



13.03.2024

Seite 1/1

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 von über

600 °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 einem gasdichten sauerstoffionenleitenden keramischen Elektrolyten mit siebgedruckten Elektroden und gepressten Interkonnektoren aus einer Chrombasis-Legierung (CFY). Die elektrolytgetragenen Zellen, die Auswahl der eingesetzten Materialien und das Design gewährleisten eine hohe Effizienz, Langzeitstabilität, Robustheit und kostengünstige Massenfertigung. 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 Wasserdampfes erforderlich ist. Wird die Hochtemperatur-Elektrolyse in Prozesse implementiert, in denen große Mengen an Abwärme verfügbar sind – wie in der Stahlindustrie – kann der Verbrauch der elektrischen Energie gegenüber anderen Technologien um ca. 20 % 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.

---

## SOEC Technology at a Glance

- **What does SOEC stand for?**

SOEC is the abbreviation for Solid Oxide Electrolysis Cell. SOEC technology refers to high-temperature electrolysis with solid oxide cells.

- **What is high-temperature electrolysis used for?**

High-temperature electrolysis is a process for producing hydrogen from water vapor. If electricity from renewable energies is used for this, it is green hydrogen.

- **What happens during high-temperature electrolysis?**

In high-temperature electrolysis, water vapor is split into hydrogen and oxygen by applying a voltage. The conversion process takes place at temperatures of over 600 °C. The central components are the solid oxide electrolysis cells mentioned above, which are stacked to form a SOEC stack.

- **What is special about the SOEC stack technology from Fraunhofer IKTS?**

The SOEC stack technology is based on a gas-tight oxygen-ion-conducting ceramic electrolyte with screen-printed electrodes and pressed interconnectors made of a chromium-based alloy (CFY). The electrolyte-supported cells, the choice of materials used and the design ensure high efficiency, long-term stability, robustness and cost-effective mass production. The stack technology is based on a small number of components and occupies a leading position compared to currently available designs on the global market.

- **How many cells are installed in a SOEC electrolysis stack?**

Depending on the required output, up to 40 electrolysis cells are installed in a SOEC electrolysis stack.

- **What electrolysis outputs are possible with SOEC technology?**

The output of high-temperature electrolyzers ranges from the kW to the high MW range.

- **What are the advantages of high-temperature electrolysis?**

High-temperature electrolysis ensures high efficiency, as operating at high temperatures means that less electrical energy is required to split the water vapor. If high-temperature electrolysis is implemented in processes where large amounts of waste heat are available – such as in the steel industry – the consumption of electrical energy can be reduced by around 20 % compared to other technologies.

- **Are there other advantages in addition to the high efficiency?**

The SOEC electrolyzers can also run in co-electrolysis mode. To do this, water and CO<sub>2</sub> are split into oxygen, hydrogen and carbon monoxide. This produces a synthesis gas from the electrical energy, which can be used for the sustainable production of chemical products and e-fuels via Fischer-Tropsch synthesis.

---

## Ansprechpartner

**Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS:**

Annika Ballin

Press and Public Relations

Phone: +49 351 2553-7231

E-Mail: [annika.ballin@ikts.fraunhofer.de](mailto:annika.ballin@ikts.fraunhofer.de) | [presse@ikts.fraunhofer.de](mailto:presse@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)