



## LEISTUNGSANGEBOT

Begleitung bei der Konzeption, Evaluation und großtechnischen Erprobung von CDA- und CCU-Strategien für:

- Maschinen- und Anlagenbauer
- CO<sub>2</sub>-intensive Industriebranchen
- Energiewirtschaft
- Hersteller kohlenwasserstoffhaltiger Produkte

### Kompetenzen:

- Konzeption, Modellierung und Langzeiterprobung effektiver verfahrenstechnischer Konzepte
- Entwicklung von Reaktorkonzepten unter Nutzung hochleistungskeramischer Komponenten
- Integrationsstrategien für Erdgas, Erneuerbare Energien und Power-to-X-Energieträger
- Errichtung und Betrieb von Demonstrationsanlagen
- Technische und wirtschaftliche Bewertung
- Machbarkeitsstudien, Beratungsleistungen und Netzwerkaufbau

1 *Elektrolyse-Stack des Fraunhofer IKTS.*

## FRAUNHOFER IKTS

Das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS betreibt anwendungsorientierte Forschung für Hochleistungskeramik. Die Institutsteile in Dresden und Hermsdorf (Thüringen) formen gemeinsam das größte Keramikforschungsinstitut Europas.

Als Forschungs- und Technologiedienstleister entwickelt das Fraunhofer IKTS moderne keramische Hochleistungswerkstoffe, industrierelevante Herstellungsverfahren, prototypische Bauteile und Systeme in vollständigen Fertigungslinien bis in den Pilotmaßstab. Darüber hinaus umfasst das Forschungsportfolio die Kompetenzen Werkstoffdiagnose und -prüfung.

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28  
01277 Dresden  
[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)

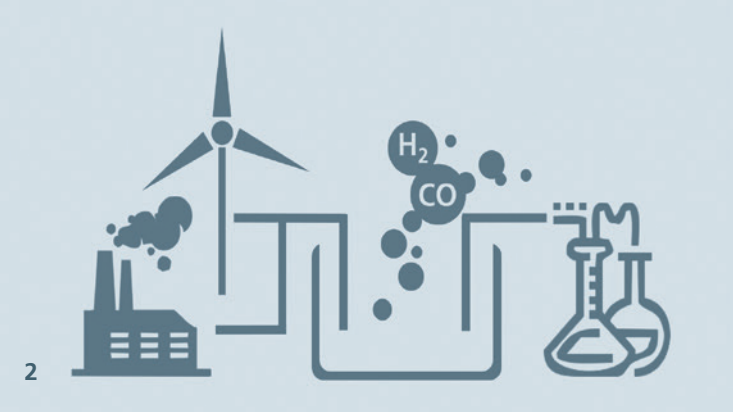
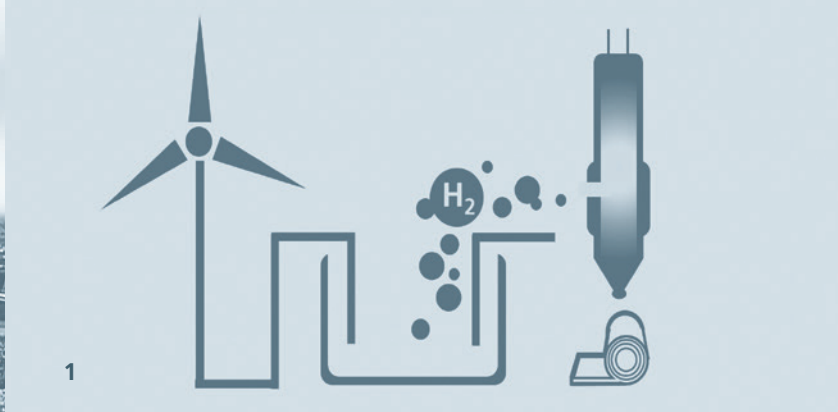
### Kontakt

Dr. Matthias Jahn  
+49 351 2553-7535  
[matthias.jahn@ikts.fraunhofer.de](mailto:matthias.jahn@ikts.fraunhofer.de)



## KERAMISCHE TECHNOLOGIEN ZUR REDUKTION VON CO<sub>2</sub>- EMISSIONEN IN DER INDUSTRIE





## MOTIVATION

Zur Einhaltung der im Pariser Abkommen festgelegten Klimaziele ist ein grundlegender Wandel in der Energiewirtschaft und Prozessindustrie erforderlich. Verschiedene Strategien zur Vermeidung (Carbon Direct Avoidance CDA) sowie Nutzung und Speicherung (Carbon Capture and Utilization CCU) von CO<sub>2</sub> bieten ein beachtliches Potenzial, um diesen Strukturwandel ökologisch und vor allem ökonomisch zu gestalten. Im Mittelpunkt stehen die Vermeidung von Emissionen, wo es möglich ist, und die effiziente Nutzung von nicht vermeidbaren CO<sub>2</sub>-Ressourcen. Besonderes Augenmerk liegt dabei auch auf der Integration Erneuerbarer Energien sowie auf neuen Wertschöpfungsbeiträgen durch die Kopplung verschiedener Sektoren.

