



Bundesministerium
für Umwelt, Naturschutz
und Reaktorsicherheit

Umwelt
Bundes
Amt 
Für Mensch und Umwelt

UMWELT UND GESUNDHEIT

Materialien für Bildung und Information

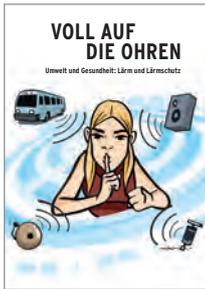


Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler
SEKUNDARSTUFE

IMPRESSUM

- Herausgeber:** Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Referat Öffentlichkeitsarbeit · 11055 Berlin
E-Mail: service@bmu.bund.de · Internet: www.bmu.de
- Text:** Peter Wiedemann, Sabine Preußner, Ulrich Böhme
- Redaktion:** Referat IG II 2, Referat IG II 7 (beide BMU)
Judith Meierrose, Dr. Hedi Schreiber (beide UBA, Fachgebiet II 1.1)
Dr. Korinna Schack, Achim Schreier, (beide BMU, ehemals Referat ZG II 1 - für die Ausgabe 2005)
Frank J. Richter (Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH)
- Wissenschaftliche Beratung:** Prof. Dr. Gerhard de Haan, Freie Universität Berlin, Fachbereich Erziehungswissenschaft
und Psychologie, Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsforschung

Umweltbundesamt (UBA):
Dr. Wolfgang Babisch (Fachgebiet II 1.5), Dr. Norbert Englert (ehemals UBA), Dr. Birgit Habedank (Fach-
gebiet IV 1.4), Dr. Jutta Klasen (Fachgebiet IV 1.4), Dr. Juan Lopez-Pila (ehemals UBA), Anja Lüdecke
(Fachgebiet II 1.3), Dr. Heinz-Jörn Moriske (Fachgebiet II 1.3), Dr. Hans-Guido Mücke (Fachgebiet II 1.5),
Dr. Regine Szewzyk (Fachgebiet II 1.4)
- Gestaltung:** Zeitbild Verlag und Agentur für Kommunikation GmbH, Berlin
- Druck:** Bonifatius, Paderborn
- Abbildungen:** Zeitbild / Oedekoven
- Stand:** Dezember 2010
- 3. erweiterte Auflage:** 15 000 Exemplare



VOLL AUF DIE OHREN
 Umwelt und Gesundheit – Lärm und Lärmschutz

3

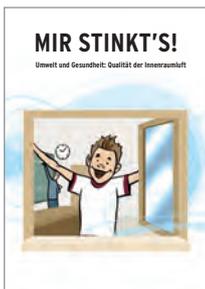
- Der Soundcheck – Geräuschprotokoll
- Wie laut ist es?
- Wie wirkt Lärm?
- Wann ist es genug?
- Lärm lass nach
- Masse ist klasse



ALLES KLAR?
 Umwelt und Gesundheit – Bewertung von Badegewässern

19

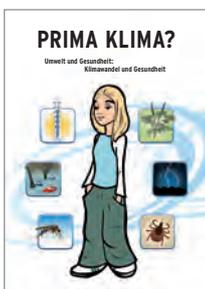
- Warum Badeverbot?
- Woher kommt der Dreck?
- Wie sauber ist der See?
- Gute Zeichen, schlechte Zeichen
- Die goldenen Regeln



MIR STINKT'S!
 Umwelt und Gesundheit – Qualität der Innenraumluft

33

- Panikmache durch Massenmedien?
- Das Treibhausgas im Klassenzimmer
- Das Kurven-Rätsel
- Richtig lüften
- Schadstoffe in der guten Stube
- Worauf kommt es an?
- Innenraumluft und Lufthygiene
- Ausgewählte Schadstoffe und ihre Quellen



PRIMA KLIMA?
 Umwelt und Gesundheit – Klimawandel und Gesundheit

47

- Anpassung tut gut
- Es wird heiß!
- Unwetteralarm
- Zecken
- Die Tigermücke
- Ambrosia
- Der Eichenprozessionsspinner



DAS RÄTSELSPIEL
 Spielend lernen

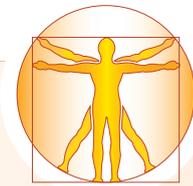
55

Liebe Lehrerinnen, liebe Lehrer,
 die Handreichung für Lehrkräfte finden Sie zum
 Download im Bildungsservice des Bundesumweltministeriums:
www.bmu.de/bildungsservice > Bildungsmaterialien Sekundarstufe I/II
 > Für Lehrer > Umwelt und Gesundheit

VOLL AUF DIE OHREN

Umwelt und Gesundheit: Lärm und Lärmschutz





Viona atmet tief durch und geht nach vorn. Herr Zweistein, der Physiklehrer, nickt ihr ermunternd zu. Dazu sagt er auch etwas, aber das versteht sie nicht, weil es viel zu laut ist in der Klasse. Während Zweistein noch versucht, Ruhe hinein zu bringen, beginnt Viona schon ihren Vortrag zu halten. „Mach mal lauter!“, dröhnt plötzlich Ronny aus der letzten Reihe. „Man versteht ja kein Wort.“ „Gut, Ronny, Problem erkannt“, meint Herr Zweistein. „Mach du schon mal ein bisschen leiser.“ „Ich hab’ da noch was für Sie“, sagt Ronny, zieht dabei einen Zeitungsausschnitt aus der Tasche und hält ihn Zweistein unter die Nase. Der Lehrer überfliegt den Text und sagt: „Da haben wir ja schon ein schönes Thema für deinen Vortrag nächste Woche.“

IRGENDWO ZWISCHEN RASENMÄHER UND AUTOBAHN

„Seid doch endlich mal etwas leiser“, versucht die Lehrerin mit erhobener Stimme, den Radau zu übertönen. Der Schallpegel in vielen Schulklassen erreicht leicht 60 bis 85 Dezibel (dB), ergab kürzlich eine Studie. Eine Lautstärke irgendwo zwischen Rasenmäher- und Autobahnlärm – und ein Vielfaches dessen, was Wissenschaftler etwa bei Bürotätigkeiten für vertretbar halten. Ab 85 dB kann andauernder Lärm zu Hörschäden führen.

Lärm stört vor allem das Kurzzeitgedächtnis. Kinder können daher in lauter Umgebung Informationen schlechter verarbeiten, selbst wenn sie die Wörter gerade noch verstanden haben. Lärmgeplagten Kindern wie Lehrkräften jedoch kann geholfen werden. Wenn der Lehrer eine Tafel mit dem „Flüstermännchen“ zeigt, wissen die Schüler, dass jetzt eine Arbeitsphase mit leisem Gespräch angesagt ist. Die Lärmmessungen belegen den Erfolg der leisen Lehrmethode: rund 10 dB weniger als üblich. In zwei anderen Klassen wurde eine Art Lärmampel, die „Soundear“

installiert. Je nach Lautstärke zeigt sie grünes, gelbes oder rotes Licht. Am Ende jeder Stunde erhielten die Schüler eine Belohnung, wenn sie überwiegend im grünen Bereich geblieben waren. Bauliche Maßnahmen können den Lärm weiter mindern. Wo Worte zu lange nachhallen, werden sie schlecht verstanden. Auch schlucken solche Räume keine Nebengeräusche, jedes Stühlerücken und Stifteklappern wird zum Störfaktor. Wenn die Decke und ein Teil der Wand gegenüber der Tafel mit einem Schall absorbierenden Material verkleidet werden, sinkt der Lärmpegel. Die Dämmplatten schlucken nicht nur Lärm, sie ändern auch das Verhalten der Schüler. Die Schüler müssen nicht mehr so laut reden, um sich verständlich zu machen, das Verhalten wird deutlich ruhiger. Eine Lehrerin meinte nach dem Einzug in den sanierten Klassenraum: „Ich habe das Gefühl, vor einer völlig neuen Schülerschaft zu stehen.“

(Aus: Süddeutsche Zeitung vom 24.01.2005; gekürzt)

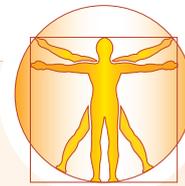
ARBEITSAUFTRAG:



1. Überlegt euch, was Lärm im Klassenzimmer bewirkt. Schreibt mögliche Folgen auf!
2. Sammelt Zeitungsberichte zum Thema Lärm und speziell zu Lärm in Klassenzimmern. Welche Möglichkeiten gibt es, den Lärm zu verringern? Sammelt eure Ergebnisse und schreibt sie auf! Nutzt dafür Bibliotheken und das Internet. Zeitungsarchive findet ihr zum Beispiel unter: www.zeit.de / www.welt.de / www.faz.net / www.spiegel.de / www.focus.de
3. Stellt eure Ergebnisse den anderen vor und erstellt gemeinsam Klassenregeln, wie ihr Lärm im Klassenzimmer vermeiden könnt!

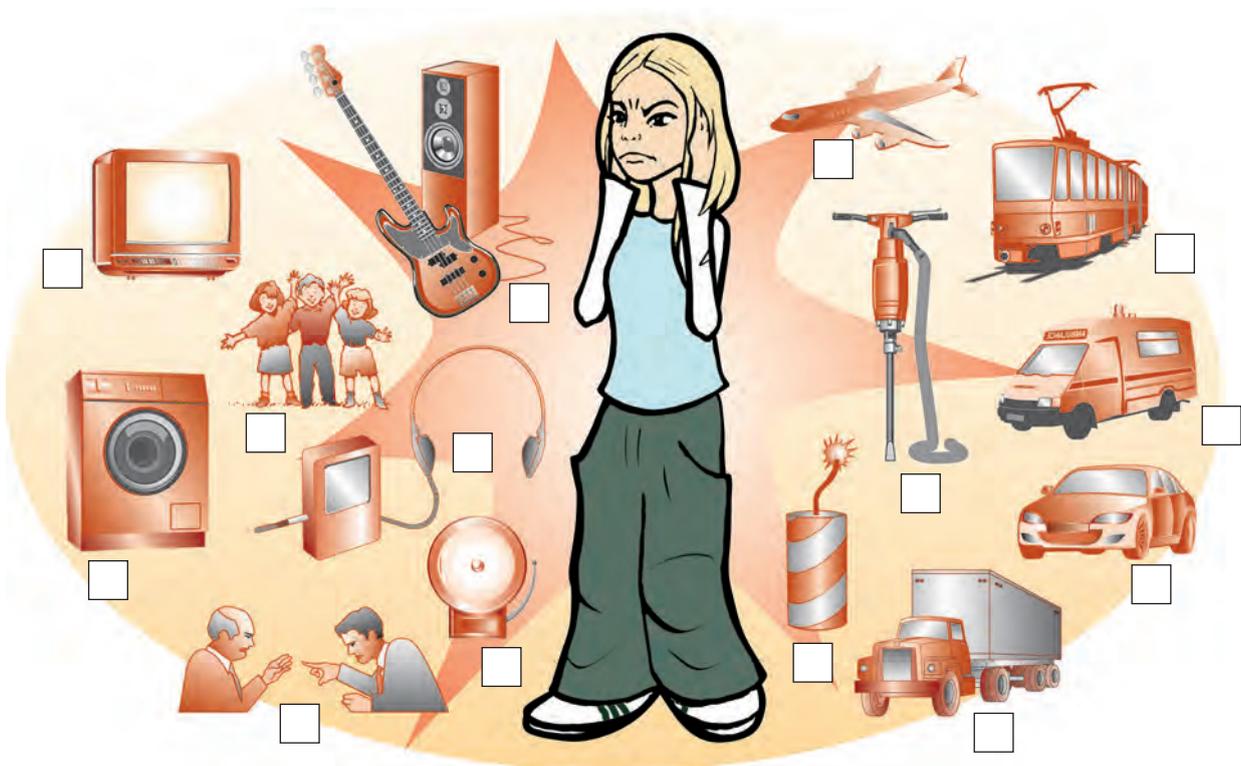
DER SOUNDCHECK – GERÄUSCHPROTOKOLL EINES TAGES

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 1 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Viona hat die Klassenzimmertür einen Spalt weit geöffnet und lauscht in den Schulflur. Von irgendwoher schallt Musik. Sie geht in die Richtung, in der sie die Quelle vermutet. Da schrillt die Schulklingel und Viona hört erst einmal gar nichts mehr. Sie merkt nicht einmal, dass Aysche inzwischen neben ihr steht. „Mensch, hast du mich erschreckt“, beschwert sich Viona und fragt dann: „Hörst du die Musik?“ Aysche lauscht. Draußen fährt gerade ein Rettungswagen mit Sirene vorbei. „Der Sound kommt bestimmt von der Band unten im Keller“, ruft sie Viona zu. „Komm, wir gehen mal hin!“ Aus dem Musikzimmer quietscht derweil eine Geige. Die beiden müssen lachen und laufen los.

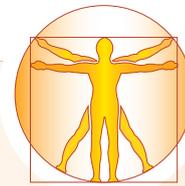


ARBEITSAUFTRAG:

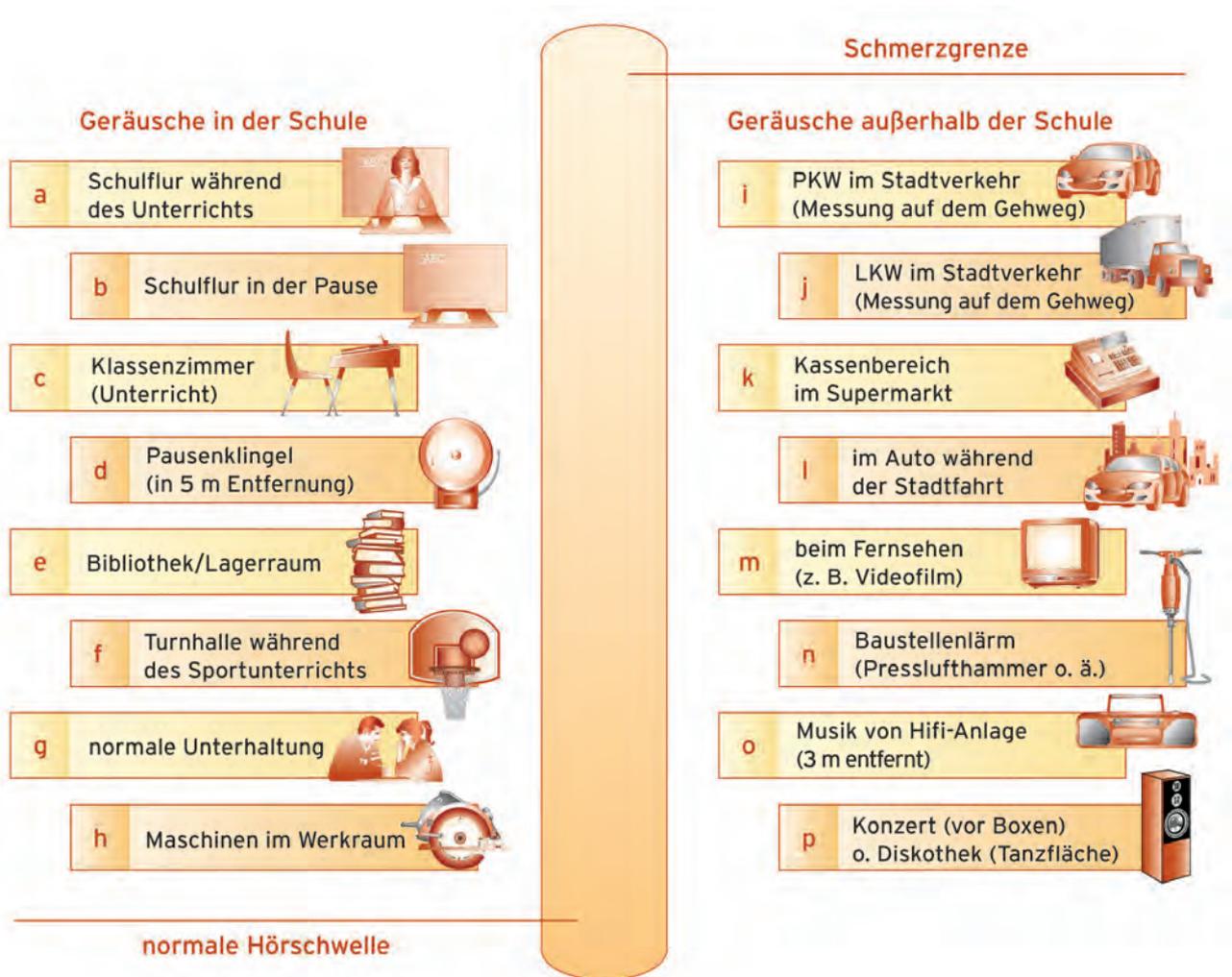


1. **Markiert auf der Zeichnung mit einem Pluszeichen, Minuszeichen oder einer Null, ob ihr die dargestellten Geräusche als störend (-), nicht störend (+) empfindet oder ob euch das Geräusch egal (0) ist. Ergänzt die Liste durch eigene Angaben über Geräusche.**
2. **Welche Geräusche begleiten euch jeden Tag? Notiert einen Tag lang in einer Tabelle alle Quellen, die euch wirklich auffallen, vom Aufwachen am Morgen über Schule und Freizeit bis zum Abend (s. Anlage 1: Das Geräuschprotokoll).**
3. **Schätzt oder messt (Stoppuhr/Uhr) die Dauer des Geräuschs und tragt die Werte in die Tabelle ein (siehe Anlage 1).**
4. **Empfindet ihr das Geräusch als leise oder laut, angenehm oder störend? Notiert auch dies in der Tabelle!**
5. **Erstellt in der Klasse eine Liste und vergleicht eure Ergebnisse. Wo gibt es Gemeinsamkeiten, wo gibt es Unterschiede?**

WIE LAUT IST ES?



Aysche und Viona stehen vor dem Probenraum der Schülerband. Die Bässe und Beats lassen das alte Gewölbe vibrieren, die E-Gitarre kreischt. Plötzlich tritt Ruhe ein. Aysche öffnet die Tür. In dem Moment legt die Band wieder los. Das Mädchen schlägt die Tür wieder zu, Viona hält sich die Hände auf die Ohren. „Echt krass!“, ruft Aysche. „Das war bestimmt so laut wie ein Flugzeug!“ „Nee, das war garantiert lauter!“, antwortet Viona. „Lass uns um einen Eisbecher wetten“, meint sie. „Und wie wollen wir das eigentlich herausfinden?“ „Ich habe da so ein komisches Ding auf dem Tisch im Physikraum gesehen, damit kann man Schall messen.“



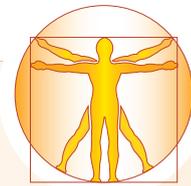
ARBEITSAUFTRAG:



1. Führt eine Schätzung durch. Wie lassen sich die aufgeführten Geräuschquellen in einer Rangfolge von leise zu laut anordnen? Tragt die entsprechenden Buchstaben in die Säule ein.
2. Messt mit dem Schallpegelmesser: Gruppe 1 misst den Schallpegel an verschiedenen Orten der Schule, Gruppe 2 misst außerhalb der Schule. Tragt die Ergebnisse in die Tabelle ein (siehe Anlage 2: Das Messprotokoll).
3. Markiert die Messwerte auf der Säule in der Grafik! Wie gut habt ihr die richtige Rangfolge geschätzt?

WIE WIRKT LÄRM?

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 3 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Nach der Mittagspause kommt Viona etwas früher zurück ins Klassenzimmer. Sie ist überrascht, dass Aysche und Manuel auch schon da sind. Einen Moment verharrt sie in der Tür und betrachtet das Bild: Aysche sitzt über ihre Hefte gebeugt und macht schnell noch die Hausaufgaben, Manuel klimpert auf seiner E-Gitarre herum. Ohne Verstärker. Viona räuspert sich auffällig und tritt ein, aber die beiden blicken nur kurz auf. „Klingt gut“, sagt Viona zu Manuel, „nicht so hammermäßig wie unten im Keller.“ „Trockenübungen“, stellt der Junge abfällig fest, „hat keinen Drive und so.“ „Aber so, wie ihr immer aufdreht, ist es schon ein bisschen zu laut.“ „Ich achte schon auf meine Ohren!“, meint Manuel. Aber Viona lässt nicht locker: „Lärm tut ja nicht nur deinen Ohren weh. Der ständige Krach kann noch viel mehr bewirken.“

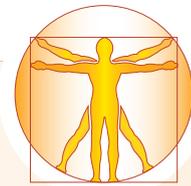


ARBEITSAUFTRAG:

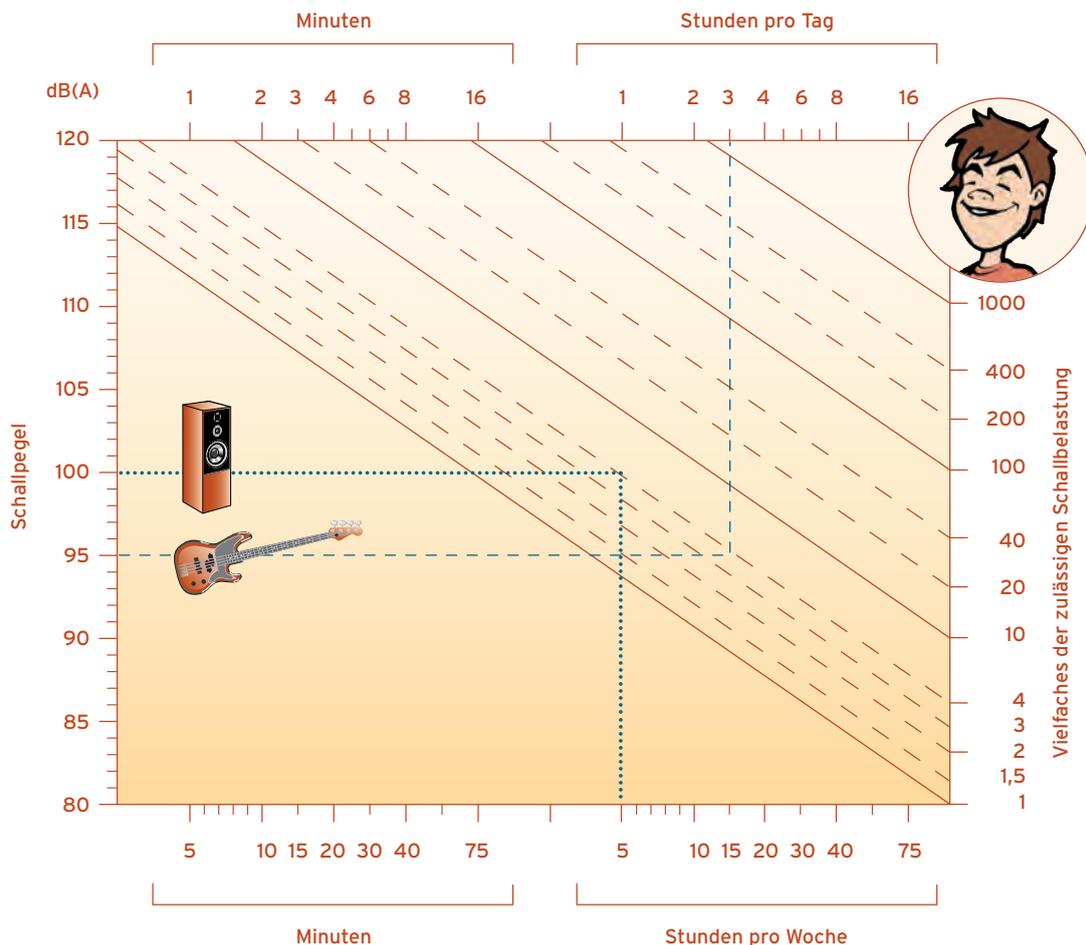


1. Welche der aufgeführten Wirkungen können durch Lärm verursacht werden? Kreuzt diese bitte an. Achtung: Einige Begriffe gehören nicht hierher!
2. Befragt vorwiegend ältere Menschen, wie sie Lärm empfinden und welche Folgen Lärm für sie hat. Führt dazu Interviews nach eurem Fragebogen durch (siehe Anlage 3: Der Interviewleitfaden).

