

Zeitschrift: Schweizer Schule
Herausgeber: Christlicher Lehrer- und Erzieherverein der Schweiz
Band: 36 (1949)
Heft: 10

Artikel: Verdunstungsreihe zum Thema : wie Regen entsteht
Autor: Keel, Albert
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-530940>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 30.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

gerade von diesem Unterricht aus die lebendigsten und schönsten Kräfte in die jungen Seelen hinüberströmen. Gute Lehrer erklären darum immer wieder, daß sie den Bibelunterricht schon darum nicht missen möchten, weil er ihnen die größten

erzieherischen Möglichkeiten bietet. Das ist auch leicht zu verstehen; denn hinter dem gläubigen und frommen Lehrer steht Christus, *der* Lehrer, selbst; dann lehren eigentlich nicht mehr wir, sondern Christus lehrt durch uns.

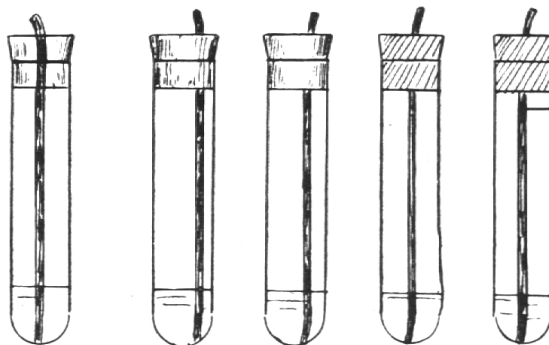
VOLKSSCHULE

VERDUNSTUNGSREIHE ZUM THEMA: WIE REGEN ENTSTEHT

Von Albert Keel

1. *Versuch.* Im Ständer stehen Reagenzglaschen mit verschiedensten Flüssigkeiten. Sie sind mit Kork verschlossen. Ein Streifen Löschpapier ist mit eingeklemmt. Er reicht in die Flüssigkeit hinein. Welcher Streifen trocknet zuerst?

1. *Erkenntnis:* Flüssigkeiten verdunsten. Verdunsten heißt dünn werden, unsichtbar werden, in die Luft aufgenommen werden, luftförmig, gasförmig werden, fein werden, sich auflösen wie Salz, verflüchtigen.



Wasser Spirit Benzin Äther Öl
verdunstet riecht aus vergast verflüchtigt verdunstet nicht

Ergebnis aus dem Schülersgespräch: Die Streifen müssen herausgenommen werden. Sie können nur an der frischen Luft trocknen. Die Reihenfolge beim Trockenwerden ist: Äther, Benzin, Spiritus, Wasser, Öl. Öl (Olivenöl) trocknet nicht.

Wo ist nun der Äther? Er ist noch in der Luft. Ich rieche ihn. (Es riecht wie beim Arzt.) Ich sehe ihn aber nicht mehr. Er ist wie Luft, luftförmig, gasförmig, vergast, unsichtbar geworden, so fein geworden, daß man meint, er sei verschwunden, er habe sich aufgelöst wie Salz im Wasser.

Beispiele: Wasser verdunstet beim Wäschetrocknen, Heuen... Blätter verdunsten Wasser. In Küche und Waschküche verdunstet das Wasser. Es flieht schnell in die Luft. Auch Äther floh schnell, aber ohne Kochen. Benzin verdunstet beim Kleiderreinigen. Es vergast, Gashebel beim Auto. Spiritus als Reinigungsmittel, Fensterputzen, Petrolvergaser. Öl als Schutzmittel gegen Verdunstung, Ölpapier, Sardinen in Öl, Maler.

(Für den Lehrer: Bei gleicher Außentemperatur verdunsten Flüssigkeiten mit

niedерem Siedepunkt rascher als solche mit höherem.)

Merksatz: Verdampfen ist ein rasches Verdunsten durch Kochen, Verflüchtigen ist ein rasches Verdunsten ohne Kochen.

