38678 Clausthal-Zellerfeld

Internet: <http://www.naw.tu-clausthal.de>



# Inhaltsverzeichnis

|                                                                                                                        |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>VORWORT</b>                                                                                                         | <b>1</b>  |
| <b>1 LEHRE</b>                                                                                                         | <b>2</b>  |
| 1.1 WISSENSCHAFTLICHES PERSONAL MIT LEHRAUFGABEN                                                                       | 2         |
| 1.2 BACHELOR- UND MASTERSTUDIUM                                                                                        | 2         |
| 1.2.1 Lehrveranstaltungen                                                                                              | 2         |
| 1.2.2 Projektarbeiten und Forschungspraktika                                                                           | 3         |
| 1.2.3 Bachelorarbeiten                                                                                                 | 4         |
| 1.2.4 Masterarbeiten                                                                                                   | 5         |
| 1.2.5 Dissertationen                                                                                                   | 6         |
| 1.3 PROMOTIONSSTUDIUM                                                                                                  | 7         |
| 1.3.1 Promotionskolleg Materialien und Prozesse (MP-Kolleg)                                                            | 7         |
| <b>2 FORSCHUNG</b>                                                                                                     | <b>8</b>  |
| 2.1 MITARBEITER                                                                                                        | 8         |
| 2.2 FORSCHUNGSFELDER                                                                                                   | 9         |
| 2.3 FÖRDERUNG                                                                                                          | 10        |
| 2.3.1 Öffentlich geförderte Forschungsprojekte                                                                         | 10        |
| 2.3.2 Industrielle Forschungsprojekte                                                                                  | 11        |
| 2.4 KONFERENZBEITRÄGE (VORTRAG UND POSTER)                                                                             | 12        |
| 2.5 VERÖFFENTLICHUNGEN                                                                                                 | 14        |
| 2.5.1 Artikel in referierten Fachzeitschriften                                                                         | 14        |
| 2.5.2 Artikel in Konferenzbänden und nicht referierten Fachzeitschriften                                               | 15        |
| 2.5.3 Bücher, Buchartikel, digitale Veröffentlichungen                                                                 | 16        |
| <b>3 NACHRICHTEN</b>                                                                                                   | <b>17</b> |
| 3.1 BEIRAT                                                                                                             | 17        |
| 3.2 GROBE HERBSTEXKURSION VOM 20. BIS 24. OKTOBER 2014                                                                 | 17        |
| 3.3 BETREUUNGSPROGRAMM B.SC. MAWI+WE TE IM HAUS SONNENBERG<br>VOM 07. BIS 08. FEBRUAR 2015                             | 19        |
| 3.4 EXKURSION DER ARBEITSGRUPPE BINDEMittel UND BAUSTOFFE AM 31. MÄRZ 2015 ZUM<br>ZEMENTWERK BERNBURG UND DER ROSEBURG | 19        |
| 3.5 AUSZUG DER ARBEITSGRUPPE GLAS AUS EXTERNEN LABORRÄUMEN                                                             | 21        |
| 3.6 BESUCH DER BETONKANUREGATTA AM 04. UND 05. JUNI 2015 IN BRANDENBURG                                                | 22        |
| 3.7 AUSZEICHNUNG FÜR HERRN PROF. HEINRICH                                                                              | 23        |
| 3.8 BESUCH EINER CHINESISCHEN DELEGATION AM 13. AUGUST 2015 IM INSTITUT FÜR<br>NICHTMETALLISCHE WERKSTOFFE             | 23        |
| 3.9 KLEINE STUDENTENEXKURSION VOM 17. BIS 19. AUGUST 2015 INS RHEINLAND                                                | 23        |
| 3.10 SCHNUPPERSTUDIUM AM 21.10.2015 IM INSTITUT FÜR NICHTMETALLISCHE WERKSTOFFE                                        | 27        |
| 3.11 WANDERTAG 2015                                                                                                    | 27        |
| 3.12 EXKURSION ZUR VORLESUNG „GRUNDLAGEN DER BINDEMittel II“                                                           | 29        |
| 3.13 MITTEILUNGEN DER MPA BAU HANNOVER, BETRIEBSSTELLE CLAUSTHAL                                                       | 30        |
| 3.14 ABSCHIED VON FRAU LÜER                                                                                            | 31        |
| <b>4 NACHRUFE</b>                                                                                                      | <b>32</b> |
| <b>5 ADRESSEN EHEMALIGER</b>                                                                                           | <b>35</b> |





## VORWORT

Liebe Ehemalige und Freunde des Instituts für Nichtmetallische Werkstoffe,

die diesjährige Rückschau auf die Entwicklung des Instituts für Nichtmetallische Werkstoffe entbehrt nicht der Traurigkeit und einer gewissen Bitternis. Trauer über den Verlust unseres renommiertesten Wissenschaftlers, Prof. Dr. G.H. Frischat (siehe Nachruf) und Bitternis über den Verlust der Arbeitsgruppe Ingenieurkeramik, nachdem nun entschieden ist, die Professur nicht wiederzubesetzen. Darüber hinaus wurden zwei Laborantenstellen ersatzlos gestrichen. Die von der europäischen Kommission für die Universitäten durchgesetzte Trennungsrechnung führt obendrein dazu, dass die Mittelverluste nicht 1:1 durch Industrieaufträge wettgemacht werden können, weil die Clausthale Umsetzung der Trennungsrechnung für den Abfluss eines Großteils der Einnahmen in den großen (löchrigen) Topf des Präsidiums sorgt.

Aber: „Man muss nach Vorne schauen“, sagt die Lebensweisheit. Selbst mit zwei forschungsaktiven Professuren kann das Institut wertvolle wissenschaftliche Arbeit leisten und der Industrie ein geschätzter Partner sein. Überaus erfreulich ist auch, dass inzwischen viele Studenten aus benachbarten Studiengängen in unserem Institut ihre Abschlussarbeiten anfertigen, weil sie hier bessere Arbeitsbedingungen vorfinden und Teil einer lebensfreudigen Forschertruppe sein dürfen. Unsere Kernaufgabe, gut ausgebildete Ingenieure und Naturwissenschaftler für die Industrie heranzuziehen wird damit weiter gut erfüllt.

Auch das Ehemaligen-Netzwerk funktioniert nach wie vor sehr gut. Auch wenn so manchem in unserer Universität das „Glück Auf“ nicht mehr selbstverständlich über die Lippen kommt, bleibt es für unser Institut Mandat und Aufforderung, die Wissenschaft der Grundstoffindustrien zu befördern und das Bewusstsein für die Unverzichtbarkeit dieser Stoffe und das Wissen um ihre Herstellprozesse wachzuhalten. Ich freue mich immer über Besuche von Ehemaligen und bin Ihnen allen aus tiefstem Herzen dankbar für Ihre Spenden, nicht nur zur Unterstützung dieser jährlichen Mitteilungen, sondern auch zur Finanzierung von Studentenexkursionen, z.B. über die Hans-Lehmann-Stiftung.

Ihnen allen wünsche ich eine gesegnete Weihnachtszeit und einen guten Start in das neue Jahr 2016, mit einem kräftigen Clausthale Glückauf!

Immer Ihr



Prof. Dr. Albrecht Wolter, Geschäftsführender Institutsdirektor

Das Spendenkonto für den Segerkegel lautet: Sparkasse Goslar/Harz, IBAN: DE58 2685 0001 0000 0004 22, BIC: NOLADE21GSL, Kostenstelle 8001 6070

Größere Spenden, wie z.B. für die Förderung von Auslandsaufenthalten unserer Studierenden oder Exkursionen richten Sie bitte an die Hans-Lehmann-Stiftung:

Sparkasse Goslar/Harz, IBAN: DE26 2685 0001 3050 3170 27, BIC: NOLADE21GSL.

Bitte Namen und Adresse im Feld Verwendungszweck, falls Spendenquittung gewünscht.

# 1 LEHRE

## 1.1 Wissenschaftliches Personal mit Lehraufgaben

|                                |                                                                  |
|--------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| aktive Professoren             | J. Deubener / J. Günster (BAM) / A. Wolter                       |
| entpflichtete Professoren      | G. Frischat († 02.06.2015) / J.G. Heinrich (ab 01.10.14)         |
| Professoren (Apl.)             | H.J. Barklage-Hilgefort / W. Beier / V. Rupertus / M. Schmücker  |
| Honorarprofessoren             | A. Eschner / M. Schneider / E. Seitz                             |
| Lehrbeauftragte                | B. Rödicker / V. Rupertus / N. Wruk / R. Görke / C. Oelgardt     |
| Wiss. Mitarbeiter              | Th. Bohne / H. Bornhöft / G. Hensch / S. Krüger / H. Krüsemann / |
| (Landesstellen incl. Teilzeit) | J. Kuhnert / Th. Mühler (CZM) / I. Ratschinski (CZM)             |

## 1.2 Bachelor- und Masterstudium

### 1.2.1 Lehrveranstaltungen

Das Institut für Nichtmetallische Werkstoffe ist mit seinem Studienangebot in die Bachelor- und Masterstudiengänge „Materialwissenschaft und Werkstofftechnik“ der Technischen Universität Clausthal eingebunden. Im Wintersemester 14/15 bzw. Sommersemester 15 wurden folgende Lehrveranstaltungen angeboten:

#### *Pflichtbereich:*

|                                   |                 |                                                          |
|-----------------------------------|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Materialwissenschaft I            | Vorlesung/Übung | Deubener/Bornhöft                                        |
| Materialwissenschaft II           | Vorlesung/Übung | Steuernagel/Tonn/Wolter/Mühler                           |
| Werkstofftechnik II               | Vorlesung       | Deubener/Wolter/<br>Ziegmann                             |
| Werkstoff- u. Materialanalytik II | Vorlesung/Übung | Rupertus/Deubener                                        |
| Werkstofftechnik                  | Praktikum       | Deubener/Wolter/Steuernagel/<br>Ziegmann und Mitarbeiter |
| Werkstoffkunde II                 | Vorlesung       | Deubener/Meiners/ Wolter                                 |

