

# Press Kit

27.05.2025  
Seite 1/11

## Inhalt

- Presse-Kontakt
- Pressemitteilungen zur Eröffnung der SOEC-Pilotfertigungsanlage in Arnstadt
- Facts & Figures Fraunhofer IKTS und thyssenkrupp nucera
- Management von Fraunhofer IKTS und thyssenkrupp nucera
- Elektrolyse-Technologien auf einen Blick
- Q&A SOEC
- Infografik SOEC-Pilotfertigungsanlage
- SOEC-Handout
- SOEC-One-Pager
- Wichtige Links (Fotos & Videos)

---

## Presse-Kontakt

### Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS:

Katrin Schwarz  
Leiterin Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Phone: +49 351 2553-7720  
E-Mail: [pk@ikts.fraunhofer.de](mailto:pk@ikts.fraunhofer.de)

Annika Ballin  
Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Phone: +49 351 2553-7231  
E-Mail: [pk@ikts.fraunhofer.de](mailto:pk@ikts.fraunhofer.de)

### thyssenkrupp nucera:

Katharina Immoor  
Head of Communications & ESG  
Phone: +49 231 547 2863  
E-Mail: [katharina.immoor@thyssenkrupp.com](mailto:katharina.immoor@thyssenkrupp.com)

Dr. Adrian Schaffranietz  
Head of External and Internal Communications  
Mobile: +49 152 2470 3595  
E-Mail: [adrian.schaffranietz@thyssenkrupp-nucera.com](mailto:adrian.schaffranietz@thyssenkrupp-nucera.com)

Rita Syre  
Senior Media Relations Manager  
Mobile: + 49 174 161 86 24  
E-Mail: [rita.syre@thyssenkrupp-nucera.com](mailto:rita.syre@thyssenkrupp-nucera.com)

Dr. Marcel Kleifeld  
Senior External Communications Manager  
Phone: +49 231 229 724 347  
E-Mail: [marcel.kleifeld@thyssenkrupp-nucera.com](mailto:marcel.kleifeld@thyssenkrupp-nucera.com)

## Pressemitteilung

27.05.2025  
Seite 1/3

### thyssenkrupp nucera und Fraunhofer IKTS eröffnen erste SOEC-Pilotfertigungsanlage für Stacks zur Herstellung von grünem Wasserstoff

- Wichtiger Meilenstein auf dem Weg zur kommerziellen und großindustriellen Nutzung der hochinnovativen SOEC-Elektrolyse für die Dekarbonisierung der Industrie
- Großer Kostenvorteil in bestimmten Anwendungsbereichen dank hohem Wirkungsgrad der Hochtemperatur-Elektrolyse-Technologie (SOEC)
- Stärkung des Wasserstofftechnologie-Portfolios für Industrieanwendungen von thyssenkrupp nucera durch SOEC als perfekte Ergänzung zur bestehenden AWE-Technologie

Arnstadt/Dortmund, 27.05.2025 – thyssenkrupp nucera und Fraunhofer IKTS haben am 27. Mai im thüringischen Arnstadt mit hochrangigen Vertretern aus Wissenschaft, Politik und Industrie die erste SOEC-Pilotfertigungsanlage für Elektrolyse-Stacks eröffnet. An der Veranstaltung nahm auch der Ministerpräsident des Landes Thüringen Prof. Dr. Mario Voigt teil. Mit der Inbetriebnahme der Pilotfertigungsanlage tritt die strategische Partnerschaft von Fraunhofer IKTS und thyssenkrupp nucera zur Entwicklung der Hochtemperatur-Elektrolyse (SOEC) zur Marktreife planmäßig in die nächste Phase.

Im März 2024 hatten das renommierte Forschungsinstitut und der weltweit führende Anbieter hocheffizienter Elektrolyse-Technologie für die Erzeugung von grünem Wasserstoff in Arnstadt feierlich den Vertrag zur strategischen Zusammenarbeit bei der Entwicklung des SOEC-Elektrolyseurs der nächsten Generation geschlossen. Aufbauend auf der Entwicklungsarbeit des Fraunhofer IKTS wird nun gemeinsam mit thyssenkrupp nucera die SOEC-Technologie zur Fertigung von Stacks für die Produktion von grünem Wasserstoff im großindustriellen Maßstab vorangetrieben. thyssenkrupp nucera stärkt mit der Hochtemperatur-Elektrolyse sein Wasserstofftechnologie-Portfolio für Industrieanwendungen.

In der vom Fraunhofer IKTS konzipierten und gebauten Pilotfertigungsanlage werden die Elektrolyse-Stacks hergestellt. Die SOEC-Pilotanlage stellt zunächst Stacks in kleinen Stückzahlen her und hat eine anvisierte Produktionskapazität von 8 Megawatt pro Jahr. Diese Stacks sind das Herzstück der künftigen SOEC-Elektrolyseure von thyssenkrupp nucera.

Die SOEC-Stack-Technologie basiert auf einem sauerstoffleitenden keramischen Elektrolytsubstrat mit zwei Elektroden, die zusammen mit Kopplungselementen, den Chrom-Eisen (CF)-Interkonnektoren, auf mehreren Schichten zum Stack zusammengebaut werden. Die CF-basierte SOEC-Technologie garantiert



eine hohe Korrosionsbeständigkeit, optimierte thermische Zyklusleistung und hohe Langzeitstabilität hinsichtlich Temperaturwechselbeanspruchung. Außerdem benötigt die Stack-Technologie eine geringe Anzahl von Komponenten und nimmt im Vergleich zu den derzeit auf dem Weltmarkt verfügbaren Konstruktionen eine führende Position ein. Das SOEC-Zelldesign eignet sich auch gut für die angestrebte, hochautomatisierte Serienfertigung. Durch die zukünftig angestrebte großindustrielle und hochautomatisierte Serienfertigung kann der Hochtemperatur-Elektrolyseur zudem zu wettbewerbsstarken Kosten hergestellt werden.

Mit der innovativen Hochtemperatur-Elektrolyse können Unternehmen künftig hocheffizient grünen Wasserstoff produzieren. Die SOEC-Elektrolyse gewährleistet einen hohen Wirkungsgrad, da bei hohen Temperaturen weniger elektrische Energie zur Spaltung des Wasserdampfs benötigt wird. Wenn die kommerzielle Hochtemperatur-Elektrolyse in Prozessen eingesetzt wird, in denen große Mengen an Abwärme anfallen – wie beispielsweise in der Stahlindustrie –, kann der Stromverbrauch im Vergleich zu anderen Technologien um 20 % bis 30 % gesenkt werden.

Zudem bietet die SOEC-Technologie den großen Vorteil, industrielles CO<sub>2</sub> als Rohstoff nutzbar zu machen und zusammen mit grünem Wasserstoff zu grünem Synthesegas zu wandeln. Daraus lassen sich wiederum nachhaltige Chemiegrundstoffe und e-fuels herstellen – ein Alleinstellungsmerkmal mit enormem Potenzial für die Energiewende.

„Die hervorragenden Eigenschaften der SOEC-Technologie haben uns dazu veranlasst, gemeinsam mit unserem strategischen Partner Fraunhofer IKTS die Hochtemperatur-Elektrolyse zur Marktreife zu entwickeln. Wir sind von den Vorteilen dieser Elektrolysetechnologie für die Produktion von grünem Wasserstoff überzeugt. Sie wird eine zentrale Rolle bei einem neuen, klimafreundlichen Energiemix einnehmen“, sagt Dr. Werner Ponikwar, CEO von thyssenkrupp nucera.

„Durch die Integration der SOEC-Technologie in industrielle Abwärmequellen oder der direkten Erzeugung von Synthesegas aus Wasser und CO<sub>2</sub> können Unternehmen die Effizienz der Produktion von grünem Wasserstoff maximieren und ihre Dekarbonisierungsstrategie effektiv umsetzen. Diese unikalen Vorteile machen die SOEC-Technologie zu einem echten Game Changer,“ sagt Professor Alexander Michaelis, Institutsleiter Fraunhofer IKTS.

Mit dem Betrieb der Pilotfertigungsanlage werden insbesondere die notwendigen Erfahrungswerte generiert, die in den Aufbau einer vollautomatisierten, großindustriellen SOEC-Fertigungsanlage für Stacks mit einer hohen Leistung einfließen.

**Fotos:**

Wenn Sie Fotos benötigen, kontaktieren Sie uns gerne.



### Medienanfragen:

#### **Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme**

##### **IKTS**

Annika Ballin  
Presse- und Öffentlichkeitsarbeit  
Telefon: +49 351 2553-7231  
E-Mail: [annika.ballin@ikts.fraunhofer.de](mailto:annika.ballin@ikts.fraunhofer.de)

#### **thyssenkrupp nucera**

Rita Syre  
Senior Manager Media Relations and Financial Communications  
Mobil: +49 174 161 86 24  
E-Mail: [rita.syre@thyssenkrupp-nucera.com](mailto:rita.syre@thyssenkrupp-nucera.com)

### Investorenanfragen:

#### **thyssenkrupp nucera**

Dr. Hendrik Finger  
Leiter Investor Relations  
Telefon: +49 231 229 724 347  
E-Mail: [hendrik.finger@thyssenkrupp-nucera.com](mailto:hendrik.finger@thyssenkrupp-nucera.com)

### Über Fraunhofer IKTS:

Das Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS entwickelt keramische Hochleistungswerkstoffe, industrierelevante Herstellungsverfahren sowie prototypische Bauteile und Systeme in vollständigen Fertigungslinien bis in den Pilotmaßstab. Ergänzt wird das Portfolio um die Kompetenzen der Werkstoffdiagnose und -prüfung. Im Fokus stehen nachhaltige und wirtschaftliche Lösungen für Energiewende, Ressourcenschonung und Digitalisierung. Im Bereich der Hochtemperatur-Elektrolyse hat das Fraunhofer IKTS verschiedene Stack-Designs entwickelt, baut Prototypen und erprobt deren Eignung für unterschiedliche Anwendungen und Lastprofile inklusive der techno-ökonomischen Bewertung. Mit aktuell rund 800 Mitarbeitenden an 14 Standorten ist das Fraunhofer IKTS das größte Keramikforschungsinstitut Europas.

[www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)

### Über thyssenkrupp nucera:

thyssenkrupp nucera bietet weltweit führende Technologien für hocheffiziente Elektrolyseanlagen. Das Unternehmen verfügt über umfangreiches Know-how in Planung, Beschaffung und Bau von elektrochemischen Anlagen. Die Erfolgsbilanz umfasst mehr als 600 erfolgreich installierte Projekte mit einer Gesamtkapazität von mehr als 10 GW. Mit der Wasserelektrolyse-Technologie zur Erzeugung von



thyssenkrupp  
NUCERA

27.05.2025  
Seite 4/4

grünem Wasserstoff schafft thyssenkrupp nucera innovative Lösungen im industriellen Maßstab für grüne Wertschöpfungsketten und eine dekarbonisierte Industrie – ein großer Schritt in Richtung Klimaneutralität. thyssenkrupp nucera hat im Juli 2023 erfolgreich einen Börsengang durchgeführt. Das Unternehmen ist Mitglied im SDAX der Frankfurter Wertpapierbörse.

