

Informationen zur
INDUSTRIEPOLITIK



TECHNOLOGIETRENDS UND INNOVATIONEN **Glas- und Keramikindustrie**

- Der Triumphzug des Floatglases
- Umweltentlastung durch Rohstoffrecycling
- Roadmapping für die Glasindustrie
- Ein Vakuum als Dämmstoff
- Think-Tanks für Innovationen
- Zement und die Umwelt
- Keramische Brennstoffzelle für den Massenmarkt
- Mit Glaskeramik den Weltraum sehen

Glas hat die Zukunft noch vor sich

Als Baustoff, als Behältnis oder Faser immer vielfältiger und unersetzbarer

Glas fasziniert. Das galt schon in der Steinzeit. Die Menschen kannten es damals als scharfkantiges vulkanisches Steinglas – Obsidian – und benutzten es zum Schneiden oder als Schmuck. Glas ist aber auch ein Zukunftsstoff mit revolutionären Eigenschaften, sagt der Saarbrücker Werkstoffpionier und Hochschullehrer Ralf Busch. Er hält das neue Glas sogar für eine ganz neue Materialklasse, flexibel wie Plastik, hart wie Metall und chemieresistent wie heutiges Glas. Die Bandbreite, auf der sich industrielle Glas-Innovationen jetzt und in absehbarer Zukunft vollziehen, ist fast unüberschaubar. Denn wissenschaftlich betrachtet, ist Glas nicht ein Stoff, sondern ein Zustand:

gefrorenes Material, das bei hohen Temperaturen – meist 1600 Grad Celsius – flüssig wird und bei noch höheren Temperaturen verdampft. Glas entsteht, wenn die flüssigen Moleküle an Temperatur verlieren und beginnen, vor Kälte zu erstarren. Sie streben dann eine dicht gedrängte Ordnung an, wollen „kristallisieren“. Die Kunst der Glashersteller ist, das zu verhindern – Starre zu erzeugen, bevor sich Kristalle bilden. Das Material erscheint dann ungeordnet oder „amorph“ und hält chemischen Angriffen auf seine Oberflächen („Korrosion“) stand. Je nach Zusammensetzung bricht es Licht, filtert es Licht, lässt es Licht passieren oder spiegelt es. So ist es kein Wunder, dass sich die technischen Möglichkeiten von Glas in den letzten Jahrzehnten immens erweitert haben – ein Prozess, der seinen Höhepunkt vermutlich noch nicht erreicht hat.

Fortgeschrittene Glasprodukte

Damit vervielfacht sich auch die Zahl der aus Glas hergestellten Produkte. Abnehmer kommen aus allen Branchen. Medizin und Pharmawirtschaft verlangen immer passgenauere Instrumente und Behälter, bis hin zur feinsten ganzgläsernen Injektionsnadel. Die Kommunikationswirtschaft verlangt perfekte

Nachhaltigkeit braucht Augenmaß

Etwas verbindet die Menschen, die in der Herstellung von Zement oder keramischen Brennstoffzellen, von Tafelgeschirr oder großformatigen Fenstern, von Dämmstoffen oder optischen Internetverbindungen tätig sind: Die Rohstoffe, die sie verarbeiten, sind auf dieser Erde meist ausreichend vorhanden. Aber die Herstellungsprozesse verbrauchen viel Energie. Das Material muss erhitzt werden, oft auf weit über tausend Grad. Viele Wege zum Energiesparen erscheinen bereits ausgereizt. Und bestimmte Stoffe, die eigentlich nur in geringen Mengen notwendig sind, werden knapper. Glas, Keramik, feuerfeste Produkte und Baustoffe stehen vor großen Herausforderungen.