#### *Wahlpflichtbereich:*

|                                          |                     |              |
|------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Baustofflehre                            | Vorlesung/Übung     | Wolter/Bohne |
| Branchenstrukturen                       | Seminar             | Wolter       |
| Feuerfeste Materialien                   | Vorlesung           | Eschner      |
| Gläser für Elektrotechnik und Elektronik | Vorlesung           | Beier        |
| Gläser für optische Technologien         | Vorlesung           | Deubener     |
| Grundlagen Keramik                       | Vorlesung           | Oelgardt     |
| Grundlagen Bindemittel + Baust.          | Vorlesung           | Wolter       |
| Grundlagen Bindemittel II                | Vorlesung/Exkursion | Schneider    |

|                                 |                     |                   |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|
| Grundlagen Glas                 | Vorlesung           | Deubener          |
| Grundlagen nichtm. Werkstoffe   | Vorlesung           | Deubener/Ziegmann |
| Innov. Nichtm. Wkst. + Bauw.    | Vorlesung/Übung     | Bornhöft/Ziegmann |
| Kristallographie für Ingenieure | Vorlesung/Übung     | Schmücker         |
| Prüfverfahren Bindemittel       | Seminar/Praktikum   | Wolter            |
| Prüfverfahren Glas              | Seminar/Praktikum   | Deubener          |
| Recycling von Glas              | Vorlesung           | Bornhöft          |
| Sondergläser Teil A:            |                     |                   |
| Nichtkristalline Werkstoffe     | Vorlesung           | Deubener          |
| Sondergläser Teil B:            |                     |                   |
| Nanoskalige Gläser + Glaskeram. | Vorlesung           | Deubener          |
| Sondergläser Teil C:            |                     |                   |
| Emails und Glasuren             | Vorlesung           | Rödicker          |
| Technologie Baustoffe           | Vorlesung/Exkursion | Wolter            |
| Technologie Bindemittel         | Vorlesung/Exkursion | Wolter            |
| Technologie Glas                | Vorlesung/Exkursion | Deubener          |
| Veredlung von Flachglas         | Vorlesung           | Wruk              |

Unser besonderer Dank gilt allen auswärtigen Kollegen, die mit ihren Lehrveranstaltungen zu einer Bereicherung des Lehrangebotes beigetragen haben. Der Dank richtet sich natürlich auch an diejenigen Kollegen, deren Veranstaltung aufgrund einer zu geringen Teilnehmerzahl in diesem Jahr nicht zustande gekommen ist.

### **1.2.2 Projektarbeiten und Forschungspraktika**

#### **Oliver Krätzig**

##### **Herstellung und Untersuchung von lasergeschmolzenen, transparenten Mikrokugeln im System Kalium-Natrium-Niobat und Kalium-Natrium-Niobat + Siliziumoxid**

*Projektarbeit*

*Betreuer: H. Krüsemann*

*Gutachter: J. G. Heinrich*

#### **Marina Schmitt**

##### **Erstellung einer Referenz-Serie w/z-Wert-reduzierter Normmörtel**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: T. Bohne*

*Gutachter: A. Wolter*

#### **Sven Schöbel**

##### **Validierung neuer Messtechnik zur Aufnahme von Nasslöschkurven**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: O. Bauer*

*Gutachter: A. Wolter*

**Karin Inga Sonder**

**Einfluss der Temperatur auf den Absorptionsgrad von Schwefeldioxid an Calciumhydroxid**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: O. Bauer*

*Gutachter: A. Wolter*

**Fabian Uhrner**

**Sensitivität der Bestimmung des Homogenitätsbeiwertes von Zementrohmehlen mittels Röntgenmikrofluoreszenzanalyse**

*Forschungspraktikum*

*Betreuer: T. Scholten*

*Gutachter: A. Wolter*

### **1.2.3 Bachelorarbeiten**

**Tuan Anh Dang**

**Bestimmung des E- und V-Moduls von Magnesiaspinellsteinen bei hohen Temperaturen mittels Heißbiegefestigkeitsprüfanlage**

*Bachelorarbeit*

*Betreuer: H. Wirsing, Refratechnik Cement GmbH*

*Gutachter: A. Wolter / A. Eschner*

Für viele Feuerfestbauaufgaben ist die Kenntnis der elastischen Moduli und des Verformungsmoduls in einem weiten Temperaturspektrum, insbesondere im Bereich der jeweiligen Soll-Anwendungstemperatur, von zunehmender Bedeutung. Eine an sich der zerstörenden Festigkeitsprüfung dienende Heißbiegefestigkeitsanlage wurde für die Bestimmung dieser statischen Moduli kalibriert, so dass entsprechende Messungen der Kennwerte durchgeführt werden konnten. Mithin wurde das Ziel der Forschungsarbeit erreicht, jedoch zeigte sich, dass der Aufwand für reproduzierbare Messergebnisse sehr hoch ist. Entsprechend dürfte die zerstörungsfreie Impulserregungsmethode weiterhin dominieren, auch wenn sie zusätzlich zur Festigkeitsprüfung durchgeführt werden muss.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**Marina Anna Schmitt**

**Festigkeitsbeitrag von Klinkersubstituten in Portlandkompositzementen**

*Bachelorarbeit*

*Gutachter: A. Wolter / N. Meyer*

In Zusammenarbeit mit einem mittelständischen Zementhersteller wurde untersucht, ob das Zusammenwirken von mehreren Klinkersubstituten in Kompositzementen bessere Resultate bringen kann, als das jeweilige Substitut allein. Die Ergebnisse zeigen, dass der verbliebene

Klinkergehalt und zusätzlich auch die mechanischen Eigenschaften des Kalksteines die Festigkeit dominieren, sofern der Kalkstein konzeptgemäß nicht in die feinsten Zementfraktionen eingemahlen wird. Die erwarteten Wechselwirkungen konnten deshalb nicht herausgearbeitet werden.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

#### **1.2.4 Masterarbeiten**

**Lennart Niemeyer**

**Untersuchungen zur Übertragbarkeit von Zerkleinerungsprozessen in Vertikalmühlen**

*Masterarbeit*

*Betreuer: T. Scholten*

*Gutachter: A. Wolter / A. Weber*

Bei der Zerkleinerung spröder Hartstoffe in Vertikalmühlen kann naturgemäß die echte im Mahlbett wirkende Zerkleinerungskraft nicht direkt gemessen werden. Deshalb wurden hierfür in der Vergangenheit Ersatz-Bezugsgrößen definiert, die aber teilweise falsche technische Schlussfolgerungen nicht ausschlossen. Durch Rückgriff auf die ursprünglichen Modellansätze zur Bemessung der spezifischen Mahlkraft von einerseits SCHÖNERT und andererseits LUBJUHNS ist es gelungen, eine neue Kennzahl zu definieren, die „Beanspruchungszahl“. Sie lässt erwarten, dass damit die Zerkleinerungsverhältnisse in Vertikalmühlen angemessener als bisher bewertet werden können.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

**C. Bertram**

**Ermittlung der Einflussfaktoren auf Rissbildung und Beschichtungsdefekte bei Farbgläsern (Narima)**

*Masterarbeit*

*Gutachter: J. Deubener / A. Weber*

Im Rahmen eines Six-Sigma-Projektes wurden Einflussfaktoren und Wirkung bezüglich auftretender Beschichtungsfehler des Farbglases Narima untersucht. Hierzu wurden Laborexperimente und Modellrechnungen durchgeführt, die zur Identifikation der Hauptursachen für Interferenzpunkte und Schichtaufrissen führten und Maßnahmen erarbeitet, die zum Ausschluss dieser Fehler in der betrieblichen Praxis führen.

*Die Arbeit ist nicht entleihbar.*

## 1.2.5 Dissertationen

**30.01.2015**

**A. Flejszar**

**Sol-Gel abgeleitete spektral selektive Sb-dotierte SnO<sub>2</sub>-Schichten auf Glas**

*Gutachter: J. Deubener, E. Rädlein (TU Ilmenau)*

*Betreuer: J. Deubener*

Die spektrale Selektivität transparenter leitfähiger Oxidschichten (TCOs) auf Glas ermöglicht ein breites Anwendungsspektrum in der Architektur und dem Fahrzeugbau. Für diese Flachglas-Anwendungen werden TCO Schichten durch Sputterverfahren aufgetragen, während für komplexe Geometrien verschiedene nasschemische und chemisch-reaktive Beschichtungsverfahren in der Praxis konkurrieren. Die Motivation dieser Arbeit war daher zu prüfen, ob über das Sol-Gel Tauchverfahren spektralselektive mit Sb dotierte SnO<sub>2</sub>-Schichten (ATO) auf Glas herstellbar sind, die als Modell für komplexere TCO-Schichtsysteme dienen. Dabei wird unter „spektral selektiv“ ein möglichst niedriger spezifischer Widerstand ( $< 5 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ ) sowie eine möglichst hohe Reflexion im Bereich des mittleren (MIR) Infrarot ( $= 4 \mu\text{m}$ ) unter Beibehaltung einer möglichst hohen visuellen Transparenz ( $= 70 \%$ ) definiert, die als optische Funktionsschicht für hohe Anwendungstemperaturen (thermische Strahlung bis  $500^\circ\text{C}$ ) dienen sollen. Daher wird in dieser Arbeit im Schwerpunkt der Zusammenhang zwischen elektrischen und MIR-optischen Eigenschaften der Sol-Gel-ATO-Schichten untersucht, der mit der Hagen-Rubens Gleichung theoretisch beschrieben wird. In verschiedenen Versuchsreihen wurden deshalb vorrangig Sol- und Beschichtungsparameter (Ausgangsmaterialien, Konzentration der Beschichtungslösung, Ziehgeschwindigkeit und Dotierungsgrad) sowie der Schichtaufbau (Anzahl der Schichten und thermischen Konsolidierung) variiert. Die Analyse der Schichtstruktur erfolgte mittels Elektronenmikroskopie und röntgenographischen Methoden, während der Einfluss des zu beschichtenden Glassubstrates sowie die Homogenität der untersuchten Schichten im Hinblick auf mögliche chemische Gradienten mit Hilfe von XPS- und SNMS-Messungen verifiziert wurde. Die experimentellen Ergebnisse zeigen, dass bedingt durch mehrfaches Eintauchen bei einer geringen Einfachschichtdicke ( $< 7 \text{ nm}$ ) Kassiterit Kristalle säulenförmig bevorzugt in  $[110]$ -Richtung wachsen (Säulenstruktur), wodurch ein niedriger spezifischer Widerstand ( $1,7 \times 10^{-3} \Omega \text{ cm}$ ) bei einer ausreichend hohen Reflexion ( $= 42 \%$  bei  $4 \mu\text{m}$ ), und eine geringe Porosität ( $= 12 \%$ ) erzielt werden konnte. Nur Schichten dieses Typs verhielten sich Hagen-Rubens konform (konstantes Verhältnis von MIR-Reflexion zur Wurzel des spezifischen Widerstands), so dass sie als TCO-Materialien mit definierten intrinsischen elektrischen und optischen Eigenschaften gelten können, während andere Herstellungsparameter zu Schichten führten, bei denen die gemessenen elektrischen und MIR-optischen Eigenschaftswerte im starken Maße als effektive Parameter des Mikrogefüges (im Sinne eines Komposits) zu bewerten sind. Die aufgezeigte Sol-Synthese und Beschichtungsroute weist die prinzipielle Eignung für eine Anwendung in der Beschichtungsindustrie nach. Das Verfahren muss jedoch auf einen automatisierten Betrieb umgestellt werden, um effizient arbeiten zu können.

