

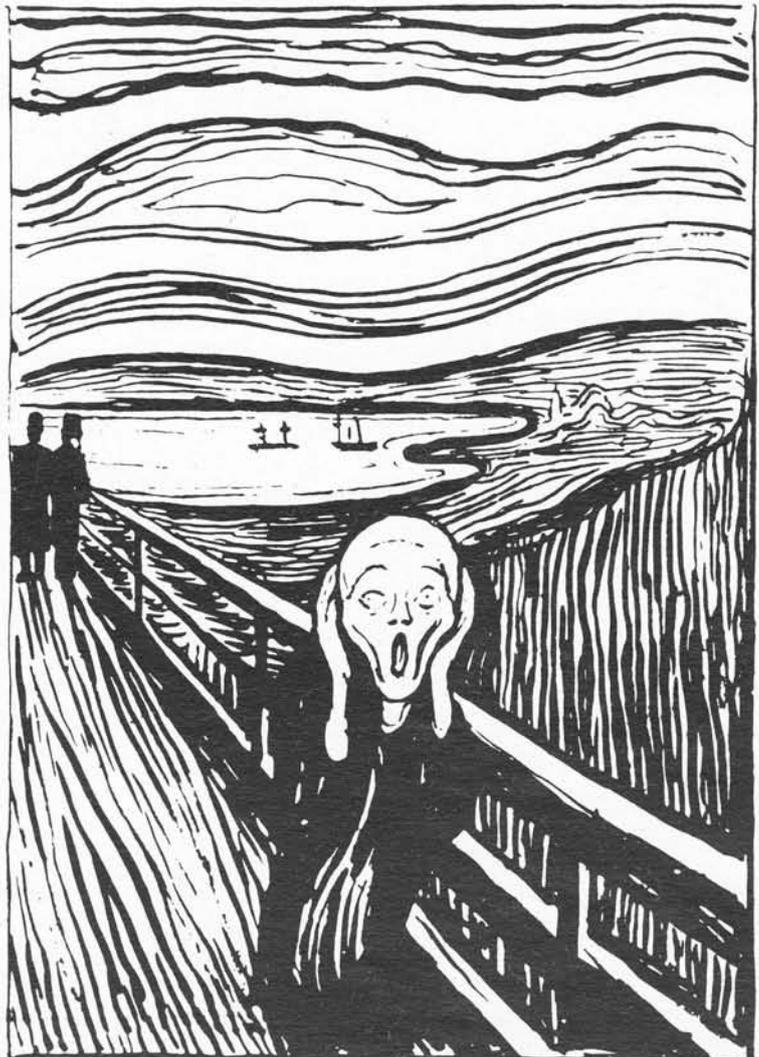
Einfache Versuche

Wasser Staub Lärm

Von Lutz Stäudel

In diesem Beitrag werden einfache Versuche zur Umweltbelastung erläutert. Wir richten uns damit vor allem an Leser, die nicht Naturwissenschaftler sind. Der Autor hat darauf geachtet, daß diese Versuche einfach sind im Aufbau, in der Durchführung und in der Auswertung. Alle Versuche wurden auch ausprobiert.

Man kann fragen, wie sinnvoll solche Versuche sind. Lutz Stäudel versucht darauf in seiner Einleitung eine Antwort zu geben. Eine andere möchten wir gern in einem weiteren Beitrag geben. Untersuchungen lassen sich auch ohne technische Hilfsmittel durchführen: durch aktives Erkunden der Umwelt. An einem Erkundungsbericht sind wir sehr interessiert, als Fortsetzung und (notwendige) Ergänzung dieses Beitrags.



Einleitung

„Die Staubbelastung der Luft über der BRD ist in den letzten 5 Jahren um 25 % zurückgegangen“, so eine Zeitungsmeldung. Die relative Aussagelosigkeit dieser Meldung ist offensichtlich: 25 % von wieviel? . . .

Wie groß aber wäre der Informationsgehalt, wären die absoluten Zahlen mitgeliefert worden? Was bedeuten 500 Tausend Tonnen Staub für Luft, für uns? Welche Vorstellung kann ich, können Schüler davon entwickeln? Wie betroffen können oder sollten wir sein? Sind nicht Feststellungen praktischer Art viel wichtiger, z. B. daß im Ruhrgebiet die Fenster viel öfter gewaschen werden müssen, daß an vielen Tagen keine Wäsche im Freien getrocknet werden kann, daß Lungenbeschwerden und -erkrankungen dort häufiger auftreten, daß bei Smog die Todesziffern steigen?

Ähnlich verhält es sich mit naturwissenschaftlich-technischen Untersuchungsmethoden und deren Ergebnissen, auch wenn sie von Schülern selbst in die Hand genommen werden: Was bedeutet es, wenn etwa die Staubmessung am Heimatort 30 g pro Quadratmeter und Monat ergibt? Als Kurort nicht geeignet? Was bringt ein Vergleich mit den (politisch) festgesetzten Grenzwerten der Luftbelastung? – Ist es nicht viel sinnvoller, einerseits zu fragen nach der direkten Betroffenheit, den wahrgenommenen Schäden, Beeinträchtigungen, Störungen, andererseits aufzuklären über die politi-

schen und ökonomischen Strukturen, die für Umweltbelastung und -zerstörung verantwortlich sind, nach dem System der Vernichtung unserer Lebensgrundlagen? Und, trägt die Heranziehung „wissenschaftlicher“ Methoden nicht dazu bei, die Probleme bloß auf der technologisch-technokratischen Ebene zu behandeln, der selben Ebene, die so häufig bemüht wird von Wachstumsfetischisten, Wirtschaftsexpansionisten, von Kernkraftlobby, Regierungs- und Industrievertretern?

