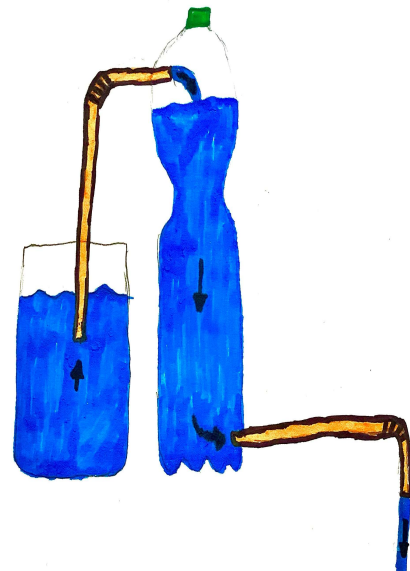


# Pumpe ohne Strom



Skizze: Pumpe ohne Strom



# Kurzfassung

Eine schnelle Wasserversorgung, wenn kein Wasser mehr aus der Leitung kommt, oder Wasser aus einem Brunnen pumpen?

Und das ganz ohne Strom? Das will ich mit meinem Projekt bezwecken, indem ich eine stromlose Pumpe, die Wasser mithilfe eines Unterdruckes hochpumpt, konstruiert habe.

Diese Pumpe sollte je nach Größe auch von tieferen Punkten Wasser Hochpumpen, was ebenfalls in unserer Partnerschule in Pièla in Burkina Faso nützlich wäre, um dort möglichst schnell Brunnen zu bauen.

# Inhalt

Einleitung.....	4
Theoretische Grundlage.....	5
Vorgehensweise, Materialien und Methoden.....	7
Ergebnisdiskussion.....	10
Zusammenfassung und Ausblick.....	11
Quellen- und Literaturverzeichnis.....	12
Unterstützungsleistung.....	12

# Einleitung

Es ist wichtig schnell helfen zu können, vor allem jetzt, wo es einen Krieg in der Ukraine gibt und eine rasante Klimaerwärmung vorhanden ist.

Deshalb habe ich mir in einem langweiligen Moment überlegt, wie man nach einem Bombenanschlag oder kurz vor einer Dürre eine Wasserversorgung sehr schnell wiederherstellen kann, ohne dass eine Abhängigkeit von einer Batterie oder einer sonstigen Stromquelle vorhanden ist. Dies habe ich mithilfe eines Unterdruckes gelöst, welcher entstehen sollte, wenn durch den unteren Strohhalm oder Schlauch Wasser herausströmt und keine Öffnung zur Luft, sondern nur zum Wasser im oberen Strohhalm oder Schlauch vorhanden ist, wodurch das Wasser dann hochgezogen werden sollte. Nach weiteren Überlegungen ist mir noch die Idee gekommen, es als Brunnenpumpe zum Beispiel in unserer Partnerschule in Pièla (Burkina Faso) zu verwenden.