2. *Versuch.* In eine Schale (Büchsendeckel) und in ein Reagenzglaschen wird mit Stechheber gleichviel Flüssigkeit gebracht. Zweckmäßig ist Äther, da der Versuch rasch geht. Offene Fenster! Welche Flüssigkeit ist zuletzt verdunstet.



Im Schatten
? Minuten

An der Sonne
? Sekunden

Im warmen Sand
? Sekunden



Die Schale ist schon nach
? Sekunden trocken



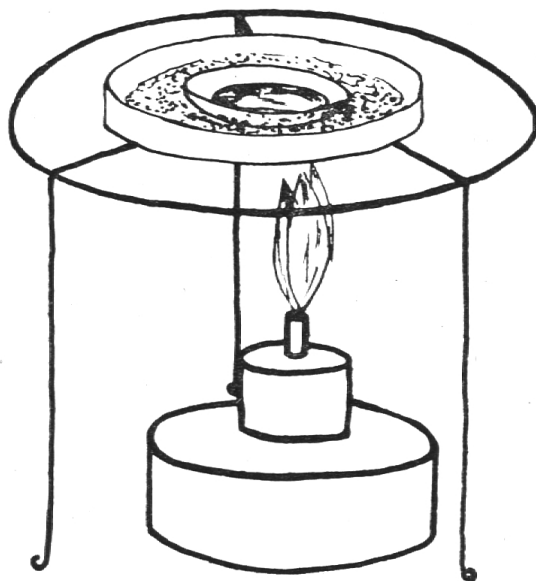
Die Schale ist schon nach ... Sekunden trocken.

Beispiele: Ein Meer verdunstet viel. Ein großes Blatt, Heu auf Haufen oder ausgebreitet, Badehose, Wäsche, Obst, Teepflanzen trocknen. Dörrgut wird ausgebreitet. Wäsche zum Bügeln wird eingefeuchtet und zusammengerollt. Blätter rollen sich bei Trockenzeiten ...

2. *Erkenntnis:* Große Flächen verdunsten viel. Geographie: Meerwinde sind feucht. Die Weltmeere. Wie ist unser Westwind, Ostwind, Nordwind, Südwind? Länder und Meere nach Atlas.

3. *Versuch:* In beide Schalen gieße ich wieder gleichviel Äther (oder Wasser). Die eine der Schalen stelle ich in warmen Sand, der vorher in einem Büchsendeckel auf dem Drahtständer über der Spi-

ritusflamme war. Ich messe die Verdunstungszeit. Die andere Schale ist im Zimmer am Schatten. Eine dritte kann an die Sonne gestellt werden.



Die Schale in der Wärme ist am schnellsten trocken

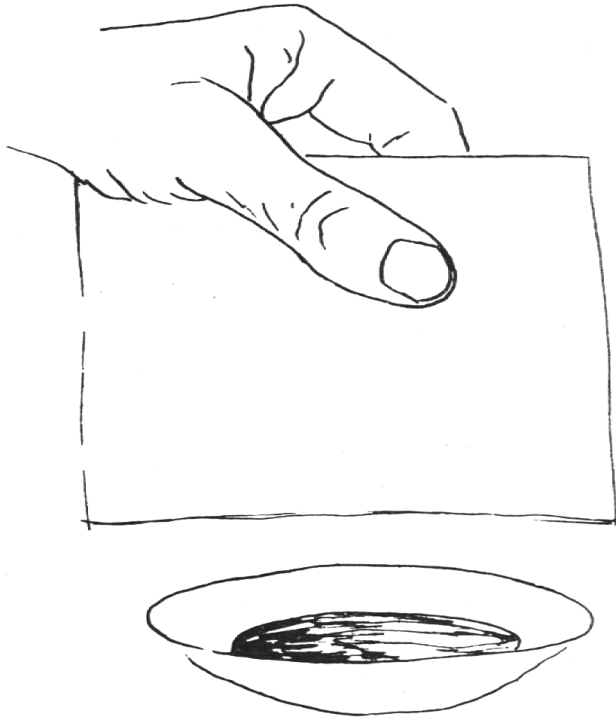
Die Schale an der Wärme ist schneller trocken.

