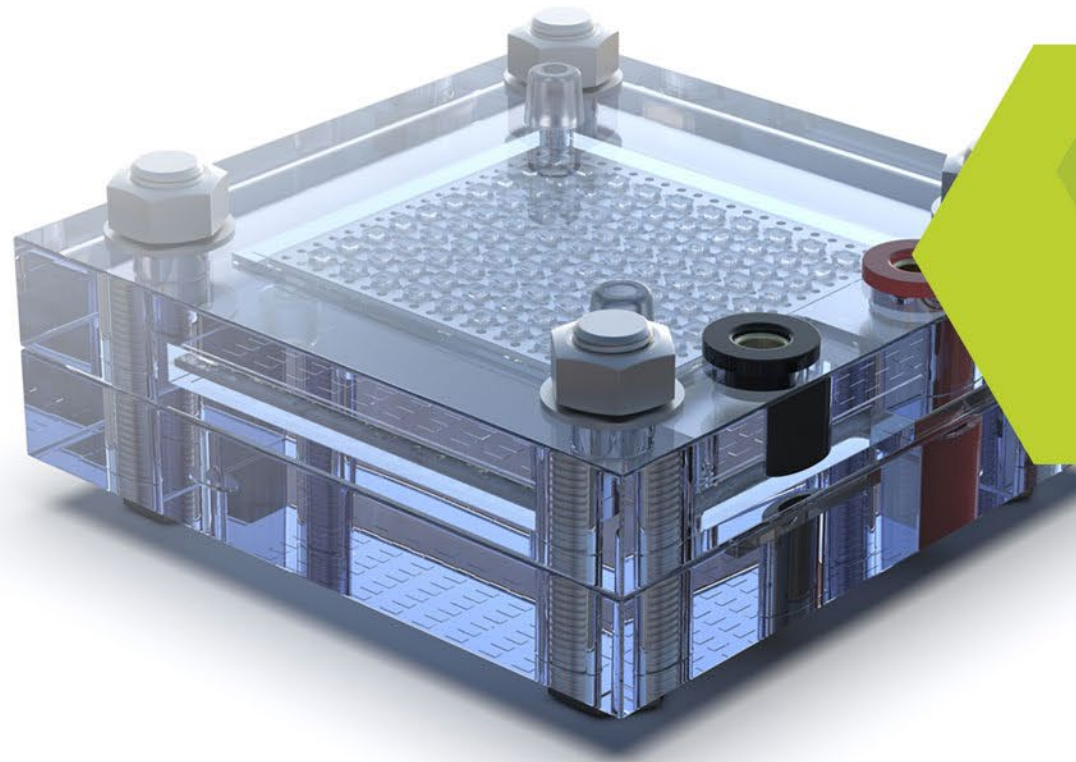


Case Study - Brennstoffzellen

Leistungsfähige Dichtwerkstoffe für den Betrieb
von Brennstoffzellen



Funktionsweise Brennstoffzellen

Je dichter, desto effizienter

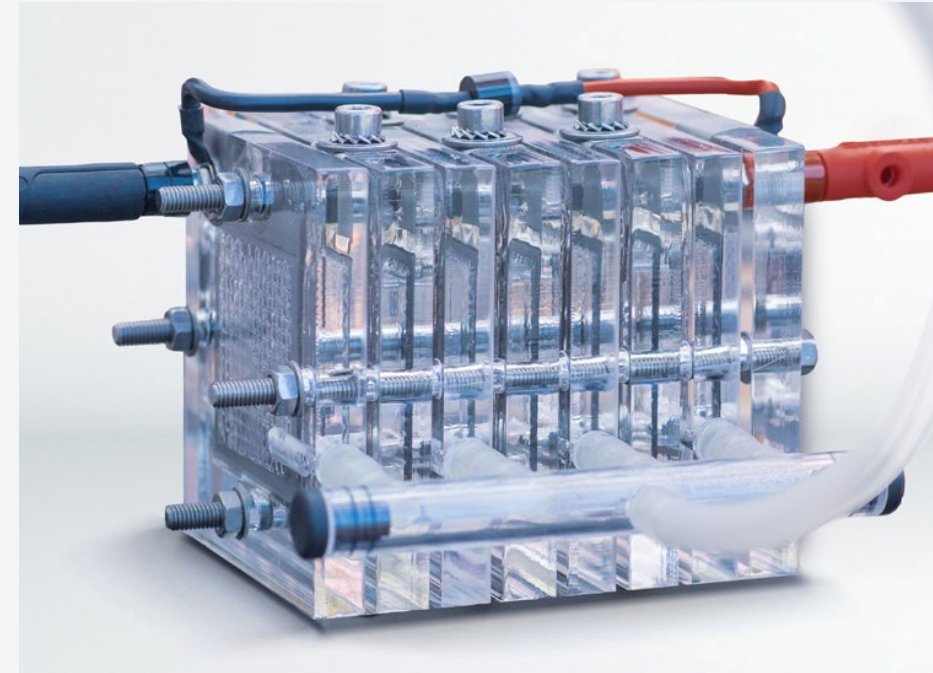


Grundfunktionalität von Brennstoffzellen: **Chemische Energie wird in elektrische Energie umgewandelt.**

In der Brennstoffzelle wird Wasserstoff zusammen mit Sauerstoff in Wasser und elektrischen Strom umgewandelt. Darüber hinaus entsteht bei dem Prozess auch Abwärme.

Eine einzelne Brennstoffzelle besteht aus zwei Elektroden, der Anode und der Kathode, und den sogenannten Bipolarplatten zum Abtransport des entstehenden Stroms und zur Verteilung der Gase. Hinzu kommen ein jeweils spezifischer Elektrolyt und schließlich die Brennstoffe Wasserstoff und Sauerstoff. Da eine einzelne Brennstoffzelle jedoch nur wenig Strom erzeugt, werden in der Praxis meist sehr viele von diesen einzelnen Zellen hintereinandergeschaltet – der Stack-Aufbau. Je nachdem, wie viel Strom erzeugt werden soll, variiert die Anzahl der Stacks und damit die Größe der Brennstoffzelle. Die Stacks sind begrenzt durch die Bipolarplatten, die schließlich den Strom abtransportieren.

Elementar für den Betrieb einer Brennstoffzelle sind dabei besonders leistungsfähige Dichtwerkstoffe im Inneren der Zelle. Sie kommen zwischen den Stacks zum Einsatz, um ein Austreten der Brenngase und des Elektrolyten zu vermeiden, die Bipolarplatten gegeneinander abzuschirmen und so einen Kurzschluss zu verhindern. Außerdem müssen die Zuleitungen abgedichtet werden, in denen die Gase Wasserstoff und Sauerstoff transportiert werden. An Stacks und Zuleitungen wird nicht unbedingt der gleiche Dichtwerkstoff eingesetzt, da die Anforderungen durchaus unterschiedlich sein können und spezifische Dichtigkeitseigenschaften erfordern.



