

SOLARbrunn: mit der Sonne in die Zukunft!



„Wohlig warm oder schön kühl?“

*Lernumgebung
Unterstufe*



universität
wien

Dr.ⁱⁿ Ilse Bartosch
Ass.-Prof. Dr. Viktor Schlosser
Mag.^a Roswitha Avalos Ortiz
Susanne König
(Universität Wien, Fakultät für Physik)



REDAKTION

Dr.ⁱⁿ Ilse Bartosch
ilse.bartosch@univie.ac.at
Gruppe Experimentelle
Grundausbildung und Hochschuldidaktik
Universität Wien
Boltzmanngasse 5, 1090 Wien

AUTORINNEN UND AUTOREN

Dr.ⁱⁿ Ilse Bartosch
Ass.-Prof. Dr. Viktor Schlosser
Mag.^a Roswitha Avalos Ortiz
Susanne König
Universität Wien
Fakultät für Physik

LEKTORAT

Mag.^a Roswitha Avalos Ortiz (Universität Wien)
Dr.ⁱⁿ Anna Streissler (Umweltdachverband)

LAYOUT

Irmgard Stelzer

COVER FOTOS

EISBERG MIT BLAUEN STREIFEN: Jens Bludau, https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/e/e9/Eisberg_mit_blauem_Streifen.jpg

KAMINFEUER:

https://cdn.pixabay.com/photo/2014/11/17/21/01/fireplace-535281_960_720.jpg

Vielen herzlichen Dank an alle Studierenden, die an der Entstehung dieser Materialien beteiligt waren!

Universität Wien, Oktober 2017

HAFTUNGSAUSSCHLUSS

Sämtliche Inhalte in den Lernmaterialien wurden sorgfältig geprüft. Dennoch kann keine Garantie für die Richtigkeit, Vollständigkeit, Aktualität und Verfügbarkeit der Inhalte übernommen werden. Der Herausgeber übernimmt keinerlei Haftung für Schäden und Nachteile, die allenfalls aus der Nutzung oder Verwertung der Inhalte entstehen.

Links zu Webseiten Dritter: Das Setzen von Links ist ein Verweis auf Darstellungen und (auch andere) Meinungen, bedeutet aber nicht, dass den dortigen Inhalten zugestimmt wird. Es wird keinerlei Haftung für Webseiten übernommen, auf die durch einen Link verwiesen wird. Das gilt sowohl für deren Verfügbarkeit als auch für die dort abrufbaren Inhalte. Für diese Inhalte sind ausschließlich deren Betreiber bzw. Eigentümer verantwortlich. Nach Kenntnisstand der Betreiber_innen enthalten die verlinkten Seiten keine rechtswidrigen Inhalte, sollten solche bekannt werden, wird in Erfüllung rechtlicher Verpflichtungen der elektronische Verweis umgehend entfernt. Inhalte Dritter sind als solche gekennzeichnet. Sollten Sie trotzdem auf eine Urheberrechtsverletzung aufmerksam werden, bitten wir um einen entsprechenden Hinweis. Bei Bekanntwerden von Rechtsverletzungen werden derartige Inhalte umgehend von uns entfernt bzw. korrigiert. Falls unsere Materialien auf Ihre Webseite verweisen und Sie dies nicht wünschen, nehmen Sie bitte mit uns Kontakt auf!

Die Materialien wurden im Rahmen des Projekts „SOLARbrunn mit der Sonne in die Zukunft!“ erstellt. Das Projekt wurde im Rahmen des Programms Sparkling Science, gefördert vom Bundesministerium für Wissenschaft, Forschung und Wirtschaft, 2014-2017 durchgeführt.