**26.06.2015**

**Andrea Zocca**

**Additive Manufacturing of porous ceramic structures**

*Gutachter: J. Günster, P. Colombo (Universität Padua), A. Wolter,*

*E. Bernardo (Universität Padua)*

*Betreuer: J. Günster*

This doctoral thesis describes the additive manufacturing of porous structures starting from preceramic mixtures. Preceramic polymers are a class of inorganic polymers which can be converted to a ceramic with high yield. The use of a preceramic polymer has been explored in this work with the double aim of providing the desired ceramic phases and of facilitating the shaping processes.

The work is divided in three parts. In a first project, the powder-based three-dimensional printing technology has been applied to a preceramic polymer powder. Complex porous structures with Kagome and octahedral geometries have been replicated. The preceramic polymer was successively converted to a unique SiOC phase upon heat treatment in inert atmosphere. This approach, in contrast to the use of a ceramic powder, allows an easier shaping and the achievement of relatively higher green densities, due to the dissolution and re-solidification of the polymer in the process. The shaping of fine porous structures is particularly suited to this material because problems related to gas release during the polymer-to-ceramic transformation are limited.

In a second project, the same powder-based technology was applied to mixtures of a preceramic polymer and ceramic fillers. In this case, the preceramic polymer acts as a binder for the fillers during the printing process. Upon heat treatment in air, the polymer is converted to silica, which then can be reacted with the fillers in the mixture in order to form silicate ceramic phases. This approach is very versatile and has been used to form apatite-wollastonite bioceramic composites, which have been shaped into porous scaffolds with designed porosity and cylindrical or cubic geometries.

Finally, a different technology, which is an extrusion-based printing, has been applied. In this technique, as opposite to powder-based technologies, the part is not supported during its buildup, therefore a careful tailoring of the ink rheology is necessary in order to create spanning features. In this context, mixtures of a preceramic polymer and fillers were formulated which had a suitable shear-thinning behaviour, with the help of suitable additives. A hardystonite ceramic, which is a bio-silicate phase, was formed upon heat treatment in air. Hardystonite scaffolds with orthogonal pores were successfully shaped by the deposition of fine ( $< 0.5$  mm) filaments.

### **1.3 Promotionsstudium**

#### **1.3.1 Promotionskolleg Materialien und Prozesse (MP-Kolleg)**

*MP-Kolleg: <http://www.mp-kolleg.tu-clausthal.de/>*

*Sprecher: Wolter*

WS 14/15

Tragende Professuren: Adam / Borchardt / Brenner / Carlowitz / Deubener / Esderts / Goldmann / Güttel / Hartmann / Meiners / Vodegel / Weber / Wesling / Wolter

Kollegiaten/innen des INW im WS 14/15: Bauer / Bohne / Kuhnert / Scholten / Unseld

Teilnehmerzahl an Veranstaltungen im WS 14/15 Ø 17 (Kollegiaten und Gäste)

SS 15

Tragende Professuren: Adam / Borchardt / Brenner / Carlowitz / Deubener / Esderts / Goldmann / Hartmann / Meiners / Vodegel / Weber / Wesling / Wolter

Kollegiaten/innen des INW im SS 15: Bauer / Kuhnert / Scholten / Unseld

Teilnehmerzahl an Veranstaltungen SS 15 Ø 14 (Kollegiaten und Gäste)

## **Exkursionsberichte**

Die Exkursion im Wintersemester 2014/2015 führte am 05.02.2015 zur Volkswagen AG nach Wolfsburg.

Die Exkursionsteilnehmer bekamen einen Überblick über den Montagestandort Wolfsburg mit seinen Fertigungslinien für die Modellreihen Golf, Touran und Tiguan. Von der anfänglichen Blechfertigung über die Karosserieschweißung, die Lackierung und die Komponentenmontage bis hin zur Endkontrolle konnte man nachvollziehen, welcher enormer logistischer Aufwand erforderlich ist, um die Typenvielfalt im Detail darzustellen und die Taktung einzuhalten. Sensationell ist die Präzision, mit welcher die Komponenten heutzutage gefertigt und zusammengefügt werden. Ein besonderes Technikerlebnis der besonderen Art!

Die Exkursion im Sommersemester 2015 führte am 16.07.2015 unter Leitung von Herrn Prof. Dr. G. Borchardt vom Institut für Metallurgie zum Neubau des Max-Planck-Instituts für Sonnensystemforschung nach Göttingen.

Dort gab es zunächst eine Präsentation über das MPI, in der aktuelle Forschungsthemen sowie zukünftige Ziele dargestellt wurden. Bei der anschließenden Führung wurde dann mehr auf die verwendete Technik eingegangen. So wurde Reinraum, Vakuumzelle und der neue Shaker, auf welchen das MPI besonders stolz ist, angeschaut.

## **2 FORSCHUNG**

### **2.1 Mitarbeiter**

*Bindemittel und Baustoffe (A. Wolter)*

- Wissenschaftliche Mitarbeiter  
Th. Bohne, C. Eichhorn, M. Heidmann (bis 31.07.2015), J. Kuhnert, A. Quetscher (bis 31.07.2015), T. Scholten, J. Unseld
- Stipendiaten  
O. Bauer, J. Unseld (bis 30.09.2015)



- Technische Mitarbeiter  
A. Ohlendorf, P. Schaaf (bis 31.07.2015), C. Rust, M. Zellmann
- Sekretariat  
A. Behfeld

#### *Glas und Glastechnologie (J. Deubener)*

- Wissenschaftliche Mitarbeiter  
H. Bornhöft, A. Christmann, G. Hensch, S. Krüger, A. Maegli, A. Matthias, B. Hota, A. Moiseev, A. Pönitzsch, C. Rößler, S. Striepe, M. Zoheidi
- Technische Mitarbeiter  
T. Peter
- Sekretariat  
R. Bruns

#### *Ingenieurkeramik (J.G. Heinrich)*

- Wissenschaftliche Mitarbeiter  
C. Hartmann (bis 28.02.2015), S. Hesse (bis 28.02.2015), H. Krüsemann (bis 30.09.2015), J. Luchtenborg (bis 30.06.2015), Th. Mühler (ab 01.02.2015 Zuordnung zum CZM), I. Ratschinski (ab 01.02.2015 Zuordnung zum CZM)
- Sekretariat  
A. Seiz-Uhlig (bis 31.03.2015)

#### *Werkstatt*

- R. Holly, R. Putzig

## **2.2 Forschungsfelder**

#### *Bindemittel und Baustoffe*

- Trockene Rauchgasreinigung mit Kalkhydrat
- Optimierung der Packungsdichte von M3K-Zementen
- Einsatz von natürlichen Schwermineralsanden zur Steigerung der Rohdichte von Kalksandsteinen für einen hohen baulichen Schallschutz
- Maximierung der Stromerzeugung beim Zementklinkerbrand
- Verunreinigungen im Gips (beendet)
- Homogenitätsindex beim Klinkerbrand
- Innere Kornverteilung von Zementen mit mehreren Hauptbestandteilen
- Reaktivität von Branntkalk und Magnesia
- Charakterisierung von Kalkhydraten
- Bauaufgabenbezogene Bewertung der CO<sub>2</sub>-Last von Beton

### *Glas und Glastechnologie*

- Dünnschichttechnologie (Sol-Gel)  
AR-, PCO-, TCO-, Barriere- und Schutzschichten
- Dickschichttechnologie (Email, GMK)  
PEMS, LTCC
- Glaskeramiken  
Kinetik, Phasenbildung
- Gläser  
Relaxation, Diffusion, Viskosität, chem. Beständigkeit

## **2.3 Förderung**

### **2.3.1 Öffentlich geförderte Forschungsprojekte**

#### ***Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen -Otto von Guericke- (AiF)***

##### *Bindemittel und Baustoffe*

- 12786/09 N  
Ermittlung hydratationsgradbasierter Kennwerte zur Vorhersage der Dauerhaftigkeit
- 17798/12 N  
Einsatz von natürlichen Schwermineralsanden zur Steigerung der Rohdichte von Kalksandsteinen für einen hohen baulichen Schallschutz
- 04359/15 N  
Analyse der „inneren Korngrößenverteilung“

### *Glas und Glastechnologie*

- 17346 N  
Kobalt- und Nickelfreie Stahlemaillierung
- KF 2484003CK3  
Entwicklung der Werkstoffe für das Schweißen mit Glasfasereintrag
- KF 2484004ZG4  
Entwicklung eines innovativen Solarabsorbers auf der Basis eines neuartigen, solarthermischen Emailsystems für hocheffektive Leichtbau-Solarkollektoren
- KF 2484005SL4  
Analyse der empirischen Verarbeitungsfaktoren für ein Chemieemail-Modellsystem bzw. Kaltauftragsverfahren

#### ***Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)***

##### *Bindemittel und Baustoffe*

- 01PF08024C  
Wissensnetzwerk „Zement-Kalk-Beton“ (abgeschlossen)

## ***Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG)***

### *Glas und Glastechnologie*

- DE 598/22-1  
SPP Topological Engineering of Ultra-Strong Glasses  
Impact of structure and relaxation on fatigue and micromechanical properties of oxide glasses – the role of volatiles and bonding state
- DE 598/23-1  
SPP Topological Engineering of Ultra-Strong Glasses  
Properties of Oxide Glasses at Constraint Gradients
- DE 598/26-1  
Stabilisierung photoelektrochemisch hochreaktiver Anataspartikel mit defektreichen Randschichten
- DE 598/20-2  
Wasserstoffbarrieren aus Glas

### *Ingenieurkeramik*

- HE 2820/17-1  
Herstellung bleifreier transparenter Piezokeramik durch Verdichtung und Kristallisation lasergefuster Mikrokugeln (abgeschlossen)

## ***Niedersächsische Technische Hochschule (NTH)***

### *Bindemittel und Baustoffe*

- Bottom-up-Projekt mit IBMB der TU Braunschweig, Prof. Budelmann und IfB der Leibniz Universität Hannover, Prof. Lohaus „Betonbauweise mit verminderter CO<sub>2</sub>-Last“

