

Die Kraft der Tröpfchen

- Verdunstungskraftwerk

Eine Pilotanlage für das Klärwerk Trittau

Was ist das?

- Fährt auf Rädern
- Ohne Verbrennung
- Keine Dampfmaschine
- Braucht keine Steckdose

? Na

Ein Verdunstungsauto - und das fährt tatsächlich!

Das kann man sich im Internet anschauen

So kraftvoll ist Verdunstung

z.B.: alle Seen und Wasserspeicher der USA
könnten 325 Gigawatt
durch Verdunstungsenergie bereitstellen.

Mehr, als in den USA derzeit
von Kohlekraftwerken produziert wird.

Wie funktioniert Verdunstung?

H₂O Atome

- sind **asymmetrisch geladen** und haben deshalb eine hohe **Bewegungsenergie**
- an der Oberfläche halten Sie fest zusammen
Das nennt man **Oberflächenspannung**
- sind sehr „**Soziale**“ Moleküle, die sich **rasch miteinander verbinden**
- Sie **wechseln** unter Wasser ständig ihre „**Partner**“ und **rempeln sich an**
- **Wer sich da nicht gut festhält wird rausgekickt**

Er verdunstet!!!!

Das sieht dann so aus:

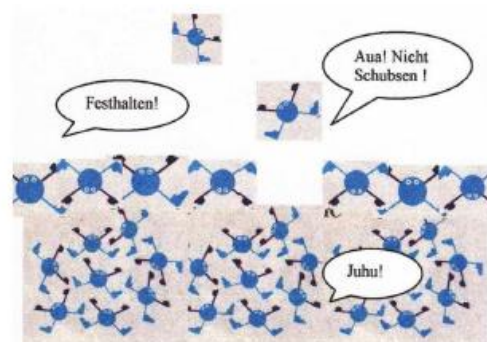
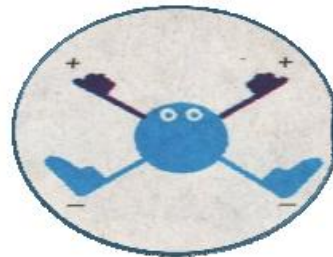
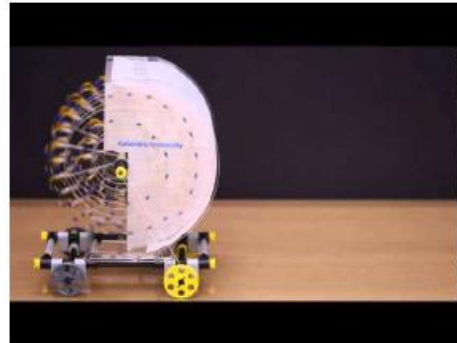
Welchen Vorteil hat der Verdunstungsenergie?:

- Sie ist **unabhängig vom Wetter**, Tages- und Jahreszeit.
- Sie könnte **kontinuierlicher geerntet** werden als Solar- oder Windenergie.
- Es gibt **keinen Ausstoß von Schadstoffen**

Aber: Derzeit existieren noch keine Anlagen

Es gibt schon erste Forschungsansätze in China und in den USA,

Gymnasium Trittau Lego AG 2017/18

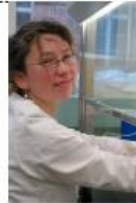


Unser Favorit
ist aber die **Feuchtigkeitsmühle**,
die mit Sporen des Heubakteriums *Bacillus subtilis* arbeitet



Hannah? Was sind Heubakterien?

Heubakterien kriegt man ganz leicht,
indem man Heu mit Wasser übergießt.



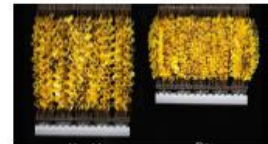
Und Sporen?

- Es sind **winzige Ruhestadien** der Bakterien
Die sehen aus wie winzige **Jelly Baens** -außen hart, weicher Kern
- sie sind praktisch **unzerstörbar**
und überleben Jahrzehnte lang
- und sie sind **leicht zu vermehren** und damit **billig**
- Je nach **Luftfeuchtigkeit**
nehmen sie Wasser auf oder geben es ab.
Dabei verändert sich ihre Größe und ihr Gewicht.



Wie funktioniert die Sporenmühle?

