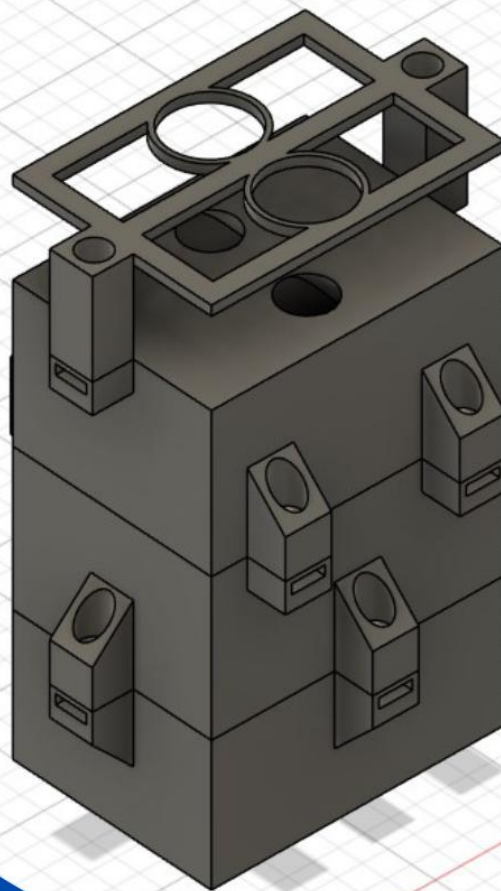


BAU DEINEN EIGENEN ELEKTROLYSEUR

JANUAR 2025



JONAS TRABER



3dtetra@gmail.com

2. Auflage

Inhaltsverzeichnis

1. Vorwort	4
2. Material.....	5
2.1 Elektrolyseurkonstruktion.....	5
2.2 Elektrolyseur.....	5
2.3 Experiment	6
3. Materialbeschaffung.....	7
3.1 3D-gedruckte Teile	7
3.2 zusätzliche Teile.....	7
4. Sicherheitshinweis	8
4.1 Wasser und Strom.....	8
4.2 Wasserstoff	9
4.3 Schwefelsäure	9
4.4 Haftung	10
5. Bau der Elektrolysekonstruktion	11
5.1 Vorbereitung der Elektroden	11
5.2 Vorbereitung des ersten Gewindes	11
5.3 Vorbereitung des zweiten Gewindes	12
5.4 Montage der ersten Elektrode	12
5.5 Montage des Diaphragmas	13
5.6 Vorbereitung für zweite Elektrode.....	13
5.7 Montage der zweiten Elektrode	14
5.8 Stromanschluss.....	14
5.9 Kontrolle.....	15
5.10 Test der Elektrolysekonstruktion	15
6. Bau des Elektrolyseurs.....	17
6.1 Einsetzen ins Unterteil	17
6.2 Montage des Oberteils	17
6.3 Montage der Gastrennung	18
6.4 Vorbereitung der Reagenzglashalterung.....	18
6.5 Montage der Reagenzglashalterung	19
6.6 Elektrolyseur ausprobieren.....	20
7. Wasserstoff	21
8. Wasserelektrolyse	22
9. Schlusswort	24
10. Anhang.....	25

10.1 Bilder der Komponenten	25
10.2 Bestellungsübersicht.....	27
11. Rechtliche Hinweise	30
12. Literaturverzeichnis	30

1. Vorwort

Hast du schon einmal darüber nachgedacht, wie du aktiv zu einer nachhaltigeren Zukunft beitragen kannst? Der Bau eines Elektrolyseurs ist nicht nur ein spannendes Projekt, sondern auch eine Möglichkeit, dein eigenes Wissen über erneuerbare Energien und nachhaltige Technologien zu erweitern.

Mit deinem eigenen Elektrolyseur kannst du zeigen, wie einfach es ist, Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff zu spalten – ein wichtiger Schritt auf dem Weg zur Nutzung von Wasserstoff als saubere Energiequelle. Du wirst staunen, wie viel Potenzial in der Elektrolyse steckt, das nicht nur die Energiewende vorantreibt, sondern auch neue Perspektiven für die Speicherung und Nutzung von Energie eröffnet.

Dieses Projekt ist mehr als nur ein Experiment – es ist eine Gelegenheit, kreativ zu werden, zu tüfteln und etwas mit den eigenen Händen zu erschaffen. Egal, ob du ein Technikbegeisterter oder ein Neuling im Bereich erneuerbare Energien bist, der Bau eines Elektrolyseurs ist ein lehrreicher und lohnender Schritt. Dabei lernst du nicht nur etwas über Chemie und Technik, sondern auch über die Prinzipien der Nachhaltigkeit und die Bedeutung von Innovationen, die die Welt verändern können.

Mach den ersten Schritt in eine grünere Zukunft – baue deinen eigenen Elektrolyseur und werde ein aktiver Teil der Energiewende!

2. Material

Bilder von den jeweiligen Komponenten finden Sie im Anhang.

2.1 Elektrolyseurkonstruktion

3D-gedruckt:

- 5x Mutterschutz
- 3x Isolationsscheibe
- 1x Isolationsschicht
- 1x Diaphragma
- 2x Gewindeanfang
- 1x Elektrolysekonstruktionshalterung

zusätzliches Material:

- 2x Edelstahlgewinde M6 (je 30 mm)
- 5x Edelstahlmutter M6
- 2x Graphitelektrode (50x50x5 mm)
- 1x Laborbuchse rot
- 1x Laborbuchse schwarz
- 1x Messleitung rot
- 1x Messleitung schwarz
- 1x Feuerzeug
- Schrumpfschlauch ($\varnothing > 6$ mm / < 6 mm)

2.2 Elektrolyseur

3D-gedruckt:

- 2x Stromabschlussschutz
- 1x Unterteil
- 1x Oberteil
- 1x Gastrennung
- 1x Reagenzlashalterung

zusätzliches Material:

- 10x Vierkantmutter M3 Edelstahl
- 10x Zylinderkopfschrauben M3x10 mm Edelstahl
- 2x Reagenzglas (\varnothing 16 mm)
- Inbusschlüssel (für Zylinderkopfschraube M3)

2.3 Experiment

- Wasserbecken (mind. 110x80x120 mm)
- Wasser (besser entionisiertes Wasser)
- zertifiziertes Netzgerät
- evtl. Schwefelsäure

3. Materialbeschaffung

Grundsätzlich gibt es zwei Kategorien von Material für die Beschaffung. Die 3D-gedruckten Teile, sowie das zusätzliche Material. Abhängig von Ihrer Ausrüstung müssen Sie mehr, weniger oder anderes Material beschaffen. Darum gibt es verschiedene Bestellmöglichkeiten im Anhang, damit Sie das für Sie passende Angebot erhalten.

Bestellmöglichkeit:

1. 3D-Druck
2. zusätzliches Material
3. Gesamtpaket (3D-Druck + zusätzliches Material)

(siehe Details im Anhang unter *Bestellübersicht*)

3.1 3D-gedruckte Teile

Wenn Sie einen 3D-Drucker zu Verfügung haben, können Sie die stl-Dateien für die 3D-gedruckten Teile über die Webseite *Cults 3D* runterladen, welche Sie über folgenden Link aufrufen können:

einfacher Elektrolyseur (*Cults 3D*): [Download stl-Dateien](#)

Achten Sie darauf, dass der Druck von guter Qualität sein sollte, denn die Komponenten sind perfekt aufeinander abgestimmt und daher lässt es nicht viel Spielraum für Ungenauigkeiten zu. Für die Materialwahl empfehle ich entweder PLA oder PETG zu verwenden.

