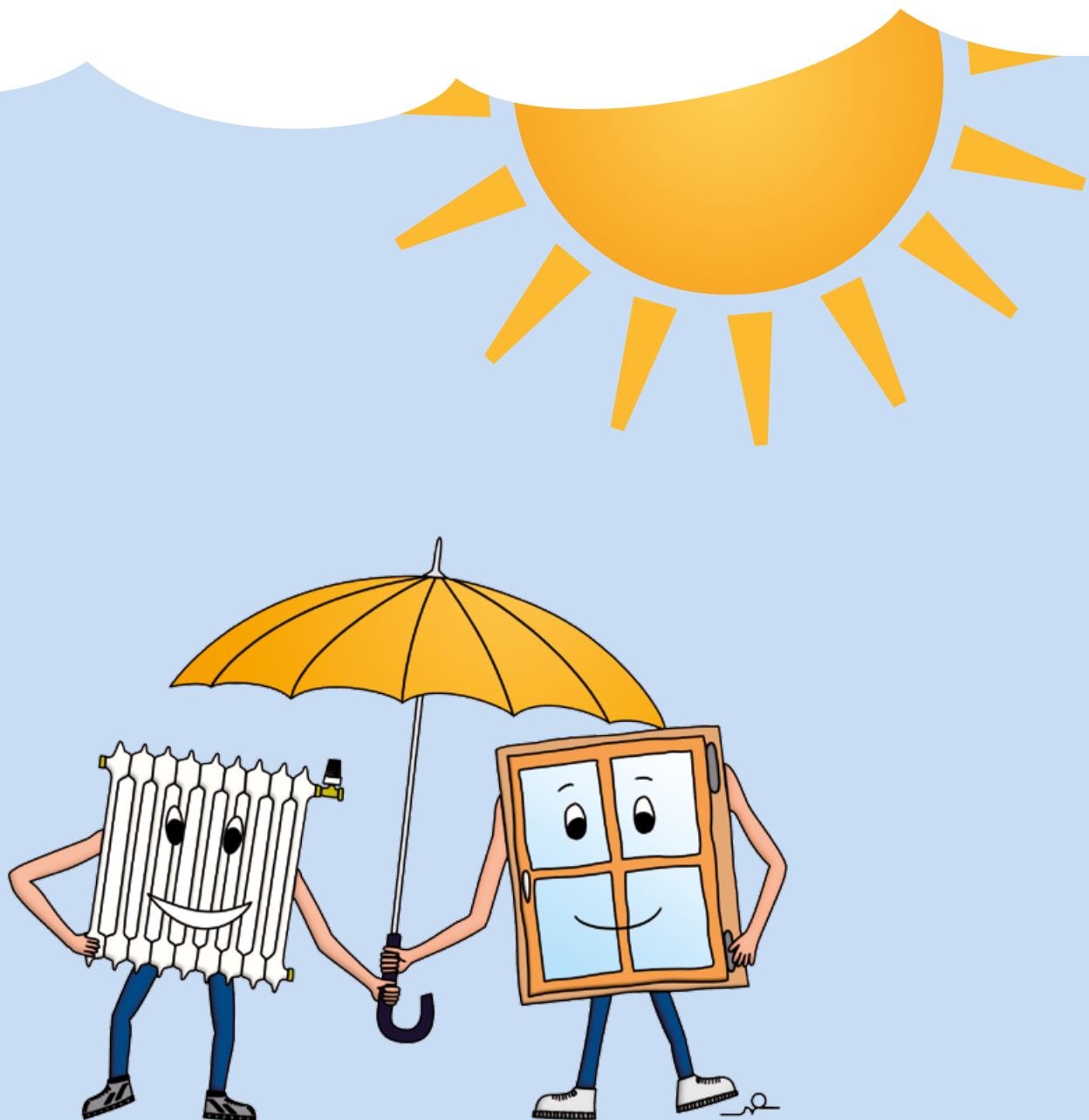


ZIMMERWETTER-PROJEKT

LEHRERBEGLEITHEFT



REGIONALVERBAND
UMWELTBERATUNG NORD E.V.



INHALT

1. Einleitung	3
2. Das Zimmerwetter-Projekt	4
3. Gesundes und energiesparendes Wohlfühlklima	8
4. Lernziele des Zimmerwetter-Unterrichts	13
5. Anknüpfungspunkte in den Unterrichtsfächern	13
6. Die Zimmerwetter-Unterrichtseinheit	15
7. Gute Rahmenbedingungen	16
8. Unterrichtsvorschläge, Materialien, Spiele	17
9. Impressum	19

1 EINLEITUNG

Liebe Lehrerin, lieber Lehrer,

das Zimmerwetter-Schulprojekt existiert seit 2009 und hat seither viele Schülerinnen und Schüler und Erwachsene begeistert. Beim selbstständigen Experimentieren und Messen entdecken Kinder und Erwachsene ein spannendes Wissensgebiet, das direkt mit ihrem eigenen Alltag zu tun hat. Das Wissen, das sie im Zimmerwetter-Unterricht erwerben, können sie sofort in ihrem täglichen Leben anwenden.

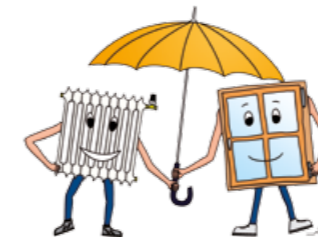
Wie die Erfahrung gezeigt hat, sind Sie als Lehrkraft ganz wesentlich am Erfolg einer Zimmerwetter-Unterrichtseinheit in Ihrer Klasse beteiligt. Sie können Ihre Schülerinnen und Schüler bereits im Vorfeld neugierig auf den Zimmerwetter-Unterricht machen und den eigentlichen Unterricht unterstützend begleiten. Nach den Experimenten können Sie die Umsetzung der Erkenntnisse fördern, indem Sie zum Beispiel erlauben, dass während des Unterrichts bei Bedarf kurzzeitig stoßgelüftet wird. Sie werden mit gesunder Luft am Arbeitsplatz und leistungsfähigeren Schülerinnen und Schülern belohnt.

Dieses Lehrerbegleitheft soll Ihnen Sicherheit in dem Thema geben, dass nur zum Teil zum normalen Alltagswissen gehört. Tatsächlich ist gesundes und energiesparendes Wohnen ein komplexes Gebiet, dem sich immer mehr Fachleute widmen, da sich das Bauen in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert hat. Das Lehrerbegleitheft soll Ihnen auch zeigen, was Sie erwartet, wenn die Zimmerwetter-Profis zu Besuch in die Schule kommen. Und nicht zuletzt soll das Heft Lust machen, sich noch mehr mit diesem spannenden Thema zu beschäftigen.

Zimmerwetter® ist eine geschützte Wortmarke für das Bildungsangebot des Regionalverbands Umweltberatung Nord e.V. (R.U.N.). Der Begriff ist unter der Nr. 30 2012 017 322 beim Deutschen Patent- und Markenamt eingetragen. Er darf nur mit Genehmigung des Regionalverbands Umweltberatung Nord benutzt werden.

Wir freuen uns auf ganz viele große und kleine Zimmerwetter-Experten für ein gesundes und klimafreundliches Wohnen.

