



**Unser Weg ins Jahr**

**2050**

**FAHRPLAN DER KERAMIKINDUSTRIE**

**Cerame-Unie ist der Dachverband der europäischen Keramikindustrie. Über unsere Mitglieder, meist nationale Fachverbände, vereinen wir insgesamt 2 000 Unternehmen aus 25 EU-Mitgliedstaaten. Wir engagieren uns für einen konstruktiven Dialog mit den Institutionen der EU, internationalen Partnern sowie mit sozialen und umweltpolitischen Interessensvertretern. Unser Ziel ist die Weitergabe unseres Fachwissens in den Bereichen Bauwesen, Industrieanwendungen, Normung, Handel, Rohstoffe, Klimawandel, Energie, Umwelt sowie Gesundheit und Sicherheit.**

Die europäische Keramikindustrie blickt auf ein reiches kulturelles Erbe zurück und geht mit den ökologischen und sozialen Auswirkungen ihrer Tätigkeiten verantwortungsvoll um.

Unsere Mitglieder stammen aus acht verschiedenen Sektoren der Keramikindustrie:

- Schleifmittel
- Ziegel und Dachziegel
- Feuerfeste Produkte
- Sanitärprodukte
- Tafelgeschirr und Zierkeramik
- Technische Keramik
- Steinzeugrohre
- Wand- und Bodenfliesen

#### **KONTAKT:**

**Cerame-Unie A.I.S.B.L.**  
**The European Ceramic Industry Association**  
Rue de la Montagne 17  
1000 Brussels  
Belgium  
sec@cerameunie.eu  
www.cerameunie.eu

# Inhalt

Kurzdarstellung	4
Leitbild	5
Einleitung	6
Die drei Ps	7
Keramik in Europa	8
Lebenszyklus	10
Umwelt und Emissionen	11
Kohlendioxidemissionen	12
Gegenwärtige und zukünftige Technologien	15
Modell der Emissionsreduktion	16
Langlebigkeit und Energieeffizienz von Keramik	18
Gewässerschutz und Wasserverbrauch	19
Recycling	19
Anwendungen	20
Bauwesen und Wohnbau	20
Industrielle Anwendungen	22
Konsumgüter	24
Hightech und Innovation	26
Appell an die Entscheidungsträger	28
Glossar	30

# Kurzdarstellung

## Ein strategischer Sektor für die EU

Die europäische Keramikindustrie beschäftigt in der EU-27 gegenwärtig über 200 000 Personen, etwa 80 % davon in KMUs. Weltweit führende Unternehmen haben ihren Firmensitz in der EU und die Branche bringt hochqualifizierte Fachkräfte hervor.

Als eine der ältesten Unternehmensbranchen der Menschheit stellt die europäische Keramikindustrie einen strategisch wichtigen und zukunftsorientierten Sektor dar. Dank ihres kontinuierlichen Engagements für Innovation hat die Keramikindustrie ihren Willen und ihre Fähigkeit bewiesen, an der Entwicklung einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen und ressourceneffizienten Wirtschaft in den kommenden Jahrzehnten mitzuwirken.

Mit ihrem breiten Anwendungsspektrum vom Bauwesen über Konsumgüter und industriellen Prozessen bis hin zu hochmodernen Technologien entwickelt die Keramikindustrie ständig innovative und hochwertige Lösungen, die unsere Lebensqualität verbessern und den entscheidenden Fortschritt in nachgelagerten Sektoren ermöglichen. Tatsächlich spielen unsere Produkte eine grundlegende und häufig unverzichtbare Rolle betreffend Energie- und Ressourceneffizienz in anderen Sektoren. Dadurch, dass unsere Produkte diese Ressourcen- und Energieeffizienz in all diesen Sektoren ermöglichen, kommt ihnen auch in der EU-Gesellschaft eine tragende Rolle zu.

## Die Notwendigkeit eines neuen Lebenszyklusansatzes

Keramische Produkte sind langlebig. Dies wird durch das Brennen unterschiedlicher Mineralien bei hohen Temperaturen erzielt, wobei die Palette von lokalen Tonarten bis zu natürlichen oder synthetischen hochwertigen Industriematerialien reicht. Daraus entstehen sorgfältig kontrollierte Produkte.

Der Beitrag solcher Produkte zur Ressourcen- und Energieeffizienz kann nur mithilfe eines ganzheitlichen Ansatzes erfasst werden, bei dem der komplette Lebenszyklus eines Produkts berücksichtigt wird, d. h. einschließlich seiner Langlebigkeit und seiner Auswirkungen über die Nutzungsphase hinaus. Dieser Ansatz sollte auch alle relevanten ökologischen Indikatoren berücksichtigen, wie z. B. Artenvielfalt, Schadstoffgehalt für Mensch und Umwelt sowie Wasserverbrauch.

Dieser ganzheitliche Ansatz ist erforderlich, um die verantwortungsvolle Förderung von in der EU hergestellten keramischen Produkten entgegen

weniger haltbarer Ware oder anderen keramischen Produkten sicherzustellen, die aus Ländern mit geringeren Umweltauflagen importiert werden.

## Mehr als „Business as Usual“ ist erforderlich

Der Übergang zu einer wettbewerbsfähigen, kohlenstoffarmen und ressourceneffizienten Wirtschaft bis 2050 ist ein anspruchsvolles Ziel für die europäische Keramikindustrie. Wie schon zuvor in ihrer langen Geschichte, ist die Branche jedoch fest entschlossen, verantwortungsbewusst auf dieses Ziel hinzuwirken. Um diese enorme Herausforderung zu meistern, müssen wir auf dem heutigen Wissen und Können aufbauen; darüber hinaus sind jedoch neue, bahnbrechende Technologien notwendig.

Die Emissionsreduktionsziele für 2050 sind für einen kapitalintensiven Sektor mit langen Investitionszyklen wie die Keramik doppelt so anspruchsvoll. Öfen für die Keramikproduktion können 40 Jahre und länger halten. Die bis 2050 verbleibende Zeit liegt somit unter der Lebensdauer eines neuen Ofens. Das in diesem Fahrplan entwickelte Modell zeigt, dass selbst wenn die Hälfte aller Öfen im Zeitraum 2030-2050 auf Strom und der Rest auf Synthese- oder Biogas mit zusätzlicher Erdgasbefuerung umgestellt würden, die Emissionen im Vergleich zu 1990 nur um etwa 78 % gesenkt werden könnten. Das Reduktionsziel der Europäischen Kommission von 83-87 % für die Industrie könnte somit – hauptsächlich aufgrund von unvermeidlichen Prozessemissionen – nicht umgesetzt werden.

Solch einem Szenario stehen jedoch erhebliche technische, wirtschaftliche und ressourcenbedingte Hindernisse gegenüber. Die Erforschung und Implementierung bahnbrechender Technologien erfordert wesentliche personelle und finanzielle Ressourcen. Darüber hinaus sind Unterstützung durch die Politik sowie Rechtssicherheit notwendig.

Wie viele andere Industriesektoren agieren auch wir auf einem globalen Markt. Daher ist es wichtig, dass die Auswirkungen der EU-Gesetzgebung auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Industrie genau bedacht werden. Insbesondere bei der Klimapolitik ist ein Bottom-up-Ansatz vonnöten, bei dem die technische und wirtschaftliche Durchführbarkeit weiterer Emissionsreduzierungen wie auch das Niveau der gesetzlichen Verpflichtungen in Nicht-EU-Staaten berücksichtigt werden.

# Leitbild

Die europäische Keramikindustrie ist eine strategische und treibende Kraft für Wachstum, Innovation und Nachhaltigkeit. Daher ist eine europaweit florierende Keramikindustrie entscheidend, um die wettbewerbsfähige, kohlenstoffarme und ressourceneffiziente Wirtschaft bis 2050 Wirklichkeit werden zu lassen.

Das Jahr 2050 ist der Horizont verschiedener von der Europäischen Kommission veröffentlichter Fahrpläne in Sachen wettbewerbsfähige kohlenstoffarme Wirtschaft, effiziente Ressourcennutzung sowie Energie und Transport, die allesamt Schlüsselbereiche der EU-Politik darstellen.

Die auf die Veröffentlichung dieser Dokumente folgende Debatte hat Mitglieder von Cerame-Union zu einer ernsthaften Diskussion über die aktuelle und zukünftige Rolle unserer Industrie in der EU-Gesellschaft bewogen. Der Fahrplan der Keramikindustrie stellt unseren Beitrag zu dieser Debatte dar.

Mithilfe dieses Fahrplans möchten wir Ihnen die unterschiedlichen Sektoren der Keramikindustrie vorstellen und Sie mit ihrer jeweiligen strategischen Rolle in der Gesellschaft und bei der Verbesserung der Lebensqualität vertraut machen. Wir möchten Ihnen einen realistischen Überblick über einen Industriezweig geben, der schon immer im Zentrum der europäischen Gesellschaft und Tradition stand und auch weltweit richtungsweisend ist.

Überall in Europa ergreifen Unternehmen Maßnahmen, um bewährte energiesparende Methoden einzuführen, eine effizientere Ressourcennutzung zu erzielen und

alternative Energieträger verstärkt zu nutzen. Bei der Betrachtung des Lebenszyklus unserer Produkte zeigt sich außerdem, dass sie Verbrauchern und nachgelagerten Anwendungssektoren helfen, Ressourcen, Wasser und Energie zu sparen.

Dank ihrer langen Geschichte und weltweit führenden Position steht die europäische Keramikindustrie auf einem soliden Fundament und ist für 2050 und darüber hinaus gewappnet. Wir können die internationale Wettbewerbsfähigkeit unserer Branche verbessern und an die sich verändernden rechtlichen Rahmenbedingungen anpassen, solange Entscheidungsträger auf europäischer und nationaler Ebene bei der Festlegung und Umsetzung eines entsprechenden Regelwerks eng mit uns zusammenarbeiten.

Der Weg dorthin mag nicht geradlinig verlaufen, aber gemeinsam können wir ihn für eine bessere Zukunft Europas, für ein nachhaltiges Wachstum und die langfristige Sicherung von Arbeitsplätzen beschreiten. Die Keramik wird dank vieler neuer Anwendungen auch weiterhin eine spannende und entscheidende Rolle im 21. Jahrhundert spielen.



Alain Delcourt  
Präsident, Cerame-Union

# Einleitung



Während Europa einen enormen inneren Wandel durchlebt und bemüht ist, seine weltweit führende Rolle bei Innovationen zu behaupten, ist die Keramikindustrie bestens für den Brückenschlag zwischen der alten und der neuen Welt vorbereitet. Aufbauend auf der langen europäischen Tradition spielt die Keramikindustrie fast unbemerkt eine wichtige Rolle in unserem Alltag und bildet die Eckpfeiler des reichen Kulturerbes Europas.

**K**eramische Gegenstände zählen zu den bedeutendsten und frühesten Errungenschaften der Menschheit und sind ein Teil der Geschichte, seitdem der Mensch den Umgang mit Feuer und Ton erlernte. Moderne Keramik dient zwar weiterhin unseren Zwecken, berücksichtigt jedoch auch Design- und Innovationsfaktoren. Für viele Keramiksektoren ist das Design sogar ein entscheidender Aspekt und die Innovationen hierin sind der beste Weg, um im internationalen Wettbewerb zu bestehen. Andere Keramiksektoren bilden den Schlüssel zur Entwicklung sauberer Technologien, da sie essentielle Bestandteile in Produktionsprozessen vieler anderer Industriezweige sind.

Mit **einem Export von 25 % der Produktion** in Länder außerhalb der EU **und einer positiven Handelsbilanz von 3,7 Milliarden Euro** ist die europäische Keramikindustrie ein Global Player. Europaweit beschäftigt sie **200 000 Mitarbeiter**, die einen **jährlichen Produktionswert von**

**28 Milliarden Euro erzielen**. Somit leistet die Keramikindustrie einen bedeutenden Beitrag zur europäischen Wirtschaft.

Angesichts der strategischen Bedeutung, die vielen Produkten der Keramikindustrie zukommt, ist ein positives Wettbewerbsklima ausschlaggebend für den Erhalt ihrer weltweiten Bedeutung. Europäische Unternehmen möchten bei Innovationen weltweit führend sein. Dieses Bestreben spiegelt sich nicht nur in den beträchtlichen Investitionen der Unternehmen in Forschung und Entwicklung wider, sondern auch in der Zusammenarbeit zwischen Universitäten und Forschungszentren im Keramikbereich.

Bei einigen keramischen Produkten kann die Fertigung bis zu 90% ihres Carbon Footprints ausmachen. Maßgebliche Energieeinsparungen während der Nutzungsphase und die Langlebigkeit keramischer Produkte führen jedoch zu bedeutend geringeren Gesamtauswirkungen auf die Umwelt als bei vielen anderen Werkstoffen.

## Die Drei Ps

### Personen

Als lokaler Arbeitgeber, der die Ausbildung und Qualifikation von Mitarbeitern fördert, reinvestiert die Keramikindustrie schon lange in die Gemeinden, mit denen sie zusammenarbeitet. Die Keramikindustrie wird jedoch auch ihrer globalen Verantwortung gerecht. Sei es durch Hilfestellung in humanitären Notsituationen, durch den Bau von Gesundheitszentren in Schwellenländern oder durch die Sensibilisierung für Wassereinsparung in der EU - die europäische Keramikindustrie strebt Verbesserungen für die Kommunen an, in denen sie aktiv ist.

### Planet

Durch die Reaktivierung von Tongruben und den Schutz der Artenvielfalt spielt die Keramikindustrie eine wichtige Rolle beim nachhaltigen Erhalt natürlicher Lebensräume. Die Keramikindustrie verpflichtet sich zur Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen und Abwässern sowie zum Recycling ihrer Materialien, wo immer möglich.

