

KLIMA IM KLEINEN

Unterrichtsmaterialien zu den Themen
Stadtklima & Innenraumluft für die Sek I



STADTKLIMA

EINLEITUNG

3

Von Hitzeinseln und Starkregen in
Betonwüsten

3

Anknüpfungspunkte an den
Rahmenlehrplan

5

UNTERRICHTSMODULE

5

Check das Klima im Viertel

6

Modulbeschreibung

6

Arbeitsblatt

7

Experimentieranleitung

8

Grüner wird's! Das Stadtklima Spiel

9

Modulbeschreibung

9

Spielanleitung

10

Prima Klima

11

Modulbeschreibung

11

Vorschläge und Links

11

INNENRAUMLUFT

EINLEITUNG

12

Anknüpfungspunkte an den
Rahmenlehrplan

13

Definitionen und Hintergrundwissen

13

UNTERRICHTSMODULE

15

Halt die Luft an!

15

Modulbeschreibung

15

Dicke Luft?

16

Modulbeschreibung

16

Infos zum richtigen Lüften

18

Messprotokoll

19

Ablaufplan

20

Frische Kampagne

21

Modulbeschreibung

21

Stationen

22

STADTKLIMA

Einleitung

Der globale Klimawandel und seine Auswirkungen auf das städtische Klima ist ein Thema, das alle betrifft. 80 % der deutschen Bevölkerung lebt mittlerweile in Städten und der Klimawandel greift in Gestalt von drückend heißen Sommertagen oder Überschwemmungen und Stürmen direkt in das städtische Lebensumfeld ein.

In den Unterrichtsmaterialien „Stadtklima“ geht es darum, Schülerinnen und Schülern (SuS) der Sekundarstufe I handlungsorientiert einen Einblick in die Thematik Stadtklima zu geben, mit dem Ziel, dass die Schülerinnen und Schüler eigene Initiativen zur Verbesserung des städtischen Klimas entwerfen und umsetzen.

Von Hitzeinseln und Starkregen in Betonwüsten

Das Stadtklima in Zeiten des globalen Klimawandels

„Streicht die Dächer und Fassaden weiß!“, schlug 2009 der US-amerikanische Energieminister Steven Chu auf einer Tagung in London vor. Denn dadurch reflektieren sie bis zu 4/5 der Sonnenstrahlung und bewahren Städte davor im Sommer zu Hitzeinseln zu werden. Die Idee hat ihre Gründe: in klaren, windstillen Sommer Nächten kann der Temperaturunterschied zwischen Städten und Umland bis 12 Grad Celsius betragen. Im jährlichen Durchschnitt liegt er bei 1–3 Grad Celsius.

Die Entstehung von Hitzeinseln ist kein neues Klimaphänomen. Schon in der Antike litten die Stadtbewohner_innen unter Hitzestau. Noch heute werden viele Häuser in Griechenland weiß gekalkt, um die Erwärmung zu mindern und die Sonnenstrahlen zu reflektieren. Doch der Klimawandel zieht in seiner Folge eine Zunahme von Wetterextremen nach sich, von denen Städte besonders betroffen sind. Steigende Temperaturen erhöhen die Hitzebelastung, Starkregen kann zu Überflutungen führen, Stürme können erhebliche Schäden verursachen. Viele Städte versuchen sich gegen die Auswirkungen des Klimawandels zu wappnen. In Taipeh ent-

steht ein Park mit einem speziellen Katalysator-Bodenbelag, der Licht absorbiert, die Luft reinigt und die Temperatur um 4 Grad senkt. In New York wurden mehr als 750.000 Bäume gepflanzt, um das städtische Klima positiv zu beeinflussen. Der Deutsche Städtetag hat im letzten Jahr ein Positionspapier verabschiedet, das eine Vielzahl an Maßnahmen zur Anpassung an den Klimawandel versammelt, die von der Förderung der Dach- und Fassadenbegrünung bis hin zum Hochwasserschutz reichen.

Warum gibt es ein anderes Klima in der Stadt? Betonwüsten, fehlende Parks und Abgase führen im Vergleich zum Umland zu einem veränderten lokalen Klima. Ursache sind die hohe und dichte Bebauung, die Verwendung von Baumaterialien wie Beton und Stein, die großflächige Versiegelung des Bodens durch Asphalt und die erhöhten Emissionen durch Verkehr und Industrie. In Folge dessen weisen Städte höhere Temperaturen auf, eine geringere Luftgeschwindigkeit und -zirkulation, vermehrte Niederschläge, eine erhöhte Lufttrockenheit und Lufttrübung sowie eine verminderte UV- und Globalstrahlung.

Klima im Kleinen – Stadtklima | Innenraumluft

Materialien für die schulische Bildung ab 12 Jahren
ISBN 978-3-935563-33-8

Herausgeber



Unabhängiges Institut für Umweltfragen e.V.
Greifswalder Str. 4 • 10405 Berlin • www.ufu.de
Telefon: 030 . 428 4993 –0 • Fax: 030 . 428 00485

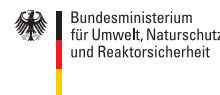
Autorinnen Dr. Bianca Schemel, Franziska Sperfeld

Unter Mitarbeit von: Julia Teichert, Tina Zöllner, Anna Bolshakova

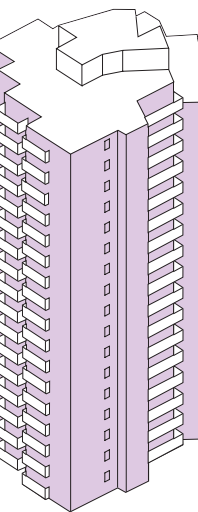
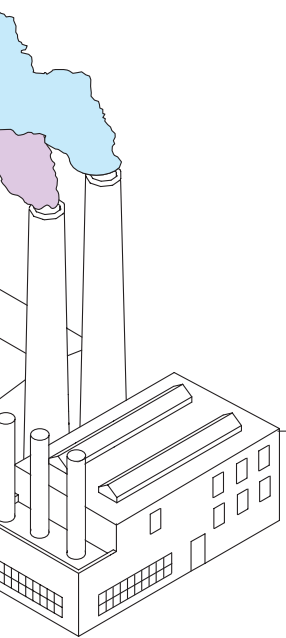
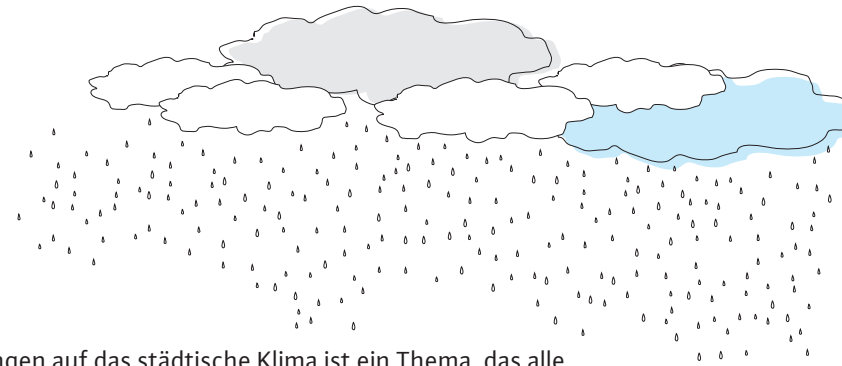
Gestaltung Enrica Hölzinger • www.ric-media.de

Fotos sofern nicht anders gekennzeichnet: UfU

Dieses Projekt wurde gefördert von



Die Verantwortung für den Inhalt
dieser Veröffentlichung liegt bei den
Autorinnen.



Für die Menschen, die in Städten leben, führen diese klimatischen Bedingungen zu einer erhöhten Gesundheitsbelastung aufgrund von Smog, Schwüle und der Fülle an Luftschadstoffen wie Stickstoffdioxid, Stickstoffdioxid und Ozon sowie Feinstaub. Insbesondere die städtischen Hitzeinseln bringen Schlaflosigkeit und Herz- und Kreislaufbeschwerden sowie eine höhere Sterberate mit sich. In der Hitzewelle 2003 starben europaweit 70.000 Menschen, wie eine EU-Studie 2007 konstatierte.

Das gegenwärtige städtische Klima ist zum großen Teil menschengemacht und dem entsprechend lässt es sich auch zum Positiven hin verändern. Im Fokus sollte dabei die Reduktion der Schadstoffe in der Luft sowie der Belastung durch extreme Sommerhitze stehen. Die Bepflanzung von Baumscheiben und Balkonen sowie die Begrünung von Fassaden sind Maßnahmen, die mit geringem finanziellen Aufwand von jeder Person umgesetzt werden können. Der Erhalt und die Schaffung von mehr Parks und Grünflächen hingegen erfordert schon den Einbezug der kommunalen Behörden. Die Be-

grünung der Städte erfüllt dabei eine zentrale Funktion für das Stadtklima: Die Stadtluft wird abgekühlt und Schadstoffe gefiltert.

Wichtig für ein gutes Stadtklima sind Wasserflächen wie Teiche oder andere Kleingewässer in der Stadt, die ebenfalls für eine Abkühlung der Luft sorgen. Als weitere Maßnahmen für eine Verbesserung des Stadtklimas sind zu nennen: die Reduzierung des Verkehrs z.B. durch den Ausbau des öffentlichen Nahverkehrs; das Freihalten von Frischluftschneisen sowie die Planung einer kompakten Stadtstruktur mit kurzen Wegen.

