

---

# 2005

## **ZG**-JAHRBUCH

Jahrbuch für die  
Ziegel-, Baukeramik- und  
Steinzeugröhren-Industrie

---

## **ZG**-ANNUAL

Annual for the Brick and Tile,  
Structural Ceramics  
and Clay Pipe Industries

bau || || verlag

Springer BauMedien

---

## Liebe Leserin, lieber Leser, Dear Readers

ohne die Gemeinschaftsforschung in der Ziegelindustrie hätte das Zi-Jahrbuch ein anderes Gesicht bzw. würde in dieser Form wahrscheinlich nicht existieren. Die Ausgabe des Jahres 2005 liefert dafür den überzeugenden Beweis. Vier der sechs Hauptaufsätze basieren auf Ergebnissen von Forschungsprojekten, die durch die Arbeitsgemeinschaft industrieller Forschungsvereinigungen „Otto von Guericke“ e.V. (AiF), Köln, gefördert wurden. Da im Jahr 2004 diese Dachorganisation mittelständischer Forschungsvereinigungen ihr 50-jähriges Bestehen feierte, haben wir dies zum Anlass genommen, das erfolgreiche Wirken der AiF für die mittelständischen Unternehmen der Ziegelindustrie zu würdigen.

Nachdem in den vergangenen Jahrzehnten häufig dem Brennprozess bei der Ziegelherstellung das Hauptinteresse der Forscher galt, hat sich das in den letzten Jahren geändert. Namentlich im Institut für Ziegelforschung Essen e.V. wurden unter der Leitung von Dr. Karsten Junge zahlreiche grundlegende Forschungsarbeiten abgeschlossen, welche entscheidende Ergebnisse für eine allgemeine Verbesserung des Trocknungsprozesses in der Ziegelindustrie und anderen keramischen Branchen lieferten.

In dem Beitrag „Trocknung von Ziegelrohlingen – Einfluss der Feuchteleitfähigkeit auf Schwindungsfortschritt und Trocknungsverlauf“ stellen Dr. Karsten Junge und Dr. Uta Telljohann ein mathematisches Modell zur Trocknungssimulation vor und vergleichen die Rechenergebnisse mit den in der Praxis bzw. bei Laborversuchen gewonnenen Ergebnissen.

Auf dem vorgenannten Modell aufbauend, stellen Dr. Karsten Junge und Dirk Deppe in dem Aufsatz „Trockenausblühungen – Einfluss des Trocknerklimas auf die Diffusion von Kalziumsulfat in Ziegelrohlingen“ theoretische Betrachtungen zum Phänomen der Trockenausblühungen an, die sie ebenfalls mit Praxisergebnissen vergleichen.

Dr. Dieter Hauck, Michael Ruppik und Sandra Petereit behandeln in ihrem Beitrag „Laborsimulation des Durchströmungsbrandes an Hochlochziegeln“ grundlegende Anforderungen für die Durchführung des Schnellbrandes.

Dass das Ziegelmauerwerk hinsichtlich seiner Schubtragfähigkeit mit den bisherigen Berechnungsverfahren unterschätzt wird und deshalb neu bewertet werden muss, weisen Dr. Michael Roßbach, Udo Schmidt und Dr. Peter Schubert in „Neubewertung der rechnerischen Schubtragfähigkeit von Ziegelmauerwerk“ nach.

Die im Zi-Jahrbuch 2004 begonnene Serie „Wichtiges für die Ziegelindustrie aus Normen und Richtlinien“ wird von Dieter Rosen fortgesetzt und auf den aktuellen Stand gebracht.

Vom Äußeren haben wir uns bemüht, das Jahrbuch übersichtlicher zu gestalten und die Handhabung für den Benutzer beispielsweise mithilfe farbiger Schnellfinder („quick finder“) zu verbessern. Nichtsdestoweniger sind wir wie immer für Hinweise und Kritiken zu Inhalt und Gestaltung des Jahrbuches, die dessen weiterer Verbesserung dienen, offen.

In diesem Sinne hoffen wir auf eine freundliche Aufnahme des diesjährigen Jahrbuches und grüßen Sie mit „Gut Brand!“



Dr.-Ing. Wolfgang Müller

Without the cooperative research in the brick and tile industry, the Zi-Annual would look very different or probably not exist at all in this form. The edition for the year 2005 furnishes convincing evidence of this. Four of the six featured articles are based on the findings of research projects funded by the German Federation of Industrial Cooperative Research Associations "Otto von Guericke" Regd (AiF) in Cologne. As this umbrella organization for medium-sized research associations celebrated the 50th anniversary of its founding in 2004, we have taken this occasion to pay tribute to the successful work of the AiF on behalf of the medium-sized enterprises in the brick and tile industry.