[www.thyssenkrupp-nucera.com](http://www.thyssenkrupp-nucera.com)

## Facts & Figures

### Über Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS

- Das Fraunhofer IKTS entwickelt moderne keramische Hochleistungswerkstoffe, industrierelevante Herstellungsverfahren sowie prototypische Bauteile und Systeme in vollständigen Fertigungslinien bis in den Pilotmaßstab. Ergänzt wird das Portfolio um die Kompetenzen der Werkstoffdiagnose und -prüfung sowie die sozioökonomische Technologiebewertung und Nachhaltigkeitsanalyse.
- Mit 813 Mitarbeitenden an 14 Standorten und einem Gesamthaushalt von 96,7 Mio. € im Jahr 2024 (Stand: 31.12.2024) ist das Fraunhofer IKTS das größte Keramikforschungsinstitut Europas.
- Als Forschungs- und Technologiedienstleister demonstriert das Fraunhofer IKTS das Potenzial keramischer Werkstoffe in einer Vielzahl von Anwendungsgebieten – marktorientiert und ergänzt durch strategische Vorlaufforschung.
- Im Fokus stehen ganzheitliche, nachhaltige und wirtschaftliche Lösungen für Energiewende, Ressourcenschonung und Digitalisierung.
- Das Fraunhofer IKTS hat mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Entwicklung und dem Bau elektrochemischer Reaktoren zur Herstellung und Nutzung von Wasserstoff und besitzt umfangreiches Know-how entlang der gesamten Wertschöpfungskette: Vom Material bis zum System inklusive Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.
- Aus den Entwicklungen des Instituts sind erfolgreich agierende Unternehmen entstanden.
- Im Bereich der Hochtemperatur-Elektrolyse (SOEC) hat das Fraunhofer IKTS verschiedene Stack-Designs entwickelt, baut Prototypen und erprobt deren Eignung für unterschiedliche Anwendungen und Lastprofile inklusive der techno-ökonomischen Bewertung.
- Die industrielle Elektrolyse ist eines der wichtigsten Betätigungsfelder. Am Fraunhofer IKTS werden SOE-Stacks und Module zur Integration in Elektrolyseanlagen im Pilotmaßstab hergestellt und hinsichtlich ihrer Langzeitstabilität und Leistung optimiert. Im Fokus liegen nun die Entwicklung und Erprobung einer industrietauglichen automatisierbaren Stackherstellung sowie Modularisierungskonzepte für Stacks höherer Leistungsklassen.
- [www.ikts.fraunhofer.de](http://www.ikts.fraunhofer.de)  
Social Media: [LinkedIn](#), [Instagram](#), [YouTube](#)

## Über thyssenkrupp nucera AG & Co. KGaA, Dortmund (Germany)

- thyssenkrupp nucera bietet weltweit führende Technologien für hocheffiziente Elektrolyseanlagen. Das Unternehmen verfügt über umfangreiches Know-how in der Planung, der Beschaffung und beim Bau elektrochemischer Anlagen.
  - Die Erfolgsbilanz umfasst mehr als 600 erfolgreich installierte Projekte mit einer Gesamtkapazität von mehr als 10 Gigawatt.
  - Aktuell bearbeitet thyssenkrupp nucera Aufträge mit einer Elektrolysekapazität von insgesamt mehr als 3 Gigawatt.
  - Das Unternehmen verfügt bisher über zwei Technologien: die alkalische Wasserelektrolyse und die Chlor-Alkali-Elektrolyse.
  - Mit der Wasserelektrolyse-Technologie zur Erzeugung von grünem Wasserstoff schafft thyssenkrupp nucera innovative Lösungen im industriellen Maßstab für grüne Wertschöpfungsketten und eine dekarbonisierte Industrie – ein großer Schritt in Richtung Klimaneutralität.
  - Zu den Kunden zählen Unternehmen wie NEOM in Saudi-Arabien, H2 Green Steel in Schweden, Shell in den Niederlanden und weitere.
  - thyssenkrupp nucera hat im Juli erfolgreich einen Börsengang durchgeführt.
  - Der Elektrolyse-Spezialist hat im Geschäftsjahr 2023/2024 einen Umsatz in Höhe von 862 (entsprechender Vorjahrszeitraum: 661) Millionen Euro erzielt. Das Netto-Ergebnis erreichte 11 (24) Mio. Euro. Die Beschäftigtenzahl stieg bis zum Ende des Geschäftsjahres (30. September 2024) auf 1.012 (Vorjahr: 675) Mitarbeiter.
  - [www.thyssenkrupp-nucera.com](http://www.thyssenkrupp-nucera.com)
  - [Social Media: LinkedIn thyssenkrupp nucera | LinkedIn](#)
-

## **Das Management von thyssenkrupp nucera**

### **Dr. Werner Ponikwar**

CEO thyssenkrupp nucera AG & Co. KGaA (als Vorstandsmitglied der persönlich haftenden Gesellschafterin thyssenkrupp Management AG)



### **Beruflicher Werdegang:**

Dr. Werner Ponikwar hat an der LMU München in Chemie promoviert und verfügt über mehr als 20 Jahre Erfahrung in der chemischen Industrie. Er bekleidete führende Positionen in den Bereichen Geschäftsentwicklung, Unternehmensstrategie und Management bei deutschen börsennotierten Unternehmen wie Evonik Degussa und Linde.

Zuletzt war er CEO von Linde Hydrogen FuelTech, einem globalen Technologieanbieter von Wasserstofftankstellen, der sich auf den gesamten Produktlebenszyklus konzentriert, einschließlich Entwicklung, Herstellung, Vertrieb, Montage und Service. Als neuer CEO von thyssenkrupp nucera wird er die Entwicklung des Geschäfts zu einem eigenständigen Unternehmen vorantreiben, um ein globaler Wasserstofftechnologie-Champion zu werden. Als CEO von thyssenkrupp nucera ist Dr. Werner Ponikwar für die Dimensionierung des Geschäfts in allen Regionen mit einer klaren Vision und Wachstumsstrategie verantwortlich.

### **Dr. Stefan Hahn**

CFO thyssenkrupp nucera AG & Co. KGaA (als Vorstandsmitglied der persönlich haftenden Gesellschafterin thyssenkrupp Management AG)



### **Beruflicher Werdegang:**

Dr. Hahn begann seine Karriere im thyssenkrupp Konzern 2012 im Bereich Mergers & Acquisitions. Er arbeitete in leitenden Managementpositionen im Bereich Controlling, Rechnungswesen und Risikomanagement für verschiedene Unternehmen des thyssenkrupp Konzerns, darunter die thyssenkrupp AG, thyssenkrupp Bilstein und thyssenkrupp Decarbon Technologies.

Vor seiner jetzigen Position war er als CFO bei thyssenkrupp Automation Engineering und thyssenkrupp Polysius tätig. Dr. Hahn promovierte an der WHU – Otto Beisheim School of Management in Vallendar.

Seit März 2025 ist Dr. Hahn als CFO verantwortlich für die Corporate Functions Commercial Operations/Tax, Controlling, Accounting & Risk, Finance, Information Technology, Investor Relations, Project Execution/Procurement, Project Risk Control & QM. Darüber hinaus trägt er die Verantwortung für die Geschäftsaktivitäten der Tochtergesellschaften in Australien, Indien und Saudi-Arabien.

### **Klaus Ohlig**

Designierter CTO (ab 1. Juli 2025)

#### **Beruflicher Werdegang:**

Klaus Ohlig war während seiner Laufbahn in verschiedenen leitenden Positionen bei Linde tätig. Als Executive Director Research & Development bei Linde Engineering in Pullach leitete er globale Teams und war für die Entwicklung und Erweiterung von Linde Engineerings Technologieportfolio verantwortlich. Zuvor war er Geschäftsführer der Linde Kryotechnik AG in der Schweiz.



.....

## **Management Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS**

### **Prof. Dr. rer. nat. habil. Alexander Michaelis**

Institutsleiter des Fraunhofer IKTS und Professor für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe an der TU Dresden

Prof. Alexander Michaelis studierte Physik an der Universität Düsseldorf und promovierte dort in den Materialwissenschaften. Er verfügt über mehr als 30 Jahre Berufserfahrung in der Keramik-, Energie- und Umwelttechnologie. Nach Stationen an der Universität von North Carolina (USA), der Siemens AG (USA) und der Bayer AG übernahm er die Abteilungsleitung „Entwicklung neuer Geschäftsfelder“ bei der Bayer-Tochtergesellschaft H.C. Starck GmbH.



Seit 2002 ist Prof. Michaelis Professor für Anorganisch-Nichtmetallische Werkstoffe an der Technischen Universität Dresden. Seit 2004 leitet er das Fraunhofer IKTS. Er hält 42 Patentfamilien und erhielt zahlreiche Preise, u. a. den ACerS Bridge Building Award sowie die „Medal of Leadership“ der American Ceramic Society, die Fraunhofer-Medaille und den LEE HSUN Award on Materials Science der Chinesischen Akademie. Prof. Michaelis ist Akademiemitglied der World Academy of Ceramics WAC, Fellow der American Ceramic Society (ACerS) sowie der European Ceramic Society. Von 2019 bis 2023 war er Präsident der Deutschen Keramischen Gesellschaft (DKG e. V.) und ist immer noch Vorsitzender der Forschungsgemeinschaft der DKG (FDKG).

**Dr. rer. nat. Roland Weidl**

Stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer IKTS,  
Standortleiter Arnstadt.

Dr. Roland Weidl studierte Physik an der Justus-Liebig-Universität Gießen und promovierte an der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Bereich Festkörperphysik. Er verfügt über knapp 30 Jahre Berufserfahrung in der Energieforschung und Technologieentwicklung. Nach seiner Forschungstätigkeit bei der INNOVENT Technologie-



entwicklung e. V. Jena wechselte er zur SCHOTT Solar Thin Film GmbH, wo er das Produktmanagement verantwortete. Von 2014 bis 2023 leitete Dr. Weidl am Fraunhofer IKTS die Abteilung „Systemintegration und Technologietransfer“ mit den Forschungsbereichen Brennstoffzellensysteme sowie Hochtemperatur-Batterien. Seit 2020 ist Dr. Roland Weidl Standortleiter des Fraunhofer IKTS in Arnstadt mit dem Batterie-Innovations- und Technologie-Center BITC sowie dem „WaTTh – Industrielle Wasserstofftechnologien Thüringen“. 2023 wurde er zum stellvertretenden Institutsleiter benannt. Er erhielt 2019 den Thüringer Forschungspreis für angewandte Forschung sowie bereits dreimal (2019, 2022, 2024) den Fraunhofer-Preis: „Beste Kundenakquise des Jahres“.