Beispiele: Warme Asphaltstraßen trocknen nach einem Gewitter sehr schnell. Kleider am Ofen trocknen. Was alles die Sonnenwärme trocknen muß. Erkläre den Ausdruck: Die Sonne zieht Wasser! Warum im Sommer das Brot in den kühlen Keller bringen?

3. *Erkenntnis:* Wärme begünstigt, fördert die Verdunstung. Kälte hindert, verlangsamt sie.

4. *Versuch.* In jeder Schale ist gleichviel Flüssigkeit. Über der einen fächle ich mit einem Heft und bewege so die Luft. In welcher Zeit verdunstet die Flüssigkeit bei bewegter und bei ruhiger Luft? Warum?

Beispiele: Wenn die Mutter den Stubenboden gefegt hat, macht sie Durchzug, damit er schneller trocknet. Wind trocknet in der Natur schneller aus. Viel Ostwind, viel Gießarbeit im Garten. Der Metzger trocknet die »Landjäger« an der Luft. Die



Schüler trocknen die Heftseiten durch Schwingen des Heftes. Der Coiffeur trocknet Haare mit warmem Wind. (Wind = bewegte Luft) »Föhn«. Der Föhn im Rheintal trocknet alles aus. Brandgefahr, Dorfbrände Glarus, Waldbrände. Andere Föhntäler der Schweiz.

4. Erkenntnis: Wind, bewegte Luft, begünstigt die Verdunstung.

Verdunstung	
wird verringert durch	wird gefördert durch
Abschluß	freien Luftzutritt
kleine Fläche	große Fläche
Kälte	Wärme
ruhige Luft	bewegte Luft, Wind

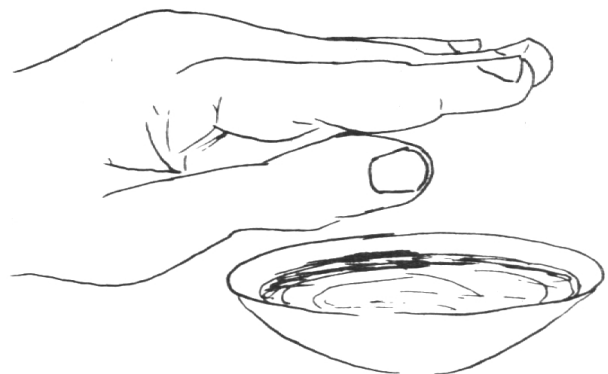
5. Versuch. Du füllst ein Reagenzglas etwa zur Hälfte mit Wasser. Du verschließt es mit einem durchbohrten Kork. Durch diesen hast du ein Thermometer gesteckt, das in das Wasser reicht.

Um das Reagenzglas wickelst du Löschpapier. Du stellst alles in eine Schale mit Äther oder tauchst es ein, bis das Löschblatt naß ist. Der Äther verdunstet. Du hältst die Hand unter das Löschblatt mit dem Reagenzglas. Du spürst Kälte. Sie kommt von der Verdunstung. Das ist die Verdunstungskälte. Das Wasser im Reagenzglas wird auch kälter. Das zeigt bald das Thermometer. Es sinkt um viele Grade. Die kalte Luft sinkt, fällt.

Beim Verdunsten wird Wärme verbraucht. Das spürst du, wenn du etwas Äther auf den Handrücken leerst.



Gummiband



Beispiele: Nach dem Baden friert man, sofort abtrocknen oder an die Sonne liegen. Erkältungsgefahr. Nasse Kleider, Strümpfe, Husten. Körper muß Wärme abgeben. Beim Kochen gibt sie die

Flamme. Im Herbst werden die Wiesen nicht mehr trocken. Man friert an die Hände beim Auflesen von nassem Obst.

