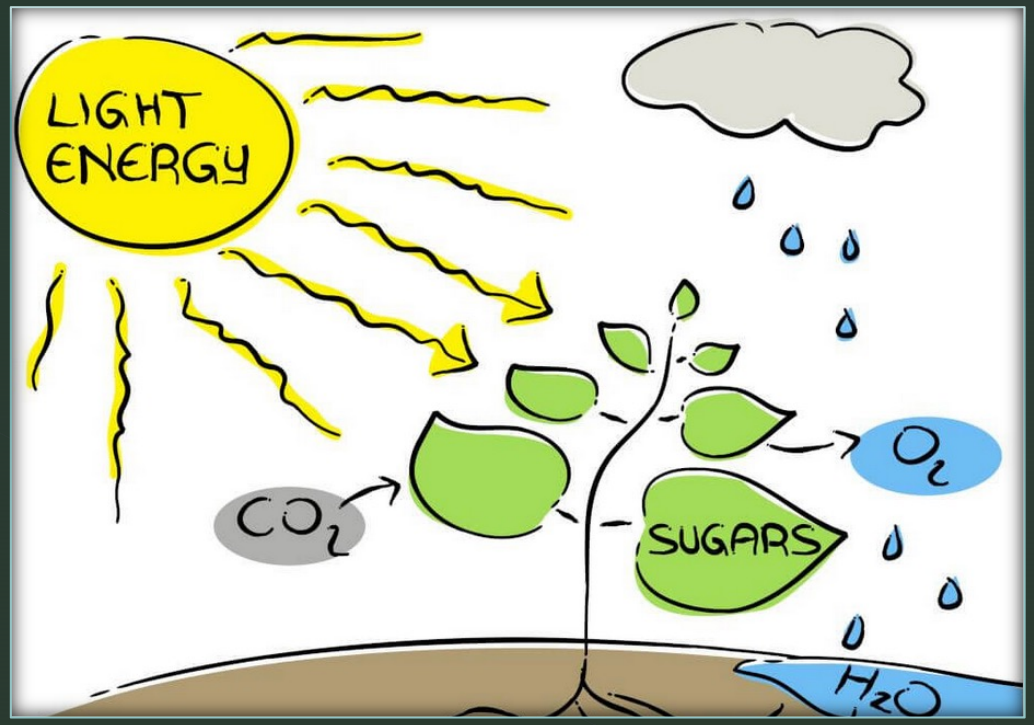
Künstliche Photosynthese zur Energiegewinnung

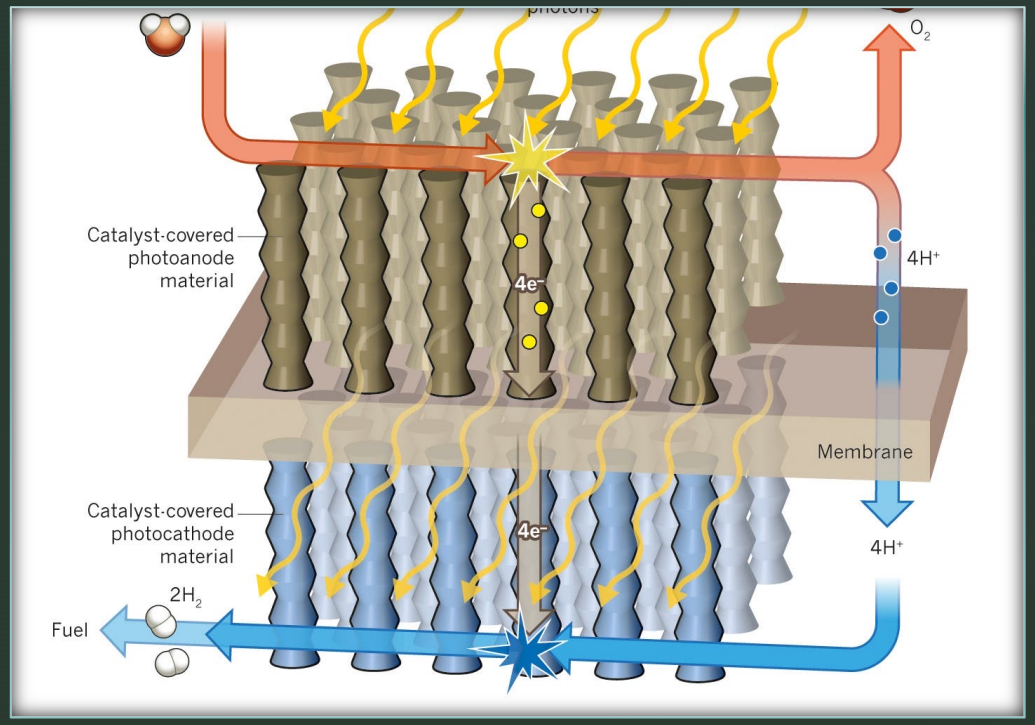
Prinzip der natürliche Photosynthese

- **biochemischer Vorgang**, der in grünen Pflanzen und einigen Bakterien stattfindet
- Photosynthese wird in den **Chloroplasten** durchgeführt
- **Gleichung:** $6\ CO_2 + 6\ H_2O +$ Lichtenergie $\rightarrow C_6H_{12}O_6 + 6\ O_2$
- Pflanzen benötigen Glucose für ihren Wachstum
- Lebewesen benötigen Sauerstoff zum Atmen