Wenn hier trotzdem Anleitungen für die Untersuchung verschiedener Problembereiche der Umwelt gegeben werden, dann mit folgender Begründung:

1. Die Zeiten sind vorbei, wo in gut ausgestatteten Modellversuchen (z. B. CUNA – IGS Garbsen; Umweltschutz – IGS Baunatal) die Integration von Natur- und Gesellschaftswissenschaften an Schulen – meist in Projektform – geprobt wurde. Und: Inkompetenzängste gibt es nicht nur bei naturwissenschaftlichen Lehrern. So, wie es ein Ziel dieser Zeitschrift ist, diese bei der Einbeziehung ökologischer, gesellschaftlicher und politischer Fragestellungen in ihren Physik-, Chemie- oder Biologie-Unterricht zu unterstützen, scheint es umgekehrt auch sinnvoll, für „Nicht-Naturwissenschaftler“ Möglichkeiten aufzuzeigen, im

thematischen Zusammenhang naturwissenschaftlich-technische Anleitungen und Methoden instrumentell einzusetzen, um der Umwelt mit den Schülern auch von dieser Seite, d. h. praktisch-analytisch, zu Leibe zu rücken.

2. Diese praktische – oder: handlungsbezogene – Seite stellt die zweite Begründung dar. So eingeschränkt die Aussagen der Untersuchungsergebnisse auch sein mögen, vermitteln sie den agierenden Schülern doch weit mehr als eine u. U. mögliche Rezeption exakterer und aussagekräftigerer Fremddaten. Untersuchungsmethoden werden verstehbar, das Denkmal Wissenschaft wird ein wenig seines hohen Sockels beraubt (auch die staatlichen Stellen verwenden zum Staub-Auffangen Einmachgläser – nur die Waagen sind besser und teurer), manches wird machbar, selber machbar. Ein weiterer Effekt ist erst längerfristig zu erwarten, nämlich Auswirkungen auf Einstellungen und Verhalten die Umwelt betreffend. Solche (durchwegs positiven) Veränderungen sind eng an erfahrene Handlungsmöglichkeiten gekoppelt, dann aber auf Jahre hinaus wirksam. Umweltuntersuchungen sind nicht die einzige Möglichkeit zum Handeln, immerhin aber eine.

Und schließlich: Auch wenn Versuchsanleitungen nicht in einem speziellen und ausformulierten Situations-, Problem- oder sonstigen Kontext erscheinen – sie stehen immerhin im Kontext dieser Zeitschrift.

M 1

Chlorid im Wasser

Der Stoff

Chlorid ist ein Bestandteil vieler Salze, besonders des Kochsalzes (= Natrium-Chlorid, NaCl), außerdem der Salzsäure (= Chlorwasserstoffsäure, HCl) und anderer chemischer Verbindungen (es wird z. B. auch bei der Verbrennung von PVC-Kunststoffen freigesetzt).

Die Hauptmengen Chlorid gelangen ins Wasser durch die Endlaugen des Kali-Bergbaus und der Düngemittel-Industrie (Rhein: französische Salzbergwerke, Werra/Weser: Salzbergbau von DDR und BRD). Aber auch fast alle anderen von Menschen produzierten Abwässer enthalten Chlorid: technische Abwässer aus der Industrie, Wasser aus Kläranlagen, aus der Landwirtschaft und aus Haushalten. Große Chlorid-Mengen werden dem Wasser (insbesondere dem Grundwasser) durch die Streusalzanwendung im Winter zugeführt.

Chlorid in „normalen“ Konzentrationen ist nicht direkt gesundheitsschädigend. Die Weltgesundheitsorganisation läßt für Trinkwasser bis zu 0,35 Gramm Chlorid pro Liter zu, das entspricht 0,58 Gramm Kochsalz. Aber: zulässige Höchstwerte bedeuten nicht Gesundheit. Das Pflanzenwachstum wird z.B. durch Salz im Wasser teilweise beeinträchtigt.

Chlorid ist trotzdem ein wichtiger „Indikator“-Stoff für die Wasser-Belastung und -Verschmutzung: je höher der Chlorid-Gehalt, desto größer ist im Durchschnitt auch die sonstige, meist gefährlichere Verunreinigung (Bsp.: Rhein). Und: Chlorid kann mit einfachen Methoden (Filtrieren, Absetzen lassen) nicht aus dem Wasser entfernt werden, da fast alle Chlorid-Verbindungen gut in Wasser löslich sind. Chlorid-Einleitungen in Gewässer summieren sich also.

Wasser hat in der Regel einen natürlichen Chlorid-Gehalt, der von der geologischen Herkunft abhängt. Dieser Gehalt ist jedoch – abgesehen von Salzquellen (Heilquellen) – gering, verglichen mit der Belastung, die durch den Menschen verursacht wird.

Die Untersuchungsmethode

Chlorid bildet bei der Reaktion mit Silbernitrat (AgNO_3) einen schwer-löslichen Stoff, das Silberchlorid (AgCl).