**Prof. Dr. rer nat. Michael Stelter**

Stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer IKTS und Professor für Technische Umweltchemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena.

Prof. Michael Stelter studierte Physikalische Chemie und Elektrochemie sowie Technikfolgenforschung – Umwelt/Technology Assessment an der TU Chemnitz und promovierte dort. Er verfügt über mehr als 20 Jahre Berufserfahrung in der Energie- und Umwelttechnik. Er arbeitete in leitender Position bei der Sachsenring AG im Bereich „Vorentwicklung

Fahrzeugsysteme“ sowie bei der Webasto AG im Bereich „Brennstoffzellensysteme/Funktionskeramik“.



Seit 2005 ist er am Fraunhofer IKTS in unterschiedlichen Funktionen aktiv, seit 2013 als stellvertretender Institutsleiter mit dem Schwerpunkt Marketing und Strategie. Er ist Direktor am Center for Energy and Environmental Chemistry (CEEC) der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Vorstandsmitglied des Thüringer Erneuerbare Energien Netzwerks (ThEEN) e. V. und Sprecher des Thüringer Wasser-Innovationsclusters ThWIC.

**Prof. Dr. rer nat. Ingolf Voigt**

Stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer IKTS,  
Standortleiter Hermsdorf

Prof. Ingolf Voigt studierte Chemie an der Friedrich-Schiller-Universität Jena und promovierte im Bereich Festkörperchemie. Er hat mehr als 30 Jahre Erfahrung in der Keramik- und Umwelttechnologie. Ab 1993 war er am Hermsdorfer Institut für technische Keramik HITK zunächst Wissenschaftler, dann

Gruppen- und Bereichsleiter und später stellvertretender Institutsleiter. Nach der Integration des HITK in das Fraunhofer IKTS übernahm er 2010 bis 2013 die Leitung der Abteilung „Umwelttechnik und Bioenergie“ und ist seit 2013 Teil der Institutsleitung sowie Standortleiter Hermsdorf. Mit dem Fokus Keramiktechnologie und Membrantechnik ist er Dozent an der Friedrich-Schiller-Universität und der Ernst-Abbe-Hochschule Jena. Letztere verlieh ihm 2018 die Honorarprofessur. Prof. Voigt erhielt mehrere Ehrungen, darunter den Thüringer Forschungspreis, den Joseph-von-Fraunhofer-Preis sowie den Corporate Environmental Achievement Award der American Ceramic Society. Neben zahlreichen weiteren



Gremientätigkeiten engagiert sich Prof. Voigt als Vorstandsmitglied des Tridelta Campus Hermsdorf e. V. für die Standortentwicklung und Vernetzung von Industrie und Forschung in Ostthüringen.

### **Dr.-Ing. Christian Wunderlich**

Stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer IKTS,  
Standortleiter Dresden-Klotzsche

Dr. Christian Wunderlich studierte und promovierte an der TU Chemnitz im Bereich Maschinenbau. Er verfügt über mehr als 25 Jahre Berufserfahrung im F&E Management. Er arbeitete in Leitungspositionen bei der Anwendungstechnik SKF GmbH, der Sachsenring AG Zwickau und der Alstom Ballard GmbH in Kanada bevor er ab 2002 die APU-Entwicklung bei der Webasto AG verantwortete. Dort initiierte er 2003 ein Kooperationsprojekt der Partner Webasto, H.C. Starck und Fraunhofer IKTS zur Kommerzialisierung von SOFC-Stacks.



2005 wurde die staxera GmbH als Joint Venture gegründet – dem ersten Anbieter von integrierten SOFC-Stacks und Stackmodulen. Von 2005 bis 2011 leitete Dr. Wunderlich als CEO das Unternehmen bevor dieses 2011 an die Sunfire GmbH verkauft wurde. Seit 2011 ist Dr. Wunderlich am Fraunhofer IKTS tätig, zunächst als Abteilungsleiter „Systemintegration und Technologietransfer“. Seit 2014 ist er stellvertretender Institutsleiter und Standortleiter am Fraunhofer IKTS Dresden-Klotzsche. Er leitet die Geschäftsfelder Zerstörungsfreie Prüfung und Überwachung sowie Maschinenbau und Fahrzeugtechnik.

### **Dr.-Ing. Michael Zins**

Stellvertretender Institutsleiter Fraunhofer IKTS,  
Verwaltungsdirektor

Dr. Michael Zins studierte Maschinenbau an der RWTH Aachen und promovierte dort am Institut für Keramische Komponenten im Bereich Maschinenbau. Er verfügt über langjährige Erfahrungen in der Keramiktechnologie und ist gut vernetzt in der Keramikindustrie. Von 1993 bis 2015 war er Geschäftsführer und Geschäftsführender Gesellschafter



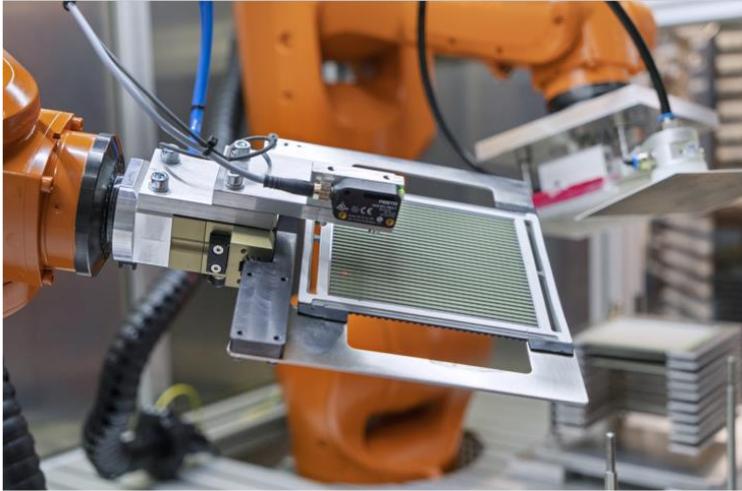
der Technologie Agentur Struktur Keramik TASK GmbH in Aachen und Dresden. Parallel übernahm er 2002 die Leitung des Forschungsbereichs Strukturkeramik am Fraunhofer IKTS mit vier Abteilungen.

Seit 2006 ist er Stellvertretender Institutsleiter und Verwaltungsleiter. Er leitete viele Jahre die Allianz Hochleistungskeramik AdvanCer der Fraunhofer-Gesellschaft sowie weitere strategische Projektinitiativen. Als Verwaltungsdirektor des aus mehreren Institutsteilen bestehenden Fraunhofer IKTS ist er verantwortlicher Ansprechpartner für die strategische Organisationsentwicklung sowie organisatorische und vertragstechnische Fragen.

.....

## Die Elektrolyse-Technologien auf einen Blick

- Die **Alkalische Wasserelektrolyse (AWE)** ist ein Verfahren, um aus Wasser mithilfe von elektrischem Strom Wasserstoff herzustellen. Wird Strom aus erneuerbaren Energiequellen genutzt, ist es grüner Wasserstoff.
  - Die **Chlor-Alkali-Elektrolyse** ist ein Verfahren zur Erzeugung der wichtigen Grundchemikalien Chlor, Wasserstoff und Natronlauge aus Natriumchlorid und Wasser.
  - Die **PEM-Elektrolyse** (engl. Proton Exchange Membrane, zu Deutsch: protonenleitende Membran) ist ein Verfahren der Wasserelektrolyse. Sie wird im Gegensatz zur alkalischen Elektrolyse im sauren Medium durchgeführt.
  - Die **Hochtemperatur-Festoxid-Elektrolyse (SOEC; Solid Oxide Electrolysis)** ist ein Verfahren der Wasserelektrolyse, das einen keramischen Festkörperelektrolyten als leitende Membran nutzt und bei Temperaturen von 600 °C bis 900°C arbeitet. Die SOEC kann zudem klimaschädliches CO<sub>2</sub> für die Herstellung von Synthesegas und e-fuels nutzbar machen.
  - Die **AEM-Elektrolyse** (Anionenaustauschmembran-Elektrolyse) ist eine Kombination der Elektrolyseverfahren PEM (Proton-Exchange Membrane) und AEL (Alkalische Elektrolyse).
  - Weitere Informationen siehe [Glossar - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](#) und [Elektrolyseverfahren zur Erzeugung von grünem Wasserstoff - Fraunhofer IKTS](#)
- .....



Vollautomatische Assemblierung von Einzelkomponenten zu Hochtemperaturelektrolyseuren (SOC) und Hochtemperaturbrennstoffzellen. (© Fraunhofer IKTS)

## SOEC-Technologie auf einen Blick

### Wofür steht SOEC?

SOEC ist die Abkürzung für Festoxid-Elektrolysezelle (englisch: Solid Oxide Electrolysis Cell). Als SOEC-Technologie wird die Hochtemperatur-Elektrolyse mit Festoxidzellen bezeichnet.

### Wozu wird die Hochtemperatur-Elektrolyse eingesetzt?

Die Hochtemperatur-Elektrolyse ist ein Verfahren zur Herstellung von Wasserstoff aus Wasserdampf. Wird dafür Strom aus erneuerbaren Energien verwendet, handelt es sich um grünen Wasserstoff.

### Was passiert bei der Hochtemperatur-Elektrolyse?

Bei der Hochtemperatur-Elektrolyse wird durch Anlegen einer Spannung Wasserdampf in Wasserstoff und Sauerstoff gespalten. Der Umwandlungsprozess findet bei Temperaturen 600 °C bis 900 °C statt. Zentrale Komponenten sind die oben genannten Festoxid-Elektrolysezellen, die zu einem SOEC-Stack aufgestapelt werden.

**Was ist das Besondere an der SOEC-Stack-Technologie des Fraunhofer IKTS?**

Die SOEC-Stack-Technologie basiert auf dem sauerstoffleitenden keramischen Elektrolytsubstrat mit zwei Elektroden, gepaart mit chrombasierten CFY-Interkonnektoren. Damit gewährleistet das elektrolytgetragene Konzept eine hohe Langzeitstabilität in Bezug auf Hochtemperaturkorrosion und thermische Wechselbeanspruchung. Die Stack-Technologie basiert auf wenigen Bauelementen und nimmt im Vergleich zu aktuell verfügbaren Designs auf dem Weltmarkt eine Führungsposition ein.

**Wie viele Zellen werden in einem SOEC-Elektrolyse-Stack verbaut?**

In einem SOEC-Elektrolyse-Stack werden je nach geforderter Leistung bis zu 40 Elektrolysezellen verbaut.

