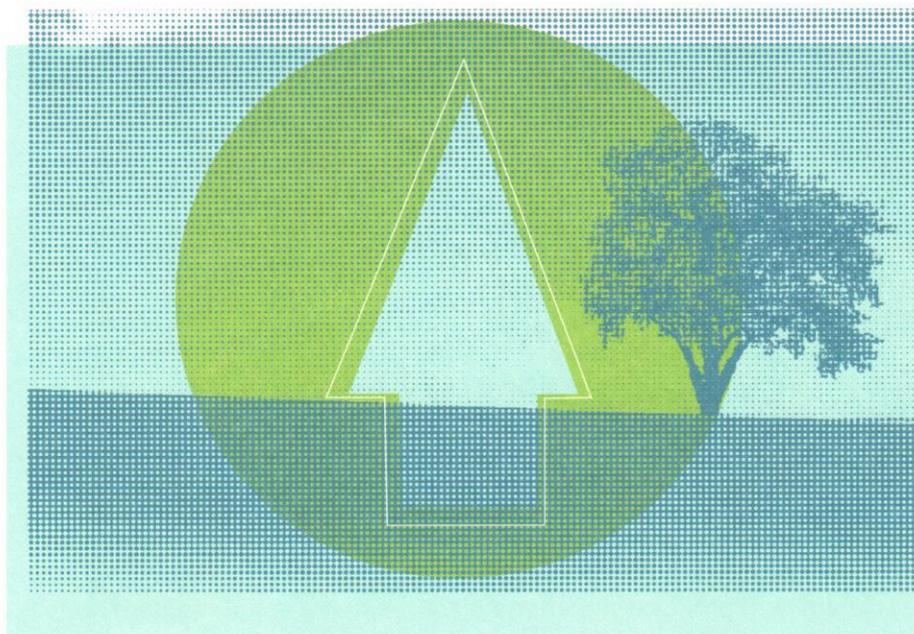


**Mit Verantwortung
in die Zukunft.
Der keramische Weg.**



Keramik und ihre Schlüsselrolle in der Energiewende.

Mit der eingeläuteten Energiewende hat sich Deutschland ein ehrgeiziges Ziel gesetzt: Mit der Umstellung auf alternative, ressourcenschonende Verfahren zur Stromerzeugung will man weltweit Maßstäbe in puncto Umweltschutz und Nachhaltigkeit setzen.

Zu diesem Zweck wird zukünftig vor allem die Atomenergie durch andere Möglichkeiten zur Energiegewinnung substituiert werden. Das erreicht man durch den Bau neuer bzw. die Nachrüstung bestehender Kraftwerke sowie durch die Bereitstellung alternativer Energieträger und Energiewandlungssysteme. Die Neuauslegung bestehender Anlagen verlangt in erster Linie eine Wirkungsgradsteigerung durch weiter erhöhte Prozesstemperaturen. Auf dem Gebiet der alternativen Energien müssen sich Werkstoffe in zum Teil aggressiver Umgebung und bei härtesten Verschleißanforderungen bewähren.

Keramik als hochfester, chemikalienresistenter und hochtemperaturfester Werkstoff bietet in fast allen Bereichen der konventionellen wie der erneuerbaren Energien die Chance, die Grenzen des heute technisch Machbaren weiter nach oben zu verschieben: Ob keramische Isolatoren für elektrische Fernleitungen, hochtemperaturbeständige Wärmedämmungen in Gasturbinen oder Hochleistungskeramiken in Brennstoffzellen – in allen Fällen waren, sind und werden Durchbrüche vor allem auch durch den Einsatz von Keramik möglich.

Doch die Keramik liefert nicht nur Bausteine für die Energiewende: Als Teil einer energieintensiven Industrie ist es für keramische Unternehmen seit Jahrzehnten eine Selbstverständlichkeit, Möglichkeiten zu entwickeln und zu realisieren, um den Energieverbrauch in der Produktion zu senken. Meilensteine auf diesem Gebiet setzten u. a. die Einführung von Rollenöfen für die Fliesenfertigung, das isostatische Pressen von Geschirr und der Druckguss in der Sanitärkeramik.

Initiiert und realisiert von der Deutschen Keramischen Gesellschaft (DKG), arbeiten deutsche Unternehmen und die deutsche Hochschullandschaft gut vernetzt in vielen Gemeinschaftsprojekten bereits an Lösungen für die Energiewende. Mit dieser Broschüre wollen wir aufzeigen, dass keramische Produkte gegenwärtig auf sämtlichen Stationen des Energieverlaufs zum Einsatz kommen, von der Erzeugung bis zum Verbrauch, und wie unverzichtbar sie auch in Zukunft sind – für eine gelungene Energiewende.

