



**Jahrbuch 2007**  
**Annual 2007**

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

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

---

## Liebe Leserin, lieber Leser, Dear Readers,

der Ziegel als Dach- und Wandbaustoff, als Gestaltungselement im Straßen-, Garten- und Landschaftsbau hat sich bis in die Gegenwart im Baugeschehen gegenüber seinen wesentlich jüngeren Konkurrenten behaupten können. Einer der Gründe dafür ist offensichtlich, dass sich, vor allem mit Beginn der Industrialisierung, stets Männer und in den letzten Jahrzehnten immer häufiger auch Frauen mit wissenschaftlichem Ehrgeiz der Verbesserung des Ziegels sowohl bei der Herstellung als auch bei seiner Anwendung gewidmet haben. Das Zi-Jahrbuch hat es sich zur Aufgabe gemacht, Ergebnisse dieser Forschungsarbeiten publik zu machen, so auch in der vorliegenden Ausgabe 2007.

Dr. Karsten Junge, Anne Tretau und Prof. Dr. Eckehard Specht berichten in dem Beitrag „Energieaufwand zur Rohlingstrocknung in Kammertrocknern“ über Forschungsergebnisse, die in der Zusammenarbeit des Institutes für Ziegelforschung Essen e.V. und der Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg entstanden sind. Bei ihrer praktischen Anwendung kann der Energieaufwand für die Rohlingstrocknung mit relativ einfachen Mitteln gesenkt werden. Mit der Verbesserung des Trocknungsergebnisses bei trockenungsempfindlichen Rohstoffen beschäftigt sich der Aufsatz „Perspektiven der Nutzung von Zeolithgestein in der Baukeramik“ von Dr. Tatjana V. Vakalova und Inna B. Revva.

Möglichkeiten zur Verbesserung der „Schnellbrandeigenschaften von Vormauer- und Dachziegelrohstoffen“ zeigen Michael Ruppik, Dr. Dieter Hauck und Sandra Petereit auf. Eine Systematisierung der Wechselwirkung zwischen Rohstofftyp und der Art der Sinterhilfsmittel haben Dr. Sabine Freyburg und Anja Schwarz in ihrem Beitrag „Einfluss von Sinterhilfsmitteln auf die Stoffbildungsprozesse baukeramischer Scherbengefüge“ vorgenommen.

Dass mit Ziegelmauerwerk die Anforderungen des Brandschutzes erfüllt werden können, weist Dr. Udo Meyer in seinem Beitrag „Brandschutz mit Ziegelmauerwerk – Aktuelle Entwicklungen der nationalen und europäischen Normung“ nach.

Zwei weitere Beiträge zeigen, dass der Ziegel im Sinne der Nachhaltigkeit auch nach Nutzungsende von Bauwerken durchaus als wertvoller Recyclingbaustoff einsetzbar ist. Jan Kollar erbringt anhand von Forschungsergebnissen der Ruhr-Universität Bochum in „Ziegelreiche Recyclingbaustoffe doch verwertbar?“ den Nachweis, dass rezykliertes Ziegelmaterial in weitaus größerem Umfang im Straßenbau eingesetzt werden kann, als bisher in Richtlinien festgelegt war. Schließlich zeigt Harald Kurkowski in seinem Aufsatz „Ziegel – der multifunktionale Baustoff für vegetations-technische Anwendungen im Garten- und Landschaftsbau“ beispielhaft die vielfältigen Verwertungsmöglichkeiten von Recyclingmaterial aus Ziegeln.

Den Abschluss bildet der Bericht von Dieter Rosen über „Wichtiges für die Ziegelindustrie aus den Normen und Richtlinien“, in dem die aktuellen Entwicklungen auf diesem Gebiet erläutert werden.

Autoren und Herausgeber hoffen, dass die dargestellten Ergebnisse dabei helfen, dem Baustoff Ziegel seinen Platz im Baugeschehen zu sichern bzw. auszubauen. Gleichzeitig wünschen wir uns konstruktive Hinweise, Kritiken oder Vorschläge für die zukünftigen Inhalte und die Gestaltung des Zi-Jahrbuches, um dessen Qualität auch in Ihrem Interesse ständig zu verbessern.

Ihr



Dr.-Ing. Wolfgang Müller



Bricks for walls, tiles for roofs, and both as elements of design and decoration for roads and highways, gardens and landscapes. To this very day, they've all been able to successfully assert themselves against their much younger competitors in the building industry. One obvious reason for this is that, particularly since the onset of industrialization, men (and in recent decades increasing numbers of women) have always invested lots of scientific ambition in the improvement of heavy clay products, both in their manufacture and their application. The Zi-Annual has taken it upon itself to publicize the results of such research, and this 2007 edition is no exception.