**Welche Elektrolyse-Leistungen sind mit der SOEC-Technologie möglich?**

Die Leistung von Hochtemperatur-Elektrolyseuren reicht vom kW- bis in den hohen MW-Bereich.

**Was sind die Vorteile der Hochtemperatur-Elektrolyse?**

Die Hochtemperatur-Elektrolyse gewährleistet eine hohe Effizienz, da durch den Betrieb bei hohen Temperaturen weniger elektrische Energie für die Aufspaltung des Wasserdampfs erforderlich ist. Wird die Hochtemperatur-Elektrolyse in Prozesse implementiert, in denen große Mengen an Abwärme verfügbar sind – wie der Stahlindustrie – kann der Verbrauch der elektrischen Energie gegenüber anderen Technologien um 20 % bis 30 % verringert werden.

**Gibt es neben der hohen Effizienz weitere Vorteile?**

Die SOEC-Elektrolyseure können auch im Co-Elektrolyse-Betrieb laufen. Dafür werden Wasser und CO<sub>2</sub> in Sauerstoff, Wasserstoff und Kohlenmonoxid aufgespalten. Aus der elektrischen Energie entsteht somit ein Synthesegas, das über die Fischer-Tropsch-Synthese zur nachhaltigen Produktion chemischer Produkte und e-Fuels verwendet werden kann.

**Kontakt:**

**Fraunhofer-Institut für Keramische  
Technologien und Systeme IKTS:**

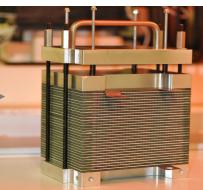
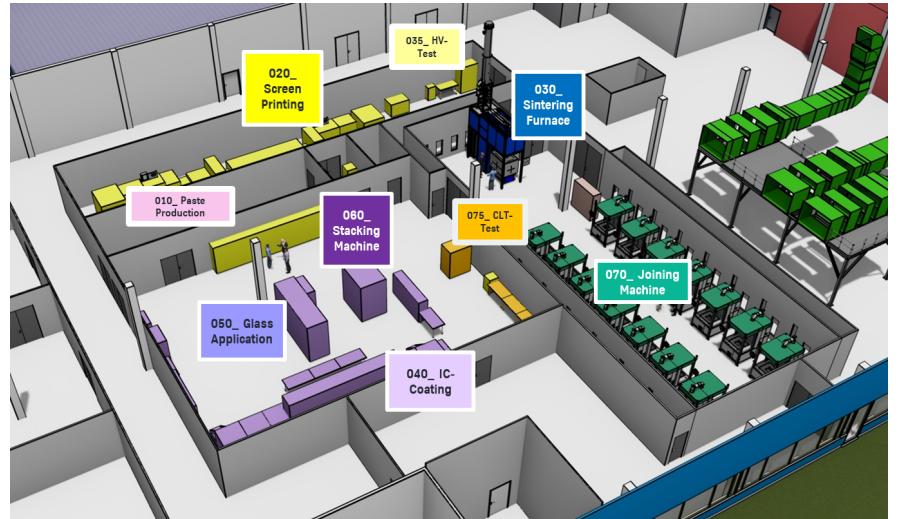
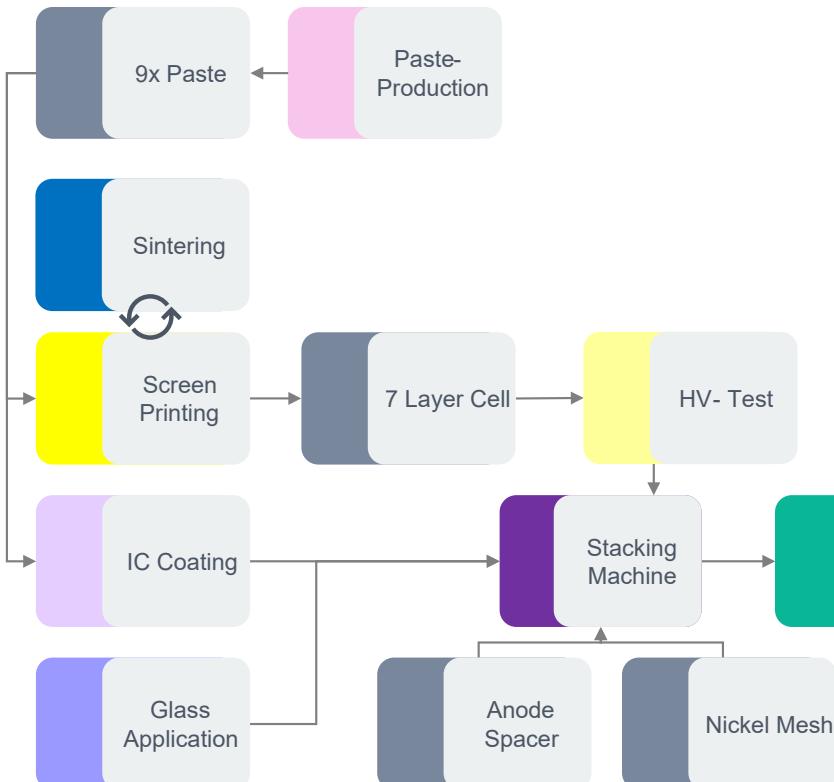
Katrin Schwarz  
Leiterin Presse und Öffentlichkeitsarbeit  
Tel.: +49 351 2553-7720  
E-Mail: [pk@ikts.fraunhofer.de](mailto:pk@ikts.fraunhofer.de)

**thyssenkrupp nucera:**

Katharina Immoor  
Head of Communications & ESG  
Phone: +49 231 547 2863  
E-Mail: [katharina.immoor@thyssenkrupp.com](mailto:katharina.immoor@thyssenkrupp.com)



## SOEC-Pilotfertigungsanlage: Von der Paste zum Stack



### Ausbaustufe 2:

#### Siebdruck

für SOEC-Membran-Elektroden-Einheiten (MEA)

- Präzisionsbeschichtung der Elektrolytmaterialien, Reinraumintegration
- Inline-Prozesskontrolle – Echtzeitüberwachung von Parametern

#### Sintern

- Hochtemperatur-Prozessführung während der Sinterung
- Homogene Verbindung zwischen Elektrolyten und Elektroden für zuverlässige elektro-chemische Performance im SOEC-Betrieb

#### Beschichtung

für Bipolarplatten

- Aufbringen gleichmäßiger, funktionaler Schichten im Mikrometerbereich
- Inline-Mess-Systeme zur Prozessüberwachung

#### Hochpräzisionsstanze

- Mikrometeregenaue Konturstanzung des Glastapes zur Anpassung an komplexe Zell- oder Stackgeometrien

#### Stacking

- Mikrometeregenaue Positionierung der Komponenten mit Industrierobotern
- Kamerabasierte Erkennung und Justierung jeder Lage

#### Fügen

- Fügen der Einzelzellen zu einem gasdichten Stack
- Einsatz von Prozessgasen zur Vermeidung von Oxidation und zur gezielten elektrochemischen Initialisierung
- Präzise, gleichmäßige Kraftverteilung über den gesamten Stack-Querschnitt
- Leistungsprüfung nach dem Fügeprozess im reversiblen Brennstoffzellenbetrieb (SOFC), zur Validierung der Dichtheit, elektrischen Kontaktierung und Reaktionsfähigkeit des Stacks

#### Pastenherstellung

- Herstellung von 9 verschiedenen Pasten

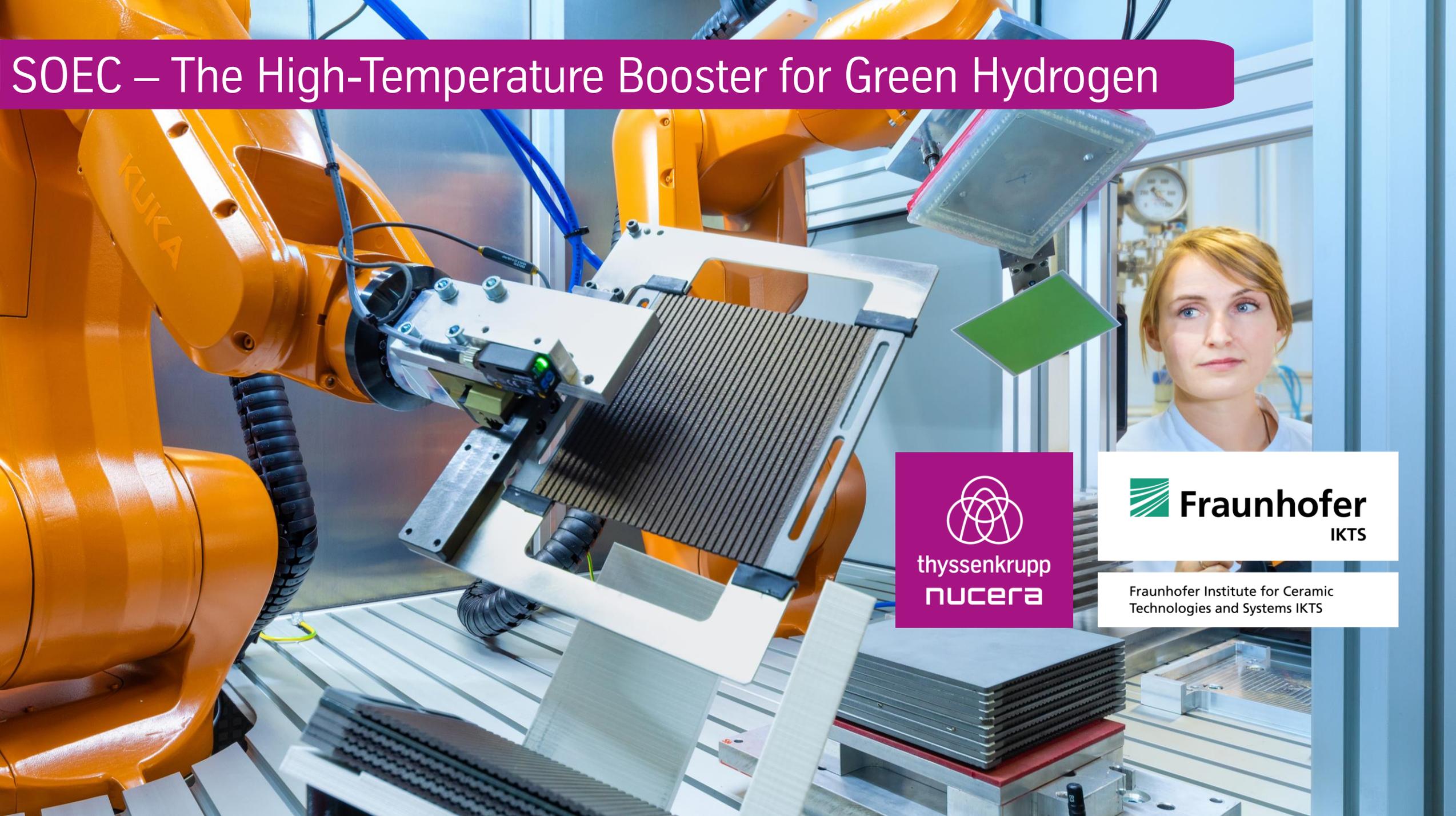
#### Hochvoltprüfstand

- Vollautomatisierter Hochvoltprüfstand für Membran-Elektroden-Einheiten (MEAs)
- Isolations- und Durchschlagprüfung bei Prüfspannungen zur Erkennung von Membrandefekten