## **2.3.2 Industrielle Forschungsprojekte**

### *Bindemittel und Baustoffe*

- Nachbehandlung von Braunkohlenaschen (RWE Power AG, Bergheim)
- PCE-basierte Fließmittel für Gipsplatten (SIKA AG, Leimen/Knauf GmbH, Iphofen)

### *Glas und Glastechnologie*

- Glasuroberflächen (Firma Laufen Bathrooms AG)
- Gefügeausbildung und Bestimmung relevanter Eigenschaften von Lithiumsilicat-Gläsern und -Glaskeramiken (Ivoclar Vivadent AG)
- Einschmelzverhalten von Glasgemengen bzw. Untersuchungen von Erstgläsern beim Einschmelzen von Gemengen (F+E Auftrag Fa. Schott AG)
- Kratztolerante-Glaskeramiken (Schott-Forschungsfonds)

## 2.4 Konferenzbeiträge (Vortrag und Poster)

09.10.2014

### ***Tagung Bauchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Kassel***

- M. Heidmann, A. Wolter, et al.  
Betonbauweise mit reduzierter CO<sub>2</sub>-Last - Entwicklung eines Bauaufgaben-bezogenen Bewertungskonzeptes

04.-05.11.2014

### ***ECRA Round Table Future Grinding Technologies, Düsseldorf***

- A. Wolter  
Special requirements of composite cements comminution

26.-27.02.2015

### ***13. Treffen des DGG-DKG Arbeitskreises "Glas-kristalline Multifunktionswerkstoffe, Hermsdorf***

- S. Krüger, J. Deubener  
Isotherme DSC-Experimente zur Oberflächenkristallisation von Lithiumdisilicat-Gläsern

19.03.2015

### ***Fachausschuss I der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft, Würzburg***

- S. Striepe, J. Deubener, I. Hasdemir, K. Simon, B. Schmidt  
Mikromechanische Eigenschaften historischer Gläser

25.03.2015

### ***DEV Gusseisenemaillierung, Brügge/Belgien***

- H. Bornhöft  
Emaillierung von Stahlblech mit reduzierten Haftoxidanteilen

01.04.2015

### ***Short Course in Glass Chemistry, Leibniz-Universität Hannover***

- H. Bornhöft  
Introduction to glass engineering

20.-22.04.2015

### ***Emailtechnische Jahrestagung, Trier***

- H. Bornhöft  
Kobalt- und Nickel-freie Emails für die Stahlblechemaillierung

24.-28.05.2015

### ***23. Internationaler Emailkongress, Florenz/Italien***

- H. Bornhöft, S. Striepe, J. Deubener

Enameling with reduced fractions of cobalt and nickel – Effect of surface roughness on enamel adhesion

17.–21.05.2015

***Glass & Optical Materials Division and Deutsche Glastechnische Gesellschaft Joint Annual Meeting 2015, Miami/USA***

- J. Deubener, G. Hensch, R. Uhlig, H. Bornhöft,  
High temperature effects on AR-coated silica glass for solar tower receivers
- A. Matthias, N. Raicevic, R. D. Tchan, J. Deubener, D. Kip  
Density dependence of refractive index of nanoparticle-derived titania films on glass
- S. Krüger, M. Dressler, J. Deubener  
Tammann curves of crystallization – From textbook to current research in multi-component glass-ceramics
- S. Krüger, J. Deubener  
Heterogeneous surface nucleation of lithium disilicate – An isothermal DSC study

01.06.2015

***GlobalCemPower, London***

- J. Kuhnert  
Maximised production of electrical power in cement production

06.-10.07.2015

***7th ICG Summer School, Montpellier/Frankreich***

- J. Deubener  
Transformation kinetics in glasses
- J. Deubener  
Microstructure of glass-ceramics

16.09.2015

***27. Deutscher Flammentag, Clausthal-Zellerfeld***

- J. Kuhnert  
Maximale Erzeugung elektrischer Energie in Zementklinkerproduktionslinien (Poster)

16.-18.09.2015

***19. ibausil Internationale Baustofftagung, Weimar***

- Th. Bohne, A. Wolter  
Optimierung der Packungsdichte von M3K-Zementen
- M. Heidmann-Ruhz, A. Wolter  
Betonbauweise mit reduzierter CO<sub>2</sub>-Last – Wie hoch ist das CO<sub>2</sub>-Einsparpotential neuer Betone?
- A. Quetscher, A. Wolter  
Alumina-rich glass cement from lignite coal ash-conclusions (Poster)
- T. Scholten, A. Wolter  
Bewertung der Homogenität pulverförmiger Stoffe mittels  $\mu$ RFA (Poster)

- J. Unseld, A. Wolter  
Untersuchung der ‚inneren‘ Kornverteilung von Multikompositzementen (Poster)
- A. Wolter, W. Eden, C. Eichhorn  
Einsatz von schweren Gesteinskörnungen zur Steigerung der Rohdichte von Kalksandsteinen (Poster)

11.-14.10.2015

**11th International Symposium on Crystallization in Glasses and Liquids,  
Nagaoka/Japan**

- S. Krüger, J. Deubener, C. Ritzberger, W. Höland  
Crystallization kinetics and microstructure of ZrO<sub>2</sub>-bearing lithium disilicate-bases glass-ceramics
- J. Deubener, S. Krüger  
Nucleation kinetics in glass-forming oxide systems – From Tammann to practice
- B. Hota, O. Hochrein, I. Burger, I. Mitra, M. Bockmeyer, J. Deubener  
Mechanical properties of glass-ceramics in the MgO-Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>-SiO<sub>2</sub> system with a multi-phase microstructure

14.11.2015

**Dechema, Frankfurt/Main**

- H. Bornhöft  
Ni- und Co-freie Emaillierung von Stahlblech

## **2.5 Veröffentlichungen**

### **2.5.1 Artikel in referierten Fachzeitschriften**

- S. Krüger, J. Deubener  
Lag time to crystal nucleation of supercooled lithium disilicate melts: A test of the classical nucleation theory  
J. Non-Cryst. Solids 426 (2015) 1 – 6
- N. Rosenkiewitz, J. Schuhmacher, M. Bockmeyer, J. Deubener  
Nitrogen-free sol-gel synthesis of Al-Substituted cubic garnet Li<sub>7</sub>La<sub>3</sub>Zr<sub>2</sub>O<sub>12</sub> (LLZO)  
J. Power Sources 278 (2015) 104 – 108
- S. Krüger, J. Deubener  
Heterogeneous surface nucleation of lithium disilicate glass: An isothermal DSC study  
J. Non-Cryst. Solids 417-418 (2015) 45 – 51
- U. Bauer, H. Behrens, M. Fechtelkord, S. Reinsch, J. Deubener  
Water- and boron speciation in hydrous soda-lime borate glasses  
J. Non-Cryst. Solids 423–424 (2015) 58 – 67

- N. Pronina, D. Klauson, A. Moiseev, J. Deubener, M. Krichevskaya  
Titanium dioxide sol-gel-coated expanded clay granules for use in photocatalytic fluidized-bed reactor  
Appl. Catalysis B: Environmental 178 (2015) 117 – 123
- I. Hasdemir, S. Striepe, J. Deubener, K. Simon  
A 2000-year perspective on indentation crack resistance and brittleness of glass  
J. Non-Cryst. Solids 408 (2015) 51 – 56
- H.-L. Hu, Y.-P. Zeng, K.-H. Zu, Y.-F. Xia, D.-X. Yao, J. Günster, J. G. Heinrich, S. Li  
Synthesis of Porous Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>/SiC Ceramics with Rapid Nitridation of Silicon  
Journal of the European Ceramic Society 35 (2015) 3781–3787
- F.J. Hmood, J. Günster, J.G. Heinrich  
Sintering and piezoelectric properties of K<sub>0.5</sub>Na<sub>0.5</sub>NbO<sub>3</sub> glass microspheres  
Journal of the European Ceramic Society 35 (2015) 4143–4151
- T. Mühler, C.M. Gomes, M.E. Ascheri, D. Nicolaides, J.G. Heinrich, J. Günster  
Slurry-Based Powder Beds for the Selective Laser Sintering of Silicate Ceramics  
Journal of Ceramic Science and Technology 6 (2015) 113-117
- D. Yao, C.M. Gomes, Y.-P. Zeng, D. Jiang, J. Günster, J.G. Heinrich  
Near zero shrinkage porous Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> prepared via 3D-printing and reaction bonding  
Materials Letters 147 (2015) 116–118
- D. Yao, Y. Xia, K.-H. Zuo, Y.-P. Zeng, D. Jiang, J. Günster, J.G. Heinrich  
Gradient porous silicon nitride prepared via vacuum foaming and freeze drying  
Materials Letters Volume 141 (2015) 138–140
- T. Mühler, J.G. Heinrich, C.M. Gomes, J. Günster  
Slurry-based Additive Manufacturing of Ceramics.  
International Journal of Applied Ceramic Technology, 12 (2015) 18-25

## **2.5.2 Artikel in Konferenzbänden und nicht referierten Fachzeitschriften**

- A. Quetscher, A. Wolter  
Alumina-rich glass cement from lignite coal ash – challenges and expectations  
Tagung EUROCOALASH, München, 13.-15.10.2014,  
EUROCOALASH 2014 Conference Proceedings, S. 71-78, ISBN 978-3-86875-805-4,  
2014
- M. Heidmann, A. Wolter et al.  
Betonbauweise mit reduzierter CO<sub>2</sub>-Last - Entwicklung eines bauaufgaben-bezogenen  
Bewertungskonzeptes

Tagung Bauchemie der Gesellschaft Deutscher Chemiker, Kassel, 7.-8.10.2014,  
GDCh Monographie Band 48, S. 72-75, ISBN 978-3-936028-86-7, 2014

- H.-W. Krauss, A. Wachsmann, W. Hermerschmidt, H. Budelmann, C. Begemann, L. Lohaus, M. Heidmann, A. Wolter  
A new performance-based mix design concept for CO<sub>2</sub>-reduced concrete by use of local raw materials  
ICCC, Proceedings of the 14<sup>th</sup> International Congress on the Chemistry of Cement, Beijing, China, 12.-15.10.2015, CD-ROM
- S. Striepe, H. Bornhöft, J. Deubener  
Haftung verbessernde Fayalitschicht am Kontakt Email-Stahl in eisenreichen Emails  
Mitt. DEV 63 (2015) 18 – 25
- H. Bornhöft, S. Striepe, J. Deubener  
Schlußbericht zum IGF-Vorhaben 17346 N (Teil 1)  
Mitt. DEV 63 (2015) 58 – 65
- H. Bornhöft, S. Striepe, J. Deubener  
Schlußbericht zum IGF-Vorhaben 17346 N (Teil 2)  
Mitt. DEV 63 (2015) 76 – 82
- S. Striepe, H. Bornhöft, J. Deubener  
Mechanismen der Haftung von haftoxid-haltigem Grundemail auf Stahlblech  
Mitt. DEV 62 (2014) 86 – 93

### **2.5.3 Bücher, Buchartikel, digitale Veröffentlichungen**

- A. Weber, F. Qi, A. Moiseev, J. Deubener  
High temperature stable nanoparticles by interface passivation demonstrated on self-cleaning titania coatings  
in "Handbook of functional nanomaterials", Nova Science Publishers, Ltd., USA 2014, (ISBN: 978-1-62948-566-9), Vol. 3, 357 – 376



### 3 NACHRICHTEN

#### 3.1 Beirat

Der Beirat der Teilstiftungs-Professur für Bindemittel und Baustoffe begleitet die Entwicklung des Lehrstuhles in Forschung und Lehre.