In their contribution entitled "Energy expenditure for drying of green bricks in chamber dryers", Dr. Karsten Junge, Anne Tretau and Prof. Dr. Eckehard Specht report on research findings by the Essen-based Brick & Tile Institute in cooperation with Otto-von-Guericke University in Magdeburg. Put to practical application, their findings can reduce by relatively simple means the amount of energy required for drying green bricks.

The article "Perspectives for the use of zeolithic rocks in structural ceramics" by Dr. Tatjana V. Vakalova and Inna B. Revva also investigates means of improving the results of drying in the case of drying-sensitive raw materials.

Michael Ruppik, Dr. Dieter Hauck and Sandra Petereit probe options for improving the "Fast-firing properties of raw material for facing bricks and roofing tiles", and Dr. Sabine Freyburg and Anja Schwarz have attempted to systemize the reciprocal effects of raw material type and sintering aids in their contribution entitled "Effects of sintering aids on the material evolution processes of structural ceramic body microstructures".

In his "Fire protection with clay brickworks – current developments in national and European standardization", Dr. Udo Meyer demonstrates how fire protection requirements can be satisfied by clay brickwork.

The fact that heavy clay products from demolished structures can constitute valuable recycled material in the interest of sustainability is documented by another pair of papers: in "Are recycled building materials with a high brick content usable after all?", Jan Kollar uses research findings from Ruhr University in Bochum to prove that much more heavy clay material could be used for roadbuilding purposes than current directives allow for; and Harald Kurkowski's article entitled "Bricks – the multifunctional building material for vegetation-engineering applications in garden and landscape construction" exemplifies the plethora of recycling options for used bricks.

This year's Annual closes out with a report by Dieter Rosen on "Important aspects of new standards and directives for the brick and tile industry", in which he illuminates the current state of affairs in this area.

The Annual's authors and publishers alike hope that all these findings will help clay bricks and tiles maintain, or better, expand their standing in the field of construction. Of course, we also hope to receive lots of constructive criticism, helpful hints and suggestions on what future Zi Annuals should include and be arranged like in order to get better every time – all in your interest.

Sincerely,



Dr.-Ing. Wolfgang Müller

## Vorwort

Nach meinen beiden Vorgängern Dr. E. Rauch (1958 bis 1960) und E. A. Bäumer (1982 bis 1985) darf ich Sie als dritter Deutscher im Amt des TBE-Präsidenten ganz herzlich grüßen und Ihnen das neue Zi-Jahrbuch vorstellen. Deutschland also wieder einmal in der Verantwortung beim Dachverband der europäischen Ziegelindustrie. Da passt es gut, dass auch die Marktentwicklung in diesem europäischen Kernland endlich wieder positiv geprägt wird. Dies ist auch dringend notwendig. In Zeiten eines weiter zusammenwachsenden europäischen Wirtschaftsraumes muss der deutsche Markt für Baustoffe eine aktive Rolle spielen können. Nationale Grenzen verschwinden auch für die europäische Ziegelindustrie immer mehr. Logische Folge sind übernationale Zusammenschlüsse von Herstellern in den EU-Ländern. Vor allem im Dachziegel- und Vormauerziegelbereich hat sich diese Entwicklung in den letzten Monaten nochmals beschleunigt. Auch die Verbände als Serviceleister der Mitgliedsunternehmen müssen diese Entwicklung nachvollziehen. Immer mehr Vorschriften werden in Brüssel auf den Weg gebracht und nur noch deren Umsetzung erfolgt national. Ein gutes Beispiel dafür ist die Regelung des europäischen CO<sub>2</sub>-Emissionshandels. Bei der nationalen Umsetzung zeigt sich ein deutliches Nord-Süd-Gefälle. Während nördlich der Alpen die Industrie mit bürokratischen Pflichten überhäuft wurde, ist im mediterranen Umfeld die Staatsverwaltung etwas lockerer mit den Vorgaben aus Brüssel umgegangen. In der zweiten Handelsperiode soll diese Ungleichbehandlung aber korrigiert werden. Sinn und Unsinn von europäischen Regelungen zeigen sich auch in der Normung. Es ist sehr sinnvoll und kostensparend für die Hersteller, wenn Prüfnormen vereinheitlicht werden. Bei Exporten muss so nicht in jedem Land eine dort verlangte Prüfung unter anderen Bedingungen wiederholt werden. Allerdings ist die Normung der Produkte an sich gescheitert. Weil die Ziegel in Europa einfach zu unterschiedlich sind, war der kleinste gemeinsame Nenner nicht tauglich, um den Ziegel ausreichend zu beschreiben. Deshalb hat jedes Land über die europäischen Standards hinaus noch so genannte Restnormen erlassen, um letztlich wieder die frühere Regelungsdichte zu erhalten. Ziegel – vor allem Mauerziegel – dürfen zwar mit einem CE-Kennzeichen in jedes andere EU-Land exportiert werden. Ob ihr Einbau jedoch zulässig ist, entscheiden nationale Vorschriften. Dieses Problem ist mittlerweile auch der Europäischen Kommission bewusst geworden. Deshalb arbeitet sie an einer Revision der Bauproduktenrichtlinie, auf deren Grundlage die Normung erfolgt.

