



*Laboranlagen für die Entwicklung von Power-to-X-Prozessen.*



*Luftbild dezentraler container-basierter Power-to-X-Anlagen.*



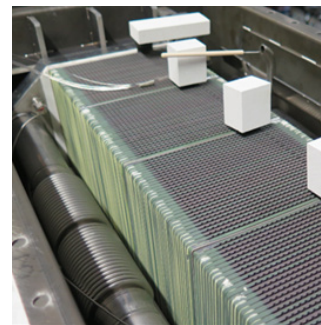
*Automatisierte Stackfertigung.*



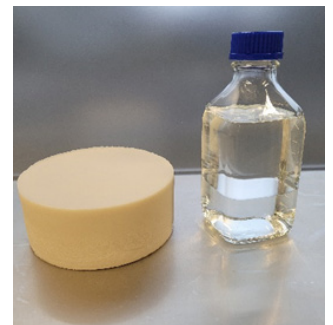
*Container-basierte Anlage zur Erzeugung von Fischer-Tropsch-Produkten aus CO<sub>2</sub> und Wasser.*

Wesentliches Ziel der Energiewende ist der langfristige Umstieg von fossilen auf regenerative Energieträger, wie Wind und Sonne. Die in Windkraft- und PV-Anlagen fluktuierend bereitgestellte elektrische Energie muss für die Nutzung im Energiesystem gespeichert werden. Hier kann die chemische Speicherung zum Einsatz kommen, die zudem die Einbindung der erneuerbar erzeugten Energie in andere Sektoren wie Industrie und Mobilität ermöglicht.

Ausgangspunkt für die Erzeugung chemischer Energieträger ist die Elektrolyse. Bei dem Verfahren wird Wasserstoff aus Wasser unter Einsatz elektrischer Energie bereitgestellt. Über die sogenannte Hochtemperaturelektrolyse, einem besonders effizienten Elektrolyseverfahren, ist auch eine direkte Erzeugung von Synthesegas (CO und H<sub>2</sub>) möglich. Dafür entwickelt das Fraunhofer IKTS Stacks, sowie Module und darauf basierend Verfahrenskonzepte, in denen die Elektrolyse mit Syntheseschritten wie Fischer-Tropsch-, Methanol- oder Ammoniaksynthese kombiniert wird. Durch eine enge stoffliche und wärmetechnische Kopplung der Prozesse lassen sich hohe Wirkungsgrade bei der Erzeugung der chemischen Produkte erreichen. Die Umsetzbarkeit der Konzepte konnte bereits im Pilotmaßstab erfolgreich gezeigt werden. Für die Auslegung und Umsetzung spezifischer Demonstrationsanlagen stehen validierte Prozessmodelle zur Verfügung.



*Hochtemperaturelektrolyse-Modul.*



*Flüssige und wachsförmige Produkte der Fischer-Tropsch-Synthese.*

## Leistungs- und Kooperationsangebot

- Entwicklung, Auslegung und Bau von anwendungsangepassten Anlagen und Reaktoren
- Engineering-Dienstleistungen
- Prozess- und Reaktorsimulation
- Katalysatorentwicklung und -screening
- Hochtemperaturelektrolyse-Stacks und -Module
- Techno-ökonomische Analyse vollständiger Prozessketten

### Dr. Matthias Jahn

Fraunhofer-Institut für Keramische Technologien und Systeme IKTS  
Winterbergstraße 28, 01277 Dresden  
Telefon +49 351 2553-7535  
matthias.jahn@ikts.fraunhofer.de

742-W-24-4-3



# Development and scale-up of Power-to-X processes



*Lab-scale plant for the development of power-to-X processes.*



*Aerial view of decentralized, container-based Power-to-X plants.*



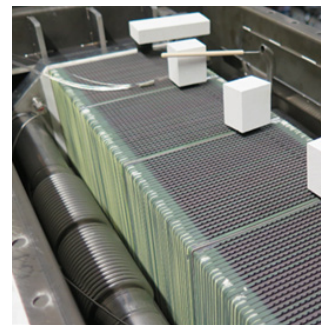
*Automated stack production.*



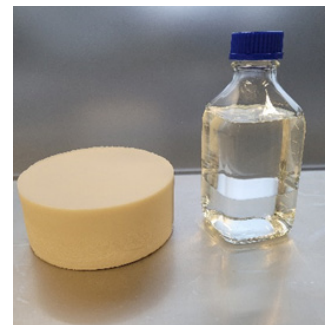
*Container-based plant for the production of Fischer-Tropsch products from CO<sub>2</sub> and water.*

The main goal of the energy transition is the long-term switch from fossil fuels to renewable energy sources such as wind and solar power. The fluctuating electrical energy provided by wind power and PV systems must be stored for use in the energy system. This is where chemical storage can be used, which also enables the integration of renewably generated energy into other sectors such as industry and mobility.

Electrolysis is the starting point for the production of chemical energy carriers. In this process, hydrogen is produced from water using electrical energy. Direct production of synthesis gas (CO and H<sub>2</sub>) is also possible using high-temperature electrolysis, a particularly efficient electrolysis process. To this end, Fraunhofer IKTS is developing stacks and modules and, based on these, process concepts in which electrolysis is combined with synthesis steps such as Fischer-Tropsch, methanol or ammoniac synthesis. By closely coupling the processes in terms of materials and heat integration, high levels of efficiency can be achieved in the production of chemical products. The feasibility of the concepts has already been successfully demonstrated on a pilot scale. Validated process models are available for the design and implementation of specific demonstration plants.



*High-temperature electrolysis module.*



*Liquid and waxeous products of Fischer-Tropsch synthesis.*

## Services offered

- Development, design and construction of application-adapted systems and reactors
- Engineering services
- Process and reactor simulation
- Catalyst development and screening
- High-temperature electrolysis cells stacks and modules
- Techno-economic analysis of complete process chains

### Dr. Matthias Jahn

Fraunhofer Institute for Ceramic Technologies and Systems IKTS  
Winterbergstrasse 28, 01277 Dresden, Germany  
Phone +49 351 2553-7535  
matthias.jahn@ikts.fraunhofer.de

742-W-24-4-3