#### Dichtheitsprüfstand

- Automatisierte Dichtheitsprüfung von gefügten SOEC-Stacks
- Automatisierte Spann- und Prüfabläufe ohne manuellen Eingriff für hohe Prozesssicherheit

# SOEC – The High-Temperature Booster for Green Hydrogen



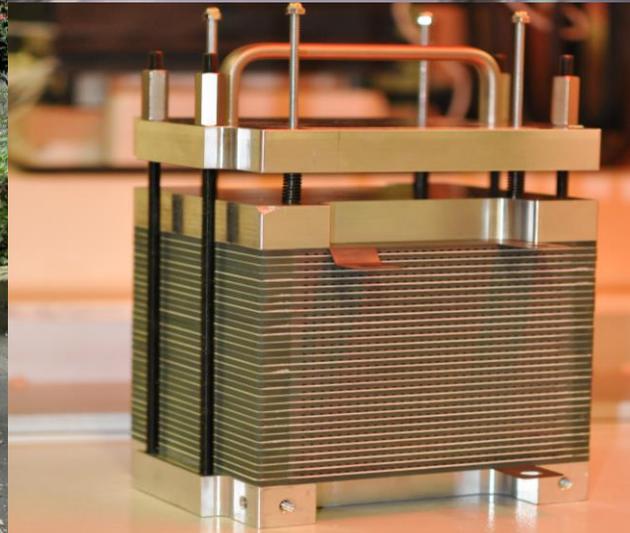
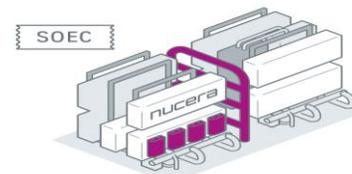
thyssenkrupp  
NUCERA



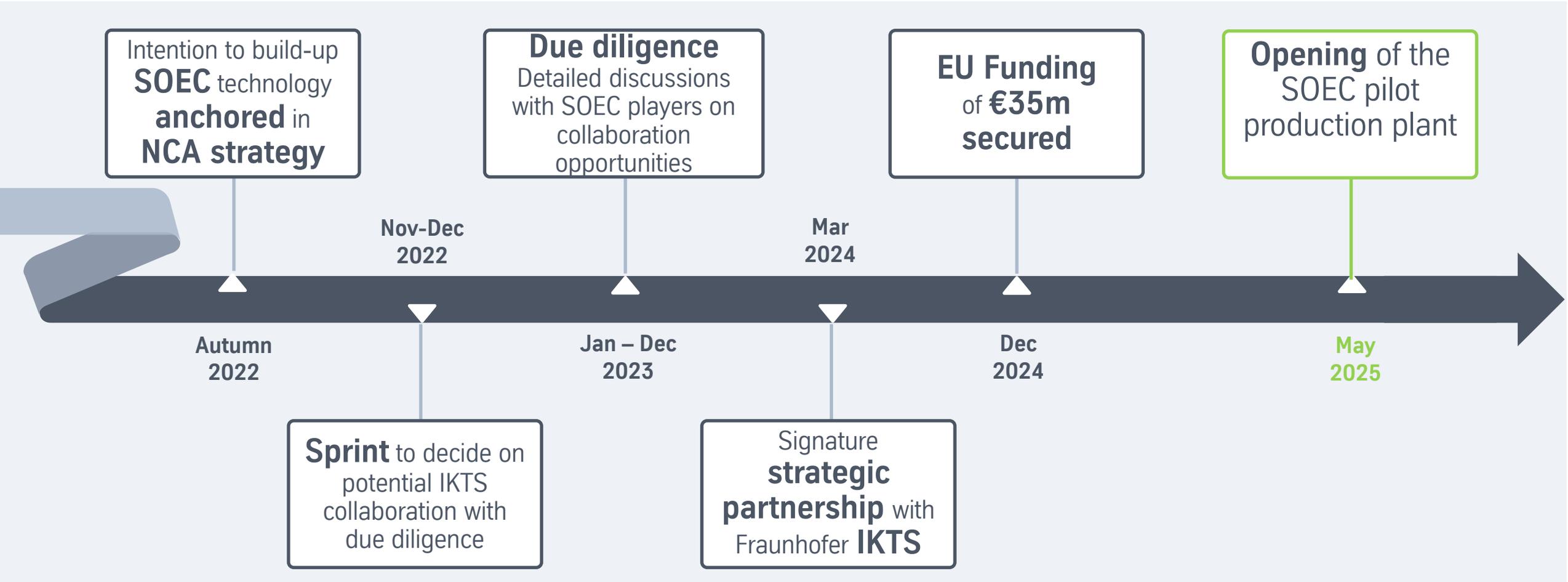
**Fraunhofer**  
IKTS

Fraunhofer Institute for Ceramic  
Technologies and Systems IKTS

#achievements



# #SOEC Journey



# thyssenkrupp nucera and Fraunhofer IKTS: Strategic partnership to industrialize SOEC technology



**NCA:** Market leader in electrolysis technology for the production of green hydrogen

**Target:** Fast market entry into SOEC business and successfully scale-up from stacks towards plants

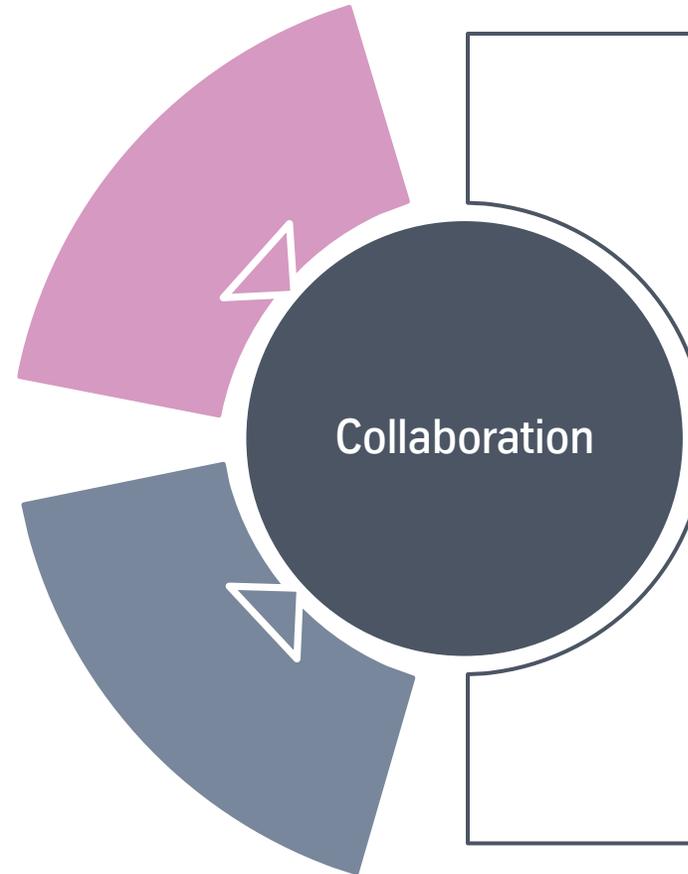
- Seeking for an excellent technology partner



**Fraunhofer IKTS:** Research institute<sup>1</sup> with over 25 years of experience in solid oxide electrolysis and fuel cell technology

**Target:** Advancing research, transferring stack technology to industry, and driving continuous innovation

- Seeking for a competitive stack production partner



- ✓ Fraunhofer IKTS and NCA can achieve their targets via close collaboration, highlighting their co-dependency
- ✓ This partnership enables NCA to
  1. Enter the market with SOEC technology towards plant size
  2. Target customers beyond core markets (Swiss army knife)

1. Located at the Arnstadt IKTS site, set-up and purchase of the pilot line not content of the current signing contracts

# SOEC technology with clear advantages in certain conditions



## SOEC technology advantages

### Leading Efficiency

- 20-30% more efficient with excess heat, opening a niche market

### Swiss Army knife

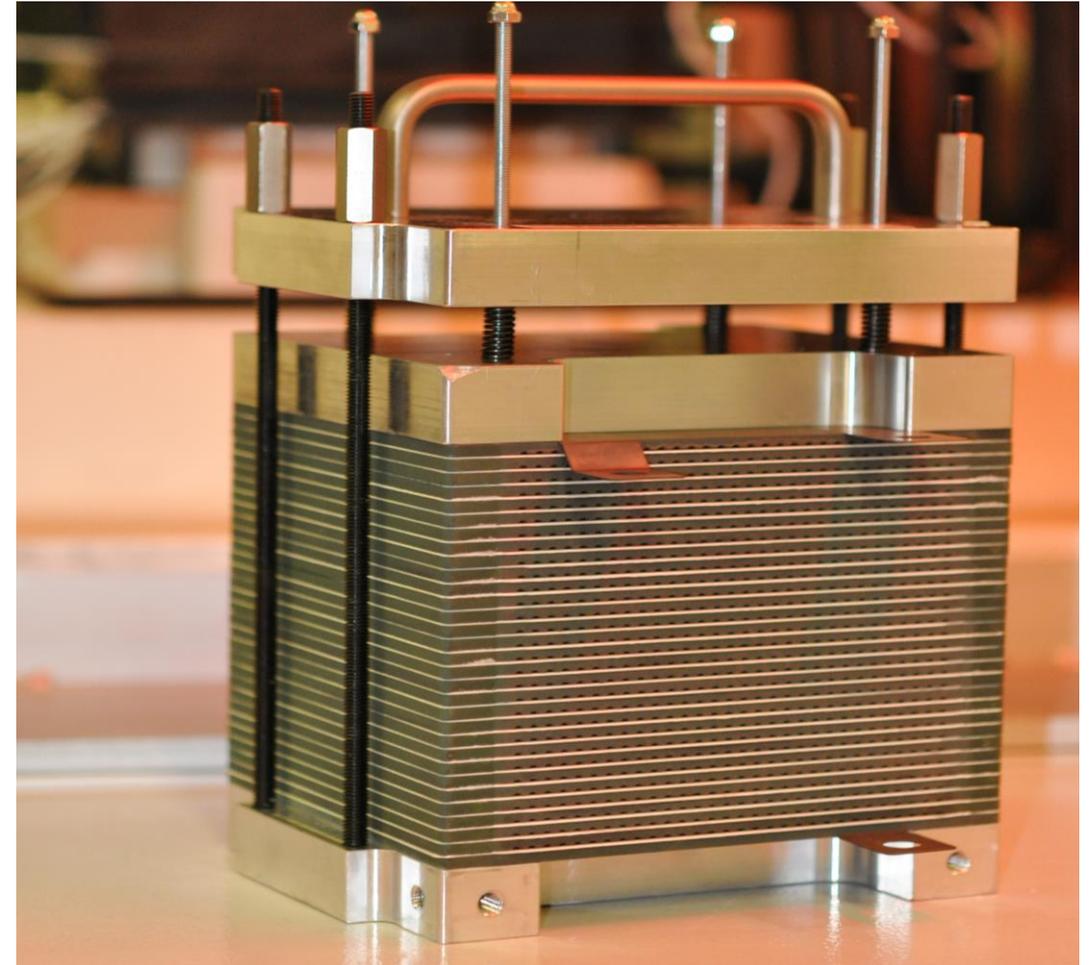
- Green Hydrogen
- Co-electrolysis (via Fischer Tropsch Synfuels)
- Ammonia (via Haber Bosch)

