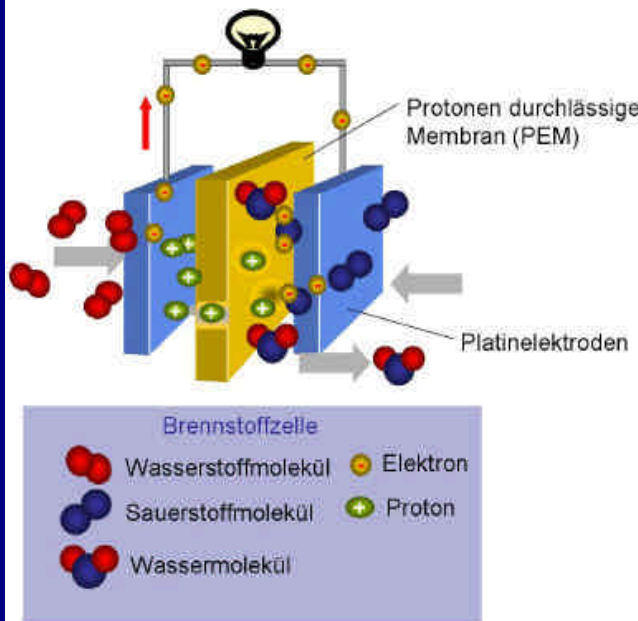


Abb.: Funktionsprinzip einer Brennstoffzelle



In einer Brennstoffzelle läuft die _____-Reaktion kontrolliert ab, es kommt also zu einer stillen Reaktion von Wasserstoff mit _____, wobei elektrischer Strom entsteht. Eine **PEM- Brennstoffzelle** besteht aus zwei Elektroden, die durch eine Protonen leitende Membran (**P**olymer **E**lectrolyte **M**embran oder **P**rotone **E**xchange **M**embran) voneinander getrennt sind. Die Elektroden bestehen aus

Kohlenstoffmatten, die mit _____ bedampft und über einen äußeren _____ miteinander verbunden sind. Damit eine Umsetzung von Wasserstoff und Sauerstoff zu _____ erfolgen kann, muss die protonenleitende Membran befeuchtet werden. Der Anode wird kontinuierlich der Brennstoff Wasserstoff zugeführt. Die Kathode wird ständig mit Sauerstoff versorgt. Die Umsetzung von Sauerstoff und Wasserstoff zu Wasser verläuft in zwei Teilreaktionen.

An der _____ werden die Wasserstoffmoleküle mit Hilfe des Platins, das als Katalysator dient, in zwei Wasserstoffatome aufgespalten, welche sofort ihre Elektronen an die Elektrode abgeben. Diese Elektronen werden dann über den äußeren Stromkreis zur Kathode geleitet. Die dabei entstehenden positiv geladene Wasserstoff-Ionen (Protonen) diffundieren durch die Protonen leitende Membran zur Kathode. **Anode: $H_2 \rightarrow 2H^+ + 2e^-$**

An der _____ nimmt jeweils ein Sauerstoffatom zwei Elektronen auf und reagiert dann mit zwei Protonen zu einem Wasserstoffmolekül. **Kathode: $\frac{1}{2}O_2 + 2e^- \rightarrow O^{2-} + 2H^+ \rightarrow H_2O$**

Gesamtreaktion: _____ $\Delta H_f = -241 \text{ kJ/mol}$

Die theoretisch mögliche Spannung einer solchen PEM- Brennstoffzelle liegt bei _____ Volt. Diese Spannung wird jedoch in der Praxis nicht erreicht, da es beim Betrieb zu Verlusten aufgrund des Widerstandes des elektrischen Leiters, ungenügender Diffusion und der Überspannung durch Reaktionshemmungen kommt. In der Regel wird eine reale Spannung von etwa 0,6V bis 0,9V erreicht.