Ihr Zimmerwetter-Projektteam





2

2 DAS ZIMMERWETTER-PROJEKT

2.1 — Das gesellschaftliche Problem: Nicht bedarfsgerechtes Lüften und Heizen

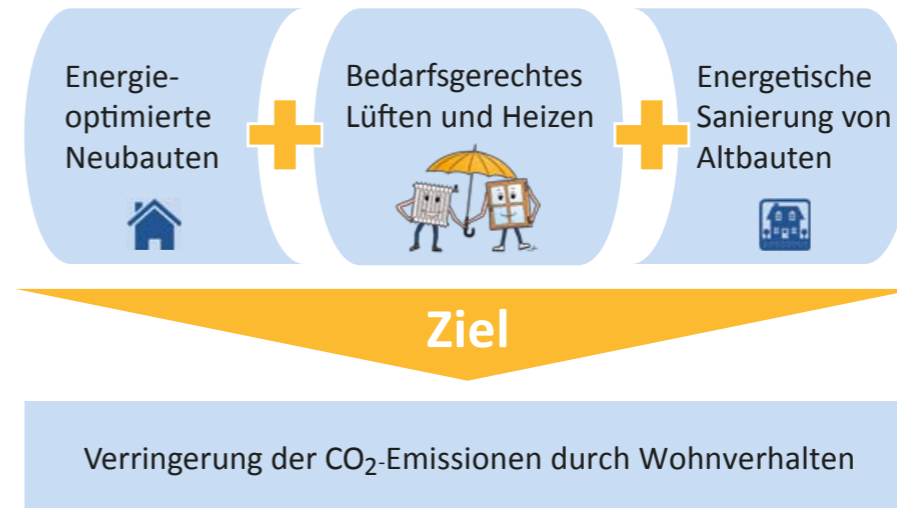
Luftdichte Häuser

In Zeiten des Klimawandels ist Energiesparen ein wichtiges Thema. Rund 40 Prozent des Energieverbrauchs in Deutschland gehen auf das Konto von Heizung, Warmwasser und Beleuchtung in öffentlichen und privaten Gebäuden. Die Gebäude verursachen damit rund 20 Prozent des CO₂-Ausstoßes. Durch fachgerechtes Sanieren und moderne Gebäudetechnik können bis zu 80 Prozent des Energiebedarfs bei Altbauten eingespart werden. Neubauten haben einen noch geringeren Heizenergiebedarf. Damit ein Gebäude so energieeffizient sein kann, bekommt es eine luftdichte Hülle. Ein Luftaustausch findet nicht wie in der Vergangenheit unbeabsichtigt durch Ritzen und Fugen statt. Mehr als früher muss die Luft in Wohnräumen durch Lüften erneuert werden.

Während bei Gebäuden und Technik bereits große Erfolge zu verzeichnen sind, ist es noch nicht gelungen, die Menschen, die sich in diesen modernen Gebäuden aufhalten, in gleicher Weise zu »modernisieren«. Die neue Bauweise moderner Gebäude setzt bei den Bewohnern ein Grundwissen über bauphysikalische Zusammenhänge voraus und erfordert ein verändertes Heiz- und Lüftungsverhalten. In der Verbraucherberatung stellen die Mitglieder des Regionalverbands Umweltberatung Nord regelmäßig eine erhebliche Unkenntnis von Möglichkeiten der energiesparenden Woh-



Ursachen und Folgen des nicht bedarfsgerechten Lüftens und Heizens



nungslüftung fest. Selbst bei guter Information fällt es Ratsuchenden schwer, die Empfehlungen umzusetzen, weil sie langjährige Gewohnheiten ändern müssten und wie der Gehirnforscher Gerhard Roth schrieb: »Eine alte Gewohnheit durch eine neue zu ersetzen ist das schwerste, was es für das Gehirn gibt.«¹ Technische Lösungen für die Wohnungslüftung leiden bislang unter geringer Bekanntheit und mangelnder Akzeptanz durch die Nutzer/innen. Der Effekt der Energiesparmaßnahmen sinkt und schließlich auch die Akzeptanz der Gebäudesanierungen und der energieeffizienten Bauweise insgesamt.

Allergien bei Kindern

Jugendliche verbringen heute bis zu 90 Prozent ihrer Zeit in geschlossenen Räumen. Gleichzeitig haben Allergien bei Kindern und Jugendlichen stetig zugenommen. Der Bericht über »Die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2013« des Robert-Koch-Instituts zeigt, dass aktuell fast ein Sechstel (16 Prozent) der Kinder und Jugendlichen hierzulande mindestens eine allergische Erkrankung aufweist.² Dabei spielen Schimmelpilze und die aus Bauprodukten und Inneneinrichtungen entweichenden Chemikalien eine große Rolle.³ Durch die luftdichte Bauweise steigt die Luftfeuchtigkeit in der Raumluft schnell an, was das Milben- und Schimmelpilzwachstum fördert. Allergene und chemische Stoffe, die aus Möbeln, Teppichen, Farben/Lacken und anderen Einrichtungsgegenständen ausdünsten, konzentrieren sich in der Raumluft. Das Wohnraumklima ist daher ein entscheidender Faktor für das gesunde Aufwachsen von Kindern und Jugendlichen.

Hoher CO₂-Gehalt in Klassenräumen

In Klassenzimmern halten sich sehr viele Menschen auf kleinem Raum auf. Dadurch steigt die Konzentration von Kohlenstoffdioxid durch die ausgeat-

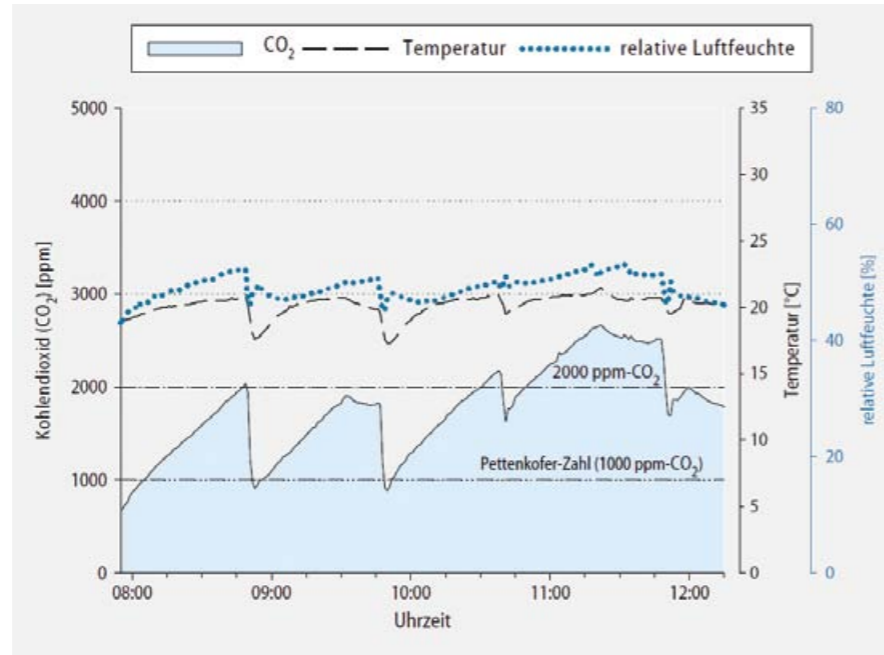
Zusammenwirken von Maßnahmen zum Erreichen der Klimaschutzziele

1 | ERNST, H.: Du willst dein Leben ändern? Hahaha! Psychologie heute 09/2012, www.psychologie-heute.de/archiv/detailansicht/news/du_willst_dein_leben_aendern_hahaha (abgerufen am 14.07.2015).