Gerade diese Industrien aber liefern auch Produkte, um diese Probleme zu lösen: keramische Filter, gläserne Dämmstoffe, Gläser zur Strom- und Wärme-

gewinnung, Techniken zur Wiederverwertung von Rohstoffen und Wärme. Die künstliche Verteuerung von Energie in Industrieländern wie Deutschland hat dazu beigetragen, solche Innovationen zu beschleunigen und dann auch für ärmere Länder bezahlbar zu machen. Die zuletzt drohende, dann aber abgewendete Übermaßbesteuerung des Industriestroms hätte den gegenteiligen Effekt gehabt, hätte energieintensive Sektoren dorthin vertrieben, wo Innovationsdruck fehlt. Sie hätte der Nachhaltigkeit geschadet und doch zugleich viele tausend Arbeitsplätze gekostet.

Peter Hausmann

Mitglied im geschäftsführenden Hauptvorstand der Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie



So entsteht Glas

In den rund 150 deutschen Schmelzwannen werden vielfältige Rohstoffmischungen – Fachwort „Gemenge“ – auf meist rund 1600 Grad Celsius erhitzt. Bevor das verflüssigte Material erkalte und sich entweder auf Produktionsbändern für Flachglas mit bis zu 800 Metern Länge ausbreitet, oder seine Spezialform zum Beispiel als Behälter erhält, wird es „geläutert“: Mit den unterschiedlichsten Verfahren werden die in der Schmelze vorhandenen Luftblasen ausgetrieben. Das Prinzip: Große Luftblasen reißen die kleinen mit nach oben. Nur blasenfreies Glas gilt als fehlerfrei und kommt in den Handel.

Nur geläutertes Glas ist fehlerfrei

Dieser Läuterungsprozess geschieht selbst in den kleinsten Schmelzen, den oft in Reihen aufgestellten so genannten „Hafenöfen“. Sie dienen dem Zweck, kleine Lose unterschiedlicher Spezialgläser



Ein Rohstoffgemenge für Spezialglas

Foto: Schott AG

aus einer Vielzahl spezieller Gemenge zu produzieren.

Wie schon vor tausenden von Jahren ist reiner weißer Sand mit bis zu 70 Prozent wichtigste Basisubstanz von Glas. Dessen Moleküle enthalten Sauerstoff- und Siliziumatome im Verhältnis zwei zu eins und heißen Siliziumdioxid oder Quarz. Die restlichen 30 Prozent dienen dem Zweck, die Läuterung zu befördern, das Glas stabiler zu machen und ihm seine besonderen Eigenschaften zu verleihen, etwa die Farbe oder die Undurchlässigkeit für bestimmte Strahlen oder die Feuerfestigkeit. Seit gut zwei Jahrzehnten enthält die Glasschmelze zu mindestens einem Viertel auch Recyclingmaterial – Altglas – ohne jeden Qualitätsverlust. Derzeit arbeiten Spezialisten daran, Glas auch aus völlig anderen Materialien herzustellen, zum Beispiel aus Metallmischungen. Auch hier geht es letztlich darum, erkaltende Moleküle in den Zustand der Starre zu versetzen, ohne dass sie sich zuvor als Kristall formieren können.

Glasfasern als Signalleiter. In der Bauwirtschaft konkurrieren Dämmwolle und immer größere Glasscheiben mit herkömmlichen Baustoffen. Die optische Industrie, wissenschaftliche Labors, die Autoindustrie, die Solarwirtschaft, die Lebensmittelindustrie, die Hersteller von Beleuchtungsmitteln, Bildschirmen und Displays – sie alle benötigen fortgeschrittene Glasprodukte für ihren eigenen technischen Fortschritt.

