

## Mikrobielle Brennstoffzelle

### Brennstoffgehäuse

Ein 3 cm langes Stück von einem durchsichtigen PVC-Schlauch abschneiden. Mit Hilfe eines Lötkolbens ca. 1,5 cm von der Unterseite des Gefäßes ein kleines Loch hineinbrennen. Es dient als Mittelpunkt für den 10er Holzbohrer, mit dem nun ein größeres Loch gebohrt wird. Das gebohrte Loch mit einem Messer entgratet.



*Loch mit Lötkolben brennen (Mittelpunkt für Bohrer)  
Quelle: Tezzele (2017)*



*Loch mit 10er Holzbohrer bohren  
Quelle: Tezzele (2017)*

Das PCV-Gefäß ca. 3,5 cm vom unteren Rand mit Hilfe einer Laubsäge oder mit einem Messer vollständig durchsägen.



*Markierung bei 3,5 cm + 10er Loch  
Quelle: Tezzele (2017)*



*Entfernen des oberen Teils der PVC-Flasche  
Quelle: Tezzele (2017)*

Das Schlauchstück (sollte innen möglichst bündig mit dem Gefäß sein) wird mit Hilfe einer Heißklebepistole an die PVC-Gefäße geklebt.



Quelle: Tezzele (2017)

### Herstellung der Membran

Um diese Protonen-Austausch-Membran herzustellen, benötigt man neben Wasser auch Agar-Agar (Pflanzenschleim verschiedener Rotalgen). 15 g Agar-Agar wird zuerst in 250 mL kaltem dest. Wasser aufgelöst und anschließend so lange gekocht, bis eine zähflüssige Masse entsteht. Danach wird das Agar-Agar langsam in beide Kammern gefüllt, sodass der Verbindungsschlauch luftblasenfrei mit Agar-Agar befüllt ist.



Agar-Agar aufkochen  
Quelle: Tezzele (2017)



Mit Agar-Agar befüllte Brennstoffzelle  
Quelle: Tezzele (2017)

### Herstellung der Lösungen für die Befüllung der Kammern

7 g Germ (Trockenhefe) werden in 50 mL dest. Wasser und 1 mL Pufferlösung (pH=7) zum Quellen gebracht.

9 g Traubenzucker auf 50 mL mit dest. Wasser auffüllen und so eine 1 molare Lösung herstellen.

0,66 g rotes Blutlaugensalz auf 100 mL mit dest. Wasser auffüllen und so eine 0,01 molare Lösung herstellen.

### Karbonfaserelektroden

Aus dem Kohlenfaserblatt werden für jede LCMB jeweils zwei Elektroden mit der Abmessung 4 cm × 3 cm ausgeschnitten.

### LCMB aktivieren

Wenn das Agar-Agar schnittfest (je nach Außentemperatur, ca. 15 min bei 24°C) ist, muss es mit einem Messer aus beiden Kammern herausgeschnitten werden. Die Agar-Agar Membran zwischen den Kammern muss vollständig befüllt sein und darf nicht entfernt werden. Das herausgeschnittene Agar-Agar kann wiederverwendet werden.



*Herauslösen der Agar-Agar-Schicht mit einem Messer  
Quelle: Tezzele (2017)*



*Herauslösen der Agar-Agar-Schicht mit einem Messer  
Quelle: Tezzele (2017)*

Die beiden Kohlenfaserelektroden werden nun in die Kammer gesteckt, am besten vor die Membran, und mit Hilfe von Kabeln mit dem Multimeter verbunden.

Mit Hilfe von Spritzen wird nun eine Kammer mit je 10 mL der zuvor hergestellten Traubenzucker-, Hefe- und Indigolösung befüllt.

In die zweite Kammer werden 30 mL rotes Blutlaugensalz (oder 30 mL dest. Wasser und 3 Tropfen Betaisodona) eingefüllt. Wichtig ist, dass der Füllstand der beiden Kammern etwas über der Agar-Agar Verbindung liegt.

Der fertige Aufbau sollte wie folgt aussehen:



*Aktiviert Brennstoffzelle (Spannung wird  
in V angezeigt)  
Quelle: Tezzele (2017)*

**Quelle:**

Tezzele, Marco Alexander. (2017). *„Grüne“ Energiegewinnung im NAWI- Unterricht in der Sekundarstufe*. (Diplomarbeit). Karl-Franzens-Universität Graz.