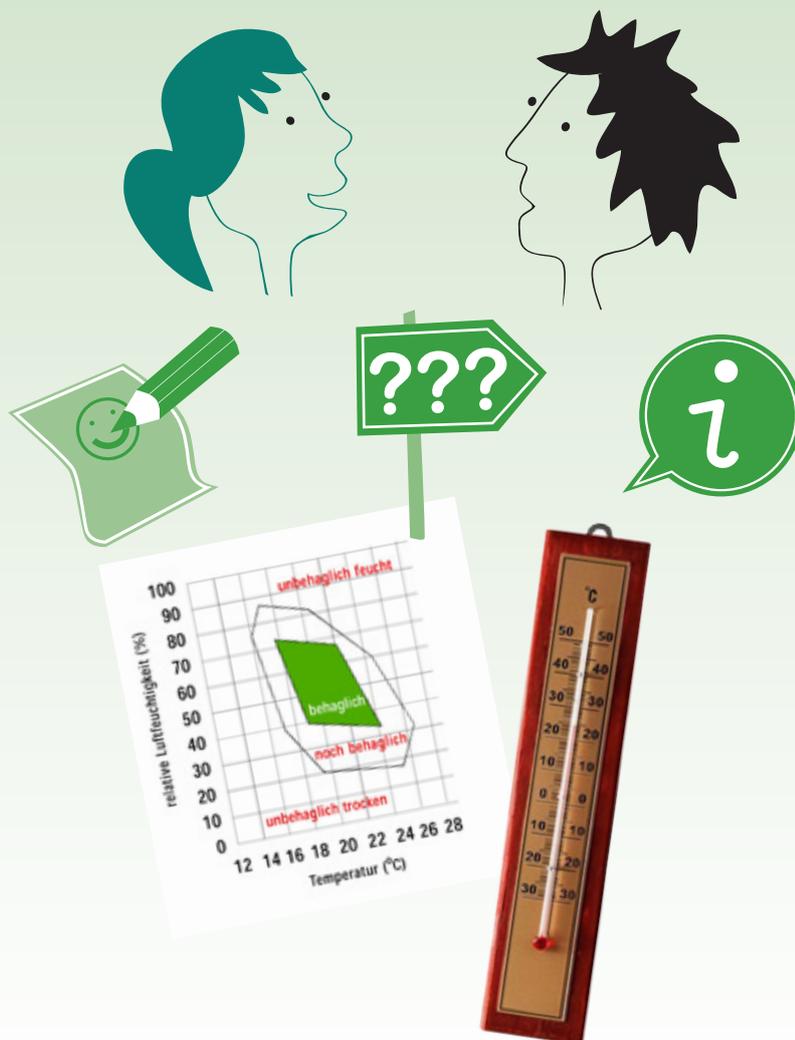


SOLARbrunn: mit der Sonne in die Zukunft!



„Wohlig warm oder schön kühl?“

*Materialien
für Schüler_innen
Unterstufe*



**1****WELCHER ZUSAMMENHANG BESTEHT ZWISCHEN RAUMKLIMA UND WOHLBEHAGEN?**

Ob jemand einen Raum als behaglich empfindet, hängt von vielen Einflussfaktoren ab. Manche dieser Punkte sind abhängig von der Person selber, andere sind durch den Raum vorgegeben. Außerdem ist es wichtig, wie oder wofür ein Raum verwendet wird, oder wie viele Personen in diesem Raum sind. All das zusammen beeinflusst das Wohlbefinden der Personen in diesem Raum.

Das Raumklima hingegen ist eine Kombination von mehreren messbaren Eigenschaften dieses Raums (während seiner Nutzung). Es hängt etwa von der Außentemperatur ab oder davon, ob der Raum geheizt wird und wie man den Raum verwendet. Menschen und Pflanzen geben z.B. Feuchtigkeit ab, aber auch durch Kochen, Duschen oder Waschen kommt Wasserdampf in die Luft. Möchte man das Raumklima so gestalten, dass möglichst viele Personen diesen Raum als behaglich empfinden, so müssen unter anderem die Lufttemperatur sowie die Oberflächentemperaturen, die Luftfeuchtigkeit, die Luftqualität und die Luftbewegung in einem geeigneten Bereich sein.

2**WOVON HÄNGT THERMISCHES WOHLBEHAGEN AB?**

Das Wohlbefinden in einem Raum hängt davon ab, ob die Wärme, die der Körper abgibt, gleich groß ist wie die Wärme, die der Körper produziert. Die Wärmeproduktion hängt wiederum davon ab, ob du sitzt oder liegst oder ob du dich viel oder wenig bewegst. Die Wärmeabgabe wird wiederum von der Kleidung bestimmt, die du trägst.