Nur gut 300 Betriebe mit annähernd 50 000 Beschäftigten befassen sich in Deutschland mit der Herstellung, Verarbeitung und Veredelung von Glas. Doch



Foto: Pilkington

Floatglass-Herstellung: Die Steuerungswarte einer hunderte Meter langen, vollkontinuierlich laufenden Fabrik

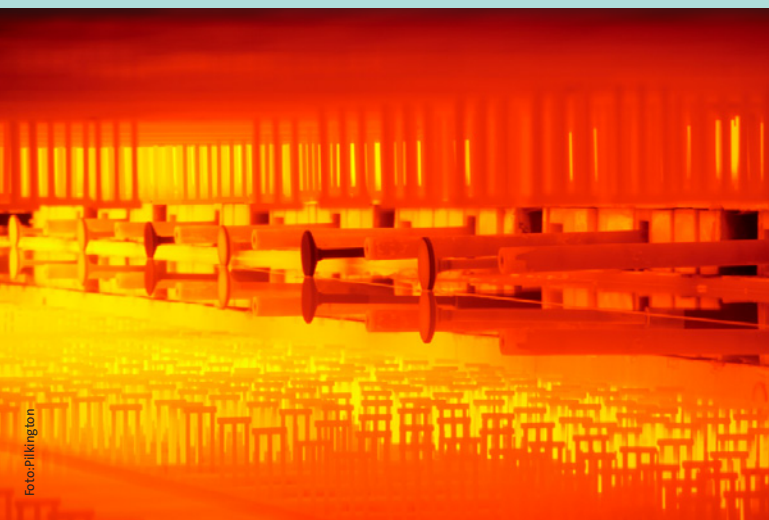
die Aufzählung der unterschiedlichen Glasytpe, Herstellungstypen und Verwendungstypen füllen stets viele Seiten. Die Zahl der Spezialisten wächst, aber der Überblick ist gefährdet. Die Kasseler Hochschullehrerin Marion A. Weissenberger-Eibl empfiehlt der deutschen Glasindustrie deshalb dringend, sich auf eine so genannte Roadmap zu verständigen, eine laufend aktualisierte umfassende

Zusammenschau aller technologischen Anforderungen und Möglichkeiten der Branche. Die Professorin, die auch das Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Karlsruhe leitet, will der Branche damit ein „ganzheitliches Innovationsmanagement“ verordnen, für das eine solche Technologievorausschau notwendig ist. Tatsächlich kennt die Glasindustrie unvorhergesehene technologische Durchbrüche, die zur Vernichtung einer ganzen Generation von Produktionskapazitäten und weltweit zehntausender Arbeitsplätze füh-



Foto: Fraunhofer ISI Karlsruhe

Ein „ganzheitliches Innovationsmanagement“ für die Glasindustrie fordert ISI-Chefin Marion A. Weissenberger-Eibl.



Floatglass-Herstellung: 1000 Grad heiße Glasschmelze gleitet langsam über ebenfalls flüssigen Zinn hinweg.

ren. Niemand weiß im Moment, wann es wieder eine so durchschlagende Erfindung geben wird, wie bei der Herstellung von Flachglas Anfang der 60-er Jahre des letzten Jahrhunderts.

Damals war es dem nordwestenglischen Unternehmen Pilkington gelungen, heiße flüssige Glasschmelze dermaßen vorsichtig über flüssiges Zinn zu gießen, dass sich die beiden Stoffe nicht vermischten und sogar die Oberflächenspannung des Zinns erhalten blieb. Da abkühlendes Zinn länger flüssig bleibt als abkühlende Glasschmelze, entstand ein schwimmendes, auf beiden Seiten absolut glattes, spannungs- und blasenfreies Glas. Es musste nicht einmal mehr geschliffen und poliert werden – eine technische Revolution.

Keine alte Flachglasfabrik überlebte

Dieses „Floatglass“-Verfahren war so überlegen, dass weltweit keine herkömmlichen Fabrikanlagen überlebten. Pilkington vergab dann Lizenzen für das neue Verfahren, und die Flachglasindustrie nahm einen ungeahnten Aufschwung. Erst jetzt konnte Glas tragendes Material im Gebäudebau werden. Floatglass ist seither Gegenstand ständig neuer Innovationen. Viele Neuerungen der letzten Jahrzehnte sind jetzt schon Selbstverständlichkeiten: zum Beispiel, unterschiedliche Glastypeen lückenlos zu verkleben und gemeinsam weiter zu verarbeiten. Oder Glasschichten mit Dämmelementen als durchsichtigen Wärme- und Schallschutz zu verwenden. Oder sie so mit Folien zu verbinden, dass sie als Verbund-Sicherheits- oder Panzerglas selbst Schüsse überstehen und bei Bruch nicht splintern.