While the firing process in brick and roof tile production has often been the focus of research interest in past decades, recent years have seen a change. Namely at the Brick and Tile Research Institute Essen Regd, numerous basic research projects have been conducted under the direction of Dr. Karsten Junge and come up with crucial findings that contribute to a general improvement of the drying process in the brick and tile industry as well as in other branches of ceramics.

In their paper on the "Drying of green bricks – influence of moisture conductivity on shrinkage and drying progress", Dr. Karsten Junge and Dr. Uta Telljohann present a mathematical model for simulating drying processes and compare calculated results with data obtained in the field or in laboratory tests. Building on the above-mentioned model, Dr. Karsten Junge and Dirk Deppe discuss theoretical considerations regarding the phenomenon of dryer scumming and also compare these with practical results in their paper "Dryer scumming – influence of the climatic conditions in the dryer on the diffusion of calcium sulphate in green bricks".

Dr. Dieter Hauck, Michael Ruppik and Sandra Petereit address basic requirements for fast-firing in their paper "Laboratory simulation of through-flow firing of vertically perforated bricks".

The underestimation of the shear capacity of clay brickwork with currently specified methods of calculation and the consequent need for re-evaluation are proven by Dr. Michael Roßbach, Udo Schmidt and Dr. Peter Schubert in their paper "Re-evaluation of the shear capacity of masonry".

The series started in the Zi-Annual 2004 on "Important aspects of new standards and directives for the brick and tile industry" is continued by Dieter Rosen with an update.

We have endeavoured to make the layout of this year's annual clearer and improve its handling for the reader, for example with colour-coded quick finders. Nevertheless, as always, we are open for suggestions and criticism regarding the content

and design of the annual, in order to serve its further improvement.

With this in mind, we trust that you will receive this year's Zi-Annual kindly and wish you "Good firing!"




Dr.-Ing. Wolfgang Müller

## Vorwort

Als neu bestellter Vorsitzender des europäischen Ziegelherstellerverbandes TBE ist es mir eine große Freude, Ihnen das Zi-Jahrbuch vorzustellen. Ich betrachte die Tatsache, dass die Redaktion mich darum gebeten hat, als ein Zeichen für die europäische Orientierung der deutschen Industrie. Und das mit gutem Grund, da es immer deutlicher wird, dass das Umfeld, in dem alle unsere Industrien tätig sind, durch die Entwicklungen auf den europäischen Märkten stark beeinflusst wird, obgleich viele kleinere Firmen in unserem Bereich ihre Produkte auf lokalen und regionalen Märkten in ihren Heimatländern verkaufen.

Der europäische Markt wird zunehmend in dem Maße integriert, wie die bestehenden technischen Handelsschranken zwischen den Mitgliedsstaaten verschwinden. Ein weiterer wichtiger Schritt in diese Richtung wird dieses Jahr mit der Veröffentlichung der harmonisierten EU-Normen für Vormauerziegel, Leichthochlochziegel und – zu einem späteren Zeitpunkt – für Dachziegel getan. Wenn die CE-Kennzeichnung für unsere Produkte angewandt werden kann, wird die wichtigste Handelsbarriere innerhalb der EU-Grenzen abgebaut. Was nicht verschwinden wird, ist die nationale und örtliche Vorliebe für bestimmte Mauer- und Dachziegel. Letztendlich wird der Endverbraucher weiter selbst entscheiden, welche Art er bevorzugt!

Die europäische Umweltpolitik stellt einen weiteren Grund dar, die europäische Perspektive zu beachten. Vom Januar 2005 an wird die erste Phase des Emissionshandels innerhalb der EU starten. Mit atemberaubender Geschwindigkeit hat die Kommission die meisten nationalen Allokationspläne gebilligt, welche die Grundlage für die Zuteilung von CO<sub>2</sub>-Emissionsrechten zu jeder einzelnen Anlage unserer Industrie bilden. Nachdem die Emissionsrechte durch die zuständigen Behörden zugeteilt worden sind, kann der Emissionshandel starten. Wie immer das Ergebnis aus dieser Übung aussehen wird, eine energiesparende Produktion wird weiter das Ziel der nächsten Jahre sein.

Inzwischen ist ein erster Entwurf für ein offizielles EU-Dokument zu den „besten verfügbaren Techniken“ bei der Herstellung von Ziegeln, Dachziegeln und anderen Keramikprodukten erstellt worden. Der TBE-Verband erarbeitet eine Stellungnahme zu diesem Entwurf und beabsichtigt, diesen der Europäischen Kommission zu Beginn des Jahres 2005 vorzulegen. Dabei müssen wir sicherstellen, dass die für die Ziegelindustrie angemessenen Umwelttechniken in diesem Dokument enthalten sind.