### No PGMS & no PFAs

- Progress in reducing precious metals in other electrolysis technologies continues, but it's not a challenge for SOEC

### High technology maturity

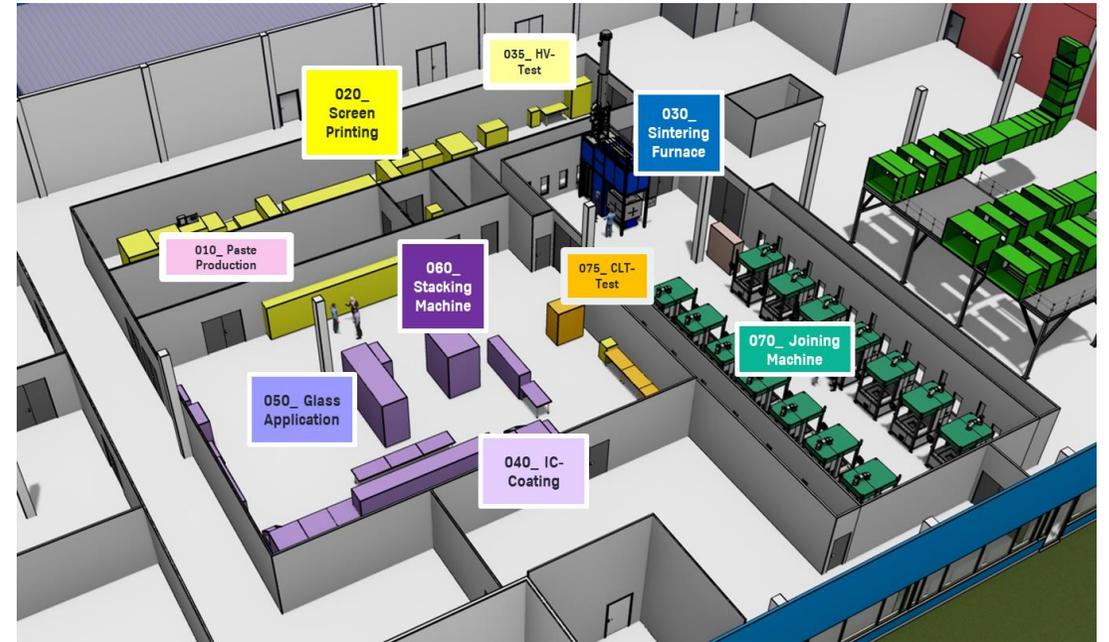
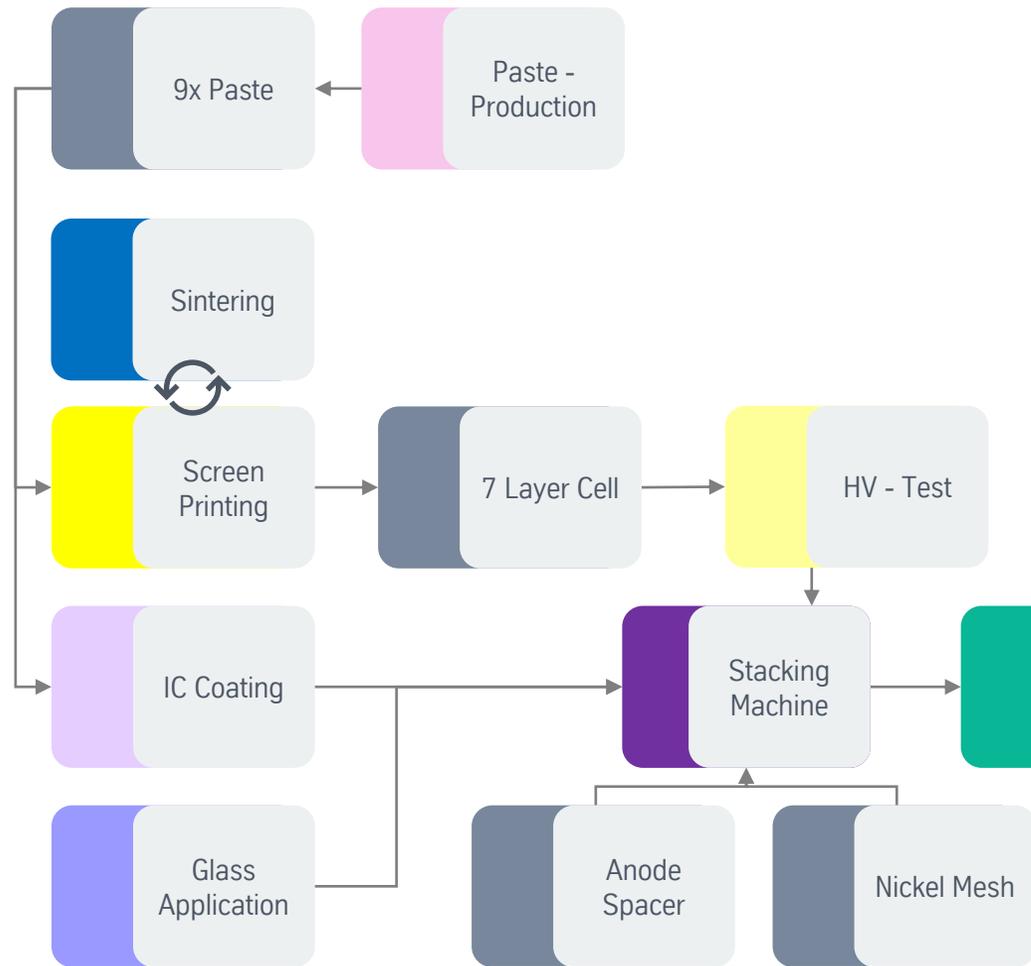
- Demonstrated functionality and ready for mass manufacturing (multiple 0.1 - 5 MW demonstrators live, in contrast to AEM)



# SOEC with multiple applications, also from potential integration with downstream processes



# SOEC pilot production plant: From the paste to the stack



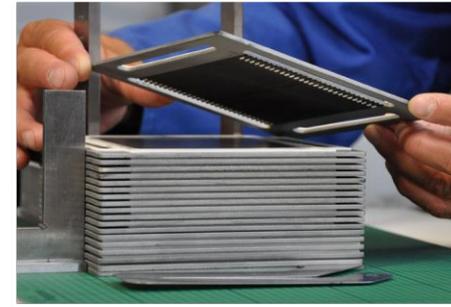
# SOEC is highly promising given its leading efficiency and advancing technology readiness



Alkaline Water Electrolysis (AWE)



Polymer Electrolyte Membrane (PEM)



Solid Oxide Electrolysis (SOE)



Anion Exchange Membrane (AEM)<sup>1</sup>

Technology readiness level
Output
Average system efficiency
PGM use
Design parameter
Use

H <sub>2</sub>
Good
Not necessary, but enables high current densities
1-30 bar and 70-90 °C
Medium and large scale

H <sub>2</sub>
Good
Needed
1-30 bar and 60-80 °C
Deployment with intermittent electr. supply possible

H <sub>2</sub> , Syngas, CO
Very good (20-30 % more efficient)
Not needed, but rare earth material required
1 bar and 600-900 °C
Applications with const. high temperature steam

H <sub>2</sub>
n/a
Not needed, low cost material possible
1-35 bar and 40-80 °C
Deployment with intermittent electr. supply possible

<sup>1</sup> AEM Enapter Enapter-Elektrolyse: Kompakt und modular vor dem Durchbruch (cleanthinking.de) <https://www.chemie.de/lexikon/Wasserstoffherstellung.html>