### Profit

Die Keramikindustrie ist weltweit führend. Der Sitz vieler internationaler Spitzenunternehmen befindet sich in der EU. Angesichts der strategischen Bedeutung, die vielen Produkten der Keramikindustrie zukommt, ist die Schaffung eines positiven Wettbewerbsklimas ausschlaggebend für den Erhalt dieser Führungsposition.

# Keramik in Europa

Die Keramikhersteller in der EU-27 repräsentieren 23 % der weltweiten Keramikproduktion und sind in Sachen Technologie und Innovation führend. Der europäische Produktionswert beträgt 28 Milliarden Euro und die führenden Keramik produzierenden Mitgliedstaaten sind Italien, Deutschland, Spanien, Frankreich, Großbritannien, Polen, Portugal und Österreich. Praktisch ist die Keramikherstellung jedoch in allen EU-Mitgliedstaaten vertreten.



**F**ast 60 % der Arbeitsplätze in der Keramikindustrie sind auf die Sektoren Bauwesen und Wohnbau ausgerichtet, die in vielen europäischen Ländern ein wichtiges historisches Erbe darstellen und weiterhin positiv zur lokalen Wirtschaft beitragen.

2011 stellten das Bauwesen und der Wohnbau fast 55 % des Umsatzes der Keramikindustrie dar. Die Lieferungen an andere Industriezweige machten über 30 % aus.

Der Keramiksektor leistet einen positiven Beitrag zur Handelsbilanz der EU. Etwa 25 % der EU-27 Produktion geht an Kunden außerhalb der EU, was für einen positiven Posten in der Handelsbilanz sorgt. 2011 beliefen sich die Exporte auf insgesamt 7,2 Milliarden Euro, während die Importe 3,5 Milliarden Euro betragen. Die Tendenz dieses Trends war 2011 steigend. Im Vergleich zu 2010 stiegen die Exporte um 7,3 % und die Importe sanken um 5,9 %.

Mit etwa 30 % bleibt die Energie einer der größten Kostenfaktoren der Produktion der europäischen Keramikindustrie, deren Energiemix zu etwa 85 % aus Erdgas und 15 % aus Strom besteht. Über 1000 Keramikanlagen nehmen am europäischen Emissionssystem (EU ETS)

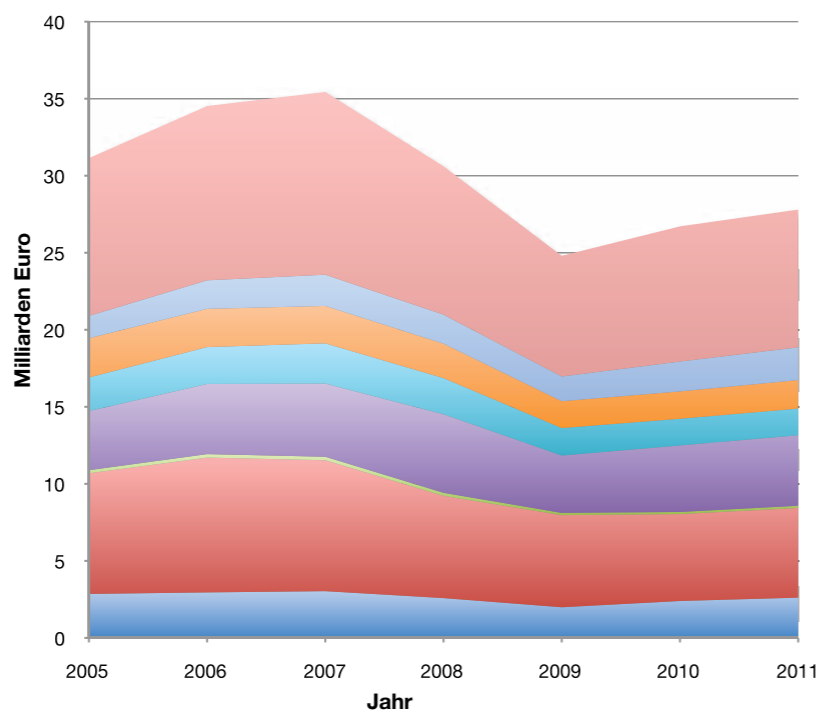


Abb. 1: Jahresproduktionswert der europäischen Keramikindustrie 2005-2011 nach Sektoren, Eurostat

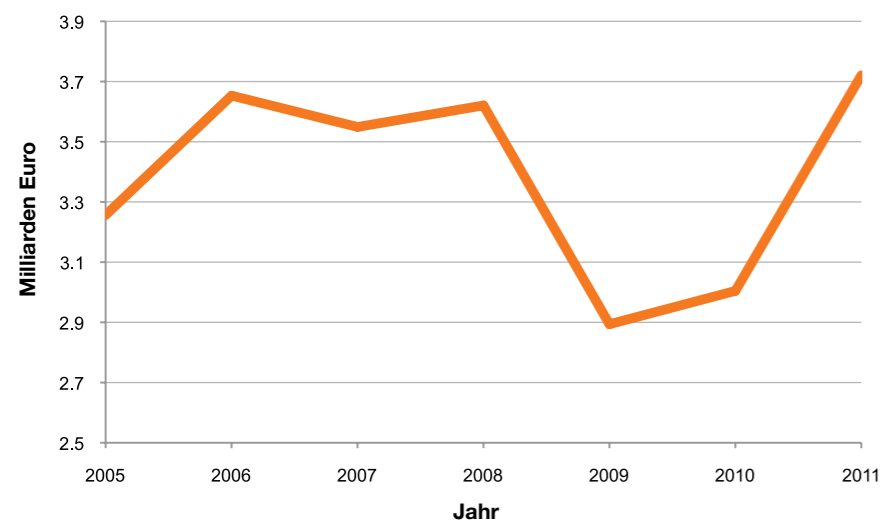


Abb. 2: Gesamthandelsbilanz der europäischen Keramikindustrie 2005-2011, Comext, Eurostat

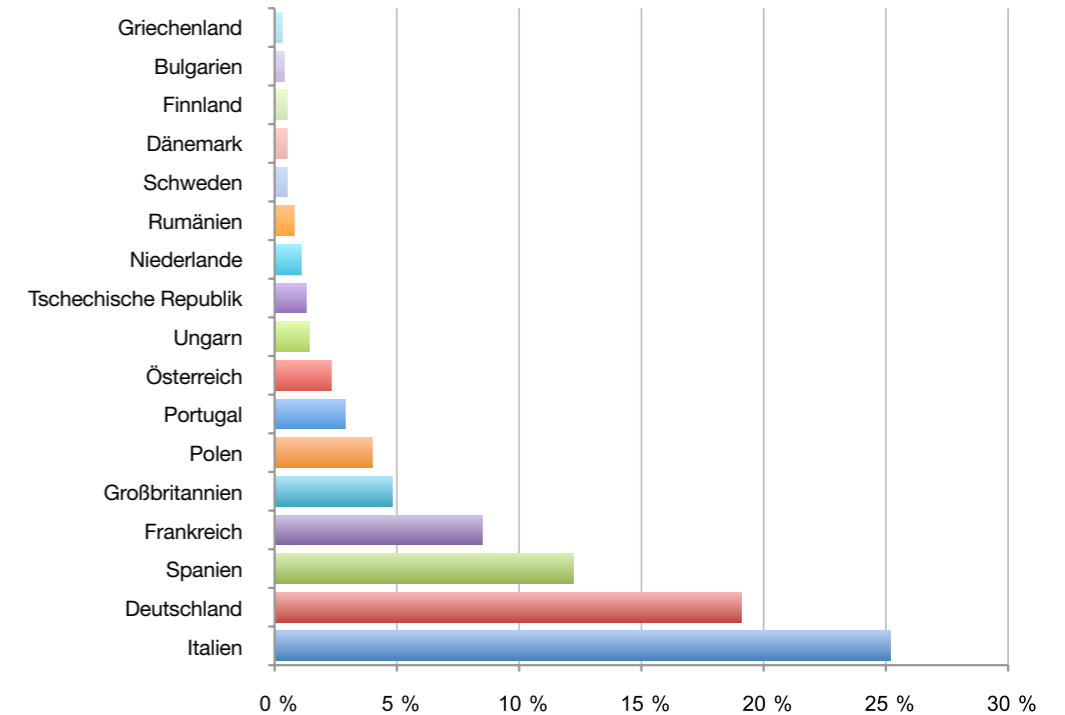


Abb. 3: Anteile am Produktionswert 2011 nach europäischen Ländern in Prozent, Prodcam, Eurostat

teil. Das entspricht mehr als 10 % aller industriellen Fertigungsstätten, die in dieses System eingebunden sind. Trotzdem repräsentiert die Keramikindustrie nur 0,5 % der gesamten EU ETS CO<sub>2</sub>-Emissionen. Das ist darauf zurückzuführen, dass mehr als 75 % der im Emissionshandelssystem eingebundenen Anlagen von Cerame-Unie Mitgliedern als „Kleinemittenten“ gelten (mit einer Produktion von über 75 t/Tag und Emissionen unter 25 kt CO<sub>2</sub>/Jahr).

Wichtige und spezifische Rohstoffe für die Keramikproduktion, wie hochwertige Magnesia, Bauxit, Siliziumkarbid und Graphit, sind in Europa nicht ohne Weiteres verfügbar. Für einige Bereiche der Keramikindustrie, wie z. B. die Feuerfest- und Schleifmittelindustrie bzw. die Technische Keramik, müssen notwendige Mineralien aus Asien importiert werden. Steigende Preise für Rohstoffe aus asiatischen Ländern, insbesondere China, stellen neuerdings eine Bedrohung für die Märkte dar, auf denen Europa traditionell führend war.

Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Keramikindustrie hängt von einer wirkungsvollen Handelspolitik zur Beseitigung von tarifären und von nichttarifären Handelshemmnissen, zur Durchsetzung der Rechte des geistigen Eigentums, zum Schutz vor Fälschungen und vor subventionierten oder zu Dumpingpreisen betriebenen Importen ab. Weiterhin beruht die Wettbewerbsfähigkeit auf der Verfügbarkeit und der unverfälschten Preisgestaltung von Rohstoffen. Unfaire Handelsmaßnahmen von Drittländern, wie z. B. Exportkontingente oder Exportsteuern, haben ernsthafte Auswirkungen auf die europäische Industrie. So werden die Kosten künstlich in die Höhe getrieben und EU-Importeure erheblich benachteiligt.

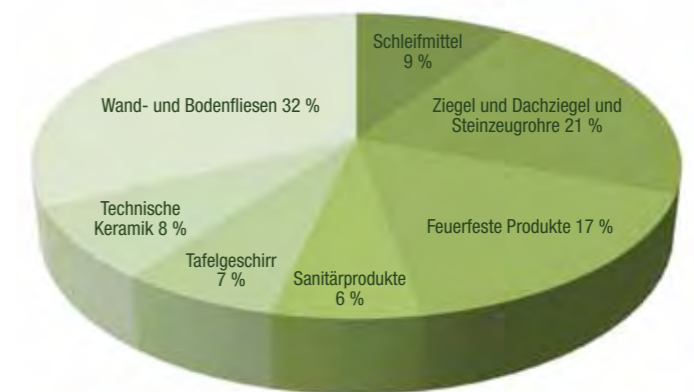


Abb. 4: Anteile am Produktionswert der Keramikindustrie in Europa für 2011 nach Sektoren in Prozent, Prodcam, Eurostat

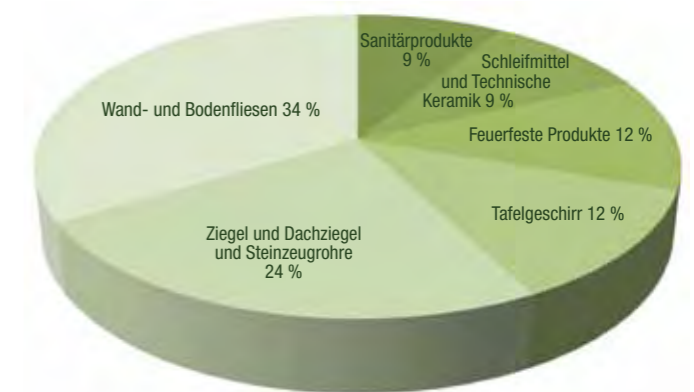


Abb. 5: Verteilung der Arbeitsplätze in der europäischen Keramikindustrie für 2011 nach Sektoren in Prozent, Daten der Cerame-Unie Mitglieder. Insgesamt 208 000 Arbeitsplätze in der EU-27

## Rohstoffe und Renaturierung

Um die langfristige Versorgung mit Rohstoffen und einen kontinuierlichen Investitionsfluss im Sektor sicherzustellen, muss die Gewinnung von Ton und anderen Mineralien sorgfältig geplant werden. Während und nach der Gewinnung werden Steinbrüche und Flusssufer wiederhergestellt und renaturiert. So entstehen neue Habitate, die wiederum die Artenvielfalt fördern. Durch die Rekultivierung von Tongruben und den Schutz der Artenvielfalt spielt die Keramikindustrie eine wichtige Rolle beim nachhaltigen Erhalt lokaler Landschaften.

## Ein geschlossener Kreislauf

Keramik ist aufgrund ihrer natürlichen Rohstoffe und dem Brennvorgang bei hohen Temperaturen weitestgehend inert, d. h. reaktionsträge, und daher in der Keramikindustrie sowie in anderen Branchen wiederverwertbar. Viele Unternehmen verarbeiten Ausschuss von gebrannter Keramik wieder zu neuen keramischen Produkten. Dadurch entsteht ein interner Markt für Ausschuss, der so zu einer wertvollen Ressource wird und hilft, noch unberührte natürliche Vorkommen wichtiger Mineralien zu schonen. In Europa zählen dazu Ton, Kalkstein und Feldspat. Zudem werden dadurch die Importe von Mineralien wie Zirkon, Bauxit und Magnesia aus Übersee reduziert.