Keramische Komponenten werden eingesetzt:

Energie-Erzeugung

- Tiegel zum Erschmelzen von Silizium für Photovoltaik-Anlagen
- Windenergie-Gewinnung: Gleit- und Wälzlager, Seltenerd-Magnet-Keramiken
- Konventionelle Gasturbinen: Hochtemperaturkomponenten für Feuerfestauskleidungen, Wärmetauscher, Abluft-/Filtersysteme, Thermal Barrier Coatings auf Turbinenschaufeln
- Wärmespeicher und Solar-Receiver für die solarthermische Stromerzeugung
- Brennstoffzellen
- Thermo-Elektrika zur Prozesswärme-Rückgewinnung
- Feuerfeste Auskleidungen für Kleinfeuerungsanlagen (Holz-/Hackschnitzelöfen)

Energie-Transport

- Langstab-Isolatoren
- Hochtemperatur-Supraleiter

Energie-Speicherung

- Komponenten für Lithium-Ionen-Batterien
- Stationäre Batteriesysteme zur Stromspeicherung
- Thermochemische Speicher
- Feuerfeste Ausmauerungen für Anlagen zur Synthesegaserzeugung
- Wärmespeicher für die solarthermische Stromerzeugung

Energie-Verbrauch

- Optimierte Baustoffe für Gebäude: Ziegel und Dachziegel, Wand- und Bodenfliesen
- Sanitärkeramik: Waschtische, Duschwannen, WCs, Bidets, Urinale
- Automotive-Bereich: Komponenten für Glühkerzen, Diesel-Partikelfilter, Katalysatorträger
- Keramische Industrie: Prozesswasser, Recycling-Lösungen, Sintemperaturerniedrigung und Leichtgewichtsbrennhilfsmittel zur Energieeinsparung, Brennofen-Wärmerückgewinnung
- Komponenten für Umwelt-, Prozess-, Abwassertechnik
- Komponenten für Chemie-, Maschinen-, Anlagenbau
- Hochwertige Schleifmittel und Verschleißkomponenten
- Hochwertige Wälzlager
- Heizelemente z. B. zur Wassererwärmung mit 90% Energieeinsparung
- Feuerfeste Auskleidungssysteme für großindustrielle Prozesse (Glas-, Zement-, Stahlindustrie etc.) zur Verringerung der Wärmeverluste

Willkommen in der Zukunft – in bester Gesellschaft.

Um die komplexen Fertigungsprozesse keramischer Produkte zu beherrschen, ist eine fundierte Fachausbildung erforderlich. Deshalb gilt es, an Hochschulen, Universitäten und Forschungsinstituten ein entsprechendes Niveau zu konsolidieren, um auch zukünftigen Anforderungen gerecht werden zu können. Dazu gehört auch die Anpassung öffentlicher Mittel zur Grundlagenforschung und angewandten Forschung an die Bedeutung des Werkstoffs Keramik.

Die konstruktive Zusammenarbeit von Keramikproduzenten mit Behörden und Naturschutzverbänden und die permanente Weiterentwicklung integrierter Managementsysteme im Sinne der ISO 50001 bezeugen das Bewusstsein der Verantwortung gegenüber Umwelt und Ressourcen – und zeigen die keramische Welt gut gerüstet für die Anforderungen der Energiewende.

Die Deutsche Keramische Gesellschaft unterstützt diese wichtigen Aufgaben durch eine Vielzahl von Maßnahmen. Fachausschüsse und Seminare an Instituten und Hochschulen bilden die Basis für einen fruchtbaren Austausch zwischen Industrie und Forschung – und für innovative Lösungen auf dem Weg zur Sicherung unserer Energieversorgung.

Mehr Informationen:

Deutsche Keramische Gesellschaft e. V.

Am Grott 7, 51147 Köln

Tel. +49 (0) 2203 96648-0

Fax +49 (0) 2203 69301

E-Mail info@dkg.de, www.dkg.de



Deutsche Keramische
Gesellschaft e. V.



Als Alternativen zu fossilen Energien haben sich die Verfahren Solarthermie, Photovoltaik und Windkraft bewährt. Bei allen Verfahren kommen keramische Werkstoffe zum Einsatz. Deutschlands Führungsposition im Solarthermie- und Photovoltaik-Anlagenbau konnte nur dank der Ausrüstung mit Keramik „made in Germany“ erreicht werden.

