

---

**2001**

**ZG-JAHRBUCH**

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

---

**ZG-ANNUAL**

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

---

BAUVERLAG

## Vorwort Foreword

Energie sparen, Heizkosten senken, Umwelt schonen – mit der Energieeinspar-Verordnung 2000 (EnEV), die der europäischen harmonisierten Norm folgt, soll künftig der Energieverbrauch im Gebäudebereich weiter reduziert werden. Sie ist ein Baustein, mit dem die Bundesrepublik Deutschland ihre CO<sub>2</sub>-Emission bis zum Jahr 2005 um 25 % reduzieren will. Die EnEV verschärft das Anforderungsprofil der deutschen Wärmeschutzverordnung und der Heizungsanlagenverordnung drastisch, schließlich entfällt ein Drittel des gesamten deutschen Energiebedarfs auf den Gebäudebereich. Bei Neubauten wird eine Senkung des Energieverbrauchs um durchschnittlich 30 % und damit letztendlich die Einführung des Niedrigenergiehaus-Standards angestrebt. Die EnEV schreibt vor, dass alle energie-relevanten Daten eines Gebäudes bilanziert und zukünftig in einem Energieausweis dokumentiert werden.

Die Ziegelindustrie kann dieser Entwicklung relativ gelassen entgegen sehen. Die bewährten Ziegelkonstruktionen aus wärmedämmenden Hochlochziegeln erfüllen – auch ohne zusätzliche Dämm-Maßnahmen – die verschärften Wärmeschutzkriterien für Wandkonstruktionen nach der EnEV. Zur Zeit beteiligt sich die Ziegelindustrie an einem Demonstrationsvorhaben des sogenannten 3-Liter-Hauses in Celle. (Als 3-Liter-Häuser werden Ultra-Niedrigenergiehäuser bezeichnet, die einen jährlichen Primärenergiebedarf je m<sup>2</sup> Nutzfläche des Hauses von weniger als 34 kWh<sub>Prim</sub> aufweisen; dies entspricht dem Primärenergiegehalt von 3 Litern Heizöl EL.) Das Projekt steht unter der wissenschaftlichen Leitung des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik (IBP) und wird darüber Aufschluss geben, wo das monolithische, energieoptimierte Ziegelhaus im Vergleich zu anderen Konstruktionen steht.

Die ständig steigenden Anforderungen an den Wärmeschutz von Gebäuden bewirken weitere Forschungsarbeiten auf dem Gebiet der Ziegel-Werkstoff- und Verfahrenstechnik. Vornehmlich wird versucht, die Wärmeleitfähigkeit von Hochlochziegeln weiter zu reduzieren. Ein Beitrag dieses Jahrbuchs stellt die Entwicklung eines neuen Ziegeltypes vor, der bei ausreichender Druckfestigkeit eine errechnete Wärmeleitfähigkeit von  $\lambda = 0,12 \text{ W/mK}$  aufweist.

Im Wettbewerb mit anderen Baustoffen darf es für den Ziegel aber nicht nur um die Kenngröße „Wärmeleitfähigkeit“ gehen. Es kommt beim Wohnbau schließlich auf die ganzheitliche Betrachtung der Qualitätskriterien an. Ein bedeutender Mauerziegel-Hersteller bezeichnet sein Produkt deshalb auch gern als „Zehnkämpfer“ unter den Baustoffen. Die Vor- und Nachteile eines Gebäudes transparent zu machen ist Ziel des Projektes Green Building Challenge (GBC). Das GBC-Handbuch der D-A-CH-(Mauer-)Ziegelindustrie dokumentiert alle Qualitätskriterien im Wohnbau und ermöglicht die Bewertung der Gebäudequalität in Form eines Qualitätszertifikats. Die Kurzfassung dieses Handbuchs ist im vorliegenden Jahrbuch veröffentlicht; die aktuelle Fassung ist unter der im Beitrag angegebenen Website abrufbar.