Die thermische Behaglichkeit (das thermische Wohlbefinden), wird von folgenden Regeln (Normen) beschrieben:

Die Behaglichkeits- oder ISO-Norm 7730 besagt:

Die thermische Behaglichkeit ist dann gegeben, wenn der Mensch mit dem Umgebungsklima zufrieden ist. [DIN EN ISO 7730: 2003]

Die Norm DIN 1946-2 für Raumluftechnik besagt:

Thermische Behaglichkeit ist dann gegeben, wenn der Mensch Lufttemperatur, Luftfeuchte, Luftbewegung und Wärmestrahlung in seiner Umgebung als optimal empfindet und weder wärmere noch kältere, weder trockenere noch feuchtere Raumluft wünscht. [DIN 1946-2:1994-01]

http://rom-umwelt-stiftung.de/wp-content/uploads/2006/02/Dokumentation_Thermische_Behaglichkeit.pdf

?**ÜBERLEGE ANTWORTEN ZU FOLGENDEN FRAGEN:**

1. Nenne Faktoren, von denen das Wohlbefinden in einem Raum abhängt!
2. Welche Faktoren bestimmen das Raumklima?
3. Wie verändern Menschen, die Räume nutzen, das Raumklima?
4. Unter welchen Umständen fühlt sich ein Mensch (thermisch) wohl?
5. Wie lässt sich festlegen, ob ein Raum behaglich ist?



**1****DIE LUFTEMPERATUR**

Die Temperatur der Raumluft in einem Gebäude wird Lufttemperatur genannt. Die Luftfeuchtigkeit, die Luftgeschwindigkeit und die Wärmestrahlung in einem Raum können die Lufttemperatur beeinflussen. Deshalb sollte man für eine genaue Messung darauf achten, dass das Messgerät so gut wie möglich vor Wärmestrahlung und Zugluft abgeschirmt wird.

2**DIE STRALUNGSTEMPERATUR**

Die Strahlungstemperatur hängt davon ab, wieviel Wärme von den Oberflächen, also z.B. den Wänden eines Raumes, abgestrahlt wird. Für den Wärmehaushalt des Menschen spielt diese Strahlungstemperatur eine große Rolle. Große Unterschiede in der Temperatur der einzelnen Oberflächen wirken sich negativ auf das Wohlbefinden der Personen im Raum aus. Um diesen Zusammenhang zu untersuchen, könnte man die mittlere Strahlungstemperatur im Raum berechnen – eine Art Mittelwert der Strahlungstemperaturen aller Flächen, also Wände, Fenster, Boden, Decke usw. Falls ihr ein Infrarot-Thermometer habt, könnt ihr einige dieser Strahlungstemperaturen messen und vergleichen.

3**DIE EMPFUNDENE TEMPERATUR**

Die von einem Menschen empfundene Raumtemperatur wird sowohl durch die Strahlungs- als auch die Lufttemperatur in der unmittelbaren Umgebung beeinflusst. Ist die Lufttemperatur also nicht angenehm, so kann das durch eine Veränderung der Strahlungstemperatur ausgeglichen werden (und umgekehrt). Ist es im Raum beispielsweise sehr warm, obwohl draußen niedrigere Temperaturen herrschen, kann man durch das Anlehnen an eine kühle Fensterscheibe die empfundene Temperatur verringern. Damit sich die Personen in einem Raum wohlfühlen, sollte man jedoch darauf achten, dass sowohl die Luft- als auch die Strahlungstemperatur in einem angenehmen Bereich liegen.





1 DIE LUFTFEUCHTIGKEIT

Die Luftfeuchtigkeit (auch Luftfeuchte genannt) kann einen großen Einfluss auf die thermische Behaglichkeit der Personen in einem bestimmten Raum haben. Sie sagt uns, wie viel Wasserdampf in der Luft vorhanden ist, das heißt, wie feucht die Luft im Raum ist. Man unterscheidet dabei zwischen der relativen und der absoluten Luftfeuchtigkeit.

3 DIE ABSOLUTE LUFTFEUCHTIGKEIT

Die absolute Luftfeuchtigkeit gibt die Masse des Wasserdampfs (in Gramm g) an, die in einer bestimmten Luftmenge (in Kubikmetern m^3) enthalten ist, daher wird sie in g/m^3 angegeben: Bei einer absoluten Luftfeuchtigkeit von $10 g/m^3$ enthält ein Kubikmeter Luft also 10 Gramm Wasserdampf.