Alternativ können Sie die bereits gedruckten Teile über folgende E-Mail-Adresse: 3dtectra@gmail.com auf Anfrage bestellen (Siehe Anhang).

3.2 zusätzliche Teile

Die zusätzlichen Teile lassen sich größtenteils einfach im Handel finden oder vielleicht haben Sie gar welche bereits zu Verfügung. Damit Sie jedoch sicher alles passend haben, können Sie über folgende E-Mail-Adresse: 3dtectra@gmail.com bestellen (Siehe Anhang).

4. Sicherheitshinweis

Das folgende Experiment kann bei falscher Ausführung gefährlich werden. Daher lesen Sie die folgenden Sicherheitshinweise aufmerksam durch und setzen Sie diese konsequent bei der Ausführung um, sodass das Risiko von Unfällen reduziert werden kann.

Dieses Experiment darf nur unter Aufsicht eines Erwachsenen durchgeführt werden.

4.1 Wasser und Strom

Beim Experiment der Wasserelektrolyse wird durch eine elektrische Spannung das Wasser in Sauerstoff und Wasserstoff aufgespalten. Wie Sie vielleicht bereits Wissen, kann der Kontakt zwischen **Strom und Wasser für den Mensch lebensgefährlich** werden, da es zu einem Stromschlag kommen kann. Damit dieses Risiko minimiert werden kann, müssen Sie folgende Massnahmen beachten:

Achten Sie darauf, dass ...

- Sie nie direkt mit der Spannung von der Steckdose experimentieren, sondern arbeiten Sie immer mit einem zertifizierten Netzgerät. Dadurch können Sie kontrollieren, dass **nie eine Spannung von mehr als 20 Volt** anliegt.
- Ihr zertifiziertes Netzgerät genügend weit weg von Ihrem Wassergefäss steht, sodass es nicht mit Wasser in Kontakt kommen kann.
- die Kabel, die vom Netzgerät zum Elektrolyseur führen, von guter Qualität sind und keinen Defekt in ihrer Isolation vorweisen.
- der Arbeitsplatz rund um Ihr Wassergefäss trocken ist und von jeglichen elektronischen Komponenten befreit ist.
- niemals jemand ins Wassergefäss hineinfasst, sobald Strom auf dem Elektrolyseur ist. Das Experiment sollte dann nur noch von aussen her betrachtet werden.
- der Elektrolyseur erst nachdem er vom zertifizierten Netzgerät getrennt ist, vorsichtig aus dem Wasser herausgenommen werden darf.
- Sie den Elektrolyseur in sicherer Distanz zu elektrischen Quellen trocknen lassen.
- Sie niemals mit nassen Händen an elektrischen Geräten hantieren.

4.2 Wasserstoff

Wasserstoff (H₂), welcher bei der Elektrolyse als reines Element erzeugt wird, ist sehr klein und reaktiv. Das bedeutet, dass Wasserstoff durch viele Materialien diffundiert und möglichst schnell eine chemisch stabilere Verbindung mit anderen Elementen eingehen möchte. Dadurch kann Wasserstoff überall entweichen, ohne dass man es bemerkt, denn der menschliche Sinn ist nicht in der Lage die Anwesenheit von Wasserstoff wahrzunehmen. Dies ist gefährlich, denn bereits bei kleinen Wasserstoffkonzentrationen in der Luft kann es zu explosionsartigen Reaktionen mit Sauerstoff kommen. Damit dieses Risiko minimiert werden kann, müssen Sie folgende Massnahmen beachten:

Achten Sie darauf, dass ...

- es nie zu grossen Wasserstoffansammlungen kommt oder es eine erhöhte Wasserstoffkonzentration in der Luft gibt. Experimentieren Sie dafür immer **unter freiem Himmel**, weil dadurch der entstandene Wasserstoff immer sicher entweichen kann.
- **Sie alle Zündquellen vom Elektrolyseur fernhalten**. Dazu gehören jegliche elektronischen Bestandteile, Feuer- und Wärmequelle oder auch handwerkliche Arbeit, wie schneiden, schleifen und löten.
- Sie immer **eine Schutzbrille tragen**, damit Ihre Augen bei einer möglichen Reaktion von Fremdkörpern geschützt bleiben.

4.3 Schwefelsäure

Falls Sie die Elektrolyse effizienter machen möchten, können Sie Schwefelsäure als Katalysator nutzen. Lesen Sie unbedingt die Sicherheitshinweise von Ihrem Verkäufer durch, denn Schwefelsäure in hoher Konzentration ist stark ätzend. Befolgen Sie zusätzlich folgende Massnahmen:

Achten Sie darauf, dass ...

- Sie bei jedem Einsatz von Schwefelsäure immer **Handschuhe und eine Schutzbrille tragen**.
- Sie Ihre Haut bei Kontakt mit Schwefelsäure sofort grosszügig mit Wasser abspülen und bei möglichen Verätzungen einen Arzt aussuchen.

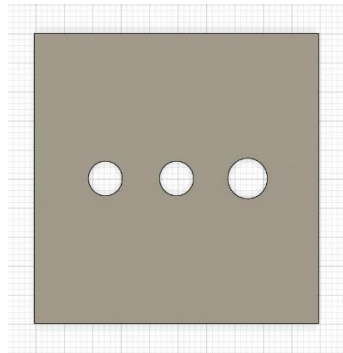
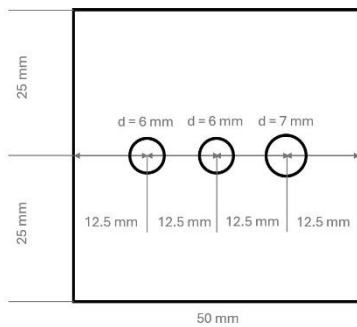
- Sie bei Kontakt Ihrer Augen oder Mund-Rachen-Speiseröhre-Bereich mit Schwefelsäure sofort mit Wasser ausspülen und dann direkt einen Arzt aufsuchen.
- Schwefelsäure giftig für Wasserorganismen ist und daher nicht ins Abwasser gelangen darf. Bringen Sie daher nach Ihrem Versuch die Wasser-Schwefelsäure-Mischung zu einer zentralen Anlaufstelle.

4.4 Haftung

Dieses Experiment basiert auf Eigenverantwortung. Aus diesem Grund wird jegliche Haftung für Unfälle oder Produktdefekte auch unter Einhaltung der Sicherheitshinweise abgelehnt.

5. Bau der Elektrolysekonstruktion

5.1 Vorbereitung der Elektroden



Bohren Sie je drei Löcher in die Graphitplatten (50x50x5 mm). Zwei mit dem 6mm-Bohrer und eines mit 7mm-Bohrer. Achten Sie darauf das Sie die Abstände genau abmessen. Der Plan befindet sich oben links.



Graphit ist zerbrechlich. Arbeiten Sie vorsichtig und üben Sie keine starken Kräfte auf ihn aus.

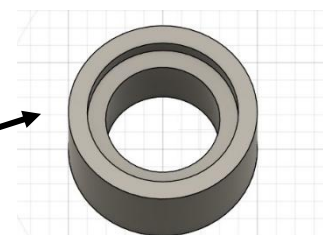
Bohren Sie die Löcher genau, ansonsten könnte die Elektrode nicht passen.

