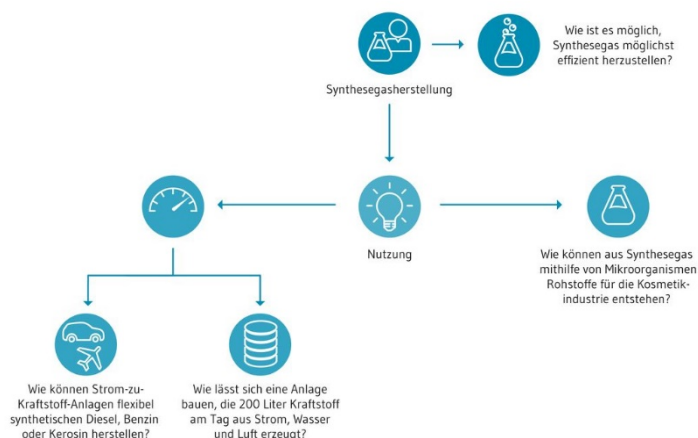


## Kopernikus-Projekt P2X: Synthesegas als Forschungsprojekt [3]

Im Bereich Synthesegas forscht P2X an Möglichkeiten, dieses bedeutende Gasgemisch effizienter herzustellen. **Synthesegas** ist ein Gemisch aus Wasserstoff ( $H_2$ ) und Kohlenstoffmonoxid ( $CO$ ). Es kann für die Herstellung von Kraftstoffen und Rohstoffen für die chemische Industrie genutzt werden. Je nach gewünschtem Produkt ist allerdings ein unterschiedliches Verhältnis von Wasserstoff zu Kohlenstoffmonoxid notwendig. P2X hat ein Verfahren entwickelt, das Wasser und  $CO_2$  in nur einem Schritt in Synthesegas umwandelt und dafür Strom aus erneuerbaren Quellen nutzt. Diese sog. **Hochtemperatur-Co-Elektrolyse** findet bei  $800\text{ }^\circ\text{C}$  statt. Das Besondere an der Anlage von P2X: Sie kann Synthesegas mit verschiedenen Mischverhältnissen von Wasserstoff und Kohlenstoffmonoxid herstellen.

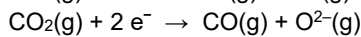
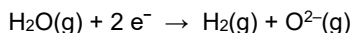


01: Fragestellungen bei der Synthesegasforschung

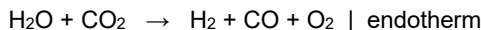
### Herstellung von Synthesegas durch Elektrolyse

#### Kathode:

Elektrochemische Reduktion

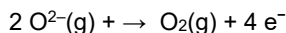


#### Gesamtreaktion:



#### Anode:

Elektrochemische Oxidation



Sauerstoff kann als unschädliches Gas direkt abgeleitet oder für andere Prozesse weitergenutzt werden.

### Rohstoff für Kraftstoffe

Synthesegas könnte eine Schlüsselrolle in der Verkehrswende spielen. Bisher ist nicht davon auszugehen, dass alle Lkw, Schiffe und Flugzeuge ausschließlich elektrisch betrieben werden können. Aus Synthesegas hingegen lassen sich Kraftstoffe mit dem sog. Fischer-Tropsch-Verfahren synthetisieren. Sie belasten die Umwelt deutlich weniger als fossile Kraftstoffe. Denn das  $CO_2$ , das sie beim Verbrennen ausstoßen, wurde bei der Produktion zuvor vollständig aus der Luft gezogen. P2X hat die weltweit erste integrierte Anlage in Betrieb genommen, die aus Luft und erneuerbarem Strom in vier Schritten Kraftstoff produziert:  $CO_2$ -Filterung aus der Luft, Hochtemperatur-Co-Elektrolyse, Kraftstoffsynthese und -aufbereitung. Derzeit stellt die containergroße Anlage ca. 10 Liter Kraftstoff pro Tag her. Das Nachfolgemodell soll 2022 bereits die dreißigfache Menge (300 Liter) produzieren.

### Grundstoff für die chemische Industrie

Mithilfe der Fermentation kann Synthesegas zu weiteren wichtigen Grundstoffen umgewandelt werden. Dabei werden Mikroorganismen (Bakterien der Gattung *Clostridium*) mit dem erzeugten Synthesegas „gefüttert“. D. h., diese Mikroorganismen ernähren sich von kohlenstoffmonoxidhaltigen Gasen und scheiden anschließend Stoffe wie Butanol und Hexanol aus, die sonst aufwendig und mehrschrittig hergestellt werden müssten. Vor allem das entstehende Hexanol ist von Bedeutung. Aus ihm lassen sich Kunststoffe, Kosmetika und Kraftstoffe herstellen. Derzeit wird in einem Projekt namens *Rheticus* daran geforscht, wie mithilfe von Power-to-X und Bakterien Hexanol kontinuierlich und in großem Maßstab hergestellt werden kann.

- 1 Beschreiben Sie stichpunktartig den Synthesegas-Forschungsbereich des Kopernikus-Projekts P2X.
- 2 Erläutern Sie die Herstellung von Synthesegas durch Elektrolyse.
- 3 Geben Sie eine Reaktionsgleichung für die Synthese von Hexanol aus Synthesegas an.