WANN IST ES GENUG?



In der Arbeitswelt gibt es feste Grenzwerte, die eingehalten werden müssen, um die Beschäftigten vor Gehörschäden zu schützen. Am Arbeitsplatz darf maximal ein Schallpegel von 85 dB(A) vorliegen. Dieser Grenzwert gilt für eine Arbeitszeit von acht Std./Tag bzw. 40 Std./Woche. Willst du abschätzen, wie hoch deine eigene Schallbelastung ist, so gibt es Kurvendiagramme, so genannte Nomogramme, an denen man genau ablesen kann, wann die Schallbelastung diese Grenzwerte überschreitet. Nomogramme sind grafische Tafeln, an denen man bequem den Zusammenhang zwischen mehreren Variablen ablesen kann. So erspart man sich die komplizierten Berechnungen.



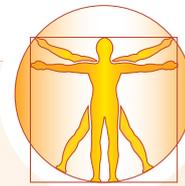
EIN BEISPIEL, WIE MAN DAS NOMOGRAMM NUTZT

Manuel übt mit seiner Band jeden Nachmittag etwa drei Stunden bei 95 dB(A) – das ergibt die vierfache zulässige Schallbelastung! Den Wert erhält man aus dem Schnittpunkt der **waagrechten Linie** für den **Schallpegel** (symbolisiert durch die Gitarre) mit der **senkrechten Linie** für **Stunden pro Tag**. Beide Linien treffen sich auf der Geraden, welche die vierfache zulässige Schallbelastung darstellt.

Einmal in der Woche geht er für fünf Stunden (senkrechte Linie = Stunden pro Woche) in einen Technoclub mit durchschnittlich 100 dB(A) – dargestellt durch die waagrechte Linie mit der Lautsprecherbox. Diese Belastung entspricht noch einmal dem Vierfachen des zulässigen Grenzwertes für Arbeitnehmer. Die einzelnen Schallbelastungen werden einfach addiert, die Gesamtbelastung erreicht daher das Achtfache der zulässigen Schallbelastung! Anders ausgedrückt: Manuel „gönnt“ seinen Ohren in einer einzigen Woche den Lärm von acht Wochen!

WANN IST ES GENUG?

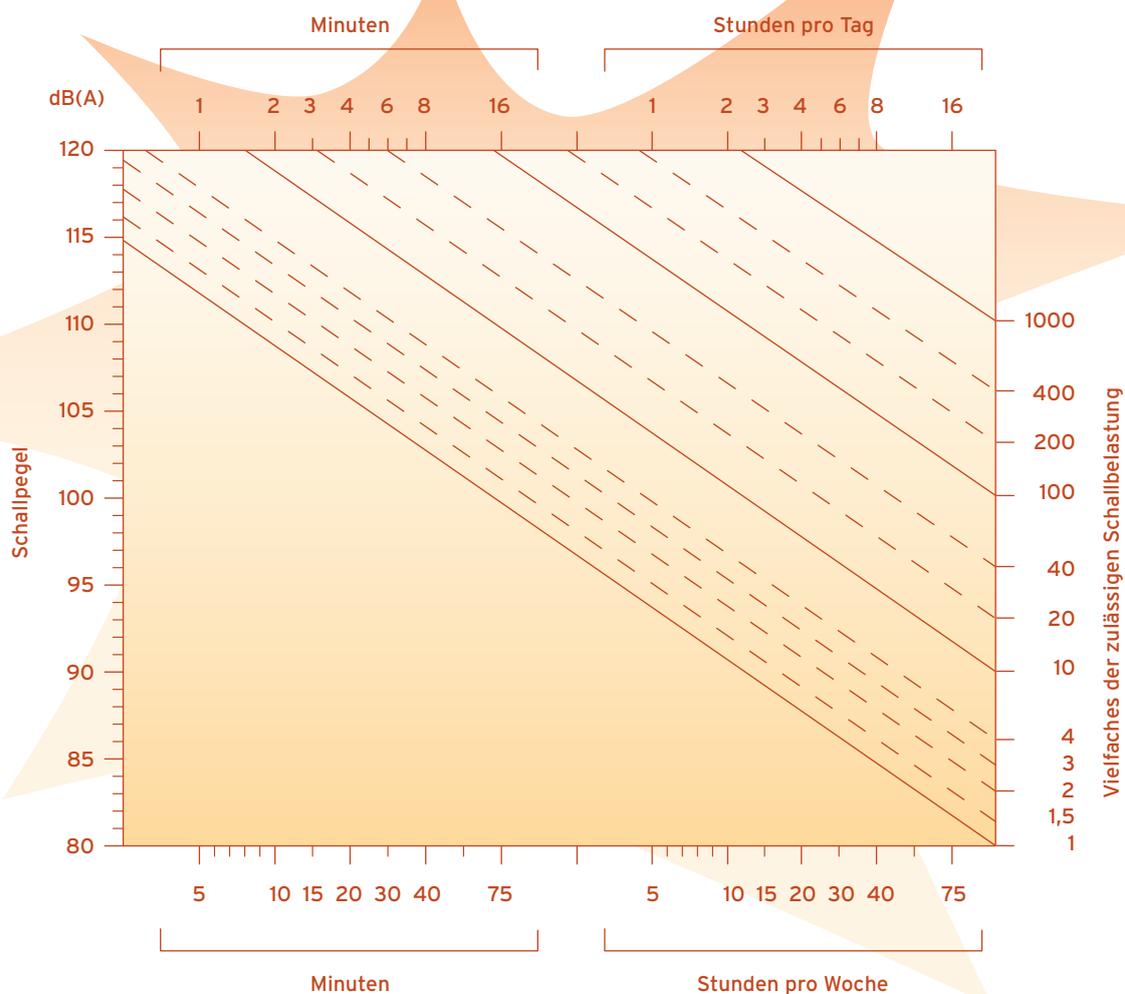
Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 4 Seite 2/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Für die Lösung des Arbeitsauftrags geht ihr folgendermaßen vor (siehe auch Beispiel auf Arbeitsblatt 4, Seite 1/3):

1. Den Wert für den Schallpegel lest ihr an der linken Achse ab und zieht von dort aus eine waagrechte Linie über das Nomogramm.
2. Den Wert für die Stunden pro Tag lest ihr an der oberen Achse ab, von dort zieht ihr eine senkrechte Linie über das Nomogramm.
3. Am Schnittpunkt beider Geraden könnt ihr das Ergebnis ablesen für die Schallbelastung durch das Musikhören mit dem Kopfhörer.
4. Für den Diskobesuch verfährt ihr nach der gleichen Vorgehensweise.
5. Beide Werte, der für das Musikhören und der für den Diskobesuch, werden zusammengezählt, so erhält man die Gesamtbelastung.

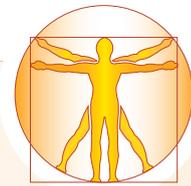


ARBEITSAUFTRAG:



1. Du hörst täglich rund zwei Stunden Musik über Kopfhörer, bei einer Schallbelastung von ca. 95 dB(A). Einmal pro Woche gehst du in die Disko und lässt dich mit ca. 98 dB(A) fünf Stunden lang zudröhnen. Wie hoch ist deine Schallbelastung, verglichen mit dem zulässigen Grenzwert?

doppelte Belastung vierfache Belastung sechsfache Belastung

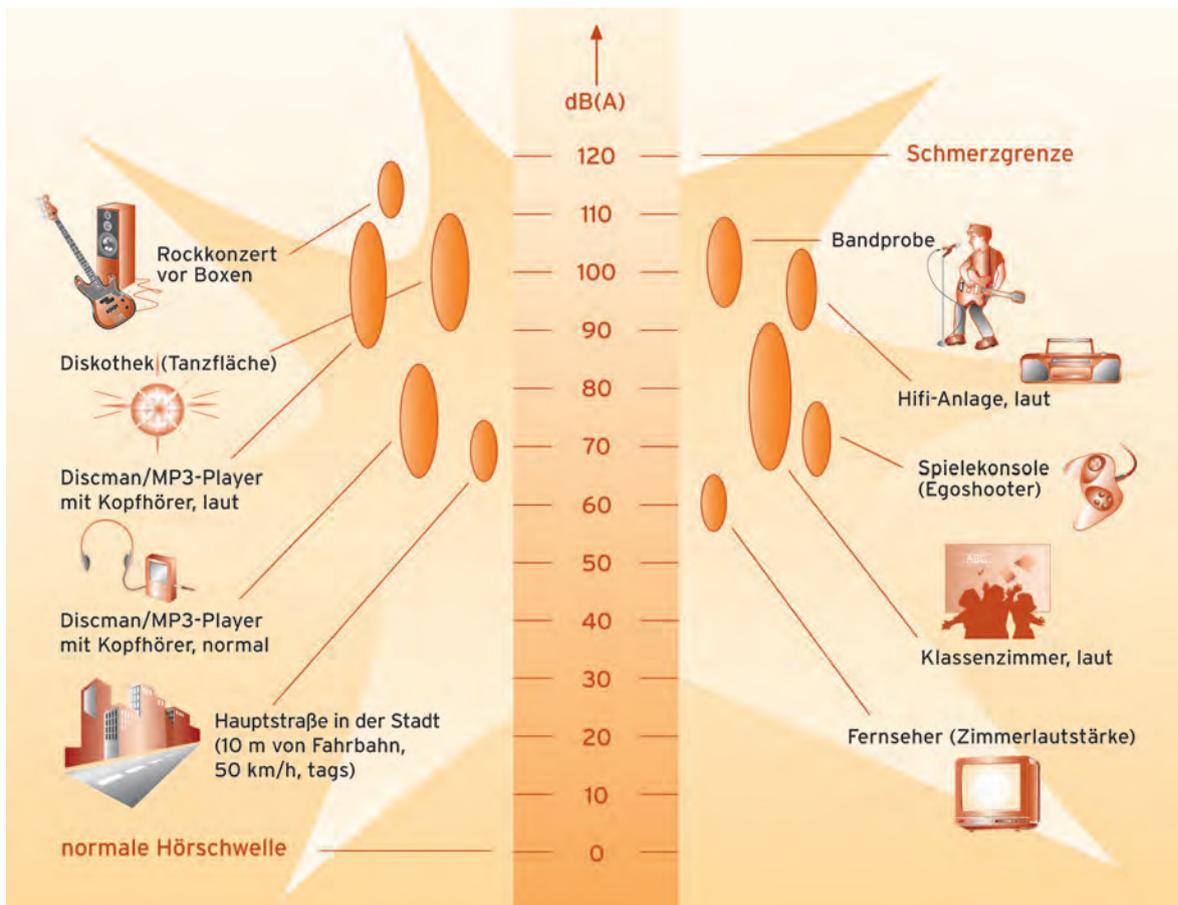


WANN IST ES GENUG?

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 4 Seite 3/3

© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Zum Schluss könnt ihr eure persönliche Schallbelastung abschätzen. Dazu nutzt ihr das Nogramm vom Arbeitsblatt 4, Seite 2/3. In der nachfolgenden Grafik findet ihr einige typische Schallpegel, die euch helfen sollen, die Schätzung durchzuführen. Ihr nehmt die für euer Alltagsleben typischen Geräusche und schätzt dazu, wie viel Zeit ihr pro Tag bzw. pro Woche davon betroffen seid. Dann geht ihr vor, wie es auf dem Arbeitsblatt 4, Seite 2/3 erläutert wird.



ARBEITSAUFTRAG:



2. Du drehst bei deinen Lieblingsliedern gerne mal etwas lauter. Es ergibt sich unter deinen Kopfhörern ein Schallpegel von 94 dB(A). Nach welchem Zeitraum wird die zulässige Schallbelastung erreicht?

.....

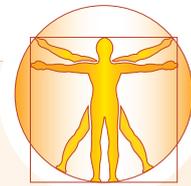
3. Du stehst bei einem Konzert nahe bei den Boxen mit einem Schallpegel von 110 dB(A). Wie lange darfst du dort stehen bleiben?

.....

4. Schätze mit Hilfe des Diagramms ab, wie deine Schallbelastung in der vergangenen Woche war! Notiere die Ergebnisse in dein Heft.

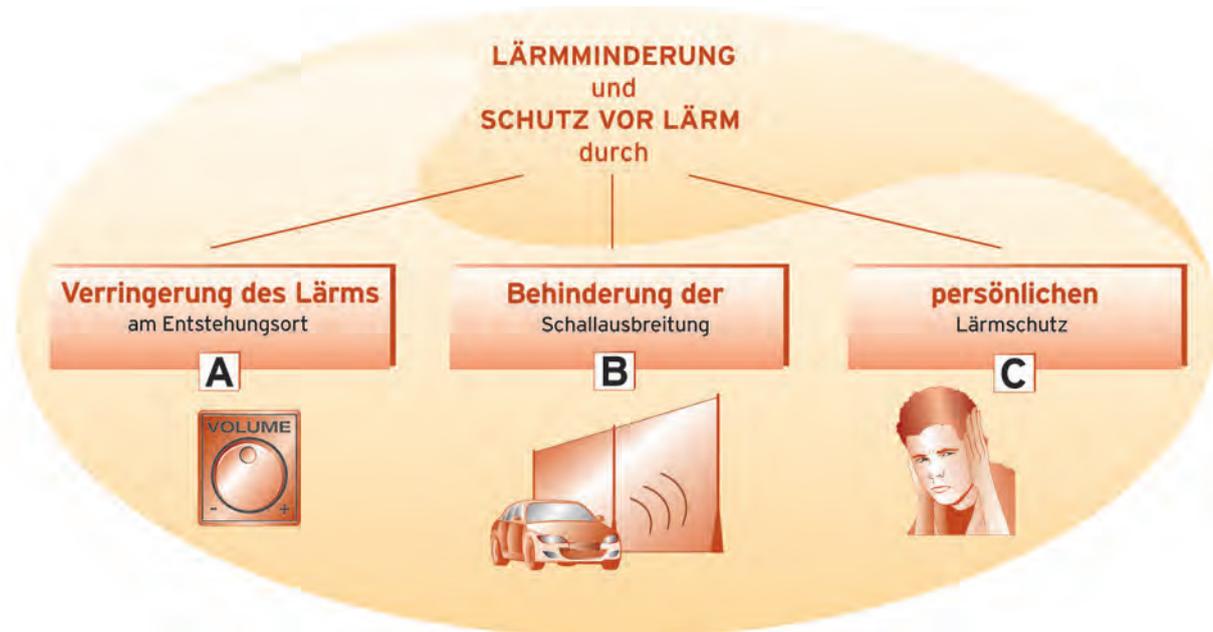
LÄRM LASS NACH

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 5 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Manuel wirft seine Tasche in die Ecke und lässt sich auf einen Stuhl fallen. Dabei ruft er: „So ein Blöd...“, aber ein Teil des Satzes geht im Geräusch unter. „Wo klemmt’s denn, Alter?“, ruft ihm Felix zu. Doch Manuel winkt nur ab. Viona setzt sich zu ihm und fragt leise: „Wer?“ „Der Hausmeister ... hat sich beim Direx beschwert ... wenn wir proben, hält er es in seiner Werkstatt nicht mehr aus!“ „Naja, die ist ja auch gleich nebenan und die Tür ist ja nur aus dünnem Sperrholz.“ „Schicksal!“ „Dann dreht doch einfach ein bisschen leiser“, schlägt Viona vor, „damit es nicht so laut wird.“ „Da hör’n wir ja nix mehr!“ Felix kommt näher, er hält sich etwas vor den Mund. „Versucht es doch mal hiermit!“, und dabei klingt er irgendwie leiser. „Sehr witzig, der dicke Schulatlas“, meint Manuel. „Wenn man es richtig macht, und die Tür dicker und schwerer, wird es echt leiser“, gibt Felix zu bedenken. Bei Manuel kommt er damit trotzdem nicht an. „Wenn der Alte Lärmschutz will“, schimpft er, „dann soll er sich doch Ohropax reinstopfen!“



Möglichkeiten des Lärmschutzes

- Fenster mit Schalldämmung
- Teppiche und Vorhänge
- Flüsterasphalt
- leise Triebwerke und Motoren
- Fahr- und Flugverbote
- Ohrenschützer
- Gleispflege
- Abstand von Geräuschquellen halten
- leiser sprechen
- Tempolimits
- Ohropax
- Lautstärkereglер
- Schallschutzwand
- Reifenluftdruck
- Auspuff

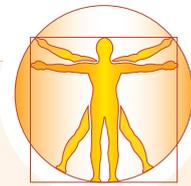
ARBEITSAUFTRAG:



1. Welche drei Möglichkeiten, Lärm zu verringern, haben Viona, Felix und Manuel genannt? Ordnet sie der Grafik zu.
2. Findet weitere Möglichkeiten der Lärminderung bzw. des Lärmschutzes. Notiert sie im Heft!
3. Ordnet die oben aufgeführten Begriffe den Kategorien A, B und C zu!
Zusatzaufgabe:
4. Ergänzt die Tabellen der Arbeitsblätter 1 und 2 um jeweils eine Spalte, in die ihr passende Möglichkeiten des Lärmschutzes einträgt.

MASSE IST KLASSE

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 6 Seite 1/2



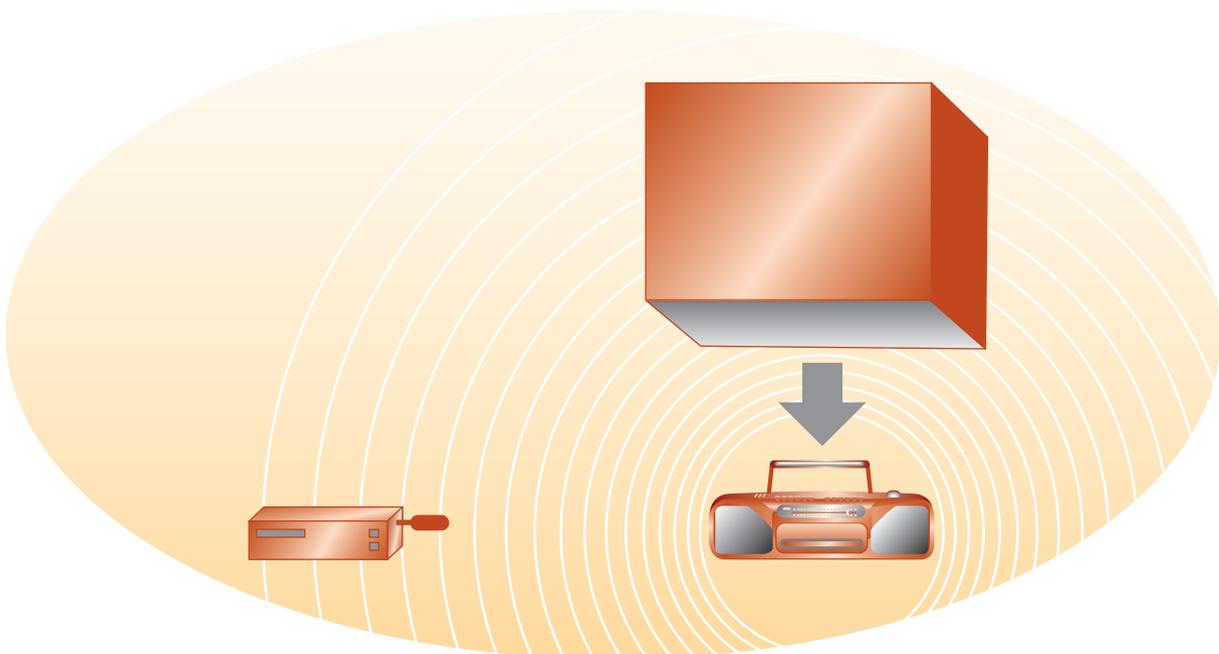
© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Am Nachmittag, vor dem Werkunterricht: Felix holt einen Ghetto-Blaster aus seiner Tasche. „Ich glaube, ich habe die Lösung für unser Problem mit dem Proberaum“, sagt er zu Manuel. Er stellt noch ein Messgerät auf und misst den Abstand zum Ghetto-Blaster mit dem Lineal. „Wir probieren jetzt mal was aus, Leute.“ Er legt eine CD ein und dreht voll auf. Dann liest er am Messgerät etwas ab und schreibt eine Zahl auf einen Zettel. Aysche, Viona und Manuel wissen immer noch nicht so richtig, was gerade passiert. Da stülpt Felix auf einmal eine kleine Holzkiste über das Gerät, und es wird sehr viel leiser. Felix liest wieder einen Wert ab und schreibt ihn auf. „Das ist es! Wir müssen unseren Bandraum schallisolieren, so ähnlich wie mit der Kiste hier, und vorbei ist der Ärger mit den Beschwerden über zu viel Krach.“

DAS EXPERIMENT

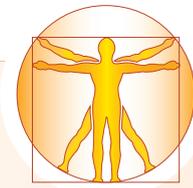
Ihr sollt erforschen, welches Material den Schall am besten dämmt. Und das benötigt ihr:

- eine Schallquelle (Kofferradio, Ghetto-Blaster, Handy oder MP3-Player mit Boxen etc.)
- Schallpegelmesser
- mehrere Kisten (= Kapseln), unten offen, aus verschiedenen Materialien
- Teppichbodenreste, schallabsorbierenden Schaumstoff
- CD mit verschiedenen Geräuschen oder verschieden hohen Testtönen (Frequenzen)



HINWEIS

Die Bedingungen beim Experiment müssen immer gleich bleiben! Das heißt: Bei jedem Versuch spielt ihr dasselbe Geräusch ab, ohne an den Reglern eurer Schallquelle etwas zu verändern. Auch die Entfernung zwischen der Schallquelle und dem Mikrophon des Schallpegelmessers bleibt immer gleich. Am besten stellt ihr die Schallquelle und die jeweilige Kapsel auf den Fußboden (auf einen ebenen Untergrund achten!). Achtet beim Bau darauf, dass sich Schallquelle und Kapsel nicht berühren! Notiert eure Ergebnisse in einer Tabelle nach dem Muster auf Arbeitsblatt 6, Seite 2/2.