# thyssenkrupp nucera: SOEC target picture 2030



# Fraunhofer IKTS at a glance



Ceramics as driver of innovation

# Fraunhofer IKTS: Europe's leading R&D institute for ceramics

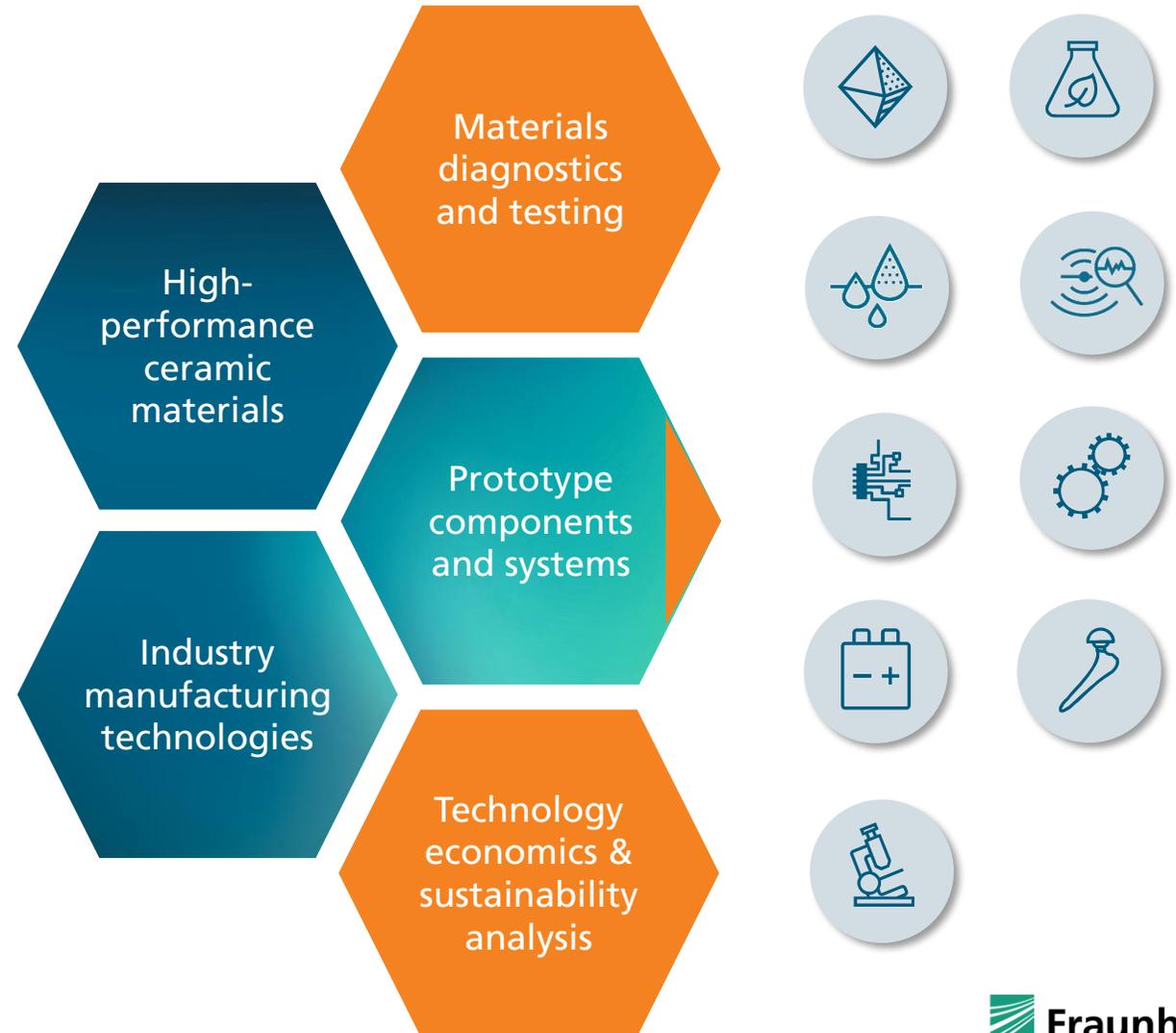
## Research and technology service provider in the field of high-performance ceramics

- From materials to systems
- In complete production lines up to pilot-plant scale
- Including analyses of economic viability and sustainability

 813 employees<sup>1</sup>

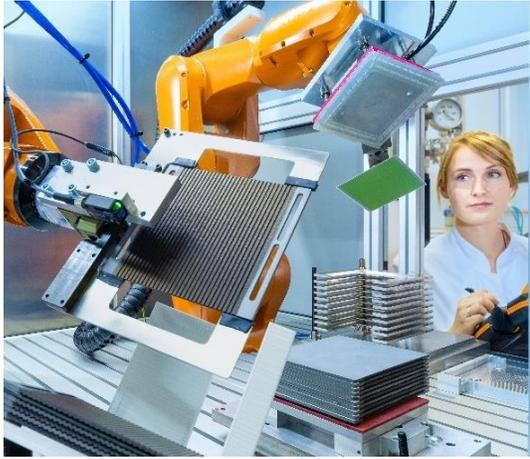
 14 sites around Germany

 97.6 million euro overall budget<sup>1</sup>



<sup>1</sup> Status December 31, 2024.

# Fraunhofer IKTS: Europe's leading R&D institute for ceramics



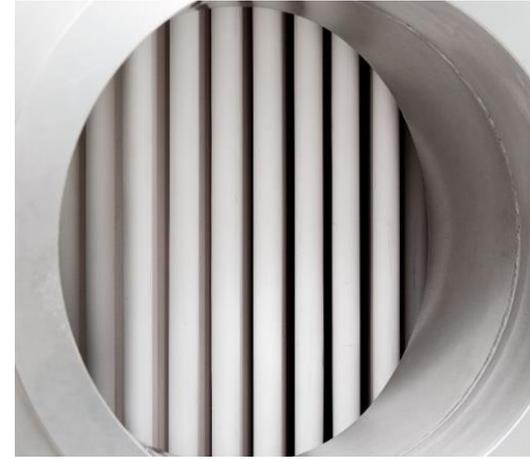
## Fuel cell and electrolysis technologies

Fuel cells and high-temperature electrolysis cells – development and test from component to system.



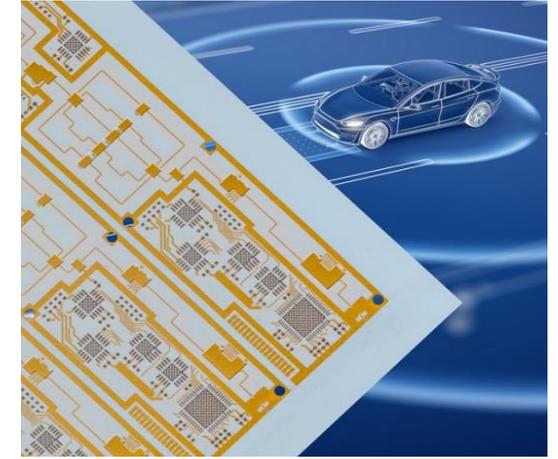
## Solutions for Li-ion and NaNiCl<sub>2</sub> batteries

Top-down and bottom-up development of new active materials and batteries



## Recycling and wastewater treatment / gas separation

Process chain for water treatment and gas separation.



## LTCC-based electronic packaging

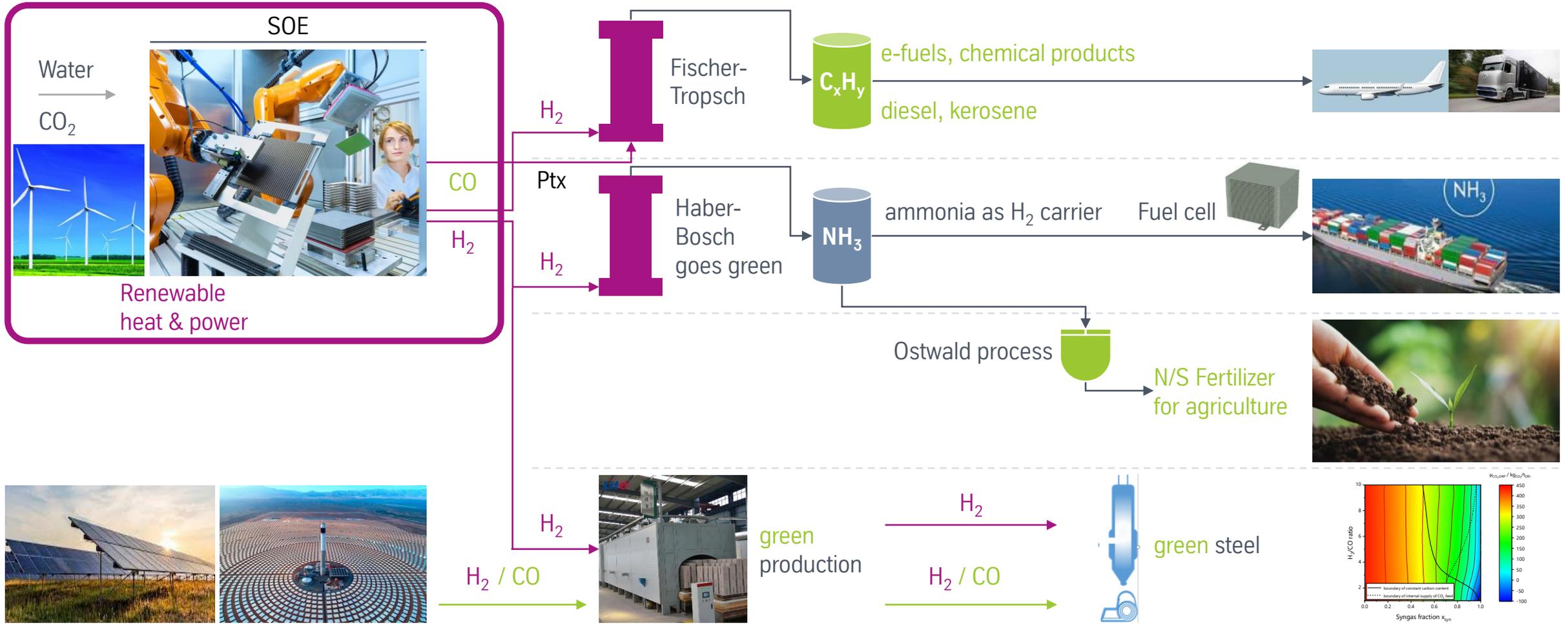
Electronics for harsh environments and high-frequency boards

# Fraunhofer IKTS: Leading developer in high-temperature electrolysis

- ✓ More than 30 years of experience in Solid Oxide Electrolysis (SOE).
- ✓ Extensive know-how across the complete value chain, from material to system, including analyses of economic viability.
- ✓ IKTS developments have culminated in the incorporation of very successful new companies.
- ✓ Development and production of SOE stacks and modules for the integration in electrolysis plants on a pilot scale.
- ✓ Optimization of materials, modules, and systems with regard to their long-term stability and performance.
- ✓ Main focus on developing and testing industrial-scale automated stack production and modularization concepts for high performance classes.