2 | ROBERT-KOCH-INSTITUT: Die Gesundheit von Kindern und Jugendlichen in Deutschland 2013. Berlin, 2014, www.kiggs-studie.de/fileadmin/KiGGS-Dokumente/kiggs_tn_broschuere_web.pdf (abgerufen am 02.07.2015).

3 | UMWELTBUNDESAMT, ROBERT-KOCH-INSTITUT: Kinder-Umwelt-Survey (KUS) 2003/06, Sensibilisierungen gegenüber Innenraumschimmelpilzen. Dessau-Roßlau / Berlin, 2011, www.uba.de/uba-info-medien/4176.html (abgerufen am 02.07.2015).

Typischer Verlauf der CO₂-Konzentrationen und verschiedener Raumklimaparameter während der Unterrichtszeit in einer Schule⁶



4 | UMWELTBUNDESAMT: Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt 11, S. 1358 – 1369, 2008, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf (abgerufen am 02.07.2015).

5 | BEHÖRDE FÜR SOZIALES, FAMILIE, GESUNDHEIT UND VERBRAUCHERSCHUTZ: Lüften von Klassenräumen. Hamburg, 2008, www.hamburg.de/innenraumluft/1016562/richtig-lueften (abgerufen am 02.07.2015).

6 | UMWELTBUNDESAMT: Gesundheitliche Bewertung von Kohlendioxid in der Innenraumluft. Bundesgesundheitsblatt 11, S. 1358 – 1369, 2008, www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/pdfs/kohlendioxid_2008.pdf (abgerufen am 02.07.2015).

mete Luft sehr schnell an. Studien haben gezeigt, dass Schulkinder um 8–14 Prozent bessere Lernergebnisse im Unterricht erzielen, wenn der CO₂-Gehalt in der Luft niedrig ist.⁴ Die sogenannte Pettenkofer-Zahl (1000 ppm CO₂) für hygienisch akzeptable Luft wird in Klassenräumen bereits nach etwa 20-minütiger Unterrichtszeit erreicht. Im Laufe des Schultages steigt die CO₂-Konzentration nicht selten auf doppelt oder dreifach so hohe Werte, die als »hygienisch inakzeptabel« beschrieben werden.⁵ Auch krankmachende Viren und Bakterien konzentrieren sich dann vermehrt in der Klassenzimmerluft. Der Ganztagschulbetrieb und die Einführung von Doppelstunden verschärfen das Problem zusätzlich. Nur ausreichendes Lüften kann die »Lernluft« und damit auch die »Lernlust« verbessern.

2.3 — Unser Lösungsansatz: Neugier wecken – selbst messen und erfahren – Profis vor Ort

Das Zimmerwetter-Projekt verfolgt einen ganzheitlichen Ansatz, der den Zielkonflikt zwischen Energiesparen auf der einen Seite und gesunder Raumluft auf der anderen Seite in den Fokus rückt. Gleichzeitig fördert das Projekt durch Vorbilder und selbstständiges Messen und Experimentieren das Interesse von Schüler/innen an Naturwissenschaften und Technik.

Das Zimmerwetter-Team des Regionalverbands Umweltberatung Nord hat einen praxisorientierten Unterrichtsansatz entwickelt, der sich in erster Linie an Kinder und Jugendliche richtet. Das Projekt möchte das Zimmerwetter



als interessantes und sinnlich erfahrbares Wissensgebiet vermitteln. Der Begriff »Zimmerwetter« ist ungewöhnlich und macht neugierig. In den letzten Jahren ist Wetter und Wetterkunde bei Kindern und Erwachsenen immer beliebter geworden. Im Rahmen des Projektes will der Regionalverband zeigen, dass das »Wetter im Zimmer« genauso vielfältig, wechselhaft und spannend zu erkunden ist. In den Zimmerwetter-Stunden messen und experimentieren die Teilnehmer/innen selbst. Sie finden Zusammenhänge heraus und sehen mit eigenen Augen, wie sich Theaternebel (schlechte Luft) im Raum verhält. Dieses Erfahrungswissen bleibt im Gedächtnis haften und schafft die Voraussetzung für angepasstes Wohnverhalten.

Zimmerwetter-Stunden werden von freiwilligen Ingenieuren, Naturwissenschaftlern, Senioren, Studierenden und technisch Interessierten durchgeführt. Diese »Zimmerwetter-Profis« wirken als externe Experten sehr authentisch auf die Kinder und Jugendlichen und hinterlassen einen nachhaltigen Eindruck.

Zimmerwetter für Schulklassen: Zimmerwetter-Experten

Im Rahmen der Zimmerwetter-Unterrichtseinheiten erforschen Schüler/innen gemeinsam mit den Zimmerwetter-Profis das Raumklima. Sie experimentieren selbstständig mit Messgeräten und entdecken dabei ihre physikalische Umwelt im Klassenzimmer. Sie machen Unsichtbares sichtbar: Temperaturen, Luftfeuchtigkeit, Kohlendioxid und führen Experimente zur Kondensation durch. Sie lernen den Anstieg von Kohlendioxid in Klassenräumen als Ursache für nachlassende Konzentrationsfähigkeit und Müdigkeit kennen. Als Höhepunkt der Stunden veranstalten die Referenten in den Klassenräumen einen großen Nebelzauber. Mit Hilfe von Theaternebel finden die Schüler/innen heraus, wie Luft strömt, wenn man lüftet und welche Lüftung effektiv ist. Der Unterricht ist handlungs- und kompetenzorientiert. Die Inhalte sind fächerübergreifend (Physik, Chemie, Biologie, Technik, Geografie, Mathematik).

Schulklassen können die Zimmerwetter-Unterrichtseinheit in der Heizsaison von Oktober bis März beim Regionalverband Umweltberatung Nord oder den Kooperationspartnern in den Partnerstädten als externen Bildungsanbietern buchen.

Zimmerwetter-Experten:
Schülerinnen und Schüler erforschen gemeinsam mit den Zimmerwetter-Profis das Raumklima

3 GESUNDES UND ENERGIESPARENDES WOHLFÜHLKLIMA

Wetter und Klima – Wetter und Zimmerwetter

Wetter im Zimmer? Gibt es das? Das Wetter draußen wird bestimmt durch Bewölkung, Luftdruck, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Niederschlag, Sichtweite, Sonnenschein, Wind. Viele dieser Faktoren bestimmen entsprechend auch das Wetter im Zimmer: Luftdruck, Luftfeuchte, Lufttemperatur, Sonnenschein, Strahlungswärme (Heizung), Luftzirkulation (Zugluft). Während wir auf das Außenwetter (glücklicherweise) keinen direkten Einfluss haben, ist das Tolle am Zimmerwetter, dass wir es in großen Teilen selbst bestimmen können. So kann sich jeder sein persönliches Wohlfühlklima schaffen.