Wer die Angaben im ZI-Jahrbuch aufmerksam verfolgt stellt fest, dass mehr denn je Hinweise auf Websites zu finden sind. Auch der Bauverlag präsentiert sich inzwischen im Internet (<http://www.bauverlag.de>). Über diese Homepage wird man ab Frühjahr 2001 auf die Beiträge des ZI-Jahrbuches 2001 zugreifen können.

Energy saving, heating costs reduction, environmental protection – with the Energy Saving Order 2000 (EnEV), which follows the harmonized European Standard, it is aimed in future to reduce energy consumption still further in the building sector. It is an essential component with which the Federal Republic of Germany intends to reduce its CO<sub>2</sub> emission by 25 % by the year 2005. The EnEV drastically increases the requirements profile of the German Thermal Insulating Order and the Heating Plant Order, ultimately a third of total energy consumption in the building sector in Germany will be given up. In the case of new buildings it is aimed to reduce energy consumption by 30 % on average and thus finally make efforts to introduce the Low-Energy-House. The EnEV requires that a balance should be drawn up of all energy-relevant data for a building and documented in future in an energy identification value.

The brick and tile industry can regard this development with relative equanimity. The long-proven brick structures of vertically perforated, thermal insulating bricks – even without supplementary insulating measures – fully meet the more stringent thermal insulating criteria for walling systems, according to the EnEV. The brick and tile industry is currently participating in a demonstration Project of the so-called “3-Litre House” in D-Celle. (The “3-Litre House” is the name given to Ultra-Low-Energy-Houses, which have an annual primary energy consumption per m<sup>2</sup> useful area of the house of less than 34 kWh<sub>Prim</sub>, corresponding to the primary energy content of 3 litres of fuel oil EL.) The Project is under the scientific direction of the Fraunhofer Institute for Building Physics (IBP) and will provide information on the position of the monolithic, energy-optimized brick house in comparison with other forms of construction.

The continually increasing requirements for the thermal insulation of buildings are giving rise to other research projects in the field of brick materials and processing techniques. Priority is being given mainly to finding ways of reducing the thermal conductivity of vertically perforated bricks even further. One article in this Annual presents the development of a new type of brick which attains a calculated thermal conductivity of  $\lambda = 0.12 \text{ W/mK}$ , consistent with adequate compressive strength.

For brick competition with other building materials, it should not only be a question of the characteristic value “Thermal conductivity”. In housebuilding the important thing is ultimately the consideration of the quality criteria in their entirety. A leading manufacturer of masonry bricks therefore also likes to describe his product as the “decathlete” among building materials. The advantages and disadvantages of achieving transparency of a building is the aim of the Project “Green Building Challenge (GBC)”. The GBC Manual of the D-A-CH-(Wall-)Brick and Tile Industry documents all the quality criteria in housebuilding and makes it possible to evaluate the quality of the building in the form of a Quality Certificate. The Summary of this Manual is published in the present Annual, the current version of which is on call under the websites given in the article.

Those who carefully follow the data given in the ZI Annual will observe that references to websites are more than ever in evidence. The Bauverlag is now also presenting itself in the Internet (<http://www.bauverlag.de>). As from the spring of 2001 it will be possible for readers to have access to the articles in the ZI Annual via this Homepage.



Im Zuge der wirtschaftlichen Verwerfungen und Grabenbrüche der Neunzigerjahre sorgte das wirtschaftliche Umfeld mit „eiserner Hand“ auch in der Ziegelindustrie für die Anpassung traditioneller Strukturen, was zu dynamischen Veränderungen in ganz Europa führte; dieser Prozess ist ohne Zweifel noch nicht abgeschlossen. Die Ziegelindustrie hat sich dieser Herausforderung zu stellen, denn nur auf diese Weise kann eine notwendige und sinnvolle Entwicklung gewährleistet werden, um im Wettbewerb mit anderen Bauweisen und Konkurrenzbaustoffen längerfristig zu bestehen. Gesunde Unternehmen bilden die Voraussetzung für schlagkräftige Verbände auf europäischer und nationaler Ebene, die ihrerseits aufgrund optimaler Strukturen in der Lage sein müssen, mit den besten Argumenten die Vorteile der Ziegelbauweise an allen Fronten zu propagieren sowie Wettbewerbsnachteile insbesondere gesetzgeberischer oder steuerlicher Art von der Ziegelindustrie fernzuhalten.