Die regelmäßigen Treffen des Beirates tragen ganz wesentlich zur Stärkung und industriellen Ausrichtung des Fachgebietes bei. Entsprechend ihrem finanziellen Engagement ist der Beirat mit Vertretern der Zement- und Kalkindustrie besetzt.

Im Berichtszeitraum 2014/15 fand am 12.02.2015 die 21. Beiratssitzung im Institut für Nicht-metallische Werkstoffe in Clausthal-Zellerfeld statt.

Teilnehmer:

Prof. Dr. rer. nat. M. Schneider; VDZg GmbH

Dr.-Ing. Chr. Hommertgen, HeidelbergCement AG, Zementwerk Hannover

Dr.-Ing. Th. Stumpf, Fels-Werke GmbH

Prof. Dr. A. Wolter, INW

Der Beirat informierte sich eingehend über die Lehrsituation an der TU Clausthal und die aktuellen Forschungsprojekte der Professur für Bindemittel und Baustoffe. Er bestätigte dabei als leitende Forschungsthemen:

- Produktgerechte Zerkleinerung von Kompositzementen
- Maximierte Stromproduktion mit Sekundärstoffeinsatz beim Klinkerbrand
- Absorptionskinetik von Kalkhydrat

#### 3.2 Große Herbstexkursion vom 20. bis 24. Oktober 2014

Clausthal-Zellerfeld – Messel – Iphofen – Saal – Burglengenfeld – Weiden – Weimar – Clausthal-Zellerfeld



Außer verschiedenen Werksführungen beinhaltete die große Bindemittel-Exkursion im Oktober 2014 die Teilnahme an einem Seminar über die Zementtechnologie, welches von der ZKG in Burglengenfeld ausgerichtet wurde. Dieses Seminar wurde nicht nur für Clausthaler, sondern auch für Bochumer und Weimarer Studentinnen und Studenten abgehalten. Vortragende waren

Vertreter der Firmen Beumer Maschinenfabrik GmbH & Co. KG, FL Smidth Pfister GmbH, Gebr. Pfeiffer SE, HeidelbergCement AG, KHD Humboldt Wedag GmbH, Refratechnik Cement GmbH, Siemens AG und ThyssenKrupp Industrial Solutions GmbH. Die Einführung und Moderation übernahm Dr. Hubert Baier von der ZKG.



Zuvor besuchte die Clausthaler Gruppe das Porenbetonwerk Messel, anschließend Führung durch die aufgelassene Ölschiefer-Grube, die heute zum Weltkulturerbe zählt. Bei Fa. Knauf in Iphofen wurde die Gipsplattenfertigung und die Gipskalkzination besichtigt – eine Weinprobe am Abend durfte nicht fehlen. Am 21. Oktober schloss sich eine Besichtigung des traditionsreichen Kalkwerkstandortes Saal in Franken an, welches zur Fels-Gruppe gehört.



Im Anschluss an das Seminar in Burglengenfeld, zu dem auch ein vorbildlich organisierter Besuch des HeidelbergCement-Werkes gehörte, wurde noch eine Spannbetonfertigdeckenfabrikation in Weiden besucht und zum Abschluss das Schwesterinstitut der Bauhaus Universität in Weimar. Es blieb nicht aus, dass die neugeknüpften Freundschaften zwischen den Clausthalern und Weimarern am Abschlussabend im Kaseturm gehörig begossen wurden.



Der ausführlichen Bericht zum Seminar kann in der ZKG International nachgelesen werden:  
[http://www.zkg.de/en/artikel/zkg\\_Big\\_Bang\\_Theory\\_...\\_and\\_Practice\\_2273516.html](http://www.zkg.de/en/artikel/zkg_Big_Bang_Theory_..._and_Practice_2273516.html)





### **3.3 Betreuungsprogramm B.Sc. MaWi+WeTe im Haus Sonnenberg vom 07. bis 08. Februar 2015**

Im Zuge der Bemühungen des Senates zur Verbesserung der Erst- und Zweitsemesterbetreuung wurde zum Abschluss der Vorlesungszeit ein Wochenende für alle Erstsemestser im Haus Sonnenberg durchgeführt.



*Erstsemester mit Betreuern*



*Gruppenarbeit*

Wir hatten Glück: Es lag tiefer Schnee, den es ausgiebig zu genießen galt. Die Gruppenarbeiten befassten sich vor allem mit der Studiensituation und gegebenenfalls deren Verbesserung. Vor der Abendveranstaltung lag noch ein Besuch der Sternwarte St. Andreasberg am gleichen Ort, wo der INW-Ehemalige Reinhardt Görke einen begeisternden Vortrag über Astronomie und Himmelbeobachtung hielt. Als Fazit blieb, dass die Studierenden sich an diesem Wochenende sichtlich wohl gefühlt haben, aber eigentlich auch ohne die Senatsinitiative von Clausthal schlicht begeistert sind.

### **3.4 Exkursion der Arbeitsgruppe Bindemittel und Baustoffe am 31. März 2015 zum Zementwerk Bernburg und der Roseburg**

Am Morgen des 31. März startet die Arbeitsgruppe BuB in aller Frühe Richtung Bernburg. Dort steht eins der modernsten Zementwerke Europas. Das Zementwerk gehört zu der Gruppe Schwenk. Nach einer, für viele, doch etwas verschlafenen Hinfahrt, erreichten wir die Anlage.



Der Begriff „eine Anlage auf der grünen Wiese bauen“ hat hier eindeutig stattgefunden. Das Zementwerk ist umrahmt von grüner Wiese und vielen Freiflächen. Begrüßt wurden wir freundlich und in einen Besprechungsraum geführt, der reichlich Verpflegung für uns bereit hielt. Der Werksleiter Herr Trenkwalder stellte sein Werk und die Firma Schwenk in einer schönen und ausführlichen Präsentation vor. Gemeinsam mit der Laborleiterin Sylvana Hayn,

eine ehemalige Absolventin unseres Hauses und dem technischen Leiter Klaus Dieter Becker erfuhren wir viel über die Entstehung des Standortes und seiner Bedeutung. Da das Wetter an diesem Tag als durchaus wechselhaft bezeichnet werden konnte, entschied sich die Gruppe nach dem ersten Vortrag, Steinbruch und Anlage zu besichtigen.



Das Kalkvorkommen um das Zementwerk soll nach Berechnungen für ca. 300 Jahre ausreichen. Somit war auch der Steinbruch als eindrucksvoll zu bezeichnen. Weiter ging es mit dem Bus an den Siloanlagen und diversen Förderstraßen vorbei. Auch ein Blick aufs Mischbett wurde nicht ausgelassen. Für viele anwesende Zementneulinge kam dann der spannendste Augenblick des Tages mit Drehrohrofen samt Calcinator und Zyklonvorwärmer. Weiter ging es in die Labore der Qualitätssicherung, wo wir die voll automatische Probenstraße mit den passenden Namen Ronny und Mandy kennenlernten. Diese ist mit XRD und weiterer Analytik ausgestattet.

Zurück im Besprechungsraum zur zweiten Stärkung des Tages wurden auch von unserer Arbeitsgruppe (Bohne, Optimierung der Packungsdichte mit M3K Zementen und Unseld, Innere Kornverteilung bei der Zementanalytik) Vorträge für einen regen wissenschaftlichen Austausch präsentiert. Abschließend gab es einen gemeinsamen Besuch der Kantine, in der zur Freude aller Schnitzel serviert wurden.

Reichlich gestärkt ging es dann weiter zur Roseburg. Diese wunderschöne Anlage befindet sich im Ostharz und wurde 1907 auf historischem Boden aus Beton erbaut. Sie diente als Sommersitz von Bernhard Sehring (Architekt) und beherbergt bis heute viele gesammelte Kunstschatze aus ganz Europa. Nach einem ausgiebigen Spaziergang in der weitläufigen Parkanlage mit vielen Skulpturen aus Beton, wurde auch die Burg besichtigt. Das gesamte Gelände zeigt verschiedenste Stilepochen. Je nach Werkstoff kann man hier eindrucksvoll die verschiedenen Verfallszustände bewundern und auch wie mit dem damals noch als neuartig geltenden Werkstoff Beton experimentiert wurde. Die Führung wurde durch den hier ansässigen Verein durchgeführt, der sich ehrenamtlich um die Parkerhaltung kümmert. Dieser konnte dann auch mit einer lange gehegten Frage eines jeden behilflich sein „Wo liegt der Hund begraben“ nämlich auf der Roseburg im Grab des geliebten Haushundes Falco.





Nach ausgiebiger Besichtigung der Anlage wurde natürlich passend zu dieser Exkursion eine Stärkung in Form von Kaffee und Kuchen im Rittersaal zu sich genommen. Dieser glänzte mit diversen Mosaiken und Fresken sowie einer wunderschönen uralten Holztür.

Anschließend begab sich die Gruppe auf die Heimfahrt in das geliebte Clausthal-Zellerfeld.



### 3.5 Auszug der Arbeitsgruppe Glas aus externen Laborräumen

Nach der Pensionierung von Prof. Heinrich standen Laborräume des Instituts für eine neue Nutzung zur Verfügung, so dass die seit 1987 ins Hauptgebäude ausgelagerten Labore (Sol-Gel, SNMS, REM/AFM, Rheologie) der Arbeitsgruppe Glas nun zurück ins heimatliche INW verlegt werden konnten. Da auch im Hauptgebäude der TU Laborfläche für die Aufstellung der neuen Mikrosonde gesucht wurde, konnte am Anfang des Jahres mit den Umbauten begonnen werden.