Eine Sorge bewegt in diesen Monaten alle Ziegelhersteller europaweit. Dies sind die stark gestiegenen Energiepreise. Hier sind alle Anstrengungen erforderlich, um dieses Problem in den Griff zu bekommen. Neben dem politischen Druck, die Liberalisierung und Marktöffnung voranzutreiben, muss insbesondere die Erforschung einer energiesparenderen Produktionsweise vertieft werden. Noch gibt es vor allem in der Trocknung unserer Produkte erhebliche Einsparpotenziale. Vielleicht weist auch der Einsatz von alternativen Brennstoffen einen Weg aus der alleinigen Abhängigkeit von Erdgas und Mineralöl.

Es gibt also noch viele Aufgaben, die tatkräftig anzupacken sind. Ich freue mich auf meine künftige Tätigkeit und wäre allen Kolleginnen und Kollegen sehr dankbar, wenn sie mich bei meiner Aufgabe unterstützen würden.



Alfons Hörmann  
TBE-Präsident



## Foreword

Following my two predecessors Dr E. Rauch (1958 to 1960) and E. A. Bäumer (1982 to 1985), I offer you my sincere greetings as the third German to hold the office of TBE President, and wish to present to you the new Zi-Annual. So once more Germany has assumed a position of responsibility in the umbrella association for the European clay brick and tile industry. It is then fitting that the market development in this European heartland is at last again showing some positive signs. Indeed, this is imperative. In a time when the European economic area is growing ever closer together, the German market for building materials must be able to play an active role. National borders are gradually disappearing for the European clay brick and tile industry too. The logical consequence are supranational mergers between manufacturers in the EU countries. Particularly in clay roofing tiles and facing bricks, this development has speeded up further in recent months.

As service providers to their member companies, the associations must also understand this development. More and more regulations are issued from Brussels and only their implementation is national. A good example are the regulations on European CO<sub>2</sub> emission trading. With regard to the national implementation of these regulations, a cleft between the North and South is becoming apparent. While north of the Alps the industry has been snowed under with bureaucratic obligations, the national administrations in the Mediterranean region have taken a more relaxed approach to implementing the regulations from Brussels. In the second period of trading, however, this unequal treatment is to be rectified. The sense and nonsense of European regulations are also shown in standards. Uniform test standards are very sensible and cost-saving for manufacturers. Exported products do not need to be tested repeatedly under different conditions in each country. But the standardization of products per se has failed. Because clay bricks and roofing tiles in Europe are simply too different, the smallest common denominator was not considered suitable to adequately describe them. For this reason every country has issued additional national applications that go beyond the European standards, to, in end effect, preserve the previous density of regulations. Clay bricks and tiles – particularly masonry bricks – with a CE mark may be exported to any other EU country. National regulations, however, govern whether their actual use is permissible. The European Commission has now become aware of this problem. It is therefore working on a revision of the Construction Products Directive, which forms the basis for standardization.

One concern has been troubling all clay brick and tile manufacturers right across Europe in recent months. That is the steep increase in energy prices. All efforts must be made to get this situation under control. Besides stepping up political pressure and pushing forward with liberalization and the opening of the market, research into energy-saving production methods must be intensified. There remains considerable potential for energy saving, especially in the drying of our products. Perhaps the use of alternative fuels will show us a path away from our sole dependence on natural gas and mineral oil.

There are therefore still many tasks requiring our active response. I look forward to my future role and should be grateful to all colleagues for their support in my work.



Alfons Hörmann  
TBE President

## Vorwort

Wie auch die vergangenen Jahre wird 2007 Herausforderungen für die Ziegelindustrie bereithalten. Zwar hat die Mehrwertsteuererhöhung in 2007 zu einem Zwischenhoch in der Bauwirtschaft geführt, von dem auch die Ziegelindustrie profitiert hat. Welche Effekte jedoch einen sich wahrscheinlich anschließenden Rückgang der Baukonjunktur abschwächen könnten, ist schwer abzuschätzen. Bleibt zu hoffen, dass die allgemein als positiv beschriebene Stimmung in Deutschland sich auch im Baugeschehen niederschlägt.