# Lebenszyklus

## Produktion

Die Produktion von Keramik richtet sich nach dem jeweiligen Endprodukt, beinhaltet aber im Allgemeinen das Aufbereiten von Rohstoffen, Formen, Trocknen, Glasieren/Verzieren, Brennen und in einigen Fällen das Zusammensetzen. Investitionen wie computergesteuerte Öfen, Rezepturen mit optimierten Brenntemperaturen und die Verwendung der heißen Ofenabluft zum Trocknen der Produkte erhöhen die Energieeffizienz. Emissionen, die beim Transport oder bei der Feuerung entstehen, konnten weiter reduziert werden, da durch technischen Fortschritt eine Gewichtsreduktion der Produkte erzielt wurde.

## Nutzungsphase

Einer der Hauptvorteile von Keramik ist ihre Langlebigkeit. Keramische Produkte sind äußerst wartungsfreundlich, Umwelteinflüssen gegenüber höchst unempfindlich und dabei auch noch extrem kosteneffizient. Keramik ist ein unverzichtbares Material im Bauwesen und in vielen anderen Branchen, wie z. B. der Automobil-, Energieerzeugungs-, Stahl- und Betonindustrie. Keramische Materialien erfüllen die strengen Anforderungen in Bezug auf Hygiene sowie chemische und mechanische Beständigkeit für unsere Badezimmer. Sie leisten auch einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Energie- und Umweltprofile dieser Sektoren und Produkte.

# Umwelt und Emissionen

## Energieeffizienz in der Produktion

In den letzten 20 Jahren wurde der Energieverbrauch in der Produktion beträchtlich gesenkt, beispielsweise durch die bessere Auslegung von Öfen und eine effizientere Befuerung. Energiesparende Innovationen und Werkstofftechniken verfolgen hauptsächlich die Ziele, Festbrennstoff durch Erdgas zu ersetzen, die Effizienz der Ofentechnologie zu erhöhen und, sofern durchführbar, vom periodischen (Chargen) auf den kontinuierlichen Betrieb (Tunnel oder Schnellbrandöfen) umzustellen. Die Keramikindustrie verbessert ihre Energieeffizienz ständig, wo immer dies wirtschaftlich machbar ist.

Der Energieaufwand zur Produktion von Ziegeln für **1 m<sup>2</sup> Ziegelwand sank um 39 %** zwischen 1990 und 2007. Die für **eine Tonne Wand- und Bodenfliesen** verbrauchte Energie **sank um 47 %** zwischen 1980 und 2003. Durch die Umstellung von einem Doppelbrandverfahren bei konventionellen Brenntemperaturen auf ein Einbrandverfahren bei niedrigeren Brenntemperaturen konnte ein britischer Hersteller von Hoteltafelgeschirr die Emissionen im Vergleich zu ähnlichen Produkten um 79 % senken.

Hochleistungsfähige und langlebige Keramik muss bei hohen Temperaturen gebrannt werden, sodass die Ofenbefuerung den energieintensivsten Vorgang bei der Keramikproduktion darstellt. In wenigen Fällen kann dies auch die Trocknung oder die Formung sein.

**Erik Kjær, Chief Consultant, Danish Technological Institute, Dänemark**

*„Ende der 1960er Jahre nutzten noch zahlreiche Ziegeleien in Dänemark Kohle als Brennstoff. Heute sind Erdgas und Sägemehl die Brennstoffe für etwa 95 % der Ziegelproduktion in Dänemark, wodurch die CO<sub>2</sub>-Emissionen um etwa 40-50 % zurückgingen. Zusammen mit den im Produktionsprozess erzielten Energieeinsparungen konnten die CO<sub>2</sub>-Emissionen der gesamten Ziegelindustrie in Dänemark gegenwärtig um über 75 % gesenkt werden.“*



# Kohlendioxidemissionen

Die Sektoren Ziegel und Dachziegel, feuerfeste Produkte sowie Wand- und Bodenfliesen emittierten 2010 zusammen insgesamt 19 Mt CO<sub>2</sub>. 66 % dieser Emissionen sind auf die Befeuerung, zurückzuführen. Zusätzlich sind Strom- und Prozessemissionen für jeweils 18 % bzw. 16 % verantwortlich. Die existierenden besten verfügbaren Techniken (BVT) werden zwar ständig weiter optimiert, die Entwicklung von bahnbrechenden Technologien ist jedoch in nächster Zeit notwendig.

## Brennstoffemissionen

Energieeffizienz ist der naheliegendste Weg zur Senkung der Brennstoffemissionen. Der Energieverbrauch kann weiter gesenkt werden, wenn verbesserte Öfen, Trockner, Thermostate und Dichtungen installiert und Steuerungsautomatiken eingeführt werden. Wärmeersparnisse können erzielt werden, indem die Wärmeisolierung mithilfe von neuen, feuerfesten Verkleidungen, Beschichtungen oder anderen keramischen Materialien verbessert wird. Da die Lebensdauer eines Ofens 40 Jahre überschreiten kann und eine große Investition darstellt, ist die routinemäßige Aufrüstung von Öfen bzw. ihre Ersetzung durch energieeffizientere Modelle vor ihrem Lebensende unwirtschaftlich.

Die Verwertung überschüssiger Wärme ist ebenfalls weitverbreitet, da sie den Brennstoffverbrauch senkt. Umsetzbar ist dies durch das Auffangen von Ofengasen zum Vorwärmen der Verbrennungs- oder Trocknungsluft. Cleveres Design von Fertigungsanlagen ist ein weiterer Schlüsselfaktor, weil die räumliche Nähe zwischen verschiedenen Prozessen, z. B. Brennen und Trocknen, ebenfalls zu Energieeinsparungen führen kann.

Die Elektrifizierung von Öfen mit CO<sub>2</sub>-neutral erzeugtem Strom könnte eine Option zur Senkung der Brennstoffemissionen sein, insbesondere für große Öfen zur Herstellung von Ziegeln, Dachziegeln sowie Wand- und Bodenfliesen. Infolge der im Vergleich zu Erdgas deutlich höheren Kosten ist diese Option momentan jedoch aus wirtschaftlichen Gründen nicht realisierbar.

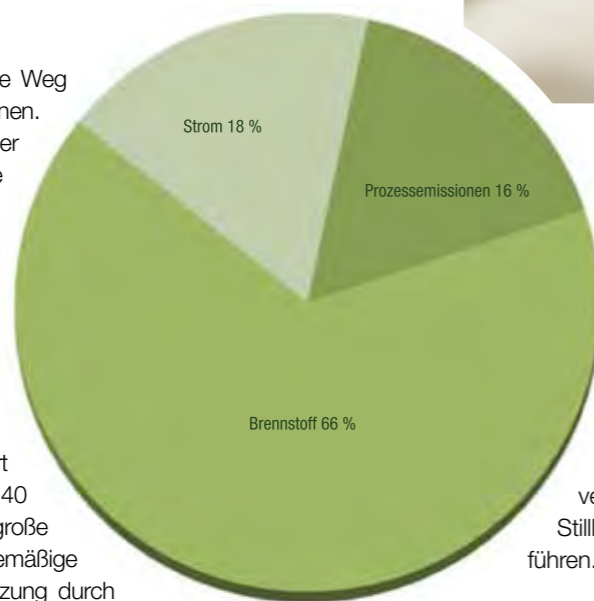


Abb. 6: CO<sub>2</sub>-Emissionen 2010 der Sektoren Ziegel und Dachziegel, feuerfeste Produkte sowie Wand- und Bodenfliesen (insgesamt 19Mt, das entspricht etwa 90 % der Emissionen der gesamten Keramikindustrie). Das Verhältnis der verschiedenen Emissionsarten, insbesondere Prozessemissionen, kann je nach Prozessen und Anlagen erheblich schwanken.

## Alternative Energiequellen

Alle in der Keramikindustrie eingesetzten kontinuierlichen Prozesse erfordern eine unterbrechungsfreie, sichere und bezahlbare Brennstoff- und Stromversorgung. Denn jede unvorhergesehene Unterbrechung kann schwere Schäden an den Öfen verursachen und zu mehrmonatigen Stilllegungen und Produktionsausfällen führen.

Die Keramikindustrie nutzt überwiegend Erdgas, da es bei hohen Temperaturen, die zum Brennen von Ton und anderen Mineralien erforderlich sind, energieeffizienter ist. Flüssiggas, Kohle oder Koks werden heute nur verwendet, wenn keine Erdgasversorgung möglich ist.

In ganz Europa integrieren Unternehmen alternative Brennstoffe und Strom aus erneuerbaren Energiequellen in ihren Energiemix. Mehrere Länder haben angefangen, erneuerbare Energien für einige Ziegel-, Dachziegel- und Steinzeugrohrproduktionen zu nutzen, hatten jedoch einige Schwierigkeiten beim Erhalt einer Baugenehmigung für solche Anlagen, insbesondere für Windkraft und Energie aus Recyclingprojekten. Darum ist ein gesetzlicher Rahmen vonnöten, der Projekte zur Energiegewinnung aus Abfällen fördert.

Die Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) hat sich in Mitgliedstaaten entwickelt, in denen eindeutige offizielle Anreize zu ihrer Nutzung existieren. 2012 gab



es rund 250 KWK-Anlagen, hauptsächlich in Italien, Portugal und Spanien, mit einer durchschnittlichen Kapazität von 3MW. Bei vielen handelt es sich um Mikroanlagen mit einer Kapazität von weniger als 1MW. Durch Strom, der zusätzlich zum Wärmebedarf in den Niedrig- bis Mitteltemperaturbereichen erzeugt wird, trägt die Keramikindustrie zur allgemeinen Energieeffizienz dieser Mitgliedstaaten bei.

In der Region von Valencia, in der 95 % der spanischen keramischen Fliesenindustrie ansässig ist, sind einige Keramikwerke mit Solarmodulen ausgestattet. Die Almeria Solar Plattform im spanischen Andalusien erforscht Solaröfen, die genügend hohe Temperaturen zum Trocknen von Keramik erreichen können, z. B. 200-300 °C. Zudem werden Forschungsarbeiten für Hochtemperaturöfen betrieben, die sogar einige keramische Produkte brennen können.

Der vielversprechendste Weg zur Senkung der Brennstoffemissionen bei der Hochtemperaturbefeuerung besteht in der Umrüstung der bestehenden Öfen, um Erdgas durch Biogas oder Synthesegas aus Biomasse oder Abfällen zu ersetzen.

Biogas ist gegenwärtig jedoch noch 2 bis 3 Mal so teuer wie Erdgas. Zudem hat durch die Vergasung von organischen Abfällen oder Biomasse produziertes Synthesegas ein höheres Potenzial, um Erdgas zu ersetzen und Emissionen wesentlich zu reduzieren, insbesondere bei Ziegeln und Dachziegeln. Im Durchschnitt sind 80 % des Erdgasverbrauchs einer Fabrik dem Ofen zuzuschreiben. Ersatzquoten von bis zu 80 % mit Synthesegas wären in einigen Anlagen technisch möglich, wodurch die Betriebskosten potenziell gesenkt werden könnten. CO<sub>2</sub>-Emissionen könnten so um über 30 % verringert werden.

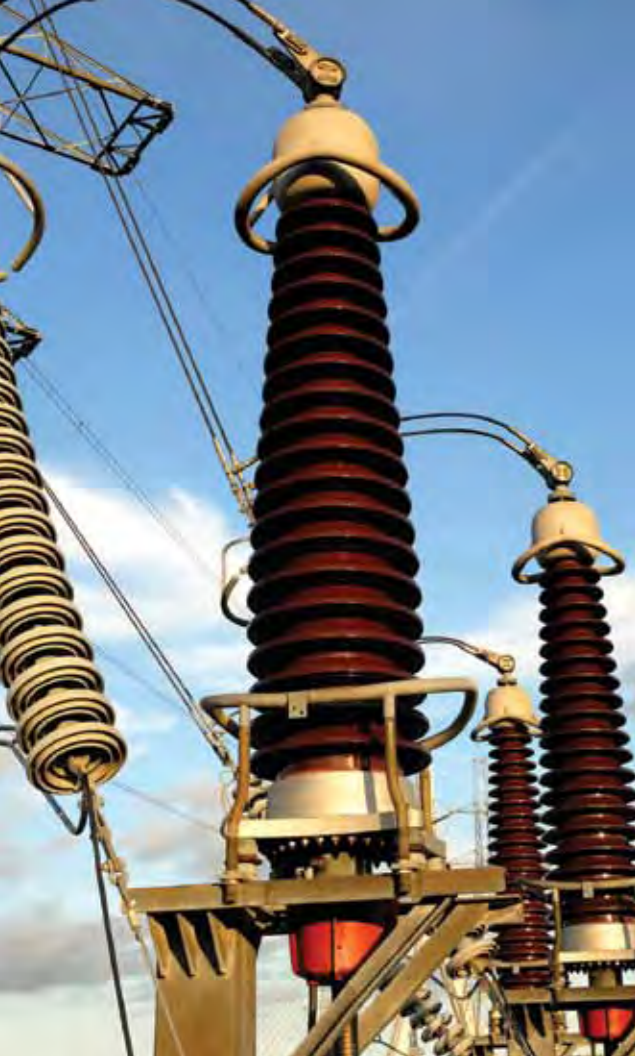
Die zukünftige europäische öffentlich-private Partnerschaft der verarbeitenden Industrien (SPIRE) wird entscheidend für die Entwicklung dieser vielversprechenden Technologie sein, die jedoch noch nicht völlig ausgereift ist. Die zuverlässige Versorgung mit einer wirtschaftlichen und nachhaltig produzierten Biomasse bzw. die langfristige Versorgung mit Abfällen ist ebenso wichtig.

## Prozessemissionen

Kohlendioxidemissionen entstehen nicht nur durch den Verbrauch von Energien, z. B. Brennstoffen, sondern auch durch Verarbeitungsprozesse. Prozessemissionen sind Kohlendioxidemissionen, die durch die Aufspaltung von Kohlenstoffverbindungen in Rohstoffen wie Kalkstein, Dolomit oder Magnesit entstehen. Da sie mit den Rohstoffen verbunden sind, sind diese Prozessemissionen ein natürliches Nebenprodukt der Brennprozesse und können nicht vermieden werden.