Energiesparend und gesund Wohnen durch Wohlfühlklima

Unter Behaglichkeit versteht man den Luftzustandsbereich, in dem sich der Mensch am wohlsten fühlt. Dieser Zustand ist naturgemäß von Mensch zu Mensch verschieden und kann daher nicht einheitlich und objektiv erfasst werden. Es gibt jedoch Raumklimafaktoren, die sich auf die Behaglichkeit auswirken: Raumlufttemperatur, die Temperatur der Wandoberflächen, die relative Luftfeuchte und die Luftbewegung im Raum. Daher ist es möglich, einen Raumzustand herzustellen, in dem sich die meisten Menschen wohl fühlen. Mit optimalen Behaglichkeitsfaktoren lässt sich Heizenergie sparen, weil ein unangenehmer Raumklimafaktor, wie z.B. kalte Wände, durch höhere Lufttemperatur und damit höherem Energieverbrauch kompensiert werden muss, um Behaglichkeit zu erreichen.

Behaglichkeitsfaktoren:

Lufttemperatur

Die Lufttemperatur hat den größten Einfluss darauf, ob sich jemand in einem Innenraum wohl und behaglich oder unbehaglich fühlt. Dabei ist die als angenehm empfundene Temperatur von Mensch zu Mensch verschieden. Unter anderem spielen Alter und Geschlecht eine Rolle dabei. Außerdem hängt die Wohlfühltemperatur von der Kleidung und der Aktivität ab. Beim großen Frühjahrsputz fühlen wir uns meistens bei niedrigerer Lufttemperatur wohl als beim Fernsehen auf dem Sofa. Wer sich im Winter einen dicken Pullover anzieht, kommt mit niedrigerer Raumtemperatur aus, als derjenige, der im T-Shirt am Schreibtisch sitzt. Im Winter sollte die Lufttemperatur in der Wohnung etwa im Bereich **18–21°C** liegen.

Oberflächentemperatur

Der Mensch empfindet warme Oberflächen, die ihn umgeben, als angenehm. Viele kennen die angenehme Strahlungswärme eines Kachelofens. Auch bei Fußboden- oder Wandheizung macht man sich diesen Effekt zu

nutze. Andersherum werden kalte Umgebungsflächen wie kalte Außenwände oder Fenster als unangenehm empfunden, was selbst durch eine höhere Lufttemperatur nicht vollständig kompensiert werden kann. Eine Oberflächentemperatur von **18 bis 19 °C** der Wände, Decken, Böden und Fenster trägt zur Behaglichkeit bei.

Luftfeuchtigkeit

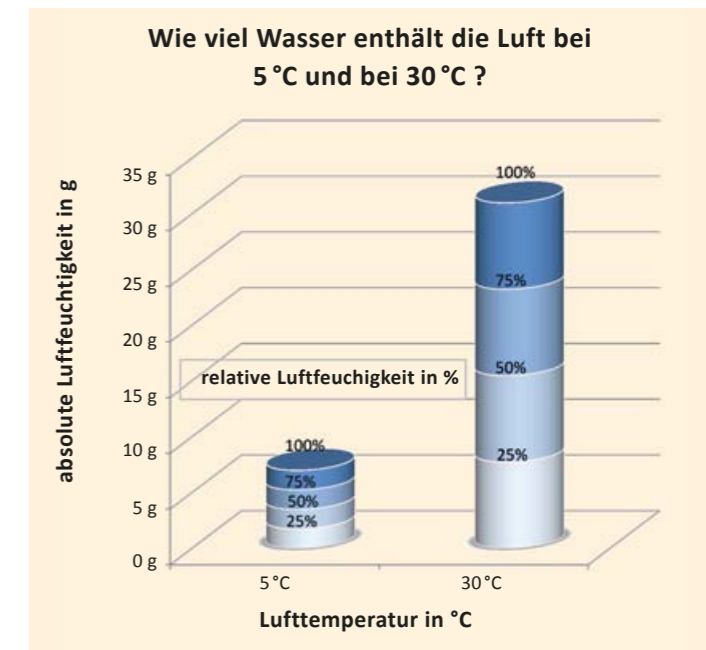
Luftfeuchtigkeit bezeichnet den Gehalt von Wasserdampf in der Luft. Je nach Temperatur kann Luft eine gewisse Menge Wasserdampf aufnehmen. Bei 100% relativer Luftfeuchtigkeit ist die Sättigung erreicht. Es bilden sich Tröpfchen (Kondensat), bzw. es fängt an zu regnen. Warme Luft kann mehr Wasserdampf aufnehmen als kalte Luft, bevor diese Sättigungsgrenze erreicht ist. Im Gegensatz zur **relativen** Luftfeuchtigkeit, die in Prozent angegeben wird, gibt die absolute Luftfeuchtigkeit die Menge von Wasserdampf in der Luft in Gramm an. Wenn sich Luft erwärmt oder abkühlt, bleibt naturgemäß die Menge an enthaltenem Wasserdampf, also die **absolute** Luftfeuchtigkeit, gleich groß. Die relative Luftfeuchtigkeit ist jedoch verschieden.

Der Mensch verfügt über kein Sinnesorgan, mit dem er Luftfeuchtigkeit direkt wahrnehmen kann. Dennoch trägt auch die Luftfeuchtigkeit zum Behaglichkeitsempfinden bei. In der Abbildung rechts unten ist der Zusammenhang zwischen Lufttemperatur, Luftfeuchtigkeit und Behaglichkeitsempfinden dargestellt. Innerhalb der Komfortzone fühlen sich die meisten Menschen wohl. Im Winter ist eine relative Luftfeuchtigkeit zwischen **30 und 55%** in Innenräumen (Raummitte) aus Gründen der Schimmelvorbeugung und der Behaglichkeit empfehlenswert. Je kälter es draußen ist, desto niedriger sollte die Luftfeuchtigkeit im Innenraum sein.

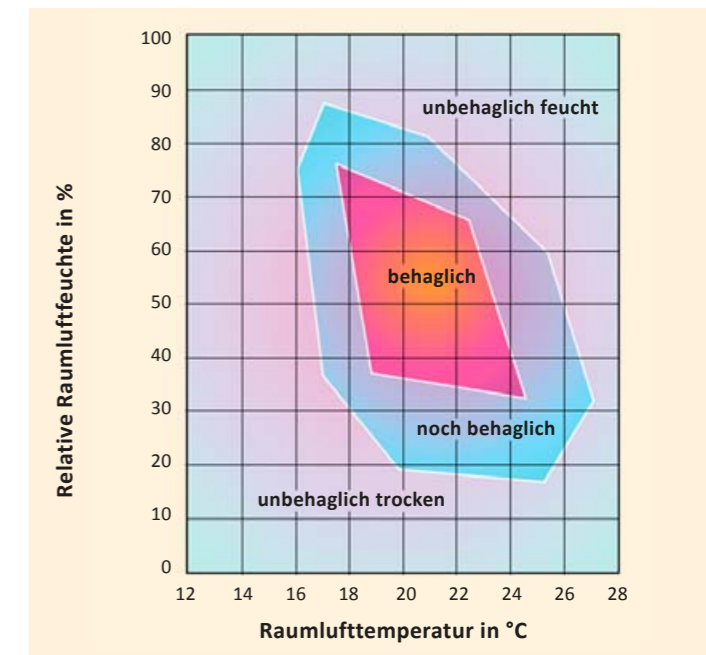
Hohe Luftfeuchtigkeit als Ursache für Schimmelbefall

Die Luftfeuchtigkeit wirkt sich nicht nur auf das Wohlbefinden aus, sondern hat auch eine hygienische Bedeutung. Bei hoher Luftfeuchtigkeit können Mikroorganismen wie Bakterien und Schimmelpilze wachsen.