Solarthermie. Die bei der Solarthermie eingesetzten Kollektoren müssen extrem hohe Temperaturen von über 1.000°C dauerhaft überstehen. Dafür wurden spezielle Hochtemperaturkeramiken entwickelt, die permanent optimiert werden. Innerhalb des Solarthermie-Kraftwerks müssen heiße und kühlere Zonen wärmetechnisch isoliert werden, wozu hochentwickelte Keramik-Dämmstoffe verwendet werden.



Quelle: Fraunhofer IKT

Photovoltaik. Beim Bau von Photovoltaik-Anlagen werden in vielen Phasen keramische Komponenten eingesetzt: von keramischen Tiegeln für die Silizium-Erschmelzung bis zu speziell entwickelten Komponenten wie Schutzrohren und Dämmmaterialien, die die Prozessbeherrschung überhaupt erst ermöglichen.

Windkraft. Windkraftanlagen müssen Gewaltiges leisten, und ihre Komponenten sind massiver Reibung ausgesetzt. Deshalb sind Materialien von außergewöhnlicher Festigkeit, Verschleißsicherheit und Hitzebeständigkeit gefragt. Hier leisten Gleit- und Wälzlager aus Keramik, teils faserverstärkt, sowie Seltenerd-Magnet-Keramiken für Generatoren beste Dienste.



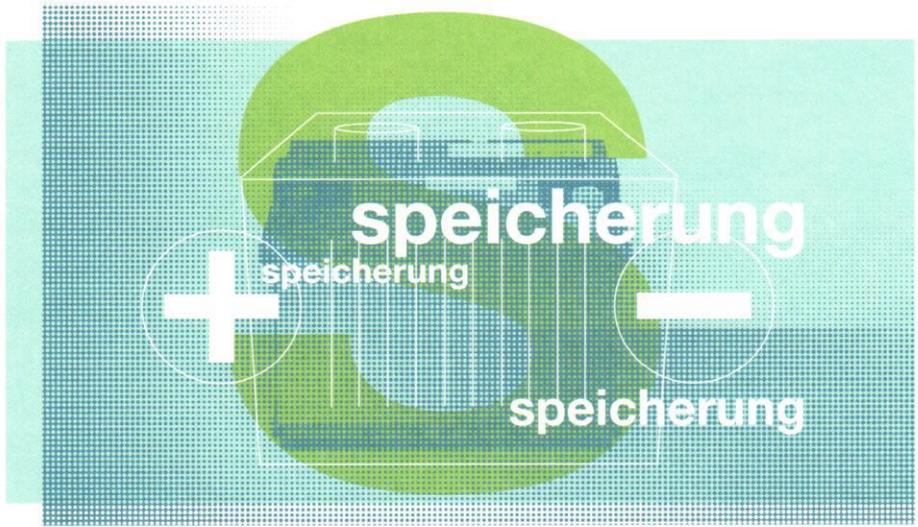


Auf dem Weg vom Energieerzeuger zum -verbraucher spielt die Keramik eine entscheidende Rolle. Auch hier werden auf dem Werkstoff basierende Technologien eingesetzt – und permanent weiterentwickelt.

Isolatoren. Überall dort, wo elektrische Leitungen geführt werden, beispielsweise via Freileitungsmasten, benötigt man Isolatoren, die verhindern, dass der Strom durch das Befestigungselement fließen kann. Ein ausschlaggebendes Bauteil also, das gleichzeitig eine hohe mechanische Belastbarkeit und eine geringe elektrische Leitfähigkeit besitzen muss. Hierfür erweist sich Spezialkeramik mit hohen Aluminiumoxidanteilen als ideal. Heute werden keramische Isolatoren erfolgreich für Niederspannungen, Mittelspannungen und Spannungen über 1 kV eingesetzt.

Hochtemperatur-Supraleiter (HTSL). Supraleiter werden für Beschleuniger, in der Medizintechnik sowie in der Mess- und Energietechnik angewendet. Im Gegensatz zu konventionellen Supraleitern aus Metall sind keramische HTSL auch bei hohen, soll heißen: extremen Temperaturen supraleitend. So wird der verlustfreie Transport von Strom bei Temperaturen um minus 200°C ermöglicht. Derzeit in Entwicklung sind keramische Hochtemperatur-Supraleiter, die auch in der Umgebung starker Magnetfelder funktionieren, was den Sektor des Energietransports revolutionieren würde.





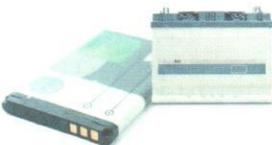
Nicht alle erzeugte Energie wird umgehend verbraucht. Für die effiziente Speicherung von Energie benötigt man keramische Komponenten.