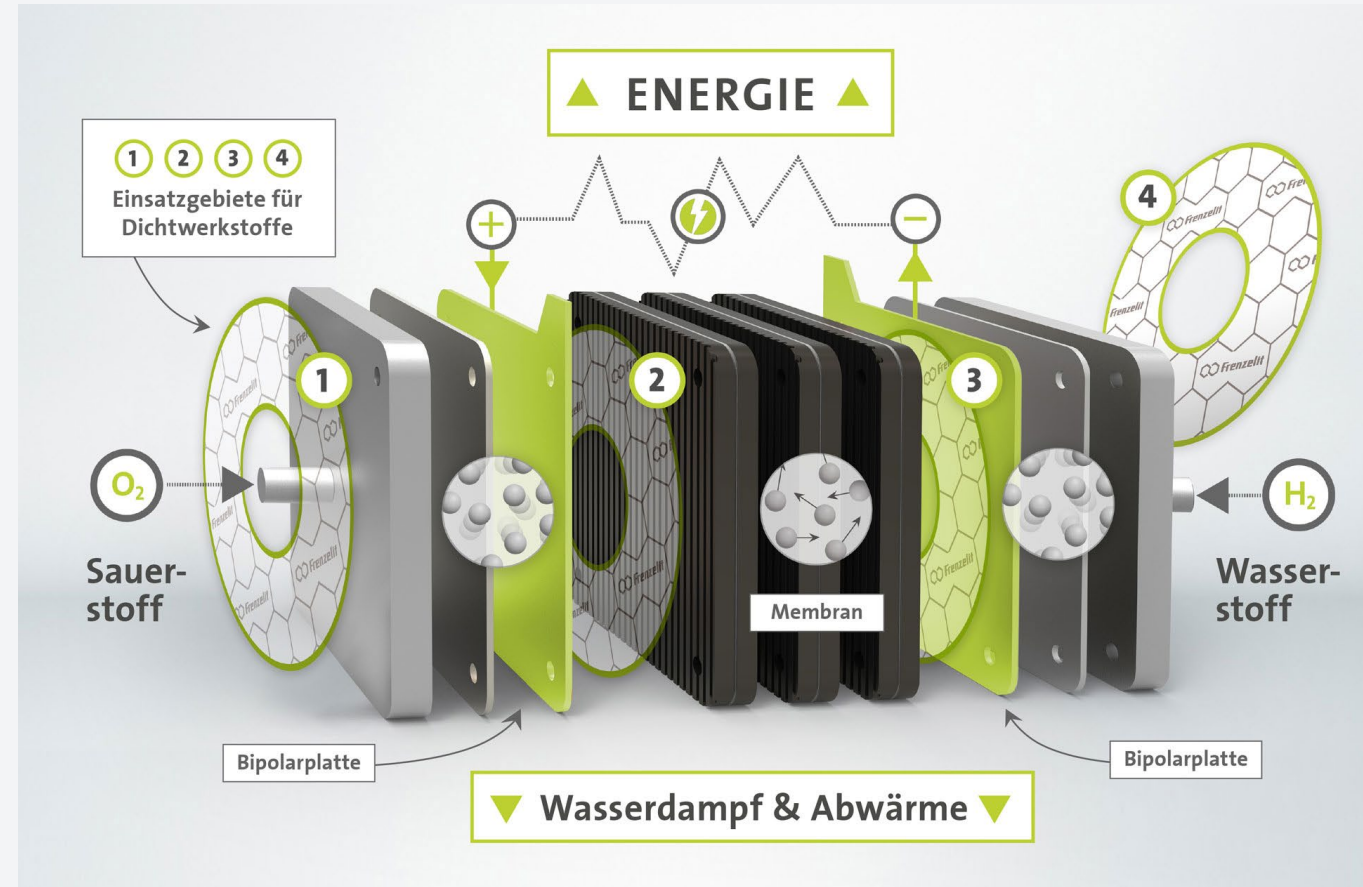
Versuchsaufbau einer Brennstoffzelle im kleinen Labormaßstab, wie sie zu Forschungszwecken verwendet wird.

Einsatzmöglichkeiten von Frenzelit-Dichtungen

Hohe Anforderungen an den Dichtwerkstoff

- ✓ Isolation der Bipolarplatten voneinander.
- ✓ Leitfähige Dichtungen (nicht im Stackaufbau) z.B. im Bereich der Zuleitungen um Strom abfließen zu lassen und zu verhindern, dass sich das Bauteil elektrisch auflädt.
- ✓ Abdichtung des Elektrolyts (oft herausforderndes Medium wie z.B. starke Laugen) im Inneren der Stacks (meist flüssig).
- ✓ Abdichtung von Wasserstoff und Sauerstoff, die als Brennstoffe fungieren (sehr anspruchsvolle, brennbare und potenziell explosive Gase → zuverlässige Abdichtung ist ein wichtiger Sicherheitsaspekt).