Der Glaskonzern Pilkington – er gehört seit vier Jahren zum japanischen Flachglas-Riesen Nippon Sheet Glass (NSG) – schätzt, dass heute jährlich 53 Millionen Tonnen Floatglass hergestellt werden, 70 Prozent davon für Gebäudeglas, 10 Prozent für den Automobilbau und 20 Prozent für andere Verwendungen.

Nach diesem Verfahren entsteht auch das Spezialglas für die Solarindustrie. Gerade erst im September 2009 eröffneten das deutsche Glasunternehmen Interpane und das holländisch-deutsche Solarunternehmen Scheuten eine entsprechende, fast 800

Meter lange Solarglasfabrik in Osterweddingen bei Magdeburg.

Vier Unternehmen produzieren weltweit 60 Prozent des Flachglases, in Europa sogar bis zu 80 Prozent. Es sind zum einen zwei japanische Unternehmen, NSG/Pilkington und Asahi Glass. Zum anderen sind es das US-Unternehmen Guardian und – in Europa weit vorne – der französische Glaskonzern Saint-Gobain. Doch längst nicht alle Innovationen kommen von diesen Giganten, wie sich auf der Anfang Oktober beendeten glastechnischen Leitmesse Glasstec in Düsseldorf zeigte.

Zu sehen war Glas, dessen Höhe und Breite immer rekordverdächtigere Bauwerke möglich macht. Oder Glas, das sich bei Raumtemperatur biegen lässt, Ebenfalls präsentiert wurde dort der industrietechnische Durchbruch bei einem seit gut hundert Jahren diskutierten Glasprojekt: Zu sehen war der Prototyp



Floatglass-Herstellung: Das erstarrte Endlosglas rollt hunderte Meter durch den Kühllofen – bis zum Schnitt.

eines Isolierglases aus nur zwei dünnen Scheiben, die als Dämmstoff statt eines Gases ein Vakuum verwenden. Da leerer Raum weder Wärme noch Geräusche transportiert, entsprechen die Dämmwerte denen einer massiven Außenwand.

Technische Durchbrüche gibt es nicht bei der Massenfertigung. Stolz wie eine Siegesmeldung klang es, als Guardian bekannt gab, dass die Flachglasfabrik in Thalheim den spektakulären Auftrag erhält, die Lärmstoppenden, bruch- und tragfesten Spezialgläser für die künftige Hamburger „Elbphilharmonie“ zu produzieren.

Solchen Stolz auf ihre Produkte teilt oft auch die Belegschaft, berichtet Judith Krone, die Betriebsratsvorsitzende der SCHOTT-Rohrglas GmbH in Mitterteich. Hier in der Oberpfalz, nahe der tschechischen Grenze

entsteht in kleinen Glas-schmelzen, so genannten Hafenöfen, eine Vielfalt meist kleiner Spezialgläser für den industriellen und medizinischen Bedarf.

Die verwendeten Rohstoff-Kombinationen werden immer differenzierter und weisen auf ein hohes technisches Niveau hin. Die Nachfragesituation ist gut, und doch hat die Zahl der Beschäftigten in den vergangenen Jahren deutlich abgenommen. Die Belastung pro Arbeitsplatz stieg. So zeigt sich auch in der Glasindustrie die Doppelnatur neuer Technologien.