An der Schule selbst können vielen Maßnahmen umgesetzt werden. Beispielsweise kann ein Schulgarten angelegt werden, die Fassaden begrünt oder der Schulhof entsiegelt werden. Auch die Schaffung eines grünen Dachs könnte dazu gehören. Initiativen wie „Grün macht Schule“ bieten dafür ihre Unterstützung an. In dem dritten Modul „Prima Klima“ finden sie dazu weiterführende Links.

FAKTOREN, DIE DAS STADTKLIMA BEEINFLUSSEN

- * Höhe und Dichte der Bebauung
- * Versiegelungsgrad des Bodens
- * verwendete Baustoffe
- * Luftverunreinigungen durch Verkehr und Industrie
- * Vegetation

KLIMATISCHE UNTERSCHIEDE ZUM UMLAND

- * trockener
- * weniger windig
- * böiger
- * stickiger
- * wärmer

Quellen und weiterführende Informationen

- * StadtklimaWandel – Rezepte für mehr Lebensklima und ein besseres Klima in der Stadt.
Link: www.nabu.de/aktionenundprojekte/stadtklimawandel/index.html
- * Stadtklimatologie und Grün – Anregungen zur Anpassung an den Klimawandel, Hrg.: Stiftung DIE GRÜNE STADT, Düsseldorf (2010).
- * Handbuch Stadtklima – Maßnahmen und Handlungskonzepte für Städte und Ballungsräume zur Anpassung an den Klimawandel, Hrg.: Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen (2011).

Anknüpfungspunkte an Rahmenlehrplan

Das Thema Stadtklima kann in der Sekundarstufe I u.a. an die Rahmenlehrpläne der Fächer Geografie, Physik und Biologie angedockt werden.

Jahrgangsstufe 7/8

GEOGRAFIE

- * Zusammenhang zwischen Klima und Vegetation
- * Globaler Klimawandel

PHYSIK

- * Themenfeld Wetterkunde: Sonne als Energiespender, Unterschied Wetter und Klima sowie Treibhauseffekt
- * Die Umweltauswirkungen der Energienutzung / Treibhauseffekt
- * Messende Untersuchungen

Jahrgangsstufe 9/10

GEOGRAFIE

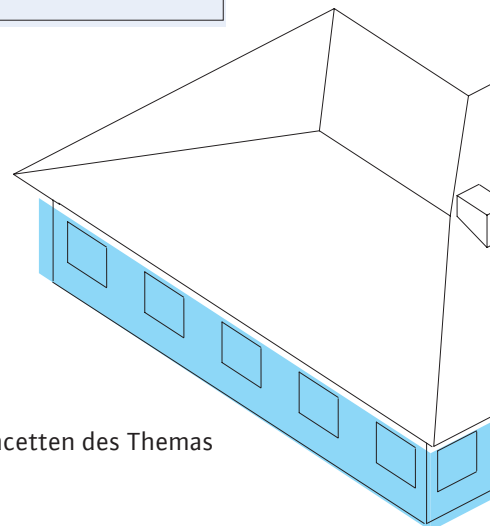
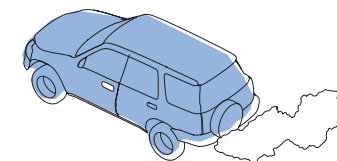
- * Klimaentwicklung und Einfluss des Menschen auf das Klima
- * Einfluss des Klimas auf den Naturraum (Windsysteme, Zonalität des Klimas)
- * Globaler Klimawandel

PHYSIK

- * Treibhauseffekt

BIOLOGIE

- * Stadtökologie
- * Globales Klima



Unterrichtsmodule

„Stadtklima“ besteht aus drei Modulen, die im Rahmen eines Projekttagess durchgeführt werden können. Die einzelnen Module werden im Folgenden kurz eingeführt, in ihrem zeitlichen Umfang, der Vorbereitung und Durchführung, den benötigten Materialien sowie den Lernzielen beschrieben. Im ersten Teil **„CHECK DAS KLIMA IM KIEZ“** untersuchen die SuS an drei Orten im Kiez verschiedene Faktoren, die das Stadtklima beeinflussen.

Mit dem **BRETTSPIEL „GRÜNER WIRD'S!“** regen wir im zweiten Teil der Unterrichtseinheit eine spielerische und kreative Auseinanderset-

zung mit den vielfältigen Facetten des Themas Stadtklima an.

Im dritten Teil **„PRIMA KLIMA“** entwickeln die SuS konkrete Vorschläge zur Verbesserung des Stadtklimas in ihrem Kiez und setzen diese um. Die einzelnen Module werden im Folgenden kurz eingeführt, in ihrem zeitlichen Umfang, der Vorbereitung und Durchführung, den benötigten Materialien sowie den Lernzielen beschrieben. Daran anschließend finden Sie Checklisten, Experimentier- und Spielanleitungen als Kopiervorlagen für den Unterricht.



HINWEIS: Die Unterrichtseinheit sollte in den Sommermonaten stattfinden, da die Probleme des Stadtklimas bei hohen Temperaturen am deutlichsten wahrnehmbar sind.

CHECK DAS KLIMA

Zeit: 60-90 min
Material: Umweltmessgeräte, Arbeitsblätter

Modulbeschreibung

Die SuS untersuchen in Arbeitsgruppen selbständig ihr Viertel auf verschiedene Faktoren, die das Stadtklima beeinflussen. Dafür suchen sie drei verschiedene Ort auf und beschreiben in einer Tabelle den Bodenbelag, die Vegetation, die Bebauung sowie die Geräuschsituation. Dann messen sie mit einem Umweltmessgerät Lärmbelastung, Luftfeuchtigkeit und Temperatur. Anschließend werden die Untersuchungen gemeinsam ausgewertet. In zwei verschiedenen Mindmaps wird gesammelt, warum die SuS sich an bestimmten Ort wohlgefühlt und nicht wohlgefühlt haben. Aus den Ergebnissen entwickeln die SuS Kriterien für ein gutes Stadtklima in ihrem Viertel.

Ziele

Die SuS können selbstständig mit Messgeräten umgehen und Messungen durch führen. Sie lernen Faktoren kennen, die ein gutes oder schlechtes Stadtklima ausmachen. Ihnen wird klar, welche Bedeutung Grünflächen und Vegetation für ein gutes, angenehmes Stadtklima haben.

Vorbereitung

- * Die Lehrkraft bestimmt im Vorfeld für jede Arbeitsgruppe einen Messstandort im Straßenraum und einen auf einer Grünfläche.
- * Messgeräte besorgen mit denen Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Lautstärke gemessen werden kann (z. B. Umweltmessgerät von Conrad: www.conrad.de, ca. 120 €) oder bei www.ufu.de/de/bildung/verleih/messgeraete.html ausleihen.
- * Kopieren der Arbeitsblätter und Experimentieranleitungen für die Arbeitsgruppen.

HINWEIS: Um aussagekräftige Messungen zu bekommen, ist es wichtig, dass der Messstandort an der Straße sehr verkehrsreich ist und sich dort wenig Vegetation befindet. Der Standort auf der Grünfläche sollte ruhig und mit viel Vegetation bewachsen sein.

Durchführung

CHECK DAS KLIMA – BESTANDAUFNahme (30–45 MIN)

- * Bildung von Arbeitsgruppen mit maximal 5 SuS.
- * Arbeitsgruppen bestimmen ihren Lieblingsort im Viertel. Falls es keine schnelle Einigung innerhalb der Gruppe gibt, kann jede Person ihren Lieblingsort auf einen Zettel schreiben, und der Ort wird unter diesen ausgelost.
- * Innerhalb der Arbeitsgruppen wird bestimmt, wer welche Messungen und Beschreibungen vornimmt. LK achtet auf eine gerechte Verteilung der Aufgaben.
- * Die Arbeitsgruppen untersuchen nun die drei Orte und halten ihre Beschreibungen und Messergebnisse auf dem Arbeitsblatt fest.

CHECK DAS KLIMA – AUSWERTUNG (30–45 MIN)

- * In zwei Mindmaps sammeln die Arbeitsgruppen Kriterien zu: „Da habe ich mich wohl gefühlt“ und „Da habe ich mich nicht wohl gefühlt“.
- * Die Ergebnisse der einzelnen Arbeitsgruppen werden vorgestellt und miteinander verglichen, in dem Temperatur, Luftfeuchtigkeit und Schallpegel in Diagrammen erfasst werden. In der Auswertung und Diskussion sollte ein Zusammenhang zwischen den Messergebnissen und der Vegetation, Bebauung/ Versiegelung und dem Verkehr und den Mindmaps durch die LK hergestellt werden.