Es ist mein Ehrgeiz als TBE-Präsident, künftig das Image der TBE sowohl bei den EU-Politikern als auch bei den Mitgliedsverbänden und -firmen zu stärken. Es ist im Interesse von uns allen, dass die TBE-Botschaft überall ankommt und von allen Mitgliedsfirmen unterstützt wird.

Ich hoffe, dass Sie einmal mehr bereit sind, mir bei diesen gemeinsamen Anstrengungen zu helfen!

Ich spreche Ihnen meine besten Wünsche für 2005 aus und hoffe, unsere persönlichen Kontakte im Laufe dieses Jahres zu vertiefen. Bereits jetzt bitte ich Sie, sich das Datum vom 6. und 7. Oktober 2005 zu notieren, wenn die TBE-Jahrestagung in Spanien stattfindet.

Christian Schenck  
TBE-Präsident

## Foreword

It is a pleasure to me as newly appointed Chairman of the European roofing tile & brick manufacturers' federation TBE, to introduce the Zi Annual to you. I consider the fact, that the editors invited me to do so, as an indication of the European orientation of the German industry. And with good reason, as it is increasingly clear that the setting in which all of our industries are operating is heavily influenced by developments on the European markets, even while many of the smaller firms in our sector sell their products on local and regional markets inside their country.

The European market is becoming ever more integrated, as the remaining technical barriers to trade between member states disappear. An important step forward will be set this year with the publication of harmonized EU-standards for facing bricks, clay blocks and – at a later stage – for roofing tiles. When CE-marking can be used for our products, the most important barrier to trade across the internal EU borders will be removed. What does not disappear is the national or local preference for types of bricks or tiles: in the final analysis the consumer continues to decide on which type he or she prefers!

The European environmental policy creates another reason for paying attention to the European perspective. From January 2005 the provisional phase of emissions trading will start across the EU. At breathtaking speed the Commission has approved most of the National Allocation Plans, which form the basis for CO<sub>2</sub> emission allowances given to each individual plant in our industry. When the allowances are provided by the authorities emissions trading can start. Whatever may be the result of this exercise, it is certain that energy efficient production remains the goal for the coming years.

Meanwhile a first draft was developed for an official EU document on environmentally "best available techniques" in producing bricks, tiles and other ceramic products. TBE is developing its position on the draft, and intends to present it to the European Commission at the start of 2005. We therefore have to ensure that the right environmental techniques are covered in this document.

It is my ambition as TBE President to further strengthen the image of TBE, both with the EU policy makers and with the member associations and firms. It is in the interest of all of us, that the TBE message gets across, and that it is supported by all member firms.

I hope that you once more are willing to help me in this common effort!

I extend my best wishes for 2005 to you, and hope to strengthen our personal contacts in the course of this year. Already now you are invited to note the dates of 6 and 7 October 2005, when the TBE annual meeting will be held in Spain.



Christian SCHENCK  
TBE President

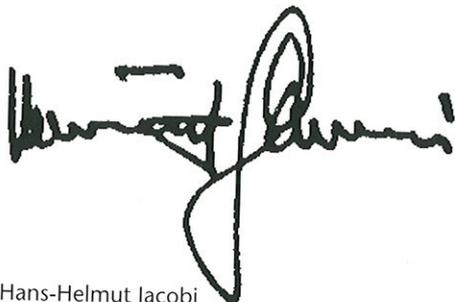
## Vorwort

Wie das vergangene Jahr wird auch das Jahr 2005 für die Ziegelindustrie wieder besondere Herausforderungen mit sich bringen. Dies betrifft die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen in Deutschland und die seit Jahren stark rückläufige Baukonjunktur. Zwar gab es infolge der Diskussion um die Aufhebung der Eigenheimzulage ein leichtes Zwischenhoch in 2003, welches bis in die erste Jahreshälfte 2004 nachwirkte, doch seit Sommer 2004 geht die Talfahrt der Baukonjunktur ungehindert weiter und die Talsohle ist in 2005 bedauerlicherweise noch nicht in Sicht.