Wird warme Luft abgekühlt, so kann sie immer weniger Wasserdampf halten – die relative Luftfeuchtigkeit steigt. Irgendwann wird der sogenannte Taupunkt unterschritten. Es bilden sich Tröpfchen. Das passiert in Innenräumen häufig an wenig gedämmten, kühlen Außenwänden, in Zimmer-



Absolute und relative Luftfeuchtigkeit bei 5 °C und bei 30 °C



Behaglichkeitsempfinden in Abhängigkeit von Lufttemperatur und Luftfeuchte⁷

⁷ | FACHVERBAND GEBÄUDE-KLIMA E.V.: Behaglichkeit. Bietigheim-Bissingen, 03/2010, www.wissenwiki.de/Datei:Luft_behaglichkeit.png abgerufen am 05.07.2016



An kalten Stellen im Raum kondensiert die Luftfeuchtigkeit zu Tröpfchen

ecken an der Außenwand oder anderen sogenannten Wärmebrücken. Schon ab einer Luftfeuchtigkeit von etwa 80 % an der Wandoberfläche können Schimmelpilze wachsen. Unerwünschtem Schimmelpilzbefall lässt sich daher vorbeugen, indem kühle Flächen oder kühle Luftbereiche im Raum sowie hohe Luftfeuchtigkeit vermieden werden. Das erreicht man einerseits durch möglichst lückenlose Gebäudedämmung und andererseits durch bedarfsgerechtes Lüften und Heizen.

Luftbewegung

In Innenräumen empfinden auch windgewöhnte Norddeutsche Zugluft als unangenehm. Durch Luftbewegung und Verdunstung steigt die Wärmeabgabe der Haut. Der Mensch friert also schneller. Je kälter die Zugluft ist und je konstanter sie aus einer Richtung kommt, desto stärker nimmt sie der Mensch wahr. Das kann zum Beispiel ein undichtes Fenster im Winter, aber auch eine Klimaanlage im Sommer sein.

Luftqualität

Auch die Luftqualität beeinflusst das Wohlbefinden in einem Innenraum. Schadstoffe, Gerüche, mikrobielle Belastungen und Kohlenstoffdioxid aus der Ausatmung beeinträchtigen die Luftqualität. Schadstoffe und Gerüche können von Bauprodukten, Einrichtungsgegenständen oder Farben und Lacken in die Luft abgegeben werden. Gerüche entstehen auch durch Ausdünstungen, wenn sich viele Menschen in einem kleinen Raum aufhalten. Schimmelpilzbefall in der Wohnung führt zu einer mikrobiellen Belastung der Luft, die gesundheitsschädlich sein kann. Beim Lüften wird die schadstoffbelastete Innenraumluft gegen frische Luft von draußen ausgetauscht.

Kohlenstoffdioxid

Kohlenstoffdioxid (CO₂) ist ein farb- und geruchloses Gas. Normale Außenluft enthält etwa 400 ppm CO₂ (0,04%). Halten sich viele Menschen in einem Raum auf, so steigt allein durch das Ausatmen der Kohlenstoffdioxidgehalt der Raumluft an. (siehe auch Kapitel 2)

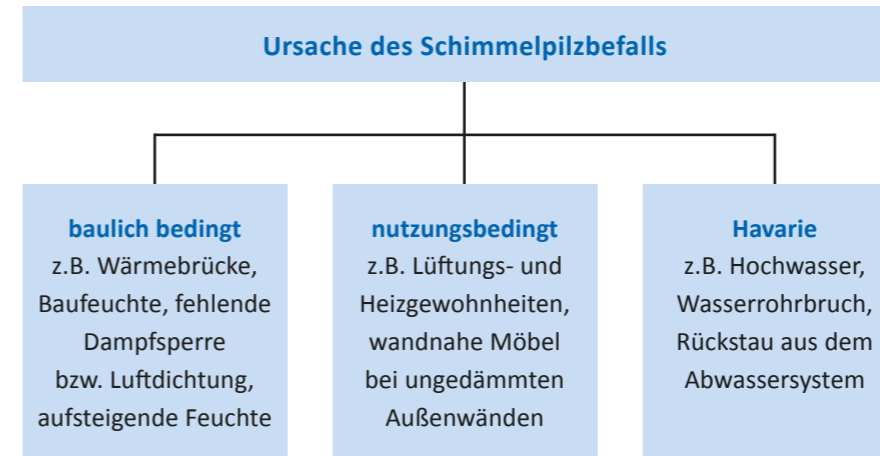
Schimmel in Innenräumen

Schimmelpilze sind ein natürlicher Bestandteil unserer Umwelt. Ihre Sporen sind fast überall vorhanden: innen und außen. Übersteigt die Schimmelpilzkonzentration in einem Innenraum ein gewisses Maß, kann dies zu gesundheitlichen Problemen bei den Bewohnern führen.

Schimmelpilzsporen können überall dort auskeimen, wo genügend Feuchtigkeit vorhanden ist. Dabei muss es sich nicht unbedingt um Wasser handeln. Eine Luftfeuchtigkeit von 80 % an der Oberfläche reicht aus, um Schimmelpilzwachstum zu ermöglichen. Ansonsten sind die Mikroorganismen sehr anspruchslos. Sie können auf nahezu alle Untergründen wachsen



Die Kondensation erforschen



und finden überall genügend Nährstoffe. Um Schimmelpilze zu vermeiden, muss daher die Ursache der Feuchtigkeit aufgespürt und beseitigt werden.

Energiesparendes Lüften und Heizen

Durch normale Benutzung (Atmen, Kochen, Duschen, Waschen, Zimmerpflanzen, ...) entsteht in Wohnungen ständig Feuchtigkeit. Um Schimmelpilzbefall und unangenehmes Raumklima zu vermeiden, ist es vor allem im Winter wichtig, die feuchte, warme Luft aus der Wohnung gegen kalte und somit trockenere Außenluft auszutauschen. Diese Lüftung soll dabei möglichst energiesparend sein. Daher soll der Luftaustausch so schnell wie möglich erfolgen. Beim schnellen Querlüften mit weit geöffneten Fenstern verschwindet die warme Luft nach draußen, Wände und Einrichtungsgegenstände bleiben jedoch warm. Da Wände und Einrichtungsgegenstände aufgrund ihrer größeren Masse sehr viel mehr Wärme speichern können, als die Luft, geht bei einer kurzen effektiven Lüftung nur sehr wenig Wärmeenergie verloren. 10–20 % Heizenergie können durch bedarfsgerechtes Lüften und Heizen eingespart werden.⁹

Menschlicher Körper	1–1,5 l
Kochen	0,5–1,5 l
Duschen/Baden pro Person	0,5–1 l
Wäschetrocknen (4,5 kg) geschleudert	1–1,5 l
tropfnass	2–3,5 l
Zimmerpflanzen 0,5–1 l	0,5–1 l

8 | NETZWERK SCHIMMELBERATUNG HAMBURG: Infobroschüre. Hamburg, 2011, S. 8., www.netzwerk-schimmelberatung-hamburg.de/images/flyer-netzwerk-schimmelberatung-hamburg.pdf (abgerufen am 14.06.2016)

9 | MAAS, ANTON: Experimentelle Quantifizierung des Luftwechsels bei Fensterlüftung. Dissertation Uni Kassel, 1995, www.uni-kassel.de/fb6/bpy/de/forschung/abgeschlprojekte/pdfs/maas_diss.pdf (abgerufen am 13.07.2015).