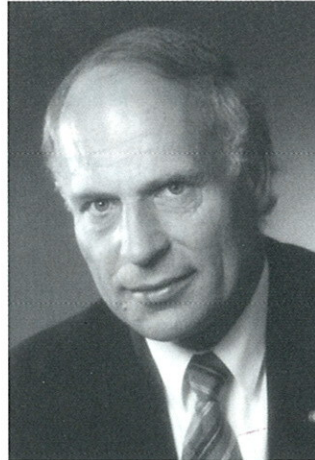
Die Vertreter der europäischen Ziegelindustrie werden sich vom 4. – 6. Oktober 2001 in Budapest zum 21. TBE-Kongress versammeln, um über die gegenwärtigen und künftigen Herausforderungen zu beraten und gemeinsame Lösungen zu finden. Erstmals soll anstelle von Referaten in sogenannten Workshops gearbeitet werden. Hauptthemen werden die Anforderungen an die Ziegelindustrie im Rahmen des umfassenden Ansatzes von „Green Building Challenge“ sowie der „Minergie“-Bauweise und des „Eco-Labels“ sein. In diesem Sinne möge der 21. TBE-Kongress in Budapest den Ausgangspunkt für die Prosperität der Ziegelindustrie im dritten Jahrtausend darstellen und möglichst viele „Ziegler“ und ihre Angehörigen sowie zahlreiche Vertreter von Zulieferunternehmen zum Wohle und Nutzen unserer Industrie zusammenführen.

*Vittorio Vitolo*

Vittorio Vitolo  
– Präsident TBE/President TBE –

During the course of the economic dissensions and upheavals occurring in the 1990s, the prevailing economic situation also applied “relentless pressure” on the brick and tile industry to undertake adaptation of the traditional structures, which resulted in dynamic changes throughout the whole of Europe; this process is most certainly not yet concluded. The brick and tile industry has to face up to this challenge because this is the only way to guarantee a necessary and meaningful development in order to survive in competition with other construction methods and rival building materials in the long term. Sound companies form the indispensable condition for dynamic Associations at European and national levels, who for their part, on the basis of optimum organizations, must be in a position with the best arguments of publicizing the advantages of brickwork construction methods on all fronts and also of distancing the brick and tile industry from the drawbacks of competition, particularly those of a statutory nature or relating to taxation.

The representatives of the European Brick and Tile Industry will be meeting in Budapest from the 4th to the 6th October 2001 for the 21st TBE Congress in order to discuss the present and future challenges and to find joint solutions. For the first time instead of papers the Congress will operate in the form of so-called “Workshops”. The main subjects will be the requirements made of the brick and tile industry within the framework of the all-encompassing approach of the “Green Building Challenge”, the “Minergie” method of building and the “Eco-Label”. Within this perspective may the 21st TBE Congress in Budapest represent the starting-point for prosperity of the brick and tile industry in the third millennium and bring together as many “brick and tile makers” as possible and their associates as well as a large number of representatives of supplier companies, for the well-being and benefit of our industry.



Die aktuelle Verteuerung der Energiepreise führt es uns wieder drastisch vor Augen: Sowohl bei der Produktion unserer Produkte als auch bei ihrem späteren Einsatz im Wohnhaus spielt die Energie eine gewichtige Rolle. Nach wie vor ist in den nord- und mitteleuropäischen Ländern die Heizung der Wohnräume der größte Energieverbraucher. Hier besteht auch das größte Energieeinsparpotential. Neben der Wärmedämmung bestehender Bauten lässt sich für die Zukunft drastisch Energie sparen, wenn bei Neubauten hoch wärmedämmende Baustoffe zum Einsatz kommen. Die Ziegelindustrie hat in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten auf diesem Gebiet erhebliche Fortschritte erzielt und Produkte entwickelt, die keinen Vergleich mit Wettbewerbsbaustoffen zu scheuen brauchen. Noch ist aber das Ende der Entwicklung nicht erreicht. Immer bessere Methoden zur Aufbereitung der Rohstoffe und intelligentere Produktionsverfahren lassen auf weitere Fortschritte hoffen.