Mit sehr viel Eigenleistung wurde das chemische Labor, sowie die bereits als Büro und Labor dienende ehemalige Hausmeisterwohnung im Erdgeschoss, renoviert und in vielen Umzugskartons die Inhalte von Schränken und Regalen aus dem Hauptgebäude ins INW verfrachtet. Von so manchem „Schatz“ aus langen Jahren wissenschaftlicher Arbeit mussten wir uns dabei jedoch auch trennen.

Nach arbeitsreichen, bisweilen auch stressigen Wochen wurden Mitte März als letztes auch die wissenschaftlichen Großgeräte von einer Spezialfirma an ihren neuen Platz transportiert. Abschließendes Highlight war dabei das Einschweben des Sekundärneutralteilchen-

Wie geplant konnten die Räume im Hauptgebäude zu Ostern „besenrein“ an das Institut für Endlagerforschung, Abt. Mineralogie, Geochemie und Salzlagerstätten, übergeben werden.  
(Text: T. Peter)



### 3.6 Besuch der Betonkanuregatta am 04. und 05. Juni 2015 in Brandenburg





### 3.7 Auszeichnung für Herrn Prof. Heinrich

## Das Lebenswerk auf großem Podium

Die besten Keramik-Forscher der Welt ehren Dr. Jürgen Heinrich. Der Selber darf in einem Ehren-Symposium seine Forschung vorstellen.

Von Wolfgang Neidhardt

Selb – Er ist draußen, aber doch noch mittendrin. Dem Selber Dr. Jürgen Heinrich geht es wie vielen Wissenschaftlern. Auch nachdem sie ihren Lehrauftrag an der Hochschule beendet haben, können sie natürlich noch nicht so ganz lassen von ihrem Fachgebiet. Für den 66-jährigen Selber ist das die Technische Keramik. Darüber hat er über 20 Jahre gelehrt an der TU Clausthal im Harz. Und damit befasst sich der Mann natürlich auch weiterhin: als Doktorvater, als Partner von Unternehmen – und als Referent.

In dieser Funktion wird Heinrich in der übernächsten Woche eine besondere Ehre zuteil. Dann findet in Kanada zum elften Mal die „Conference on Ceramic Materials and Components for Energy and Environmental Applications“ statt. Und neben Hunderten von Vorträgen widmen die besten Keramik-Forscher der Welt ihre Aufmerksamkeit zwei Kollegen mit einem Ehren-Symposium. Einer von ihnen ist Jürgen Heinrich.

Dass sich der Selber aus der Lehre verabschiedet hat, mag der Anlass für diese besondere Ehre sein. Doch „dabei wollen die Kollegen sicher auch meine wissenschaftliche Leistung ehren“, glaubt Heinrich. Der ist im Übrigen ein Mann der ersten Stunde im Kreis dieser großen Konferenz. Denn schon bei der allerersten Auflage im Jahr 1984 war er dabei, und im Jahr 2000 in Deutschland hat er dieses große Forscher-Treffen in seinem Heimatland mit organisiert.

Nun darf er in Kanada auf mehr als 20 Jahre Forschung zurückschauen: Das Spezialgebiet des Wissenschaftlers ist der Einsatz von Lasertechnologie bei der Herstellung von keramischen Produkten. „So kann man Sachen machen, die sich auf andere Weise schlicht nicht herstellen lassen.“ Etwa keramische Bauteile aus Piezokeramik. Die können elektrische in mechanische Energie umwandeln und umgekehrt und werden bereits heute als Ventil-Steuerungselemente im Automobilbau eingesetzt. Ihre Verformbarkeit kann bis zu einem Faktor von 500 verbessert werden, wenn man sie mithilfe der Lasertechnologie aus diamant-struktur-ähnlichen Geometrien aufbaut, die auf herkömmliche Weise eben nicht produziert werden können.

Jürgen Heinrich ist natürlich nicht nur der Theoretiker. Er hat seine Forschung immer möglichst nah daran orientiert, was sich die Menschen für ihren Alltag daraus mitnehmen können. Mit der Firma Tools and Technologies in Schönowald erprobt er das, was er über zwei Jahrzehnten lang gelehrt und im Labor erforscht hat, anschließend in der Praxis.

Ein Stück weit gibt der Mann beim Ehren-Symposium sein Wissen nun weiter. Das tut er auch, indem er einige Doktoranden betreut. Und das kann er tun, wann immer er will, an der Hochschule im chinesischen Schanghai. Die hat den Selber zum „visiting professor“ ernannt. Das heißt in der Praxis: Er kann kommen, wann er will und vor Ort forschen, wie er will. Schöner kann ein Unruhestand für einen Wissenschaftler wohl kaum aussehen.

**„Die Kollegen wollen auch meine wissenschaftliche Leistung ehren.“**  
Dr. Jürgen Heinrich, Wissenschaftler



Eigentlich ist Dr. Jürgen Heinrich im Ruhestand, doch von seinem Fachgebiet kann er nicht lassen.

Frankenpost, Regionale Wirtschaft, 10.06.2015

### 3.8 Besuch einer chinesischen Delegation am 13. August 2015 im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe

Im Rahmen des Weiterbildungsprogramms „Engineering Education and Practice Training Plan“ besuchen 26 Professoren und Mitarbeiter von der Sichuan University die Technische Universität Clausthal.

### 3.9 Kleine Studentenexkursion vom 17. bis 19. August 2015 ins Rheinland

Der Höhepunkt des diesjährigen Semesters war die Studentenexkursion der Abteilung BuB. Diesmal sollte es ins Rheinland gehen. Ennigerloh, Xanten, Duisburg, Wülfrath, Köln, Grevenbroich und Beckum lagen auf der Route.

Los ging es am 17.08.2015 in aller Frühe Richtung Ennigerloh. Den ersten Stopp machten wir bei dem Wertstoffaufbereiter Eco West. Es folgte eine Besichtigung der Anlagen mit dem Schwerpunkt Herstellung der alternativen Brennstoffe für die Zementproduktion. Auf großes Interesse der Studenten stieß auch die eigene Catalytische Tribochemische



Conversion (CTC) zur Herstellung von Dieselmotorkraftstoff. Nach einer abschließenden Stärkung ging es weiter Richtung Xanten.

Der nächste Halt war von besonderer kultureller Bedeutung, der Archäologische Park Xanten, mit dem Schwerpunkt: Bauen zur Zeit der Römer. Bei leider doch regnerischem Wetter besichtigte die Exkursionsgruppe die neu erbauten Handwerkerhäuser und erfuhr wie weit standardisiert das Bauen im römischen Reich schon war. Mit geballtem Fachwissen konnte unser Museumsführer alle Fragen beantworten und faszinierte uns mit dieser Geschichte. Abends gab es einen gemeinschaftlichen Ausklang mit Gegrilltem im dortigen Heuhotel, wo wir auch, wie der Name schon sagt, im Heulager übernachteten.



Am nächsten Morgen ging es dann nach einem gemeinsamen Frühstück wieder recht früh Richtung Duisburg zu ThyssenKrupp. Auch hier wurden wir herzlich empfangen und nach einer kurzen Begrüßung im hauseigenen Kinosaal zu dem Bus für die Werkstour gebracht. Bei einer ausgiebigen Tour über das Werksgelände sahen wir uns zuerst den Hafen mit Erzvorbereitung, dann



den Hochofenbetrieb Schwelgern mit Schlackengranulation sowie das Stahlwerk Beeckerwerth mit Schlackenstabilisation an. An jedem dieser Standpunkte wartete der entsprechende Betriebsingenieur, der uns alles ausführlich erklärte und viele sehr interessante technische Details parat hatte. Weiter ging es nach Stärkung im Schifferheim, Richtung Wülfrath.

Hier steht Europas größtes Kalkwerk. Auch dieses wurde von der Gruppe mit großem Interesse besichtigt. Nach einer kurzen Begrüßung und mit Aussicht auf die nach der Führung bereitstehende ausgiebige Verpflegung ging es zunächst in Richtung des Steinbruchs. Danach rückten die verschiedensten Ofenanlagen in den Blickpunkt, die auf dem Gelände anzutreffen waren, bevor wir abschließend die Produktpalette kennenlernten und uns der Verpflegung widmeten.





Übernachtet wurde in der DJH Köln Riehl mit abendlichem Besuch einer für Köln typischen Hausbrauerei, dem Päßgen. Dort verbrachten man den Abend in gemütlicher Runde mit dem ein oder anderen Glas Kölsch.

Am 19.08.15 folgte der Besuch bei RWE im Tagebau Garzweiler sowie dem Braunkohlekraftwerk Niederaußem. Nach rasanter Tour durch den Tagebau, waren auch die Dampfturbinen im Kraftwerk höchst beeindruckend.



Weiter ging es Richtung Beckum, zu dem Anlagenbauer Beumer. Hier wurde gemeinsam das Phoenix Zementwerk besichtigt und anschließend folgte eine Präsentation der verschiedenen Arbeitsfelder der Beumergruppe nebst Einstiegsmöglichkeiten für die Studierenden.

Danach ging es wieder zurück nach Clausthal, wo die Exkursionsgruppe erschöpft aber glücklich ankam.

Beumer Maschinenfabrik



Einen Blick hinter die Kulissen weltweit tätiger Unternehmen konnten die Studierenden des Instituts für nichtmetallische Werkstoffe der TU Clausthal bei der Beckumer Firma Beumer Maschinenfabrik werfen. Auch ein Besuch im Holcim-Zementwerk stand auf dem Programm.

## Studenten wechseln vom Hörsaal in die Praxis

Beckum (gl). Wie sieht es in den Forschungs- und Entwicklungsabteilungen weltweit tätiger Unternehmen aus? Was macht sie so erfolgreich? Und wie spannend ist dieser Arbeitsplatz? Diesen Fragen konnte eine Gruppe von Studierenden des Instituts für nichtmetallische Werkstoffe der TU Clausthal gemeinsam mit dem Institutsleiter Professor Dr. Albrecht Wolter nachgehen.

Sie besuchten die Beumer Maschinenfabrik in Beckum. Dort erhielten die jungen Leute nicht nur spannende Einblicke, sie konnten sich auch über die beruflichen Möglichkeiten bei dem Intralogistik-Anbieter informieren. Vertriebsgeschäftsführer Dr. Detlev Rose und Dr. Gerd Ober-

heuser gaben eine kurze Einführung in das Unternehmen sowie in die umfassende Produktpalette. Der Schwerpunkt lag dabei auf der Förder- und Verladetechnik. Sie kommt zum Einsatz, um zum Beispiel Kalkstein oder Eisenerz vom Steinbruch oder einer Mine über unwegsames, gebirgiges oder auch zerklüftetes Gelände zu den Werken zu transportieren. Für die weitere Aufbereitung und die Förderung dieser Rohstoffe, verschiedener Schüttgüter und auch den Endprodukten innerhalb eines Werkes bietet Beumer individuelle und effiziente Lösungen.