5. *Erkenntnis*: Durch Verdunstung entsteht Verdunstungskälte.

Versuch 6a. Das verdunstete Wasser ist in der Luft gleichsam aufgelöst wie Salz oder Zucker in Wasser.

In 100 cm³ Wasser löse ich Kochsalz auf, bis schließlich ein Satz unaufgelöst bleibt. Die Flüssigkeit ist gesättigt. Löse in 100 cm³ Wasser nacheinander 20 g, 40 g . . . auf. Wieviel Gramm vermag das Wasser aufzulösen? Wie warm ist das Wasser? Erwärme das Wasser! (Bei 20° kann es z. B. 31 g Salpetersalz auflösen.) Erwärme es auf 40 Grad C (64 g)! Du kannst eine ganze Tabelle erstellen. Beim Sieden löst es bis 200 g Salz auf. Das wäre die vollkommene Sättigung.

Lasse das warme Salzwasser abkühlen! Es scheidet das Salz wieder aus.

Die vollkommene Sättigung des siedenden Wassers nennt man die absolute Sättigung im Gegensatz zur relativen. Vergleiche absolute und relative Berghöhe!

6. *Erkenntnis*: Warmes Wasser löst mehr Salz auf als kaltes. Kaltes Wasser scheidet Salz aus.

Versuch 6b. Ähnlich wie Wasser das Salz, nimmt auch die Luft das Wasser auf.

In einem Probiergläschen 1 cm³ Wasser, gut mit Kork verschließen, schütteln. Luft sättigt sich mit Wasser, bleibt aber eingeschlossen. Erwärmen in der Hand. Gläschen ist klar. Eintauchen des Gläschens in kaltes Wasser. Gläschen ist trübe. Ich versuche, die Trübung wegzuwischen und merke, daß sie innen ist. Diesem innern Belag sagen wir Niederschlag. Es sind ganz feine Wasserbläschen wie ein Hauchbelag. Erwärme auch über der Spiritusflamme! Durch Erwärmen nimmt die Luft den Niederschlag wieder auf.

Beispiele: Warmer Hauch an die kalte Scheibe ergibt im Dauerversuch größere Wassertröpfchen, die schließlich in Bächlein abrinnen. Bahnfenster, Schaufenster im Winter werden undurchsichtig, Eisblumen. Erkläre!

Warum ist das Schaufenster des Ladens voll Eisblumen und das des Nachbars klar? Warum laufen die Brillengläser an, wenn man in die warme Stube tritt? Warum werden in der geheizten Stube die Fensterscheiben trübe, wenn keine Vorfenster eingesetzt sind?

Warum hinterläßt der Zementboden deine Fußspur, wenn du mit trockenen Füßen eine Zeitlang am gleichen Orte gestanden bist? Hast du auch schon gesehen, wie nach einem Gewitter oder im Frühling Dampf vom Boden aufsteigt? Erkläre!

Hast du auch schon bemerkt, wie unter deinem heißen Suppenteller auf dem kalten Schiefertisch oder Inlaidtisch so ein Wasserbelag ist? . . .

Warum trocknet der Föhn alles aus?

Warum ist der Westwind feucht, der Nordwind, der doch auch über Meere streift, aber nicht?

7. *Erkenntnis*: Warme Luft nimmt mehr Wasser auf.

Tabelle über die Wassermenge, die 1 Liter Luft bei verschiedenen Temperaturen aufzunehmen vermag.