Tropft man eine Silbernitrat-Lösung in Chlorid-haltiges Wasser, so tritt – je nach Chlorid-Gehalt – eine leichte bis deutliche Trübung auf, oder es bildet sich ein käsiger, weißer Niederschlag.

Dieser Niederschlag kann abgefiltert werden; nach dem Trocknen kann man vom Gewicht des Niederschlags auf die Chlorid-Konzentration der Wasserprobe schließen. (Methode ist sehr genau, erfordert aber spezielle Filtergefäße)

Einfacher durchzuführen ist folgendes Verfahren:

Man vergleicht die Trübung einer Wasserprobe nach Zugabe von Silbernitrat mit Vergleichswasserproben, die eine bestimmte (bekannte) Menge Chlorid enthalten.

Notwendiges Material

ein Reagenzglasgestell und 10 Reagenzgläser (das Gestell bekommt man im Fachgeschäft für Ärztebedarf, man kann es u. U. auch selber herstellen aus einer Pappschachtel), ein Blatt schwarzes Papier, eine Waage (ausreichend ist eine Balkenwaage mit zwei Schalen; fehlt ein Gewichtssatz: ein 1-Pfennig-Stück wiegt 1,95 Gramm!), ein Spachtel oder ein Metalllöffel, zehn Marmeladengläser o. ä., ein Meßzylinder (1 l oder 1/2 l) oder ein Litermaß, Kochsalz (am besten aus der Chemiesammlung, Silbernitrat (aus der Chemiesammlung oder der Apotheke, oder Ampulle mit Titrisol AgNO_3 0,1 n), verdünnte Salpetersäure, eine Einmal-Spritze aus Kunststoff (5 ml), destilliertes Wasser.

Vorbereitung der Chlorid-Bestimmung

1. Herstellung der Vergleichslösungen

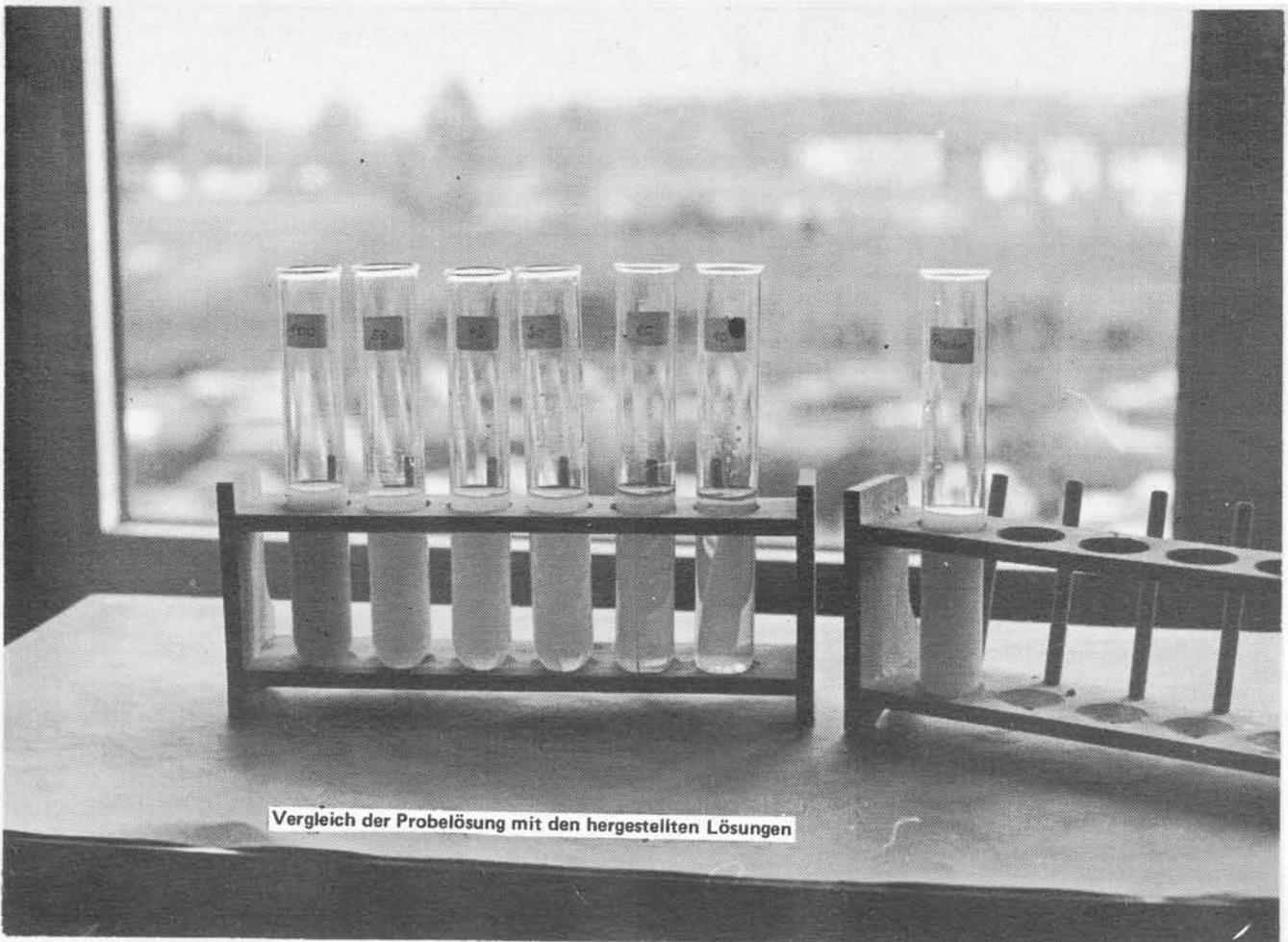
Überlegung: Wenn 0,355 g Chlorid: 0,585 g Kochsalz entsprechen, dann entsprechen 1 g Chlorid: 1,65 g Kochsalz.