Auf dem Programm stand für die 18 Teilnehmer zudem ein Besuch im Holcim-Zementwerk am benachbarten Kollenbach. Die

Studierenden konnten somit ihre theoretischen Grundlagen im realen Betrieb eines modernen Unternehmens vertiefen.

Der Kontakt zu den Studierenden ist Beumer wichtig, weil das Unternehmen ein besonderes Augenmerk auf den eigenen Nachwuchs legt. Studierende, die ihre Bachelor- oder Masterarbeit vor sich haben, finden hier praxisrelevante Themen. Sie haben aber auch die Möglichkeit, an einem internationalen Traineeprogramm teilzunehmen, das sie auf verantwortungsvolle Fach- oder Führungspositionen im Unternehmen vorbereitet. Zudem bietet Beumer interessante Praktika an. Nach ihrem Studienabschluss können die Absolventen direkt bei Beumer einsteigen.

*Die Glocke, Lokalteil Beckum vom 26.08.2015*



### 3.10 Schnupperstudium am 21.10.2015 im Institut für Nichtmetallische Werkstoffe

Im Rahmen des diesjährigen Schnupperstudiums für Schülerinnen ist am INW das Praktikum „Zement und Gipslabor“ mit 8 Schülerinnen mit viel Spaß von Seiten der Schülerinnen durchgeführt worden.



 **TU Clausthal**

Sehr geehrte Frau Kuhnert,

hiermit möchte sich das Team des Gleichstellungsbüros ganz herzlich bei Ihnen für die Beteiligung am diesjährigen Schnupperstudium bedanken.

Es haben in diesem Jahr 24 Schülerinnen der Klassenstufen 10 bis 13 teilgenommen. Vorwiegend wollten die Schülerinnen den Unialltag und verschiedenen Studiengänge und Fachrichtungen näher kennenlernen.

Wie immer wurden sie bei der Schlussbesprechung nach ihren Eindrücken befragt. Das Feedback fiel sehr positiv aus und die Schülerinnen waren von der Woche an der TU Clausthal begeistert. Ein Erfolg, der ganz wesentlich auch Ihrer engagierten Mitwirkung zu verdanken ist. Ihr Praktikum „Zement und Gipslabor“ wurde durchschnittlich mit der Note 1,0 bewertet.

Ein Bericht über das Schnupperstudium sowie die Bilder finden in Kürze Sie auf der Homepage des Gleichstellungsbüros: [www.gb.tu-clausthal.de](http://www.gb.tu-clausthal.de)

Herzlichen Dank und mit freundlichen Grüßen

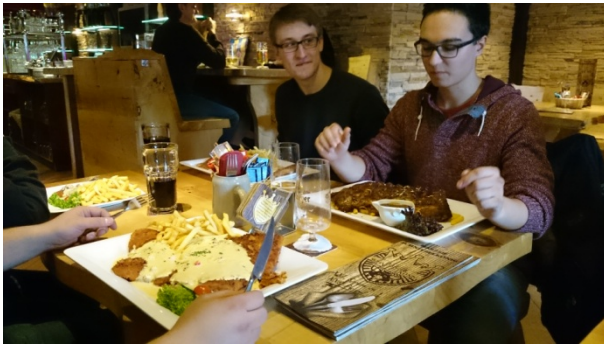
  
Constanze Kemig

  
Jödis Krippendorf

### 3.11 Wandertag 2015

Unser Wandertag am 22. Oktober 2015, der uns von Zellerfeld nach Lautenthal führte, wurde wie immer von der Mitarbeiterschaft des Institutes sehr gut wahrgenommen, aber leider von Petrus nicht besonders gefördert. Andererseits verhelfen aufgeweichte und teilweise glitschige Wege, sowie unwegsames Gelände auf einem eingeschlagenen Umweg umso mehr dazu, die

Einkehr in der XXL-Schnitzelfarm so richtig genießen zu können. Geradezu sensationell große Portionen wurden serviert, wobei offensichtlich die jungen Teilnehmer den allergrößten Appetit hatten.



Zweiter Besuchspunkt des Wandertages war die Befahrung der Grube Lauthentals Glück mit ErzschiFFfahrt und einer lebensnahen Schilderung der historischen Arbeitsbedingungen. Auch wenn sie nicht mehr vollständig befahrbar ist, bleibt die immernoch in Funktion befindliche Wasserführung bis ins Clausthale Revier und nach Gittelde ein beeindruckendes Technikmonument.





### 3.12 Exkursion zur Vorlesung „Grundlagen der Bindemittel II“

Die Exkursion im Wintersemester 2015/2016 am 29.10.2015 wurde von dem Institut für Nichtmetallische Werkstoffkunde, Abteilung Bindemittel ausgerichtet und führte zu Fels GmbH in Elbingerode. Nach einer ca. einstündigen Fahrt wurde die Gruppe von Studierenden der TU Clausthal von Dr. Thomas Stumpf, Geschäftsführer für Vertrieb, Forschung und Entwicklung, sowie von Frau Martina Zimmermann begrüßt.

Es folgte die Geschichte des Unternehmens:

Ende der 1930-iger Jahre wurde im Zusammenhang der Salzgitter AG die Steinen- und Erden GmbH gegründet. 1971 bekam das Unternehmen den Namen Fels GmbH. Heute sind die Fels Werke ein Tochterunternehmen der Xella Gruppe mit Sitz in Niedersachsen. Mit Xella gehört FELS zu einem der führenden Kalkanbietern Europas.

Mit dem Werksführer vom Kalten Tal ging es anschließend zur Besichtigung. Der Standort Kaltes Tal ist für seinen sehr reinen devonischen Kalk berüchtigt. Aus dem Kalkstein wird in einem Kalksteinofen hochreaktiver Branntkalk (ca. 500 000t) hergestellt. Branntkalk entsteht, durch das Austreiben von  $\text{CO}_2$  aus dem Kalkstein zu Calciumoxid. Für diese Verbrennung dienen zwei Gleichstrom-Gegenstrom-Regenerativ (GGR) Öfen, sowie vier Ringschachtöfen (s. Bild).



*GGR Öfen & Ringschachtöfen*

Je nach Bedarf wird der Branntkalk anschließend in verschiedene gebrannte Produkte verarbeitet, z. B. Weißkalkhydrate, Kalkmilch etc. Die gebrannten Produkte werden dann an die Industrie verkauft.

Mit Frau Zimmermann ging es dann weiter zur Besichtigung des Werkes Rübeland. Beim Werk Rübeland findet die Produktion von ungebranntem Kalk statt. Auch dieses Werk besitzt moderne RCE, GGR und Normalschachtöfen, die hochwertige Kalkprodukte herstellen, z. B. Gesteinskörnung für Katzenstreu.

Das Highlight aber, an diesem Standort, war die Sprengung einer Kalk-Felswand an der zweiten Abbausohle.



*Exkursionsteilnehmer*



Neben den produktionstechnischen Verfahrensabläufen konnten die Exkursionsteilnehmer sich auch einen Einblick in den Alltag des Personals, durch persönliche Fragen, verschaffen. So bekamen die Exkursionsteilnehmer einen umfassenden Eindruck über die Arbeitsfelder und Anforderungen bei FELS GmbH in Elbingerode.

### **3.13 Mitteilungen der MPA Bau Hannover, Betriebsstelle Clausthal**

#### **1. Investitionen**

Die MPA BAU HANNOVER investiert weiterhin in die Betriebsstelle Clausthal. Nach den umfangreichen Investitionen der letzten Jahre in die Einrichtung der Betriebsstelle wurde in diesem Jahr als größere Investition ein neues mobiles Straßenkernbohrgerät angeschafft. Das alte Gerät musste nach über 10 jähriger Laufzeit ersetzt werden. Des Weiteren ist noch für Ende 2015 die Anschaffung eines vollausgestatteten Kleintransporters für Probenahmen geplant.

#### **2. Anerkennungen und Akkreditierungen**

Mehrfach wurde an dieser Stelle über die Zertifizierungstätigkeit der MPA BAU HANNOVER berichtet.

Durch die Betriebsstelle Clausthal erfolgt die Inspektion nach EU-Bauproduktenverordnung von Herstellern für Asphaltmischgut und von Gesteinskörnungen mit hohen Sicherheitsanforderungen. Gleichzeitig ist die Betriebsstelle die Überwachungsstelle nach Landesbauordnung für Gesteinskörnungen nach Alkali-Richtlinie. Seit einigen Jahren werden Gesteinsproduzenten aus dem europäischen Ausland durch die Betriebsstelle Clausthal nach EU-Bauproduktenverordnung inspiziert bzw. nach Alkali-Richtlinie überwacht. Seit diesem Jahr wird sogar ein Gesteinsproduzent aus Singapur überwacht.

#### **3. Personal**

Die Betriebsstelle Clausthal hat seit Ende 2014 zwei neue Mitarbeiter: Frau Pulst (CTA), die in erster Linie den Bereich Bitumenprüfung / Asphaltprüfung verstärken soll und Herr Wonenberg (BTA) zur Verstärkung des Bereiches Gesteinskörnung.

Ende August verließ Herr Kößling die Betriebsstelle, um sich neuen Herausforderungen zu stellen.

### 3.14 Abschied von Frau Lüer

Zum 31.12.2014 ist Frau Adelheid Lüer nach 44 Jahren und 3 Monaten Tätigkeit am Institut für Steine und Erden/Institut für Nichtmetallische Werkstoffe in den Ruhestand verabschiedet worden.

Viele Absolventenjahrgänge des Institutes wurden von ihr begleitet. Chemische Analysen, Hg-Druckporosimetrie, Atom-Absorptionsspektrometrie, sowie viele technologische Prüfungen wurden von ihr durchgeführt.



Es ist sicher nicht übertrieben, wenn man konstatiert, dass viele, viele Absolventen ihr den erfolgreichen Studienabschluss zu verdanken haben!

Auch über die Pensionierung hinaus steht Frau Lüer dem Institut mit Rat und Tat zur Verfügung. Wir bedanken uns für Ihre stets selbstmotivierende, große Leistung und wünschen ihr ein erfülltes Rentnerleben.