5.2 Vorbereitung des ersten Gewindes



1. Setzen Sie den *Gewindeanfang* auf ein Ende eines *Gewindes* (30 mm) und schrauben Sie dann eine *Mutter* bis dahin (Bild 1).
2. Schneiden Sie etwa 7 mm *Schrumpfschlauch* zu und klemmen Sie den mit einer zweiten *Mutter* ein (Bild 2).
3. Lassen Sie den Schrumpfschlauch schrumpfen mit einem Feuerzeug (Bild 3).
4. Entfernen Sie beide Muttern und ersetzen Sie die erste mit einer *Isolationsscheibe* (Bild 4).

Achten Sie darauf, dass die Einbuchtung in die Richtung des Schrumpfschlauchs liegt.

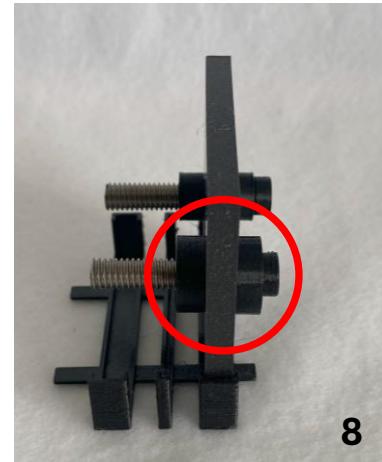
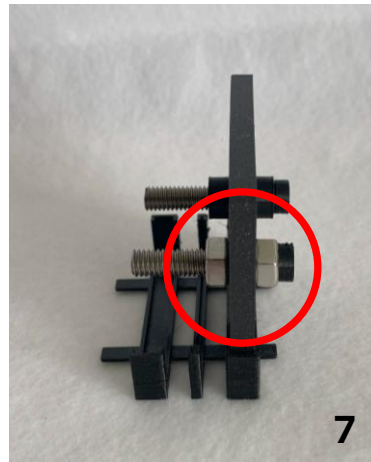
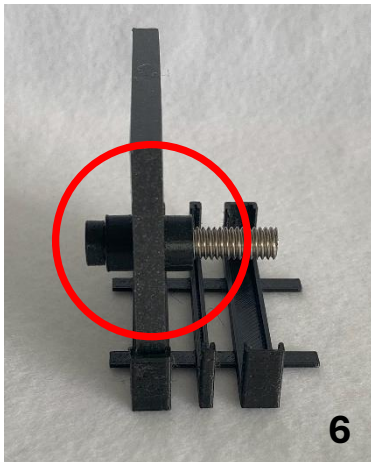


5.3 Vorbereitung des zweiten Gewindes

1. Nehmen Sie das zweite *Gewinde* (30 mm) zur Hand und befestigen Sie an einem Ende ein *Gewindeanfang*.
2. Danach schrauben Sie die *Mutter* bis zum Gewindeanfang (Bild 5).



5.4 Montage der ersten Elektrode



1. Führen Sie das *erste Gewinde* durch das grössere 7mm-Loch der *Elektrode*, sodass die Isolationsscheibe anliegend ist und der Schrumpfschlauch die Elektrode und das Gewinde trennt.
2. Führen Sie eine weitere *Isolationsscheibe* (Einbuchtung Richtung Elektrode) von der anderen Seite auf das Gewinde, bis die Elektrode eingeklemmt ist (Bild 6).
3. Nehmen Sie das *zweite Gewinde* zur Hand und stecken Sie diese beim äusseren 6mm-Loch der Elektrode durch.
4. Schrauben Sie von der anderen Seite eine *Mutter* zur Elektrode (Bild 7).

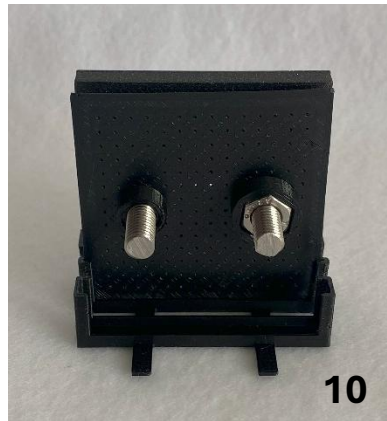
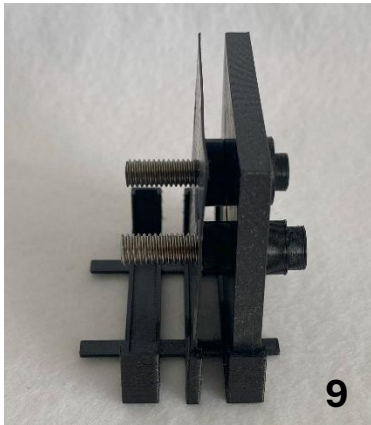


Nicht zu fest anziehen, ansonsten kann es zu Schäden kommen oder die ganze Konstruktion ist nachher verschoben!

5. Überdenken Sie die beiden Muttern je mit einem Mutternschutz (Bild 8).

Hinweis: Sie können die Elektrolysekonstruktionshalterung zur Hilfe nutzen. Jedoch ist dies nicht notwendig, um den Bau zu meistern.

5.5 Montage des Diaphragmas



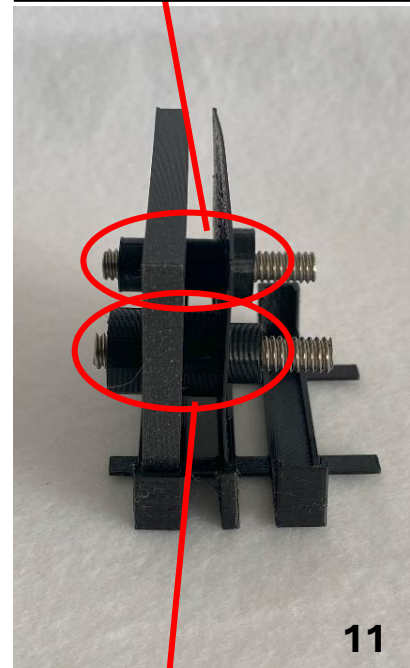
Isolationsscheibe
+
Elektrode
+
Isolationsscheibe
+
Diaphragma
+
Mutter und -schutz

1. Führen Sie das *Diaphragma* durch die beiden Gewinde bis zur Mutter und der Isolationsscheibe (Bild 9).



Vorsicht. Das Diaphragma ist empfindlich und kann durch das Gewinde kaputt gehen.

2. Auf das erste Gewinde mit den Isolationsscheiben schrauben Sie nun eine *Mutter* und befestigen das Diaphragma.
Fest, aber nicht zu stark anziehen!
3. Überdecken Sie die Mutter mit einem *Mutterschutz*.
4. Auf das zweite Gewinde mit den Muttern führen Sie nun eine *Isolationsscheibe* zum Diaphragma (Einbuchtung nicht Richtung Diaphragma) (Bild 10 und 11).



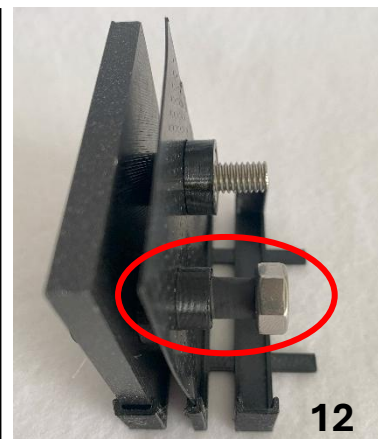
Mutter und -schutz
+
Elektrode
+
Mutter und -schutz
+
Diaphragma
+
Isolationsscheibe

5.6 Vorbereitung für zweite Elektrode

1. Schneiden Sie ein 7mm-Stück vom Schrumpfschlauch ab und führen Sie es aufs zweite Gewinde zur Isolationsscheibe.
2. Klemmen Sie diese Stück mit einer Mutter ein und lassen Sie es mit dem Feuerzeug schrumpfen (Bild 12).