0 Grad C =	4,84 g
2 Grad C =	5,55 g
4 Grad C =	6,35 g
6 Grad C =	7,24 g
8 Grad C =	8,25 g
10 Grad C =	9,37 g
12 Grad C =	10,62 g
14 Grad C =	12,01 g
16 Grad C =	13,56 g
18 Grad C =	15,27 g
20 Grad C =	17,16 g
22 Grad C =	19,25 g
24 Grad C =	21,57 g

26 Grad C	=	24,13 g
28 Grad C	=	26,96 g
30 Grad C	=	30,08 g
32 Grad C	=	34,49 g
34 Grad C	=	37,24 g
36 Grad C	=	41,35 g
50 Grad C	=	82,42 g

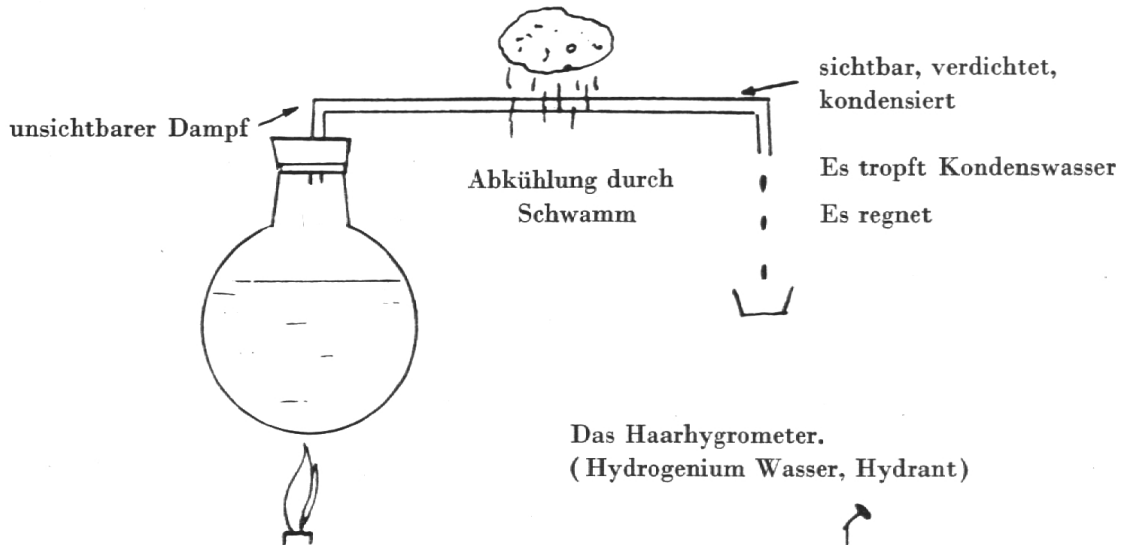
Auch der Föhn ist ein feuchter Wind. Weil er aber warm ist, nimmt er immer noch mehr Feuchtigkeit auf und trocknet

Feuchtigkeit der Luft.

Beobachtungen: Die kalte, sprudelnde Röhre des Dorfbrunnens ist naß. Sie schwitzt. Es gebe Regenwetter.

Der Zementboden in der Waschküche ist schon am Vormittag naß gewesen. Am Nachmittag gab's wirklich ein starkes Gewitter.

Beim Wetterhäuschen kommt bei gutem Wetter ein Männlein mit blauer Bluse her-

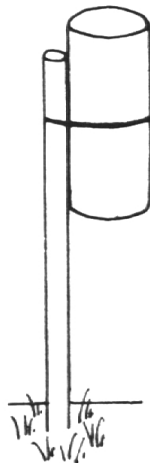


alles aus. Er kühlt sich dann bis in die wei- te Ebene immer mehr ab und kann zum Regenwind werden, wenn er die Lande jenseits des Bodensees passiert.

Regenmesser erstellen. Warum eine klei- ne Ölschicht in die Büchse kommt, wirst du nun verstehen.

Welches Gefäß des Regenmessers ist eher voll, ein weites oder ein engeres?

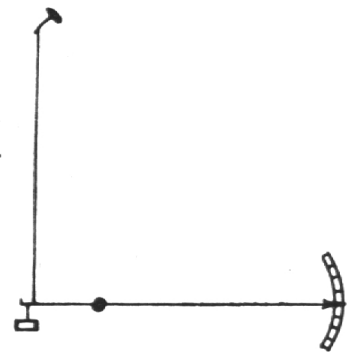
Wieviel cm^3 hat's geregnet? Geben beide Gefäße gleichviel cm^3 an?