10 | DEUTSCHE ENERGIE-AGENTUR GMBH (DENA): Gesund Wohnen. 3. Aufl., Berlin 11/2010, S. 8.



*Selbst messen und erfahren:
Kinder wie Erwachsene lassen sich vom
Forscherdrang packen*



Tipps für energiesparendes, gesundes Lüften:

- Luftfeuchtigkeit im Raum mit einem Hygrometer kontrollieren.
- Wohnungen mindestens 3-mal täglich bei weit geöffneten Fenstern lüften.
- Querlüften mit gegenüberliegenden Fenstern und geöffneten Türen ist besonders effektiv.
- Fenster weit öffnen und Heizungsventil dabei herunterdrehen.
- Faustregel: Im Winter etwa so viele Minuten lüften, wie die Temperatur draußen in °C beträgt, aber mindestens 1–2 Minuten.
- Feuchtigkeit direkt dort weglüften, wo sie entsteht:
 - Direkt nach dem Duschen oder Baden lüften!
 - Direkt nach dem Kochen lüften!
 - Nach dem Schlafen lüften!

Achtung Energieverschwendung und Schimmelgefahr:

Kalte Stellen oder Räume vermeiden!

- Alle Räume der Wohnung dauerhaft auf mindestensw 16–17 °C heizen.
- Türen zu kälteren Räumen geschlossen halten.
- Dauerkippplüften vermeiden, weil viel Energie ungenutzt verloren geht und die Fensterlaibung und der Fenstersturz auskühlen.

Hilfreiche Geräte: Lüftungsampel und Hygrometer

Ein Hygrometer ist ein Gerät, das die Luftfeuchtigkeit misst. Es eignet sich sehr gut, um in Wohnräumen den richtigen Zeitpunkt für eine Lüftung zu erkennen.

Eine Lüftungsampel ist ein Gerät, das die CO₂-Konzentration der Luft misst und mittels grünen, gelben und roten Leuchtdioden anzeigt. Beim Überschreiten der empfohlenen Richtwerte springt die Ampel von »grün« auf »gelb« und dann auf »rot«. Lüftungsampeln eignen sich für Schulräume, Seminarräume und Büros, um schnell und leicht zu erkennen, wann es Zeit zum Lüften ist.

4 LERNZIELE DES ZIMMERWETTER-UNTERRICHTS

Ziele des 1. Unterrichtstags:

- Die Schüler/innen finden heraus, dass es unterschiedlich warme und kalte sowie feuchte und trockene Bereiche in der Klasse gibt.
- Die Schüler/innen beobachten den Anstieg von Kohlenstoffdioxid in der Klassenzimmerluft und lernen ihn als Ursache von Müdigkeit und Konzentrationsstörungen kennen.
- Die Schüler/innen beobachten das Phänomen der Kondensation und finden heraus, dass Feuchtigkeit auf kalten Flächen kondensiert, auf warmen Flächen weniger oder gar nicht.
- Die Schüler/innen finden heraus, wie die Klassenzimmerluft am schnellsten und damit am energiesparendsten gegen frische Luft von außen durch Lüften ausgetauscht werden kann.

Ziele der Abschlussstunde:

- Die Schüler/innen rufen sich ihre Zimmerwetter-Erfahrungen in Erinnerung, um ihr erworbenes Wissen zu festigen.
- Die Schüler/innen entwickeln Ideen, wie sie ihre Erkenntnisse in den Alltag übertragen können.



4

5 ANKNÜPFUNGSPUNKTE IN DEN UNTERRICHTSFÄCHERN

Die Zimmerwetter-Unterrichtseinheit ist fächerübergreifend sowie handlungs- und kompetenzorientiert. Sie orientiert sich an der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Die Ergebnisse lassen sich sofort im täglichen Leben umsetzen. Außerdem unterstützt sie die Schülerinnen und Schüler bei der Berufsorientierung, da die Zimmerwetter-Profis als externe Experten aus technischen und naturwissenschaftlichen Berufen auftreten.

GRUNDBILDUNG:

Zimmerwetter-Unterricht trägt zur Grundbildung bei, die allen Schülerinnen und Schülern dazu verhelfen soll,

- die Vielfalt der natürlichen und gesellschaftlichen Wirklichkeit, in der sie leben, differenziert wahrzunehmen, zu empfinden und zu beurteilen
- Wege verantwortbaren Handelns zu finden und dabei mit anderen zusammenzuwirken
- der eigenen Erfahrung zu folgen, kritisch zu urteilen, Informationen sinnvoll zu nutzen
- Verantwortung für sich selbst zu übernehmen und die eigene Persönlichkeit zu entwickeln
- Lernen als Teil des Lebens zu begreifen.



5

SACHKOMPETENZ (BEISPIELE):

- Sie erwerben Kenntnisse über die Auswirkungen und Risiken der Energienutzung für Umwelt und Klima und sollen klimaschonendes Handeln beherzigen.
- ... Gesundheit soll als Wert erkannt, durch angemessene Lebensweise gefördert ... werden.
- Sachgerechten Umgang mit Werkstoffen, Werkzeugen, Maschinen und Geräten erwerben

METHODENKOMPETENZ (BEISPIELE):

- Experimentieren, Beobachten, Beschreiben, Vergleichen, Ordnen, Analysieren, Interpretieren
- Entwickeln von einfachen Hypothesen
- Sachgerechter, sensibler und sicherheitsorientierter Umgang mit naturwissenschaftlichen Geräten, Materialien, Stoffen und Lebewesen

SELBSTKOMPETENZ (BEISPIELE):

- angemessene Verbalisierung und folgerichtige Darstellung von Sachverhalten
- Fähigkeit, aufgrund erworbener naturwissenschaftlich-technischer und umweltrelevanter Erkenntnisse Strategien für das eigene Handeln zu entwickeln

SOZIALKOMPETENZ (BEISPIELE):

- die Fähigkeit, in einer Gruppe zusammenzuarbeiten, d.h. Teilaufgaben zu übernehmen, sie verantwortungsvoll zu bearbeiten und damit zur Lösung einer größeren Aufgabe beizutragen
- Sensibilität im Bereich der Ressourcenschonung, der Energienutzung, der Müllvermeidung und des Recyclings erlangen
- Technisches Problembewusstsein / Sensibilität erlangen – transferfähige Strategien erlernen

BEZUG ZU DEN FACHLICHEN INHALTEN:

Biologie:

- Der Körper des Menschen und seine Gesundheitserhaltung
- Atmung und Blutkreislauf
- Stoff- und Energiewechsel
- Klimaveränderung und Klimaschutz