Der 3D-Druck ist nicht Hitze fest! Nutzen Sie ein nasses Taschentuch, um das Gedruckte von der Hitze zu schützen (vor allem das Diaphragma).



5.7 Montage der zweiten Elektrode



1. Entfernen Sie die Mutter, welche Sie benutzt haben, um den Schrumpfschlauch einzuklemmen.
2. Führen Sie die zweite Elektrode auf die Gewinde, sodass das 7mm-Loch wieder auf dem Schrumpfschlauch liegt (Bild 13).
3. Auf der Seite mit dem Schrumpfschlauch führen Sie nun die Isolationsschicht auf das Gewinde und befestigen diese mit einer Mutter an der Elektrode (Bild 14).
4. Auf der anderen Seite befestigen Sie die Elektrode mit einer Mutter.
5. Überdecken Sie die beiden Muttern mit je einem Mutterschutz (Bild 15).



Ziehen Sie nicht zu stark an! Es ist richtig, wenn die letzten beiden Muttern nicht mehr ganz auf das Gewinde passen (Bild 15).

5.8 Stromanschluss

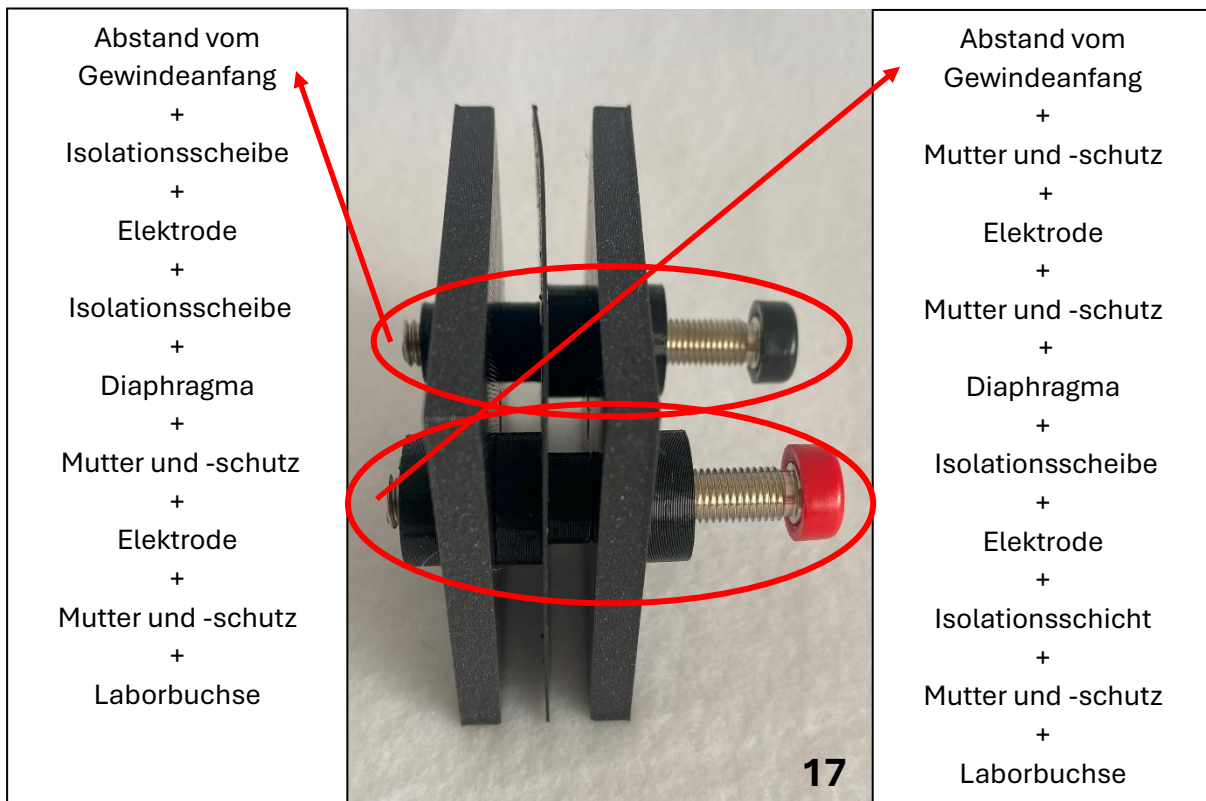
1. Nehmen Sie eine schwarze und eine rote Laborbuchse zur Hand und schrauben Sie die je zwei Muttern darauf weg. Die werden nicht mehr gebraucht.
2. Drehen Sie die beiden Laborbuchsen je auf einer Seite in die hervorstehenden Muttern (Bild 16).

Hinweis:

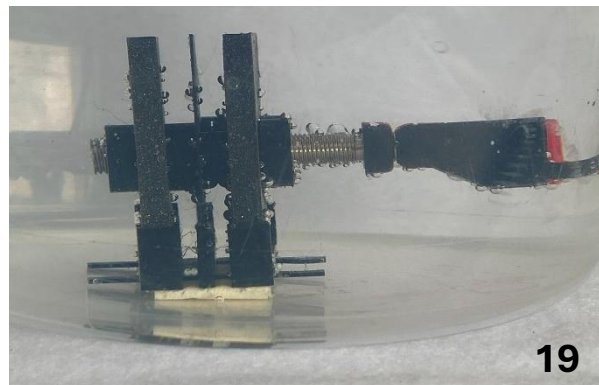
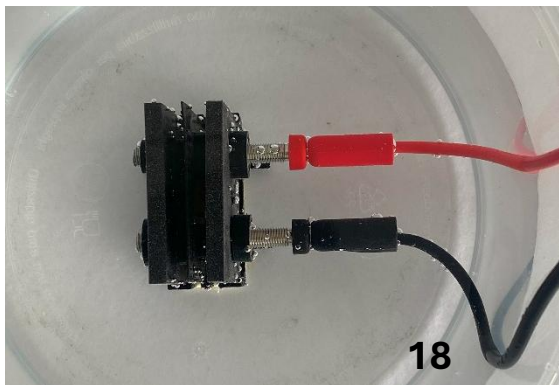
Es ist jeweils nur ungefähr eine Umdrehung möglich, trotzdem sollte die Buchse gut halten.



5.9 Kontrolle



5.10 Test der Elektrolysekonstruktion



1. Stecken Sie die Elektrolysekonstruktion in die Elektrolysekonstruktionshalterung und verbinden Sie diese über die schwarze und rote Messleitung mit dem Netzgerät.



Es darf noch keine Spannung angelegt sein!

2. Stellen Sie die Elektrolysekonstruktion ins Wasserbecken und füllen Sie es mit Wasser. Nutzen Sie nach Bedarf Schwefelsäure als Katalysator.

3. Nun kann eine Spannung von 10 Volt angelegt werden. Gehen Sie während dem Versuch mit der Spannung hinauf bis zu 20 Volt und stellen Sie sich folgende Fragen:

- Funktioniert meine Elektrolysekonstruktion und woran erkenne ich das?
- An welcher Elektrode entsteht Wasserstoff und an welcher Sauerstoff?
- Was passiert, wenn ich die Spannung erhöhe?
- Gibt es zwischen der Gasentwicklung von Wasserstoff und der von Sauerstoff einen Unterschied?