Die Prozessemissionsmenge der Tone variiert je nach mineralischer Zusammensetzung und lokalen geologischen Gegebenheiten. Durch die Nutzung lokal verfügbarer Materialien werden lange Transportwege und folglich höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen vermieden. Somit wäre die Verlagerung von Werken und Arbeitsplätzen zur Senkung von Prozessemissionen nicht umweltfreundlich.





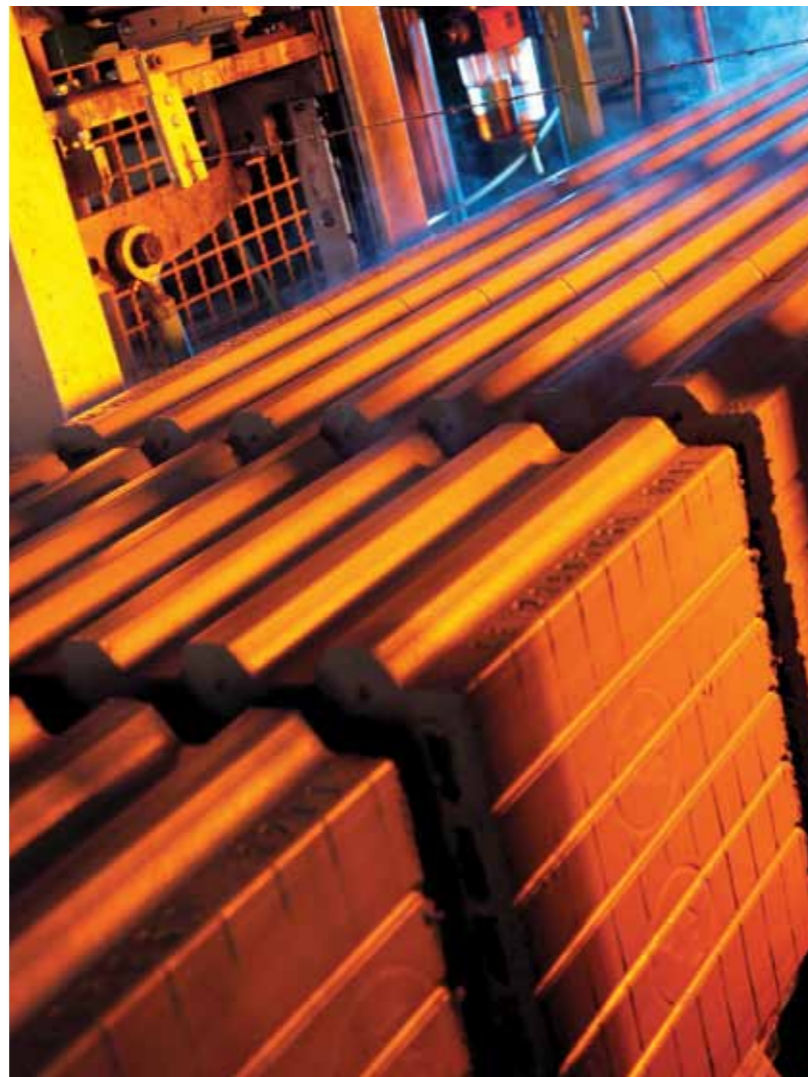
### CCS

Die Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS, Carbon Capture and Storage) könnte eine Lösung sein, um CO<sub>2</sub>-Emissionen in einigen Sektoren zu senken. Keramikwerke sind jedoch zahlreicher, kleiner und geographisch weiter verstreut als zum Beispiel Stahl- oder Zementwerke. Der Abgasstrom von Keramikwerken ist gegenwärtig zu CO<sub>2</sub>-arm, zu heiß und enthält zu viele andere Stoffe für eine effiziente und kostengünstige Kohlenstoffabscheidung und -speicherung. Wahrscheinlich bleibt CCS auch nach der Anwendung in anderen energieintensiven Sektoren noch eine Weile unrentabel, bis eine kosteneffiziente und angemessen dimensionierte CCS-Technologie für den Keramiksektor verfügbar ist.

### Verbrauch

Die Keramikindustrie ist im europäischen Emissionshandelssystem nicht als stromintensiv klassifiziert. Dadurch kann sie auch von keiner Beihilfe für die mit EU-ETS-Zertifikaten verbundenen Kosten profitieren, die auf den Strompreis abgewälzt werden. Bei einigen Hochtemperaturverfahren in den Sektoren feuerfeste Produkte und technische Keramik in elektrischen Lichtbogenöfen oder elektrischen Induktionsöfen mit einer Betriebstemperatur über 2000°C besteht ernsthafte „Carbon Leakage“-Gefahr.

Im Hinblick auf die Stromintensität der Keramikindustrie ist bis 2050 eine Zunahme zu erwarten, da in einigen Prozessen ein Wechsel von der Gasbefuerung zum Strombetrieb möglich ist. Außerdem können zunehmende Anforderungen aus der EU-Industrieemissionsrichtlinie und anderen Rechtsvorschriften den vermehrten Einsatz strombetriebener Anlagen erforderlich machen. Der Stromverbrauch wird in einigen Sektoren der Keramikindustrie daher deutlich ansteigen, wodurch diese wiederum für eine Arbeitsplatzverlagerung und „Carbon Leakage“ anfällig werden, da sie in hohem Maße dem internationalen Wettbewerb ausgesetzt sind.



# Gegenwärtige und zukünftige Technologien

Abb. 7 zeigt eine Analyse der Schlüsseltechnologien, die in der Keramikindustrie angewendet werden könnten, wobei einerseits die momentane Verfügbarkeit und zukünftige Entwicklungen, andererseits die Kosteneffizienz und die Wahrscheinlichkeit einer erfolgreichen Emissionsreduzierung hervorgehoben werden. Bahnbrechende Technologien, die bereits bekannt sind, aber noch weiter entwickelt werden müssen, sind ebenfalls angeführt, da sie im Falle der Bewährung schon bald für eine erhebliche Reduzierung von Emissionen sorgen könnten. Einige Technologien, wie Synthese- und Biogas vor Ort, KWK vor Ort und CCS, sollten klar durch den Gesetzgeber gefördert werden und/oder sind aktuell mit Problemen innerhalb der Lieferkette belastet, auf die die Keramikindustrie keinen Einfluss hat.

Abb. 7: Analyse der potenziell in der Keramikindustrie anwendbaren Schlüsseltechnologien

			CCS
			Synthese- und Biogas vor Ort
			Abwärmerückgewinnung von Niedertemperatur-Ofenabgasen
			Wärmetauscher in Ofenschlot
			Vorbehandlung von Ton/Rohstoffen
KWK vor Ort			
	Prozessoptimierung		
	Energiemanagement		
		Rohstoffrezepturänderungen für effizienteres Brennen	
		Neue Ofenauslegung	
HEUTE VERFÜGBAR	NUR PILOTPROJEKT	BEDARF ERHEBLICHER ENTWICKLUNG	BAHNBRECHENDE TECHNOLOGIE



# Modell der Emissionsreduktion

Das Vorhaben, in Europa Strom CO<sub>2</sub>-neutral zu produzieren, wird auch zu einer Senkung der indirekten Stromemissionen der Keramikindustrie führen, aber nicht ausreichen, um die Emissionen bis 2050 generell angemessen zu reduzieren. Dazu wären tiefere Schritte und bahnbrechende Technologien erforderlich, da die meisten Emissionen der Keramikproduktion von Brennstoffen stammen. Eine weitere große Herausforderung stellt die Reduktion von Prozessemissionen dar. Die Kosten für die Anpassungen werden sich signifikant auf die globale Wettbewerbsfähigkeit der Keramikindustrie auswirken.

Im Rahmen dieses Fahrplans hat Cerame-Unie ein Modell für die Emissionsreduktion ausgearbeitet, um das Potenzial für Emissionsreduktionen zwischen 1990 und 2050 darzustellen. Das Modell basiert auf den tatsächlichen Emissionswerten der Bereiche Ziegel, Dachziegel, Wand- und Bodenfliesen sowie feuerfeste Produkte, die zusammen etwa 90 % aller Produktionsemissionen des Keramiksektors ausmachen.

Das Modell zeigt, dass eine auch nur annähernde Realisierung der politischen Ziele in Sachen Emissionsreduzierung für die europäische Keramikindustrie nur mit bahnbrechenden

Technologien, sowie sicher verfügbaren Alternativquellen für Brennstoff und finanziellen Hilfen machbar ist. Zurückzuführen ist dies auf den beträchtlichen Einsatz von Energie für die Produktion von langlebiger Keramik.

Fossile Brennstoffe sind derzeit die Hauptenergiequelle der Industrie. Das Finden von Alternativen stellt eine weitere Herausforderung für Emissionsreduktionen dar. Zu guter Letzt können Prozessemissionen nicht dauerhaft vermieden werden. Nur Technologien wie z. B. die Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS) könnten Prozessemissionen senken, jedoch ist sie wirtschaftlich weniger praktikabel als in vielen anderen Branchen und es sind größere technische Anforderungen notwendig.

Das Emissionsreduktionsmodell von Cerame-Unie setzt ein gleichbleibendes Produktionsniveau zwischen 2010 und 2050 mit einem ähnlichen Produktmix und Emissionen für konstante und fast vollständige Ofenauslastungen bei fast vollständiger Kapazitätsauslastung voraus. Das niedrigere Produktionsniveau 2010 ist dabei auf die Auswirkungen der Wirtschaftskrise zurückzuführen.

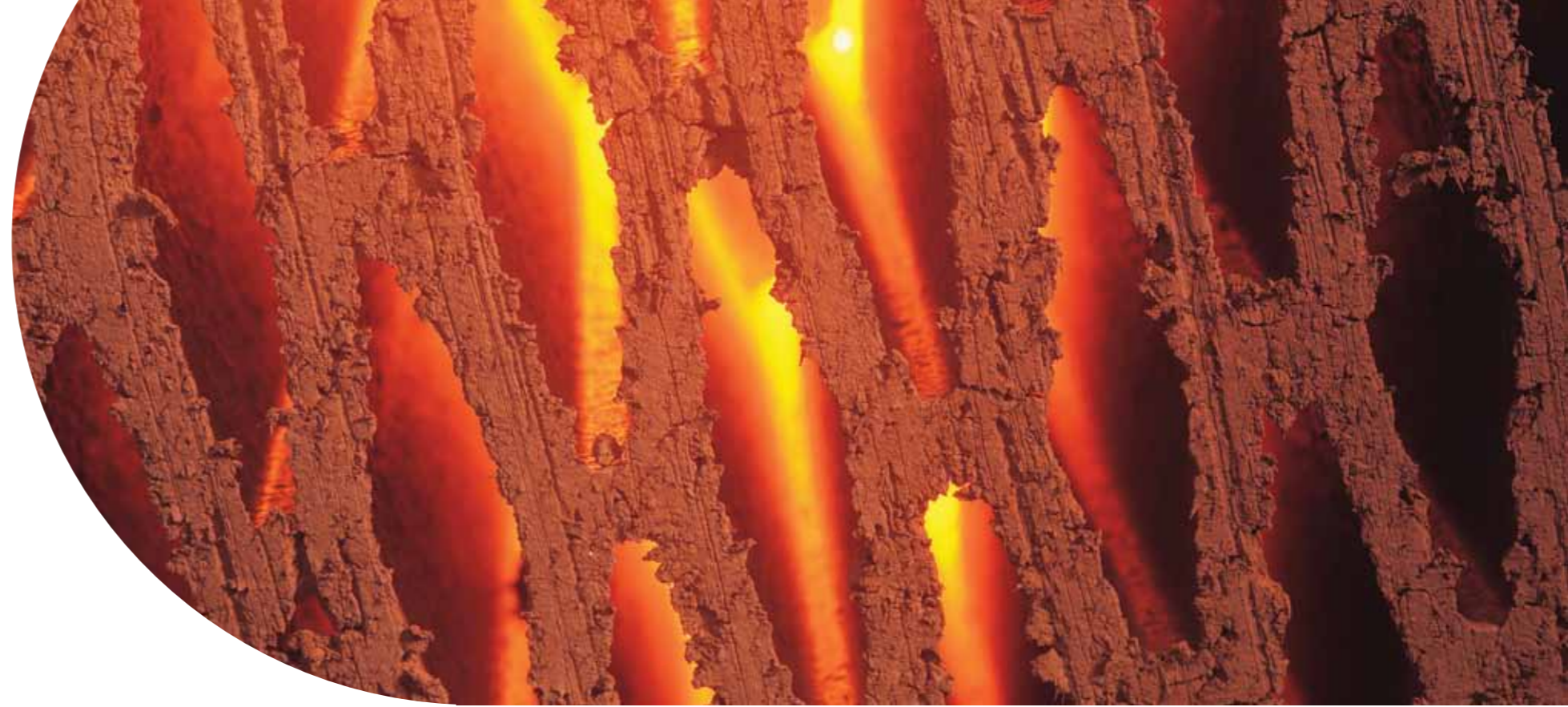
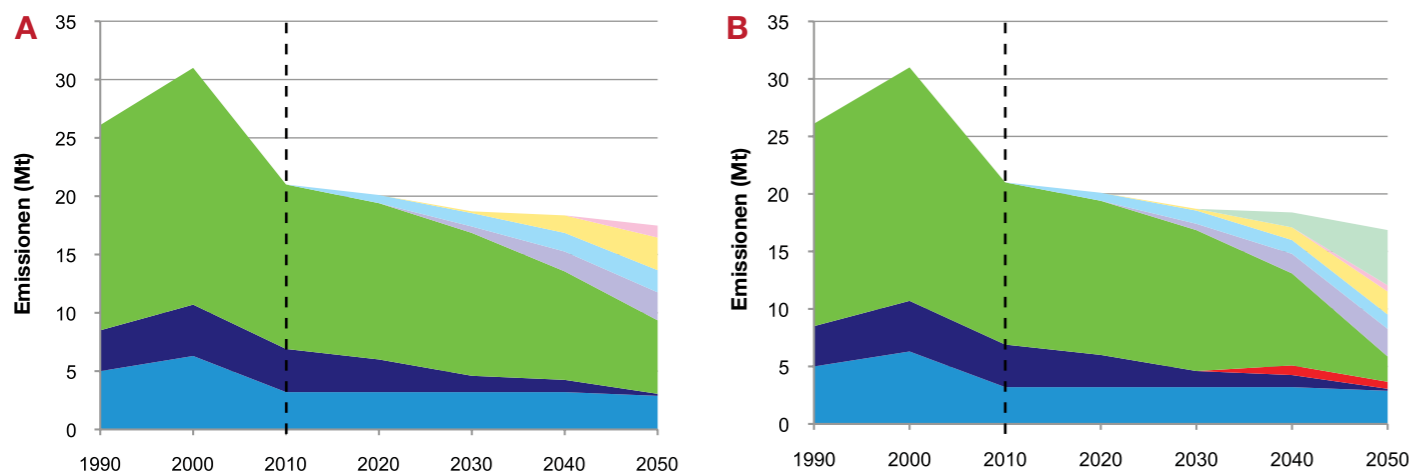
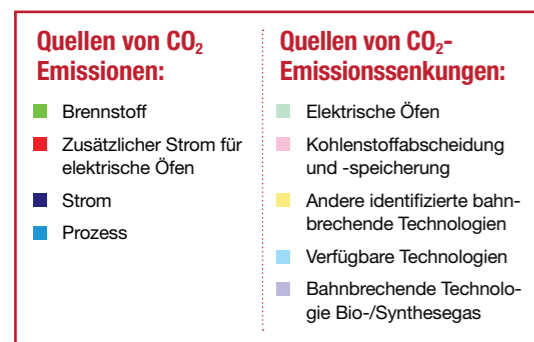