Lösung 1000 (enthält 1 g oder 1000 mg Chlorid pro Liter). Wiege 1,65 g Kochsalz genau ab und löse es in 1 Liter destilliertem Wasser.

Lösung 500 (enthält 500 mg Chlorid pro Liter). Entnimm mit der Einwegspritze genau 25 cm³ der „Lösung 1000“ und gib 25 cm³ destilliertes Wasser dazu (bzw. fülle mit dest. Wasser auf 50 cm³ auf).

Lösung 300:	15 cm ³	von Lösung 1000,	dazu 35 cm ³	destill. Wasser
Lösung 200:	10 cm ³	„	„ 40 cm ³	„
Lösung 100:	5 cm ³	„	„ 45 cm ³	„
Lösung 50:	5 cm ³	„	„ 95 cm ³	„
Lösung 40:	4 cm ³	„	„ 96 cm ³	„
Lösung 30:	3 cm ³	„	„ 97 cm ³	„
Lösung 20:	2 cm ³	„	„ 98 cm ³	„
Lösung 10:	1 cm ³	„	„ 99 cm ³	„

Du kannst auch ein „Mischgefäß“ mit Wasser auf 50 und 100 cm³ eichen und markieren. Der Fehler fällt nicht ins Gewicht. Bewahre die Lösungen in sauberen Gefäßen auf. Vergiß nicht die Beschriftung!



Vergleich der Probelösung mit den hergestellten Lösungen

2. Herstellung der Silbernitrat-Lösung

Eine geeichte Silbernitrat-Lösung (0,1 n) erhält Du durch Auflösen von 1,7 Gramm Silbernitrat in 100 cm³ destilliertem Wasser; die Wägung muß hier nicht so genau sein wie beim Kochsalz.

Bewahre die Lösung in einem braunen oder grünen Gefäß auf, denn Silbernitrat-Lösungen zersetzen sich im Licht!

3. Weitere Vorbereitungen

Kennzeichne die 10 Reagenzgläser (1 bis 9 für Lsg. 500 bis 10, Glas 10 für die Wasserprobe). Stelle bereit: Wasserprobe, Spritze, verdünnte Salpetersäure.

Versuchsdurchführung

Fülle je 10 cm³ einer Vergleichslösung in ein Reagenzglas, in das letzte die gleiche Menge der Wasserprobe. Ist die Probe trübe, hilft meistens Stehenlassen, bis sich die Schwebstoffe gesetzt haben. Sonst geht auch Filtrieren (auch mit einem Kaffeefilter!). (Beginne mit den „dünnen“ Lösungen, dann sparst Du das Auswaschen der Spritze zwischendurch).

Gib überall 5 Tropfen Salpetersäure dazu, dann jeweils 1 cm³ Silbernitrat-Lösung.

Vergleiche die Wasserprobe nach dem Umschütteln mit den anderen Reagenzgläsern. Enthält Deine Probe mehr als die „Lösung 100“, dann kannst Du durch Verdünnen der Untersuchungsprobe mit dest. Wasser auch ein genaueres Ergebnis bekommen; Du mußt nur wieder umrechnen.

Vergleiche Dein Ergebnis auch mit Leitungswasser!

M 2

Staub in der Luft

Der Stoff

Staub ist in der Luft allgegenwärtig. 1980 wurde die Luft über der BRD mit mindestens 500 000 Tonnen Staub belastet. Mehr als die Hälfte dieser Menge stammt aus Kraftwerken und Industrie-Feuerungsan-

gen, weitere 10-15 % aus den Haushaltsheizungen. Dazu kommt Staub aus dem Kohle- und Erzbergbau, der Metallverhüttung und aus dem Verkehr (Ruß aus Dieselmotoren). Hauptquelle ist also jegliche Art von Verbrennung – die natürlichen Stäube fallen wegen ihrer ziemlich großen Teilchen ökologisch nicht ins Gewicht. Staub ist je nach Herkunft ganz unterschiedlich zusammengesetzt, sowohl nach Stoffen („sand“-ähnliche Stoffe, Ruß, Blütenstaub usw.) als auch nach der Teilchengröße. Sichtbare Stäube in der Atmosphäre sind ökologisch eher unschädlich: Teilchen, die größer als 1/100 mm im Durchmesser sind, setzen sich leicht und schnell am Boden ab (Grobstaub). Gefährlich sind Feinstäube, die nicht mehr mit den Augen wahrgenommen werden können (Durchmesser kleiner als 5/1000 mm). Solche Stäube setzen sich nicht ab (es bilden sich sog. Aerosole). Auf der Oberfläche der kleinen Teilchen lagern sich sehr leicht andere Umweltgifte an (Adsorption), z. B. chlorierte Kohlenwasserstoffe oder das krebserregende Benzpyren (aus Autoabgasen). Die sehr kleinen Teilchen gelangen ungehindert in die Lungen, zum Teil auch weiter in die Blutbahn und transportieren dabei die anhaftenden Stoffe und die Staubbestandteile selbst direkt in den Körper (u. a. giftige Schwermetalle wie Arsen, Cadmium, Blei, Quecksilber, Chrom oder auch Asbest).