MASSE IST KLASSE

Lärm und Lärmschutz Arbeitsblatt 6 Seite 2/2

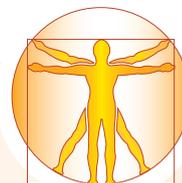
© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Dämmmaterial	Pegelminderung in dB(A)	Bemerkungen
Kapsel aus		
Pressspan (15 mm)		
Sperrholz (3 mm)		
Gipskarton (10 mm)		
Styropor (10 mm)		
Kapsel angehoben		
bei Sperrholz		
Pressspankapsel mit		
Teppichresten innen		
mit Schaumstoff innen		
Sperrholzkapsel mit		
Teppichresten innen		
mit Schaumstoff innen		
mit Eierkarton		

ARBEITSAUFTRAG:



- 1. Messt zunächst die Lautstärke im Messraum bei eingeschalteter Schallquelle.*
- 2. Setzt die verschiedenen Kapselkonstruktionen über die Schallquelle.*
- 3. Hebt nach einer Messung die Kapsel leicht an, und vergleicht den Messwert mit dem vorhergehenden.*
- 4. Beklebt eure Kapseln nach der Messung innen mit Teppichresten und/oder schallabsorbierenden Materialien aus dem Baumarkt. Was könnt ihr feststellen?*
- 5. Vergleicht die Ergebnisse der Gruppen! Funktioniert etwas nicht oder gibt es erhebliche Abweichungen, dann sucht Fehlerquellen.*



WAS IST LÄRM?

Wir sind fast immer von Geräuschen umgeben. Die, die wir mögen, empfinden wir als angenehm oder anregend. Manchmal nehmen wir solche Geräusche auch gar nicht wahr. Geräusche, die uns stören, betrachten wir als Lärm. Doch was für den einen nur Lärm ist, ist für den anderen Musik. Die Bewertung hängt von Vorlieben, von Stimmungen, der Gesundheit und den gerade ausgeübten Tätigkeiten des Einzelnen ab. Daher gibt es keinen festen Dezibel-Wert für einen Schallpegel, den wir als Lärm empfinden. Fast alle Menschen ärgern sich über zu viel Lärm im Alltag – dabei ist jeder auch Verursacher von Lärm.

Tip: Eine gute Übersicht zum Thema Lärm allgemein und zu den verschiedenen Formen von Lärm findet sich im Internetangebot des Umweltbundesamtes:

<http://www.umweltbundesamt.de/laermprobleme/einleitung.html>



WIE KANN MAN LÄRM BESTIMMEN?

Messung mit Schallpegelmesser

Der Begriff „Lärm“ beinhaltet die subjektive Empfindung, die jemand gegenüber einem Schallereignis hat. Messen kann man nur die physikalische Komponente, den Schallpegel, den man mit einem Schallpegelmessgerät in Dezibel, kurz dB(A), bestimmt. In der Fachsprache wird häufig der Begriff „Schalldruckpegel“ für „Schallpegel“ verwendet. Der Buchstabe „d“ der Einheit „dB(A)“ kommt von „dezi“ (=1/10). Das „B“ bezieht sich auf Herrn Bel, der vorgeschlagen hat, den gemessenen Schalldruck als logarithmisches Relativmaß (daher „Pegel“) bezogen auf den Schalldruck anzugeben, bei dem der durchschnittliche Mensch gerade eine Hörwahrnehmung hat (Hörschwelle). Somit ergeben sich handlichere Werte. Die Hörschwelle liegt bei 0 dB(A), die Schmerzgrenze bei ca. 120 dB(A). Viele Menschen hören auch Schallpegel unter 0 dB, z. B. -15 dB. Das liegt daran, dass 0 dB eine Vereinbarung ist, die sich an der Hörfähigkeit des Durchschnittsmenschen orientiert. Aber was hat es mit dem „(A)“ auf sich? Die Empfindlichkeit des menschlichen Ohres hängt von der Frequenz der gehörten Töne ab. Tiefe und sehr hohe Töne werden bei gleichem Schallpegel weniger laut wahrgenommen als mittlere Töne. Um bei einer Messung das Hörempfinden des menschlichen Ohres nachzubilden, werden die im Schall enthaltenen Frequenzen unterschiedlich gewichtet (die so genannte A-Bewertungskurve). Für einen tiefen Ton von 100 Hz liegt die (mittlere) Hörschwelle etwa bei 40 dB, bei einem Ton von 1 000 Hz bei 0 dB und bei einem Ton von 10 000 Hz bei ca. 20 dB.



WIE WIRKT LÄRM?

Lärm kann man als Schall beschreiben, der den Menschen belästigt oder sogar gesundheitlich schädigt. Lärm ist gefährlich, weil er

- das Wohlbefinden beeinträchtigt,
- die notwendige Erholung vermindert,
- die Kommunikation behindert,
- ein wesentlicher Stressfaktor ist (Verminderung bzw. Verlust der Konzentration),
- zu Schlafstörungen führt,
- das Unfallrisiko erhöht (Signale und Warnungen können überhört werden),
- allgemein die Gesundheit beeinträchtigt und damit Krankheiten verursacht (z. B. Herz-Kreislauf-Erkrankungen),
- bei hohen Schallpegeln das Gehör schädigt (Schwerhörigkeit, Tinnitus bzw. Ohrenpfeifen).



Für das Risiko eines Gehörschadens oder einer anderen Krankheit durch Lärm ist nicht nur die Höhe des Schallpegels entscheidend, sondern auch die Dauer des Geräuschs oder der zu lauten Musik. Bei Schallpegeln oberhalb der Schmerzschwelle – also von etwa 120 bis 130 dB(A) – genügen schon Sekunden für eine Schädigung. So kann bei einem Explosionsknall von rund 150 dB(A) in der Nähe das Trommelfell platzen. Aber auch deutlich niedrigere Schallpegel können auf die Dauer zu Schäden führen.

Tipp: Hörschäden? Kann sich natürlich keiner so richtig vorstellen. Aber im Internet gibt es Hörbeispiele für den Unterschied zwischen einem gesunden und einem geschädigten Gehör.
http://www.stbg.de/sich_ges/index.html > Lärm > Hörbeispiele



BEURTEILUNG DER LÄRMBELASTUNG

Der Schallpegel (Beurteilungspegel) darf laut Arbeitsstättenverordnung und einer VDI-Richtlinie (VDI 2058, Blatt 2) am Arbeitsplatz höchstens 85 dB(A) betragen. Unter Beurteilungspegel versteht man den Mittelwert für einen 8-stündigen Arbeitstag. Dieser Grenzwert setzt voraus, dass sich das Gehör des Betroffenen in der Freizeit erholen kann, also der Schallpegel unter 70 dB(A) liegt. Bei einem langen Wochenende in der Disko wird es eng. Wer das eigene Risiko für einen Gehörschaden einschätzen will, muss alle Geräuschquellen beachten: Wie oft gehe ich in eine Diskothek, zur Bandprobe oder in ein Konzert, wie lange höre ich Musik über Kopfhörer? Schwerhörigkeit durch Lärm ist die zweithäufigste Berufskrankheit!



SCHUTZ GEGEN LÄRM: SCHALLDÄMMUNG UND SCHALLDÄMPFUNG

Schalldämmung und Schalldämpfung sind zwei wichtige Begriffe, wenn es um den Schallschutz geht. Schalldämmung bedeutet die Unterbindung der Weiterleitung/Ausbreitung von Schall, Schalldämpfung die Umwandlung von Schallenergie in Wärme.

Um das Eindringen von Schall von außen zu vermindern, werden Schalldämmmaßnahmen vorgenommen. Als Grundprinzip gilt, je größer die Masse, je fester bzw. dicker die Wand, desto höher ist die Schalldämmung. Probleme können Vorsatzschalen (aufgebrachte Zusatzwände mit Abstand) bereiten, die bei bestimmten Frequenzen eine hohe zusätzliche Schalldämmung bewirken, bei anderen Frequenzen aber aufgrund von Resonanzen die Schalldämmung vermindern können. Bei Gebäuden sind die Fenster der schwächste Teil. Auch hier gibt es Konstruktionen mit unterschiedlicher Schalldämmung. Zusätzlich kann der Schall, der schließlich durchkommt, im Innenraum gedämpft werden. Dies kann z. B. mit Teppichen und/oder mit professionellen Dämpfungsmaterialien an Decken und Wänden erfolgen. Ein halliger Raum ohne Dämpfungsmaterialien ist lauter als ein bedämpfter Raum. Dies gilt natürlich auch für den Schall, der im Raum selbst erzeugt wird.

Wichtig: Die genannten Effekte sind frequenzabhängig. Schall hoher Frequenzen wird im Allgemeinen besser gedämmt/gedämpft als tieffrequenter Schall. Jeder kennt das aus der eigenen Erfahrung: Besonders die Bässe der Musik des Nachbarn dringen durch die Wand.

ANLAGE 3: DER INTERVIEWLEITFADEN

Lärm und Lärmschutz Seite 3/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



TIPPS FÜR DIE BEFRAGUNG ZUM THEMA LÄRM

1. Entwickelt zunächst in eurer Gruppe einen einheitlichen Fragebogen, einen so genannten Interviewleitfaden. Der hat zum Ziel, dass ihr allen Befragten die gleichen Fragen stellt. Ihr gebt ihnen aber keine festen Antwortmöglichkeiten vor. Es sollten auch keine Alternativfragen sein, auf die man nur mit ja oder nein antworten kann. Könnt ihr solche Fragen nicht umgehen, schließt eine Nachfrage nach den Gründen an. Orientiert euch an den Themenvorschlägen unten.
2. Befragt vorwiegend ältere Menschen in der Fußgängerzone oder auch Bekannte, Freunde, Nachbarn oder eure Eltern. Wichtig ist, dass die Interviewten auch wirklich Lust und Zeit haben, euch zu antworten. Schafft eine angenehme Gesprächssituation. Nutzt für jeden Befragten einen eigenen Fragebogen, in dem ihr die Antworten protokolliert. Am besten nehmt ihr die Antworten mit einem Handy (oder Digitalkamera) auf und protokolliert die Antworten dann.
3. Wertet die Interviews aus. Eure Notizen und Protokolle dienen als Grundlage für die Auswertung. Gibt es ähnliche Antworten, kommen bestimmte Begriffe oder Zahlen immer wieder vor? Hier sollt ihr die Interviewprotokolle auf bestimmte Fragestellungen (größtenteils die Fragen des Leitfadens) hin untersuchen, also die Inhalte aus den verschiedenen Protokollen zusammenfassen und strukturieren. Auf diese Weise können die unterschiedlichen Perspektiven zu einzelnen Fragen deutlich gemacht, verglichen und ausgewertet werden (qualitative Auswertung). Möglich ist es auch, dass ihr die Häufigkeit bestimmter Antworten zählt und eine kleine Statistik aufstellt, was wie oft gesagt wurde (quantitative Auswertung). Die Ergebnisse der Interviews lassen sich gut in der Klasse/Schülerzeitung veröffentlichen. Sie helfen euch die Problematik zu erkennen und macht sie fassbar und vorstellbar, indem sie personifiziert wird. Ihr erkundet das subjektive Empfinden von Geräuschen näher und erfahrt, dass Lärm negativ bewerteter Schall ist und lernt die realen Folgen kennen. Eine gute Beschreibung zur Vorgehensweise bei Interviews findet sich unter: http://www.politikundunterricht.de/1_02/baustein_b_u.htm
4. Vergleicht die Ergebnisse mit euren eigenen Erfahrungen und Empfindungen. Diskutiert darüber in der Gruppe!



THEMENVORSCHLÄGE

1. Lärm im Allgemeinen

Beispielfragen: Was empfinden Sie als Lärm? Wie gehen Sie mit Situationen um, in denen Sie genau diesem Lärm ausgesetzt sind?

2. Lärmbelastung

Beispielfragen: Wie viele Stunden hörst du täglich Musik unter Kopfhörern? Wie oft und wie lange gehst du in die Disko oder zu Live-Musik? Wie lange sind Sie auf der Arbeit Lärm ausgesetzt?

3. Lärm und Schule

Beispielfragen: Wie laut ist es in deiner Klasse im Unterricht? Hindert dich Lärm am Lernen und wenn ja, was tust du dagegen?

4. Lärm und Gesundheit

Beispielfragen: Ist Ihnen durch Lärm schon einmal unwohl geworden? Wie haben Sie das empfunden? Haben Sie einen Gehörschaden, welche Einschränkungen sind damit verbunden? Haben Sie andere gesundheitliche Probleme durch Lärm? Wenn ja, bitte benennen Sie diese!

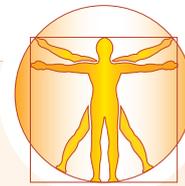
ALLES KLAR?

Umwelt und Gesundheit:
Bewertung von Badegewässern



EINLEITUNG

Bewertung von Badegewässern Einleitung Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

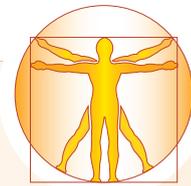
„Wo bleibt ihr denn?“, ruft Aysche ungeduldig. „Wir waren doch zum Schwimmen verabredet! Lies das mal!“ Sie drückt Viona eine Zeitung in die Hand. Die Freundin liest und reagiert empört. „Das gib’s doch nicht. Da ist es mal warm und die wollen schon wieder das Baden verbieten!“ „Wieso verbieten?“, wundert sich Aysche. „Wenn ich so etwas lese, vergeht mir das Baden ganz von allein!“ Viona winkt ab. „Ach, ich würde das nicht so eng sehen. Ich setze mich doch nicht an den Strand, um dann nicht baden zu gehen.“ „Wenn du Pusteln magst“, mischt sich Manuel ein, „warum nicht! Das eine Mal sah ich aus wie ein Streuselkuchen ...“ „Du immer mit deinen Horrorgeschichten!“ Viona hat eigentlich keine Lust, sich die Freude aufs Baden verderben zu lassen – weder von Aysche noch von Manuel noch von so einem Zeitungsfrützen.

Doch Manuel lässt nicht locker. „Man weiß ja auch nie, wie viele Enten da rein ...“ „Es reicht!“, unterbricht ihn Viona. „... vor allem, wenn sie immer schön gefüttert werden. Und auf den kleinen Booten sind ja auch keine ... na ja, ihr wisst schon was. Ganz zu schweigen vom Rex und vom Dackel Waldi.“ Nun sagt auch Felix etwas, der bisher mit einem Backstein, einer weißen Scheibe und einer Wäscheleine herumhantiert hat: „Du hast Fritz, den Traktoristen vergessen.“ „Fritz? Kenn ich nicht“, sagt Manuel und das stimmt vermutlich auch. „Fritz ist der mit dem Güllewagen“, hilft ihm Felix auf die Sprünge. Viona reicht es nun endgültig, sie hängt ihre Badetasche über die Schulter und geht los. „Viona!“, ruft ihr Aysche hinterher, „das kannst du doch nicht machen!“ Das Mädchen bleibt genervt stehen. „Und, was schlägst du vor? Soll ich besser Hitzepusteln kriegen?“ „Ich habe eine Idee“, sagt Felix. „Wir checken einfach mal, ob der Badesee in Ordnung ist. Und dann gehen wir alle zusammen rein.“ „Oder keiner.“ „Oder so.“



WARUM BADEVERBOTE?

Bewertung von Badegewässern Arbeitsblatt 1 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

ZWEI BADEGEWÄSSER DERZEIT NICHT EMPFEHLENSWERT

Die Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz in Berlin teilt mit: Nach den aktuellen Ergebnissen des Untersuchungsprogramms zur Berliner Badegewässerqualität sollte man zur Zeit an den folgenden Stellen nicht baden: Unterhavel, Grunewaldturm in Charlottenburg-Wilmersdorf und Kleine Badewiese in Spandau. Der Grund: Nach den routinemäßig durchgeführten mikrobiologischen Untersuchungen der Badegewässerqualität an den 38 Berliner Badestellen im gesam-

ten Stadtgebiet sind an den oben genannten Stellen die Grenzwerte der EU-Badegewässerrichtlinie bei den Indikatorkeimen für fäkale Verunreinigungen überschritten. Nachuntersuchungen sind eingeleitet. Überall sonst in Berlin ist die Badegewässerqualität uneingeschränkt hervorragend bis gut.

Quelle: Senatsverwaltung für Gesundheit, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Berlin, 20.08.2010

RIESIGER ALGENTEPPICH! DROHT BADEVERBOT IN DER OSTSEE?

Der Teppich ist mit 377.000 Quadratkilometern Fläche etwa so groß wie die Bundesrepublik Deutschland. Warnschilder an Stränden auf Usedom.

STRALSUND. Ein riesiger Blaualgen-Film, auf einer Fläche etwa so groß wie die Bundesrepublik Deutschland, bedeckt nach Angaben des Umweltverbandes WWF die Ostsee. Mit einer Größe von 377.000 Quadratkilometern sei er der größte, der seit Jahren auf dem Binnenmeer gesichtet wurde, sagte der Leiter des WWF-Ostseebüros, Jochen Lamp. Der Algenfilm zieht sich laut WWF von Finnland bis zur Pommerschen Bucht vor Rügen, hat nach Angaben von Behörden aber noch nicht die deutschen Badestrände erreicht. Ursachen für die explosionsartige Ausbreitung seien die

Hitze, wenig Wind und der hohe Nährstoffgehalt der Ostsee. Nach Angaben Lamps verschärft sich das Sauerstoffproblem in der Ostsee nun noch. Das Landesamt für Umwelt, Natur und Geologie in Mecklenburg-Vorpommern will am Donnerstag ein Beobachtungsschiff vor die deutsche Küste schicken, um Wasserproben zu nehmen. Ergebnisse sollen am Freitag vorliegen. Die Behörden empfehlen, bei sichtbarem Blaualgenbefall nicht zu baden.

Quelle: Hamburger Abendblatt, 21. Juli 2010 (gekürzt)

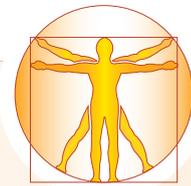
ARBEITSAUFTRAG:



1. Lies die Presseartikel aufmerksam durch. Würdest du jetzt baden gehen oder nicht? Begründe deine Antwort.
2. Schreibe Gründe auf, warum Badeverbote erlassen werden.
3. Nenne mindestens drei Möglichkeiten, durch eigenes Verhalten ein Badegewässer zu schützen.

Zusatzaufgabe:

Was sind Blaualgen? Was können Blaualgen beim Menschen bewirken? Wie kann man Ansammlungen von Blaualgen erkennen? Recherchiert in der Bibliothek oder im Internet.



WOHER KOMMT DER DRECK?

Bewertung von Badegewässern Arbeitsblatt 2 Seite 1/1

© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Badensee ist nicht gleich Badensee. Die Wasserqualität kann sehr unterschiedlich sein. Entscheidend für die Wasserqualität beim Baden sind **ökologische** und **hygienische** Beeinträchtigungen. Ökologische Beeinträchtigungen bedeuten vor allem, dass zu viele Nährstoffe durch die Landwirtschaft und durch Abwässer der Siedlungen in das Gewässer gelangen. Die möglichen Folgen: massenhaftes Wachstum von Algen, die so genannten „Algenblüten“. Die hygienischen Bedingungen spielen auch eine große Rolle: Wie viele Keime und Mikroben tummeln sich im Wasser und wie ansteckend sind sie? Baden viele Menschen in dem See oder gibt es zu viele Wasservögel, kann das Wasser schneller dreckig werden. Zu viele Mikroben im Wasser können ein Infektionsrisiko für die Badenden bedeuten.



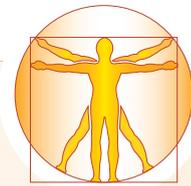
ARBEITSAUFTRAG:



1. Was sind mögliche Ursachen (Quellen) für Gewässerverschmutzung bzw. Gewässerverunreinigungen? Sieh auf der Zeichnung nach. Setze dort, wo es sich um eine Belastung für Pflanzen und Tiere handelt (= ökologische Beeinträchtigung), den Buchstaben (ö) ein, wo es sich um eine Belastung für den Menschen handelt (= hygienische Beeinträchtigung), den Buchstaben (h) oder wenn es sich um keines von beiden handelt, ein Minuszeichen (-) ein.
2. Wie kann der See geschützt werden? Überlege dir Vorschläge, wie man die Situation bei den möglichen Verschmutzungsquellen verbessern könnte. Schreibe Maßnahmen auf, die notwendig sind, um Verschmutzung zu vermeiden oder zu verringern.

WIE SAUBER IST DER SEE?

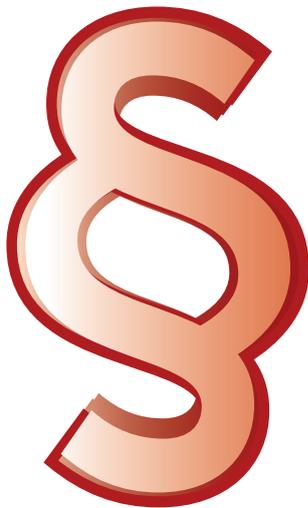
Bewertung von Badegewässern Arbeitsblatt 3 Seite 1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Es gibt eine Richtlinie der Europäischen Union für die Sauberkeit von Badegewässern, mit **Leitwerten** und einem **Grenzwert**. Die Werte gelten für die Bakterien *Escherichia coli* (*E. coli*) und Enterokokken. Diese Keime leben im Darm des Menschen und warmblütiger Tiere (Säugetiere und Vögel). Begrenzte Zeit sind sie auch außerhalb des Körpers lebensfähig. Treten sie in Badegewässern auf, sind sie ein deutliches Zeichen für Verunreinigungen mit Fäkalien. Einige Arten sind auch Träger von Krankheitserregern. So lange der Grenzwert nicht überschritten wird, besteht jedoch keine unmittelbare Gefahr für Badende. Badeverbote werden von den örtlichen Gesundheitsämtern erlassen.