2 DIE RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT

Die relative Luftfeuchtigkeit wird in Prozent (%) angegeben und beschreibt das Verhältnis zwischen der tatsächlich in der Luft enthaltenen Menge an Wasserdampf und der größt-möglichen Menge an Wasserdampf, die die Luft aufnehmen kann. Bei einer relativen Luftfeuchtigkeit von 50% enthält die Luft beispielsweise halb so viel Wasserdampf, wie sie maximal aufnehmen könnte. Die relative Luftfeuchtigkeit hängt vom Luftdruck sowie von der Temperatur der Luft ab:

- Steigt die Temperatur kann mehr Wasserdampf in der Luft aufgenommen werden
- Sinkt die Temperatur hingegen, so kann sie weniger Wasserdampf aufnehmen.

Dieselbe Menge Wasserdampf bedeutet also bei niedrigen Temperaturen eine hohe relative Luftfeuchtigkeit, bei höheren Temperaturen allerdings eine niedrige Luftfeuchtigkeit, da noch viel mehr Wasserdampf aufgenommen werden könnte.

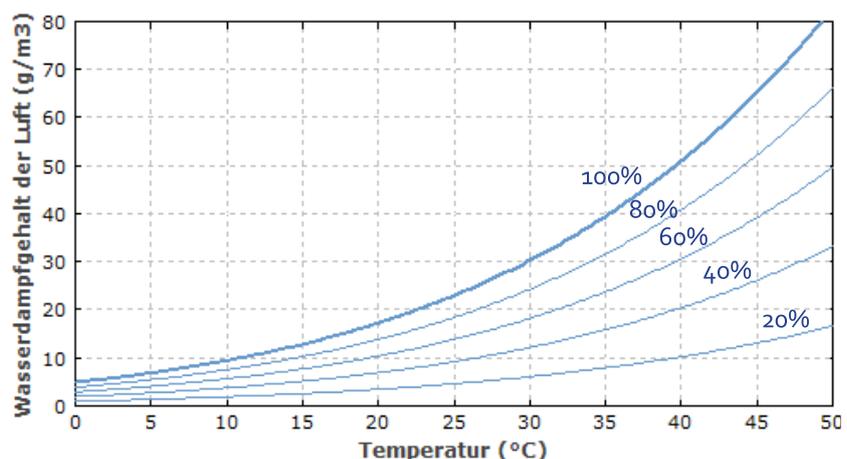
Wenn wir im Winter lüften, kommt kalte Luft von draußen in den Raum. Diese kalte Luft enthält nicht so viel Wasserdampf, wie die warme Luft im Zimmer – auch wenn es draußen schneit oder regnet. Beim Erwärmen dieser Luft sinkt die relative Luftfeuchtigkeit – die jetzt aufgewärmte Luft könnte mehr Wasserdampf aufnehmen.

Idealerweise liegt die relative Luftfeuchtigkeit in einem Raum zwischen 30% und 65%. Liegt sie unter diesem Idealbereich, so wird die Luft als zu trocken wahrgenommen; liegt sie darüber, dann empfindet man die Luft als zu feucht. Außerdem kann es bei großer Luftfeuchtigkeit in Räumen zu Schimmelbildung kommen.

? WAS WOLLEN WIR MESSEN?

Da die absolute Luftfeuchtigkeit schwieriger zu messen ist als die relative Luftfeuchtigkeit und der Prozentwert einfacher zu verstehen ist als die Angabe in g/m^3 wird im Alltag meist die relative Luftfeuchtigkeit in einem Raum angegeben.

In der Abbildung unten sind Kurven eingezeichnet, die für unterschiedliche relative Luftfeuchtigkeiten stehen. Dabei entspricht die oberste (dicke) Kurve 100 % relativer Luftfeuchtigkeit und zeigt an, wieviel Wasserdampf die Luft bei der entsprechenden Temperatur maximal aufnehmen kann. Die weiteren Kurven (von oben nach unten) entsprechen folgenden relativen Luftfeuchten: 80 %, 60 %, 40 % und 20 % (unterste Kurve).