Check das Klima – Arbeitsblatt

Aufgaben

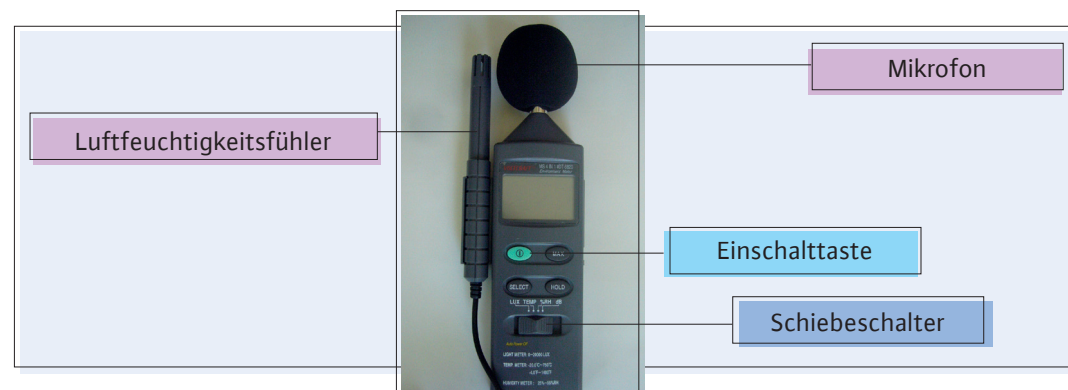
1. Geht zu den drei Orten. Was fällt euch auf? Ist es laut, voller Beton oder grün mit Vogelgezwitscher? Tragt eure Stichpunkte in die Tabelle ein.
2. Messt mithilfe des Gerätes Temperatur, Luftfeuchtigkeit und den Schallpegel. Tragt die Werte in die Tabelle ein.

	Ortsbeschreibung	Bodenbelag	Pflanzen	Gebäude	Geräusche	Temperatur in °C	Schallpegel in db	Luftfeuchtigkeit in %
Lieblingsort								
Grünfläche								
Straßenraum								

TIPP: ORTSBESCHREIBUNG: z.B. Bank auf dem Spielplatz, Kreuzung; **BODENBELAG:** z.B. Pflasterung, Asphalt, Rasen; **PFLANZEN:** z.B. Wiese, Bäume, Sträucher, Kletterpflanzen; **GEBÄUDE:** z.B. dichte Bebauung, einzelnes Haus, Hochhaus; **LÄRM/GERÄUSCHE:** z.B. Verkehr, Bauarbeiten, Fabrik, Vogelgezwitscher

HINWEIS: Die **TEMPERATUR** wird in °C (Grad Celsius) gemessen, benannt nach dem schwedischen Astronomen Anders Celsius. Die **LUFTFEUCHTIGKEIT** wird in % RH gemessen, RH steht für: „Relative Humidity“, so heißt „relative Feuchtigkeit“ auf Englisch. Die Geräusche, bzw. der **SCHALLPEGEL** wird in in der Einheit Dezibel (dB) erfasst.

Check das Klima – Experimentieranleitung



Messung der Temperatur

1. Schaltet das Umweltmessgerät ein, indem ihr einmal kurz auf die grüne Taste oben links drückt.
2. Stellt den Schiebeschalter eine Position nach rechts auf „TEMP“, es muss im Display rechts oben die Maßeinheit „°C“ zu sehen sein.
3. Notiert den angegebenen Wert in °C in der Tabelle.



Messung der Luftfeuchtigkeit

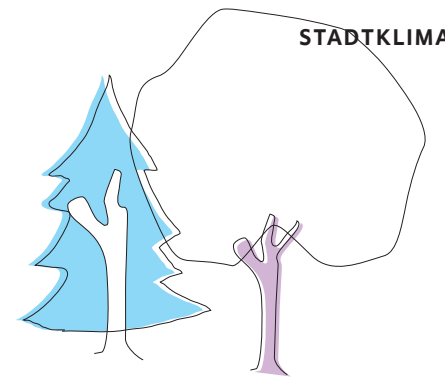
1. Stellt den Schiebeschalter eine Position weiter nach rechts auf „%RH“, es muss im Display rechts unten die Maßeinheit „%RH“ zu sehen sein.
2. Nehmt den Luftfeuchtigkeitsfühler aus seiner Halterung links am Gerät und haltet ihn in die Luft.
3. Notiert den angegebenen Wert in % in der Tabelle.



Messung des Schallpegels

1. Stellt den Schiebeschalter ganz nach rechts auf die Position „dB“, es muss im Display rechts mittig „db“ zu sehen sein.
2. Haltet das Gerät mit dem Mikrofon in die Luft.
3. Notiert den angegebenen Wert in dB in der Tabelle. Schaltet das Umweltmessgerät wieder aus, indem ihr einmal kurz auf die grüne Taste oben links drückt.

GRÜNER WIRD'S! DAS STADTKLIMA SPIEL



Zeit: 45 min
Material: pro Spielfeld ein Würfel und 8 Spielfiguren, Zeichenpapier, Stifte

Modulbeschreibung

Das Stadtklima Spiel ist ein Brettspiel für 3 Teams à 3 Personen. Es ermöglicht eine kreative, spielerische Auseinandersetzung mit dem Thema Stadtklima. „Grüner wird 's“ wird wie das Kommunikationsspiel Tabu gespielt.

Ziele

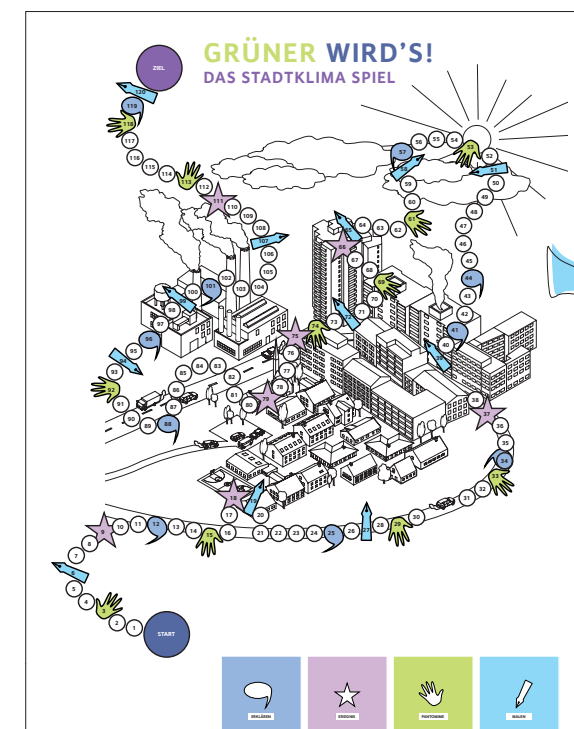
Die SuS erschließen sich das Thema Stadtklima mit seinen vielen Aspekten auf eine spielerische und kreative Art. Sie erwerben Kenntnisse über die Ursachen für ein schlechtes Stadtklima und lernen Maßnahmen zur Verbesserung des Stadtklimas kennen. Sie erfahren, dass das Stadtklima durch Menschen im positiven als auch im negativen Sinne zu beeinflussen ist.

Vorbereitung

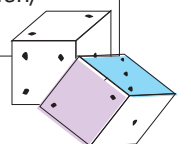
- * Download und Kopieren der Spielkarten, des Spielfelds und der Anleitung.
- * Zuschneiden der Spielkarten.
- * Spielfiguren, Würfel, Stoppuhr, Zeichenpapier und Stifte besorgen.

Durchführung

Aufbau der Spielfelder mit jeweils einem Stapel Ereigniskarten und Begriffskarten, Zeichenpapier, Stift, Stoppuhr, Spielfiguren (3) und Würfel. Je Spielfeld können maximal 9 Personen mitspielen, nehmen Sie dementsprechend eine Aufteilung der Klasse vor. Im Spiel gibt es Ereignis- und Aktionsfelder, wenn die Spieler_innen auf diese Felder kommen, müssen sie eine entsprechende Karte ziehen. Auf dem Aktionsfeld sind sie aufgefordert, entweder die auf der Karte genannten Begriffe zu malen, zu beschreiben oder pantomimisch darzustellen. Auf den Ereignisfeldern ziehen die auf der Karte beschriebenen Ereignisse ein Vor- oder Zurückgehen nach sich.



LINK ZUM DOWNLOAD DES SPIELFELDES UND DER SPIELKARTEN:
www.ufu.de/de/publikationen/downloads/stadtklimaspiel



GRÜNER WIRD'S! DAS STADTKLIMA SPIEL

Spielanleitung

Es steht nicht gut um das Klima in der Stadt. Heiße Sommertage bringen die städtische Betonwüste zum Glühen und bescheren allen schlaflose Nächte bei über 30 Grad Celsius. Sinnflutartige Regenfälle lassen die Kanalisation überlaufen und den Fluss über die Ufer treten und weite Teile der Stadt überschwemmen. Stürme hinterlassen eine Spur der Verwüstung, abgedeckte Dächer, entwurzelte Bäume, zerstörte Stromleitungen.