Sie schaffen neue Produkte, neue Verfahren, oft große neue Märkte. Die Erfindung von Floatglass beispielsweise hat im Ergebnis bis heute positive Effekte auf dem Arbeitsmarkt – bis hin zur Bauwirtschaft. Aber sie hat bestehende Arbeitsplätze massenhaft zerstört. **Wichtig ist deshalb, dass auch die Beschäftigten die Roadmap im Sinne der Professorin Weissenberger-Eibl rechtzeitig kennen. Die Arbeitnehmervertretungen müssen an der Formulierung der wirtschaftlichen Problemlage beteiligt werden.**



„Die Arbeitsverdichtung hat massiv zugenommen“, sagt Judith Krone, Betriebsratsvorsitzende bei SCHOTT-Rohrglas

Woher können die nächsten Innovationswellen der Glasindustrie kommen? Vielleicht von den so genannten neuen Gläsern? Sie setzen als Basisstoff nicht mehr auf mineralische Halbmetalle wie Silizium, sondern auf eine viel größere Bandbreite, darunter auch Edelmetalle oder „Übergangsmetalle“ wie Eisen. Eine neue Faustregel lautet: Wenn die Schmelze mindestens vier solche Stoffe umfasst, lässt sich ein Abkühlungsprozess ohne Kristallbildung organisieren, lässt sich Glas herstellen. Selbst Kohlenstoff erscheint dafür in Anteilen von bis zu 30 Prozent geeignet.

Solches Glas ist fester als Stahl oder Titan, dazu korrosionsbeständig, kratzfest und flexibel. Der Saarbrücker Professor Ralf Busch kann inzwischen solche Gläser von mehreren Zentimetern Dicke herstellen und das heiße Material in Formen gießen, als wäre es Honig. Noch aber weiß niemand, welche Bedeutung Metallglas neben dem bisherigen Mineralglas eines Tages hat.



Foto: Schott AG

Innovationsfaktor Recycling

Im Einzelhandel konkurrieren seit Jahren Glas- und Kunststoffbehälter für Lebensmittel, vor allem für Getränke miteinander. Bei Fruchtsäften hat blickdichter Kunststoff das wiederverwertbare Glas inzwischen verdrängt. Das allerdings mache weder wirtschaftlich, noch ökologisch, noch geschmacklich Sinn, klagt Hans-Georg Diekmann, der Gesamtbetriebsratsvorsitzende des irischen Gebrauchsglaskonzerns Ardagh für Deutschland. „Das kostet Arbeitsplätze, belastet die Ozeane mit Abfallstoffen und liegt allein an politischen Fehlentscheidungen beim Pfand“, so Diekmann.

Fast vier Millionen Tonnen Glasbehälter stellt die Industrie jährlich in Deutschland her, mehr als die Hälfte davon für Getränke, ein Viertel für Lebensmittel, deutlich unter 10 Prozent für Kosmetik und Pharmaka. Eine zentrale Stellschraube für die Zu-

kunft der damit verbundenen rund 9000 Arbeitsplätze ist die Recyclingquote. Im europäischen Schnitt werden knapp zwei Drittel des gebrauchten Glases wiederverwertet, in Deutschland mehr als 80 Prozent. Höhere Quoten sind möglich und ökologisch wichtig. Möglich sind sie, weil verbesserte Technik und verbessertes Verbraucherwissen den unvermeidlichen Ausschuss vermindern.

Die EU fördert aus diesem Grund eine neue automatisierte Sortier-Technologie, und die Industrie bereitet gerade eine Informationskampagne für die richtige Nutzung der Glascontainer vor. Ökologisch wichtig ist das Recycling, weil sich der Rohstoff Glas fast 100-prozentig wiederverwerten lässt und dabei enorme Energieersparnisse verwirklicht.



Hans-Georg Diekmann beklagt politische Fehler

Keramik: Kulturtechnik auf höchstem Niveau

Die Umwelt stellt hohe Anforderungen. Die Branche hilft, sie zu lösen.



Foto: CeramTec

Gelenke aus Spezialkeramik ersetzen menschliche Knochen

ist eine uralte Kulturtechnik.