Quelle: www.energie-lexikon.info/luftfeuchtigkeit.html



THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 1/Unterstufe



BEHAGLICHKEITSPASS THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

NAME



Ich fühle mich wohl: JA  NEIN 

weil _____

Tätigkeitsindex	
Bekleidungsindex	
Temperatur	
Luftfeuchtigkeit	
Strömungsgeschwindigkeit Raumluft	



BEHAGLICHKEITSPASS THERMISCHE BEHAGLICHKEIT

NAME



Ich fühle mich wohl: JA  NEIN 

weil _____

Tätigkeitsindex	
Bekleidungsindex	
Temperatur	
Luftfeuchtigkeit	
Strömungsgeschwindigkeit Raumluft	



In der physikalischen Forschung spielen Experimente eine große Rolle, um begründet eine Aussage zu einem Phänomen treffen zu können. Das Messen selber ist dabei allerdings nur ein Teil des Experimentierens.

1

Eine **FORSCHUNGSFRAGE** stellen: Zunächst ist es wichtig zu überlegen, was man wissen will. Dann muss darüber nachgedacht werden, wie das mit naturwissenschaftlichen Methoden untersucht werden kann. Außerdem ist es wichtig, sich Gedanken darüber zu machen, welches Ergebnis herauskommen könnte, also eine begründete Vermutung (**HYPOTHESE**) zu formulieren.

2

Die Untersuchung/das **EXPERIMENT** planen: Ein Experiment unterscheidet sich von einer bloßen Beobachtung der Natur dadurch, dass bei einem Experiment bewusst die **RAHMENBEDINGUNGEN** hergestellt und kontrolliert werden.

3

Ein **MESSGERÄT** auswählen und sich mit diesem Messgerät vertraut machen: Wichtig ist zu verstehen, wie ein Messgerät funktioniert, weil das bei der Durchführung der Messung berücksichtigt werden muss. Außerdem muss man sich überlegen, wie genau das Messgerät messen soll und welche Faktoren die Genauigkeit der Messung beeinflussen könnten.

4

Vorgehen bei der **DATENERHEBUNG** überlegen: Bei jeder Messung muss überlegt werden, wie lange gemessen werden muss (**MESSPERIODE**), und in welchen Zeitabständen Daten erhoben werden (**MESSFREQUENZ**), um aussagekräftige Messwerte zu erhalten.

5

DOKUMENTATION der Messung: Die die erhobenen Daten müssen sorgfältig aufgezeichnet werden. Oft ist es günstig dazu eine **Tabelle** anzulegen oder auf Basis dieser Tabelle ein **Diagramm** zu zeichnen.

6

INTERPRETATION der Daten: Die Daten selber liefern meist noch keine Aussage zur Forschungsfrage. Sie müssen daher interpretiert werden.

7

DISKUSSION der Ergebnisse: Da in der Forschung nicht feststeht, welches Ergebnis bei einem Experiment rauskommen soll, ist es wichtig, dass die Ergebnisse mit anderen Forscherinnen und Forschern diskutiert werden und, dass andere gleiche oder ähnliche Experimente durchführen.

MESSUNG DER RAUMTEMPERATUR

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 2/Unterstufe



PHASE 1 MESSPLANUNG

Bevor ihr zu messen beginnt, müsst ihr überlegen, wie ihr genau vorgehen wollt.

1 WAS genau wollt ihr herausfinden?
FORSCHUNGSFRAGE

2 Welche Faktoren könnten die Messung beeinflussen und wie könnt ihr sie kontrollieren (siehe Infoblatt Raumklima und Wohlbefinden)?
KONTROLLE DER RAHMENBEDINGUNGEN

3 WO wollt ihr konkret messen?
ORT der Messung:
(Wenn mehrere Gruppen Temperatur messen, vereinbart, wo jede Gruppe messen wird.)

4 WIE wollt ihr konkret messen?
Konkretes **VORGEHEN** bei der **DATENERHEBUNG**
MESSPERIODE: Wie lange wollt ihr insgesamt messen?

MESSFREQUENZ: In welchen Zeitabständen wollt ihr die Temperatur ablesen?