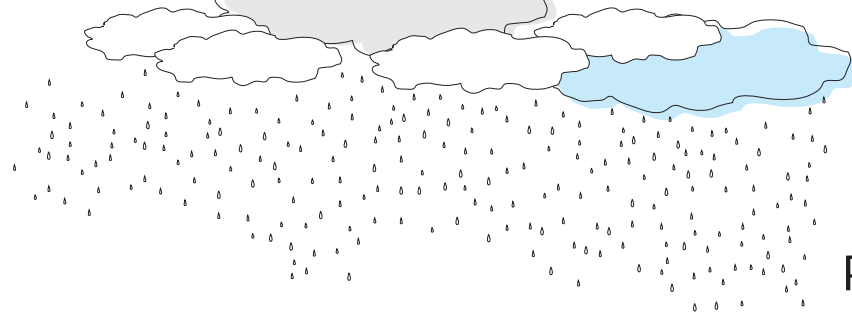
Doch wir sind dem nicht ausgeliefert. Entdeckt durch verschiedene Ereignisse, was das Stadtklima in Zeiten des Klimawandels verbessert oder verschlechtert. Malt, erklärt mit Worten oder pantomimisch Begriffe rund ums Stadtklima.

Vorbereitungen

- * Das Spiel besteht aus einem Spielfeld, 1 Würfel, 1 Spielfigur pro Team und Spielkarten in den Kategorien: Malen, Erklären, Pantomime, Ereignis.
- * Bildet 3 Teams mit je 3 Personen und sucht euch pro Team eine Spielfigur aus.
- * Legt die Karten verdeckt auf die entsprechenden Stapel.
- * Außerdem braucht ihr noch Stoppuhr, z.B. die an eurem Handy.
- * Für die Zeichenaufgabe legt euch Papier und Stifte bereit.
- * Setzt euch nach Teams abwechselnd nebeneinander, so dass die benachbarte Person kontrollieren kann, ob der Begriff richtig geraten wurde.

Spielablauf

- * Die Spielfiguren werden auf das Startfeld gestellt. Wer eine sechs würfelt, kann beginnen.
- * Wenn ihr auf ein Ereignisfeld gelangt, zieht eine Ereigniskarte, lest sie für alle vor und geht die angegebene Felderzahl vor oder zurück.
- * Wenn ihr auf ein Mal-, Erklären- oder Pantomime-Feld gelangt, zieht die entsprechende Karte. Umschreibt, zeichnet oder schauspielert die Begriffe auf der Karte. Euer Team hat eine Minute Zeit die Begriffe zu erraten.
- * Eine Person aus dem gegnerischen Team stoppt die Zeit.
- * Wenn noch Zeit ist, darf eine weitere Karte gezogen und geraten werden.
- * Lest abschließend die Erklärungen auf der Karte für alle vor.
- * Je nachdem wie viele Begriffe ein Team erraten hat, rückt es Felder nach vorn.
- * Beachtet, dass beim Malen und bei der Pantomime nicht gesprochen werden darf. Beim Erklären dürft ihr die auf der Karte stehenden Begriffe nicht verwenden und keine Gesten machen.
- * Wer zuerst im Ziel ist, hat gewonnen und das Stadtklima gerettet.



PRIMA KLIMA

Zeit: variabel, je nach Idee
Material: variabel, je nach Idee

Modulbeschreibung

In dem letzten Modul werden die im Spiel als auch bei der Untersuchung des eigenen Kiezes gewonnen Erkenntnisse zum Stadtklima in konkrete Klimaschutzmaßnahmen umgewandelt. Die SuS entwickeln eigene Ideen und Projekte zum Schutz des Stadtklimas und setzen diese selbstständig um.

Ziele

Die SuS entwickeln Problemlösungskompetenzen, indem sie selber Ideen zur Verbesserung des Stadtklimas finden und gemeinsam umsetzen. Das Interesse für die Verbesserung ihrer eigenen Lebenswelt wird geweckt. Sie entwickeln ihre kommunikativen Fähigkeiten und sozialen Kompetenzen weiter und übernehmen Verantwortung für ihre Lebensumwelt. Sie erfahren sich als Handelnde in einem komplexen Problemfeld.

Durchführung

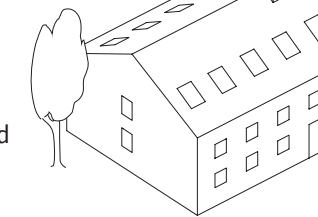
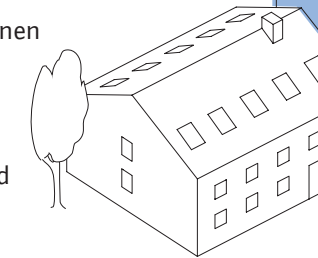
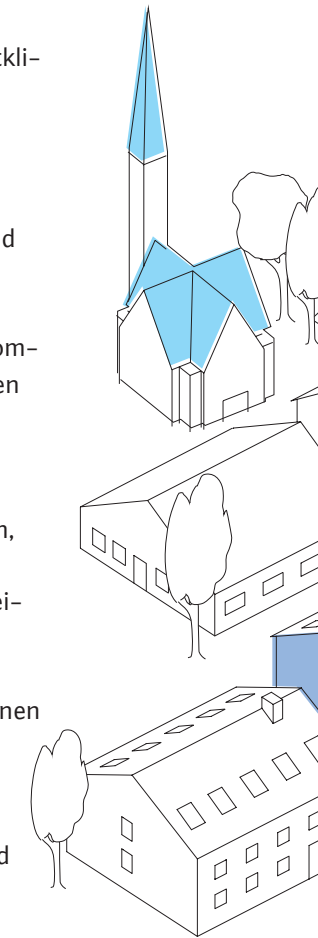
Die SuS sammeln in einer Mindmap: Welche Ideen gibt es zur Verbesserung des Stadtklimas? Welche Maßnahme wollen wir umsetzen?

Vorschläge und Links

- * **Begrünung des Schulhofs:** Der Schulhof ist eine Betonwüste? Beete aus alten Regenrinnen, Bäckerkisten, Säcken und Tetrapacks bringen grün in die Wüste und verbessern das lokale Klima.
www.umwelt-im-unterricht.de/wochenthemen/g%C3%A4rtnern-der-stadt
- * **Seedbombs (Samenbomben):** Aus Samen, Erde und Ton werden kleine Samenbomben gebastelt, die auf Brachflächen, Straßenrändern und Baumscheiben geworfen kleine Biotope entstehen lassen und das Stadtklima verbessern.
Anleitung als Text: www.eigenwerk-magazin.de/?p=1683
Anleitung als Video: youtu.be/Mq9lc4eKz1M
- * **Baumscheiben:** Zum Schutz der Straßenbäume wird das „Fußbett“ um den Baum, die Baumscheibe bepflanzt. So wird der Baum besser geschützt, die Blumen und Kräuter locken Insekten und Vögel an und das kleine Straßenbaumgärtchen bereichert den Kiez.
berlin.nabu.de/themen/baumschutz/o6663.html
- * **Brachfläche zu Nachbarschaftsgärten:** Im Kiez gibt es Brachflächen? Diese können sich in einen urbanen Garten für das Kiez und seine Bewohner verwandeln.
www.anstiftung-ertomis.de/urbane-gaerten
- * **Fassadenbegrünung:** Die Schule im grünen Kleid? Fassadenpflanzen verbessern nicht nur das Stadtklima, sondern verschönern Gebäude und bieten Insekten und Vögeln Schutz und Nahrung.
www.grueneliga-berlin.de/?page_id=7479
Unterrichtsbeispiel: www.umweltschulen.de/natur/fassade.html



HINWEIS: Die Entsiegelung des Schulhofs, das Anlegen eines Teiches oder das Begrünen des Daches sind weitere Möglichkeiten das Stadtklima zu verbessern. Diese Maßnahmen haben eine besonders hohe Wirkung, aber auch hohe Kosten, die oft von den Kommunen gefördert werden. Auf www.naju-wiki.de/index.php/Pack%27s_an gibt es zu diesen Aktionen eine Planungshilfe!



INNENRAUMLUFT

Einleitung

In den Industriestaaten halten sich die Menschen 80–90 % ihres Lebens in Innenräumen auf. So wie auch Schülerinnen und Schüler (SuS) und Lehrkräfte, die einen großen Teil ihres Tages in Klassenräumen verbringen. Untersuchungen in Berlin und anderen Bundesländern haben gezeigt, dass es erhebliche Defizite beim Lüften von Klassenzimmern gibt. Schlechte Luft bewirkt Konzentrationsdefizite, Müdigkeit und Kopfschmerzen, aus denen schlechtere Leistungen der SuS und Lehrkräfte resultieren.

Viele Faktoren haben Einfluss auf das Wohlbefinden in Räumen. Neben der Frischluftzufuhr sind u.a. auch Luftfeuchtigkeit, Beleuchtung, Schallsituation, Staub, Schimmel, Emissionen aus Bauprodukten oder Möbeln maßgeblich

dafür verantwortlich, ob man sich gern in einem Raum aufhält. Diese Unterrichtseinheit wird sich ausschließlich auf das Problem der CO_2 -Konzentration im Klassenraum konzentrieren, denn diese lässt sich durch ein verändertes Lüften von SuS und Lehrkräfte verbessern.

Da Luft nicht fassbar, nicht sichtbar und nur gelegentlich zu riechen ist, gilt es, bei den Schülerinnen und Schülern ein Bewusstsein für die große Bedeutung von guter Innenraumluft zu schaffen und dass richtiges Lüften unerlässlich für ein gesundes Innenraumklima ist. Mit dieser Unterrichtseinheit, die sich in drei Module gliedert, wird es dazu Gelegenheit gegeben.