WANN GIBT ES EIN BADEVERBOT?



Der Grenzwert: Badegewässer dürfen höchstens folgende Konzentration an Bakterien enthalten:

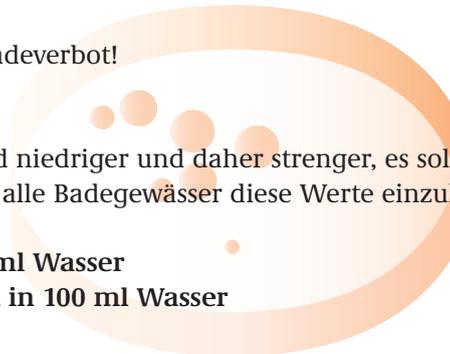
2 000 *E. coli* in 100 ml Wasser

Sonst gibt es ein Badeverbot!

Die Leitwerte: sind niedriger und daher strenger, es soll Ziel sein, für möglichst alle Badegewässer diese Werte einzuhalten.

100 *E. coli* in 100 ml Wasser

100 Enterokokken in 100 ml Wasser



A



Leitwerte eingehalten: Baden unbedenklich

B



Leitwerte überschritten - Grenzwert eingehalten:
Baden noch möglich

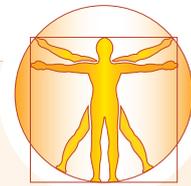
C



Grenzwert überschritten: Baden nicht mehr möglich

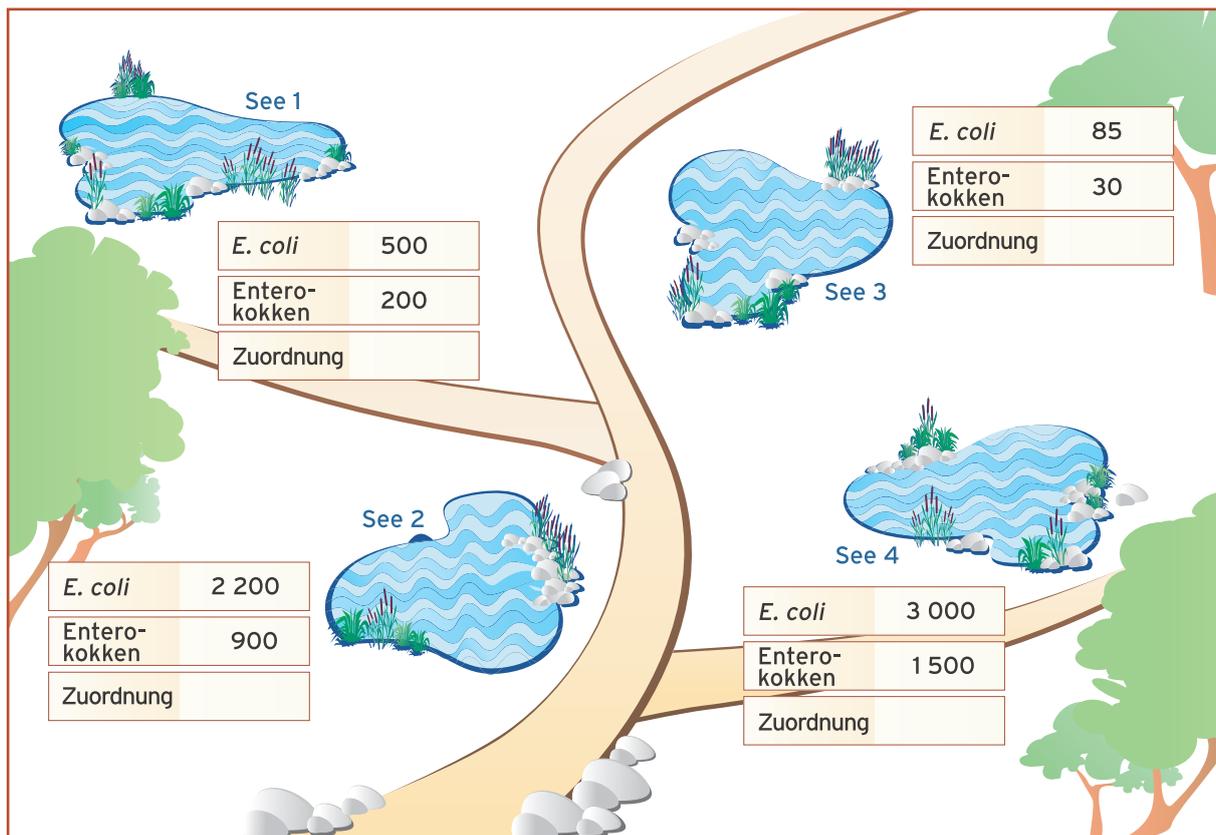
GUTE ZEICHEN, SCHLECHTE ZEICHEN

Bewertung von Badegewässern Arbeitsblatt 3 Seite 2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Viona trifft ihre Freunde morgens vor der Schule. Sie erzählt ihnen von einem schönen kleinen See, den sie am Wochenende neu entdeckt hat. „Hast du da drin etwa gebadet?“, fragt Aysche. „Was da vielleicht alles drin war! Ich weiß, wovon ich rede!“ Sie hat erst vor wenigen Tagen mit ihrer Klasse einen Badesee untersucht. Aber Viona beruhigt sie: „Das ist total idyllisch dort. Sogar der Hund von meinem Süßen konnte drin baden. Und die vielen Enten haben wir auch gefüttert. Es wäre perfekt gewesen“, setzt Viona fort, „wenn der Bauer auf dem Feld nebenan nicht plötzlich angefangen hätte, sein Feld zu düngen. Es hat entsetzlich gestunken.“



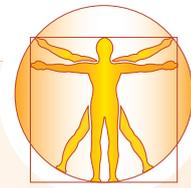
ARBEITSAUFTRAG:



1. Betrachte die oben aufgeführten Messwerte. Wie bewertest du die einzelnen Seen? Trage in die Tabelle den entsprechenden Buchstaben ein. Nutze Arbeitsblatt 3, Seite 1/2 als Hilfe.
2. Würdest du ein Badeverbot aussprechen? Überlege, in welchem See du baden gehen würdest? Schreibe eine Begründung auf.
3. Welche Messwerte könnten zur Schilderung von Viona passen und warum? Besprecht euch zu zweit.
4. Du kommst an einen Badesee. Überlegt zu zweit, welche Anzeichen für eine gute, welche für eine schlechte Badegewässerqualität sprechen. Schreibe jeweils mindestens drei Zeichen auf.

DIE GOLDENEN REGELN

Bewertung von Badegewässern Arbeitsblatt 4 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

SCHÜTZT UNSEREN BADESEE!

Soll man tun

Soll man unterlassen

-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----
-----	-----

• nur am Strand lagern

• angeln gehen

• Haare waschen

• Eis essen

• in trübem Wasser baden

• Hunde immer anleinen

• Warnschilder beachten

• vorhandene Wege benutzen

• wasserfeste Sonnencreme benutzen

• auf Schlieren im Wasser achten

• immer eine Badehose tragen

• immer ein Badetuch mitnehmen

• im Naturschutzgebiet baden

• Kleinkinder einen Sonnenhut tragen lassen

• Autowäsche am See

• Uferpflanzen sammeln

• Wasservögel füttern

• Hunde baden lassen

• Schilfgürtel betreten

• ins Wasser pinkeln

• Müll mit nach Hause nehmen

ARBEITSAUFTRAG:



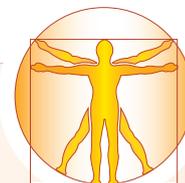
1. Ordne die oben stehenden Verhaltensregeln nach den Kategorien „soll man tun/soll man unterlassen“

Achtung: Nicht alle Begriffe gehören dazu!

2. Überlege dir Begründungen für deine Einteilung: Wer oder was wird geschützt und warum?

INFOBLATT 1: BADEGEWÄSSER

Bewertung von Badegewässern Seite 1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



DURCH BADEN KRANK?

Zu den beliebten Freizeitaktivitäten an heißen Sommertagen gehört das Baden. Baden in freien Gewässern kann aber mit gesundheitlichen Risiken verbunden sein. Nicht nur Badeunfälle sind damit gemeint, es können auch Erkrankungen, die mit Fieber, Durchfall und Erbrechen einhergehen, auftreten. Diese werden durch fäkale Krankheitserreger verursacht, die z. B. aus Einleitungen von Kläranlagen sowie von städtischen und landwirtschaftlichen Oberflächenabschwemmungen stammen. Auch die Ausscheidungen der Badenden selbst können sich bedenklich auf die hygienische Qualität des Badegewässers auswirken. Kleine, intensiv genutzte Badegewässer ohne Zu- und Abfluss sind am ehesten betroffen. Ein weiteres gesundheitliches Problem: die massenhafte Entwicklung von Algen, v. a. von „Blualgen“ (Cyanobakterien) an heißen Sommertagen. Blualgen bilden Stoffwechselgifte und Allergene, die Gesundheitsstörungen wie Bindehautentzündung, Hautausschlag oder chronische Leberschädigungen hervorrufen können. Gefördert wird das Algenwachstum durch den Eintrag von Nährstoffen, vor allem durch Phosphor- und Stickstoffverbindungen aus der landwirtschaftlichen Düngung. Auch ein Problem: Es kommt zu einer starken Trübung des Gewässers. Das sieht nicht nur unschön aus, sondern kann auch die Rettung Ertrinkender massiv behindern! Deshalb sollte ein Badegewässer eine Sichttiefe von mindestens einem Meter haben - ein gutes Badegewässer möglichst mehr als zwei Meter Sichttiefe.



DEFINITION BADEGEWÄSSER

Badegewässer sind Gewässer (Fließgewässer und stehende Gewässer) oder Teile von Gewässern, die primär zum Baden und Schwimmen genutzt werden. Vorrangig geht es hier um stehende Gewässer wie Seen und größere Weiher. Badegewässer an Flüssen gibt es selten, weil in Flüssen die Wasserqualität meist sehr schwankt. Große Seen wie z. B. der Bodensee werden zwar an bestimmten Stellen zum Baden genutzt, aber aufgrund ihrer Größe insgesamt nicht als Badegewässer angesprochen. Es werden dann vielmehr diejenigen Stellen an denen Badenutzung stattfindet, als einzelne Badegewässer angesprochen. Stehende Badegewässer werden hier deshalb wie folgt definiert: **Stehende Badegewässer sind Gewässer oder Teile von Gewässern, in denen das Baden und Schwimmen die Hauptnutzung darstellt.**

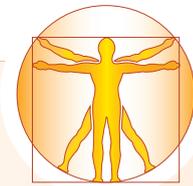


BEWERTUNG DER WASSERQUALITÄT

Die meisten Badegewässer werden nicht nur zum Baden benutzt, sondern unterliegen vielfachen Einflüssen und Nutzungen und damit möglichen Verschmutzungen. Die Qualität eines Sees wird hauptsächlich durch die im Wasser vorhandenen Nährstoffe (Nährsalze wie Phosphate, Nitrate) bestimmt. Pflanzliche Produktion entwickelt sich umso üppiger, je mehr Nährstoffe zur Verfügung stehen. Im Gegensatz zu Fließgewässern, in denen der gesamte Wasserkörper homogen ist, kann es in stehenden Gewässern zur Ausbildung unterschiedlicher Wasserschichten kommen. Die einzelnen Schichten unterscheiden sich hinsichtlich chemischer (z. B. Sauerstoff) und physikalischer (z. B. Temperatur) Faktoren. Daher kann die Gewässergüte nicht mit den Bioindikatoren wie im Fließgewässer bestimmt werden. Je nach Beprobung (z. B. verschiedene Gewässertiefen) kann man im Gewässer zur selben Zeit unterschiedliche Ergebnisse ermitteln. Stehende Gewässer werden deshalb nicht nach der Intensität der Abbauprozesse (Saprobie), sondern nach der Intensität der Produktion (Trophie) beurteilt. Da diese von der Konzentration der Nährstoffe abhängt, die zumeist mit dem Abwasser oder durch die Landwirtschaft eingetragen werden, kann von der Art des Umfelds auf die Belastung des Gewässers geschlossen werden. Seen werden nach einem international angewandten Klassifizierungssystem bewertet, das sich vor allem auf den Nährstoff Phosphor stützt. Darüber hinaus gehen folgende Parameter in die Bewertung ein und werden deshalb regelmäßig bestimmt:

INFOBLATT 1: BADEGEWÄSSER

Bewertung von Badegewässern Seite 2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

- die Transparenz des Sees, gemessen als Sichttiefenscheibe (sie liefert ein grobes Maß für die Menge an Schwebealgen, sog. Phytoplankton)
- die Menge an Schwebealgen (Bestimmung der Blattgrüngehalte, sog. Chlorophyll a)
- Art und Zusammensetzung des Planktons

Die Ergebnisse werden in den vier Trophiestufen farblich dargestellt.

- **oligotroph** (geringe Nährstoffbelastung, geringe Algenproduktion, hohe Sichttiefe, Scheibchenkieselalge)
- **mesotroph** (mäßige Nährstoffbelastung, mäßige Algenproduktion, mittlere Sichttiefe, Kammkieselalge)
- **eutroph** (starke Nährstoffbelastung, hohe Algenproduktion, geringe Sichttiefe, Hornalge)
- **polytroph** (übermäßig hohe Nährstoffbelastung, massenhafte Algenentwicklung, sehr geringe Sichttiefe, Blaugrüne Korkenzieheralge)

Die Ermittlung der Trophiestufe des stehenden Gewässers ist auf Grund des erheblichen Untersuchungsaufwands im Rahmen eines Unterrichtsprojekts nicht möglich. Die Bestimmung der chemischen Parameter (Sauerstoff, Ammonium, Nitrat, Nitrit) liefert aber wichtige Informationen zum Gütezustand eines stehenden Gewässers und ist mit den im Laborhandel angebotenen kolorimetrischen Fertigtests bei sachgemäßer Anwendung möglich. Entscheidend ist auch, welche Proben entnommen werden (Tiefenprofil). Auf der Basis der ermittelten Befunde aus den physikalisch-chemischen, mikrobiologischen und ökologischen Untersuchungen kann eine Charakterisierung des Badegewässers bezüglich des ökologischen Zustandes nach „guter“ oder eher „schlechterer“ Qualität erfolgen und die Gefahr für eine Massenvermehrung von Cyanobakterien abgeschätzt werden.



BADEGEWÄSSERQUALITÄT BESTIMMEN (S. AUCH INFOBLATT 2)

Die Badegewässerverordnungen der Bundesländer (auf Grundlage der entsprechenden EG-Richtlinie von 2006) regeln die auf die Badesaison (15. Mai bis 15. September) beschränkte Überwachung der Gewässer. So erfolgt die regelmäßige Kontrolle vor Ort in der Regel durch das Gesundheitsamt. Dieses entnimmt Wasserproben, die analysiert werden. Die EG-Badegewässerrichtlinie gibt einen **Grenzwert und Leitwerte** vor. Den Grenzwert gilt es ab dem Beginn der Badesaison bis zu deren Ende einzuhalten, die Einhaltung der strengeren Leitwerte, als Maßstab für gute Wasserverhältnisse, wird angestrebt. Wichtigste Parameter der Überprüfung sind die beiden Bakterien Enterokokken und *E. coli*, die für die Beurteilung einer Gesundheitsgefährdung durch Krankheitserreger stehen. Im Bedarfsfall wird auf weitere mikrobiologische Parameter, z. B. Salmonellen, untersucht.

Außerdem erfolgt eine Beurteilung des Cyanobakterienwachstums und eine Kontrolle des Strandes auf Verschmutzungen. Die Untersuchungsergebnisse werden auf Basis der EG-Richtlinie „Qualität der Badegewässer“ von den Bundesländern über das Umweltbundesamt und das Bundesumweltministerium an die Europäische Kommission weitergeleitet, welche diese im Folgejahr veröffentlicht (siehe Links).

Bei Überschreitung des Grenzwertes oder im Fall von absehbaren oder schon vorhandener Algenblüte können die Behörden (örtliche Gesundheitsämter) Badeverbote aussprechen. Die Ergebnisse und Bewertung der Untersuchungen für Deutschland werden im Internet auf den Webseiten der zuständigen Länderministerien veröffentlicht. Die Stiftung Warentest veröffentlicht ebenfalls die Befunde der Untersuchung inklusive einer deutschlandweiten Übersichtskarte, jedes Jahr im Juni- bzw. Juliheft oder auf der Homepage (siehe Links).

INFOBLATT 2: BEWERTUNG DER GEWÄSSERGÜTE

Bewertung von Badegewässern Seite 1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



CHEMISCHE BESTIMMUNG UND BEWERTUNG DER GEWÄSSERGÜTE

Das Bayerische Staatsinstitut für Schulpädagogik und Bildungsforschung hat eine sehr schöne „Handreichung“ für die Sekundarstufe I unter dem Titel „Lernort Gewässer“ herausgegeben. Im Ordner finden Sie umfangreiche Informationen zur Durchführung von Gewässergütebestimmungen, einschließlich der Untersuchung von stehenden Gewässern, mit zahlreichen Hinweisen und Vorlagen zur direkten Nutzung. Hier finden Sie auch Arbeitsanleitungen zu den physikalischen Messungen, wie den Bau einer Sichtscheibe, den Bau einer Schöpfflasche zur Probennahme aus unterschiedlichen Tiefen und weitere wertvolle Hinweise. Laden Sie die Datei „Arbeitsblätter 5“ herunter. http://www.wasserforscher.de/lehrer/doc/lernort_gewaesser_bildschirm.pdf

Weitere wertvolle Hinweise zur ökologischen Bestimmung von Fließgewässern finden Sie bei der Vereinigung Deutscher Gewässerschutz e. V. <http://www.vdg-online.de> > Info- und Lernmaterialien > Ökologische Bewertung von Fließgewässern.

Messgröße	Einheit	Einheit				mögliche Ursache der erhöhten Belastung
		unbelastet	mäßig belastet	erhöht belastet	sehr hoch belastet	
Nitrat	mg/l	< 5	< 10	< 40	< 80	landwirtschaftliche Düngung
Sauerstoff	mg/l	> 8	> 6	> 4	> 2,5	Abwasser: organische Schmutzstoffe
Sauerstoffsättigung	%	90–105	80–100 120–135	60–80 170–250	< 50 > 350	< 100: organische Schmutzstoffe > 100: Düngewirkung von Nährstoffen und Pflanzenwachstum
Ammonium	mg/l	< 0,05	< 0,05	< 1,5	< 3,0	Abwasser, frische Gülle, Jauche
Nitrit	mg/l	< 0,03	< 0,03	< 1,5	< 2,5	Abwasser, Gülle, Jauche
pH-Wert		7,0–8,0 (4,0–6,0)	7,0–8,0 (4,0–6,0)	8,8–9,0	> 9,5	Wirkung von Nährstoffen und Pflanzenwachstum; Versauerung

Hinweis:

Gesamtphosphat wird ausgenommen, da die analytische Bestimmung zu aufwändig ist. Die Werte in der Tabelle orientieren sich an den Bewertungen für Fließgewässeruntersuchungen und sind nicht 1:1 auf stehende Gewässer übertragbar, geben aber einen guten Hinweis auf die Nährstoffsituation. In erster Linie ist es die Konzentration an Pflanzennährstoffen (v. a. des Gesamtphosphors), die das Auftreten von Algenblüten (auch toxische Blaualgenkonzentrationen) in stehenden oder langsam fließenden Gewässern bestimmt. In der Konsequenz bedeutet dies, dass durch Sanierung von Abwassereinleitungen, Sanierung des Regenablaufs von bebauten Flächen und/oder Änderung der landwirtschaftlichen Praxis eine Reduzierung verfügbarer Gesamtphosphor-Konzentrationen erreicht werden kann.



MIKROBIOLOGISCHE BESTIMMUNG UND BEWERTUNG DER GEWÄSSERQUALITÄT

Es erfolgt eine Bestimmung von *Escherichia coli* und Enterokokken. Fertige Platten hierfür (Slanetz und Bartley-Agar – z. B. bei heipha Dr. Müller GmbH), gibt es zu kaufen. Die Probennahme sollte, wenn möglich, auf mehrere Tage verteilt werden, auch ein Tagesprofil (z. B. am frühen Vormittag,

INFOBLATT 2: BEWERTUNG DER GEWÄSSERGÜTE

Bewertung von Badegewässern Seite 2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

mittags und abends) ist für einen Vergleich aufschlussreich. Die Proben werden gesammelt, im Kühlschrank sicher verwahrt und alle Proben desselben Tages spätestens am Tage danach aufgearbeitet. Keinesfalls dürfen die Proben mehrere Tage hintereinander gelagert und dann alle zusammen aufgearbeitet werden, da die Bakterien dann zum Teil absterben. Die Bestimmung geschieht durch Ausplattieren auf Endo-C-Agarplatten. Dieses Medium enthält krebserregende Bestandteile und darf im Pulverzustand nicht von den Schülerinnen und Schülern verarbeitet werden. Es dürfen nur die fertig gegossenen Agarplatten gekauft und verwendet werden. Endo-C ermöglicht es nur schwer, zwischen *E. coli*-Bakterien und den anderen Coliformen zu unterscheiden. Wenn die finanziellen Mittel der Schule es erlauben, sollten daher „Chromocult“-Agarplatten, von der Firma Merck, verwendet werden; diese kosten zwar ca. fünfmal mehr als Endo-C-Agarplatten, bei ihnen ist aber die Unterscheidung von *E. coli* (blaue Kolonien) von den übrigen Kolonien (übrige Coliforme rötlich, andere zum Teil rötlich, zum Teil andersfarbig) möglich. Weil es in seltensten Fällen vorkommen kann, dass eine Kolonie eines Krankheitserregers auf dem Agar mitwächst, müssen die Deckel der Agarplatten, nach dem Animpfen, mit Tesafilm o. ä. an den Schalen festgeklebt werden, damit die Schülerinnen und Schüler nicht versehentlich mit dem Bakterienmaterial in Berührung kommen (siehe hierzu den Hinweis weiter unten).

Alternativ zu den Coliformen kann auch eine Bestimmung der Gesamtkeimzahl erfolgen, die wesentlich weniger aufwändig ist, aber auch weniger aussagekräftig. Informationen zur Vorgehensweise finden Sie im Internet unter <http://www.hamburger-bildungsserver.de> > Suche: Gesamtkeimzahl. Hierzu gibt es auch einen Schnelltest, zu beziehen z. B. über <http://www.schuelke-mayr.de> > Deutschland > Suche: mikrocount TPC



BEWERTUNGSHILFE FÜR DIE ERGEBNISSE DER MIKROBIOLOGISCHEN UNTERSUCHUNG

Die EG-Badegewässerrichtlinie schreibt einen Grenzwert und Leitwerte vor. Ist der Grenzwert überschritten, sprechen die Behörden ein Badeverbot aus.