Das Wort Keramik hat eine umfassende Bedeutung. Es bezeichnet sowohl die Werkstoffe – zum Beispiel Ton und Lehm – wie die Herstellung und die aus den Werkstoffen entstandenen Produkte und Produktgruppen – zum Beispiel „Porzellan“ oder „technische Keramik“ oder „Grobkeramik“. Forschung und Entwicklung haben der Keramik in den vergangenen Jahren viele neue Anwendungsfelder erschlossen, so in der Medizin, in der IT-Technik und in der Umwelttechnik. Oft spielt dabei auch die Nanotechnik eine Rolle. Gerade erhielt die neu gegründete „ItN Nanovation AG“ einen Großauftrag zur Trinkwasseraufbereitung auf der Arabischen Halbinsel – mit neuen superfeinen Keramikfiltern.

Nachhaltigkeit als Innovationsziel

Allerdings gibt es auch Rückschläge: Der schon vor Jahrzehnten angekündigte vollständige Keramikmotor für Autos ist immer noch nicht Wirklichkeit geworden. Eine der vordringlichsten Aufgaben der gesamten Branche steht unter der Überschrift Nachhaltigkeit. Ein

Keramik schützt Isolatoren und Stromleitungen

Mammutjäger im heutigen Tschechien brannten vor 25 000 Jahren aus Lehm und Knochenmehl Kunstwerke, darunter die weltberühmte „Venus von Dolní Věstonice“. Vor 15 000 Jahren entstanden auf japanischen Inseln Keramikgefäße. Seit 10 000 Jahren verwenden Menschen Lehmziegel als Baumaterial. Mineralien zu formen, zu trocknen und zu brennen,

Sintern, Tempern, Mahlen

Keramik herzustellen unterscheidet sich deutlich von der Art wie Glas produziert wird. Aber beides ist höchst energieaufwändig. Damit Glas entsteht, müssen die Rohstoffe zunächst schmelzen. Bei der Keramik dürfen sie gerade das nicht. Hier liegt die maximal zulässige Temperatur eines Brennofens meist unmittelbar unterhalb des Schmelzpunktes. Trotzdem erreichen die Öfen hier oft sehr viel höhere Temperaturen als beim Glas – bestimmte Spezialkeramiken werden bei mehr als 3000 Grad Celsius gebrannt, damit sie besonders heiße Verwendungen durchstehen können – zum Beispiel die Rückkehr eines bemannten Satelliten in die Erdatmosphäre. Bei der Keramik ist entscheidend, dass die vorgeformten Werkstücke – oft unter Druck – durch das Brennen oder „Sintern“ verdichtet und gefestigt werden.

Gezielte Temperaturüberschreitung

Auch beim fertigen Glas gibt es oft noch eine zusätzliche Erhitzung unterhalb der Schmelztemperatur. Sie heißt aber nicht Sintern, sondern Tempern und dient dem Zweck, innere Spannungen im Glas aufzulösen. Vor allem bei technischer Keramik ist neuerdings manchmal eine gewisse Glasbildung im Mikro-Bereich erwünscht. Dann überschreitet die Brenntemperatur gezielt eine kritische Grenze für bestimmte Stoffe.

Bei der damit verwandten Zementherstellung wird die Masse aus Sand, Kalkstein, Ton und – beim Portlandzement – Eisenerz, bei 1450 Grad Celsius gebrannt, beziehungsweise gesintert.

Anschließend wird das Ergebnis, „Klinker“ genannt, aber wieder extrem fein gemahlen. Der daraus entstehende Zement wird dann schließlich zu Beton oder anderen Baustoffen.



Foto: CeramTec

„Think-Tanks“ für Innovationen

Er ist blau, hat die Größe eines Schuhkartons und arbeitet lautlos. Die Fachwelt auf der diesjährigen Hannover Messe reagierte überrascht auf den Stromgenerator des Fraunhofer Instituts für Keramische Technologien und Systeme (IKTS). Die wartungsarme auf Keramik-Komponenten beruhende Brennstoffzelle „Eneramic“ liefert eine Dauerleistung von 100 Watt – genug zum Beispiel für einen Campingwagen – und nutzt als Brennstoff billiges handelsübliches Propangas. Doch die Überraschung lag nicht nur an der massentauglichen Innovation. Vielmehr war auch ungewöhnlich, dass ein Fraunhofer Institut eine Erfindung auf eigene Rechnung auf den Markt bringt. Dem Institut aber ging es nicht nur ums Geschäft. Es demonstrierte Kompetenz.