ANMERKUNG: Sanierte und neu gebaute Schulen haben teilweise Lüftungsanlagen bei denen zusätzliche Lüftung nicht nötig, bzw. auch wegen Energieeffizienz nicht erwünscht ist. Sprechen Sie mit den Verantwortlichen für Haustechnik. Wenn Sie den Eindruck haben, dass zusätzliche freie Lüftung nötig ist, können Sie anhand des Lüftungseminars ermitteln, ob dies der Fall ist und anschließend weitere Schritte ergreifen. Koppeln Sie Ihre Ergebnisse unbedingt mit der Schulleitung zurück, die kann die Probleme an die Verantwortlichen für die Liegenschaft weitergeben.

Anknüpfungspunkte an den Rahmenlehrplan

Das Thema Innenraumluft kann in der Sekundarstufe I u.a. an die Rahmenlehrpläne der Fächer Physik, Chemie und Biologie angebunden werden. Offensichtliche Anknüpfungspunkte bieten sich mit der Behandlung des Themas Atmung im Biologieunterricht der 7. Klasse. Da das Thema aber von übergreifender Bedeutung für den Gesundheitsschutz an der Schule ist, empfiehlt sich eine Wiederholung in regelmäßigen Abständen.

PHYSIK/CHEMIE/BIOLOGIE

- * Zusammensetzung der Luft
- * Treibhausgase – Kohlendioxid
- * Luft – Lebensgrundlage und Lebensraum
- * Experimentieren, Protokollieren, Auswerten
- * Atmung/Zusammensetzung der Atemluft
- * Wärmeversorgung und Belüftung im Haus der Zukunft

FÄCHERÜBERGREIFENDE THEMEN

- * Gesundes Leben
- * Gesundheitsschutz

Definitionen und Hintergrundwissen

Wenn wir hier von Innenraumluft sprechen, handelt es sich um Luft, die in Innenräumen ist.

Die Qualität der Innenraumluft wird von mehreren Faktoren bestimmt:

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

Der Mensch atmet an einem Tag 10 bis 20 m³ Luft ein, je nachdem wie alt und wie aktiv er ist. Dies entspricht einer Masse von 12 bis 24 kg Luft, was viel mehr ist als die Masse an Lebensmitteln und Trinkwasser, die man pro Tag zu sich nimmt. Kohlendioxid (CO_2) ist ein anorganisches Gas, das beim Atmen frei gesetzt wird. Da sich in öffentlichen Räumen wie z.B. Klassenzimmern viele Menschen aufhalten, hat der CO_2 Gehalt der Luft hier eine große Bedeutung. Zu viel CO_2 in der Raumluft führt zu Müdigkeit, Abgeschlagenheit und Konzentrationsstörungen.

Die CO_2 -Konzentration in benutzten Innenräumen hängt von folgenden Faktoren ab:

- * Anzahl der Personen
- * Raumvolumen
- * Aktivität der Personen
- * Zeitdauer, die Personen im Innenraum verbringen
- * Heizung
- * Luftwechsel

Der Chemiker Max von Pettenkofer bestand schon vor 150 Jahren, dass die Luft in Wohnräumen und Schulen nach dem Unterricht „schlecht“ wäre und entdeckte, dass die Konzentration von CO_2 in der Luft ausagekräftig für die Raumluftqualität ist. Die sogenannte „Pettenkofer-Zahl“ von 0,1 Volumenprozent (VOL.%) gab lange Zeit die Obergrenze eines verträglichen CO_2 Gehalts an. Heute gilt als oberster Grenzwert 0,15 VOL. %.

Die Ad-hoc Arbeitsgruppe der Innenraumlufthygienekommission und der Obersten Landesgesundheitsbehörden hat 2008 folgende Leitwerte für Kohlendioxid in der Innenraumluft festgelegt.

Leitwerte für die Kohlendioxid-Konzentration in der Innenraumluft (Ad-hoc-AG 2008)

CO ₂ -Konzentration (ppm)	Hygienische Bewertung	Empfehlung
< 1000	Hygienisch unbedenklich	* keine weiteren Maßnahmen
1000–2000	Hygienisch auffällig	* Lüftungsmaßnahmen intensivieren * Lüftungsverhalten überprüfen und verbessern
> 2000	Hygienisch inakzeptabel	* Belüftbarkeit des Raumes prüfen * ggf. weitergehende Maßnahmen prüfen

Info zu den Maßeinheiten: 0,1 VOL.% = 1000 ppm; ppm= parts per million / Volumenteile pro Million Volumenteile

Für eine gute Innenraumluft sind neben einem niedrigen CO₂-Wert die Temperatur und die Luftfeuchtigkeit im Innenraum ausschlaggebend. Man fühlt sich am wohlsten, wenn die Temperatur zwischen 20 und 23 Grad Celsius und die relative Luftfeuchte zwischen 30 und 60 % liegt. Wenn die Luftfeuchtigkeit zu hoch ist, wird in Räumen das Wachstum von Schimmel begünstigt und das Atmen ist aufgrund der entstehenden Schwüle erschwert. Ist die Luft zu trocken, werden elektrostatische Aufladungen begünstigt und die Menschen leiden unter ausgetrockneten Schleimhäuten.

Quellen und weiterführende Informationen

- * Bericht: Verbesserung der Luftqualität in Innenräumen, Hrg.: Umweltbundesamt (2005)
www.apug.de/archiv/pdf/BMU_bericht_innenraumluft_2005.pdf
- * Leitfaden für die Innenraumlufthygiene in Schulgebäuden, Hrg.: Umweltbundesamt, Innenraumlufthygiene-Kommission des Umweltbundesamts, Berlin (2008)
www.umweltbundesamt.de/publikationen/leitfaden-fuer-innenraumhygiene-in-schulgebaeuden
- * Empfehlungen und Richtwerte der Kommission Innenraumlufthygiene: www.uba.de/themen/gesundheit/kommissionen-arbeitsgruppen/kommission-innenraumlufthygiene/empfehlungen-richtwerte-kommission

Bildungsmaterialien des Umweltbundesamtes zum Thema Schadstoffe in der Innenraumluft:

- * Umwelt und Gesundheit – Materialien für Bildung und Information, Arbeitsheft für Schülerinnen und Schüler / Informationen für Lehrkräfte Sekundarstufe – Qualität der Innenraumluft:
www.bmu.de/service/publikationen/downloads/details/artikel/bmu-bildungsmaterialien-sekundarstufe-2/?tx_ttnews[backPid]=785

Unterrichtsmodule

HALT DIE LUFT AN!