	Grenzwert	Leitwert
<i>E. coli</i> (in 100 ml Wasser)	2 000	100
Enterokokken (in 100 ml Wasser)	–	100

Die Leitwerte sind niedriger und daher strenger, es soll Ziel sein, für möglichst alle Badegewässer diese Werte einzuhalten.

Hinweis

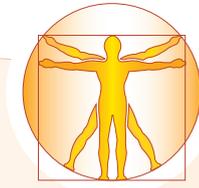
Weil die deutschen Badegewässer überwiegend eine gute Qualität aufweisen, ist die Wahrscheinlichkeit gering, dass die Schülerinnen und Schüler überhaupt eine *E. coli*-Kolonie finden. Man bedenke, dass auf die Agarplatten nur 0,1-0,2 ml aufgetragen werden, der Grenzwert für *E. coli* aber z. Zt. 2 000 Kolonien in 100 ml beträgt. Damit aber die Übung zu einem „Erfolgs Erlebnis“ wird, könnte man in einem der vielen Links der Bundesländer die *E. coli*-Werte der dort aufgeführten Badegewässer benutzen, um die Beurteilung des betreffenden Gewässers vorzunehmen. Realistischer wäre, Werte eines bekannt verschmutzten Gewässers als „schlechtes Beispiel“ zu bestimmen. Im letzteren Fall müssen die Agarplatten durch Erhitzen unschädlich gemacht werden.

Hinweis

Bitte die Empfehlungen der Kultusministerkonferenz: Richtlinien zur Sicherheit im Unterricht beachten!

ANLAGE 1: DAS MESSPROTOKOLL

Bewertung von Badegewässern Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

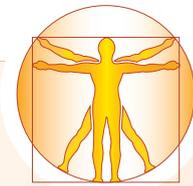
Name: Datum:
 Lage/Beschreibung des Gewässers: Gewässertyp:
 hauptsächliche Nutzung: maximale Tiefe:
 Beschreibung Uferzonen/Umfeld: Größe des Gewässers:

Allgemeine Daten						
Probenstelle	Wetter	Trübung/Färbung: stark, mittel, wenig	Geruch: frisch, erdig, modrig, faulig	Fischvorkommen: keine, wenig, viel	Algenwuchs: keine, wenig, viel	Besonderheiten

Physikalisch-chemische Untersuchung								
Probenstelle	Temperatur (°C)		pH-Wert	Sauerstoff O ₂ -Gehalt (mg/l)	Sauerstoff- sättigung (%)	Ammonium NH ₄ -Gehalt (mg/l)	Nitrat NO ₃ -Gehalt (mg/l)	Nitrit NO ₂ -Gehalt (mg/l)
	Luft	Wasser						

ANLAGE 2: BESTIMMUNG DER SICHTTIEFE

Bewertung von Badegewässern Seite 1/1



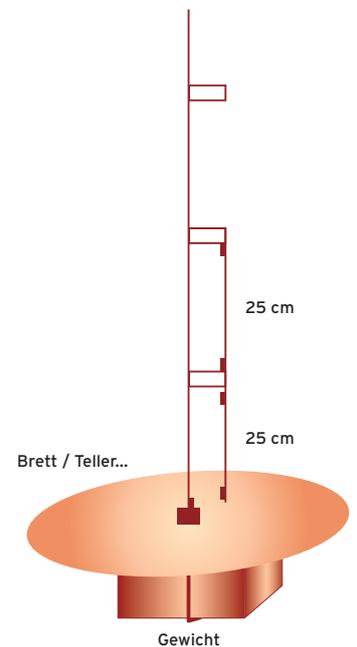
© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Mit der Sichtscheibe wird bestimmt, wie weit Licht in das Wasser eindringen kann, das heißt wie klar das Gewässer ist. Die Durchsichtigkeit gibt Hinweise auf die Reinheit des Wassers und ist natürlich besonders wichtig bei der Sichtung und Rettung von Badenden. Die Bestimmung der Sichttiefe gehört neben der Untersuchung auf Fäkalbakterien zur Qualitätskontrolle von Badegewässern.

MATERIALIEN: Boot, Sichtscheibe, Klemmbrett, Papier, Stifte, weißes Brett (ca. 30 x 30 cm, z. B. resopalbeschichteter Fachboden aus dem Baumarkt) mit einer Bohrung in der Mitte (oder ein weißer Blech- oder dicker Kunststoffteller), 10 m Haushaltsschnur oder Seil, ein Gewicht (z. B. durchbrochener Ziegelstein), farbiges Gewebeland, wasserfester Filzstift.

BAU DER SCHEIBE: Der Ziegelstein wird in das Seil geknotet. Darüber wird das Brett (bzw. der Teller) befestigt, indem das Seil durch die Bohrung geführt und verknötet wird. Das Seil wird im Abstand von 25 cm markiert, beginnend an der Oberseite der Scheibe mit dem farbigem Gewebeland. Die Markierungen werden mit einem wasserfesten Stift beschriftet.

DIE MESSUNG: In der Mitte des Sees bzw. an allen Messpunkten wird die Sichtscheibe vom Boot aus langsam abgesenkt, bis sie gerade nicht mehr zu sehen ist. Die Sichttiefe wird dann einfach an den Markierungen am Seil abgelesen. Um bei Sonne störende Lichtreflexe zu vermeiden, misst ihr auf der Schattenseite eures Bootes.



Messstelle	Messwert 1	Messwert 2	Messwert 3	Mittelwert	Beurteilung
	m	m	m	m	
	m	m	m	m	
	m	m	m	m	

DIE BEWERTUNGSHILFE:

Sichttiefe	Algenmenge	Nährstoffgehalt
unter 1,0 m	sehr hoch	sehr hoch
1,0 bis 2,5 m	hoch	hoch
2,5 bis 5,0 m	mäßig	mäßig
deutlich über 5,0 m	gering	gering

ARBEITSAUFTRAG:

- Ihr führt die Messungen dreimal nacheinander durch und bildet dann den Mittelwert. Beurteilt anhand der Sichttiefe den ökologischen Zustand des Gewässers und überlegt, ob es sich um ein gutes Badegewässer handelt. Nutzt dazu die Informationen auf dem Infoblatt 1 – Badegewässer.

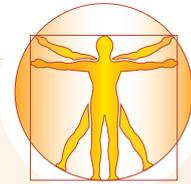


Quelle: Lernort Gewässer (s. Literatur)

MIR STINKT'S!

Umwelt und Gesundheit: Qualität der Innenraumluft





IMMER WIEDER SOLLEN „WOHNGIFTE“ SCHULD AN KRANKHEITEN SEIN. DOCH WISSENSCHAFTLER WARNEN VOR VORSCHNELLEN URTEILEN

Wer hat nicht schon einmal über hartnäckige Kopfschmerzen, eine ständig laufende Nase, Halsweh, Schläppigkeit oder allgemeines Unwohlsein geklagt? Für solche Beschwerden war rasch ein neudeutscher Name parat: „Sick Building Syndrome (SBS)“. Die Mehrheit der Leidtragenden vermutete, bestärkt durch Warnungen vor „Wohngiften“ in Massenmedien, dass sie an ihrem Arbeitsplatz oder in ihrer Wohnung ständig krankmachende Stoffe einatmen, die aus Wänden, Fußbodenbelägen oder Möbeln „ausgasen“.

Angesichts dieser Meldungen und Phänomene lag es nahe, mit den heute verfügbaren extrem empfindlichen Messmethoden Ängsten auf den Grund zu gehen. Zumal Kritiker meinen, dass manche den „Wohngiften“ zugeschriebene Beschwerden ganz andere Ursachen haben könnten: beruflicher oder familiärer Stress zum Beispiel. Doch auch die Messungen, werden sie unprofessionell angestellt, können den schleichenden Ängsten sogar noch zusätzlich Nahrung geben. Am Ende ist nicht mehr klar, ob Schadstoffe oder nicht die Angst selbst die Hauptschuld an den geschilderten Gesundheitsbeschwerden tragen.

So boten Verbraucherschutzorganisationen wie die Stiftung Warentest beunruhigten Lesern vor einigen Jahren an, den Inhalt von Staubsauger-

beutel zu analysieren. Darin fanden sich dann nicht selten hohe Konzentrationen der verdächtigen Kunststoffweichmacher. Doch erfahrene Chemiker wie Werner Butte, Professor an der Universität Oldenburg, sowie Tunga Salthammer, Professor am Fraunhofer Wilhelm-Klauditz-Institut (WKI) in Braunschweig, halten diese Methode für irreführend. „Staubsauger enthalten in ihren Plastikteilen selbstverständlich auch Weichmacher“, sagt Salthammer. Diese finde man dann auch in den Staubbeuteln. Wie weit sie aus der Raumluft stammten, lasse sich nicht nachweisen.“ Und Butte fügt hinzu: „Allein das Vorhandensein verdächtiger Stoffe im Hausstaub sagt noch nichts über Gesundheitsbelastungen der Bewohner aus.“

Die schlechte Lüftung der untersuchten Wohnungen machen Mediziner inzwischen in der Mehrzahl der Fälle für SBS verantwortlich. Wo Energiesparen groß geschrieben wird, denken die Menschen leider oft nicht mehr an das Nächstliegende. Deshalb sollte jeder, der sich in seinen vier Wänden unwohl fühlt, erst einmal gründlich lüften, rät Salthammer.

Von Edgar Gärtner
Der Tagesspiegel, vom 04.03.2005 (gekürzt)

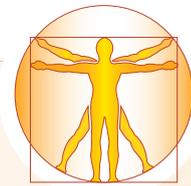
ARBEITSAUFTRAG:



1. Was verbirgt sich hinter dem Begriff „Sick Building Syndrome“ (SBS)? Findet eine Erklärung und schreibt sie auf.
2. Recherchiert weitere Informationen zum Thema. Überlegt hier zunächst, wo ihr weitere Informationen sammeln könntet. Eure Lehrkraft gibt euch Hinweise.
3. Was haltet ihr von dem Artikel? Stimmt ihr der Überschrift zu? Schreibt euch Argumente für euren Standpunkt auf. Berücksichtigt dabei auch die Ergebnisse eurer Recherche.
4. Tragt eure Meinung in der Klasse vor und diskutiert eure Standpunkte. Besprecht dabei auch, welche Lösung des Problems dem Leser vorgeschlagen wird. Findet ihr eine andere Lösung?
5. Im Artikel wird auf das Thema Lüften und Energie sparen verwiesen. Recherchiert Energiespartipps: Was findet ihr dort über das Lüften?

DAS TREIBHAUSGAS IM KLASSENZIMMER

Qualität der Innenraumluft Arbeitsblatt 2 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

„Die Luft hier drin ist total verbraucht“, sagt Viona. Ein Satz, den jeder schon einmal gehört hat. Und sie hat Recht. In einem Klassenzimmer mit 20 bis 30 Schülern herrscht nicht nur dicke Luft, wenn die halbe Klasse die Mathearbeit vergeigt hat. Jeder duftet vor sich hin und leistet seinen Beitrag zur Raumluft. Heraus kommt ein Gemisch, das man durchaus als „Mief“ bezeichnen kann. Jeder Mensch gibt durch Atmung Kohlendioxid (CO_2) ab. Steigt der Gehalt an CO_2 in der Raumluft, sind Müdigkeit und Konzentrationsstörungen die Folge.

Frische Luft ist ein „Lebensmittel“, das der Mensch in ausreichender Menge braucht. Allerdings hat er keinen Messfühler, der signalisiert, wann gelüftet werden muss. Mal abgesehen von der Nase. Vor über 100 Jahren wollte es der Wissenschaftler Max Pettenkofer genau wissen. Er schlug vor, den CO_2 -Gehalt der Raumluft als ein Zeichen für die Luftqualität zu nehmen. Und er nannte auch gleich eine Zahl: Die lange Zeit gültige „Pettenkoferzahl“ sah einen CO_2 -Gehalt von höchstens 0,1 Volumenprozent vor. Heute gilt als Richtwert 0,15 Vol.-%, die so genannte Grenze des Hygienebereichs, das sind 1,5 Liter CO_2 in einem Kubikmeter (= 1 000 Liter) Luft.

EINIGE BEISPIELE FÜR CO_2 -KONZENTRATIONEN

- 0,14 VOL.-%
- 0,4 VOL.-%
- 0,07 VOL.-%
- 0,03 VOL.-%

reine Natur **Stadtluft** **in Wohnungen** **Klassenzimmer nach Unterricht**

ARBEITSAUFTRAG:

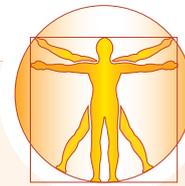


1. Was meinst du, welcher Wert gehört wohin? Trage in das jeweilige Schaubild ein.
2. In einer Klasse sitzen 25 Schüler. Jeder gibt bei sitzender Tätigkeit 15 Liter CO_2 pro Stunde in die Raumluft ab. Der Klassenraum ist acht Meter lang, sechs Meter breit und drei Meter hoch. Wie hoch (in Vol.-%) ist die Kohlendioxidkonzentration nach einer Unterrichtsstunde ohne Lüften?

Tipp: Ein Kubikmeter entspricht einem Volumen von 1 000 Litern.

MESSEN DER CO₂-KONZENTRATION IM KLASSENRAUM

Qualität der Innenraumluft Infoblatt zu Arbeitsblatt 3 Seite 1/1



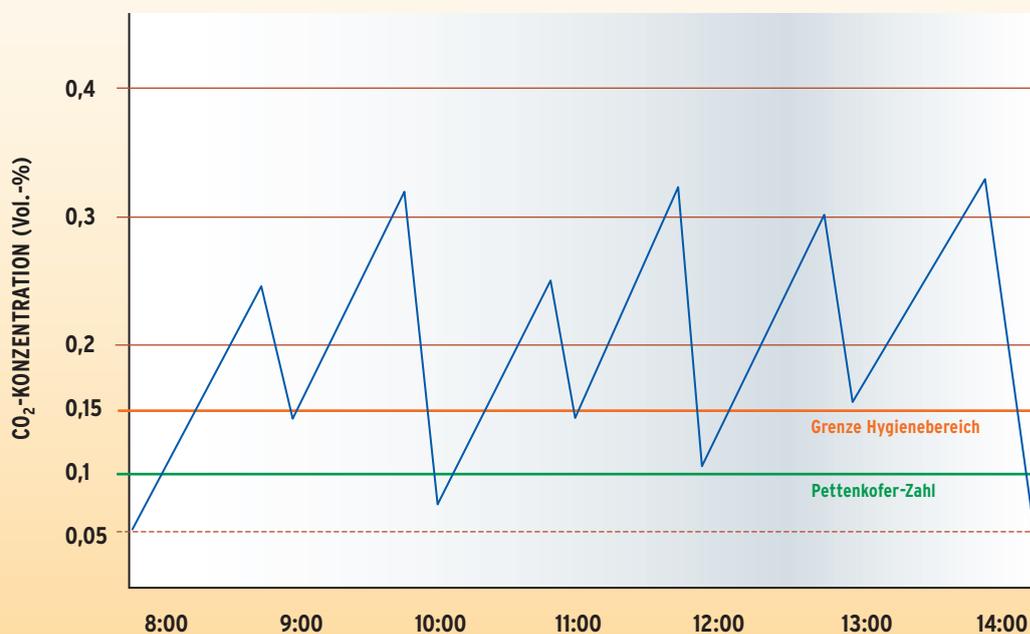
© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Die Konzentration an Kohlendioxid (CO₂) in eurem eigenen Klassenzimmer könnt ihr messen. Dies geschieht entweder mit industriell hergestellten Prüfröhrchen, die man ganz einfach bestellen kann oder mit Hilfe von Reagenzglas und einigen einfachen Chemikalien.

Die Messungen erfolgen über einen ganzen Schultag, von morgens um 8:00 zu Schulbeginn bis zum Ende der letzten Unterrichtsstunde. Interessant ist es herauszufinden, wie sich unterschiedliches Lüften auf den Gehalt an CO₂ in der Raumluft auswirkt.

Die Messwerte, die ihr erhaltet, tragt ihr in ein Schaubild ein. Dann verbindet ihr die einzelnen Punkte miteinander und erhaltet somit eine Messkurve, die euch den Verlauf der CO₂-Konzentration in eurem Klassenzimmer über einen Schultag aufzeigt. Das Schaubild zeigt euch ein Beispiel.

BEISPIEL FÜR DEN VERLAUF DER CO₂-KONZENTRATION IM KLASSENRAUM



Vorschlag für ein Messprogramm (Der Einfluss des Lüftens)

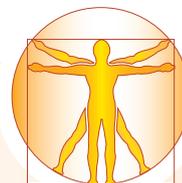
Es wird jeweils zu Beginn und am Ende jeder Unterrichtsstunde die CO₂-Konzentration in der Raumluft gemessen.

In den Pausen zwischen den Unterrichtsstunden wird immer fünf Minuten gelüftet!

- 1. Stunde:** Während der Unterrichtsstunde sind alle Fenster und die Tür geschlossen.
- 2. Stunde:** Während der Stunde sind Fenster und Tür geschlossen. In der Mitte der Stunde wird mit weit geöffneten Fenstern fünf Minuten lang gelüftet (Stoßlüftung).
- 3. Stunde:** Fenster und Tür sind geschlossen. In der Mitte der Stunde findet eine fünfminütige Querlüftung statt (Fenster und Tür voll geöffnet, also mit Durchzug).
- 4. Stunde:** Während der Stunde wird ein Fenster gekippt, die Tür bleibt geschlossen.

DAS KURVEN-RÄTSEL

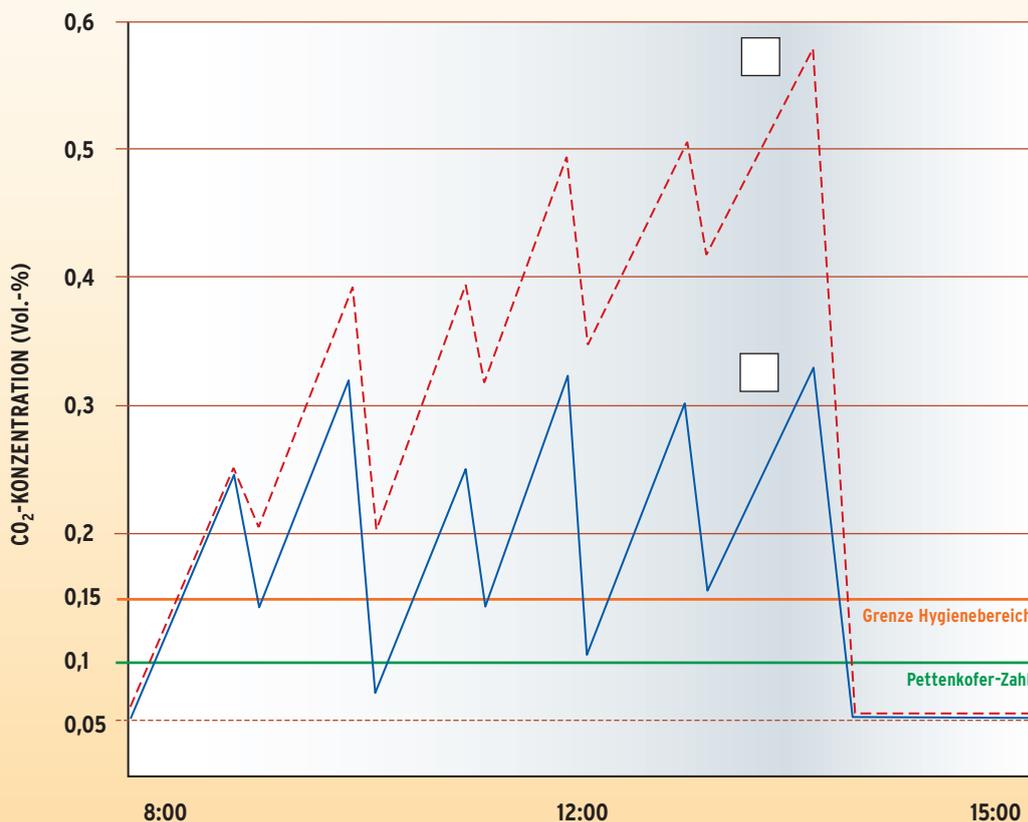
Qualität der Innenraumluft Arbeitsblatt 3 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

„Erfroren sind schon viele, aber erstunken ist noch keiner“, sagt Manuel und schließt das Fenster. Viona rümpft die Nase: „Seh ich nicht ganz so ...“ Und Aysche schlägt vor: „Lass es doch angekippt!“ „Bei der Kälte? Die Luft wird doch von der Heizung unter dem Fenster gleich angewärmt!“, sagt Viona. Sie will die Sache nun aber nicht auf sich beruhen lassen. „Es geht ja nicht nur um Mief“, sagt sie, „sondern auch um wirklich verbrauchte Luft. Mit weniger Sauerstoff.“ Felix hat gleich noch ein Diagramm auf Lager. „Jede dieser Kurven zeigt den Verlauf der Kohlendioxidkonzentration im Klassenzimmer“, sagt er. „Mal wurden die Fenster gekippt, mal weit geöffnet.“

VERLAUF DER CO₂-KONZENTRATION IM KLASSENRAUM BEI UNTERSCHIEDLICHER LÜFTUNG



- A** Die Fenster sind während des Unterrichts geschlossen, in den Pausen werden alle Fenster gekippt.
- B** Die Fenster sind während des Unterrichts geschlossen, in den Pausen werden alle Fenster ganz geöffnet.

Quelle: Innenraumsituation in Schulen, Landesregierung Oberösterreich

ARBEITSAUFTRAG:



1. Welche Beschreibung gehört zu welcher Kurve? Ordne die Buchstaben entsprechend zu. Wo liegen die Pausen?
2. Welche der Kurven zeigt die schlechtere Luft im Klassenzimmer an?
3. Was bedeutet der steile Abfall der Kurven am rechten Rand des Schaubildes?
4. Vergleiche die Kurven mit euren Messungen! Wo gibt es Ähnlichkeiten, wo Unterschiede?