Ein Kubikmeter Luft enthält bis zu 200 Millionen Staubteilchen, bei Smog-Katastrophen wie im Maastal (1930), in London (1952) oder in Los Angeles können es bis zu 2 Milliarden Teilchen pro m³ sein.

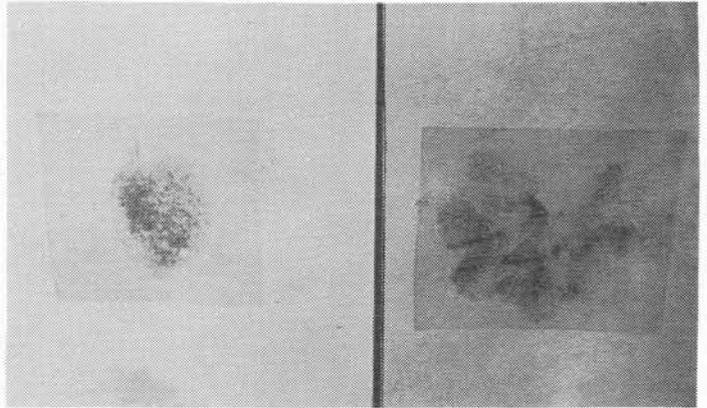
Die Staubkonzentration in der Luft kann als allgemeiner Indikator für die Verschmutzung der Atmosphäre gelten: Staub und andere Umweltgifte wie Schwefeldioxid (SO₂) oder Kohlenmonoxid zeigen ganz ähnliche Schwankungen der Konzentrationen. Und: Staub spielt beim Auftreten von Smog neben Schwefeldioxid, Kohlenwasserstoffen und einer bestimmten Wetterlage (Inversion) eine Hauptrolle.

Beim Menschen tritt als direkte Wirkung von Stäuben zunächst eine Reizung der Schleimhäute auf (Atemwege, Augen); lebensgefährlich wird besonders der Smog für Asthmatiker, Herzranke und Kinder. Der Ertrag von Nutzpflanzen wird beeinträchtigt, und je nach Staubart kann es zu Blattkrankheiten und Pflanzensterben kommen. Bei Tieren entwickeln sich Hauttumore, Textilien und Gebäude werden angegriffen (Staubschichten auf Stein oder Metall begünstigen die Korrosion).

Als Obergrenze für Staubbiederschläge gelten folgende Werte:

0,35 g pro Quadratmeter und Tag bei Dauerbelastung,
0,65 g pro Quadratmeter und Tag bei Kurzzeitbelastung.
Die Staubkonzentration in der Luft selber darf 0,2 mg bzw. 0,4 mg pro Kubikmeter nicht überschreiten (Bundesimmissionsschutzgesetz und Technische Anleitung (zur Reinhaltung der) Luft –TALuft).

Die Staubmengen pro Jahr gehen nur noch langsam zurück und sind immer noch umweltgefährdend. Abhilfe kann sicher nicht mehr durch höhere Schornsteine – wie bis vor einigen Jahrzehnten – geschaffen werden, sondern nur durch konsequente Staubbabscheidung durch Filter, Waschtürme und Zyklone.



Blattabdruck auf Klebefolie

Voruntersuchung: Staub auf Blättern

Mit der Klarsicht-Klebefolie wird von Blättern Staub abgenommen und auf weißem Papier sichtbar gemacht.

Notwendiges Material

- Blätter von verschiedenen Pflanzen und Orten (Stadt, Land, Wohngebiet, Industriegebiet)
- durchsichtige Klebefolie
- weißes Papier

Durchführung

Ein gepflücktes Blatt wird auf ein Stück Klarsichtfolie gedrückt und wieder abgezogen. Die Folien mit dem anhaftenden Staub werden auf ein weißes Papier geklebt.

Auswertung

Vergleiche die Staub-Abdrücke von Blättern, die von verschiedenen Standorten stammen.

Messung von Staubbiederschlägen – erste Untersuchungsmethode

Staub wird auf einer „Klebe“-Folie eingefangen (nach DIEM)

Notwendiges Material

Blechstücke, Aluminium (-Haushalts-) Folie, Blechschere, Vaseline, (Analysen-) Waage, Backofen, Blumendraht

Vorbereitung

Aus der Alu-Folie und dem Blech werden gleich-

große rechteckige Streifen geschnitten (etwa 30 x 10 cm). Auf den Schmalseiten wird die Alu-Folie 1 cm breit abgedeckt, die restliche Fläche wird gleichmäßig und dünn mit Vaseline eingestrichen.

Die Folie muß dann einen Tag trocknen (Backofen bei niedrigster Einstellung; günstig 30 Grad Celsius). Anschließend wird sie gewogen (auf 1/100 g genau, wenn möglich).

Durchführung

Die fertige Folie wird an den Enden mit Draht auf dem Blech befestigt und die ganze Staub-Meß-Vorrichtung im Freien waagrecht aufgestellt, am besten auf einem Pfahl 1,5 m über dem Boden und in größerem Abstand von Gegenständen und Gebäuden (z. B. auch auf einem Zaun). Nach 1-3 Wochen werden die Folien eingesammelt, wieder getrocknet und gewogen.