Foto: Fraunhofer IKTS Dresden

Keramische Brennstoffzelle für den Massenmarkt

Die Fraunhofer Gesellschaft ist ein Verein „zur Förderung der angewandten Forschung“ und die größte vergleichbare Institution in Europa mit 17 000 Mitarbeitern – meist Ingenieure und Naturwissenschaftler. Zwei Fünftel ihrer Mittel kommen vom Staat, den Rest müssen die angeschlossenen Institute allein erwirtschaften – durch bezahlte Aufträge.

Technologietransfer beschleunigt

Das IKTS mit Hauptsitz in Dresden ist eines dieser Institute. Im Frühjahr ist es durch die Fusion mit dem gleichgerichteten Institut für Technische Keramik in Hermsdorf (Thüringen) zusätzlich gewachsen. Alexander Michaelis, Leiter der nun 230 Köpfe starken Einrichtung, erwartet „eine signifikante Beschleunigung des Technologietransfers in die Industrie“. Ein vergleichbares Institut mit besonderen Keramik-Kompetenzen befindet sich in Würzburg und heißt Fraunhofer ICS.



Foto: Villeroy&Boch AG

High-Tech im Badezimmer: Der Waschtisch bleibt sauber.

Beispiel stellen die Produktionsprozesse der Zementindustrie dar (siehe „Sintern, Tempern, Mahlen“). In den letzten Jahrzehnten haben die Zementwerke die von ihnen ausgehende Belastung durch Staub, CO₂, Stickoxide und Quecksilber massiv vermindert. Trotzdem erzeugt diese Industrie weiterhin weltweit bis zu sieben Prozent aller CO₂-Emissionen und setzt weiterhin umweltschädliche Stickstoffoxide frei, die sauren Regen, Smog und Ozon erzeugen. Das effektivste Mittel gegen Stickoxide ist die so genannte „selektive katalytische Reduktion“. Sie vermeidet eine Reihe umweltschädlicher Nebenwirkungen, ist aber sehr teuer. Jetzt wurde sie erstmals in einem Werk der schwäbischen Schwenk Zement KG in Heidenheim installiert. Das gleiche Unternehmen investiert derzeit gemeinsam mit dem Karlsruher Institut für Technologie und vier Erfindern in einen neuen umweltschonenden Beton (Markenname „Celiment“). Zum Brennen des Rohstoffs genügen 500 Grad, was zu einer hochgradig verbesserten CO₂-Bilanz führt. Hat dieser Beton Erfolg, verspricht er ein großes Marktpotential, viele neue Arbeitsplätze und eine merkbare Umweltentlastung.

Auch besseres Produkt-Design hilft

Doch auch in der Keramikindustrie dienen Innovationen nicht allein der Nachhaltigkeit. Wo Konkurrenten den Endverbrauchern preisgünstige Massenprodukte anbieten können, kann auch die Produktgestaltung den Ausschlag geben. Das saarländische Traditionsunternehmen Villeroy & Boch beispielsweise wirbt mit zahlreichen lebenserleichternden Ideen, zum Beispiel mit besseren Geschirr-Design oder ergonomischen Tassen-Griffen. Oder mit Sanitärgegenständen und Wandfliesen, deren Oberfläche Schmutz abweist. Es behauptet sich damit am Markt. Aber, so der Betriebsratsvorsitzende Dietmar Langenfeld, es hat die Arbeitsplätze von ehemals 8 000 auf wenige hundert vermindert.