**Also lautete meine Forschungsfrage:**

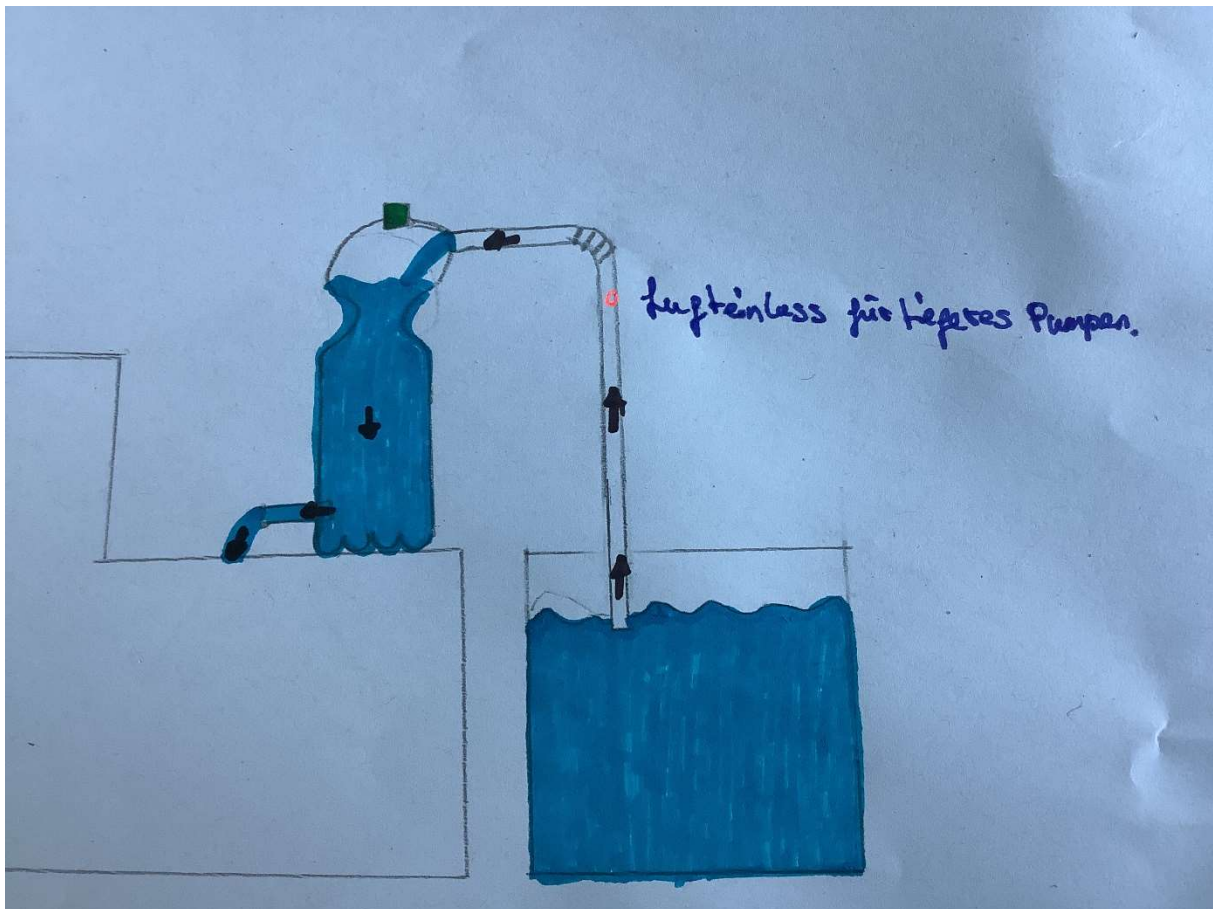
*„Ist es möglich eine Pumpe, die nur mithilfe eines*

*Unterdruckes funktioniert, zu bauen?“*

# Theoretische Grundlage

Zunächst will ich jedoch erklären, wie die Pumpe mit der Hilfe des Unterdruckes funktioniert.

Das möchte ich mit Hilfe einer Zeichnung zusätzlich verdeutlichen.



Das Wasser fließt durch den unteren Strohhalm heraus (vgl. 1). Dadurch kriegen die Luftteilchen mehr Platz im Inneren, wodurch auch im Strohhalm ein nicht so starker Luftdruck vorhanden ist (vgl. 2) .

Die äußere Luft drückt auf das Wassergefäß, deswegen nimmt das Wasser den einzigen Ausweg durch den Strohhalm, steigt nach oben an und anschließend so hoch, dass es in die Flasche fließt (vgl.3). Dieser Vorgang wiederholt sich, bis sich das Gefäß wo das Wasser herausgesogen wird, nicht mehr voll genug ist, um den Strohhalm zu erreichen.

# Vorgehensweise, Material und Methoden

Ich habe viele Dinge ausprobiert, um die Pumpe so wie sie jetzt ist zu bauen.

Dazu habe ich viele Skizzen und Experimente genutzt, um immer einen Plan und ein Nachweis zu haben.

Als Erstes habe ich dafür aus einer alten Plastikflasche einen Brunnen gebaut. In die Flasche habe ich zwei Löcher gebohrt, in die ich jeweils einen Strohhalm angebracht und die Verbindung mit Heißkleber verdichtet habe.

Dieses Grundgerüst habe ich genutzt, um weitere Verbesserungen anzustellen. Diese waren zum Beispiel dafür da, um noch tiefer oder effizienter pumpen zu können.