Das Haarhygrometer. (Hydrogenium Wasser, Hydrant)

Nagel blondes Haar am Nagel und Zeiger- ende befestigt.

Gewicht



Zeiger aus einem Draht mit einer Windung als Drehpunkt

NB. Das blonde Haar muß im Benzin entfettet werden.

aus, bei Regenwetter aber ein Frauchen mit Regenschirm und roter Schürze.

Wir zeichnen Landschaftsbilder mit Seen. Letztere malen wir rot. Diese Farbe aber erhalten wir durch Auflösen von Kobaltchlorür, ein rötliches Salz aus der Drogerie. Wir tauchen auch Streifen von Löschpapier, bemalen Blumenblätter auf Ansichtskar-

ten . . . hängen solche im Zimmer, im Freien auf. Wenn die Luft wenig Feuchtigkeit enthält, werden unsere Malflächen blau,

sonst rötlich, Über der Spiritusflamme kannst du schnell trocknen und die Blaufärbung sofort sehen.



VIELLEICHT SO . . .

Von Fr. Steger, Sempach

Die St. Galler Kollegen haben ihre Sorgen mit dem Geschichtsbuche für die Schulen ihres Kantons, indem sie finden, das Werk entspreche nicht jenen Anforderungen, die an ein Geschichtslehrmittel gestellt werden müssen, hauptsächlich jenen nicht, wie sie in den grundsätzlichen Ausführungen von Prof. Dr. Spieß der historischen Abhandlung: Die Forderungen der historischen Methodenlehre an die geschichtliche Darstellung, enthalten sind. Wir Luzerner Lehrer sind mit unserem Geschichtslehrmittel auch nicht ganz zufrieden. Es dünkt viele, die Sprache und Darstellungsweise sei nicht das, was dem kindlichen Geiste auf der Stufe der Primarschule geboten werden darf und kann. Vielleicht finden die Kollegen, daß meine Ausführungen über den Burgunderkrieg, wie ich sie von den Schülern als Zusammenfassung des mündlichen Geschichtsunterrichtes schreiben lasse, den richtigen »Ton« besser treffen, vielleicht spüren sie aber auch, daß wiederum mehr lebenswarm erzählt werden muß.

Vielleicht so . . .

Der Burgunderkrieg.

1. Karl der Kühne.

A. Der mächtigste Fürst im 15. Jahrhundert war Karl der Kühne von Burgund.

Sein großes Land floß wahrhaftig von Milch und Honig. Es brachte Karl viel Geld und Gut ein, darum wurde er unermäßig reich. Es gab keinen wohlhabenderen Mann in ganz Europa, als ihn. Er besaß Geld wie Laub. Einmal zeigte er einem Gesandten einen Teil seines Vermögens. Dieser erzählte nachher: »Ich habe in der Schatzkammer Karls etwa 600 Wagen reines Gold gesehen!« Da der Burgunder den andern Fürsten auch Geld auslieh, wurde er der Bankier seiner Zeit genannt. Karl trug kühne Pläne in seinem Herzen und seinem Kopfe. Er wollte die ganze Welt erobern.

B. Viele Fürsten kamen zu ihm und entlehnten bei ihm Geld. So bat auch der Herzog von Österreich, Sigismund, um große Summen. Karl sagte: »Du kannst soviel Geld haben, wie du brauchst, nur will ich dafür den Schwarzwald und das Elsaß als Pfand.« Sigismund nahm die Summe Geldes und übergab dem Herzog von Burgund die beiden Länder. Über das Elsaß setzte er den grimmigen Peter von Hagenbach als Vogt. Dieser bedrückte die Einwohner. Besonders haßte er auch die Eidgenossen, die oft in das Elsaß auf den Markt kamen. Er beraubte sie und forderte von ihnen ungerechte Zölle. Die Eidgenossen reklamier-