RICHTIG LÜFTEN

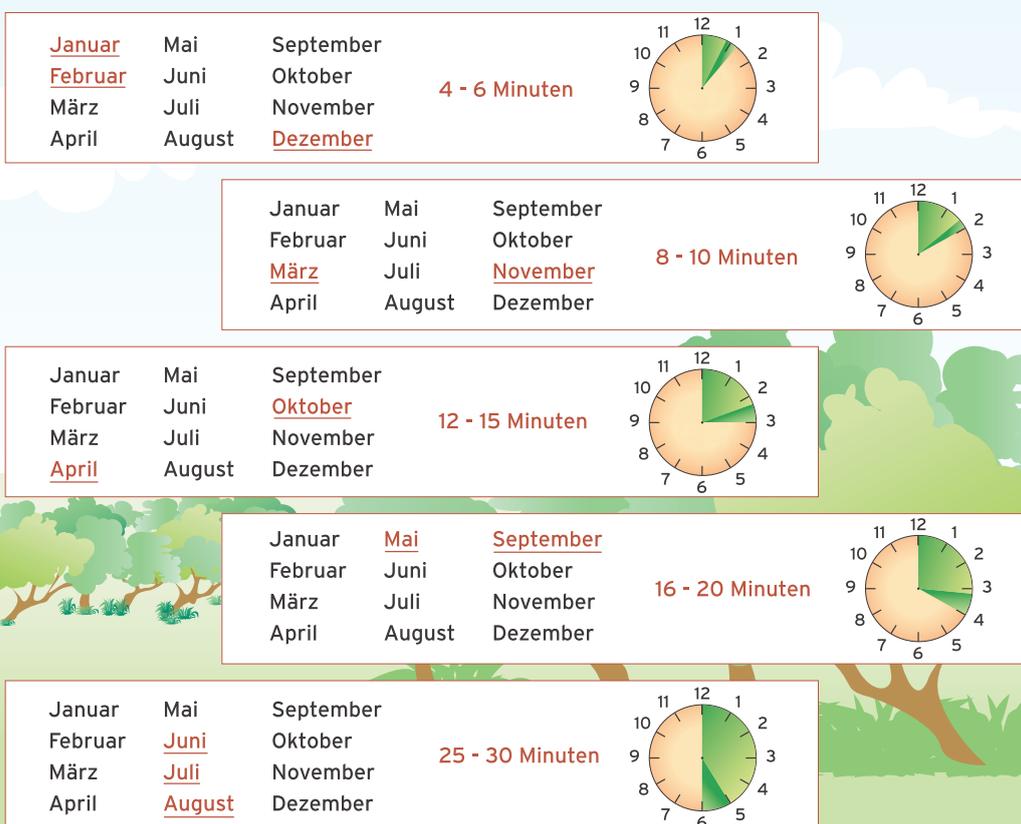
Qualität der Innenraumluft Arbeitsblatt 4 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

„Richtig lüften ist eine Wissenschaft für sich“, sagt Aysche, als die Freunde sich nach dem Unterricht treffen. „Ich habe da eine interessante Abbildung in der Zeitung gefunden, die zeigt, wie lange man zu welcher Jahreszeit mindestens lüften muss.“ „Das heißt, ich muss auch noch auf den Kalender gucken, wenn ich lüften will?“, wundert sich Manuel. „Volltreffer!“, lobt ihn Aysche. „Wissenschaftler haben es genau bestimmt.“ „Das fass ich ja jetzt nicht“, sagt Viona und schaut auf die Grafik, die ihr Aysche unter die Nase hält. Aysche hat hier ein bisschen übertrieben. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben vor allem erforscht, wie lange ein kompletter Luftwechsel bei ganz geöffnetem Fenster dauert – wenn es windstill ist und wenn die Außentemperatur der Jahreszeit entspricht.

Ungefähre Dauer der Lüftung für einen kompletten Luftwechsel



Quelle: IWU in BINE Infodienst basisEnergie 12

ARBEITSAUFTRAG:



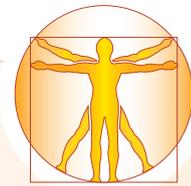
1. Wieso geht ein kompletter Luftwechsel im Winter so viel schneller als in wärmeren Jahreszeiten?
2. Ordne folgende Begriffe nach der Bedeutung für den Luftaustausch anhand der Noten 1 (hohe Bedeutung) bis 5 (keine Bedeutung).
Begründe deine Einordnung!

- | | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> gekippte Fensterflügel eines Fensters | <input type="checkbox"/> gekippte Flügel gegenüberliegender Fenster |
| <input type="checkbox"/> Fenster und Türen geschlossen | <input type="checkbox"/> Querlüftung |
| <input type="checkbox"/> Stoßlüftung | |

3. Was bedeuten diese Regeln für das Energie sparen?

SCHADSTOFFE IN DER GUTEN STUBE

Qualität der Innenraumluft Arbeitsblatt 5 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Manuel und Aysche besuchen Viona nach dem Umzug ihrer Familie in deren neuer Wohnung. Manuel schnuppert in die Luft des gerade fertig eingerichteten Zimmers. „Bist du unter die Schnüffler gegangen?“, fragt Aysche. Viona lässt verstohlen die Zigarette verschwinden, die sie gerade anstecken wollte, und zündet stattdessen eine Duftlampe an. „Nein, unter die Detektive“, antwortet Manuel und beugt sich in die Ecke, wo der Elektroverdampfer steht. Aysche schließt das Fenster. „Vielleicht kam es ja auch von draußen“, sagt sie. „Und außerdem: Nicht alles, was riecht, ist gefährlich, und nicht alles, was gefährlich ist, kann man riechen.“

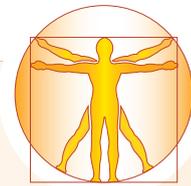


ARBEITSAUFTRAG:

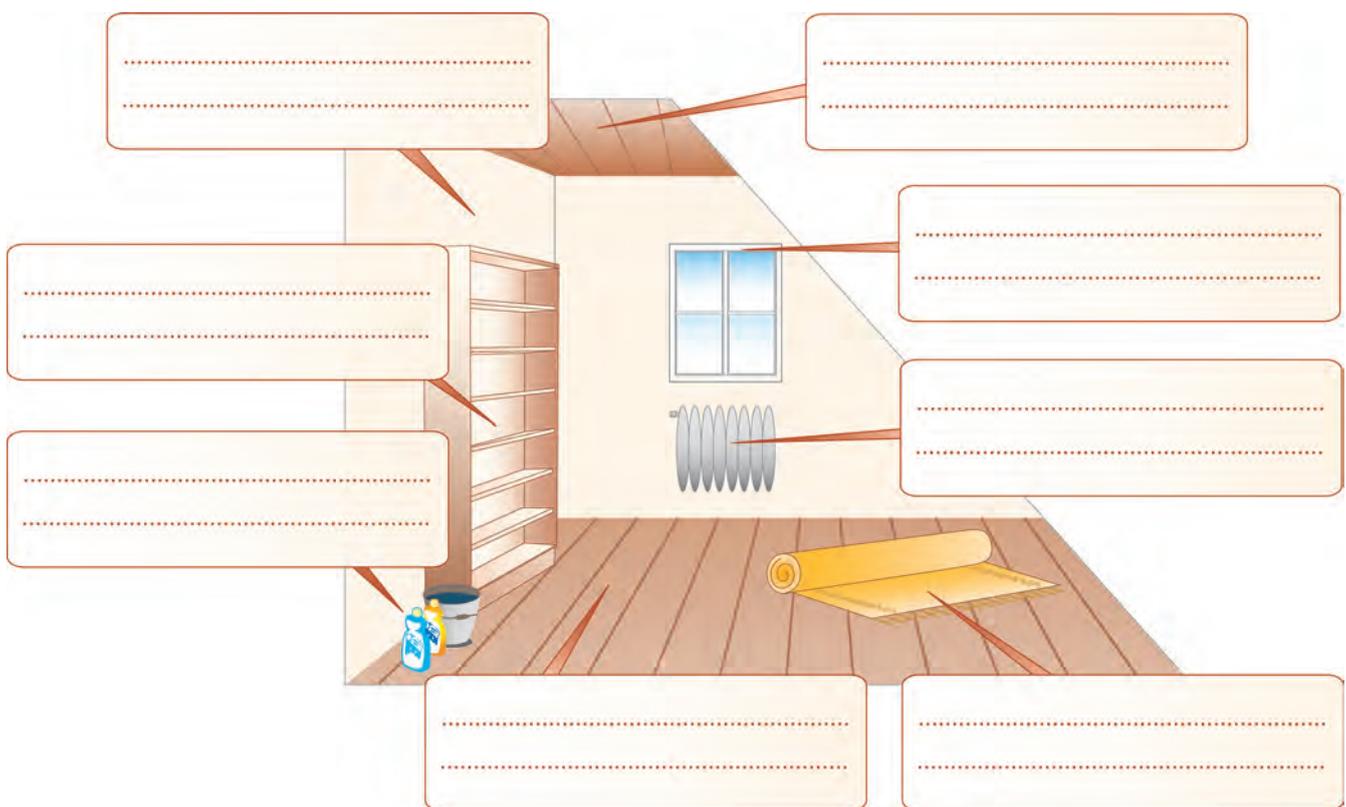


- 1. Betrachte die Abbildung genau. Wie viele Quellen für eine mögliche Belastung der Raumluft mit Schadstoffen kannst du finden? Tipp: Es gibt 12 Quellen! Informationen, die dir helfen, findest du auf dem Infoblatt 2 und in der Anlage im Pressespiegel .**
- 2. Trage die Schadstoffquellen, die du gefunden hast, in eine Tabelle ein!**
- 3. Forste bei dir zu Hause, wie viele und welche chemischen Mittel (z. B. Reinigungs-, Pflege-, Insektenmittel, Duftstoffe usw.) vorrätig sind, zu welchem Zweck sie eingesetzt werden und welche Schadstoffe sie verbreiten können. Erstelle eine Übersicht. Informationen suchst du dir bei Verbraucherzentralen, Fachlehrern und im Internet.**

WORAUF KOMMT ES AN?



Manuel kommt Viona und Felix freudestrahlend entgegen. „Wir haben es“, ruft er, „wir können das Dachzimmer ausbauen.“ „Als Partyzone?“, fragt Viona begeistert. „Klar! Ich habe sogar schon eine Skizze für den Umbau gemacht.“ Felix sieht sich die Zeichnung an und runzelt die Stirn. „Die alte Holzdecke macht mir Sorgen“, sagt er, „wer weiß, mit was die behandelt wurde.“ „Also ich hab da noch nie was gerochen“, hält Manuel entgegen. „Nicht alles.....“, meint Felix, „...was gefährlich ist, riecht auch komisch“, fällt ihm Viona ins Wort, „wir wissen Bescheid. Lasst uns mal eine Liste machen, worauf wir achten müssen und wie wir giftige Sachen vermeiden können. Ich denke dabei an den Engel, den Blauen. Wir wollen schließlich relaxen und feiern – und uns nicht vergiften.“



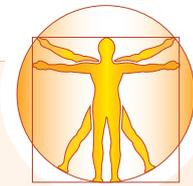
ARBEITSAUFTRAG:



1. Worauf muss man beim Renovieren achten, um den Raum nicht unnötig mit Schadstoffen zu belasten? Betrachte dazu das obige Bild und denke an Folgendes: Zimmerdecke, Wände streichen oder tapezieren, Heizkörper und Fensterrahmen lackieren, Fußbodenbelag und Einrichtungsgegenstände aussuchen, den Raum reinigen und putzen.

Schreibe in die Textkästen die mögliche Quelle des oder der Schadstoffe und was man tun kann. Was ist mit „Blauer Engel“ gemeint?

2. Erstelle einen kleinen Ratgeber „Renovieren und Einrichten“ mit deinen Empfehlungen. Informationen, die dir helfen, findest du auf dem Infoblatt 2, im Pressespiegel und im Internet.



QUALITÄT DER INNENRAUMLUFT

Die Innenraumluftqualität wird durch mehrere Faktoren bestimmt:

- die Qualität der einströmenden Außenluft,
- Anzahl und Art der Schadstoffquellen und der Schadstoffsenken im Innenraum,
- die Häufigkeit des Luftwechsels.

Eine möglichst gute Qualität der Außenluft ist daher Vorbedingung für eine gute Innenraumluft. Je nach Wohnungslage und Umfeld kann die Außenluft z. B. durch Verkehrsabgase oder andere Emissionen beeinträchtigt sein. Die Außenluft ist selbst in Ballungsräumen heute vielfach besser als die Innenraumluft, da sich im Innenraum zahlreiche Schadstoffquellen befinden können.



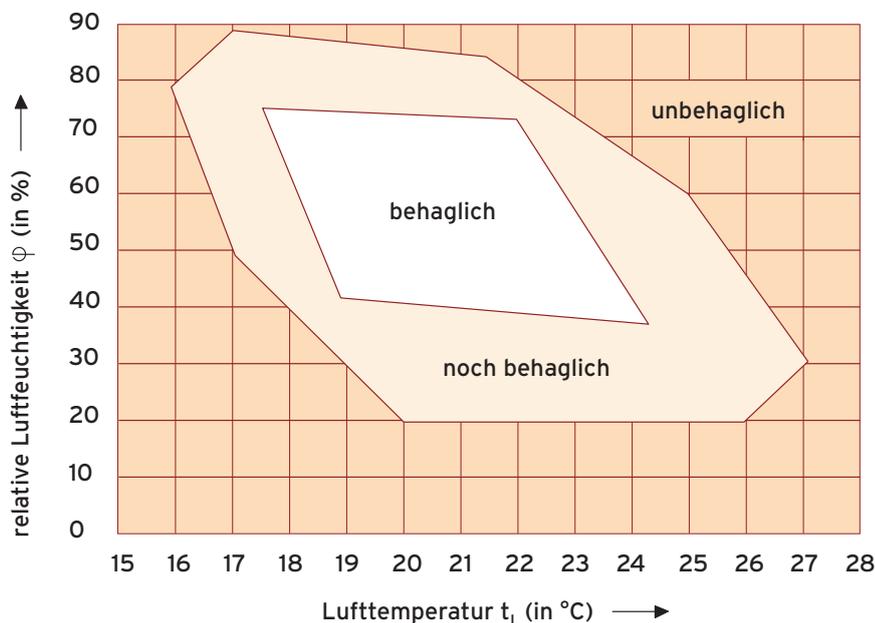
Hinweis

Pro Tag atmet der Mensch 10 bis 20 Kubikmeter Luft ein, je nach Alter und je nachdem, wie aktiv er ist. Dies entspricht einer Masse von 12 bis 24 kg. Das ist weitaus mehr als die Masse an Lebensmitteln und Trinkwasser, die man am Tag zu sich nimmt! Nahrungsmittel und Wasser können wir meist sorgsam auswählen. Bei der Luft, die wir atmen, ist das in der Regel nicht möglich.



LUFTHYGIENE

Ein Raumklima wird als behaglich empfunden, wenn die Temperatur zwischen 20 und 23 Grad Celsius und die relative Luftfeuchte zwischen 30 und 60 Prozent relativer Feuchte liegt. Die angegebenen Werte können individuell etwas nach unten und oben variieren (vgl. Schaubild). Eine geringe Luftfeuchte führt zur Austrocknung der Schleimhäute und begünstigt elektrostatische Aufladungen („Stromschlag“ beim Anfassen der Türklinke im Winter!), diese treten nicht mehr ab 50 Prozent relativer Luftfeuchtigkeit auf. Hohe Luftfeuchtigkeiten (> 65 %) führen zu einem Gefühl der Schwüle und zur Kondensation von Wasser an Wärmebrücken (z. B. schlecht isolierte Wandstellen) und damit zur Gefahr des Schimmelpilzwachstums.



Eine zu starke Luftströmung im Raum (Durchzug) wird als unangenehm empfunden. Raumklima und relative Luftfeuchte definieren das Behaglichkeitsfeld, bei dem sich der Mensch, in Abhängigkeit von seiner Tätigkeit, wohl fühlt.

(nach Leusden und Freymark)



LUFTFEUCHTE

Warme Luft kann sehr viel mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte. Die relative Luftfeuchtigkeit (in %) gibt an, wie stark die Luft mit Wasserdampf gesättigt ist. Bei hundertprozentiger Sättigung fällt die Feuchtigkeit als Wasser aus. Ein Problem im Winter: Wenn die Außentemperaturen unter dem Gefrierpunkt liegen, schlägt sich warme, feuchte Raumluft an der kalten Außenwand nieder und begünstigt hier die Schimmelbildung. Die unterschiedliche Aufnahmefähigkeit von Feuchtigkeit bei verschiedenen Temperaturen der Luft macht man sich beim Lüften zu Nutze: Gelangt durch Lüften z. B. kalte Luft (0°) mit einer relativen Luftfeuchte von 80 Prozent in den Raum (20°C), so sinkt die relative Luftfeuchte auf 21 Prozent. Durch den Lufttausch hat man umgekehrt natürlich die in der Raumluft enthaltene Feuchtigkeit nach außen abgeführt. Dies ist z. B. der Grund, warum Neubauten über Winter getrocknet werden. Beim Lüften mit kalter Winterluft wird Feuchtigkeit nach außen abgeführt – selbst wenn es draußen regnet. Im Sommer muss man dagegen oft schon sehr lange lüften, um einen wirkungsvollen Luftaustausch zu erreichen.

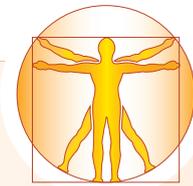


LUFTWECHSEL

Die Konzentration an Kohlendioxid und anderen Luftschadstoffen in der Innenraumluft wird wesentlich von der so genannten Luftwechselzahl (LWZ) bestimmt. Diese gibt an, wie oft das gesamte Raumluftvolumen pro Stunde erneuert wird. Auf die Luftwechselzahl haben die Raumabdichtungen und insbesondere das Lüftungsverhalten großen Einfluss. Typische Werte liegen bei 0,3 bis 0,5 pro Stunde, aus raumlufthygienischer Sicht können – je nach örtlicher Situation – aber auch höhere Luftwechselzahlen erforderlich sein. Bei Stoßlüftung erreicht die LWZ kurzfristig Werte um 10 und mehr.

Art der Lüftung	Lüftungsdauer für einen vollständigen Luftaustausch	Luftwechselrate pro Stunde
Querlüftung durch Öffnen gegenüberliegender Fenster	ca. 2 Minuten	ca. 20-30
Stoßlüftung mit vollständig geöffnetem Fenster	ca. 5 -10 Minuten	ca. 10-20
Gekippte Flügel gegenüberliegender Fenster	ca. 60 Minuten	ca. 5-10
Gekippte Fensterflügel	Keine Empfehlung	ca. 0,5-2
Fenster und Türen geschlossen	Keine Empfehlung	ca. 0,2-0,5

Hinweis: Die Angaben in dieser Tabelle sind nur als Richtwerte zu betrachten. Lüftungsdauer und Luftwechselraten sind in hohem Maße abhängig insbesondere von Temperaturdifferenzen der Innen- und Außenluft, von Windverhältnissen und baulichen Gegebenheiten.



LÜFTEN UND ENERGIESPAREN

Lüften ist wichtig! Zum richtigen und energieeffizienten Heizen gehört auch das richtige Lüften. Das ist gerade bei wärmedämmten Häusern unerlässlich, um die feuchte Innenluft auszutauschen. Wer richtig lüftet, spart Heizkosten und vermeidet Bauschäden sowie Schimmelbildung. Am besten lüftet man viermal am Tag. Möglichst fünf Minuten im „Durchzug“, bei guter Witterung auch länger und öfter - und nach Möglichkeit das Heizkörperventil schließen. Während der Heizperiode sollte man eine Dauerlüftung vermeiden.

Das Lüften mit Kippstellung der Fenster ist Energieverschwendung und führt außerdem zur Abkühlung der Wände, speziell des Fenstersturzes, so dass sich hier Tauwasser bilden kann. Große Wasserdampfmen gen sollte man nach draußen entweichen lassen, daher nach dem Duschen, Baden oder Kochen möglichst die betroffenen Räume lüften.



LUFTTEMPERATUR, LUFTFEUCHTE UND SCHADSTOFFE

Wie viel von einem Schadstoff aus einer Quelle freigesetzt wird, hängt auch von der Lufttemperatur und der Luftfeuchte ab. Beispielsweise geben Möbelspanplatten mit steigender Temperatur und steigender Feuchte verstärkt Formaldehyd ab.



SCHADSTOFFQUELLEN, -SENKEN UND DIE RAUMBELADUNG

Wie stark sich Möbel auf die Innenraumluft auswirken, hängt nicht zuletzt von der „Raumbeladung“ ab. Darunter versteht man Anzahl und Volumen von Möbeln pro Quadratmeter Grundfläche. Viele „emissionsarme Möbel“ in einem kleinen Raum können auch zu einem Problem werden. Es gibt aber auch zahlreiche andere mögliche Schadstoffquellen im Innenraum, wie z. B. Baumaterialien, Gebrauchsgegenstände oder Reinigungsmittel.



VERÄNDERUNG DES SCHADSTOFFSPEKTRUMS

Flüchtige organische Verbindungen, für die sich die Abkürzung VOC eingebürgert hat, gehören seit Jahren „standardmäßig“ zu den Luftverunreinigungen in jeder Wohnung. Es handelt sich um eine Vielzahl synthetischer und natürlicher Stoffe, die bereits bei Zimmertemperatur aus den verschiedenen Materialien und Produkten ausgasen. In den letzten 5 bis 10 Jahren hat sich das Spektrum der in der Innenraumluft gefundenen Verbindungen deutlich geändert. Generell ist ein Trend zu schwerflüchtigen organischen Verbindungen (SVOC) zu beobachten. Das hängt mit dem Ersatz klassischer leichtflüchtiger Lösemittel (VOC) in Klebstoffen, Farben, Anstrichstoffen, Reinigungsmitteln usw. durch schwerflüchtige Verbindungen zusammen. Diese Produkte können dann als „lösemittelarm“ oder „lösemittelfrei“ deklariert werden, enthalten aber dennoch organische Verbindungen, die in die Raumluft abgegeben werden können – die schwerflüchtigen Stoffe.

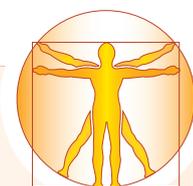


STANDORTBEDINGTE SCHADSTOFFQUELLEN

In einigen Regionen Deutschlands, wie der Eifel, dem Fichtelgebirge, dem Erzgebirge und dem Schwarzwald ist aus dem Boden entweichendes Radon als Schadstoff von Bedeutung. Radon als natürliches radioaktives Edelgas trägt zur Strahlenbelastung der Lunge bei. Radon hat – gleich nach dem Tabakrauch – wesentlichen Einfluss auf das Lungenkrebsgeschehen (um 10 % der Lungenkrebsfälle könnten mit der Radonbelastung zusammenhängen).