➔ Die Abdichtung ist maßgeblich für den Wirkungsgrad einer Brennstoffzelle: **Je dichter, desto effizienter!** Je mehr Gase entweichen, desto stärker sinkt der Wirkungsgrad.



Die Abbildung zeigt die verschiedenen möglichen Einsatzorte für Dichtwerkstoffe in Brennstoffzellen. Dazu zählen zum einen die Abdichtungen der Wasserstoff- und Sauerstoffzuleitungen (Position 1 und 4) sowie die Abdichtung der einzelnen Stacks an den Bipolarplatten (Position 2 und 3).

Frenzelit Dichtungswerkstoffe

Effizienter Einsatz in Brennstoffzellen



Anforderungen an den Dichtwerkstoff:

- Starke Leistungsfähigkeit des Dichtwerkstoffs für hohe Effizienz der Brennstoffzelle.
- Beständigkeit gegen hohe Temperaturen von mehr als 500 °C (bei einigen Brennstoffzellen-Varianten). → Ein rein elastomerbasierter Dichtungswerkstoff kommt hier nicht in Frage
- Lange Lebensdauer der Werkstoffe, um die Brennstoffzelle wartungsarm und lauffähig zu halten.

Werkstoffe, die sich besonders für den Einsatz in der Brennstoffzelle eignen:

- ✓ **novapress®** - Produkte (elastomergebundene Dichtungsmaterialien auf Basis von hochwertigen Aramidfasern und speziellen Funktionsfüllstoffen). Sie erreichen ein bis zu 10.000 mal besseres Leckageniveau als vergleichbare Standarddichtungen.
- ✓ **novamica®** - Produkte (bestehend aus Phlogopit-Glimmer), die aufgrund ihrer Temperaturbeständigkeit bei Hochtemperatur-Brennstoffzellen zum Einsatz kommen.
- ✓ **novaphit®** - Produkte (bestehend aus Graphit-Werkstoffen) dienen aufgrund ihrer Leitfähigkeit dazu den Strom entsprechend abzuleiten, um so die elektrische Aufladung der Brennstoffzelle zu verhindern.

Frenzelit setzt diese leistungsfähigen Dichtungsmaterialien bereits bei verschiedenen Brennstoffzellen-Anwendungen ein. Darüber hinaus sind wir an Forschungsprojekten beteiligt und entwickeln je nach Kundenanforderung Dichtungswerkstoffe weiter, z. B. mit spezifischen Beschichtungen oder besonderen Designs. Wenn erforderlich, werden inhouse auch neue leistungsfähige Dichtungsmaterialien entwickelt.