Zeit: je nach Kenntnisstand 20–40 Minuten
Material: s. Links

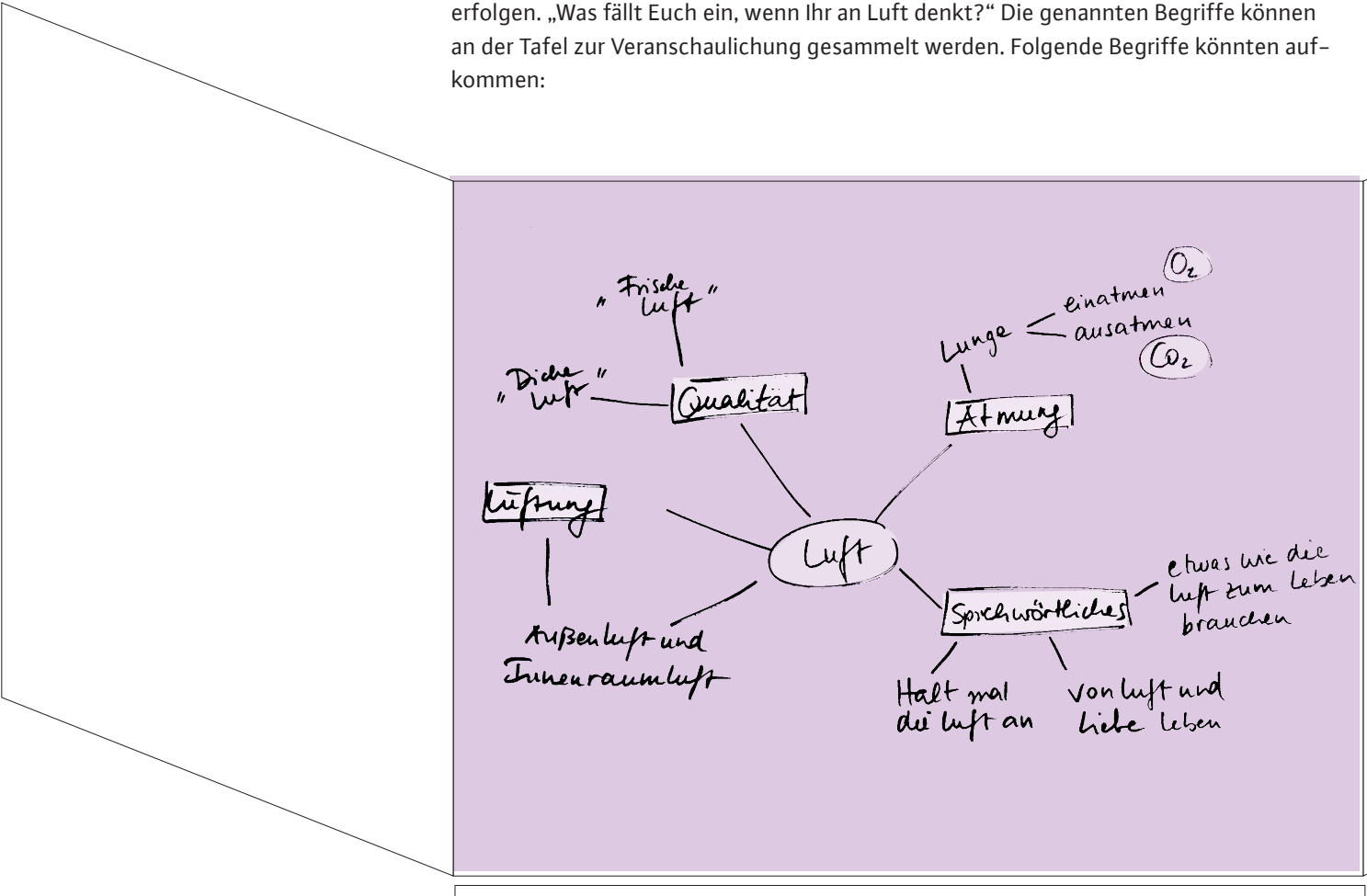
Modulbeschreibung

Als Einstieg in das Thema empfiehlt sich eine Auffrischung der Kenntnisse zum Thema Atmung. Die SuS sollten wissen, welche Bedeutung Sauerstoff für den Menschen hat und die Prozesse von Einatmung und Ausatmung beschreiben können. Von besonderer Bedeutung für den weiteren Verlauf der Unterrichtseinheit ist die Zusammensetzung der Ausatemluft.

Entsprechendes Unterrichtsmaterial finden Sie unter diesem Link:
www.4teachers.de/?action=show&id=4979

Soll die Einführung in das Thema noch durch ein praktisches Experiment gestützt werden, bieten sich die Materialien vom IHK Netzwerk MINT Kids an.
www.mint-kids.de/showMedia.php/612/Mein+K

Der Einstieg kann alternativ auch durch Abfragen von Assoziationen zum Thema Luft erfolgen. „Was fällt Euch ein, wenn Ihr an Luft denkt?“ Die genannten Begriffe können an der Tafel zur Veranschaulichung gesammelt werden. Folgende Begriffe könnten aufkommen:



DICKE LUFT?

Zeit: Ein Tag, mit Unterbrechungen des anderen Fachunterrichts **Einführung:** 45 Minuten **Auswertung:** 30 Minuten
Material: Raumluftmessgerät, Messbogen kopieren

Modulbeschreibung

Mit Hilfe eines Raumluft-Messgerätes wird an einem Schultag jeweils zu Beginn und am Ende der Unterrichtsstunden die CO_2 -Konzentration der Raumluft gemessen. Die Messwerte werden in das Diagramm auf dem Arbeitsblatt eingetragen und am Ende die einzelnen Punkte zu einer Messkurve verbunden.

In den Pausen wird für 5 Minuten der Klassenraum gelüftet. Um den CO_2 -Gehalt bei verschiedenen Lüftungsszenarien zu überprüfen, wird zusätzlich im Klassenraum in den Unterrichtsstunden unterschiedlich gelüftet, siehe Arbeitsblatt (Stoß-, Quer- und Kipplüftung). Nach Vervollständigung der Messkurven werden diese zusammen besprochen und ausgewertet.

Ziele

Die SuS erkennen die Bedeutung des Lüftens für eine gute Raumluftqualität. Sie können selbständig und energiesparend lüften. Sie können selbständig mit Messgeräten umgehen und Messungen durchführen. Sie können die Ergebnisse im Anschluss interpretieren und Rückschlüsse auf das richtige Lüften ziehen.

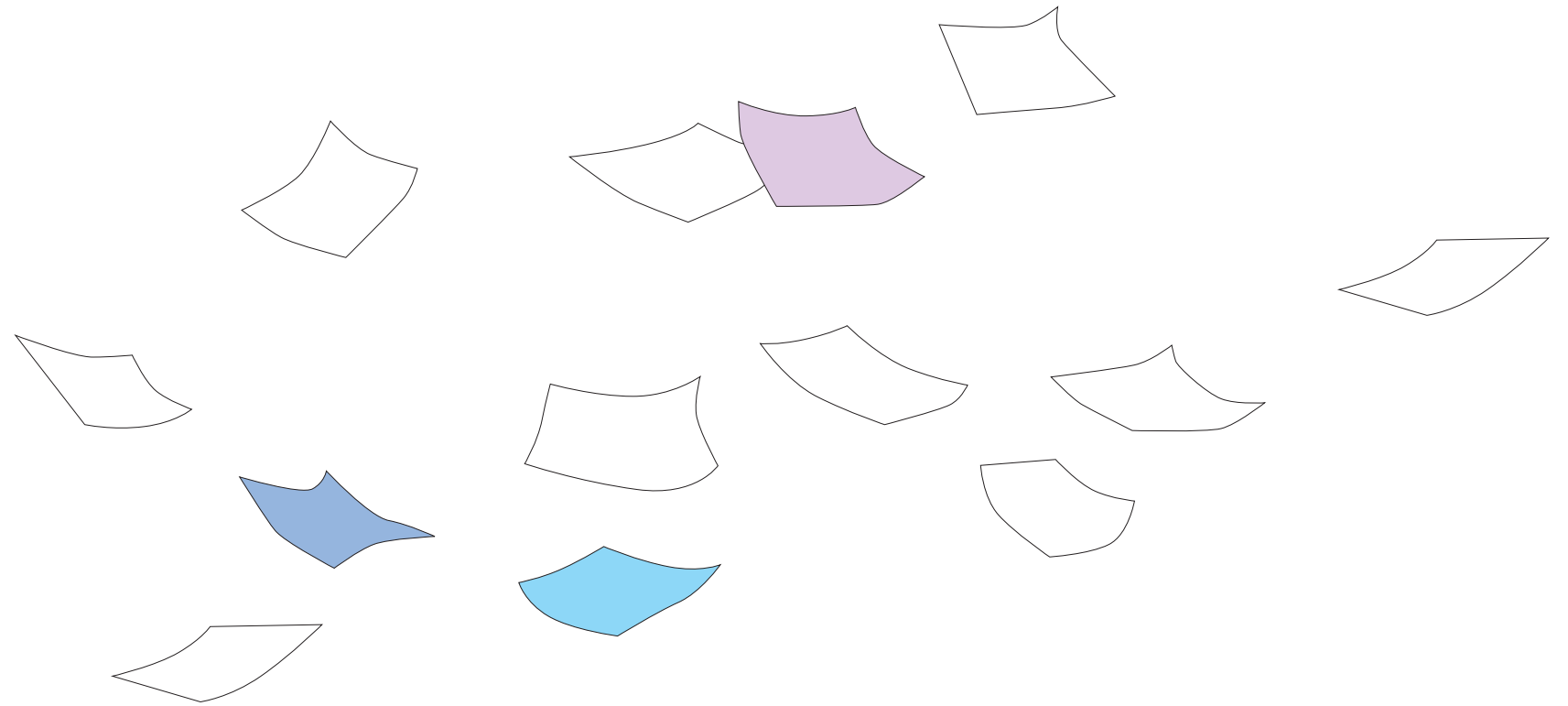
Vorbereitung

- * Absichern, dass gelüftet werden kann. Nicht in allen Klassenräumen sind die Fenster vollständig zu öffnen. In diesem Fall können die Messungen dennoch durchgeführt werden und noch viel drastischer darstellen, dass eine gute Qualität der Innenraumluft unter diesen Bedingungen kaum zu erreichen ist.
- * Raumluft- Messgerät besorgen.
Ausleihe z. B. bei:
UfU – Unabhängiges Institut für Umweltfragen, Greifswalder Straße 4, 10405 Berlin, www.ufu.de/de/bildung/verleih/messgeraete.html
- * Anschaffung z. B. bei: Conrad: www.conrad.de
(Ein Luftqualitäts-Anzeiger kann darüber hinaus für ca. 100€ erworben werden, um kontinuierlich die Qualität der Innenraumluft in den Klassenzimmern zu messen.)
- * Information der anderen Fachlehrer_innen, evtl. Klassenraumtausch organisieren.
- * Kopieren oder Anschreiben des Tagesablaufs und der Verantwortlichkeiten.
- * Kopieren der Messprotokolle und Infos zum richtigen Lüften.

Durchführung

Die verschiedene Lüftungsarten werden vorgestellt und ausprobiert und anschließend die Verantwortlichkeiten verteilt und aufgeschrieben. Der Ablaufplan wird mit den SuS besprochen.

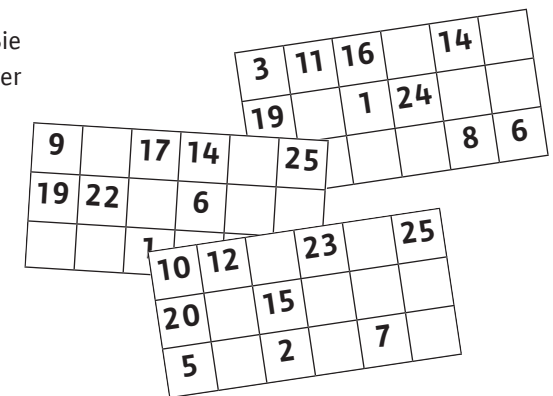
Nach dem letzten Eintrag in das Messprotokoll werden die Ergebnisse ausgewertet und in das Diagramm an der Tafel oder per Smartboard übertragen. Mithilfe der Messergebnisse werden die Lüftungssituationen besprochen und herausgearbeitet, welche Lüftungssituation energetisch und für den Luftaustausch am besten geeignet ist.