# Fraunhofer IKTS approach: Hydrogen economy of the future



# thyssenkrupp nucera at a glance

We shape the new era.



thyssenkrupp  
nucera

# thyssenkrupp nucera: We are the Alkaline Water Electrolysis (AWE) and Chlor-Alkali (CA) technology provider globally



# thyssenkrupp nucera: At a glance



**10**

Locations



**1,000+**

Employees worldwide



**600+**

Successful electrochemical projects worldwide



**>10GW**

Electrolyzer capacity installed



**3GW+**

Contracted green hydrogen capacity



**>1.5GW**

Manufacturing capacity p.a. today



# thyssenkrupp nucera: World-leading electrolysis technologies



A global technology leader in large-scale electrolysis



Global organization with reputable and long-standing partners



Advanced bankability through solid track record



Full fledged service offering along the entire plant lifecycle



Strong R&D focus to drive innovations



Best-in-class safety standards

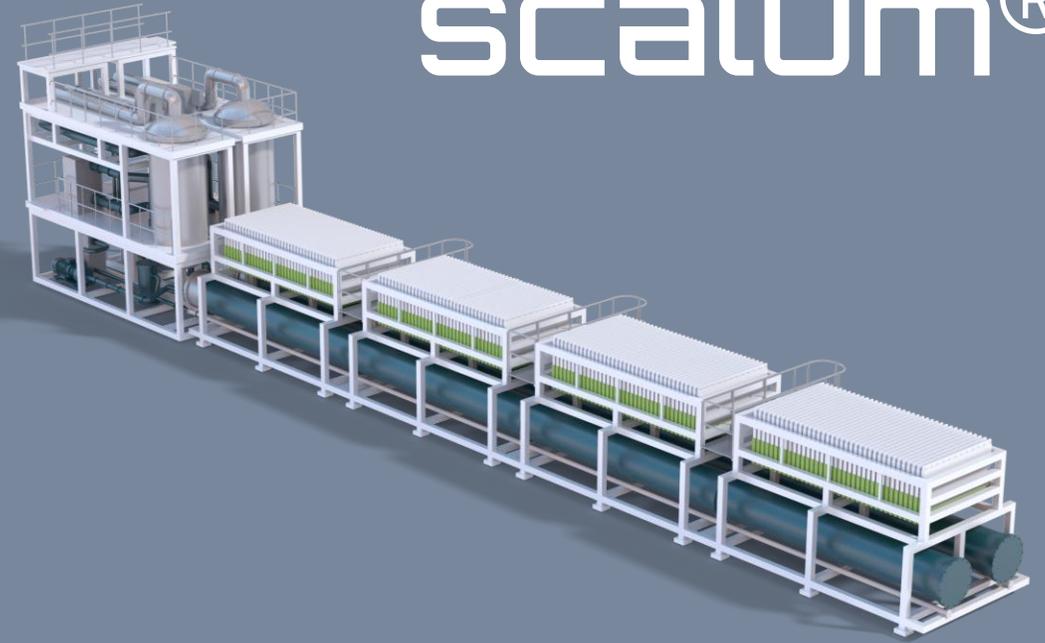


Proven GW-scale supply chain already in operation

# Enabling green transformation

- ✓ AWE technology delivers speed and scale
- ✓ Based on proven quality, safety, reliability, and passion for innovation
- ✓ A powerful unit with ~ 300 high-efficiency cells
- ✓ Standardized modular solution with a system capacity of 20 megawatts (MW)
- ✓ Can be easily interconnected and scaled up to match highest demands, up to gigawatt plant size

scalum<sup>®</sup>



Quality and Longevity



High Performance



Design Certified



Global Service Network

# Innovative CA and HCl solutions for industrial progress

Global leader  
in electrolysis

>10 GW  
electrolyzer capacity  
installed<sup>1</sup>

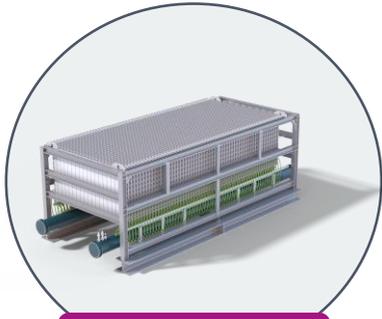
Over 600  
electrochemical  
projects realized

Over 240.000  
electrolytic cell  
elements produced

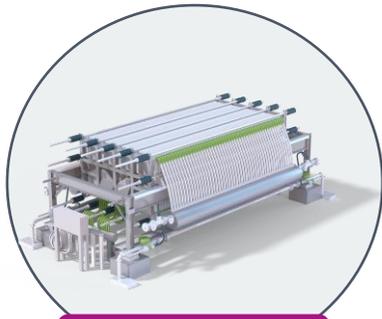
## Product Portfolio

### CA Electrolysis:

Local production of Chlorine (Cl<sub>2</sub>), Caustic Soda (NaOH) and Hydrogen (H<sub>2</sub>)



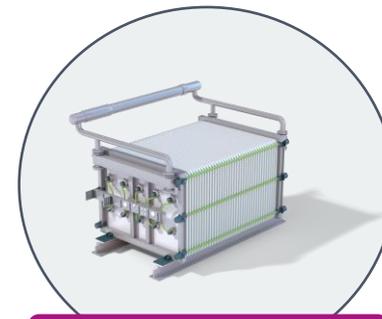
BM<sup>2</sup>



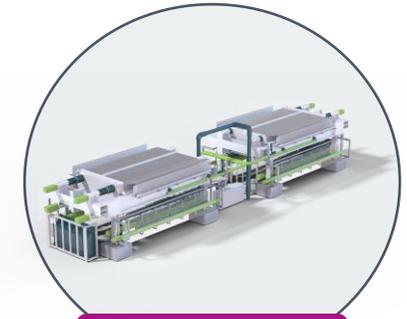
BiTAC<sup>3</sup>



NaCl ODC<sup>4</sup>



HCl Diaphragm



HCl ODC<sup>5</sup>

### Hydrochloric Acid (HCl) Electrolysis:

Recycling of HCl into Chlorine (Cl<sub>2</sub>) and Hydrogen (H<sub>2</sub>)

1. To produce chlorine and hydrogen 2. Bipolar membrane electrolyzer 3. BiTAC: Bipolar Tosoh and Chlorine Engineers 4. ODC: Oxygen Depolarized Cathode 5. Recycling HCl at low energy consumption

## Contact:

### **thyssenkrupp Nucera AG & Co. KGaA**

Jan Patrick Domhardt

Managing Director HTE GmbH

Phone: +49 172 203 76 33

jan.domhardt@thyssenkrupp-nucera.com

### **Fraunhofer IKTS:**

Dr. Roland Weidl

Deputy Institute Director Fraunhofer IKTS

Phone: +49 3628-58172-22

roland.weidl@ikts.fraunhofer.de



thyssenkrupp  
**NUCERA**



**Fraunhofer**  
IKTS

Fraunhofer Institute for Ceramic  
Technologies and Systems IKTS

# SOEC-Pilotfertigungsanlage – Arnstadt/Thüringen



## Produkt

- SOEC-Stack-Technologie (Solid Oxide Electrolysis)
- 20 – 30 % höhere Energieeffizienz



## Eine starke Partnerschaft



Weltweit führender Anbieter hocheffizienter Elektrolyse-Technologien mit 1.083 Mitarbeitenden rund um den Globus

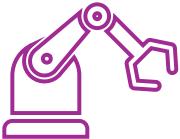
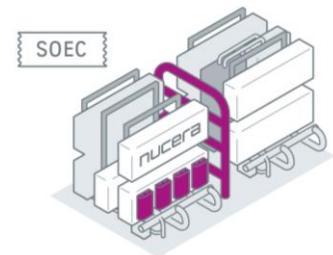


Forschungsinstitut mit über 30 Jahren Erfahrung in der Elektrolyse- und Brennstoffzellentechnologie mit 813 Mitarbeitenden an 14 Standorten in Deutschland



## Kapazität / Fläche

- 8 Megawatt (MW) pro Jahr
- # 2.000 Stacks pro Jahr
- 1.200 m<sup>2</sup> Produktionsfläche



## Technologie

- **Siebdrucktechnologie** für SOEC-Membran-Elektroden-Einheiten (MEA)
  - Präzisionsbeschichtung der Elektrolytmaterialien, Reinraumintegration
  - Inline-Prozesskontrolle – Echtzeitüberwachung von Parametern
- **Beschichtungsverfahren** für Bipolarplatten
  - Aufbringen gleichmäßiger, funktionaler Schichten Mikrometerbereich
  - Inline-Mess-Systeme zur Prozessüberwachung
- **Sinterofen**
  - Hochtemperatur-Prozessführung während des Sinterprozesses
  - Homogene Verbindung zwischen Elektrolyten und Elektroden für zuverlässige elektrochemische Performance im SOEC-Betrieb
- **Hochpräzisions-Stanzautomat**
  - Mikrometeregenaue Konturstanzung des Glastapes zur Anpassung an komplexe Zell- oder Stackgeometrien
- **Stacking**
  - Mikrometeregenaue Positionierung der Komponenten mit Industrierobotern
  - Kamerabasierte Erkennung und Justierung jeder Lage
- **Fügen**
  - Fügen der Einzelzellen zu einem gasdichten Stack
  - Einsatz von Prozessgasen zur Vermeidung von Oxidation und zur gezielten elektrochemischen Initialisierung
  - Präzise, gleichmäßige Kraftverteilung über den gesamten Stack-Querschnitt
  - Leistungsprüfung nach dem Fügeprozess im reversiblen Brennstoffzellenbetrieb (SOFC), zur Validierung der Dichtheit, elektrischen Kontaktierung und Reaktionsfähigkeit des Stacks
- **Hochvoltprüfstand (Ausbaustufe 2)**
  - Vollautomatisierter Hochvoltprüfstand für Membran-Elektrodeneinheiten (MEAs)
  - Isolations- und Durchschlagprüfung bei Prüfspannungen zur Erkennung von Membran-Defekten
- **Dichtheitsprüfstand (Ausbaustufe 2)**
  - Automatisierter Dichtheitsprüfung von gefügten SOEC-Stacks
  - Automatisierte Spann- und Prüfabläufe ohne manuellen Eingriff für hohe Prozesssicherheit
- **Pastenerstellung (Ausbaustufe 2)**
  - Herstellung von Siebdruckpasten im Labor für Funktionsschichten von SOEC-Membran-Elektroden-Einheiten
  - Pastenaufbereitung und -charakterisierung und deren Verarbeitung auf Walzenstühlen

### Wichtige Links (Fotos & Videos)

- **Pressemitteilung:** [Pressemitteilungen - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)
  - **Fotos & Videos (Produkte, Management, HQ):**  
thyssenkrupp nucera: [Veröffentlichungen & Medien - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)  
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS:  
[Presse - Fraunhofer IKTS](https://www.fraunhofer-ikts.de)
  - **Interview Professor Alexander Michaelis und Dr. Werner Ponikwar zum Thema SOEC „Shaping the Green Energy Future“:** <https://www.new-era-insights.com/interview/unterwegs-in-die-grune-energiezukunft/>
  - **Broschüren:**  
thyssenkrupp nucera: [Rethinking existing infrastructures | Startseite - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)  
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS:  
[Flyer: Fraunhofer IKTS im Profil](https://www.fraunhofer-ikts.de)  
[Broschüre: Wasserstofftechnologien \[ PDF 6,07 MB \]](#)  
[Infografik: Wertschöpfungskette für grünen Wasserstoff \[ PDF 0,98 MB \]](#)
  - **Webseite:**  
thyssenkrupp nucera: [Rethinking existing infrastructures | Startseite - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)  
Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS:  
[Kompetenz in Keramik - Fraunhofer IKTS \(ikts.fraunhofer.de\)](https://www.fraunhofer-ikts.de)  
[Schnelleinstieg: Strategische Partnerschaft für die SOEC-Technologie - Fraunhofer IKTS](#)  
[Zukunftslösungen - thyssenkrupp nucera](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)
  - **Glossar:** [Glossar - thyssenkrupp nucera \(thyssenkrupp-nucera.com\)](https://www.thyssenkrupp-nucera.com)
- .....