Weiterhin erschwerend wirken sich die vielen, in ihrer kumulativen Wirkung bedrückenden Vorhaben durch die europäische und nationalen Gesetzgeber aus. Völlig unrealistische Umweltstandards und überzogene Naturschutz- und Verbraucherschutzzorhaben müssen jedes Jahr aufs Neue in mühsamer Überzeugungsarbeit durch unsere nationale und europäische Lobby auf ein einigermaßen realistisches und machbares Maß zurückgeführt werden. So ist z. B. der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel eine grundsätzlich gute Idee, die aber extrem bürokratisch und kostenaufwändig umgesetzt worden ist. Der Kosten- und Arbeitsaufwand fällt heute an und der evtl. Nutzen ist unkalkulierbar. Bei der industriefeindlichen Einstellung breiter Kreise in der Bürokratie und Parteienlandschaft kann der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel durchaus zu einer weiteren Deindustrialisierung Europas führen.

Für umso notwendiger halte ich es deshalb, dass die Innovationskraft der Ziegelunternehmen nicht nachlässt, sondern vielmehr stets aufs Neue gestärkt wird. Nur so wird sich die Wettbewerbsfähigkeit unserer Produkte auf Dauer erhalten lassen. Ein wichtiges Instrument zum Erhalt der Innovationsfähigkeit ist die industrielle Gemeinschaftsforschung unserer Branche. Sie hat in den vergangenen Jahrzehnten wesentlich dazu beigetragen, dass sowohl bei der Herstellung als auch bei der Anwendung von Ziegeleierzeugnissen die Neuerungen eingeführt wurden, die unseren Produkten bis heute eine Spitzenposition unter den Baustoffen gesichert haben.

In dem Zi-Jahrbuch 2005 werden Ihnen erneut Projekte aus der industriellen Gemeinschaftsforschung vorgestellt. Die Ergebnisse dieser Forschungsprojekte werden bei ihrer Anwendung in der Praxis zu Energieeinsparungen und Produktverbesserungen führen. Deshalb wünsche ich diesem Jahrbuch wieder die interessierte Aufnahme bei seinen in- und ausländischen Lesern und Ihnen allen eine erfolgreiche Arbeit für unseren Baustoff Ziegel.



Hans-Helmut Jacobi  
Präsident des Bundesverbandes  
der Deutschen Ziegelindustrie e.V.



## Foreword

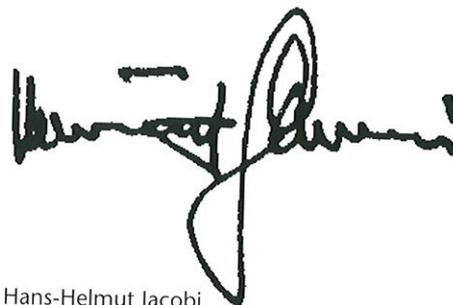
Like the past year, the year 2005 will again bring particular challenges for the brick and tile industry. These will concern the general economic conditions in Germany and the strong decline in building activity over many years. While the discussion on the proposed cut of the "Eigenheimzulage" home allowance led to a modest but temporary boost in 2003, with after-effects lasting into the first half of 2004,

the downslide in building activity continues unabated since summer 2004, and regrettably the bottom is not yet in sight in 2005.

The situation continues to be aggravated by many schemes derived from the European and national legislature, with an oppressive cumulative effect. Fully unrealistic environmental standards and exaggerated nature conservation and consumer protection schemes must be brought down every year anew to a to some extent realistic and feasible level in arduous negotiations requiring the persuasive efforts of our national and European lobby. CO<sub>2</sub> emission trading is, for instance, a good idea in principle, but its implementation has proven extremely bureaucratic and expensive. The costs and labour are incurred today, but the potential benefit remains incalculable. With the anti-industry attitude of wide circles in the bureaucracy and party landscape, CO<sub>2</sub> emission trading may lead to another deindustrialization of Europe.

I therefore consider it all the more necessary that the innovative drive of the brick and tile companies does not slow up, but, on the contrary, is continually strengthened anew. This is the only way to preserve the competitiveness of our products in the long term. An important instrument for preserving this innovation capability is the cooperative industrial research in our branch. In the past decades, it has made an essential contribution to the introduction of innovations in the production and application of brickwork products, assuring a leading position for our products among building materials to this day.

In the Zi-Annual 2005, new projects will again be presented to you from this cooperative industrial research. When applied in practice, the findings of these research projects will lead to energy savings and product improvements. For this reason, I wish for this annual that it will again be received with great interest by its German and foreign readers, and for all of you, success in your work for our building material clay bricks and roof tiles.