Für die Auswertung des Experiments können Sie ein Bingospiel verwenden, dass wir auf unserer Website für Sie bereit gestellt haben.



LINK ZUM DOWNLOAD DES LÜFTUNGSBINGOS:
www.ufu.de/publikationen/downloads/lueftungsbingo



Oder Sie werten die Messungen im Gespräch anhand der hier aufgeführten Fragen aus.

- * Lag die CO_2 -Konzentration über oder unter dem Grenzwert?
(Die erlaubten Grenzwerte werden in vielen Schulen schnell erreicht)
- * Wie sieht die Kurve für die zweite Stunde aus?
(Meist verschlechtert sich die CO_2 -Konzentration trotz der Lüftung deutlich)
- * Was würde passieren, wenn wir weiter nur in den Pausen kurz lüften?
- * Was würde passieren, wenn wir in der Pause nicht lüften?
- * Ist Lüften in der Pause ausreichend?
- * Welchen Effekt hatte die Kipplüftung?
- * Wie haben sich die am Fenster sitzenden SuS in der Stunde gefühlt?
Wie die SuS an der Wandseite?
- * Welche Lüftungsart ist die effektivste?
- * Habt ihr an das Runterdrehen der Heizung gedacht?

STOSS-QUER-KIPP? INFOS ZUM RICHTIGEN LÜFTEN

Was genau ist Lüften eigentlich?

Beim Lüften wird die Luft in einem geschlossenen Raum durch das Öffnen von Fenstern und / oder Türen ausgewechselt. Der Kohlendioxidgehalt in der Luft soll in die Außenluft abgeleitet werden und Sauerstoff von außen in die Innenraumluft eingeleitet werden.

Die Schwungvolle – Stoßlüften

Als Stoßlüften bezeichnet man das kurzzeitige (einige Minuten) und vollständige Öffnen eines oder mehrerer Fenster oder Außentüren eines Raumes. ‚Gestoßen‘ wird hier also nichts und niemand, nur die Luft gelangt so schnell wie ein „Stoß“ sowohl aus dem Raum heraus als auch in den Raum hinein. Diese Lüftung ist besonders im Winter – wenn geheizt wird – geeignet, weil durch die kurze Lüftungsdauer wenig Wärme verloren geht und dadurch Energie gespart wird.

Die Schleichende – Kipplüftung/Dauerlüftung

Hierbei werden ein oder mehrere Fenster mit ihrer Kippfunktion oder nur in einem kleinen Winkel geöffnet, so dass nur wenig Luft rein und raus gelangen kann. Auf diese Weise dauert ein Luftaustausch lange und verbraucht bei laufender Heizung sehr viel Energie. Für die Heizperiode ist die Lüftungsart deshalb nicht geeignet. Im Sommer wird durch die Kipplüftung einfach nicht genug Luftaustausch erreicht – deswegen ist diese Lüftung nur zusätzlich zu den anderen Lüftungsarten zu empfehlen.

Die Effektive – Querlüften

Man kann zu einer Querlüftung auch ‚Durchzug‘ sagen. Hierbei strömt durch eine Raumöffnung Frischluft hinein und durch eine andere Öffnung verbrauchte Luft hinaus. Beispielsweise indem gegenüberliegende Fenster oder Außentüren geöffnet werden. Durch Querlüften wird ein noch schnellerer Luftaustausch erreicht als beim Stoßlüften. Deshalb ist Querlüften noch energiesparender als Stoßlüften.

Wir heizen nicht für draußen! Energiesparend Lüften

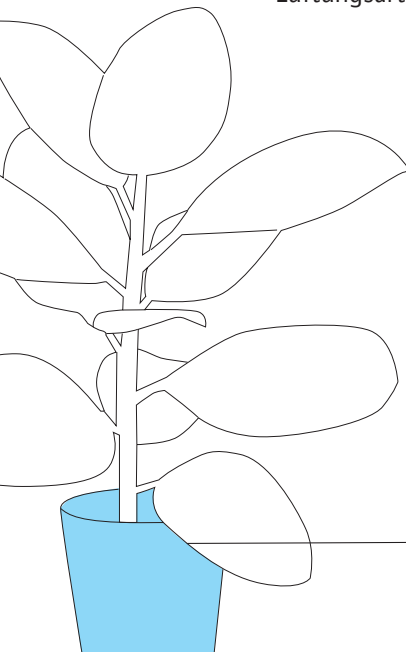
Bei jeder Lüftung gilt: Die Heizung für die Dauer der Lüftung herunterdrehen: Heizkörper sind darauf eingestellt, dass sie die Temperatur im Raum halten – strömt kalte Luft ein, wird dagegen angeheizt. Wir heizen dann buchstäblich „zum Fenster hinaus“.

Der Einfluss der Jahreszeiten auf die Lüftung

Der Luftaustausch geht schneller je größer der Unterschied zwischen Innen- und Außentemperatur ist. Folgende Übersicht hilft zum Einschätzen der Lüftungsdauer.

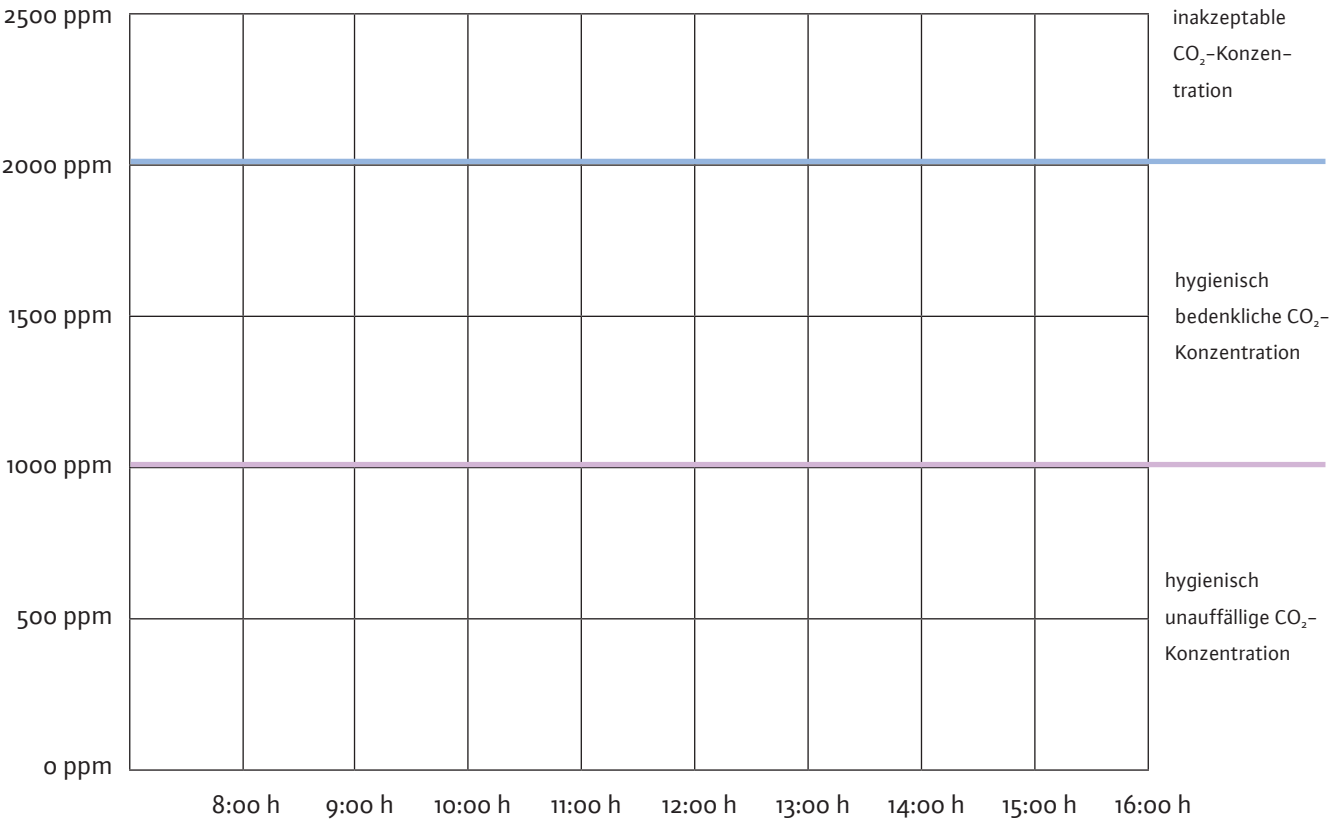
Monate	Lüftungsdauer*
Januar, Februar, Dezember	4–6 Minuten
März, November	8–10 Minuten
April, Oktober	12–15 Minuten
Mai, September	16–20 Min
Juni, Juli, August	25–30 Min