Abb. 8: Anschauungsmodell für CO<sub>2</sub>-Emissionssenkungen zwischen 1990 und 2050: A) ohne und B) mit elektrischen Öfen. Emissionen vor 2010 wurden auf der Basis des realen Produktionsniveaus zwischen 1990-2010 geschätzt



Das Modell veranschaulicht die Reduktion von Emissionen zwischen 1990 und 2050 um bis zu **65 %**. Die Grundlage bildet eine Analyse der gegenwärtigen und der absehbar zur Verfügung stehenden Technologien sowie die Annahme, dass alle Hindernisse im Hinblick auf Alternativbrennstoffe ausgeräumt wurden. Dies würde auch bedeuten, dass die Regulierungsbehörden Synthese- und Biogas als emissionsfrei einstufen.

Selbst wenn davon ausgegangen wird, dass im Zeitraum 2030-2050 die Hälfte aller Öfen auf Strombetrieb und der Rest auf Synthese- oder Biogas mit zusätzlicher Erdgasbefeuerung umgestellt werden, könnten die Emissionen im Vergleich zu den 1990er Werten nur um **78 %** gesenkt werden. Der Hauptgrund dafür sind die unvermeidbaren Prozessemissionen.

Dieses Szenario würde aufgrund der Kapital- und Betriebskosten äußerst kostspielig werden. Unter diesen Umständen wäre die

europäische Keramikindustrie weder international wettbewerbsfähig noch finanziell überlebensfähig. Die Kapitalkosten dieser Möglichkeit würden etwa 90 Milliarden Euro betragen, die Verfügbarkeit bahnbrechender Technologien bei der Stromeffizienz von Öfen vorausgesetzt, deren Entwicklung weitere erhebliche Kosten mit sich bringen würde. Zusätzlich werden die Kosten für die Abschreibung von Anlagen vor dem Ende ihrer Lebensdauer und entgangene Verkäufe während der durch Umbauten bedingten Ausfallzeit auf bis zu 40 Milliarden Euro geschätzt. Des Weiteren wird der Finanzbedarf für die Energie für ein typisches Fliesenwerk höchstwahrscheinlich um das 2,5-fache des gegenwärtigen Betrags ansteigen und die Kosten für Biogas werden 2-3 Mal so hoch sein wie für Erdgas, selbst bei heutigen Preisen

Vielleicht werden Forschung und Entwicklung mithilfe von bis dato unbekanntem und im Modell daher nicht berücksichtigten bahnbrechenden Technologien Möglichkeiten für zusätzliche Emissionssenkungen in der Keramikindustrie finden.

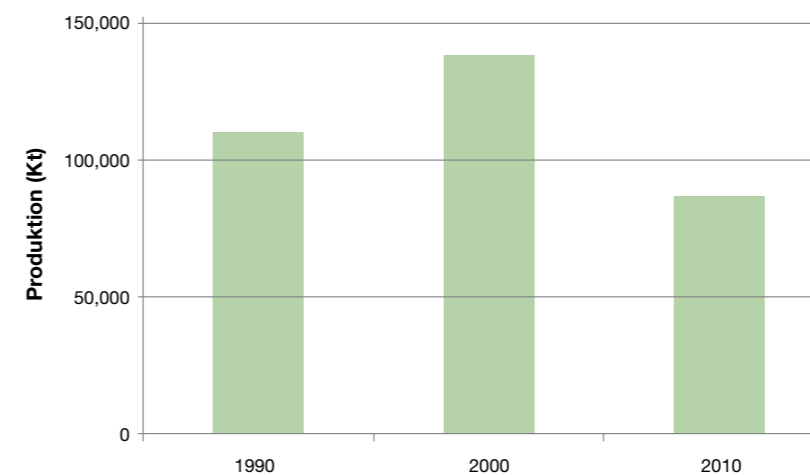


Abb. 9: Produktion der Sektoren feuerfeste Produkte, Wand- und Bodenfliesen sowie Ziegel und Dachziegel in den letzten 20 Jahren

# Langlebigkeit und Energieeffizienz von Keramik



Bei der Evaluierung der Auswirkungen und Beiträge der keramischen Produkte müssen wir über die Produktionsphase hinaus blicken. Der lange Lebenszyklus von keramischen Produkten zeigt, wie die Haltbarkeit, die Hitzebeständigkeit und andere Eigenschaften von Keramik über die gesamte Lebensdauer der Produkte in anderen Bereichen und während der Nutzungsphase in anderen Anwendungen zur Energie- und Ressourceneffizienz beitragen. Im Alltag leisten keramische Produkte einen beträchtlichen Beitrag zur häuslichen Energieeinsparung. Die Nutzung von hinterlüfteten Fassaden und von monolithischem Mauerwerk mit guten Dämmeigenschaften garantiert den thermischen Komfort in Gebäuden und sorgt so merklich für Einsparungen beim Heizen bzw. Kühlen. Hinterlüftete Fassaden können die Energieeffizienz eines Gebäudes um 40 % steigern. Weitere innovative Lösungen sind neue, höchst wärmedämmende Hintermauerziegel, die zudem mit Mineralwolle, Perlit oder Polystyrol gefüllt werden können, sowie Dachziegel mit integrierten Photovoltaikzellen.

In der EU-27 gibt es etwa 20 Milliarden Quadratmeter Wohnfläche. Haushalte mit unzureichender Wärmedämmung erleiden im Schnitt erhebliche Wärme- und Energieverluste. Eine jährliche Renovierung von 1 % der vorhandenen Gebäude mit geeigneten Produkten wie wärmedämmende Hintermauerziegel oder zweischalige Wände mit Ziegelfassaden könnten bis 2050 eine Einsparung von 100 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> bewirken.

Keramische Produkte sind langlebig und diese Langlebigkeit ist einer ihrer Schlüsselvorteile im Vergleich zu anderen Materialien. Studien belegen, dass die durchschnittliche Lebensdauer eines Ziegelhauses über 150 Jahre beträgt. Steinzeugrohre können ebenfalls über 150 Jahre halten. Bei den Bodenbelägen liegt die Lebenserwartung von Porzellan-, Keramik- und Mosaikfliesen mit 50 Jahren weit über der von Teppichboden, Vinyl oder natürlichem Hartholz.

Innovationen bei feuerfesten Produkten, Schleifmitteln und technischer Keramik tragen ebenfalls ungemein

zur Energie- und Ressourceneffizienz während der Nutzungsphase in anderen Sektoren bzw. für andere Anwendungen bei und potenzieren so ihre positive Auswirkung.

In den letzten Jahrzehnten stiegen sowohl die Qualität wie auch die Lebensdauer von feuerfesten Produkten, sodass nun weniger feuerfeste Produkte benötigt werden. Zum Vergleich: 1990 waren es 50 kg und heute sind es nur noch 10 kg pro Tonne Stahl. Infolgedessen reduzierten sich die Emissionen über diesen Zeitraum hinweg um 77 % je Tonne Stahl. Ein Beispiel zur Veranschaulichung: Dank der Verwendung von feuerfesten Produkten in der Automobilindustrie wurden in der Jahresproduktion bereits 3,15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> eingespart. Feuerfeste Produkte verbessern zudem die Eigenschaften von Stahl an sich und ermöglichen z. B. die Produktion von Leichtmetall. Das durch feinere Schleifmittel mögliche Präzisionsschleifen verbessert wiederum die Effizienz von Motoren, sodass die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen im Transportsektor insgesamt sogar noch höher ausfällt.

## Gewässerschutz und Wasserverbrauch

Wasser wird vielfältig in der Fertigung verwendet, z. B. als Rohstoff, als Wärmeträger oder Reinigungsmittel. Oft erfolgt die Wasserversorgung durch aufbereitetes Wasser, Regenwasser, Wasser aus Klärteichen oder eigenen Brunnen vor Ort. In vielen Keramikwerken wird das Wasser wiederaufbereitet, häufig mithilfe von Keramikfiltern. Die meisten Sanitärprodukte und Fliesen herstellenden Unternehmen verwenden ihre Abwässer wieder und fast alle Produktions- und Klärschlämme fließen wieder in den Produktionszyklus ein. In ganz Europa nutzen Unternehmen Regenwasser, um den Frischwasserverbrauch zu senken. Zahlreiche Hersteller verfügen sogar über eigene Kläranlagen.



Bedingt durch die Entwicklungen bei den Sanitärprodukten ist der Wasserverbrauch in den Haushalten dank neuer Toiletten und Spülmechanismen in den letzten 20 Jahren enorm zurückgegangen. Über 30 % des im Haushalt verbrauchten Wassers fließt in die Toilettenspülung. Heute sind alle neuen Toiletten mit einer 2-Mengen-Spültechnik ausgestattet, die im Vergleich zu den 9 Litern der früheren Modelle weniger als 6 oder 3 Liter verbraucht.

## Recycling

Innovation und Einfallsreichtum sorgen kontinuierlich für die Aufnahme neuer Materialien in das ständig wachsende Portfolio der Keramikindustrie. Ziegel können gemahlen und für den Landschaftsbau oder als Rohstoff für andere Produkte verwendet werden. In einigen britischen Keramikfirmen stammen bis zu 20 % des gesamten Materialeinsatzes für die Produktion aus alternativen, wiederaufbereiteten und sekundären Quellen, sodass pro Jahr 200 000 Tonnen Ton durch ansonsten weggeworfene Materialien ersetzt werden. Ungebrannter Ton kann wiederverwendet und mangelhaft gebrannte Ziegel können gemahlen als Zusatzstoffe im Bauwesen verwendet werden.



Ziegel und Dachziegel werden in ganz Europa recycelt. Bau- und Abrisschutt, wozu auch Keramikbruch und Gipsformen aus bestimmten Prozessen zählen, werden ausgiebig beim Straßenbau und als sekundärer Zusatzstoff verwendet, während Wand- und Bodenfliesen mehr Recyclingmaterialien enthalten. In der Sparte feuerfeste Produkte werden 20 % der gebrauchten Produkte für feuerfeste Anwendungen wiederverwendet, 27 % für nicht-feuerfeste Anwendungen und 35 % lösen sich während der Nutzung auf. Nur 18 % bleiben als unbrauchbarer Abfall zurück.

# Anwendungen

## Bauwesen und Wohnbau

### Allgemeine Vorteile

Keramische Baumaterialien haben eine durchschnittliche Lebensdauer von mehr als 100 Jahren und weisen eine hervorragende Ressourceneffizienz in allen Lebenszyklusphasen auf. Ihre Langlebigkeit reduziert den Rohstoffverbrauch und die Produkte sind dadurch ressourcenschonend.

Die einzigartigen Eigenschaften von keramischen Baumaterialien verbessern die Energieeffizienz und den thermischen Komfort, sowohl in warmen oder kalten wie auch in feuchten oder trockeneren Klimaverhältnissen. Gleichzeitig stellt ihre Korrosionsbeständigkeit und ihre Vielseitigkeit auf Grund hunderter Anwendungsmöglichkeiten sicher, dass keramische Baumaterialien auch weiterhin eine tragende Rolle im Wohnbau und im Bauwesen spielen werden.