6. Bau des Elektrolyseurs

6.1 Einsetzen ins Unterteil

1. Schraube die Laborbuchsen der Elektrolysekonstruktion ab und drehe je einen Stromabschlussschutz darauf (Bild 20 und 21).
2. Schrauben Sie die Laborbuchsen wieder an und fügen Sie die Elektrolysekonstruktion ins Unterteil ein. Es ist ganz drin, wenn beide Gewinde zur Hälfte in der dafür vorgesehenen Einbuchtung des Unterteils liegen (Bild 22).



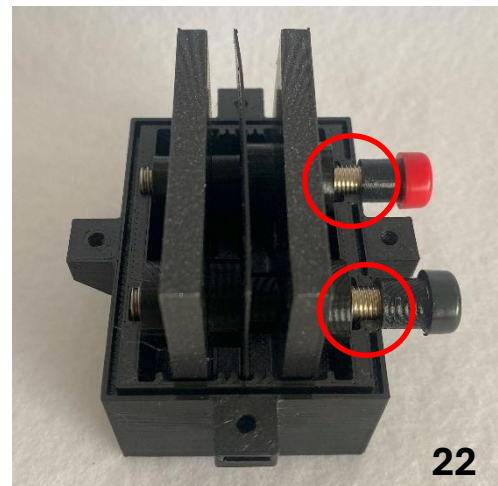
Niemals viel Kraft aufwenden oder reinwürgen. Achten Sie darauf, dass die Elektroden, sowie das Diaphragma in Ihrem vorgesehenen Schlitz sind und suchen Sie nach der blockierenden Stelle.



20

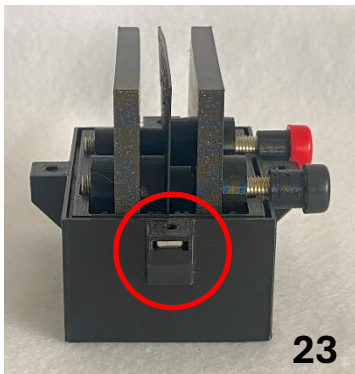


21

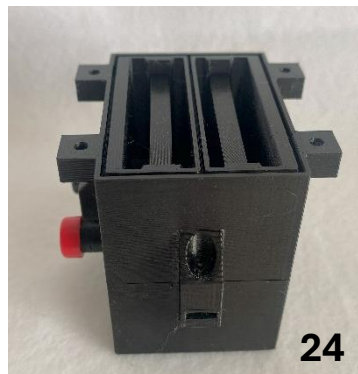


22

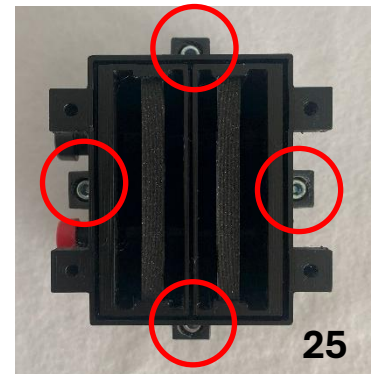
6.2 Montage des Oberteils



23



24



25

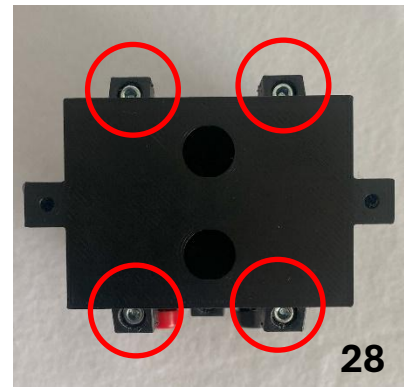
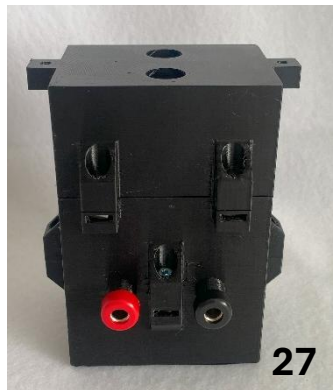
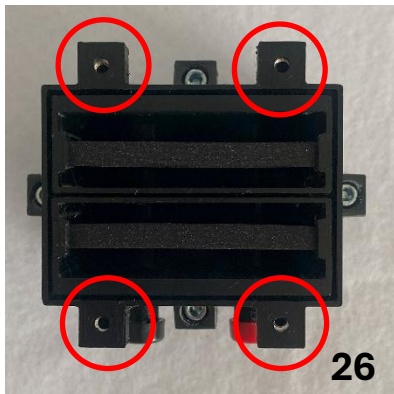
1. Stecken Sie in alle vier Schlitze vom Unterteil je eine Vierkantmutter (M3 DIN 562). Nutzen Sie, wenn nötig, einen dünnen Gegenstand zur Hilfe (Bild 23).
2. Setzen Sie das Oberteil aufs Unterteil und beachten Sie die dabei richtige Ausrichtung (Bild 24).



Es gilt der Warnhinweis von 6.1!

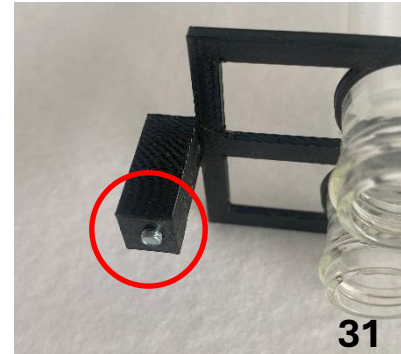
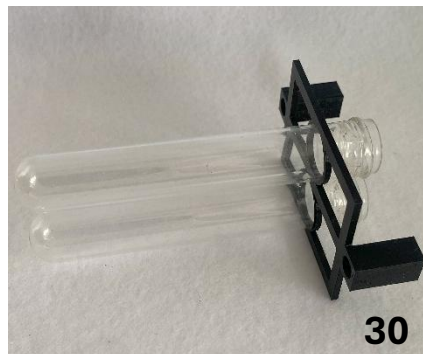
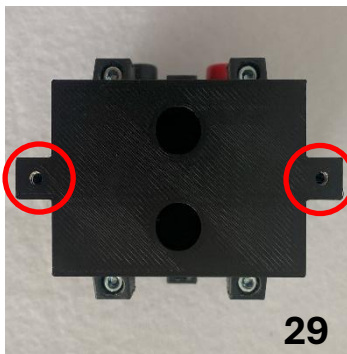
3. Verschrauben Sie an allen vier Stellen das Unterteil mit dem Oberteil und nutzen Sie dafür die Zylinderkopfschrauben (M3x10 mm) mit dem Inbusschlüssel (Bild 25).

6.3 Montage der Gastrennung



1. Drücken Sie in die vier Schlitze im Oberteil je eine Vierkantmutter (Bild 26).
2. Setzen Sie vorsichtig die Gastrennung auf das Oberteil (Bild 27).
3. Verschrauben Sie die beiden Teile an den vier Stellen (Bild 28).