Wenn euch zu den einzelnen Punkten nichts mehr einfällt, könnt ihr die HILFEKARTEN verwenden, die vorne am Lehrertisch aufliegen. Bitte nehmt immer nur eine Karte. Wenn euch die Informationen nicht helfen weiterzuarbeiten, legt ihr die Karte zurück und holt die nächste. (Die Karten sind durchnummeriert.)



MESSUNG DER RAUMTEMPERATUR

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 2/Unterstufe



PHASE 2

AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM MESSGERÄT

Es gibt verschiedene Thermometer (z.B. Flüssigkeitsthermometer, Digitalthermometer, ...), die unterschiedliche physikalische Phänomene ausnützen. Am bekanntesten sind wohl die Flüssigkeitsthermometer. Ein Beispiel seht ihr in der Abbildung rechts.

Macht euch mit dem euch zugeteilten Thermometer vertraut. Um welche Art Thermometer handelt es sich? Wiederholt kurz gemeinsam die Funktionsweise.

Welche Ablesegenauigkeit ist möglich?
Entspricht sie der Genauigkeit des Thermometers?



<http://picclick.de/Zimmerthermometer-Winifre-Innen-Thermometer-aus-Holz-22-121950630993.html>

Flüssigkeitsthermometer

PHASE 3

DATENERHEBUNG

Führt nun eine Temperaturmessung wie geplant durch und haltet die Messdaten in einer Tabelle fest. Wartet vor dem ersten Ablesen ein paar Minuten, bis sich die Temperaturanzeige nicht mehr ändert.

PHASE 4

PRÄSENTATION DER ERGEBNISSE

Stellt gemeinsam als Gruppe euer Messgerät und eure Ergebnisse vor. Erklärt dabei, wie euer Thermometer funktioniert. Beschreibt anschließend, wie ihr bei der Messung vorgegangen seid, was ihr dabei beachtet habt und welche Ergebnisse ihr erhalten habt.



MESSPLANUNG TEMPERATUR

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 1/Unterstufe



Falten und zu doppelseitiger Karte zusammenkleben.

LÖSUNG **1** **MESSUNG TEMPERATUR**

Die Temperatur wird von der Anzahl der Personen, die im Raum anwesend sind, beeinflusst, von geöffneten Fenstern und Türen und in der Heizperiode auch von Heizkörpern. Es ist sinnvoll, vor Beginn der Messung zu lüften, dann aber nichts mehr zu verändern und dort zu messen, wo sich Personen im Raum aufhalten.

HINWEIS **1** **MESSUNG TEMPERATUR**



Welche Faktoren können die Temperatur im Klassenzimmer beeinflussen?
Wie könnt ihr diese Einflussfaktoren kontrollieren?

HINWEIS **2** **MESSUNG TEMPERATUR**



Wie wirkt sich direktes Sonnenlicht auf die Temperaturmessung aus?
Macht es einen Unterschied, ob das Thermometer nahe an einem Heizkörper, der Tür oder einem Fenster platziert wird?



MESSPLANUNG TEMPERATUR

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 1/Unterstufe



LÖSUNG

2

MESSUNG TEMPERATUR

Stellt oder hängt das Thermometer nicht direkt in die Sonne, sondern platziert es an einer schattigen Stelle im Klassenzimmer. Direkte Sonneneinstrahlung kann das Gerät stark erwärmen und somit das Ergebnis verfälschen. Direkt über oder neben der Heizung ist die Umgebungstemperatur etwas höher, da dort warme Luft in die Höhe strömt und Wärme abgestrahlt wird. In der Nähe von Fenster oder Türen kann es möglicherweise etwas kühler sein, da hier Wärme nach außen abgegeben wird.

↓ Falten und zu doppelseitiger Karte zusammenkleben.

HINWEIS

3

MESSUNG TEMPERATUR

Kann es sein, dass die Temperatur an unterschiedlichen Orten im Klassenzimmer unterschiedlich hoch ist?
 Wo werdet ihr daher die Temperatur messen?
 In welcher Höhe soll gemessen werden?