Um einmal generell feststellen zu lassen, wie die Ziegelbauweise aus ökologischer Sicht abschneidet, haben die Ziegelverbände aus Deutschland, Österreich und der Schweiz (D-A-CH) eine Ausarbeitung in Auftrag gegeben. Im Rahmen des weltweiten Projekts Green Building Challenge (GBC) wurde von Dr. Bruck aus Österreich eine Studie erstellt, die konkrete Mittel und Wege aufzeigt, wie man mit massiven Gebäuden in Ziegelbauweise den Bedürfnissen der gegenwärtigen Generation ohne Folgeschäden auf Kosten kommender Generationen entsprechen kann. Die Ergebnisse, die unter dem Titel „Ganzheitliche Qualitätskriterien im Wohnbau“ als GBC-Handbuch der Ziegelindustrie veröffentlicht sind, sind für unsere Industrie sehr erfreulich. Es zeigt sich, dass die meisten der aufgestellten Bewertungskriterien mit Ziegeln sehr gut zu erfüllen sind. Anfängen von der Ressourcenschonung (Energie, Wasser, Geld) über den Nutzerkomfort und den Minimierungen der Umweltbelastungen bis hin zu der Dauerhaftigkeit des Gebäudes hat ein Massivbau aus Ziegeln seine Stärken. Der Ziegel braucht zwar zu seiner Herstellung eine Menge Energie; diesen Nachteil macht er jedoch über die lange Lebensdauer mehr als wett. Als Rohstoffe dienen örtlich vorhandene Lehme und Tone aus Gruben, die nach der Ausbeutung in einen Zustand versetzt werden, der in aller Regel ökologisch wertvoller ist als zuvor. Über das angenehme Klima in einem Ziegelhaus brauchen wohl keine weiteren Worte verloren zu werden, aber auch die harten Fakten stimmen: Durch die Wärmedämmeigenschaften der modernen Ziegel kann der Energieeinsatz beim Betrieb des Hauses nachhaltig auf ein sehr niedriges Niveau abgesenkt werden. Schließlich ist selbst die Entsorgung der Ziegel bei einem Abbruch des Hauses unproblematisch. Im Gegensatz zu vielen anderen Baustoffen fällt kein Sondermüll an, sondern der Ziegelabfall kann noch für viele Zwecke nutzbringend verwendet werden.

Nicht ohne Grund vertrauen also die meisten Bauherren auf die bewährte Art dieser Bauweise. Diese Entscheidung, die in aller Regel „aus dem Bauch heraus“ getroffen wird, aber einmal wissenschaftlich zu begründen, ist das Verdienst des Autors. Veröffentlicht ist die Broschüre auch im Internet unter der Adresse [www.GBC-Ziegelhandbuch.org](http://www.GBC-Ziegelhandbuch.org)

The current increase in energy costs again makes us acutely aware of the fact: Both in the production of our products and in their subsequent use in the dwelling energy plays a paramount role. As was always the case in the countries of Northern and Central Europe, the heating of occupied areas is the major energy consumer. It is here too that the maximum energy saving potential is to be found. Apart from the thermal insulation of existing buildings, drastic energy saving is possible in the future if high thermal insulating building materials are employed for new buildings. The brick and tile industry in past years and decades has achieved rapid progress in this field, and developed products which need not fear comparison with competing building materials. The end of this development has not been reached however. Constantly improved methods for the preparation of raw materials and more intelligent production processes lead us to expect further progress.