AUSGEWÄHLTE SCHADSTOFFE IN DER INNENRAUMLUFT UND IHRE QUELLEN

Qualität der Innenraumluft Infoblatt 2 Seite 1/2

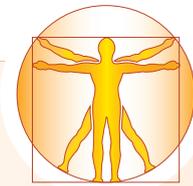


© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Schadstoff	Emissionsquelle(n)
Asbest	Bauprodukte, alte Wand- und Deckenverkleidungen, alte Bodenbeläge (bis 1982), alte Dachbedeckungen, Außenluft
DDT	Holzschutzmittel bis 1972, in der DDR bis in die 80er Jahre
Flammschutzmittel	Möbel, Textilbezüge, Polster, Matratzen, Gehäuse etc. aus Kunststoffen; auch in Möbel- und Parkettpolituren
Flüchtige organische Verbindungen (VOC)	Bauprodukte, Kleber, Möbel, Lacke, Farben, Tabakrauch, Heimwerken, Fußbodenbeläge, Tapeten, Polster, Polituren, Duftlampen
Formaldehyd	Spanplatten, Möbel, Lacke, Tabakrauch
Isocyanate	Lacke, Kleber, PU-Schäume
Kohlendioxid (CO ₂)	Menschliche Atmung
Kohlenmonoxid (CO)	Ofenheizung, Tabakrauch, Außenluft
Künstliche Mineralfasern	Bauprodukte
Lindan	Holzschutzmittel bis 1977
Mikrobielle Verunreinigungen	Feuchteschäden, menschliche Aktivitäten, Luftbefeuchter, raumluftechnische Anlagen, Duschaerosole, Außenluft
Mykotoxine, Pilzsporen, MVOC (= mikrobiell bedingte flüchtige organische Verbindungen)	Schimmelpilze
Pentachlorphenol (PCP)	Holzschutzmittel bis 1989
Phthalate (Weichmacher)	Weich-PVC-Produkte, z. B. Bodenbeläge, Kabelummantelungen, Spielzeuge
Polychlorierte Biphenyle (PCB), Polychlorierte Terphenyle (PCT)	Dichtungsfugen, Parkettkleber aus dem Zeitraum 1955 - 1975 u. a.
Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) und oxidierte PAK	Teerhaltige Produkte, z. B. alte Parkettkleber (50er Jahre), Tabakrauch, offener Kamin, Autoabgase, Außenluft
Pyrethroide	Mottenschutzmittel, z. B. in Teppichen, Polstermöbeln
Radon	Gesteinsschichten (regional)

AUSGEWÄHLTE SCHADSTOFFE IN DER INNENRAUMLUFT UND IHRE QUELLEN

Qualität der Innenraumluft Infoblatt 2 Seite 2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Schadstoff	Emissionsquelle(n)
Schwebstaub	Tabakrauch, Ofenheizung, Heimwerken, Außenluft
Schwefeldioxid (SO ₂)	Außenluft, Ofenheizung (Braunkohle)
Schwerflüchtige organische Verbindungen (SVOC)	Bauprodukte, Inventar, Heimwerken, Tabakrauch, Möbel, Polster, Tapeten
Schwermetalle	Farben, Lacke, Tabakrauch, Außenluft
Staubniederschlag	Tabakrauch, Ofenheizung, Heimwerken und andere menschliche Aktivitäten, Außenluft
Stickstoffdioxid (NO ₂)	Gasherd, Gasheizung, Ofenheizung, Außenluft
VOC wie z. B. Styrol	Hartschaumprodukte
VOC wie z. B. Toluol	Lösemittel, z. B. in Lacken, Klebern

Quelle: Handbuch für Bioklima und Lufthygiene*

Informationen zu Schadstoffen in Innenräumen (Quellen, Wirkungen, Maßnahmen)

<http://www.umweltbundesamt.de/gesundheit/innenraumhygiene/index.htm>

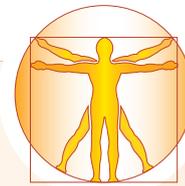
<http://www.allum.de> > Stoffe und Auslöser (sehr ausführlich)

<http://www.ooe.gv.at> > Themen > Bauen und Wohnen > Baubiologie > Innenraum-Luftschadstoffe

<http://www.biolog-umweltanalytik.de/schadstoffe.htm>

<http://www.umweltinstitut.org> > Schadstoffbelastung

* Handbuch für Bioklima und Lufthygiene (2002)
Moriske und Turowski, ecomed Verlag 1998-2004
Bundesverband Verbraucher Initiative 2002



FRUCHTFLIEGEN: FRÜHER TOD DURCH WOHNGIFTE

Chinesische Wissenschaftler haben entdeckt, dass Fruchtfliegen sehr empfindlich auf Wohngifte im Haushalt reagieren. Wurden die Modelltiere in einem mit neuen Einrichtungsgegenständen ausgestatteten zehn Quadratmeter großen Raum ausgesetzt, zeigten sie auf die ausgedünsteten Gifte wie Formaldehyd und Benzol abnorme Reaktionen. Formaldehyd und Benzol zählen zu den Wohngiften, die von Materialien und Einrichtungsgegenständen in geschlossenen Räumen abgegeben werden und eine meist unentdeckte

Gefahr für die Gesundheit des Menschen darstellen. Das Ergebnis: Die durchschnittliche Lebenserwartung der insgesamt 800 Fruchtfliegen senkte sich um die Hälfte. Die Tiere lebten statt 50 Tagen nur mehr 25 Tage.

<http://www.presetext.de>, 17.02.2003

WANDFARBEN - TEILWEISE VON DER ROLLE

Wer jetzt loslegt und Wände und Decken anstreichen will, muss aufpassen: Weiße Dispersionsfarben können die Wohnung nachhaltig mit gefährlichen Chemikalien verpesten, warnt die Verbraucherzeitschrift ÖKO-TEST nach einer Untersuchung von 24 Wandfarben. Die schlechten Produkte von den guten im Regal zu unterscheiden, ist leider nicht einfach. So werben drei Hersteller mit der Bezeichnung E.L.F. – emissionsfrei, lösemittelfrei, weichmacherfrei. Doch die von ÖKO-TEST beauftragten Labore fanden darin gesundheitsschädliche Konservierungsstoffe.

Pressemitteilung,

Öko-Test-Magazin, 30. April 2003

HOHE SCHADSTOFFKONZENTRATION IN INNENRÄUMEN

Rückstände giftiger Holzschutzmittel durch Jahre hindurch aktiv

Die Rückstände giftiger Holzschutzmittel können auch viele Jahre nach ihrer Anwendung noch immer die Luft von Innenräumen belasten. Zu diesem Besorgnis erregenden Ergebnis kommt die Stiftung Warentest nach Untersuchungen von mehr als 1 000 Holzproben. Vor allem beim Ausbau von Dachgeschossen besteht die Gefahr, dass bislang gut belüftete Balken erst jetzt zum Problem für die Innenraumluft werden. Die Stiftung Warentest empfiehlt besorgten Hausbewohnern eine Doppelstrategie: Analysieren, falls erforderlich sanieren und auf Wärmedämmung und richtiges Lüften auf keinen Fall verzichten.

<http://www.presetext.de>, 31. Aug. 1998

GIFTIGE AUSDÜNSTUNGEN BEI NEUEN MONITOREN

Fabrikneue Computermonitore können einen Stoff in die Raumluft abgeben, der im Verdacht steht, das Erbgut zu schädigen und Krebs zu erregen. Ein Röhrenbildschirm sowie ein moderner Flachmonitor fielen durch unnötig hohe Emissionen von Phenol auf. Die Prüfer halten Leiterplatten für die Quelle des unerwünschten Stoffes.

DER SPIEGEL, 19/2004

GIFTE IN MATRATZEN

In einigen Matratzen steckt Chemie, die nicht hineingeht. Neue Matratzen sollten deshalb gut ausgelüftet werden. Es empfiehlt sich, mit der Nase einzukaufen. Ein chemischer oder heizölartiger Geruch ist keineswegs zu tolerieren.

Stiftung Warentest,
Heft 04/2000

ARBEITSAUFTRAG:

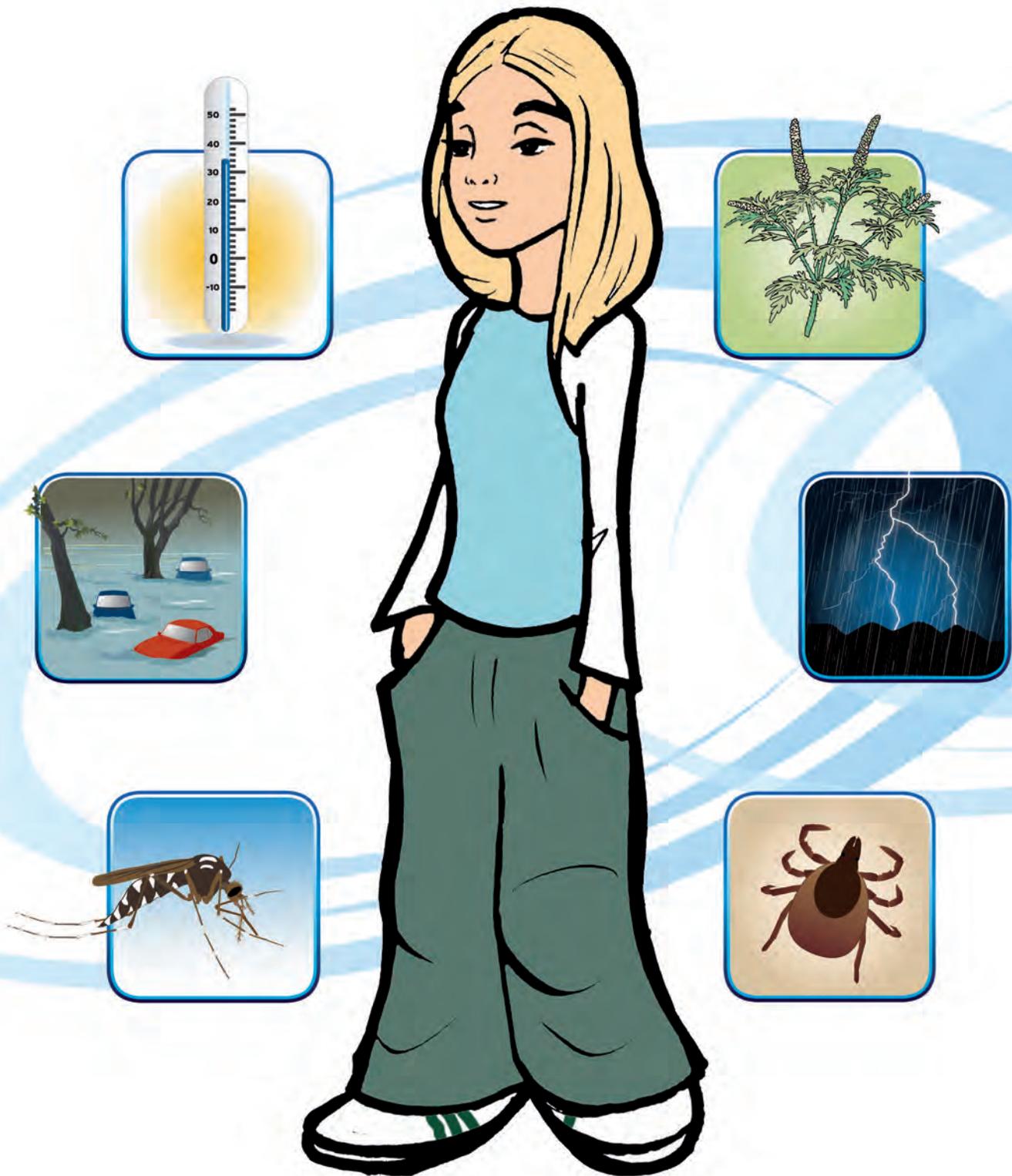
Hinweis: Alle Pressemeldungen gekürzt



1. Lest die Auszüge aus Zeitungsartikeln! Um welche Schadstoffe geht es? Aus welchen Gegenständen und Materialien dünsten sie aus? Findet Bezeichnungen für die Kategorien!
2. Ordnet die einzelnen Stoffe und Quellen den Kategorien zu!
3. Sucht in Zeitungen (Bibliothek) und im Internet nach weiteren Artikeln zum Thema Innenraumluft und Schadstoffe! Notiert, um welche Schadstoffe es geht, und ordnet sie ebenfalls euren Kategorien zu!

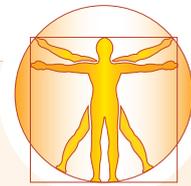
PRIMA KLIMA?

Umwelt und Gesundheit:
Klimawandel und Gesundheit



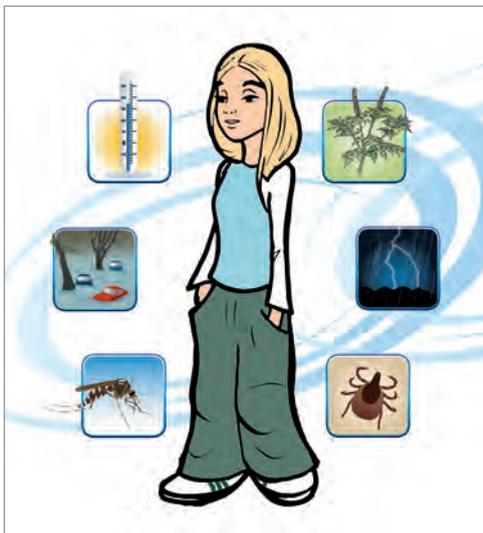
ANPASSUNG TUT GUT

Prima Klima? Arbeitsblatt 1 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Das Klima ändert sich weltweit und damit die Lebensbedingungen der Menschen – auch in Deutschland. Dies hat bereits heute Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit. Es ist deshalb wichtig, Strategien zu entwickeln, um sich an die Folgen des Klimawandels anzupassen. Dies betrifft sowohl jeden einzelnen Menschen als auch die Gesellschaft als Ganzes.



Wie wirkt sich der Klimawandel aus?

Prognosen von Fachleuten zufolge werden in Deutschland die Sommer in Zukunft voraussichtlich trockener, die Winter milder und niederschlagsreicher. Häufiger auftretende Stürme und Unwetter mit starken Regenfällen, Hochwasser, Lawinen und Erdbeben können für Betroffene zu gesundheitlichen Problemen führen. Auch große Hitze stellt für viele Menschen ein gesundheitliches Risiko dar.

Wird es wärmer, können sich Krankheitserreger besser ausbreiten. Auch Insekten und Erreger, die bisher in Deutschland nicht heimisch waren, können sich hier ansiedeln. Lebensmittel verderben bei höheren Lufttemperaturen schneller und können so häufiger zu Magen-Darm-Infektionen, etwa durch Salmonellen, führen.

Wärmere Wassertemperaturen, verbunden mit zu vielen Nährstoffen im Wasser, fördern das Wachstum giftiger Blaualgen. Durch den Kontakt mit den Blaualgen können Haut-, Magen- und Darmbeschwerden auftreten. Auch Atembeschwerden durch sommerliches bodennahes Ozon sind eine mögliche Folge der Erwärmung. Allergiker und Asthmatiker müssen künftig mit einer längeren Pollensaison rechnen.

DIE DEUTSCHE ANPASSUNGSSTRATEGIE

Im Dezember 2008 hat die Bundesregierung die „Deutsche Anpassungsstrategie an den Klimawandel“ beschlossen. Gemeinsam mit den Bundesländern und unter Beteiligung anderer gesellschaftlicher Gruppen sollen zukünftig die Risiken des Klimawandels bewertet sowie mögliche Anpassungsmaßnahmen entwickelt und umgesetzt werden. Das Thema Wasser gilt in Deutschland als besondere Herausforderung der globalen Erderwärmung. Sommerliche Dürre und wiederkehrende Hochwasserfluten sind schon heute festzustellen.

ARBEITSAUFTRAG:



1. *Erstelle eine Übersicht, die zeigt, welche positiven bzw. negativen gesundheitlichen Auswirkungen der Klimawandel nach sich ziehen könnte. Nutze dazu den Text und recherchiere weitere Informationen im Internet.*
2. *Was kannst du selber tun, um dich und deine Gesundheit an den Klimawandel anzupassen?*

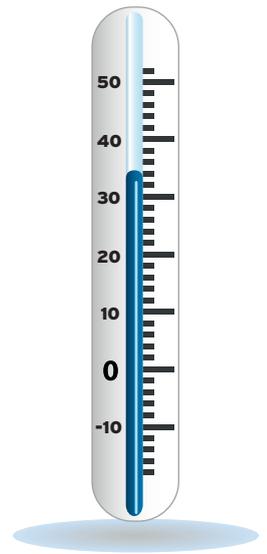
ES WIRD HEISS!

Prima Klima? Arbeitsblatt 2 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Seit 1901 ist die Durchschnittstemperatur in Deutschland um knapp 0,9 Grad Celsius gestiegen. Vorhersagen von Fachleuten zufolge wird es in Deutschland noch wärmer werden. Im Sommer kann es zu großer Hitze kommen. Das hat auch Folgen für die menschliche Gesundheit. Hohe Temperaturen belasten das Herz-Kreislauf-System und können insbesondere für ältere Menschen und Kleinkinder zur Gefahr werden. Im „Hitzesommer“ 2003 fielen in Europa mehrere Zehntausend Menschen den hohen Temperaturen zum Opfer. Eine Zunahme solcher Hitzeperioden wird im Rahmen der globalen Erwärmung auch für Deutschland erwartet. Im Juli 2010 zum Beispiel kletterte das Thermometer in vielen Regionen Deutschlands für mehr als zwei Wochen auf Temperaturen von über 33 Grad Celsius. Mit Blick auf die Zukunft ist es wichtig, sich an die möglichen Veränderungen anzupassen. Solche Anpassungsstrategien an künftige Hitzewellen müssen auf mehreren Ebenen erfolgen: in den Verhaltensweisen jedes Einzelnen, aber auch durch Hitzewarnsysteme, wie sie der Deutsche Wetterdienst gemeinsam mit den Bundesländern nach der Hitzewelle 2003 eingerichtet hat.



SCHON GEWUSST? SECHS GUTE TIPPS BEI GROSSER HITZE:

1. Leichte, helle, weit geschnittene Kleidung aus Baumwolle tragen! Eine Kopfbedeckung und eine Sonnenbrille tragen.
2. Viel trinken, aber nichts Eiskaltes. Am besten Wasser, aber auch Tees und Fruchtsaftchorlen sind geeignet.
3. Körperliche Anstrengungen möglichst vermeiden.
4. Während der Mittagszeit in Gebäuden oder zumindest im Schatten bleiben.
5. Leichte Kost essen: Suppen, Salate, Obst. Auf eine ausreichende Salzzufuhr achten!
6. Tagsüber Räume vor Sonneneinstrahlung schützen (Rollos runter, Vorhänge zuziehen!). Abends und nachts lüften.

Die zehn wärmsten Sommer in Deutschland (seit 1881; in °C)*

2003	19,7
1947	18,5
1994	18,4
1992	18,3
1983	18,3
2006	18,1
2002	18,0
1911	17,9
2010	17,8
1950	17,7
Mittel (1881-2010):	16,3

Quelle: DWD 2010

* Tagesmitteltemperatur – Temperaturabmessungen um 07.30 Uhr, 14.30 Uhr, 21.30 Uhr

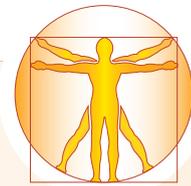
TIPP:

Heiße Sommer und UV-Strahlung gehören zusammen. Wenn du wissen willst, warum und wie du dich gegen UV-Strahlung schützen kannst, dann schau dir die Infomaterialien des Bundesamtes für Strahlenschutz an. www.bfs.de > Suche: UV-Schutz

ARBEITSAUFTRAG:



1. *Ausgeprägte, lang andauernde Hitzeperioden können den menschlichen Organismus belasten. Lege einen Ratgeber an, der aufzeigt, wie Hitze den Menschen beeinflusst, auf was man bei einer Hitzewelle achten muss und welche Schutzmaßnahmen wichtig und nötig sind. Unterscheide dabei nach verschiedenen Altersgruppen: Säuglinge/Kleinkinder, Kinder, Jugendliche/Erwachsene und alte Menschen. Informationen findest du im Internet, z. B. unter: www.bmu.de bzw. www.uba.de > Suche: Klimawandel und Gesundheit*



PRESSEMELDUNGEN AUS DEM JAHR 2010

STURMTIEF „XYNTHIA“ WÜTET ÜBER DEUTSCHLAND

In Deutschland wütete „Xynthia“ am heftigsten im Südwesten, in Hessen und in Nordrhein-Westfalen. Vier Menschen wurden von umstürzenden Bäumen erschlagen. Es gab zahlreiche Verletzte. Polizei und Feuerwehr waren im Dauereinsatz.
www.zeit.de, 28.02.2010 (gekürzt)

TORNADO ÜBER BAD SALZUFLEN

Starker Dauerregen und ein Tornado sorgten in Teilen Westfalens für Chaos. In Bad Salzuflen richtete ein Tornado erheblichen Schaden an und deckte zwei Häuser teilweise ab, meterdicke Bäume wurden entwurzelt. Der Tornado hinterließ dort eine Schneise der Verwüstung.
tagesschau.de, 27.08.2010 (gekürzt)

KATASTROPHENALARME AN DER SCHWARZEN ELSTER

Die Hochwasserlage im Süden Brandenburgs hat sich im Laufe des Mittwochs dramatisch zuspitzt. Für den Landkreis Elbe-Elster wurde Katastrophenalarm ausgelöst. Im Zentrum von Elsterwerda mussten 2500 Einwohner ihre Wohnungen räumen, auch das Krankenhaus wurde evakuiert. Wie die Polizei mitteilte, brachten Helfer rund 150

Patienten mit Blaulicht und Hubschraubern in Kliniken nach Herzberg und Finsterwalde. Flutgefahr besteht auch in Bad Liebenwerda, in mindestens 16 Schulen des Landkreises fällt heute der Unterricht aus. Die Schwarze Elster, die sonst recht gemächlich von Ost nach West fließt, hat einen bislang noch nie gekannten Pegelstand erreicht.
Der Tagesspiegel, 30.09.2010 (gekürzt)

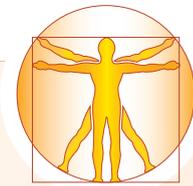
ARBEITSAUFTRAG:



- 1. Welche gesundheitlichen Auswirkungen können die oben beschriebenen Ereignisse für die Betroffenen haben? Unterscheide dabei nach direkten gesundheitlichen Auswirkungen (z. B. Verletzungen) und indirekten gesundheitlichen Auswirkungen (z. B. Infektionen). Denke auch an die psychischen und mentalen Belastungen der Betroffenen.*
- 2. Erläutere, warum es in Deutschland immer häufiger große Schadensereignisse im Zusammenhang mit Hochwasser gibt. Informationen findest du in den Unterrichtsmaterialien des Bundesumweltministeriums:
www.bildungsservice.de > Sekundarstufe > Wasser im 21. Jahrhundert*

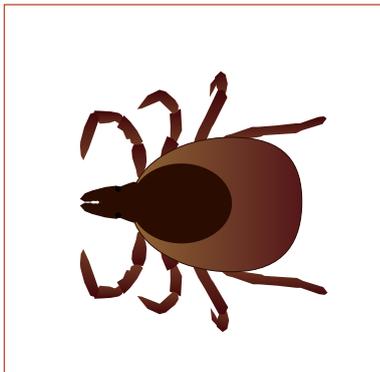
ZECKEN

Prima Klima? Arbeitsblatt 4 Seite 1/1



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Zecken sind in Europa weit verbreitet. Der am häufigsten vorkommende und wichtigste Vertreter der Zecken in Deutschland ist der Gemeine Holzbock aus der Familie der Schildzecken. Man findet ihn deutschlandweit in Wäldern, aber auch auf Wiesen, in Parks und Gärten. Zecken lassen sich nicht von Bäumen herabfallen, sondern sitzen auf Gräsern und Sträuchern und lassen sich von dort beim Vorübergehen ihrer Wirte (z. B. Mäuse, Igel, Füchse, Rehe, Menschen) auf diese abstreifen.