### Ziegel und Dachziegel

Die Herstellung von Ziegeln und Dachziegeln ist eine der bekanntesten keramischen Anwendungen. Ziegel und Dachziegel werden seit Jahrhunderten wegen ihrer nachweislichen Schutzfunktion für Häuser vor Umwelteinflüssen jeglicher Art verwendet. Als inerte Produkte aus natürlichen Rohstoffen sind keramische Dachziegel und Ziegel schadstofffrei und emittieren

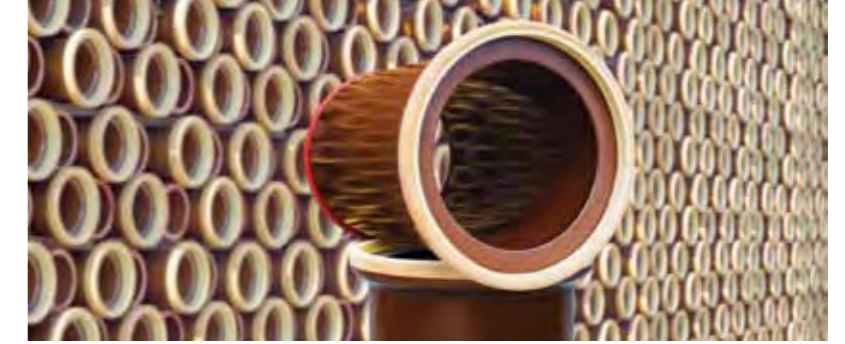
keine flüchtigen organischen Verbindungen (FOV). Somit erfüllen Sie die FOV-Auflagen der LEED-Zertifizierung für nachhaltige Gebäude (Leadership in Energy and Environmental Design) und sorgen für ein gesundes Innenraumklima. Ziegel sind ideal für nachhaltigen Wohnraum geeignet, da sie optimalen Brandschutz bieten, schalldämmend wirken und vor elektrischen, elektrostatischen sowie ionisierenden Strahlen schützen.

### Wand- und Bodenfliesen

Mit einer unendlichen Vielfalt an Formen und Formaten und aufbauend auf eine 2000 Jahre alte Tradition bieten Wand- und Bodenfliesen aus Keramik Langlebigkeit, Ästhetik und technische Lösungen für private wie für öffentliche Gebäude. Wand- und Bodenfliesen sind weit mehr als nur ein dekoratives Element in Häusern, da sie inzwischen unverzichtbar für die Hygiene sind. Eine neue Generation von Beschichtungen mit photokatalytischen (durch UV-Strahlen aktivierten) Eigenschaften verleihen Fliesen die Fähigkeit, organische Stoffe zu zerstören, die sich auf ihren Oberflächen festsetzen, und Wasser abperlen zu lassen. Antibakterielle Fliesen mit lichtaktivierten bakteriziden Beschichtungen hingegen zerstören Bakterien in Krankenhäusern, wie z. B. MRSA oder andere Krankheitserreger.

**Timo Leukefeld, Prof. Dipl.-Ing. und Energie-experte bei Energie verbindet, Deutschland**

*„Einschalige Außenwände, die aus speziellen, hochtechnologischen Tonprodukten gefertigt sind, schaffen ein komfortables thermisches Innenraumklima – im Sommer wie auch im Winter. Ergebnis ist die völlige Energieunabhängigkeit des Gebäudes, ohne jeglichen Bedarf an Energie von fossilen Brennstoffen oder Strom aus dem Netz.“*



Weitere Innovationen sind u. a. neue Formen keramischer Verkleidungsmaterialien, wie z. B. faserverstärkte Keramik, Keramikverbundwerkstoffe mit Leitungsschichten für Heizsysteme oder porösen Innenschichten zur Wärme- und Geräuschkämmung sowie stabile, leichte und dünne Fliesen, wodurch die Auswirkungen auf die Umwelt minimiert werden.

### Steinzeugrohre

Als essentieller Bestandteil kommunaler Infrastrukturen leiten Steinzeugrohre Abwässer sicher und effizient von Gebäuden und Straßen zu Kläranlagen. Der für die Produktion von Steinzeugrohren verwendete Rohstoff ist eine völlig natürliche, inerte Ressource, die in fast unbegrenzten Mengen verfügbar ist. Steinzeug verändert sich nicht, weder bei extremen Temperaturen noch bei Kontakt mit aggressiven Chemikalien. Weiterhin sind Steinzeugrohre vollständig recycelbar. Gegenwärtig stammen bis zu 27 % der Rohstoffe für die Produktion von Steinzeugrohren von recycelten Tonprodukten.

### EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Aufgrund der wachsenden Weltbevölkerung werden auch keramische Materialien weiterentwickelt, um die steigende Nachfrage nach bezahlbarem, energieeffizientem und nachhaltigem Wohnen in und über Europa hinaus zu befriedigen. Die Ziegel und Dachziegel für die Häuser von morgen können den Bedarf an nachhaltigen Lösungen decken. Energieeffiziente Gebäude wie das „Nullenergiehaus“-Konzept haben neue Möglichkeiten für den nachhaltigen Bau mit Ziegeln und Dachziegeln eröffnet.

Innovative Modellhäuser, die mit höchst energieeffizienten Hintermauerziegeln mit integrierter Dämmung gebaut wurden, erreichen signifikante Energieeinsparungen und entsprechen daher bereits heute den Anforderungen für 2020 der EU-Richtlinie

2010/31/EU über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden. Kühle Dächer mit hellen Dachziegeln senken die Innentemperaturen in Dachgeschossen und Häusern in wärmeren Regionen und sorgen für sommerlichen Komfort, ganz ohne energieintensive Kühlsysteme. Formtechniken in Kombination mit bestimmten Pulverkompressionen bieten ein enormes Potenzial für die Zukunft von kohlenstoffarmen, keramischen Bodenbelägen und Substraten für Gebäudefassaden. Der Herstellungsprozess dieser Produkte erlaubt

### Sanitärprodukte

Die bei Architekten und Innenarchitekten gleichermaßen beliebten Waschbecken, Toiletten, Bidets und Duschtassen aus Keramik finden sich in Häusern und Gebäuden auf der ganzen Welt. Dank zunehmend innovativer Designs im Sanitärbereich kann die Keramik mit ihrem breiten Produktsortiment fast alle Anwendungswünsche des Markts erfüllen. Die Lichtbeständigkeit von Keramik garantiert, dass keramische Sanitärprodukte mit der Zeit nicht ausbleichen, während die Glasur für glatte, leicht zu reinigende Oberflächen, geringe Wasseraufnahme sowie optimale hygienische Eigenschaften sorgt und eine gute Luftqualität in Badezimmern sicherstellt. Sanitärprodukte aus Keramik haben nicht nur einen enormen Beitrag zur Bekämpfung von Krankheiten geleistet, sondern auch zur Wasserersparnis in Haushalten.

mehrschichtige Fliesen und Verbundwerkstoffe aus recyceltem Material, wodurch Kosten gesenkt und die Energieeffizienz im Bausektor erhöht werden können.

Hersteller von Sanitärprodukten aus Keramik entwickeln ständig innovative Lösungen zur Wassereinsparung, wie z. B. spülungsfreie Urinale, flache Waschbecken oder wassereffiziente Toiletten und Spülkästen.

Kommunen erleben die Einführung von „intelligenter Keramik“. Das ist ein Nachhaltigkeitskonzept für Städte, bei dem Keramikanwendungen wie Bodenbeläge den Zugang, den Komfort und die Sicherheit von Bürgern verbessern, die urbane Landschaft erhalten bzw. regenerieren und die Wartungskosten für öffentliche Räume und Gebäude senken können. In keramische Bodenbeläge eingebaute Sensoren können die Anwesenheit von Personen erkennen und Verkehrsampeln aktivieren, während Bodenfliesen mit integrierten Heizsystemen die Bildung von Schnee und Eis an Verkehrsknotenpunkten verhindern können. Zukunftsorientierte Keramikanwendungen bieten ein enormes Entwicklungspotenzial für globale, ressourceneffiziente Lösungen.

**Roberto Palomba, Innenarchitekt, Italien, und Klaus Leuschel, Designer und Autor, Deutschland**

*Der preisgekrönte Architekt und Innenarchitekt Roberto Palomba lässt keinen Zweifel über seine Vorliebe für Badezimmermaterialien aus Keramik und betont, dass „Keramik quasi alle Ansprüche an ein Material für Badezimmer erfüllt – und zwar besser als jedes andere.“ Der Autor Klaus Leuschel betrachtet Keramik aus kunsthistorischer Sicht und beschreibt sie als „ursprünglichen, authentischen Werkstoff. Ihre Eigenschaften und ihr Aussehen rufen positive Vorstellungen in der menschlichen Psyche hervor.“*





## Industrielle Anwendungen

### Allgemeine Vorteile

Die Fähigkeit keramischer Produkte, extrem hohen Temperaturen zu widerstehen, sowie ihre Haltbarkeit, Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit machen sie für eine Reihe spezifischer Anwendungen in der Metallurgie, Glasherstellung und vielen anderen industriellen Schlüsselverfahren unentbehrlich. Getriebe z. B. für die Stahlerzeugung oder den Bergbau beinhalten häufig technische Keramik, da deren Verschleiß-, Korrosions- und Wärmebeständigkeit eine gegenüber herkömmlichen Metallausrüstungen erheblich längere Lebensdauer bietet.

### Schleifmittel

Die Schleifmittelindustrie ist eine kleine, jedoch unverzichtbare Branche. Viele der in der Industrie benötigten komplexen Maschinen werden mit Schleifmitteln bearbeitet, geschliffen, gebohrt oder poliert. Ebenso werden bei zahllosen Anwendungen definierte Oberflächen durch Schleifmittel erzeugt, so z. B. bei Flugzeugteilen, Uhren, Möbeln, Küchengeräten bis hin zu Schmuckdiamanten. Die europäische Schleifmittelindustrie hat einen erheblichen Einfluss auf die Produktivität in anderen Industrie- und Dienstleistungssparten, wie z. B. Stahl- und Metallverarbeitung, Fahrzeugbau, Raumfahrt, Glasherstellung, Hoch- und Tiefbau, Steinbearbeitung, Schiffsbau, Umweltechnologien, Maschinenbau, Holzverarbeitung sowie Wehrtechnik. Der Erhalt und die weitere Entwicklung der Schleifmittelindustrie in Europa sichern die Unabhängigkeit der europäischen Industrieproduktion insgesamt.

Vom breiten Spektrum der Schleifmittel greifen ca. 10 % auf keramische Fertigungsverfahren zurück. Der Rest nutzt verschiedenste Herstelltechnologien wie die Beschichtung von Papier und Geweben mit Bindemittel und Schleifkorn, kunstharzgebundene Schleifscheiben, galvanisch beschichtete Diamantschleifwerkzeuge, Schleifwerkzeuge mit Stahlgrundkörper und aufgeschweißten Diamantsegmenten sowie Schleif- und Polierpasten.

**Dr. Wolfgang Eder, CEO  
VoestAlpine und Präsident  
des europäischen  
Stahlverbands Eurofer**

*„Feuerfeste Produkte sind unverzichtbar für die Stahlproduktion. Dank aktueller Innovationen bei der Verwendung von feuerfesten Produkten, wie etwa in hochleistungsfähigen elektrischen Lichtbogenöfen, hat die Stahlindustrie in den letzten Jahrzehnten bedeutende Fortschritte erzielt, sowohl in Sachen Produktivität, Qualität und Zuverlässigkeit wie auch im Hinblick auf die Umwelt. Was die Zukunft betrifft, gehen wir davon aus, dass wir auch weiterhin auf die Leistungsstärke und Zuverlässigkeit der europäischen Hersteller feuerfester Produkte bauen und somit die Wettbewerbsfähigkeit der Stahlindustrie in Europa fördern können.“*

### Feuerfeste Produkte

Feuerfeste Produkte sind unerlässlich für alle industriellen Hochtemperaturprozesse. Sie erfüllen gleich drei Anforderungen und sorgen für mechanische Festigkeit, Schutz vor Korrosion und Wärmedämmung. Die Ausmauerung eines jeglichen Reaktionsgefäßes, Transportbehälters oder Ofens ist zusammengesetzt aus einer Vielzahl feuerfester Erzeugnisse wie z. B. Steine, Feuerbetone oder Hochtemperaturisoliermaterialien. Feuerfeste Produkte werden ganz bewusst aus genau ausgewählten Rohstoffen zusammengesetzt und präzise an jede spezifische Anwendung angepasst. Innovative feuerfeste Produkte bieten ressourceneffiziente Lösungen für nachgelagerte Industriezweige und waren maßgeblich an der Entwicklung von bahnbrechenden Schlüsselprozessen beteiligt, wie z. B. dem Strangguss von Stahl oder dem Floatverfahren für Glas. Und zu guter Letzt sind feuerfeste Produkte auch noch als Ofenauskleidung oder Brennhilfsmittel beim Brennen aller keramischen Produkte unverzichtbar.

Die Eigenschaften von technischer Keramik und feuerfesten Produkten erfüllen entscheidende Funktionen in den Branchen der Stahl-, Aluminium-, Zement-, Glas-, Chemie- und Energieerzeugung, bei denen extrem korrosive und heiße Umgebungsbedingungen in der modernen Prozesstechnik vorherrschen. Die Industrie macht sich die verbesserte Energieeffizienz, Produktivität und Metallqualität zu Nutze, die feuerfeste Produkte und technische Keramik bei der Verhüttung, dem Schmelzen oder der Verarbeitung geschmolzener Materialien mit sich bringen.



### EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Von immenser Bedeutung ist die effizientere Nutzung von Ressourcen. Diese ermöglicht eine nachhaltige Entwicklung der Industrie sowie eine kohlenstoffarme Wirtschaft und erfüllt die Erwartungen zukünftiger Generationen. Die Verbesserung der Energieeffizienz, die Reduzierung von Inhaltsstoffen und der Abhängigkeit von immer knapperen Rohstoffen, die Minimierung von Abfällen, die Senkung der Verbrauchsmenge von Anwenderindustrien und die Steigerung von Recycling sind einige Lösungsansätze der europäischen Hersteller feuerfester Produkte.

Schleifmittel, technische Keramik und feuerfeste Produkte tragen wesentlich zur Verbesserung der Ressourceneffizienz innerhalb der Wertschöpfungskette bei. Präzisions-Schleifwerkzeuge ermöglichen höchste Fertigungsgenauigkeiten und steigern dadurch die Effizienz von Fahrzeugmotoren mit dem Ergebnis niedrigerer Emissionen. Innovative Schleifmittel sorgen zudem für weniger Nacharbeit und Ausschuss und für einen „kühlen Schliff“. Das wiederum führt zu einer geringeren thermischen Belastung der Komponenten und hilft Spannungsrisse zu vermeiden. Die Lebensdauer der Bauteile steigt und ihre Leistung bei zahlreichen Anwendungen, insbesondere in der Luft- und Raumfahrt, im Automobilbereich und in der Wehrtechnik, wird deutlich verbessert.