Erdkunde / Geografie:

- Wetter und Klima
- Klimawandel – Ursachen und Folgen
- Klima- und Vegetationszonen der Erde

Mathematik:

- Reihenfolge von Zahlen, Dezimalzahlen
- Messen, Schätzen, Runden
- Raummaße, Maßeinheiten
- Tabellen, Koordinatensysteme, Diagramme

Naturwissenschaften:

- Luft als Lebelement
- Ich und andere Menschen (Atmungssystem, Gesunderhaltung)
- Bauen und Wohnen
- Wasser: Eigenschaften, Aggregatzustände, Wasserkreislauf
- Entstehung von Wolken und Regen
- Kondensation
- Unterschied Wetter und Klima
- Beobachten, messen und dokumentieren von Wetterdaten

Technik:

- Bauen und gebaute Umwelt

Verbraucherbildung:

- Nachhaltigkeit – der ökologische Fußabdruck / Ökobilanz
- Ökonomisches und ökologisches Handeln
- Lebensstil und Konsumgewohnheiten im globalen und regionalen Zusammenhang

6 DIE ZIMMERWETTER-UNTERRICHTSEINHEIT

Im Zimmerwetter-Unterricht erforschen die Schülerinnen und Schüler das Innenraumklima mit Messgeräten und Experimenten. Motto: Wir machen Unsichtbares sichtbar. Die Schülerinnen arbeiten im gruppenteiligen Experimentalunterricht an 5 Stationen. Sie messen Lufttemperatur, Oberflächentemperatur, Luftfeuchtigkeit und Kohlenstoffdioxid und machen einen Versuch zur Kondensation. Jedes Kind durchläuft jede Station. Höhepunkt des ersten Unterrichtstages ist Theaternebel, der im Klassenraum versprüht wird. Er symbolisiert die schlechte Luft im Raum. Die Schülerinnen und Schüler sollen herausfinden, wie sie diese schlechte Luft am schnellsten durch Lüften nach draußen befördern können. Dazu werden verschiedene Lüftungsarten ausprobiert: Kipplüften, Öffnung eines Fensters, mehrerer Fenster, gegenüberliegender Fenster bzw. Türen u.s.w.

Die Zimmerwetter-Unterrichtseinheit besteht aus drei Teilen:

1. Unterrichtstag: Einführung, Experimente, Auswertung, Nebelzauber (2 Doppelstunden an einem Tag = 2 x 90 Min. + Pausen)
2. Forscherauftrag: Hausaufgabe mit ausgeliehenen Messgeräten (1–2 Wochen)
3. Abschlussstunde: Wiederholung, Forscherauftrag, Quiz, Urkunden (1 Einzelstunde = 45 Min.)

Ehrenamtliche Zimmerwetter-Profis

In den meisten Fällen wird Zimmerwetter-Unterricht von ehrenamtlichen Zimmerwetter-Profis durchgeführt. Sie sind Ingenieure, Naturwissenschaftler, Techniker, Studierende, Senioren und technisch Interessierte, die eine Schulung durch den Regionalverband Umweltberatung Nord erhalten haben und fachlich durch das Projektteam unterstützt werden. Die Zimmerwetter-Profis bekommen ihre Fahrtkosten oder sonstige Auslagen erstattet, erhalten aber darüber hinaus kein Geld für ihre Tätigkeit. Ihr Antrieb ist die Freude am Umgang mit Kindern, der Spaß am Experimentieren, die Möglichkeit das eigene Wissen weiter zu geben und vieles mehr. Wir bitten Sie, die Ehrenamtlichen bei ihrer Tätigkeit zu unterstützen und im Sinne einer stetigen Optimierung um ein offenes Feedback.



7 GUTE RAHMENBEDINGUNGEN

Gute Rahmenbedingungen tragen dazu bei, dass Zimmerwetter-Unterricht bei allen Beteiligten gut ankommt und den gewünschten Lernerfolg bringt.

Lehrkraft als Begleitung

Die Erfahrung hat gezeigt, dass die wichtigste Voraussetzung für erfolgreichen Zimmerwetter-Unterricht die Begleitung durch eine interessierte Lehrkraft ist. Sie als Lehrkraft kennen Ihre Schüler/innen. Sie können sie bereits im Vorwege zu dem Thema hinführen, sie neugierig auf das Zimmerwetter machen und während des Unterrichts motivieren, unterstützen, in die Schranken weisen u.s.w. Nach dem ersten Unterrichtstag können Sie die Ausleihe der Hygrometer organisieren und die Benutzung der Lüftungsampel unterstützen. Auch aus versicherungsrechtlichen Gründen ist es nicht möglich, dass die ehrenamtlichen Zimmerwetter-Profis den Unterricht ohne Begleitung durch eine Lehrkraft durchführen.

Kein Rauchmelder

Der Höhepunkt des Zimmerwetter-Unterrichts ist der Einsatz von Theaternebel, der die schlechte Luft symbolisiert und die Wirkung von Lüftung vor Augen führt. Damit dies möglich ist, dürfen sich im Unterrichtsraum keine Rauchmelder befinden. Erkundigen Sie sich ggf. beim Hausmeister, wo Rauchmelder angebracht sind und ob sie für diese Zeit abgeschaltet werden können. In den meisten Fällen sind direkt im Klassenraum keine Rauchmelder vorhanden.

Öffenbare Fenster

Schülerinnen und Schüler können die Wirkung von Lüftung am besten erfahren, wenn in dem Raum mehrere Fenster vorhanden sind, die sich ganz öffnen lassen. Kipplüftung reicht meistens nicht aus, um die Luft komplett auszutauschen, also den Theaternebel aus dem Raum zu lüften. Gegenüberliegende Fenster oder eine gegenüberliegende Tür sind der Idealfall. Wenn Fenster nur mit einem Schlüssel zu öffnen sind, lassen Sie sich diesen bitte vorher geben.

Mindestens 2 Steckdosen

Bei zwei der fünf Experimentierstationen benötigen die Schülerinnen und Schüler Steckdosen, um ein Gerät anzuschließen. Mindestens zwei, besser vier Steckdosen sollten daher in dem Unterrichtsraum vorhanden sein. Besonders günstig sind Steckdosen in der Nähe der Fenster. Besorgen Sie sicherheitshalber bitte gerne ein Verlängerungskabel.

Benutzung der Ausleihgeräte

Nach dem ersten Unterrichtstag erhält die Klasse in der Regel Messgeräte ausgeliehen. Die Hygrometer sollen von den Schülerinnen und Schülern reihum mit nach Hause genommen werden, um dort die eigene Wohnung zu untersuchen. Bitte organisieren Sie die Weitergabe unter den Schülern oder delegieren es z.B. an die Klassensprecher. Die Lüftungsampel soll im Klassenraum aufgestellt werden und an das rechtzeitige Lüften erinnern. Bitte unterstützen Sie die Schülerinnen und Schüler bei der Benutzung, in dem Sie Lüften während des Unterrichts erlauben. Auch Sie profitieren davon durch gesunde Luft am Arbeitsplatz.