Zecke (Gemeiner Holzbock)

Systematik

Stamm:	Gliederfüßer (<i>Arthropoda</i>)
Unterstamm:	Kieferklauenträger (<i>Chelicerata</i>)
Klasse:	Spinnentiere (<i>Arachnida</i>)
Unterklasse:	Milben und Zecken (<i>Acari</i>)
Familie:	Schildzecken (<i>Ixodidae</i>)
Ordnung:	Zecken

Wissenschaftlicher Name

Ixodes ricinus

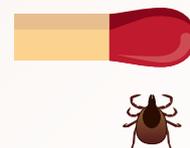
Zecken stechen nicht sofort, sondern krabbeln eine Zeit lang auf ihrem Wirt herum und suchen eine geeignete Stelle, wo sie dann ihre Mundwerkzeuge in die Haut bohren. Sie bevorzugen am Menschen zum Beispiel Körperstellen zwischen den Beinen, in den Kniekehlen, unter den Armen, im Nacken, hinter dem Ohr und am Haaransatz. Der vollständige Saugakt dauert zwischen drei und zehn Tagen.

Beim Blutsaugen können Zecken gefährliche Krankheiten auf den Menschen übertragen. Am bekanntesten sind die **Frühsommer-Meningoenzephalitis (FSME)**, eine durch einen Virus ausgelöste Hirnhaut- und Gehirnentzündung, und die **Lyme-Borreliose**, eine durch Bakterien der Gattung *Borrelia* ausgelöste Infektionskrankheit. Beide Krankheiten sind sehr schwerwiegend, FSME kann sogar zum Tod führen. Gegen FSME kann man sich impfen lassen, gegen Borreliose nicht.

In unseren Breitengraden waren Zecken bisher vor allem von März bis Oktober aktiv. Den Winter verbringen sie geschützt in den oberen Schichten des Erdreichs, versteckt z. B. unter Laub. Milde Winter erleichtern ihnen die Überwinterung und sie können dann länger aktiv bleiben.

SCHON GEWUSST?

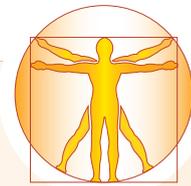
Nach dem Aufenthalt im Freien sollte man sich und die Kleidung auf Zecken untersuchen und diese absammeln. Wenn sich eine Zecke bereits festgesaugt hat, dann sollte man sie sofort mit einer Zeckenzange oder Zeckenkarte entfernen (lassen), da mit zunehmender Saugdauer einer infizierten Zecke das Risiko einer Krankheitsübertragung steigen kann. Auf keinen Fall sollte man die Zecke zerquetschen oder mit Nagellack, Öl oder Klebstoff töten, weil dadurch von einer infizierten Zecke vermehrt Krankheitserreger in die Stichstelle gelangen können.



ARBEITSAUFTRAG:



1. In Deutschland (und Europa) gibt es sogenannte FSME-Risikogebiete, in denen es gehäuft zu Erkrankungen kommt. Im Internet kannst du anhand von Karten nachsehen, wo sich diese Gebiete befinden. www.impfserviceplus.de/zecken/
2. Erstelle eine Präsentation zu Zecken, einschließlich einer Liste mit Tipps, wie man sich gegen Zecken schützen kann. Informationen findest du im Lexikon und im Internet. Bewerte deine Quellen kritisch und vergleiche die Aussagen.



DIE TIGERMÜCKE

Prima Klima? Arbeitsblatt 5 Seite 1/1

© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



Asiatische Tigermücke

Systematik

Unterordnung: Mücken (*Nematocera*)
Familie: Stechmücken (*Culicidae*)
Unterfamilie: *Culicinae*
Gattung: *Aedes*
Untergattung: *Stegomyia*
Art: Asiatische Tigermücke

Wissenschaftlicher Name

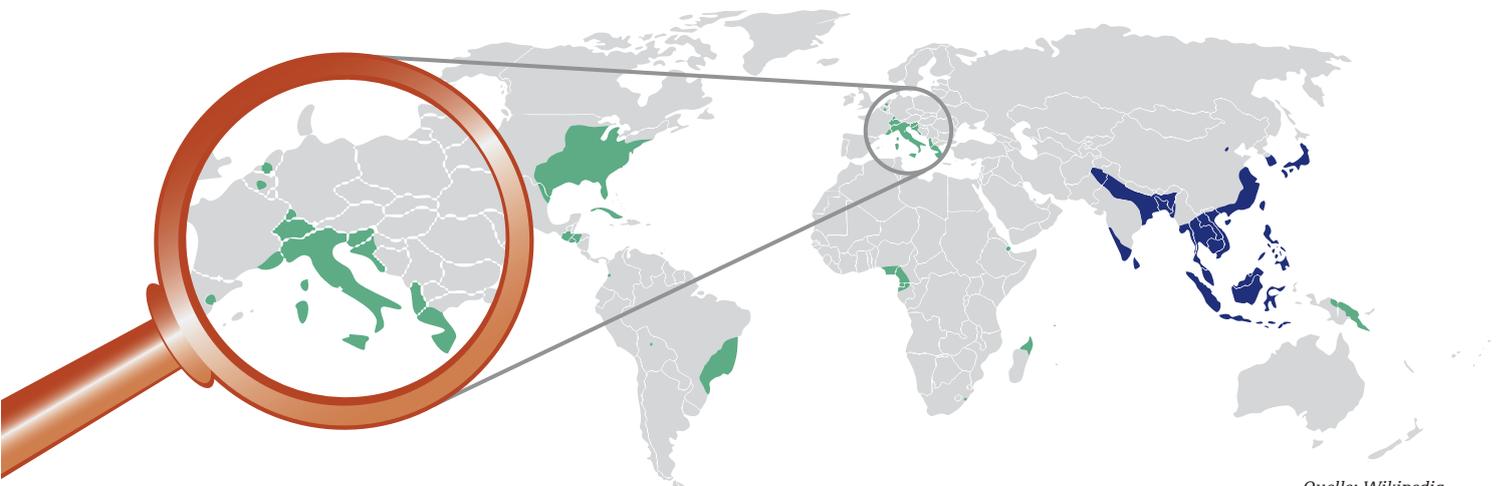
Aedes (Stegomyia) albopictus

Die Asiatische Tigermücke (*Aedes albopictus*) ist eine Stechmückenart, die ursprünglich in den asiatischen Tropen und Subtropen beheimatet ist. Sie kann über ihren Stich gefährliche Viren übertragen, u. a. das West-Nil-Virus, das Gelbfiebertvirus sowie die Erreger des Denguefiebers und des Chikungunya-Fiebers – für den Menschen lebensbedrohende Erkrankungen. Die Tigermücke und einige andere asiatische *Aedes*-Arten sind relativ leicht an ihrer auffälligen schwarz-weißen Musterung auf Rücken und Beinen von einheimischen Mückenarten zu unterscheiden.

In den letzten Jahrzehnten ist die Tigermücke weltweit als blinder Passagier durch Warentransporte und Fernreisen verschleppt worden und verbreitet sich seit den 1990er-Jahren auch im Süden Europas. In Europa traten Asiatische Tigermücken zum ersten Mal 1979 in Albanien auf, wohin sie offenbar mit Warenlieferungen aus China eingeführt worden waren. Sie wurden 1990/91 wahrscheinlich in gebrauchten Reifen aus den USA nach Italien eingeschleppt. Seit 1999 sind sie auch in Südfrankreich vertreten. In Belgien wurden sie 2000 zum ersten Mal nachgewiesen, 2003 in der südlichen Schweiz und in Griechenland, 2004 in Spanien und Kroatien, 2005 in den Niederlanden. Im September 2007 wurden auf einer Autobahnraststätte in Baden-Württemberg erstmals Eier der Mücke in Deutschland entdeckt, nachdem sie kurz zuvor schon in der nördlichen Schweiz gefunden worden waren. Durch die globale Erwärmung könnte sich die Asiatische Tigermücke in Zukunft weitere Siedlungsgebiete, möglicherweise auch in Deutschland, erschließen.

Verbreitung der Asiatischen Tigermücke (2010)

■ **blau:** Ursprungsgebiete ■ **grün:** Einwanderung in den letzten 30 Jahren



Quelle: Wikipedia

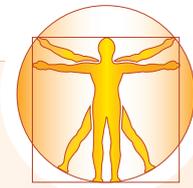
ARBEITSAUFTRAG:



1. Recherchiere in Fachbüchern und im Internet weitere Informationen zur Tigermücke. Wie können Stechmücken in unserer Klimaregion überwintern und überleben?
2. Welche Maßnahmen kann man ergreifen, um sich vor der Tigermücke zu schützen? Denke dabei vor allem auch an den Lebenszyklus der Mücke.

AMBROSIA

Prima Klima? Arbeitsblatt 6 Seite 1/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

Die Klimaänderung beeinflusst nicht nur das Wetter und die Temperaturen in Deutschland, sondern führt auch indirekt zu gesundheitlichen Auswirkungen. Die Veränderung von Klimafaktoren wie Lufttemperatur und Luftfeuchtigkeit begünstigt die Vermehrung und Verbreitung bestimmter Pflanzen- und Tierarten, die Allergene produzieren. Über die Luft verbreiten sich Pollen und Raupenhaare und können durch den Kontakt mit der Haut oder mit Augen und Atemwegen zum Teil schwere allergische Reaktionen auslösen.



Beifußblättriges Traubenkraut

Systematik

Ordnung:	Asternartige (<i>Asterales</i>)
Familie:	Korbblütler (<i>Asteraceae</i>)
Unterfamilie:	<i>Asteroideae</i>
Tribus:	<i>Heliantheae</i>
Gattung:	Traubenkräuter (<i>Ambrosia</i>)
Art:	Beifußblättriges Traubenkraut

Wissenschaftlicher Name

Ambrosia artemisiifolia

Ein bekanntes Beispiel hierfür ist die Ambrosia (*Ambrosia artemisiifolia*; auch Beifußblättriges Traubenkraut). Die aus Nordamerika stammende Pflanze bringt große Gesundheitsprobleme mit sich. Ambrosia verbreitet sich in Deutschland. Damit verlängert sich die Pollenflugzeit, da die Ambrosia zu den Spätblühern (Juli bis Ende Oktober) zählt. Die Pollen der Ambrosia sind hochallergen, bereits geringe Konzentrationen in der Luft können allergische Reaktionen der Atemwege wie z. B. Fließschnupfen oder sogar saisonales Asthma verursachen. Bei ungeschützter Berührung kann Ambrosia Kontaktallergien, z. B. Hautausschlag auslösen. In Deutschland wurde Ambrosia erstmals 1860 in Hamburg entdeckt. Seit Beginn der 1990er-Jahre breitet sie sich zunehmend in Deutschland aus. Vorkommensschwerpunkte sind in Baden-Württemberg (Oberrhein), Bayern (Oberpfalz) und Brandenburg (Lausitz), aber auch städtische Brachflächen können von Ambrosia erobert werden. Größere Bestände wurden z. B. jüngst in Berlin entdeckt. Eine Hauptursache für die Verbreitung von Ambrosia ist, dass ihre Samen als Verunreinigung in Vogelfutter und Saatgut enthalten sind.

SCHON GEWUSST?

Ein Vorkommen von Ambrosia sollte man den zuständigen Behörden (z. B. Pflanzenschutzamt) melden. Tipps zur Bekämpfung von Ambrosia gibt es in Faltblättern, die auch in Rathäusern/Stadtverwaltungen ausliegen.

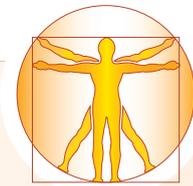
ARBEITSAUFTRAG:



1. Welche weiteren Pflanzen, die Pollenallergien auslösen können, kennst du? Informiere dich im Internet und erstelle eine Übersicht mit der jeweiligen Blühzeit (Kalender).
2. Erkundige dich bei der Verwaltung deines Wohnorts, ob in deiner Region schon einmal Funde von Ambrosia gemeldet wurden.
3. Finde heraus, mit welchen anderen Pflanzen Ambrosia leicht verwechselt werden kann (z. B. heimischer Beifuß – *Artemisia vulgaris*).

DER EICHENPROZESSIONSSPINNER

Prima Klima? Arbeitsblatt 6 Seite 2/2



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



Raupe des Eichenprozessionsspinners

Systematik

Klasse:	Insekten (<i>Insecta</i>)
Ordnung:	Schmetterlinge (<i>Lepidoptera</i>)
Familie:	Zahnspinner (<i>Notodontidae</i>)
Unterfamilie:	Prozessionsspinner (<i>Thaumetopoeinae</i>)
Gattung:	<i>Thaumetopoea</i>
Art:	Eichenprozessionsspinner

Wissenschaftlicher Name

Thaumetopoea processionea

Seit einigen Jahren bereiten die Raupen einheimischer Nachtfalter erhebliche Probleme für Wald und Mensch. Ein Beispiel hierfür ist der Eichenprozessionsspinner. Die Raupen dieses Falters entwickeln Brennhaare, die mit einem Eiweißgift gefüllt sind. Die Haare sind sehr fein und fliegen leicht mit dem Wind davon. Der Kontakt mit diesen Brennhaaren führt zu Hautausschlag mit starkem Juckreiz, reizt die Schleimhäute der Atemwege und die Augen. Zudem können sie zu allergischen Reaktionen führen, bei besonders empfindlichen Personen sogar zum allergischen Schock. Der Eichenprozessionsspinner hat eine Vorliebe für freistehende Eichen an sonnigen Standorten. Man findet ihn an Waldrändern und in Städten überall dort, wo sich einzelne Eichen oder lichte Bestände befinden. Das kann z. B. in Schulhöfen, im Bereich von Kindergärten, Schwimmbädern und öffentlichen Grünanlagen sein. Dies macht die allergieauslösenden Brennhaare der Raupe des Eichenprozessionsspinners nicht nur für Forstarbeiter und Wanderer zu einer Gefahr, sondern auch für die allgemeine Bevölkerung. Milde Winter und trocken-heiße Sommer begünstigen die Massenvermehrung und Ausbreitung dieses Baumschädlings, der auch die Gesundheit des Menschen beeinträchtigen kann.

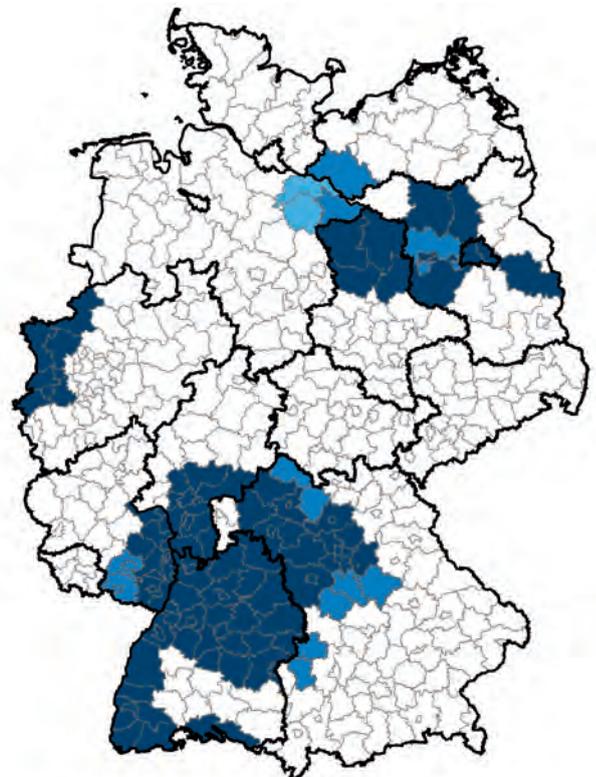
Stärkeres Auftreten des Eichenprozessionsspinners in den Landkreisen der Bundesrepublik Deutschland

	Befall 2007
	Ergänzungen 2008
	Ergänzungen 2009

Quelle: Julius-Kühn-Institut, 2010

SCHON GEWUSST?

Ein Vorkommen des Eichenprozessionsspinners sollte man den zuständigen Behörden (z. B. Grünflächenamt, Ordnungsamt oder Umweltamt der Kreis- bzw. Stadtverwaltung) melden. Nichts selber unternehmen!



ARBEITSAUFTRAG:

1. Informiere dich über den Eichenprozessionsspinner – Aussehen und Verbreitung der Raupen, Hauptbefallszeit der Eichen, mögliche Vorsichtsmaßnahmen. Nutze hierfür das Internet und/oder Fachbücher.
2. Erkundige dich bei deiner lokalen Verwaltung, ob es in deiner Region schon einmal zu einem vermehrten Auftreten des Eichenprozessionsspinners gekommen ist.

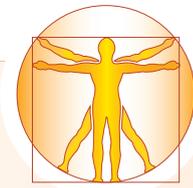


DAS RÄTSELSPIEL



DAS RÄTSELSPIEL

Umwelt und Gesundheit Seite 1/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit



SO WIRD GESPIELT!

1. Schneide die Kärtchen aus, mische sie ordentlich durch und lege sie mit der Schrift nach oben auf den Tisch.
2. Drei Begriffe gehören immer zusammen.
3. Verschaffe dir einen Überblick, welche Kärtchen zusammengehören.
Die Abbildungen helfen dir dabei.
4. Beginne mit einem Kärtchen mit einer Ziffer. Suche jetzt die beiden zugehörigen Begriffe.
5. Bring alle drei Begriffe in die richtige Reihenfolge (Ursache – mögliche Wirkung – Vermeidung).
6. Trage den Buchstaben auf dem Kärtchen in der richtigen Reihenfolge in die entsprechenden Kästchen des Lösungsworts ein.

DIE LÖSUNGSLEISTEN

Lärm:

1			4			7		
---	--	--	---	--	--	---	--	--

Badegewässer:

1			4			7		
---	--	--	---	--	--	---	--	--

Innenraumluft:

1			4			7		
---	--	--	---	--	--	---	--	--

Klimawandel und Gesundheit:

1			4			7		
---	--	--	---	--	--	---	--	--

DAS RÄTSELSPIEL

Umwelt und Gesundheit Seite 2/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

LÄRM

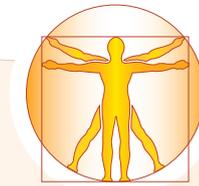
Ohrensausen 1  D	Straßenverkehr 1  S	Abstand zu Bühne/Boxen  C
Verkehrs- beruhigung  U	Gehörschutz tragen  CK	Konzert/Disko 4  N
Lärm am Arbeitsplatz 7  H	Schlaflosigkeit  O	Schwer- hörigkeit  E

BADEGEWÄSSER

Öl und Schmutz im Wasser  A	kommunale Abwässer 1  A	Gülledüngung 4  E
Klärwerke  L	Algenwachstum  S	Uferschutz- zonen einrichten  K
Auto waschen 7  L	Washstraße benutzen  R	Krankheits- erreger im Wasser  L

DAS RÄTSELSPIEL

Umwelt und Gesundheit Seite 3/3



© 2010 Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit

INNENRAUMLUFT

Wandfarbe 1 L	regelmäßig lüften N	Atemprobleme H
Allergien U	Menschen in Räumen 7 L	lösemittel- freie Produkte kaufen F
Produkte mit Blauer Engel kaufen O	Unkonzentriertheit/ Müdigkeit E	Möbel aus Spanplatten 4 T

KLIMAWANDEL UND GESUNDHEIT

Picknick auf der Wiese 1 A	kühle Orte aufsuchen S	Hitzewelle S
allergische Reaktion N	Raupe mit langen Haaren auf Eiche 7 U	Zeckenbiss N
Zuständige Behörde benachrichtigen G	Körper bedecken P	Sommer- liches Hoch 4 A



BILDUNGSMATERIALIEN DES BMU

Unter dem Motto „An Umwelt- und Naturschutzthemen technische und naturwissenschaftliche Problemlösungskompetenz erwerben“ gibt das Bundesumweltministerium gemeinsam mit dem Zeitbild Verlag und dem Arbeitsbereich Erziehungswissenschaftliche Zukunftsforschung an der FU Berlin Bildungsmaterialien zu umweltpolitischen Schwerpunkten wie Erneuerbare Energien, Klimaschutz und Klimapolitik, Wasser im 21. Jahrhundert, Biodiversität, Flächenverbrauch und Landschaftszerschneidung, Atomausstieg etc. heraus. Dabei wird auf den neuesten Erkenntnissen aus der Bildungsforschung und dem Modellprogramm zur Bildung für nachhaltige Entwicklung aufgebaut.

E-Mail: bildungsservice@bmu.bund.de

Kostenloser Download der Materialien unter

www.bmu.de/bildungsservice



BESTELLUNG VON PUBLIKATIONEN:

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU)
Postfach 30 03 61
53183 Bonn
Tel.: 0228 99 305-33 55
Fax: 0228 99 305-33 56
E-Mail: bmu@broschuerenversand.de
Internet: www.bmu.de

Diese Publikation ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Sie wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Gedruckt auf Recyclingpapier.