Keramikbasierte Technologien zur Elektrolyse, CO<sub>2</sub>-Abtrennung und Synthese höherwertiger Produkte (Fischer-Tropsch) können hierbei einen entscheidenden Beitrag leisten. Aufgrund hoher Investitionsbedarfe ist eine frühzeitige Berechnung der wirtschaftlichen und ökologischen Benefits unter Kosten/Nutzen-Aspekten ein entscheidender Bestandteil von Technologie- und Demonstrationsprojekten am Fraunhofer IKTS.

1 *Einsatz von H<sub>2</sub> zur Direktreduktion in der Stahlindustrie.*

2 *Hochwertige Produkte aus CO<sub>2</sub> und H<sub>2</sub>O.*

## ANWENDUNGSSZENARIEN

### CO<sub>2</sub>-Vermeidung (Carbon Direct Avoidance CDA)

Insbesondere in CO<sub>2</sub>-intensiven Industriezweigen stellen innovative Technologien zur CO<sub>2</sub>-Vermeidung einen effektiven Hebel für eine Reduktion von Emissionen dar. In der Stahlindustrie beispielsweise kann eine deutliche Reduzierung der Emissionen um bis zu 95 % erreicht werden, indem zur Reduktion von Eisenoxid Erdgas und regenerativ erzeugter Wasserstoff eingesetzt wird. Bisher wurde für diesen Prozess Kohle genutzt. Da ca. 7 % der gesamten deutschen CO<sub>2</sub>-Emissionen durch die Stahlindustrie verursacht werden, besteht hier ein großes Potenzial zur Emissionsreduzierung.

Gemeinsam mit dem Stahlhersteller Salzgitter AG arbeitet das Fraunhofer IKTS im Rahmen des BMBF-geförderten Projekts MACOR (Förderkennzeichen: 03EK3044A) an einer Machbarkeitsstudie zum Einsatz des Direktreduktionsverfahrens in einem Hüttenwerk. Da im Hüttenprozess Wärme bei einem hohen Temperaturniveau verfügbar ist, bietet sich der Einsatz der hocheffizienten Festoxidelektrolyse für die Wasserstofferzeugung an. Im Rahmen der Vorlauforschung konnte am Fraunhofer IKTS mit den keramisch basierten Hochtemperaturelektrolysestacks bereits eine Langzeitstabilität von mehr als 4500 Stunden nachgewiesen werden.

### CO<sub>2</sub>-Nutzung (Carbon Capture and Utilization CCU)

Wo CO<sub>2</sub>-Emissionen nicht vermieden werden können, helfen innovative Verfahren, eine effiziente und wirtschaftliche Nutzung des im Prozess erzeugten CO<sub>2</sub> zu erreichen. Im Mittelpunkt der Forschung am Fraunhofer IKTS stehen keramikbasierte Technologien der CO<sub>2</sub>-Abtrennung und der Co-Elektrolyse sowie selektive keramikbasierte Katalysatoren zur Erzeugung hochwertiger Produkte. Für die Anwendung in der Kalk- und Zementindustrie entwickelt das Fraunhofer IKTS eine membrangestützte CO<sub>2</sub>-Abtrennung sowie ein zweistufiges Verfahren zur stofflichen Nutzung von CO<sub>2</sub>. Im ersten Schritt wird über die Co-Elektrolyse aus Wasserdampf und CO<sub>2</sub> Synthesegas erzeugt, welches in der nachfolgenden Synthese zu Wachsen oder langkettigen Alkoholen umgewandelt wird.

Auch das aus Bioabfällen und nachwachsenden Rohstoffen hergestellte Biogas enthält einen hohen Anteil an CO<sub>2</sub>, der gegenwärtig nicht genutzt wird. Um neue Wertschöpfungsbeiträge für vorhandene Biogasanlagen zu evaluieren, entwickelt das Fraunhofer IKTS Verfahren zur Herstellung von Wachsen aus Biogas. Kernkompetenz sind neben dem patentierten Verfahrenskonzept keramische Träger für den Einsatz in modularen Reaktorkonzepten für die Fischer-Tropsch-Synthese.