Innovative feuerfeste Produkte sowie andere keramische Produkte spielen auch bei der Entwicklung sauberer Technologien eine Schlüsselrolle. So trägt die Keramik zur kohlenstoffarmen Energieerzeugung und Stromverteilung bei. Der jüngste Bericht der Europäischen Kommission „Materials Roadmap Enabling Low Carbon Energy Technologies“ hat bestätigt, dass keramische Komponenten für die meisten Technologieoptionen und Anwendungen in der Produktionstechnik von kohlenstoffarmen Technologien entscheidend sind.



# Konsumgüter

## Allgemeine Vorteile

Keramische Konsumgüter werden umweltschonend produziert und sind als natürliche, erschwingliche Produkte allgegenwärtig.

Dank der komplexen Zusammensetzung vieler Keramiksorten können sie problemlos bei hohen Temperaturen verwendet werden und ihre Robustheit lässt hohe Geschwindigkeiten bei der Fertigung zu. Einzigartige Eigenschaften wie hohe Abriebfestigkeit, Unempfindlichkeit gegen Chemikalien und Formstabilität sorgen dafür, dass keramische Produkte heute mit höherer Lebensdauer und niedrigeren Instandhaltungskosten aufwarten – ein weiterer technologischer Fortschritt.

## Tafelgeschirr und Zierkeramik

Tafelgeschirr und Zierkeramik aus Porzellan, Steingut oder Terrakotta sind schon lange ein Teil unserer kulinarischen Bräuche. Unter Verwendung weitverbreiteter natürlicher Rohstoffe wie Lehm und Sand geschaffen und in Öfen gebrannt, stellen diese steinartigen Materialien durch die gesamte Geschichte hinweg ein erstaunliches Erbe mit zahlreichen Variationen dar.

Von den Vasen, Utensilien und Transportbehältern vergangener Epochen bis zum heutigen Tafelgeschirr, Fein- und Hotelporzellan garantiert die natürliche Haltbarkeit keramischer Produkte, dass sie mit den Entwicklungen der Zeit Schritt halten und das bevorzugte Gefäß zum Servieren von Gerichten bleiben werden.



**Stephan Härdi,  
Küchenchef, Radisson  
Blu Plaza Hotel,  
Norwegen**

*„Wir arbeiten seit 2004 mit hochwertigen Porzellanprodukten. Als marktführender Hotel- und Gaststättenbetrieb profitieren wir sowohl ungemein von den einzigartigen, aber dennoch praktischen Formen und Konzepten, die heute erhältlich sind, wie auch von den fortlaufenden Kosteneinsparungen, die wir dank der enormen Strapazierfähigkeit dieser glasierten Hotelporzellanprodukte erzielen.“*

## Haushaltskeramik

Die sehr hohe Wärmebeständigkeit von Keramik macht sie zu einem idealen Material für das Kochen und Aufwärmen. Keramikbeschichtete Bratpfannen sind ein gängiger Ersatz für andere umstrittenere Antihafbeschichtungen.

Keramische Wasserfilter besorgen Millionen von Menschen auf der ganzen Welt unbedenkliches Trinkwasser. Die kleinen, komplex strukturierten keramischen Poren sorgen für eine echte Mikrofeinfiltration, sodass man sich in den anspruchsvollsten Situationen auf diese Filter verlässt, z. B. in Kriegs- oder Katastrophengebieten.

## EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Tafelgeschirr und Kunstkeramik werden als Kulturgut über Generationen hinweg weitergegeben. Sicheres Kochgeschirr und separat verwendbare Filter, die Kommunen in Entwicklungsgebieten mit sauberem Trinkwasser versorgen, sind nur zwei zukunftsweisende Beispiele für Keramik im Konsumgüterbereich. Und da unsere Ressource Wasser immer knapper wird, werden keramische Wasserfilter und Lösungen zur Reinigung von Flüssigkeiten in Europa ebenso wie in Entwicklungsländern immer öfter zum Einsatz kommen.



# Hightech und Innovation



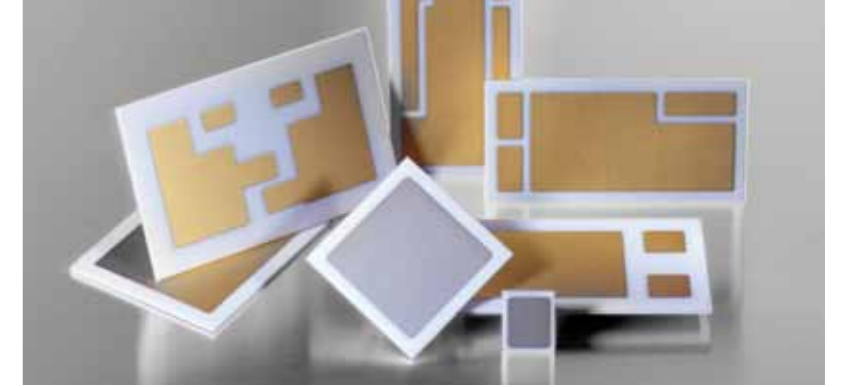
## Allgemeine Vorteile

Keramische Produkte sind Ergebnisse von Spitzentechnologien und nicht mehr wegzudenken. Fortschrittliche technische Keramik verfügt über einzigartige mechanische, elektrische, thermische und biochemische Eigenschaften, die ihren Einsatz für zahlreiche Anwendungen in der Automobilindustrie, Elektronik, Medizintechnik, Energie und Umwelttechnik sowie für allgemeine Ausrüstungen und den Maschinenbau ermöglichen.

## Technische Keramik im Gesundheitswesen

Medizinische, labortechnische und pharmazeutische Instrumente wie auch keramische Komponenten finden ausgiebige Verwendung im Gesundheitswesen, so z. B. für Füllformen zur Herstellung von Kronen, Brücken und Implantaten in der Zahntechnik oder auch für implantierbare Medizingeräte wie Herzschrittmacher oder Hüftprothesen.

Aufgrund ihrer Biokompatibilität, Verschleißbeständigkeit und Unempfindlichkeit gegenüber Chemikalien oder Korrosion sind biomedizinische keramische Implantate die optimale Lösung für durch Krankheiten, Infektionen oder andere Komplikationen bedingte Probleme.



Durch ihr geringes Allergiepotezial eignen sich keramische Komponenten besonders gut für Patienten mit Metallallergien. Innovationen in den höchst fortschrittlichen medizinischen Keramikanwendungen sorgen fortlaufend für verbesserte Leistungen im Gesundheitswesen.

## Technische Keramik in der Elektronik

Keramische Substrate, Schaltungsträger, Kernmaterialien und noch viele andere Komponenten werden in der gesamten Elektronikbranche eingesetzt. Keramische Kühlkörper schaffen das perfekte Klima für Hochleistungselektronik, während die elektrischen Isolationseigenschaften von Keramik der Grund für die Verwendung in Mikrochips, Platinen und Schutzschaltern sind.

Weiterhin werden piezoelektrische Keramikkomponenten, d. h. elektromechanische Wandler, die mechanische Energie in elektrische Energie umwandeln, in Sensoren, Aktuatoren, Gaszündungen und Messwertumformern für Hochleistungs-Ultraschallanwendungen wie Sender und Empfänger für die Signal- und Datenverarbeitung verwendet.

Aufgrund weiterer einzigartiger Eigenschaften finden wir keramische Komponenten in zahlreichen anderen Anwendungen wieder, die für zuverlässige Funktionen in der Luft- und Raumfahrttechnik, Automobilindustrie und Optoelektronik sorgen. Keramik hilft dabei, dass die Welt unseren Erwartungen gemäß in Kontakt und Bewegung bleibt.

## Sicherheit und Transport

Zu den Anwendungen technischer Keramik in den Bereichen Sicherheit und Transport zählen kugelsichere Westen sowie Infrarot-Nachtsichtgeräte. Die hohe Wärmeisolierung und Verschleißbeständigkeit von keramischen Produkten begründen ihre Verwendung für Turbinenschaufeln von Düsentrriebwerken, Scheibenbremsen und Lagerkomponenten. Technische Keramik trägt zur Sicherheit und Zuverlässigkeit bei und findet daher ein breites Anwendungsspektrum für Ringe und Ventilkomponenten, keramische Turbinenschaufeln für Gas- und Dampf-Kombikraftwerke (GuD), Vakuumkomponenten, Airbagsensoren, Katalysatoren, Hochtemperatur-Kraftstoffspritzungen sowie andere Spezialbereiche.

## Erneuerbare Technologien

Viele Funktionen der erneuerbaren Technologien erfordern hochwertige Produkte, die wiederum nur mit Schleifmitteln, feuerfesten Produkten und technischer Keramik erster Güte hergestellt werden können. Beispiele sind die für Solarmodule erforderliche Produktion von hochreinem Glas oder für die Herstellung von Siliziumscheiben (der Halbleiter in kristallinen Solarzellen) benötigte feuerfeste Produkte. Produkte auf keramischer Basis sind auch bei anderen Komponenten für Solarmodule und Windkraftanlagen weit verbreitet. Hier wären u. a. Wälzlager, Kühlkörper, Brennstoffzellen, Tensiometer und Isolierringe zu nennen.



## EINE NACHHALTIGE ZUKUNFT

Weitere Forschungsarbeiten über die Nutzung von nanotechnologisch modifizierten keramischen Materialien zur Speicherung von Energie, insbesondere von Wind- und Solarkraftwerken, könnten zur Lösung des sogenannten „Energieengpasses“ führen, der die Einführung von Wind- und Solarenergie in großem Umfang behindert. Neue Nanokeramik wäre die Schlüsselkomponente der nächsten Generation kleinerer, leichter, haltbarer und effizienterer Kondensatoren und könnte sowohl zur Speicherung von konventioneller Energie als auch für diskontinuierliche Quellen wie Wind und Sonne eingesetzt werden. Als eine der ältesten Techniken der Menschheit könnte die Keramik somit der Schlüssel zur nächsten Stufe der Energiespeicherung sein und zukünftigen Generationen die Nutzung erneuerbarer Technologien ermöglichen.

Die Speicherung von Energie an ihrem Entstehungsort ist nur eine der vielen Verwendungsmöglichkeiten von Keramik in der kohlenstoffarmen Wirtschaft. Kondensatoren der nächsten Generation könnten auch eine Rolle bei der Entwicklung effizienterer Elektrofahrzeuge und anderer Geräte spielen. Forscher arbeiten derzeit an neuen Hightech-Keramikmaterialien für hocheffiziente Festoxid-Brennstoffzellen. Keramische Materialien werden ebenfalls verwendet, um neue, ungiftige Rostschutzbeschichtungen für Metallflächen und die nächste Wasserfiltergeneration zu entwickeln.



# Appell an die Entscheidungsträger

Die Weltwirtschaft befindet sich aufgrund weitverbreiteter Sparmaßnahmen gerade im Wandel. Dennoch sehen wir die europäische Keramikindustrie – mithilfe der richtigen politischen Rahmenbedingungen – erst recht als innovative Industrie von Weltrang mit steigenden Beschäftigungszahlen, einer starken Wertschöpfungskette und weitreichenden Kompetenzen zur Deckung aller gegenwärtigen und zukünftigen Bedürfnisse auf den Märkten.

Gemeinsam mit anderen Sektoren appellieren wir an die Entscheidungsträger, **unterstützende rechtliche Rahmenbedingungen** zu schaffen, um die Konkurrenzfähigkeit der Herstellung in Europa zu erhalten und uns zu helfen, die Ziele der Europäischen Union für ein **intelligentes, nachhaltiges Wachstum** und für mehr Wettbewerbsfähigkeit zu verwirklichen.

Unsere Industrie ist **weltweit führend**, aber dennoch überwiegend **lokal** ausgerichtet und bietet viele Arbeitsplätze in Clustern und lokalen Lieferketten. Viele Keramikbetriebe sind KMUs, zu denen viele Innovationsführer zählen und die insgesamt für **nachhaltige Beschäftigung** sorgen.

Keramische Produkte werden in der gesamten EU hergestellt. Importe sowie **Arbeitsplatzverlagerung und „Carbon Leakage“** in Länder außerhalb der EU stellen jedoch eine zunehmende Bedrohung dar.

## Lebenszyklus

In allen Sektoren wird Energie für die Herstellung und den Transport von Produkten benötigt. Unser Hauptanliegen an die Entscheidungsträger ist, dass sie Emissionen vom Standpunkt des **Lebenszyklus** aus betrachten und mehr als den in der Produktionsphase emittierten Kohlenstoff bewerten, da keramische Produkte maßgeblich zur Energieeffizienz in zahlreichen anderen Sektoren beitragen.

Wie in diesem Fahrplan gezeigt, können unsere Technologien die Gesamtemissionen sogar verringern, wenn der ganze Lebenszyklus berücksichtigt wird, d. h. während der Nutzungsphase und am Ende der Lebensdauer. Bei immer knapper werdenden Ressourcen benötigen Verbraucher Unterstützung, um umweltbewusstere Entscheidungen zu treffen. Regulierungsbehörden können dabei helfen, Menschen von „**Wegwerfprodukten**“ weg und hin zu Materialien mit einem gesunden **Lebenszyklusprofil** zu führen. **Öffentliche Auftragsvergaben, die ökologische Kriterien berücksichtigen**, können ebenfalls eine Ermutigung für nachhaltigere Verbrauchsmuster sein, beispielsweise durch die Förderung energieeffizienter Materialien.

Ohne den strategischen Wechsel, Emissionen auf der Basis des gesamten Lebenszyklus zu bewerten, anstatt nur die Produktion zu betrachten, besteht die Gefahr, dass die Gesetzgebung Verbraucher fehlleitet wird, nämlich entweder

zu Keramikmaterialien aus Ländern mit weniger **strengen Umweltschutzaufgaben** oder zu nicht so langlebigen Produkten mit auf Jahresbasis höheren Emissionen. Dieser Ansatz wäre sowohl für die europäische Wirtschaft wie auch für die globalen Emissionen nachteilig.