Milliarden der Sporen werden auf **dünnen Folienstreifen** aufgebracht
und in ein **Mühlrad** eingespannt



in der **Kapsel** ist **feuchte Luft**
die Sporen **nehmen das Wasser auf** und werden **schwerer**

Außerhalb der Kapsel verdunstet ihr Wasser
die Sporen **trocknen, schrumpfen** und werden **leichter**



Und schon **dreht es sich**
Wie bei einem **Wasserrad**

Ist das Umsetzbar?

So könnte ein Verdunstungskraftwerk aussehen



Welche Vorteile haben Sporen?

- ⊙ **Biologisches Material** lässt sich leicht **vermehren**
- ⊙ Man braucht **keine teuren technischen Anlagen**
- ⊙ Es ist viel **billiger**

Gibt es Probleme?

Lebendige Sporen könnten das **Ökosystem stören.**

Aber:

Heubakterien sind sowieso **überall in der Luft**

Stopp!
**Wollt ihr wirklich ein Kraftwerk
auf unseren Mönchsteich setzen?**
Das find ich blöd!?



Wie wär´s mit unserer Kläranlage?

Die gibt es schon
Sie hat **ökologisch keine große Bedeutung**
und stört auch nicht
globale Verdunstungsprozesse

Hannah -Wie funktionieren Kläranlagen?

Die bestehen aus

Absetzbecken

Umsetzbecken

Schönungsbecken

Je nachdem wie **empfindlich** die Sporen
für **Pilze oder Ausdünstungen** sind
kann das Kraffrad über **einige oder alle Becken**

Das muss noch untersucht werden

Los gehts, wir besuchen das Trittauer Klärwerk
Hallo Herr Schwedhelm!

Da sieht man die verschiedenen Becken

Absetzbecken

das ist eher nicht geeignet
hier wird Klärschlamm und Biogas gewonnen
Das ist für die Sporen vielleicht nicht so gesund
es gibt einen fahrbarer Aufsatz zum Umrühren der stört



2 Belebungsbecken

die sind recht gut geeignet
es ist belüftet, dadurch gibt es eine gute Verdunstung
Die Hauptreinigung erfolgt durch Mikroorganismen
2 Becken ca. 8m x 35m

2 Vorklärbecken, 2 Nachklärbecken

die sind gut geeignet – das Wasser ist schon ziemlich sauber
12m x 45m bzw. 8m x 45m

**Hier sieht man jetzt die Becken
die in Frage kommen.**



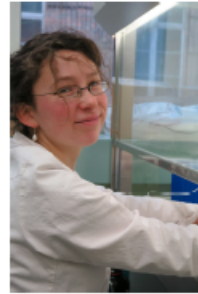
Kann das funktionieren?

- ⊙ Noch viel Forschung ist nötig
- ⊙ Klappt die Massenproduktion der Heubakterien und die Pflege im Betrieb
- ⊙ Vertragen sich die Mikroorganismen in den Klärbecken mit den Heubakterien?
- ⊙ Mit welchen Materialien kann man das umsetzen?
es muss ja z. B. auch Stürme abkönnen .

Aber in 10 Jahren klappt es ja vielleicht

Vielen Dank an unsere Experten

- ⊙ **Herr Frank Schwedhelm**
Betriebsleiter des Klärwerks Trittau
- ⊙ **Frau Hannah Holzgreve**
Masterstudentin Biologie und Ökologie Greifswald



Wir haben unseren Vortrag auf der Homepage des Gymnasiums Trittau veröffentlicht .

gymnasium-trittau.lernnetz.de

Das sind unsere Quellen:

- ⊙ Der Spiegel 42/2017
- ⊙ [Verdunstung treibt Miniauto an - science.ORF.at](http://science.ORF.at/sciencev2.orf.at/stories/1759929/index.html)
sciencev2.orf.at/stories/1759929/index.html
- ⊙ [Verdunstungsenergie: US-Forscher nutzen Naturphänomen zur ...](http://www.wiwo.de/Technologie/WiWoGreen/Biz)
www.wiwo.de › Technologie › WiWo Green › Biz
- ⊙ [Verdunstendes Wasser als Energiequelle: Neue Technik - SPIEGEL ...](http://www.spiegel.de/Wissenschaft/Technik/Energietechnologie)
www.spiegel.de › Wissenschaft › Technik › Energietechnologie