Diese Verbesserungen habe ich durch Zufall entdeckt und so beibehalten, da sie ein noch besseres Pumpen möglich machen.

Ich habe beispielsweise ein kleines Loch durch einen Unfall verursacht welches es möglich macht, von tieferen Punkten zu pumpen, allerdings mit der Nebenwirkung, dass ein wenig Wasser verloren geht.

## Materialien:

Gebraucht wird für den Unterdruck lediglich ein Gefäß, das einfach zu transportieren ist, zwei Öffnungen hat (eine unten eine oben), und keine Wasserverluste macht.

Dazu braucht man natürlich noch zwei Strohhalm oder Schläuche mit einem kleinen Lufteinlass, der allerdings sehr gut geschützt gegen Tiere und Schmutz sein muss.

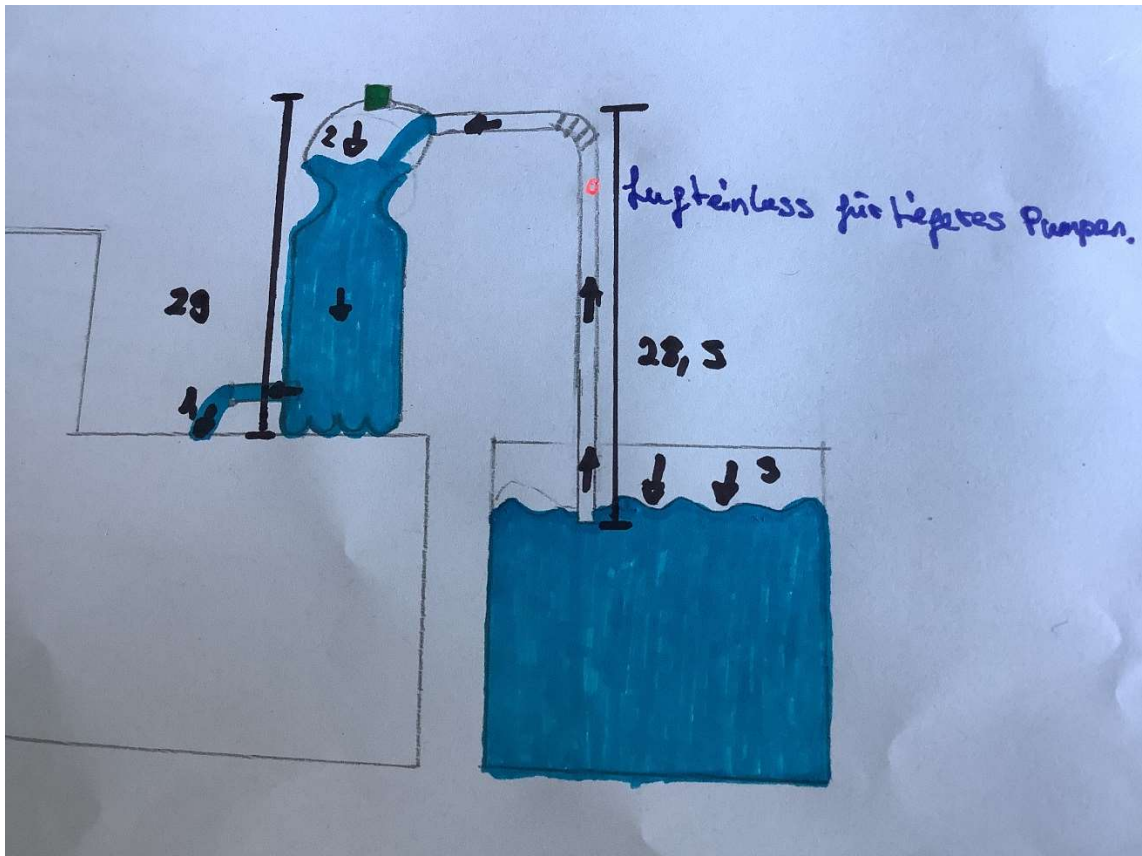
Ein Filter kann ebenfalls als Verbesserung genutzt werden, indem man ihn in einen der beiden Schläuche einbaut. Mit dem Filter könnte die Qualität des gepumpten Wassers zusätzlich erhöht werden.