Die Messung der Ressourceneffizienz bedarf geeigneter Indikatoren. Der Vorschlag in der Roadmap für ein ressourceneffizientes Europa berücksichtigt weder den langen Lebenszyklus, die Verfügbarkeit von Rohstoffen, die Haltbarkeit des Produkts noch die Emissionen am Ende der Lebensdauer oder die Energie in der Nutzungsphase. Echte Ressourceneffizienz kann nur auf einem Lebenszyklusansatz basieren.

## Handel

Die europäische Keramikindustrie ist von internationalen Fragen des **Marktzugangs** sowie von **Handelsbarrieren** betroffen. Zur Überwindung der vielgestaltigen Handelsbarrieren und nichttarifären Handelshemmnisse müssen wir alle verfügbaren handelspolitischen Instrumente nutzen, sowohl im bilateralen wie auch im multilateralen Kontext, wozu auch Verhandlungen und Durchsetzungsverfahren zählen. Gegen unfaire Handelsmethoden wie Fälschungen, Rechtsverstöße gegen geistiges Eigentum, Dumping und Subventionen müssen strikte Maßnahmen ergriffen werden. Im Zusammenhang mit der aktuellen Modernisierung der handelspolitischen Schutzinstrumente ist es wichtig, dass die EU wirkungsvolle rechtliche Rahmenbedingungen gegen Dumping und Subventionierung aufrechterhält. Keramische Produkte werden aus vielen verschiedenen Rohstoffen hergestellt. Das Spektrum reicht dabei von lokal beschafftem Lehm bis zu hochwertigen natürlichen oder synthetischen Industriemineralien. Da diese Industriemineralien zu einem großen Teil von außereuropäischen Ländern importiert werden, ist der sichere und faire **Zugang zu diesen Rohstoffen** von zentraler Bedeutung. Der Abbau sinnloser Bürokratie und die effektive Ahndung von Verstößen gegen WTO-Recht sind daher Voraussetzungen für eine wettbewerbsfähige Keramikindustrie in Europa.

## Investitionszyklen

Einige der neuen bzw. besten verfügbaren Technologien, wie z. B. im Bereich der Energieeffizienz, haben erheblich längere Tilgungszeiträume, als Aktionäre und Banken bereit sind, Geld zu leihen. Daher braucht die Industrie Zugang zu **erschwinglichen**

**Finanzierungsmöglichkeiten** für Investitionsprojekte mit längeren Amortisationszeiten – bei denen erzielte Energieeinsparungen eingerechnet werden könnten.

Die Keramikindustrie verwendet gegenwärtig in erster Linie Erdgas. Auch wenn einige Entscheidungsträger im Anschluss an die Dekarbonisierung der europäischen Stromversorgung den Übergang der Industrie von gas- zu strombetriebenen Öfen fordern, **ist dies keine wirtschaftliche Lösung**, weder jetzt noch in absehbarer Zukunft.

Wenn die 2050 Ziele durch einen groß angelegten Wechsel von Erdgas zu Bio- bzw. Synthesegas oder anderen erneuerbaren Energieträgern erreicht werden sollen, sind Pilotprojekte und erprobte Technologien erforderlich. Zusätzlich muss eine **nachhaltige, ununterbrochene und finanziell tragbare Versorgung** durch diese Alternativbrennstoffe für die Keramikindustrie sichergestellt sein. Das ist notwendig, da effiziente Öfen im Dauerbetrieb funktionieren müssen und nicht einfach aufgrund von Problemen bei der Energieversorgung abgestellt werden können.

Unsere Erfahrungen mit erneuerbaren Energien wie Windkraftwerke oder Abfallverwertungsanlagen verliefen im Allgemeinen nicht ohne Schwierigkeiten. **Genehmigungsverfahren** in den Mitgliedstaaten müssen die Umstellung der Industrie auf Anlagen mit erneuerbare Energien unterstützen, wenn die Industrie auf eine sichere Versorgung mit Alternativbrennstoffen bauen soll.

## Klima und Energie

Ein beständiger und vorhersehbarer Rechtsrahmen hinsichtlich der Klima- und Energiepolitik der EU ist notwendig, um der Keramikindustrie Investitionssicherheit zu geben. Das Umsetzen aktueller und zukünftiger Maßnahmen, wie z. B. die Regeln für neue Anlagen und das Zurückhalten von Zertifikaten, darf Neuinvestitionen, Anlagenverbesserungen und Wachstum nicht behindern.

Die EU muss weiterhin eine klare Strategie für ein **international rechtsverbindliches Klimaabkommen** mit einer **vergleichbaren Belastung** für die Industrien der **Haupthandelspartner** verfolgen, die im Wettbewerb mit der europäischen Keramikindustrie stehen, wie z. B. die BRICS-Staaten sowie Ägypten, Mexiko, südostasiatische Länder oder die Vereinigten Arabischen Emirate.

Ebenso ist ein **internationales Abkommen** mit vergleichbarer Evaluierung von Industriezweigen erforderlich, die wie die Keramikindustrie hauptsächlich aus **Kleinemittenten** bestehen. In Ermangelung eines multilateralen Abkommens müssen **Arbeitsplatzverlagerungen und „Carbon Leakage“** durch freie Zertifikatzuteilungen und nationale Unterstützungsprogramme für indirekte Stromkosten vermieden werden. Weitere Maßnahmen wie Importzölle sollten in Erwägung gezogen werden.

Langfristig wird die Klimapolitik einen breiteren Ansatz finden müssen, der auch den Carbon Footprint **und importierte Emissionen von Produkten** in der EU berücksichtigt, um sicherzustellen, dass die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen in Europa nicht einfach durch Deindustrialisierung zustande kommt.

Ambitionierte Klimaziele bedürfen **bahnbrechender Technologien**. Daher muss ausreichend **finanzielle Unterstützung** bereitgestellt werden, um Entwicklung und

Investitionen in kohlenstoffarme Technologien zu fördern. Dies könnte teilweise durch die Zweckwidmung von bestehenden Energiesteuern oder Versteigerungserlösen von CO<sub>2</sub>-Zertifikaten finanziert werden.

## Innovation

Um die ambitionierten Klimaziele der EU mittel- und langfristig umzusetzen wird die schnelle Markteinführung von **bahnbrechenden Technologien** zur Senkung des Energieverbrauchs und zum Übergang auf kohlenstoffarme Brennstoffquellen erforderlich sein. Das gilt insbesondere im Hinblick auf den Lebenszyklus von Keramikanlagen, der durchschnittlich 30 bis 40 Jahre beträgt. Die Zielsetzung sollte von einer finanziellen Unterstützung begleitet werden, um den Übergang zu erleichtern.

Die Entwicklung dieser bahnbrechenden Technologien bedarf der unterstützenden Forschung sowie **eines unterstützenden Rechtsrahmens für Innovationen**. Dieser Fahrplan bezieht sich auf einige der Technologien, die unserer Meinung nach schon heute etwas bewegen können. Die weitere Entwicklung längerfristiger Technologien bleibt jedoch unerlässlich.

**Verarbeitende Industriezweige** wie die Keramikindustrie nehmen Rohstoffe und verwandeln sie in Produkte mit einem hohen Mehrwert. Cerame-Union ist aktiv an der zukünftigen öffentlich-privaten Partnerschaft SPIRE für **Innovation** in der verarbeitenden Industrie beteiligt. SPIRE unterstützt die verarbeitende Industrie bei ihrem Wandel zu einem ressourcen- und energieeffizienten Akteur im Einklang mit den EU-Zielen und Fahrplänen. So empfiehlt der SPIRE Fahrplan beispielsweise, bis 2030 nicht erneuerbare Primärrohstoffe um 20 % und fossile Brennstoffe um 30 % zu senken.

Keramische Produkte tragen zur Entwicklung innovativer Lösungen für nachhaltige Gebäude bei. In diesem Zusammenhang können keramische Baustoffe eine entscheidende Rolle bei der öffentlich-privaten Partnerschaft E2B für die Energieeffizienz von Gebäuden spielen. Die Keramikindustrie verlässt sich auf die Entscheidungsträger, dass diese PPP Wirklichkeit wird.

Die Schaffung von wirtschaftsfreundlichen und innovationsfördernden rechtlichen Rahmenbedingungen zur effizienten Unterstützung der Entwicklung innovativer Produkte ist eine Priorität für unsere Industrie. Wir honorieren die Ziele Europas für eine wettbewerbsfähige, kohlenstoffarme Wirtschaft genauso wie seine **Führungsposition** und die Bestrebung, Vorbildfunktion in der Welt einzunehmen. Je früher global für gleiche Ausgangsvoraussetzungen bei Emissionen gesorgt werden kann, desto einfacher wird es für alle europäischen Unternehmen, im globalen Wettbewerb zu bestehen und umso schneller wird realer **Klimaschutz** stattfinden.

# Glossar

**Artenvielfalt:** Die Anzahl und Vielfalt der in einem ökologischen Komplex, z. B. ein Ökosystem, natürlich vorkommenden Organismen

**Beste verfügbare Technik (BVT):** Die zur Sicherstellung eines allgemein hohen Umweltschutzniveaus beste verfügbare Technik, entwickelt in einem Maßstab, der eine Anwendung in der relevanten Tätigkeitskategorie (der IED) unter wirtschaftlich vertretbaren Bedingungen ermöglicht

**Biogas:** Das Endprodukt beim Abbau von organischen Ausgangsmaterialien durch die sogenannte anaerobe, d. h. sauerstoffunabhängige Gärung. Biogas besteht aus Methan, Kohlendioxid, Wasser und Schwefelwasserstoff und wird als Biobrennstoff genutzt

**Biomasse:** Eine erneuerbare Energiequelle, Material biologischen, meist pflanzlichen Ursprungs, das direkt verwendet oder in andere Energieprodukte umgewandelt wird

**Brennen:** Die Wärmebehandlung von keramischen Produkten in einem Ofen zu ihrer Härtung und zur Ausbildung einer glasigen oder kristallinen Bindung

**EU-27:** Die Europäische Union (EU) ist ein wirtschaftlicher und politischer Zusammenschluss von 27 EU-Mitgliedstaaten

**EU-Emissionshandelssystem (EU ETS):** Europäisches System zur Bekämpfung des Klimawandels durch die kosteneffiziente Senkung industrieller Treibhausgasemissionen. Das EU ETS hat einen Markt geschaffen, um Kohlenstoffemissionen wirkungsvoll zu bepreisen und zu handeln

**Feuerfestes Produkt:** Ein Material, das seine Festigkeit bei hohen Temperaturen beibehält

**Flüchtige organische Verbindungen (FOV):** Organische Chemikalien, die bei Raumtemperatur verdampfen, und dann die Verflüchtigung oder den Niederschlag zahlreicher Moleküle in der Umgebungsluft bewirken. Einige dieser FOV sind aufgrund ihres Schadstoffgehalts bedenklich

**Glasur:** Eine glasartige Schicht auf Keramik, die infolge der hochgradigen Verglasung eine extrem niedrige Porosität aufweist

**IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change):** Ein zwischenstaatliches Expertengremium zur wissenschaftlichen Evaluierung der durch menschliche Aktivitäten bedingten Klimaänderungen

**Keramik:** Anorganische Materialien aus nichtmetallischen Bestandteilen, die nicht immer Ton enthalten, und die nach einem Brennvorgang beständig sind

**Kleine und mittlere Unternehmen (KMU):** Ein Unternehmen mit weniger als 250 Mitarbeitern und einem Umsatz von weniger als 50 Mio. Euro oder einer Bilanzsumme von weniger als 43 Mio. Euro

**Kohlenstoffabscheidung und -speicherung (CCS, Carbon Capture and Storage):** Eine Klimaschutztechnik, durch die Kohlendioxid gebunden, transportiert und in erschöpften Öl- und Gasfeldern oder salzwasserführenden Grundwasserleitern gespeichert werden kann

**Ofen:** Eine Hochtemperaturanlage zum Brennen von Keramik

**Prozessemissionen:** Kohlendioxidemissionen, die bei der Herstellung von keramischen Produkten entstehen, deren Rohmaterialien Kohlenstoff enthalten

**Renaturierung:** Wiederherstellung von durch menschliche Eingriffe beeinträchtigten oder geschädigten Ökosystemen.

**Schleifmittel:** Materialien oder Produkte, die zum Polieren und Behandeln der Oberfläche von Werkstücken durch Reibung bzw. Abtrag dienen

**SPIRE:** Sustainable Process Industry through Resource and Energy Efficiency (Nachhaltige Wirtschaft durch Ressourcen- und Energieeffizienz)

**Synthesegas:** Ein brennbares Gasgemisch aus Kohlenmonoxid, Kohlendioxid und Wasserstoff, das als Endprodukt beim Vergasungsprozess von kohlenstoffhaltigen Brennstoffen entsteht, z. B. bei der Vergasung von Kohle, Biomasse, Abfällen zur Energiegewinnung oder der Dampfreformierung von Erdgas

**Treibhausgase:** Atmosphärische Gase, die Strahlung im thermischen Infrarotbereich absorbieren und abgeben. Die Verbrennung fossiler Brennstoffe hat zu einer erhöhten Konzentration dieser Gase in der Atmosphäre geführt. Dazu zählt Methan, ein 25 Mal stärkeres Treibhausgas als Kohlendioxid

**Verglasung:** Die fortschreitende, teilweise Verschmelzung von Ton infolge eines Brennprozesses

**Verlagerungseffekte (Carbon Leakage/Job Leakage):** Das Phänomen, wenn ein Land oder eine Region einseitig Klimagesetze verabschiedet, die zur Verlagerung von Industriebetrieben und Arbeitsplätzen sowie zum Anstieg von Emissionen in weniger reglementierten Regionen führt, sodass global keine Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen erfolgt