6.4 Vorbereitung der Reagenzglashalterung



1. Fügen Sie in die beiden Schlitze der Gastrennung je eine Vierkantmutter hinein (Bild 29).
2. Bringen Sie die beiden Reagenzgläser in die Reagenzglashalterung. Mit einer Drehbewegung gehen Sie leichter durch die Öffnung (Bild 30).
3. Schrauben Sie je eine Zylinderkopfschraube in die entsprechenden beiden Öffnungen, sodass die Schrauben leicht unten wieder heraussehen (Bild 31).

6.5 Montage der Reagenzglashalterung

1. Füllen Sie Ihr Wasserbecken mit Wasser auf.



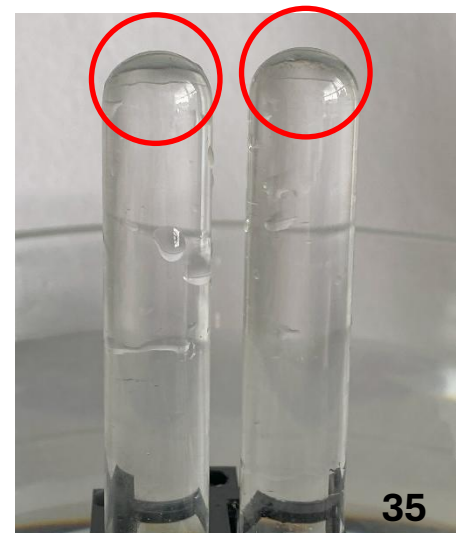
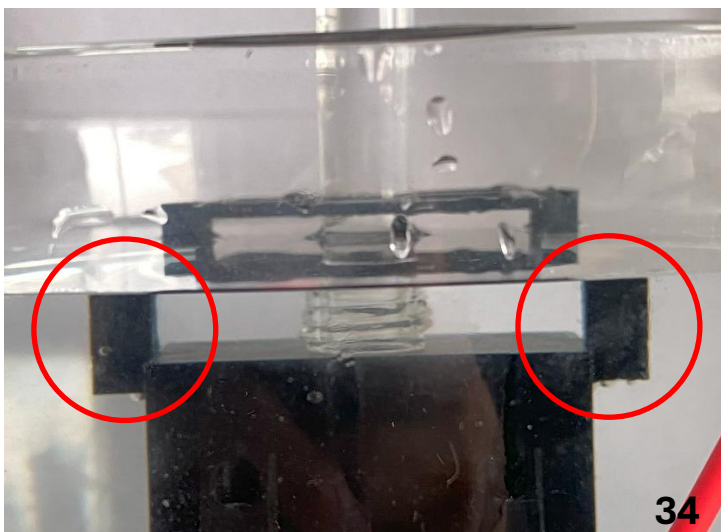
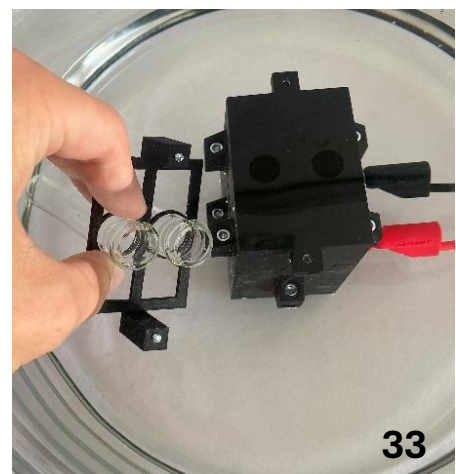
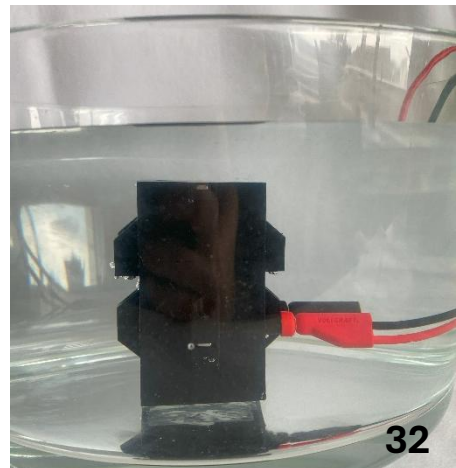
Geben Sie noch keine Schwefelsäure bei!

2. Stellen Sie den Elektrolyseur ins Wasserbecken. Er muss ganz mit Wasser bedeckt sein (Bild 32).
3. Tauchen Sie die beiden Reagenzgläser mit der Halterung ins Wasserbecken, sodass Ihre Öffnungen nach oben schauen und keine Luft mehr in den Reagenzgläsern ist (Bild 33).
4. Drehen Sie die Reagenzgläser unter Wasser um und schrauben Sie diese auf der Gastrennung fest (Bild 34).



Die Reagenzgläser dürfen keine Luft mehr enthalten (Bild 35)!

5. Geben Sie nach Bedarf noch Schwefelsäure als Katalysator bei.



6.6 Elektrolyseur ausprobieren

Der Elektrolyseur ist fertiggestellt. Achten Sie beim Experimentieren darauf, dass Sie die Sicherheitshinweise beachten, damit Schäden und Unfälle verhindert werden können. Viel Spass!



7. Wasserstoff

Wasserstoff ist das häufigste Element des Universums mit einem Anteil von etwa 93 %, doch durch seine geringe Masse ist sein Massenanteil nur noch ungefähr 75 %, wobei es auf dem Planeten Erde nur noch deren 0.12 % sind. Zum ersten Mal wurde Wasserstoff vom englischen Chemiker und Physiker Henry Cavendish in einem Experiment im Jahr 1766 beschrieben. Er bemerkte das bis dahin unbekannte Gas, welches bei einer Reaktion von Quecksilber und Säuren entstanden ist. Im Jahr 1787 benannte der französische Chemiker Antoine Lavoisier das unbekannte Gas erstmals mit «hydro-gène» (griechisch; hydro = Wasser, genes = erzeugend), was so viel wie «Wasserbildner» bedeutet. Denn er stellte fest, dass durch das Anzünden dieses unbekanntes Gases Wasser entsteht.

Wasserstoff steht im Periodensystem mit der Ordnungszahl eins ganz oben auf der linken Seite, weshalb ein Wasserstoffatom nur aus einem Proton und einem Elektron besteht. Dabei handelt es sich um Protium. Deuterium und Tritium sind weitere Wasserstoffisotope, die jeweils ein beziehungsweise zwei Neutronen im Atomkern haben.

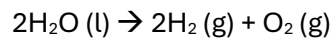
Unter Normalbedingungen kommt Wasserstoff gasförmig vor. Es ist ein farb-, geruch- und geschmackloses Gas mit der höchsten Wärmeleitfähigkeit und Diffusionsgeschwindigkeit aller Gase, wobei die Diffusionsgeschwindigkeit die Geschwindigkeit der Teilchen bei einem Konzentrationsausgleich angibt.

Da einzelne Wasserstoffatome sehr reaktionsfreudig sind, liegt Wasserstoff auf der Erde meist nur in Verbindungen vor. Durch seine eher tiefe Elektronegativität entstehen starke Verbindungen mit Fluor, Stickstoff und Sauerstoff, die auch Wasserstoffbrücken-Kräfte genannt werden. Diese findet man zum Beispiel in der DNA, wo durch diese Kraft die beiden DNA-Stränge zusammengehalten werden. Grösstenteils kommt das chemische Element jedoch in Verbindung mit Sauerstoff vor, welche zusammen Wassermoleküle mit der Summenformel H_2O bilden.

8. Wasserelektrolyse

Unter der Elektrolyse versteht man eine Redoxreaktion, die durch elektrischen Strom herbeigeführt wird. In diesem Prozess wird elektrische Energie in chemische Energie umgewandelt.