## Messung:

Die Flasche ist 29 cm hoch (ohne Deckel), der Strohhalm hat einen Umfang von 5mm und ist 26,5 cm lang, so dass er wie auf dem Bild bis unter die Flasche reicht.

Die Pumpe (eine Flasche mit Volumen von 1,5 Liter) hat in zwei Minuten 0,25 Liter hochgesogen. Dazu brauchte sie allerdings die Verbesserung,

dass auch ein bisschen Luft durch ein kleines Loch im Strohhalm eindringen konnte. Das kleine Loch muss außerhalb des Wassers sein. Die genaue Stelle für das Loch scheint egal zu sein, dies habe ich in mehreren Versuchen ausprobiert und keinen Unterschied festgestellt.



In einem weiteren Versuch hat sich herausgestellt, dass die Größe des Gefäßes ebenfalls eine Rolle spielt. Dies habe ich herausgefunden als ich das Ganze in einer kleineren sowie in einer größeren Variante provisorisch nachgebaut habe. Dabei war die Pumpkraft bei der kleineren Pumpe deutlich geringer als bei der 1,5 Liter Flasche. Damit hat sich auch im Gegenteil bewiesen, dass die größere Pumpe eine deutlich größere Pumpleistung hat.

# Ergebnisdiskussion:

Aus diesen Versuchsergebnissen ging deutlich hervor, dass man mehr Pumpkraft erreichen kann wenn mehr Volumen in einem Behälter vorhanden sind.

Also kann eine bessere Pumpleistung im Sinne von tiefer pumpen erreicht werden, wenn mehr Volumen in einem Gefäß vorhanden ist.

Die vorgestellte Pumpe funktionierte in den Versuchen zwar langsam aber zuverlässig. Das lag daran, dass die Flasche sehr klein war.

Je größer das Gefäß der Pumpe ist, desto mehr Wasser kann nach oben gesaugt werden. Bei einem größeren Gefäß können auch dickere Schläuche verwendet werden.

# Zusammenfassung und Ausblick

Viele werden sich jetzt wahrscheinlich fragen wofür der Aufwand ist, wenn man doch einfach mit einer Batterie, einem Solar Panel, einem Notstromaggregat oder Sonstigem Wasser pumpen könnte.

Das liegt daran, dass diese nicht immer funktionieren, da alle Lücken haben. Beispielsweise wird eine Batterie irgendwann leer gehen, keine Sonne mehr für das Solar Panel scheinen, kein Benzin mehr für das Notstromaggregat mehr da sein und so weiter.

Dies hätte dann eine schlimme Wirkung auf die Versorgung und es könnte dazu kommen, dass Menschen verdursten, ohne dass wir ihnen schnell genug helfen könnten.

Diese schlimme Sache würde meine Pumpe vermeiden, da sie nur ab und zu mit etwas Wasser nachgefüllt werden muss, womit es keine Rohstoff- oder eine andere nicht immer vorhandene Quelle beansprucht.

Natürlich denken viele, dass so etwas nie passieren wird, allerdings existiert eine Klimaerwärmung, welche dafür sorgen kann, dass eine schnelle Dürre möglich ist. Davon könnten wir ebenfalls betroffen sein.

Dazu kann die Pumpe mit einem IBC Container gebaut werden, wodurch ein einfacher Transport, ein leichter Aufbau und ein effektives Pumpen

möglich wäre. So könnte man mit Gelände LKWs mehrere von den Pumpen schnell in andere Länder transportieren und schnell helfen.

## Quellen- und Literaturverzeichnis:

Film Vakuum begreifen: <https://youtu.be/paMECFhoGh8>

## Unterstützungsleistung:

Das Experiment, die Zeichnungen und die Arbeit wurden von mir selbst erstellt. Für die Erklärung hat mir das Youtube Video geholfen.

Leider konnte ich an der Jugend forscht AG an unserer Schule nicht teilnehmen, weil ich genau dann Unterricht habe. Deswegen habe ich alle Experimente alleine zu Hause durchgeführt.

Mein Betreuungslehrer Herr Weiler hat sich einmal mit mir getroffen und mir erklärt, wie Jugend forscht funktioniert. Dabei hat er mir auch ein paar Tipps für meinen Versuch gegeben.

---

Ole Schlüter