Dietmar Langenfeld,
Betriebsratsvorsitzender
Villeroy-Boch

Glaskeramik – Karriere einer Werkstoffgruppe

Innovationen für den Weltraum, für die Nanowelt – und die Wohnungsküche



Foto: Schott AG

Eine 40-Tonnen-Glaskeramik als Spiegelträger

Der Innovationsmarathon startete kurz nach dem 2. Weltkrieg und hält immer noch an. Startschuss war der Geniestreich eines Chemikers bei dem amerikanischen Glas- und Keramik-Konzern Corning. (Corning installiert in Kaiserslautern gerade eine neue Generation keramischer Rußfilter für Dieselmotoren). Der Tüftler befasste sich damit, dass beim Herstellen von Glas Kristalle verhindert, beim Herstellen von Keramik dagegen gefördert werden müssen. Der Corning-Mann schaffte das scheinbar Unmögliche: Glas zu produzieren, das im Inneren von Kristallen durchsetzt war.

Termischen Extrembedingungen standhalten

Nutzbar wurde die damit erfundene Glaskeramik, weil andere Forscher – ebenfalls in den USA – fast zeitgleich auf ein regelwidriges Verhalten einer Stoffgruppe gestoßen waren: Eine Kombination von drei Sauerstoffverbindungen – aus Lithium, aus Aluminium und aus Silizium, kurz „LAS“ – dehnt sich bei Hitze nicht aus, sondern schrumpft. Glaskeramik erlaubt, LAS und andere Stoffe so zu verschmelzen, dass sie ihr Volumen selbst bei extremen Temperaturwechseln kaum verändern, also stabil bleiben.

Im Wettlauf vor allem mit Corning-Glas entwickelte auch Schott in Mainz Glaskeramiken. Europäische Verbraucher kennen den Stoff unter anderem durch den Markennamen Zerodur oder dessen Ableger für glaskeramische Kochplatten, Ceran.

Glaskeramische Kochfelder waren zunächst sehr teuer, aber erlaubten neue Kochtechniken. Erst seit wenigen Jahren hat sich dort die schmutz-, zeit- und energie-sparende Induktionstechnik durchgesetzt. Hier erhitzt sich nicht mehr das Kochfeld, sondern der einzelne Topf. Die Glaskeramik, in oder unter der sich die elektromagnetische Wärmequelle befindet, bleibt kalt.

Längst aber hat sich das Betätigungsfeld für die neue Werkstoffgruppe vervielfältigt. Die Technische Universität Ilmenau (Thüringen) entwickelt zum Beispiel auf der Basis von superfester industriell gefertigter

Glaskeramik neue Spezialgeräte. Sie erlauben es, Partikel im Nanobereich, also im Größenbereich von millionstel Millimetern, zu messen und zu positionieren. Aus Glaskeramik bestehen auch die größten Weltraumteleskope mit mehr als acht Metern Durchmesser. Es dauert Monate, bis ein solcher Spiegel-Monolith durch gesteuerte Kristallbildung fertig wird. Mit Glaskeramik arbeiten seit kurzem auch Hochleistungslaser, die besonderen Hitzebelastungen standhalten müssen – aber seit Jahren auch schon die



Foto: Schott AG

Vor dem glaskeramischen „Auge“ eines Wettersatelliten

Strahler für elektronische Bildprojektoren („Beamer“). Im Jahr 2018 soll eine neue Teleskop-Generation antreten, darunter das 30-Meter-Teleskop auf Hawaii und das Europäische Extremgroße Teleskop (E-ELT) in Chile. Auf Hawaii sollen fast 500 sechseckige Spiegel auf der Basis von ultrareinem Glaskeramik installiert werden, in Chile sogar fast 1 150.

Impressum

Herausgeber: Industriegewerkschaft
Bergbau, Chemie, Energie
VB 1 – Gesamtleitung/Globalisierung/Industrie

Verantwortlich: Michael Vassiliadis

Text: Michael Weisbrodt

Redaktion: Iris Wolf
Ressort Innovation/Technologie

Kontakt: iris.wolf@igbce.de

Gestaltung: silberland medienprojekte GmbH

Druck: BWH GmbH – Die Publishing Company

Titelfoto: Schott AG

Hannover, November 2010