8 UNTERRICHTSVORSCHLÄGE, MATERIALIEN, SPIELE

Zum Thema Energiesparen und Klimaschutz an Schulen sowie zum Lüften und Heizen gibt es sowohl Vorschläge für den Unterricht als auch Informationsmaterialien im Internet. Die Zusammenstellung soll Ihnen die Einbindung in Ihren Unterricht erleichtern. Die Auswahl erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Allgemeines

Zimmerwetter-Homepage

Auf der Projekthomepage finden Sie stets aktuell Informationen über das Projekt, Termine, Fotos und vieles mehr.
www.zimmerwetter.de

Download-Bereich für Lehrkräfte

Speziell für Lehrkräfte ist der Downloadbereich gedacht. Hier finden Sie Feedbackbögen, Unterrichtsmaterialien von anderen Anbietern sowie Broschüren und Infos zur Vertiefung des fachlichen Hintergrunds als pdf-Download.
www.zimmerwetter.de/index.php/downloads-lehrer.html

Weiterführende Unterrichtsvorschläge, Materialien für den Unterricht, Online-Spiele

Kostenlose Broschüren und Unterrichtsmaterialien bestellen oder downloaden

Viele Themen, z.B. Klimaschutz und Energie, Umwelt und Gesundheit, herausgegeben vom

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, z.B. Umwelt und Gesundheit - Materialien für Bildung und Information.

www.bmub.bund.de/themen/umweltinformation-bildung/bildungsservice/bildungsmaterialien

Handreichungen und Unterrichtseinheiten

Online-Shop des UfU Unabhängigen Instituts für Umweltfragen. Arbeitsmaterialien, Handbücher für Schülerinnen und Schüler, Vorschläge für Unterrichtseinheiten können gegen Gebühr bestellt werden.
webshop.ufu.de

Kostenlose Broschüren u. Veröffentlichungen bestellen oder downloaden

Materialien des Umweltbundesamtes: zahlreiche Broschüren zu allen Umweltthemen, Spiele, Hintergrundinformationen u.v.m. Suchbegriff »Schule« führt zu Unterrichtsmaterialien.
www.umweltbundesamt.de/publikationen

Umfangreiche Informationen u. Materialien für Lehrkräfte

Informationsseite für Umweltschulen. Vielzahl von Themen, u.a. Energie, Umwelt & Gesundheit, Klimadetektive.
www.umweltschulen.de





Genau beobachten

Informationen des IQSH für Lehrkräfte

Themenportal des Instituts für Qualitätsentwicklung an Schulen Schleswig-Holstein
<http://faecher.lernnetz.de/faecherportal/index.php?key=1>

Materialsammlung von Zukunftsschulen SH

Lehr- und Infomaterial, Flyer und Broschüren und Themenvideos zusammengestellt von Zukunftsschulen Schleswig-Holstein.
www.zukunftsschule.sh/datenbank/material/materialsammlung

Informationen für Lehrkräfte auf dem Hamburger Bildungsserver

Informationen, Handreichungen, Unterrichtsmaterialien, außerschulische Angebote zum Thema »Energie«.
<http://bildungsserver.hamburg.de/energie-umwelterziehung/>

Verschiedene Online-Quiz-Spiele des Umweltbundesamtes

z.B. zum Thema »Umwelt und Gesundheit« mit Fragen zur Innenraumluft und Lüften
www.bildungsent-spiel.de/bmu

Pixi-Buch »Missy misst«

Online-Version des Pixi-Buchs, in dem Luftfeuchtigkeit leicht verständlich für Kinder erklärt wird.
https://issuu.com/wobauwismar/docs/missy_misst/1?e=22170517/31738129

»Wie schwer ist eine Wolke?«

Sendung mit der Maus vom 05.09.2015, in der im zweiten Teil gezeigt wird, wie Wasserdampf bei niedrigen Temperaturen an kühlen Flächen kondensiert.
www.ardmediathek.de/tv/Die-Sendung-mit-der-Maus/Wie-schwer-ist-eine-Wolke/WDR-Fernsehen/Video?documentId=30290540&bcastId=22380500

Weiterführende Fachinformationen

Klasse Luft! – vom richtigen Lüften in Schulen
 Informationsseite der Hamburger Behörde für Gesundheit und Verbraucherschutz (BGV) mit Download-Möglichkeit von Broschüren
www.hamburg.de/gesundheits-umwelt/nofl/1016562/richtig-lueften.html

Tipps zum Energiesparen in Gebäuden, Gesundes Wohnklima, Lüften

Informationen und Materialien der Deutschen Energie-Agentur (dena) für Verbraucher, z.B. Broschüre »Gesund Wohnen: Gut gelüftet. Schlau geheizt.« als Download oder gegen geringe Gebühr zum Bestellen.
www.zukunft-haus.info/energiespartipps/richtig-heizen-und-lueften/lueften.html

Infomaterial des Umweltbundesamtes

Kostenlose Broschüren, Studien, Faltblätter zu verschiedenen Themen als pdf-Download oder gedruckt bestellbar.
www.umweltbundesamt.de/publikationen

Broschüre »Frischluft und Energie sparen« kostenlos bestellen oder downloaden

basisEnergie Nr. 12 des BINE-Informationssendienst
www.bine.info/publikationen/basisenergie/publikation/lueften-und-energiesparen

Informationsplattform Innenluftqualität

Informationsplattform mit umfangreichen Informationen rund um Raumluft, Lüften, Raumklima, Bauprodukte in Wohnungen, Büros und Schulen. Vom BMU gefördertes internationales Projekt. Deutscher Träger: Fraunhofer WKI in Braunschweig.
<https://iaqip.org>

Online-CO₂-Rechner

Modellrechner des Niedersächsischen Landesgesundheitsamtes, mit der der CO₂-Gehalt der Raumluft anhand der Raumgröße, Anzahl der Pers. und weiterer Parameter berechnet werden kann.
www.co2-modell.nlga.niedersachsen.de

IMPRESSUM

Projekträger

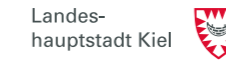


Kooperationspartner



Wir bedanken uns ganz herzlich bei allen freiwilligen Zimmerwetter-Profis, unseren Partnerstädten und unseren Förderern und Unterstützern:

Projektpartner



Förderer und Unterstützer



Herausgeber:
 Regionalverband Umweltberatung Nord e.V. (R.U.N.)
 Herzmoortwiete 2
 22417 Hamburg
Telefon: 040 40 40 05
info@umweltberatung-nord.de
www.umweltberatung-nord.de
www.zimmerwetter.de

Text: Meike Ried
Satz & Gestaltung:
 Eckstein & Hagestedt, Kiel
www.eckstein-hagestedt.de
 Titel unter Verwendung des Zimmerwetter-Maskottchens
Fotos:
 Carsten Frömchen: S. 12;
 Eibe Maleen Krebs: S. 2, 3, 7, 8, 10, 12, 17, 18;
 Uwe Schlick (pixelio.de): S. 10;
 R.U.N.: S. 6, 8, 13, 15, 16, 17;
 Kristina Wedekind: S. 4, 15.

1. Auflage, September 2016
 © Regionalverband Umweltberatung Nord e.V., Hamburg
 Alle Rechte vorbehalten

Diese Broschüre wurde hergestellt mit freundlicher Unterstützung durch:



Diese Broschüre ist als Download verfügbar auf www.zimmerwetter.de