Ein weites Thema bewegt die Ziegelindustrie in immer stärkerem Maße: die rasant steigenden Energiekosten. Die Preissteigerungen führten dazu, dass sich die Energiekosten vieler Unternehmen in kurzer Zeit verdoppelten. Deshalb ist die gesamte Industrie gezwungen, sich – neben der weiteren Steigerung der Energieeffizienz – nach langfristigen Alternativen zu fossilen Energieträgern umzusehen. Aus diesem Grund wurde innerhalb der Forschungsstelle der Deutschen Ziegelindustrie eine Arbeitsgruppe gegründet, welche Forschungs- und Demonstrationsprojekte zum Einsatz erneuerbarer Energien auf deutscher und auf europäischer Ebene initiieren möchte.

Auch der CO<sub>2</sub>-Emissionshandel beschäftigt weiterhin die Ziegelindustrie. Aufgrund nicht erklärbarer Hindernisse im Eurokratienschlingel ist es bisher nicht gelungen, Kleinanlagen in der nächsten Periode 2008 bis 2012 aus dem System zu befreien. Ferner bereitet die nach wie vor sehr bürokratische Umsetzung in Deutschland den Ziegler Probleme. Aus Sicht der Behörde sind die Unternehmen reine CO<sub>2</sub>-Produzenten. Dass „nebenbei“ auch noch eine Anlage gewinnbringend betrieben werden muss, wird gern übersehen.

Das Thema Quarzfeinstaub ist weiterhin aktuell. Zwar wurde auf europäischer Ebene erstmals ein Sozialvertrag zwischen Gewerkschaften und Industrie zur Umsetzung von Arbeitsschutz auf höchstem Niveau unterzeichnet. Trotzdem wollen die deutschen Behörden eine Emissionsbegrenzung für Quarz für Industrieanlagen einführen. Das deutsche Motto der 1:1-Umsetzung von europäischen Richtlinien wird dabei großzügig übersehen und Deutschland wäre das einzige europäische Land mit einem Quarzfeinstaubgrenzwert im Umweltschutz.

Der Ziegler ist also weiterhin einer Vielzahl von Entwicklungen ausgesetzt, welche die Verbandsarbeit und Gemeinschaftsforschung unabdingbar machen. In dieser Ausgabe des Zi-Jahrbuchs befinden sich wie in den vergangenen Jahren eine Reihe interessanter Forschungsergebnisse und ich hoffe, dass diese unseren Lesern aus dem In- und Ausland helfen in der Praxis auftretende Probleme zu lösen. Ich wünsche Ihnen allen eine erfolgreiche Arbeit in 2007 für unseren Baustoff Ziegel.



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




Hans-Helmut Jacobi  
President, German Federal Association  
of Brick Industries

## Foreword

Just like every year, 2007 is going to pose challenges for the brick and tile industry. While the rise in value-added tax scheduled for 2007 did produce an up-front interim high for the building sector, with attendant profits for the brick and tile industry, the effects of a probable subsequent downturn would be difficult to forecast. All we can do is hope that the prevailing mood in Germany – now generally perceived as positive – will stay that way in the building sector, too.

One broad issue that has been causing increasing concern across the brick and tile industry is the rapidly rising cost of energy. Price increases have been so rampant that many companies have seen their energy outlays double within a short time. Consequently, the entire industry has no choice but to keep improving energy efficiency and searching for long-term alternatives to fossil fuel. That is why the Forschungsstelle der Deutschen Ziegelindustrie (~research center of the German brick and tile industry) has established a task force for the purpose of initiating research and demonstration projects concerning the use of renewable energy sources across Germany and throughout Europe.

CO<sub>2</sub> emissions trading is another topic of concern to the brick and tile industry. Due to inexplicable impediments within the eurocratic jungle, it has not yet been possible to exempt small-scale facilities for the next 5-year period 2008 to 2012. Likewise, the still very bureaucratic manner of implementation in Germany is causing problems for brickmakers. In the authorities' view, these companies are pure CO<sub>2</sub> producers, but they blissfully overlook the fact that such facilities incidentally also need to turn a profit.

Silica dust is another issue of continuing topicality. While the trade unions and the industry actually have managed to draw up and sign the first-ever pan-European social contract on occupational health and safety at the highest level, the German authorities nevertheless want to introduce their own emission limits for quartz/silica stemming from industrial facilities. By generously overlooking the German motto of implementing European directives on a 1:1 basis, Germany would emerge as the only country in Europe to limit silica dust emissions as an environmental protection measure.