## 4 NACHRUFE

### Peter Bartha tot



Am 7. Januar 2015, kurz vor seinem 78. Geburtstag, verstarb Dr.-Ing. Peter Bartha in Göttingen. Refratechnik verliert mit ihm einen außergewöhnlichen Menschen und einen auf internationaler Ebene herausragenden Experten auf dem Gebiet der Feuerfesttechnologie. Peter Bartha begann seine akademische Laufbahn mit der Aufnahme des Studiums der Mineralogie in Freiberg/Sachsen. Es zog ihn dann aber weiter Richtung Westen, wo er das Studium im Bereich Steine und Erden an der TU Clausthal fortsetzte. Vor 53 Jahren diplomierte er dort mit einem Zementthema. Daran schloss sich die Promotion an, mit dem klassischen und immer wieder aktuellen Thema „Untersuchungen zur Bindung feuerfester Werkstoffe mit Phosphor-

säure“. Diplomarbeit und Promotion bestimmten beruflich seinen weiteren Lebensweg, bei dem Feuerfest und Zement eine kongeniale Verbindung eingingen. Dies bestätigte sich, als er 1963, nach einer kurzen Anstellung bei der Norddeutschen Portlandcementfabriken AG, in die Steinwerke Feuerfest Karl Albert GmbH eintrat, der späteren Refratechnik Gruppe unter der Führung von Alexander Tutsek.

Hier brachte Peter Bartha seine Kenntnisse voll ein: Schon damals entwickelte er Produkte mit Fokus auf Kundennutzen und Umweltfreundlichkeit, so z.B. spezielle phosphatgebundene Tonerdesteine. Die sehr basischen und die sehr sauren feuerfesten Minerale hatten es ihm ebenfalls angetan. MgO wurde eines seiner Lebenselixiere (1993 hielt er auf dem von ihm mit initiierten einzigartigen REFRA-Kolloquium einen Vortrag über „Magnesium – ein essentieller Grundstoff in Natur und Technik“), mit dem er sich sehr intensiv auseinandersetzte. Doch Magnesiumoxid allein ist kaum einsetzbar, es ist zwar in idealer Weise feuerfest, aber relativ spröde. Er forschte und recherchierte, und fand dabei seine zweite mineralogische Liebe: die Spinelle. Chromerz und Spinelle: in Kombination mit MgO ergeben sich die gesuchten hervorragenden mechanischen Eigenschaften. PERILEX® und ALMAG® sind die feuerfesten Steine, die damals Maßstäbe setzten und nach wie vor den Stand der Technik für Zementdrehöfen markieren.

Auf der anderen Seite: die sehr „saure“ Reisschalenasche, fast reines SiO<sub>2</sub>, leichtgewichtig und voluminös. Reisschalenasche ist das ideale Material zur Abdeckung des flüssigen Stahls im Tundish. Die Verwendung von Reisschalenasche als Wertstoff fand damit schon weit vor der Recycling-Bewegung statt.

Aber auch Bauxite, Andalusite, Schamotte und Tone übten eine große Faszination auf ihn aus. Entsprechende feuerfeste Steine wurden entwickelt, KRONEX® heißen sie noch heute. Und natürlich bewährten sie sich hervorragend sowohl in den Öfen der Zementindustrie als auch in den Aggregaten der Stahlindustrie. Auch hier entwickelte er neue

Meilensteine. Das Ergebnis waren die ökologisch vorteilhaften, kunstharzgebundenen MACARBON® Steine. Auch diese bewährten sich weltweit hervorragend und sind heute aus der Stahlherstellung nicht mehr wegzudenken.

Nicht nur die anorganische, mineralogische Seite beschäftigte Peter Bartha. Er suchte auch abseits dieser Pfade Ansätze zur Innovation. Wie installiert man die Steine geschickt und schnell in den Öfen? Die traditionellen Methoden waren unbefriedigend, also wurde ein neuartiges Verfahren entwickelt, das in Zementöfen anwendbar ist: das Kleben. Und auch dieser Sprung zur Organik gelang: REFABOND® Kleber vereinfachten für viele Jahre den Einbau der keiligen Steine in den Drehrohröfen.

Peter Bartha etablierte den Kontakt zu Universitäten, Hochschulen und Verbänden, um mit ihnen gemeinsam Untersuchungen an feuerfesten Werkstoffen durchzuführen und die Forschung zu fördern. Die TU Clausthal als Alma Mater und die Georg-August-Universität Göttingen lagen natürlich nahe, aber auch mit der RWTH Aachen, der Johannes-Gutenberg-Universität in Mainz und später auch der Bergakademie Freiberg (der er sich stets verpflichtet fühlte) pflegte er ständigen Kontakt und Austausch. Dies äußerte sich sowohl in der Vielzahl von Refratechnik-Mitarbeitern, die er während ihres Studiums mit Studien-, Diplom- und Doktorarbeiten unterstützte, als auch in über 50 Veröffentlichungen, Berichten, Buchbeiträgen und 27 Patenten.

Im Verlauf seiner Karriere bei der Refratechnik Gruppe nahm Peter Bartha mannigfaltige Führungsaufgaben wahr. Er war Leiter der Abteilung Forschung & Entwicklung und Geschäftsführer der Refratechnik Cement GmbH in Göttingen und fungierte ab 2002 als Geschäftsführer der Refratechnik Holding GmbH in München. Darüber hinaus gehörte er über viele Jahre zum ersten Vorstand der Alexander Tutsek-Stiftung, deren Forschungsbereich er entwickelt und geprägt hat. Auch nach seinem Ausscheiden aus dem aktiven Dienst stand er der Refratechnik-Gruppe stets als Vorbild sowie Rat- und Ideengeber zur Seite.

Durch seinen offenen und herzlichen Umgang, sein Engagement und sein universelles Wissen hat er alle, die mit ihm zusammenarbeiten durften, tief beeindruckt. Seine Anregungen und sein Ideenreichtum werden auch die zukünftige Feuerfestforschung nachhaltig inspirieren. ♦



Am 2. Juni 2015 verstarb Prof. Dr. rer. nat. Günther Heinz Frischat nach langer schwerer Krankheit im Alter von 77 Jahren in Clausthal-Zellerfeld.

Herr Prof. Frischat wurde 1937 in Treufelde, Ostpreußen, geboren und promovierte 1965 an der Universität Würzburg, seine Habilitation fertigte er 1970 an der TU Clausthal an und wurde dort im Jahr 1971 zum Univ.-Dozenten, 1974 zum apl. Professor und 1978 zum C3-Professor ernannt. Nach Ablehnung der Rufe an die McMaster University, Hamilton, Canada und an die RWTH Aachen fand die Berufung auf die C4-Professur für Glas im Jahre 1985 statt. Diesen Lehrstuhl hatte Prof. Frischat bis zu seiner Pensionierung am 30. September 2002 inne.

Prof. Frischat hatte eine beeindruckende Schaffenskraft und so konnte in Zusammenarbeit mit der einschlägigen Industrie, aber auch mit Kollegen des In- und Auslandes zahlreiche aktuelle Themen aus dem Bereich der Glaswissenschaft und der Glastechnologie bearbeitet werden. Mit ihm als Doktorvater wurden an der Universität Clausthal 102 Diplom-, 98 Promotionsarbeiten und 3 Habilitationen erfolgreich abgeschlossen. Er war Autor von über 300 Veröffentlichungen und 4 Büchern.

Sein umfangreiches Fachwissen konnte er als Gutachter u.a. für die Deutsche Forschungsgemeinschaft, für den Bundesminister für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, für die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen, für die Volkswagen-Stiftung, für die U. S. National Science Foundation und für weitere nationale und internationale Organisationen einbringen. Man schätzte seine Mitarbeit in zahlreichen Gremien, insbesondere der Deutschen Glastechnischen Gesellschaft als langjähriges Mitglied des Vorstandsrates und des Vorstandes, Mitvorsitzender des DGG-Glasforums, Vorsitzender des Fachausschusses I, deutsches Council-Mitglied der European Society of Glass Science and Technology, Mitglied im Redaktionsbeirat verschiedener Fachzeitschriften und Regional Editor des Journal of Non-Crystalline Solids.

Die Akzeptanz in Industrie, Forschung und Hochschule und die besonderen Verdienste von Günther Heinz Frischat fanden ihre Anerkennung in zahlreichen nationalen und internationalen Auszeichnungen.

Dem Institut für Nichtmetallische Werkstoffe und der Universität Clausthal blieb er immer verbunden. Wir werden ihm als Wissenschaftler und Freund unseres Hauses ein ehrendes Andenken bewahren. Seiner Familie gilt unser Mitgefühl.

*(Text: R. Bruns)*

Im Gedenken an Prof. Frischat wurden Nachrufe im Journal of Non-Crystalline Solids und auf den Seiten des online-Nachrichtendienstes der American Ceramic Society veröffentlicht, die unter

"In memoriam Günther Heinz Frischat, 1937–2015"

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0022309315002161>

"Remembering a glass great: Glass community honors life of Günther Frischat"

<http://ceramics.org/ceramic-tech-today/remembering-a-glass-great-glass-community-honors-life-of-gunther-frischat>

Professor Dr. Dr. Günther Heinz Frischat †

<https://www.braunschweig.ihk.de/geschaeftsfelder/innovation-umwelt/technologietransferpreis/chronik-2004-2007/2006/professor-dr-dr-guenther-heinz-frischat.html>

downloadbar sind.

## 5 ADRESSEN EHEMALIGER

Wer kann Angaben zum Verbleib der nachfolgend aufgeführten Ehemaligen machen?

Mitteilungen erbeten an:

Herrn Michael Zellmann  
michael.zellmann@tu-clausthal.de  
Tel. 0 53 23/72-24 74  
Fax 0 53 23/72-99 24 74

| <b>Name</b>                           | <b>Diplom</b> | <b>Promotion</b> |
|---------------------------------------|---------------|------------------|
| Ackmann, Günther, Dr.-Ing.            | 1955          | 1956             |
| Bitterlich, Bernd, Dr.-Ing.           |               |                  |
| Hochstetter, Rudolf, Dr.              |               |                  |
| Müller, Karl Hermann, Dr.-Ing.        | 1959          | 1962             |
| Naefe, Jan Robert, Dipl.-Ing.         |               |                  |
| Orttmann, Claus, Dr.-Ing.             | 1976          | 1980             |
| Plath, Jürgen, Dipl.-Ing.             | 1979          |                  |
| Sienerth, Sandra, Dr.-Ing.            |               | 1996             |
| von Rymon Lipinski, Tadeusz, Dr.-Ing. | 1971          | 1974             |