Dieser Elektrolyseur ist dafür ausgelegt, dass Wasser in Wasserstoff und Sauerstoff aufgespaltet werden kann. Daher liegt der Fokus auf der Wasserelektrolyse, welche mit folgender Gesamtreaktion beschrieben werden kann:

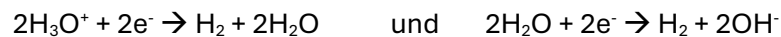


In einem ausgeschriebenen Satz:

Zwei Wassermoleküle (flüssig) reagieren zu zwei Wasserstoffmoleküle (gasförmig) und einem Sauerstoffmolekül (gasförmig).

Für die Reaktion benötigt man zwei Elektroden, die man nebeneinander im Wasser platziert. Durch eine Gleichspannungsquelle, die mit den Elektroden verbunden wird, entsteht an einer Elektrode ein Elektronenmangel und an der anderen einen Elektronenüberschuss. Die negativen Anionen, welche im Wasser die OH^- -Ionen sind, wandern zum positiven Pol, an dessen Stelle ein Elektronenmangel herrscht. Diese Anionen werden dort reduziert, was eine Elektronenabgabe bedeutet, wodurch diese Elektrode auch Anode genannt wird. Kationen hingegen, welche im Wasser die H_3O^+ -Ionen sind, nehmen Elektronen auf. Dies ist die sogenannte Oxidation, welche am negativen Pol der Kathode stattfindet. Bei der Anode sowie bei der Kathode können je zwei verschiedene Reaktionen ablaufen, sodass Wasserstoff (H_2) und Sauerstoff (O_2) entsteht:

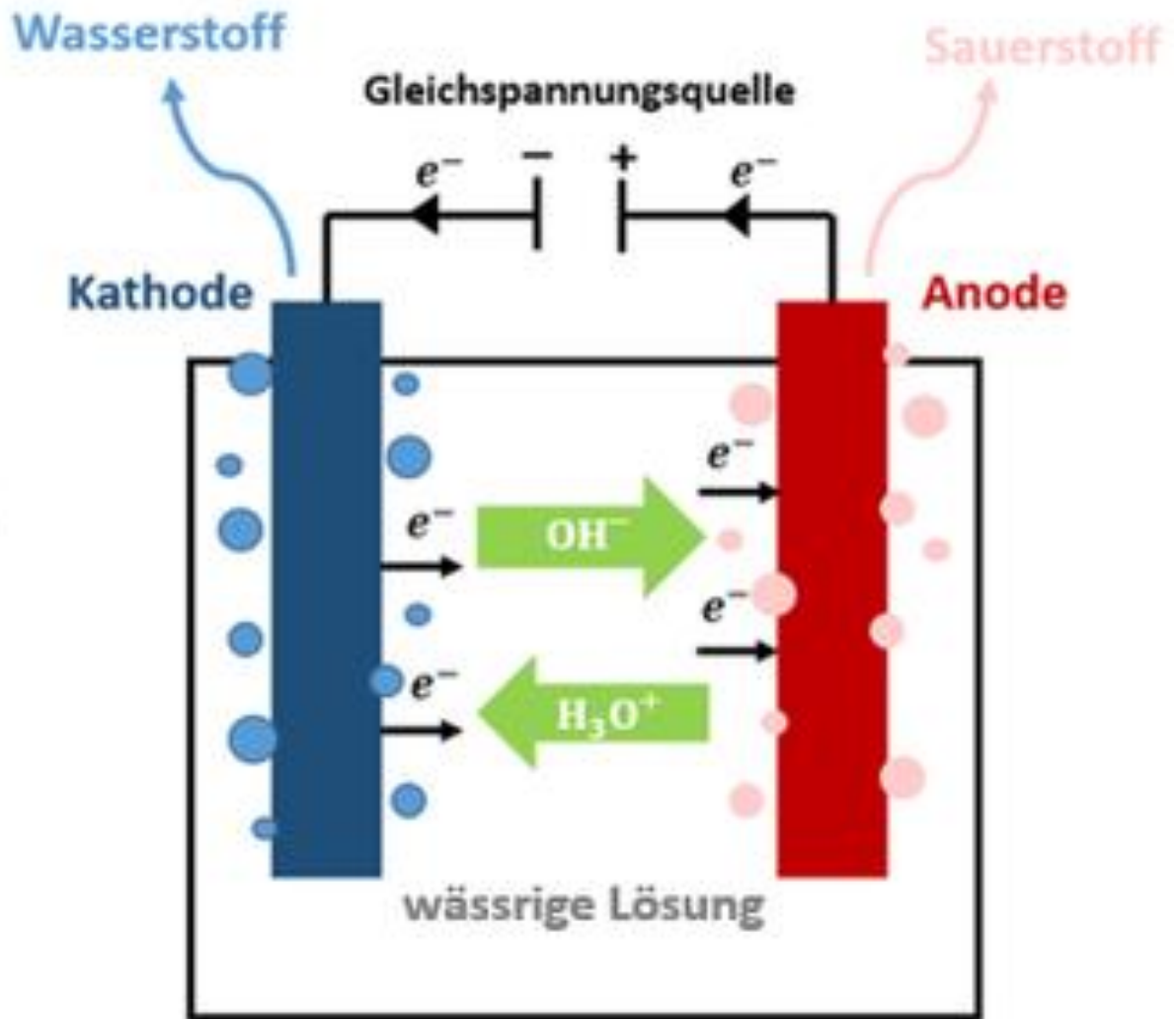
Kathodenraum (basisch):



Anodenraum (sauer):



Der entstandene Wasserstoff und Sauerstoff machen sich durch das Aufsteigen von Blasen im Wasser sichtbar.



Aufgabe:

Versuchen Sie einer Person anhand der oberen Darstellung zu erklären, wie die Elektrolyse funktioniert. Nutzen Sie dazu Fachbegriffe und nehmen Sie, wenn nötig, die vorherige Seite zur Hilfe.

9. Schlusswort

Herzlichen Glückwunsch zum erfolgreichen Bau deines Elektrolyseurs! Du hast nicht nur ein faszinierendes technisches Projekt abgeschlossen, sondern auch einen wertvollen Beitrag zum Verständnis erneuerbarer Energien und nachhaltiger Technologien geleistet. Der Bau eines Elektrolyseurs ist ein bedeutender Schritt auf deinem Weg, mehr über die Prinzipien von Wasserstoff und der Energiewende zu lernen.

Ich hoffe, das Experiment hat dir genauso viel Spaß gemacht wie mir, und du konntest viele interessante Einblicke gewinnen. Wenn du Ideen oder Anregungen hast, wie das Experiment noch verbessert oder weiterentwickelt werden kann, würde ich mich sehr über dein Feedback freuen. Deine Erfahrungen und Rückmeldungen sind für mich wichtig, um dieses Projekt noch effektiver und spannender zu gestalten – für dich und alle, die in Zukunft daran arbeiten werden.

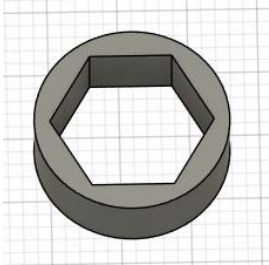
Vielen Dank, dass du dich auf dieses Projekt eingelassen hast – ich wünsche dir weiterhin viel Freude beim Entdecken und Experimentieren!