Hence, brick & tile producers remain exposed to myriad goings-on that make collective endeavors and joint research absolutely essential. As in years past, this edition of the Zi-Annual contains a number of interesting research findings, and I hope they will help our German and foreign readers solve lots of their practical problems. I also wish you all much success in 2007 for the good of our favorite material: heavy clay.

# Inhalt · Contents

Kurzfassungen in Französisch, Italienisch und Spanisch Documentation Annuaire Zi 2006 Documentazione Annuario Zi 2006 Documentación Annario Zi 2006	<b>13</b>	Abstracts in French, Italian and Spanish Documentation Annuaire Zi 2006 Documentazione Annuario Zi 2006 Documentación Annario Zi 2006
Energieaufwand zur Rohlingstrocknung in Kammertrocknern Dr.-Ing. Karsten Junge und Dipl.-Ing. Anne Tretau	<b>25</b>	Energy expenditure for drying of green bricks in chamber dryers Dr.-Ing. Karsten Junge and Dipl.-Ing. Anne Tretau
Schallschutz mit Ziegeln – Bemessung nach europäisch genormten Bilanzverfahren Dr.-Ing. Tatjana V. Vakalova, Dipl.-Ing. Inna B. Revva	<b>39</b>	Perspectives for the use of zeolithic rock in structural ceramics Dr.-Ing. Tatjana V. Vakalova, Dipl.-Ing. Inna B. Revva
Schnellbrandeigenschaften von Vormauer- und Dachziegelrohstoffen Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Dipl.-Phys. Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Sandra Petereit	<b>45</b>	Fast-firing properties of raw materials for facing bricks and roofing tiles Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Dipl.-Phys. Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Sandra Petereit
Einfluss von Sinterhilfs-mitteln auf die Stoff- bildungsprozesse baukeramischer Scherbengefüge Dr.-Ing. Sabine Freyburg, Dipl.-Ing. Anja Schwarz	<b>59</b>	Effects of sintering aids on the material evolution processes of structural ceramic body microstructures Dr.-Ing. Sabine Freyburg, Dipl.-Ing. Anja Schwarz
Brandschutz mit Ziegelmauerwerk – Aktuelle Entwicklungen in der nationalen und europäischen Normung Dr.-Ing. Udo Meyer	<b>75</b>	Fire protection with clay masonry – current developments in national and European standards Dr.-Ing. Udo Meyer
Ziegel – der multifunktionale Baustoff für vegetationstechnische Anwendungen im Garten- und Landschaftsbau Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Harald Kurkowski	<b>85</b>	Bricks – the multifunctional building material for vegetationengineering applications in garden and landscape construction Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing. (FH) Harald Kurkowski
Ziegelreiche Recyclingbaustoffe doch verwertbar? Ing. grad. Jan Kollar	<b>97</b>	Are recycled building materials with a high brick content usable after all? Ing. grad. Jan Kollar
Wichtiges für die Ziegelindustrie aus den neuen Normen und Richtlinien Dipl.-Ing. Dieter Rosen	<b>108</b>	Important aspects of new standards and directives for the brick and tile industry Dipl.-Ing. Dieter Rosen
Forschung aktuell – Bericht aus dem Institut für Ziegelforschung Dr.-Ing. Karsten Junge	<b>116</b>	Current research – Report from the Brick and Tile Research Institute Dr.-Ing. Karsten Junge
Tabellen für die betriebliche Praxis	<b>122</b>	Tables for production management
Dokumentation internationaler Fachbeiträge für die grobkeramische Industrie Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Dr.-Ing. Svetlana N. Sokolova, Dipl.-Ing. Anett Fischer	<b>126</b>	Documentation on international technical articles relating to the heavy clay industry Dipl.-Ing. Michael Ruppik, Dr.-Ing. Svetlana N. Sokolova, Dipl.-Ing. Anett Fischer
Veranstaltungskalender	<b>160</b>	Calendar of Events
Organisation der TBE (Fédération Européenne des Fabricants de Tuiles et de Briques)	<b>161</b>	Organization of the TBE (Fédération Européenne des Fabricants de Tuiles et de Briques)
Der organisatorische Aufbau der Ziegelindustrie in der Bundesrepublik Deutschland	<b>164</b>	Organization of the Brick and Tile Industry in the Federal Republic of Germany
Technische Neuheiten	<b>167</b>	New Technical Developments
Bezugsquellenteil	<b>234</b>	Suppliers' Section
Firmenverzeichnis	<b>266</b>	Index of Firms