*bei jahreszeittypischen Temperaturen, weit geöffneten Fenstern und Windstille



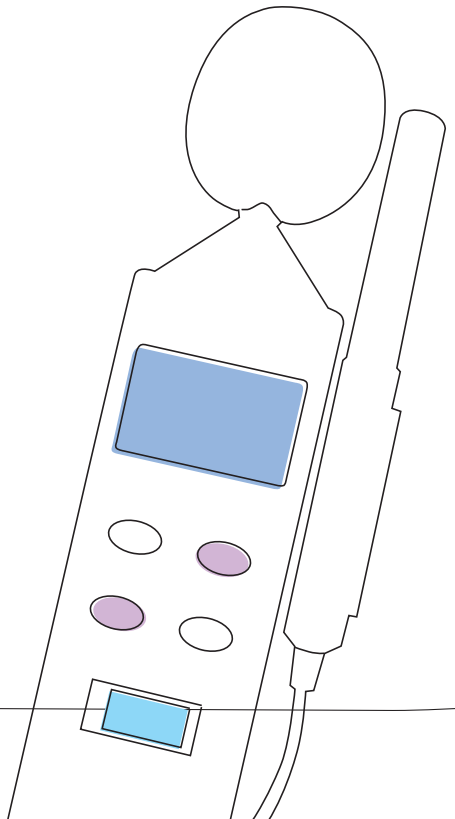
DICKE LUFT? MESSPROTOKOLL

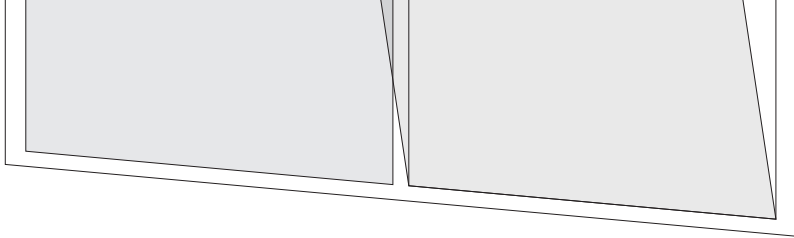
Tragt das Messergebnis in das Diagramm ein. Vermerkt die Lüftungsart im Diagramm.
Verbindet am Ende der Messungen alle Messpunkte miteinander.



Zu den Maßeinheiten bei der CO₂ Messung:

Es werden für die Messung von CO₂ in der Luft zwei verschiedene Maßeinheiten verwendet. Zum einen die international übliche Einheit ppm (aus dem Englischen parts per million, Volumenteile pro Million Volumenteile). Außerdem wird die CO₂ Konzentration häufig mit der Einheit Volumenprozent (VOL.-%) angegeben. 1000 ppm CO₂ entsprechen 0,1 Volumenprozent (VOL.-%), das sind 1 Liter CO₂ in einem Kubikmeter Luft oder 1000 Liter Luft.



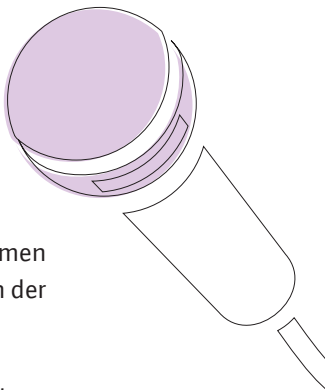


DICKE LUFT? ABLAUFPLAN

Ablaufplan

Verantwortlichkeiten

1. Stunde	1. Messung	Protokoll.....
	2. Messung am Ende der Stunde	Bedienung Messgerät
	Stoßlüftung in der Pause	Stoßlüftung
2. Stunde	3. Messung zu Beginn der Stunde	Protokoll.....
	4. Messung am Ende der Stunde	Bedienung Messgerät
	Stoßlüftung in der Pause	Stoßlüftung
3. Stunde	5. Messung zu Beginn der Stunde	Protokoll.....
	Kipplüftung in der gesamten Stunde	Kipplüftung.....
	6. Messung am Ende der Stunde	Bedienung Messgerät
4. Stunde	Stoßlüftung nach 20 Minuten	Stoßlüftung
	7. Messung zu Beginn der Stunde	Protokoll.....
	8. Messung am Ende der Stunde	Bedienung Messgerät
5. Stunde	Querlüftung in der Pause	Querlüftung
	9. Messung zu Beginn der Stunde	Protokoll.....
	10. Messung am Ende der Stunde	Querlüftung.....
6. Stunde	Auswertung der Ergebnisse	



FRISCHE KAMPAGNE

Zeit: 90 Minuten
Material: s. Materialnennung der einzelnen Stationen

Modulbeschreibung
In diesem Modul geht es darum, dass die SuS die gelernten Inhalte in kreative Formen umsetzen und in der Schule über richtiges Lüften kommunizieren. Ziel ist es, dass in der gesamten Schule nie wieder dicke Luft herrscht.

Zur Inspiration können Sie Stationen in der Klasse einrichten, an denen verschiedene Ideen vorgestellt werden. Die SuS entscheiden, woran sie mitwirken wollen und setzen dann in Kleingruppen, die Ideen um.

Stationen

Frisch machen – Plakate
Material: Stifte, Zeitungen, Zeitschriften, Scheren, Kleber, Klebestreifen, große Blätter, evtl. Digitalcamera, Kopierer

Lüftungsspiel – Aufführungen
Material: Verkleidung, Schminke

Halt die Luft an – Song
Material: evtl. Instrumente

Lüftungsalarm – Kurzzeitweckeraktion
Material: Computer

Ich krieg keine Luft mehr – Flashmob
Diese Aktion muss in einem Innenraum stattfinden, an dem sich viele Schülerinnen und Schüler aufhalten (Aula, Schulfoyer) und von einem Infoblatt oder Plakat zum richtigen Lüften, beispielsweise aus der anderen Gruppe, begleitet werden.

Lernziele
Die SuS können das Gelernte kreativ umsetzen. Sie festigen ihr Wissen über Innenraumluft und Lüften. Sie üben Präsentationen



FRISCHE KAMPAGNE – STATIONEN



Frisch machen – Plakate

Wie kann man am besten darstellen wie effektiv und energiesparend gelüftet wird? Mit einem Comic, einer Collage, einer Foto-Story oder einem Brief, der wie ein Erpressungsschreiben zusammengesetzt ist? Egal! Hauptsache es wird deutlich, warum Lüften wichtig ist und welche Lüftungsart wie oft angewendet werden soll.

1. Erstellt ein Plakat für die Frische Kampagne.
2. Bringt die Plakate gut sichtbar an – zum Beispiel an der Eingangstür, wo jeder an ihnen vorbei muss.



Lüftungsspiel – Aufführungen

Wenn ihr rüber bringen wollt wie am besten gelüftet wird, einigt euch zuerst auf eine Art vorzutragen: Ein Vortrag über Lüftungsarten wird kurz und knackig, wenn ihr ihn wie ein Steward/eine Stewardess vortragt und euch entsprechend verkleidet. Fallen euch kleine Witzchen zum Thema ein, könntet ihr in einen Sketch Informationen über Lüftung einbauen – vielleicht macht ihr bekannte Darsteller einer Serie nach (Beavis und Butthead, The Simpsons, Twillight oder Sesamstraße). Ihr müsst auch gar nicht sprechen – vielleicht liegt euch die Darstellung als Pantomime? Als nächstes überlegt euch, welche Informationen ihr weiter geben wollt.

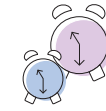
1. Entwickelt ein Stück, Vortrag oder einen Sketch – nicht länger als 5 Minuten – zum richtigen Lüften. Organisiert die nötigen Kostüme.
2. Probt und führt es anschließend in den anderen Klassen auf.



Halt die Luft an – Song

Seid Ihr musikalisch? Dann verpackt eure Botschaften zum richtigen Lüften doch in einen Rap oder Song.

1. Schreibt und komponiert einen Song – nicht länger als 5 Minuten – zum richtigen Lüften. Organisiert die nötigen Instrumente.
2. Probt und führt ihn anschließend in den anderen Klassen auf.



Lüftungsalarm – Kurzzeitweckeraktion

Jeder bringt einen Kurzzeitwecker von zu Hause mit. Diese werden in allen Klassen aufgestellt und so eingestellt, dass sie genau in der Mitte der Stunde klingeln und zum Lüften auffordern.

1. Gestaltet einen Flyer, auf dem ihr für den Lüftungsalarm werbt.
2. Verteilt ihn und den Wecker in der Schule.



Ich krieg keine Luft mehr – Flashmob

Bei einem Flashmob verabreden sich Leute zu einem bestimmten Zeitpunkt und an einem bestimmten Ort mündlich oder per Facebook und Telefon, um gemeinsam mit einer kleinen Aktion auf etwas hinzuweisen. Wie wäre es mit einem Flashmob zum Lüften, wo ihr auf den Tod von euren Gehirnzellen hinweist, die wegen zu wenig Sauerstoff im nicht gelüfteten Klassenzimmer gestorben sind?

1. Entwickelt einen Flashmob zum Thema Lüften. Überlegt euch einfache Aktionen und Bewegungen, die alle mitmachen können.
2. Ladet zum Flashmob ein.
3. Führt den Flashmob in der Aula oder im Foyer durch.