Kontakt für Unklarheiten und Feedback: 3dtectra@gmail.com

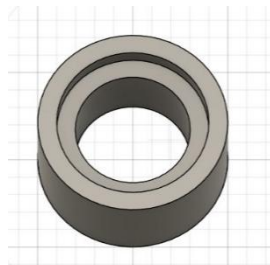
10. Anhang

10.1 Bilder der Komponenten

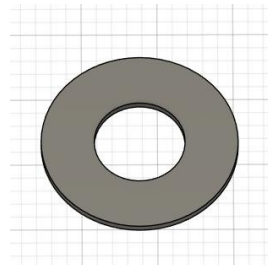
3D-gedruckt:



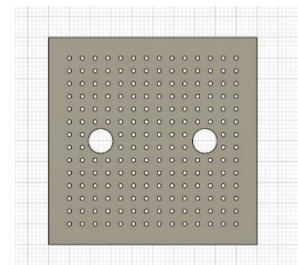
A 1: 5x Mutterschutz



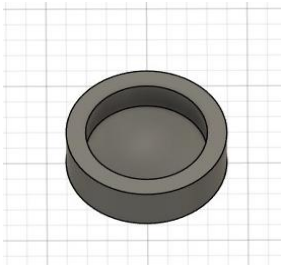
A 2: 3x Isolationsscheibe



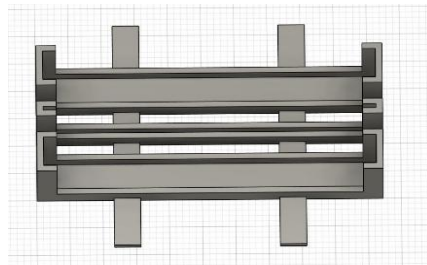
A 3: 1x Isolationsschicht



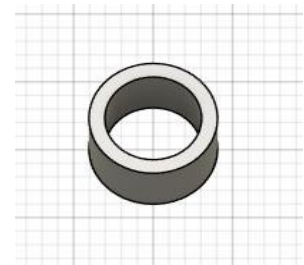
A 4: 1x Diaphragma



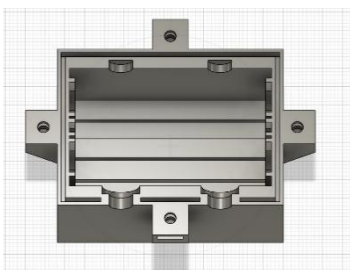
A 5: 2x Gewindeanfang



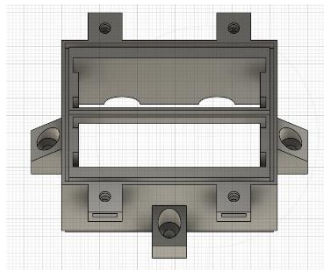
A 6: 1x Elektrolyseurkonstruktionshalterung



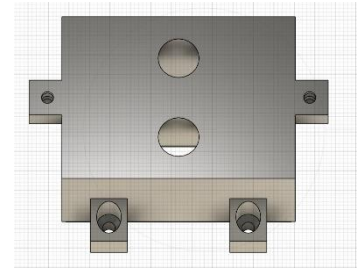
A 7: 2x Stromabschlusschutz



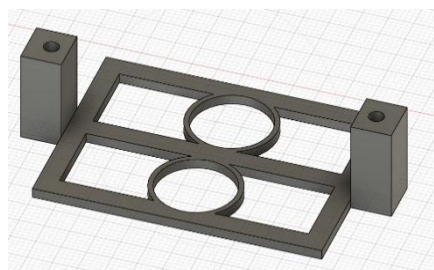
A 8: 1x Unterteil



A 9: 1x Oberteil



A 10: 1x Gastrennung



A 11: 1x Reagenzglasalterung

Zusätzliches Material:



A 14: 2x Edelstahlgewinde M6 (30 mm)



A 14: 5x Edelstahlmutter M6



A 15: 2x Graphitelektrode (50x50x5mm)



A 16: 1x Laborbuchse (rot)



A 17: 1x Laborbuchse (schwarz)



A 18: 1x Messleitung (rot)



A 19: 1x Messleitung (schwarz)



A 20: Schrumpfschlauch



A 21: 10x Vierkantschraube M3



A 42: 10x Z-Kopfschraube M3x10mm



A 23: 2x Reagenzglas



A 24: Inbusschlüssel (für Z-Kopf)

10.2 Bestellaungsübersicht

3D-Druck selbst drucken:

Cults 3D: [Download_stl-Dateien](#)

3D-Druck bestellen:

Inhalt:

- 5x Mutterschutz
- 3x Isolationsscheibe
- 1x Isolationsschicht
- 1x Diaphragma
- 2x Gewindeanfang
- 1x Elektrolysekonstruktion
- 2x Stromabschlussschutz
- 1x Unterteil
- 1x Oberteil
- 1x Gastrennung
- 1x Reagenzglasalterung

Preis: 24.00 CHF

Bestellanfrage unter: 3dtectra@gmail.com

zusätzliche Materialien bestellen:

Inhalt:

- 2x Edelstahlgewinde M6 (30 mm)
- 7x (5x + 2x) Edelstahlmutter M6
- 1x Laborbuchse rot
- 1x Laborbuchse schwarz
- 1x Messleitung rot
- 1x Messleitung schwarz
- 1x Schrumpfschlauch (50 mm)
- 14x (10x + 4x) Vierkantmuttern M3
- 12x (10x + 2x) Zylinderkopfschrauben M3x10mm
- 2x Reagenzglas
- 2x Graphit-Elektrode (50x50x5mm)

Preis: 54.00 CHF

Bestellanfrage unter: 3dtectra@gmail.com

Gesamtpaket (3D-Druck + zusätzliches Material) bestellen:

Inhalt:

(3D-Druck)

- 5x Mutterschutz
- 3x Isolationsscheibe
- 1x Isolationsschicht
- 1x Diaphragma
- 2x Gewindeanfang
- 1x Elektrolysekonstruktion
- 2x Stromabschlussschutz
- 1x Unterteil
- 1x Oberteil
- 1x Gastrennung
- 1x Reagenzglashalterung

(zusätzliches Material)

- 2x Edelstahlgewinde M6 (30 mm)
- 7x (5x + 2x) Edelstahlmutter M6
- 1x Laborbuchse rot
- 1x Laborbuchse schwarz
- 1x Messleitung rot
- 1x Messleitung schwarz
- 1x Schrumpfschlauch (50 mm)
- 14x (10x + 4x) Vierkantmuttern M3
- 12x (10x + 2x) Zylinderkopfschrauben M3x10mm
- 2x Reagenzglas
- 2x Graphit-Elektrode (50x50x5mm)

Preis: 69.00 CHF

Bestellanfrage unter: 3dtectra@gmail.com

Für Rückfragen stehen ich Ihnen gerne unter der E-Mail-Adresse 3dtectra@gmail.com zur Verfügung.

Besten Dank für Ihr Interesse!

11. Rechtliche Hinweise

Dieses Dokument ist urheberrechtlich geschützt. Änderungen, Weitergaben oder anderweitige Nutzungen sind ohne schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

Letzte Aktualisierung: 11.01.2025 (Jonas Traber)

12. Literaturverzeichnis

Jonas Traber (29. August 2022). *Wasserstoff als Energieträger der Zukunft? Bau eines selbstentworfenen Elektrolyseurs*. (2023. SJF-Auflage).