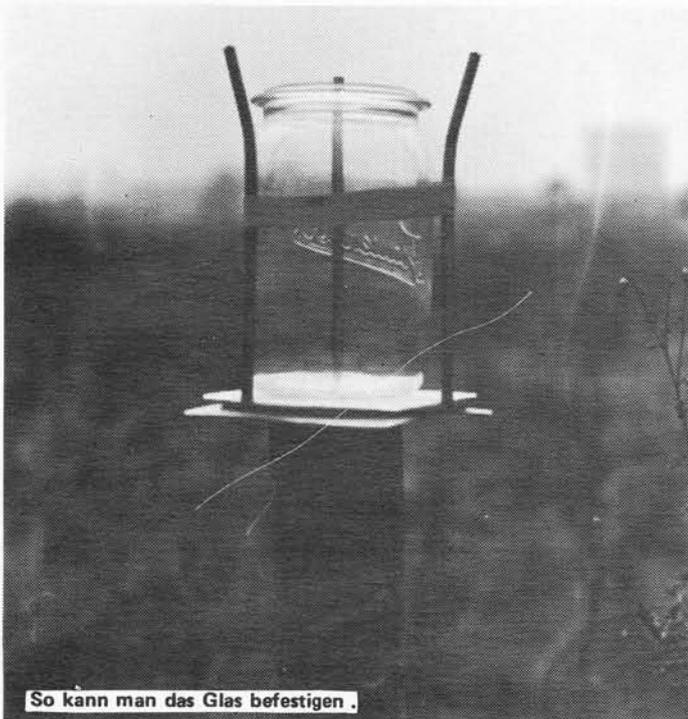
Auswertung

Aus der Gewichts-differenz und der Größe der Fläche wird der Staubniederschlag pro Quadratmeter und 30 Tage berechnet.

$$G_{\text{Ende}} - G_{\text{Anfang}} = X \text{ (in Gramm)}$$

$$X \cdot \frac{10\,000}{\text{Fläche (in cm}^2\text{)}} \cdot \frac{30}{\text{Zahl d. Tage}} = \text{Staubniederschlag (pro m und 30 Tg.)}$$

Vergleiche die Staubniederschläge verschiedener Orte.



Messung des Staubniederschlags – zweite Untersuchungsmethode

Staub wird mit einem Glasgefäß aufgefangen (nach: Bergerhoff)



... man kann es aber auch einfach in einen Blumentopf stellen

Notwendiges Material

- Ein Einmachglas 1,5 l (bei einem Durchmesser von 8,9 cm enthält man dadurch einen Auffangfläche von $3,14 \times 4,45^2 = 62$ Quadratcentimeter)
- eine passende Halterung (Drahtkorb, Blumentopf o. ä.)
- eine (Analysen-) Waage
- Backofen (besser: Trockenschrank)
- destilliertes Wasser (in Spritzflasche)
- ein Gummiwischer (behelfsweise ein Stück Gummi mit Wäscheklammer)
- eine Abdampfschale aus Porzellan
- ein Wasserbad, behelfsweise: Kochplatte, Kochtopf, Halterung für Abdampfschale

Vorbereitung und Durchführung

Die staubfreien Weckgläser werden mit ihrer Halterung auf Stäben oder Pfählen (ca. 1-1,5 m hoch) aufgestellt. Nach 2-3 Wochen werden die Gläser wieder eingesammelt. Größere Bestandteile, wie Insekten, werden (am besten mit einer Pinzette) herausgenommen. Dann wird das Glas mehrmals mit wenig destilliertem Wasser ausgespült und evtl. ausgewischt und das staubhaltige Wasser in der Abdampfschale gesammelt. Die Schale muß vorher genau gewogen werden.

Auf dem Wasserbad wird die trübe Flüssigkeit vorsichtig eingedampft, die Schale anschließend noch eine Stunde bei 100 Grad Celsius getrocknet (Backofen) und nach dem Abkühlen wieder gewogen. Aus der Differenz der beiden Wägungen wird der Staubniederschlag berechnet (siehe oben).

M 3

Lärm in der Umwelt

Der „Stoff“

Lärm gibt es überall

- im Alltag, im Klassenzimmer, bei der Müllabfuhr, durch Flugzeuge und Autos, durch Baustellen und Industriebetriebe, . . .
- gleichzeitig belästigt dieser Lärm Beteiligte und Nichtbeteiligte, Anwohner und direkt Betroffene, an deren Arbeitsplatz der Lärm z. B. entsteht.

Allgemein ist Lärm ein Sammelbegriff für jede Art von Schall, der von Menschen als belästigend, unangenehm oder gar schmerzhaft empfunden wird. Lärm schädigt die menschliche Gesundheit auf verschiedene Weise, und nicht nur, wenn es ganz laut wird.