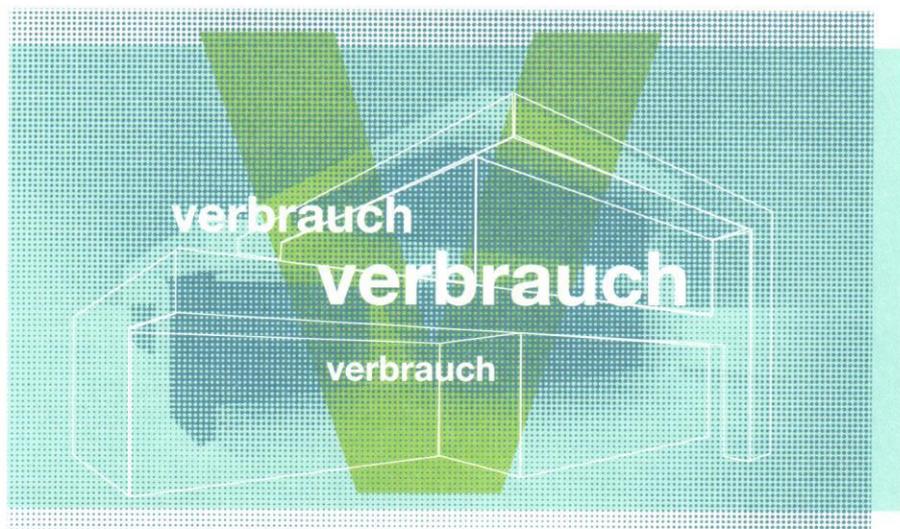
denen sie gleich für mehrere Komponenten verwendet wird. Ebenfalls erfolgreich eingesetzt wird Keramik bei Lithium-Ionen-Batterien.

Thermochemische Speicher. Die in solarthermischen Kraftwerken gewonnene Energie wird gespeichert, um sonnenarme Betriebsstunden überbrücken zu können. Hierfür werden bereits keramische Speichersysteme genutzt. Parallel befinden sich Hochtemperatur-Speicher in Entwicklung, mit denen gespeicherte Wärme in unbegrenzt lagerfähige chemische Substanzen umgewandelt werden kann. Dabei erweisen sich keramische Hochleistungswerkstoffe als unabdingbar.

Synthesegaserzeugung. Bei Anlagen zur Synthesegaserzeugung ist eine feuerfeste Ausmauerung der Prozessräume erforderlich, um die Hochtemperaturanlagen vor den hohen Temperaturen, Drücken und Gasen zu schützen. Hier kommen keramische Hochtemperaturwerkstoffe zur Anwendung. Zur weiteren Optimierung werden neue korrosions- und thermoschockbeständige Keramikwerkstoffe entwickelt, die den Anlagen einen noch effizienteren Betrieb ermöglichen.

Brennstoffzellen und Batterien. In der Energietechnik konnten mit technischer Keramik bedeutende Fortschritte erzielt werden. Ein gutes Beispiel dafür sind Hochtemperatur-Brennstoffzellen, bei





Auch da, wo Energie verbraucht wird – in Gebäuden, Industrieanlagen und Automobilen –, ist Keramik allgegenwärtig und ein nicht zu unterschätzender Faktor in Sachen Energieeffizienz.

Ziegel und Dachziegel. Keramische Ziegel zeichnen sich u. a. durch ihre hervorragende Wärmedämmung aus. Nach ihrer langen Lebensdauer von über 100 Jahren sind sie problemlos recyclebar und erfüllen sämtliche Auflagen bezüglich der LEED-Zertifizierung zum „Green Building“.

Wand- und Bodenfliesen. Keramische Fliesen überzeugen vor allem aufgrund ihrer hygienischen Qualitäten. Photokatalytische oder antibakterielle Beschichtungen verhindern das Festsetzen organischer Stoffe und Krankheitserreger, was hilft, Wasser und Energie bei der Reinigung zu sparen.

Sanitärprodukte. Waschtische, Duschwannen, WCs, Bidets und Urinale aus Sanitärkeramik findet man in Gebäuden rund um den Globus. Kein Wunder: Robust, langlebig, lichtbeständig und leicht zu reinigen, erweist sich Sanitärkeramik als ein äußerst nachhaltiges Material. Darüber hinaus bieten WCs mit wassersparenden Spültechnologien und sogar wasserlose Urinale besonders energieeffiziente Lösungen.

Glühkerzen. Schnelle Aufheizzeit, hohe Maximaltemperatur, hohe Belastbarkeit, lange Lebensdauer: Glühkerzen mit keramischem Heizelement erfüllen alle Anforderungen von Motorkonstrukteuren an Effizienz und Nachhaltigkeit.