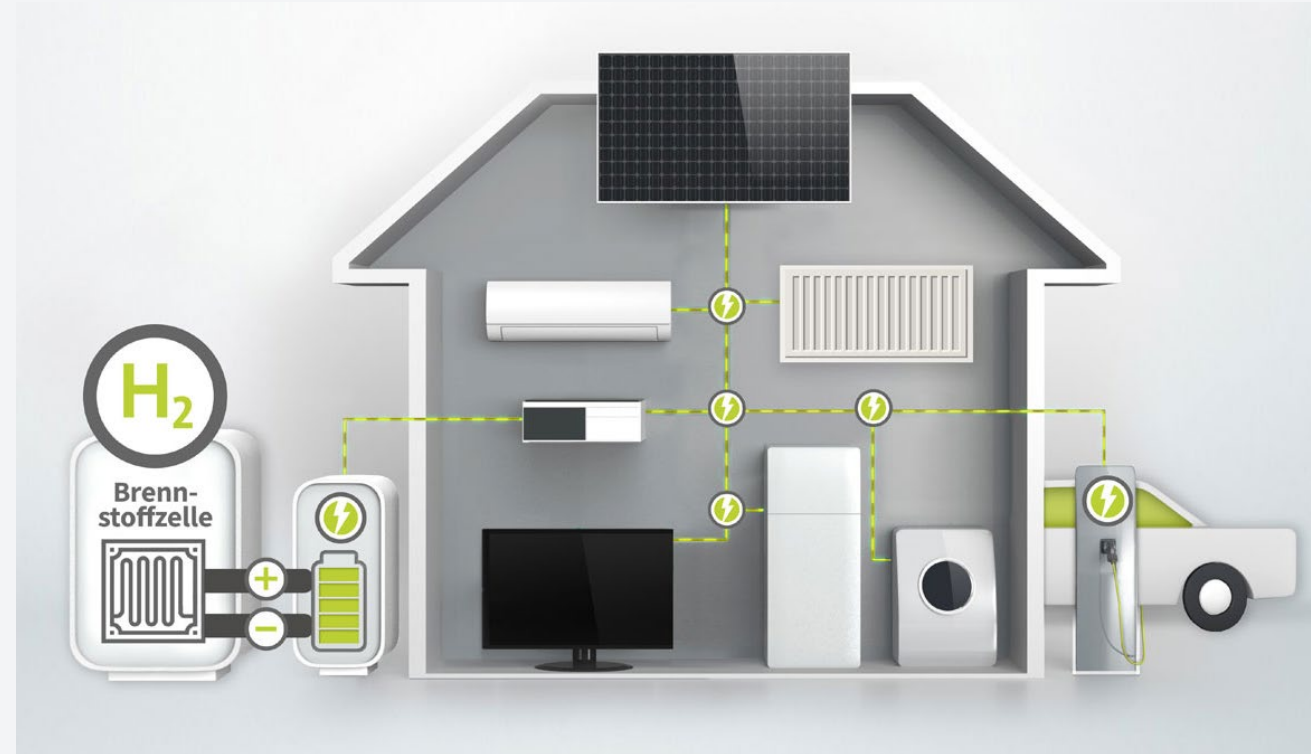
Einsatzbeispiel

Brennstoffzellen

Die Brennstoffzelle wird im Rahmen der Energiewende als wichtiger Teil der Wasserstoffstrategie gehandelt.

Wasserstoffgewinnung aus grünem Strom durch Elektrolyse: Der Wasserstoff dient als Energiespeicher und kann bei Bedarf mithilfe der Brennstoffzelle wieder in elektrischen Strom umgewandelt werden.

Einsatzmöglichkeiten sind der Mobilitätssektor, vom Pkw bis zum Lkw, aber auch die Nutzung in Brennstoffzellenheizungen. Die Abwärme der Brennstoffzelle kann zur Beheizung von Gebäuden dienen, während gleichzeitig Strom erzeugt wird.



Im Privathaushalt lässt sich der gewonnene Strom zum Beispiel zum Aufladen von E-Autos nutzen. Gleichzeitig fließt die Abwärme der Brennstoffzelle in den Heizkreislauf ein.


So erreichen Sie uns!


Hauptsitz / Headquarters

Deutschland / Germany
Frenzelit GmbH

 Frankenhammer
95460 Bad Berneck

 Industriestraße 4-11
95502 Himmelkron

 **Postadresse / Address:**
Frenzelit GmbH
Postfach / P.O.B 11 40
95456 Bad Berneck

 **Kontakt / Contact:**
Phone: +49 9273 72-0
Fax: +49 9273 72-222
info@frenzelit.com

Niederlassungen / Subsidiaries

USA / USA
Frenzelit Inc.
4165 Old Salisbury Rd.
Lexington, NC 27295
info.usa@frenzelit.com



VAE / UAE
Frenzelit Middle East FZE
P.O. Box: 263940
Jafza One, Dubai
info.dubai@frenzelit.com

INDIEN / INDIA
Frenzelit India Pvt. Ltd.
Basavanahalli Nelamangala
Bangalore – 562 123
info.india@frenzelit.com