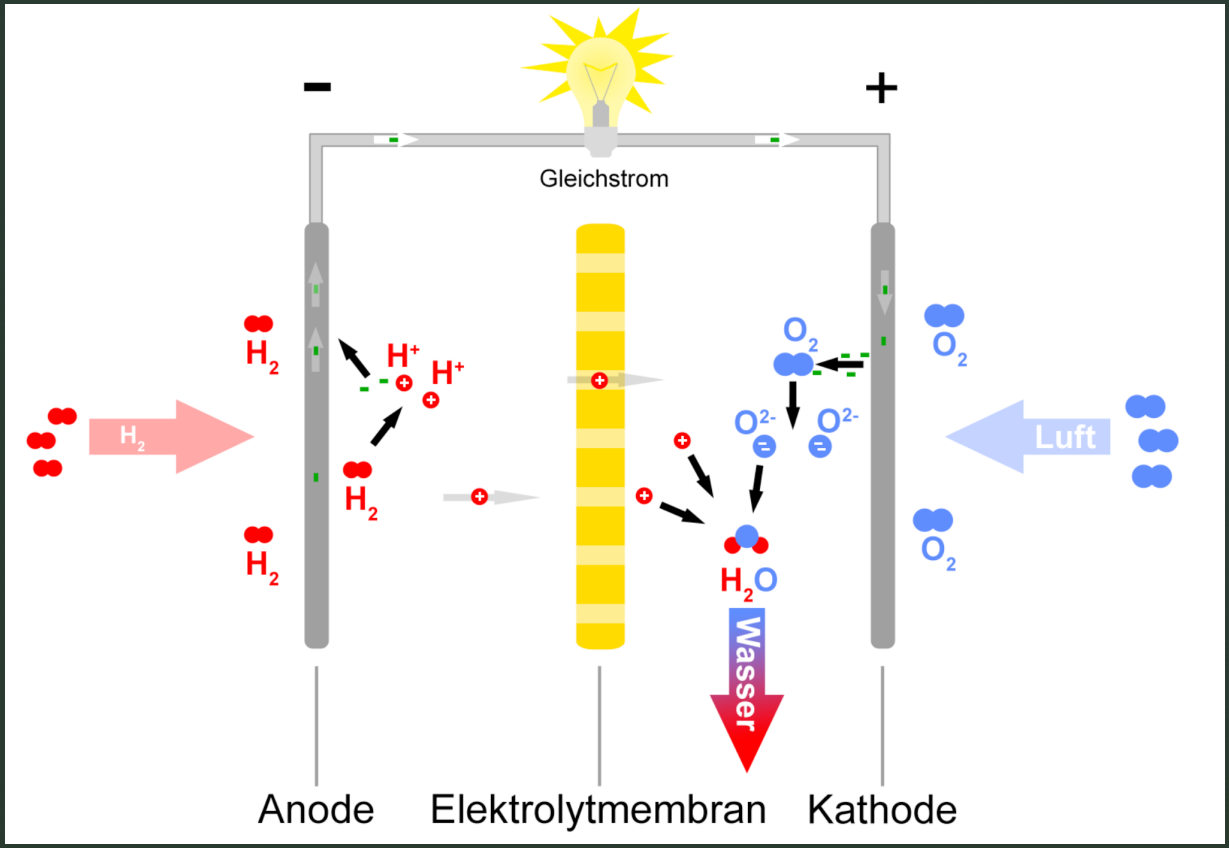
Prinzip der künstlichen Photosynthese

- Photonen des Sonnenlichts werden verwendet um Wassermoleküle in Sauerstoff und Wasserstoff zu zerlegen
- aus zwei Wassermolekülen können jeweils ein Sauerstoffmolekül (O_2), sowie vier Protonen (H^+) und Elektronen (e^-) gewonnen werden
- H^+ und e^- wandern durch eine Membran, dahinter arbeitet eine Photokathode
- unter Sonneneinstrahlung und mit Hilfe eines Katalysator entsteht Wasserstoff



Die Brennstoffzelle

- In einer Brennstoffzelle reagiert ein kontinuierlich zugeführter Brennstoff (zum Beispiel **Wasserstoff aus Erdgas**) mit einem Oxidationsmittel (wie Sauerstoff aus Luft). Dabei entstehen Wasser, Strom und Wärme. Diese elektrochemische Reaktion wird auch als „kalte Verbrennung“ bezeichnet und ist **besonders effizient**.


-
+
Gleichstrom
H_2
H^+
H^+
H_2
H_2
H_2
O_2
O_2
O_2
O^{2-}
O^{2-}
H_2O
Luft
Wasser
Anode
Elektrolytmembran
Kathode

Erste Versuche

- amerikanische Forscher John Turner entwickelte vor über zehn Jahren ein künstliches Blatt, das das Prinzip Photosynthese zur Energiegewinnung nutzt
- Problem: Katalysator auf Platin basierend
- MIT-Forscher entwickelten weiters künstliches Blatt (aus Sizilium)
- günstiger und effektiver, da sie Nickel/Kobald als Katalysatoren verwendeten

Das JCPA

- Joint Center For Artificial Photosynthesis
- Forschungsprogramm des Department of Energy (DOE) der USA
- 116 Millionen US Dollar Förderung über 5 Jahre
- 190 Wissenschaftler involviert
- https://solarfuelshub.org/who-we-are/overview