Menschen unterscheiden Geräusche gewöhnlich nach angenehm und unangenehm, leise, laut und sehr laut. In gewisser Weise ist diese ganz persönliche Wahrnehmung auch die ausschlaggebende. Wird jemand z. B. einem nur mittellauten aber als störend empfundenen Geräusch auf Dauer ausgesetzt, so entsteht u. U. eine Stresssituation mit Unwohlsein, Konzentrationsschwächen und Eß- und Schlafstörungen. Auch relativ leise Verkehrsgeräusche stören den Schlaf empfindlich dadurch, daß die Tiefschlafphasen unterbrochen werden und keine Entspannung und Erholung eintritt. Direkte körperliche Beeinträchtigungen werden durch große Lautstärken verursacht (65 dB und mehr, z. B. PKWs in geringer Entfernung): geringere Durchblutung der Körperoberfläche, höherer Blutdruck, verminderter Speichelfluß und Verdauungsstörungen. Noch größerer Lärm (100 dB, z. B. Preßlufthammer) schädigt das Gehör bis zur Taubheit, ebenso ungebohrte Kinder.

Besonders gefährdet sind alle diejenigen, die am Arbeitsplatz dauerndem Lärm ausgesetzt sind und sich nicht entziehen können.

Messung des Lärms

Alle Geräusche, Töne, Lärm . . . werden von der Physik als nur wenig verschiedene Formen von „Schall“ betrachtet. Schall breitet sich in der Luft durch Schwingungen zwischen 16 und 20 000 Hertz (Frequenz,

100 Hertz = 100 Schwingungen pro Sekunde). Tiefe Töne entsprechen niedrigen Frequenzen, hohe Töne hohen Frequenzen, d. h. sehr vielen Schwingungen pro Zeit.

Das menschliche Ohr nimmt besonders mittlere Töne lauter wahr als tiefe oder ganz hohe.

Wichtiger als die Tonhöhe ist jedoch die Lautstärke. Physikalisch heißt das „Schalldruckpegel“: je lauter, desto heftiger wird die Luft in Schwingungen versetzt.

Du kannst den „Schalldruck“ leicht selber fühlen: Nimm ein Blatt Papier zwischen beide Hände und halte es vor den Lautsprecher eines Radios. Du spürst, wie das Blatt (z. B. im Rhythmus des Schlagzeugs bei Musik) mitschwingt und zittert.

Exakt gemessen wird mit sogenannten Schallpegelmessern. Die Maßeinheit ist „ein Dezibel“ (1 dB). Heute ist diese Einheit dem menschlichen Hören angepaßt: die gemessenen dB(A)-Werte berücksichtigen, daß tiefe Töne als leiser und mittlere als lauter wahrgenommen werden.

Aber: 10 dB(A) mehr wird als doppelt so laut empfunden!

Die heutigen dB(A)-Werte entsprechen übrigens in etwa den früher gebräuchlichen Phon-Werten.

Zur Veranschaulichung kann folgende Tabelle dienen:

dB(A)	Geräusch
20 - 30	Blätter im Wind
50 - 60	Sprache, normale Lautstärke
80 - 90	PKW in 7 m Entfernung
90 - 100	Preßlufthammer in 7 m Entfernung
120 - 130	Düsenflugzeug beim Start
130 - 135	Überschallknall (am Boden), Schmerzgrenze

In Wohngebieten darf der Lärmpegel tagsüber 50-55 dB(A) nicht übersteigen, nachts muß er unter 35-40 dB(A) liegen.

Lautstärkemessung mit dem Kassettenrekorder ¹⁾

Notwendiges Material

Kassettenrekorder mit Schallpegelmeßgerät (Aussteuerungsanzeige) (Achtung: automatische Rekorder können nur dann verwendet werden, wenn die Automatik abschaltbar ist!)

Mikrofon, auch eingebautes Mikrofon

Das Meßprinzip

Bei Aufnahmen mit einem Kassettengerät muß die Lautstärke angesteuert werden. Die optimale Lautstärke für eine Aufnahme hat man dann, wenn das Anzeigegerät bis zur Mitte (oder bis zu einem besonders gekennzeichneten Bereich) ausschlägt. Geregelt wird die am Mikrofon ankommende Lautstärke durch einen Dreh- oder Schieberegler. Bei lauten Geräuschen

darf nur wenig Schallstärke über das Mikrofon gehen: der Regler wird heruntergedreht. Bei leisen Geräuschen wird dagegen der Regler voll aufgedreht.

Vorübung

Nimm verschiedene Geräusche auf und versuche, die Aufnahme richtig auszusteuern. (größter Ausschlag bis zur Mitte).

Lärm-Messung

Nimm Messungen von Lärm verschiedener Art und von verschiedenen Standorten vor (Straße, Industriegebiet, Wohnung, Flughafen, Baustelle, usw.). Steuere das Gerät aus und notiere die Reglereinstellung. Du erhältst damit eine Skala von leisen bis ganz lauten Geräuschen, z. B. Gespräch: Reglereinstellung 6, Auto (nah): 4, Flugzeug: 2.

Du kannst Dein Meßgerät auch eichen,

- z. B. indem Du die Lautstärke Deines Mopeds mißt und mit dem amtlichen Wert in den Fahrzeugpapieren vergleichst.
- oder: Du kannst auch versuchen, Dir ein Lärmpegelmeßgerät auszuleihen und damit Deinen Kassettenrekorder zu eichen (z. B. bei einer staatlichen Meß- und Prüfstelle oder beim TÜV).

Anmerkung: 1) Die hier geschilderte Methode, Lärm mit einem Kassetten-Recorder zu messen, wurde von der „Bielefelder Lehrergemeinschaft“ im Rahmen eines Projektes an der Laborschule entwickelt. Die gesamte Unterrichtseinheit „Lärm“ (Zusammenstellung: E. Naumann) ist zu beziehen über: Soznat, Uni Marburg, E. Giller-Str. 5, 3550 Marburg. Außerdem wird über die Durchführung der UE berichtet in: Bielefelder Lehrergemeinschaft, Schule kann anders sein, Rowohlt-Taschenbuch Nr. 7197, Reinbek 1979.