In order to obtain a general assessment of how brickwork construction is faring from the ecological point of view, the Brick and Tile Associations from Germany, Austria and Switzerland (D.A.CH) have commissioned a detailed plan to be drawn up. Within the scope of the worldwide project Green Building Challenge (GBC), Dr. Bruck of Austria prepared a study which indicates actual ways and means to enable the needs of the present generation to be satisfied with solid buildings of brick construction, without subsequent damage at the expense of future generations. The results which are published under the title "Universal Quality Criteria in Housebuilding, GBC Manual of the Brick and Tile Industry", are a source of great satisfaction for our industry. It is apparent that most of the evaluation criteria drawn up for bricks can be excellently fulfilled. Beginning with the conservation of resources (energy, water, money), by way of user comfort and minimization of environmental pollution, and extending to the durability of the building, solid brickwork construction has its strong points. Certainly brick requires a large amount of energy for its production, but it more than makes up for this drawback by its long service life. The raw materials used are locally available loams and clays from quarries which after exploitation are restored to a state which, according to ecological standards, is more valuable than before. There is certainly no need to expatiate on the agreeable climate in a brick house, but the hard facts also corroborate this: because of the thermal insulating properties of modern bricks, the energy input for running the house is permanently reduced to a very low level. Finally the disposal of the bricks themselves in the event of demolition of the house presents no problems. Unlike many other building materials, no special wastes arise, but the brick refuse can still be put to good use for many other purposes.

It is not without cause therefore that many building clients rely on the proven type of this construction method. This decision, which is usually "prompted by gut feeling", but should also be substantiated scientifically, is much to the credit of the author. The brochure is also published in the Internet under the address [www.GBC-Ziegelhandbuch.org](http://www.GBC-Ziegelhandbuch.org).

**Dieter Schultheiss**  
 – Präsident des Bundesverbandes der Deutschen Ziegelindustrie / President of the Federal German Association of the Brick and Tile Industry Regd. –

# Inhalt · Contents

- 
- 12 Documentation Annuaire ZI 2001  
Documentazione Annuario ZI 2001  
Documentación Anuario ZI 2001
- 
- 19 Green-Building Challenge-Handbuch  
der Ziegelindustrie  
Green Building Challenge (GBC)  
*Manfred Bruck*
- 
- 41 Korrelation der Messergebnisse für die Wärmeleitfähigkeit von Ziegeln aus Wand- und Halbsteinmessungen  
Correlation of the measured results for the thermal conductivity of bricks from wall- and half-brick measurements  
*Dr.-Ing. Martin H. Spitzner*
- 
- 49 Alternative Methoden zur Beurteilung der Wärmedämmeigenschaften von Ziegelmauerwerk – D.A.CH-Forschungsprojekt „Messen – Rechnen“  
Alternative methods for the evaluation of the thermal insulating properties of brick masonry – D.A.CH Research Project  
“Measurement – Calculation”  
*Dipl.-Ing. (FH) Andreas Erker*
- 
- 67 Entwicklung eines hochwärmedämmenden Planschleifziegels  
Development of a high thermal insulating brick  
*Prof. Dr. Wolfgang Krčmar*
- 
- 88 Neue Erkenntnisse für den Schnellbrand von Hintermauerziegeln aufgrund von Modelluntersuchungen  
New information on the fast firing of common bricks on the basis of model tests  
*Dipl.-Ing. Stefan Vogt*
- 
- 118 Erhöhung der Frostwiderstandsfähigkeit von Vormauer- und Dachziegeln durch rohstoffseitige Maßnahmen  
Increasing the frost resistance capacity of facing bricks and clay roofing tiles by changes to the raw material  
*Dipl.-Phys. Dr. Dieter Hauck, Dipl.-Ing. Michael Ruppik*
- 
- 147 Dokumentation internationaler Fachbeiträge für die grobkeramische Industrie  
Documentation on international technical articles relating to the heavy clay industry
- 
- A44 Organisation der TBE (Fédération Européene des Fabricants de Tuiles et de Briques)  
Organization of the TBE (Fédération Européene des Fabricants de Tuiles et de Briques)
- 
- A47 Der organisatorische Aufbau der Ziegelindustrie in der Bundesrepublik Deutschland  
Organization of the Brick and Tile Industry in the Federal Republic of Germany
- 
- A49 Veranstaltungskalender  
Calendar of events
-