Hans-Helmut Jacobi  
President of the Federal Association of the  
German Brick and Tile Industry Regd

# Inhalt · Contents

- |   |            |  |
|---|------------|--|
| <p>Kurzfassungen in Französisch, Italienisch und Spanisch<br/>Documentation Annuaire ZI 2005<br/>Documentazione Annuario ZI 2005<br/>Documentación Annario ZI 2005</p>                | <b>13</b>  | <p>Abstracts in French, Italian and Spanish<br/>Documentation Annuaire ZI 2005<br/>Documentazione Annuario ZI 2005<br/>Documentación Annario ZI 2005</p>                                 |
| <p>Trocknung von Ziegelrohlingen – Einfluss der<br/>Feuchteleitfähigkeit auf Schwindungsfortschritt und<br/>Trocknungsverlauf<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge; Dr.-Ing. Uta Telljohann</p> | <b>21</b>  | <p>Drying of green bricks – Influence of the moisture<br/>conductivity on shrinkage progress and drying course<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge; Dr.-Ing. Uta Telljohann;</p>                  |
| <p>Trockenausblühungen – Einfluss des Trocknerklimas<br/>auf die Diffusion von Kalziumsulfat in Ziegelrohlingen<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge; Dipl.-Ing. Dirk Deppe</p>                 | <b>35</b>  | <p>Drying efflorescence – Influence of the dryer climate<br/>on the diffusion of calcium sulphate in green bricks<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge; Dipl.-Ing. Dirk Deppe</p>                  |
| <p>Laborsimulation des Durchströmungsbrandes an<br/>Hochlochziegeln<br/>Dipl.-Phys. Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Michael Ruppik,<br/>Dipl.-Ing. Sandra Petereit</p>                   | <b>50</b>  | <p>Laboratory Simulation of Through-flow Firing of<br/>Vertically Perforated Clay Bricks<br/>Dipl.-Phys. Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Michael Ruppik,<br/>Dipl.-Ing. Sandra Petereit</p> |
| <p>Neubewertung der Schubtragfähigkeit von<br/>Ziegelmauerwerk<br/>Dr.-Ing. Michael Roßbach, Dipl.-Ing. Ulf Schmidt,<br/>Dr.-Ing. Peter Schubert</p>                                  | <b>78</b>  | <p>Re-evaluation of the shear capacity of masonry<br/>Dr.-Ing. Michael Roßbach, Dipl.-Ing. Ulf Schmidt,<br/>Dr.-Ing. Peter Schubert</p>  |
| <p>50 Jahre AiF – 50 Jahre Forschung für den<br/>innovativen Mittelstand in der Ziegelindustrie<br/>Dr.-Ing. Wolfgang Müller</p>  | <b>88</b>  | <p>50 years of the AiF – 50 years of research for the<br/>innovative medium-sized firms in the brick and<br/>tile industry<br/>Dr.-Ing. Wolfgang Müller</p>                              |
| <p>Wichtiges für die Ziegelindustrie aus neuen<br/>Normen und Richtlinien<br/>Dipl.-Ing. Dieter Rosen</p>   | <b>97</b>  | <p>Important aspects of new standards and directives<br/>for the brick and tile industry<br/>Dipl.-Ing. Dieter Rosen</p>   |
| <p>Forschung aktuell – Bericht aus dem<br/>Institut für Ziegelforschung<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge</p>  | <b>102</b> | <p>Research current – Report from the Institut für<br/>Ziegelforschung<br/>Dr.-Ing. Karsten Junge</p>  |
| <p>Dokumentation internationaler Fachbeiträge für die<br/>grobkeramische Industrie<br/>Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Marion Tillack</p>  | <b>108</b> | <p>Documentation on international technical articles<br/>relating to the heavy clay industry<br/>Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Marion Tillack</p>   |
| <p>Veranstaltungskalender</p>   | <b>125</b> | <p>Calendar of Events</p>  |
| <p>Organisation der TBE<br/>(Fédération Européenne des Fabricants<br/>de Tuiles et de Briques)</p>  | <b>127</b> | <p>Organization of the TBE<br/>(Fédération Européenne des Fabricants<br/>de Tuiles et de Briques)</p>  |
| <p>Der organisatorische Aufbau der Ziegelindustrie<br/>in der Bundesrepublik Deutschland</p>  | <b>130</b> | <p>Organization of the Brick and Tile Industry<br/>in the Federal Republic of Germany</p>  |
| <p>Technische Neuheiten</p>   | <b>132</b> | <p>New Technical Developments</p>  |
| <p>Bezugsquellenteil</p>  | <b>193</b> | <p>Suppliers Section</p>   |
| <p>Firmenverzeichnis: Anzeigen – Technische<br/>Neuheiten – Bezugsquellen</p>   | <b>229</b> | <p>Index of Firms: Advertisements – New Technical<br/>Developments – Suppliers Section</p>   |