Lärmmessung mit Uher - Tonbandgerät

Inhalt

Kommentar

- Ehrlich, deshalb verboten?
Bernward Wembers Film: „Vergiftet oder arbeitslos?“ 2

Redaktionsstube 3

Berichte

- Unökologisches Lernen**
Über die erste Bundestagung des Vereins zur
Förderung der Ökologie im Bildungsbereich 4
Selbstdarstellung: Institut für ökologische Forschung
und Bildung e. V. 5
Streusalz im Winter – Baumtod im Sommer
Aktionen einer Bürgerinitiative 6
Spring doch
Diskussion um den Rechtsstaat 8

Arbeitsmaterialien

- CO₂-Neurose**
Jornalisten fragen, Wissenschaftler antworten 14
Beschreibung 15
Ziele 15
Die Mitspieler 16
Spielmaterial 17
Erfahrungen 25

- Wasser – Staub – Lärm** 16
Einfache Versuche 16
Einleitung 27
M 1 Chlorid im Wasser 28
M 2 Staub in der Luft 29
M 3 Lärm in der Umwelt 32

Beiträge

- Die Fingernägel sind alle abgelöst**
Umweltpolitische Erkundung über ein Schwermetall
Von Michael Lohmann 9
Wir würden uns nicht als Pädagogen bezeichnen
Volkshochschule Whyler Wald 1982
Interview Wolfgang Beer mit Frank Baum 34

Notizkiste

- Sammelrezension:
Der BUND: Lobby für Umwelt und Natur 42
Neue Bücher 46
Tips/Trends 49

Impressum 50

Redaktionsstube

Sie erhalten heute das Heft im Umschlag,

denn wir haben die Jahresrechnung für 1983 beigelegt. Bitte beachten Sie die Rechnung und bitte bezahlen Sie möglichst bald unter Angabe Ihrer Kundennummer. Das ist die Zahl, die über Ihrem Namen steht. Sie können auf das Postscheckkonto überweisen oder auf das Volksbankkonto, auf jeden Fall bitte die Kundennummer angeben. Wir stellen diese Rechnung nur einmal im Jahr. Wenn Sie im Laufe des Jahres 1982 abonniert haben, so haben Sie rückwirkend alle Hefte erhalten und eine Rechnung für 1982. Die jetzt dem Heft beiliegende Rechnung ist für 1983.

Wir haben auch den Preis für das Abonnement anheben müssen, von 20,- auf 22,- DM. Die Zeitschrift kostet uns, weitgehend unabhängig von der Druckauflage, 40 000 DM im Jahr. Dazu benötigen wir 2500 verkaufte Heft pro Ausgabe. Erreicht haben wir bis heute ca. 1500 verkaufte Hefte. Wir schließen also 1982 mit einem Defizit ab, das der „Verein zur Förderung der Ökologie im Bildungsbereich“ trägt. Wir hätten diese Zeitschrift aber dennoch einstellen müssen, wenn uns nicht der öko-fond der Grünen/Niedersachsen mit einem Zuschuß von DM 5000 und einem weiteren Darlehen von DM 5000 geholfen hätte. Wofür wir uns hier bedanken möchten.

Wir werden trotz des Defizits die Zeitschrift weiter produzieren, müssen aber für 1983 ohne Verlust auskommen. Deshalb haben wir als eine Maßnahme den Preis um DM 2,- erhöht und deshalb möchten wir Sie sehr bitten, unsere Werbeabstretungen zu unterstützen.

Wenn jeder Abonnent einen weiteren Abonnenten werben würde, hätten wir die notwendige Zahl von Abonnenten erreicht. Um dies zu erleichtern, zwei Angebote:

– wir schicken für jeden Neuabonnenten eine Sendung an Umweltpapier. Was das ist, steht auf der letzten Umschlagseite des Heftes.

– Wir drucken mit jedem Heft einen Prospekt und möchten Sie bitten, diesen zu verteilen. Schreiben Sie uns bitte, wieviel Prospekte Sie haben möchten; wir senden sie Ihnen dann umgehend zu und legen für je 10 Prospekte 1 öko päd zum Verschenken dazu. Dies mit der herzlichen Bitte, es nicht auszunutzen, anstelle eines Abonnements. Denn sonst verschenken wir keine Einzelhefte. Wenn wir dazu das Geld hätten, würden wir lieber das Abonnement verbilligen.

Es gibt immer noch Leute, die regelmäßig ihr Heft beziehen, aber noch nicht bezahlt haben. Jeder Mahnbrief ist sehr teuer. Im folgenden sind die letzten drei Ziffern der Kundennummern derjenigen zu finden, die nach unseren Unterlagen nicht bezahlt haben. Vielleicht können Sie einmal vergleichen?:

052/056/074/078/079/089/105/127/177/198/204/217/296/
305/312/321/326/328/337/350/372/389/447/474/494/518/
530/531/540/579/604/615/623/630/659/678/684.

Bitte beachten Sie die Beilagen der folgenden Firmen: Fa. Rintelen, Fa Wagner & Co, Synthesis Verlag, Kösel Verlag