LÖSUNG

3

MESSUNG TEMPERATUR

Warme Luft steigt auf, weshalb es einen Unterschied machen kann, ob man die Temperatur am Boden oder in einem oder zwei Metern Höhe misst. Es ist daher sinnvoll, die Temperatur in der Höhe eures Körpers zu messen.



**PHASE 1****MESSPLANUNG**

Bevor ihr zu messen beginnt, müsst ihr euch überlegen, wie ihr genau vorgehen wollt.

1 **WAS** genau wollt ihr herausfinden?
FORSCHUNGSFRAGE

2 Welche Faktoren könnten die Messung beeinflussen und wie könnt ihr sie kontrollieren (siehe Infoblatt Raumklima und Wohlbefinden)?
KONTROLLE DER RAHMENBEDINGUNGEN

3 **WO** wollt ihr konkret messen?
ORT der Messung:
(Wenn mehrere Gruppen Luftfeuchtigkeit messen, vereinbart, wo jede Gruppe messen wird.)

4 **WIE** wollt ihr konkret messen?
Konkretes **VORGEHEN** bei der **DATENERHEBUNG**
MESSPERIODE: Wie lange wollt ihr insgesamt messen?

MESSFREQUENZ: In welchen Zeitabständen wollt ihr die Luftfeuchtigkeit ablesen?

Wenn euch zu den einzelnen Punkten nichts mehr einfällt, könnt ihr die HILFEKARTEN verwenden, die vorne am Lehrertisch aufliegen. Bitte nehmt immer nur eine Karte. Wenn euch die Informationen nicht helfen weiterzuarbeiten, legt ihr die Karte zurück und holt die nächste. (Die Karten sind durchnummeriert.)



MESSUNG DER LUFTFEUCHTIGKEIT

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 2/Unterstufe



PHASE 2

AUSEINANDERSETZUNG MIT DEM MESSGERÄT

Die relative Luftfeuchtigkeit wird mit Hilfe eines Hygrometers gemessen. Hygrometer gibt es in unterschiedlichen Ausführungen, wobei unterschiedliche physikalische Phänomene ausgenutzt werden. Die Abbildung rechts zeigt ein sogenanntes „Haarhygrometer“, das im Alltag meistens verwendet wird.

Um welche Art Hygrometer handelt es sich?
Wiederholt kurz gemeinsam seine Funktionsweise.



Hygrometer

Foto: german wikipedia by Daniel FR (public domain)

Welche Ablesegenauigkeit ist möglich?
Entspricht sie der Genauigkeit des Hygrometers?

PHASE 3

DATENERHEBUNG

Führt nun eine Luftfeuchtigkeitsmessung wie geplant durch und haltet die Messdaten in einer Tabelle fest. Wartet vor dem ersten Ablesen ein paar Minuten, bis sich die Anzeige nicht mehr ändert.

PHASE 4

PRÄSENTATION DER ERGEBNISSE

Stellt gemeinsam als Gruppe euer Messgerät und eure Ergebnisse vor. Erklärt dabei, wie euer Hygrometer funktioniert. Beschreibt anschließend, wie ihr bei der Messung vorgegangen seid, was ihr dabei beachtet habt und welche Ergebnisse ihr erhalten habt.

MESSPLANUNG RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 1/Unterstufe



Falten und zu doppelseitiger Karte zusammenkleben.

LÖSUNG

1

MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT

Die relative Luftfeuchtigkeit wird von Menschen, die in einem Raum sind, und ihren Tätigkeiten beeinflusst. Es ist daher sinnvoll, vor Beginn der Messung zu lüften und dann keine Änderungen mehr im Raum vorzunehmen und die relative Luftfeuchtigkeit an jenen Orten im Klassenzimmer zu messen, an denen sich die Personen aufhalten.

HINWEIS

1

MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT



Welche Faktoren können die Luftfeuchtigkeit im Klassenzimmer beeinflussen?
Wie könnt ihr die Einflussfaktoren kontrollieren?

HINWEIS

2

MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT



Wie wirkt sich direktes Sonnenlicht auf die Luftfeuchtheitsmessung aus?



MESSPLANUNG RELATIVE LUFTFEUCHTIGKEIT

Lernumgebung „Wohlig warm oder schön kühl?“ Lerneinheit 1/Unterstufe



LÖSUNG 2 MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT

Stellt oder hängt das Hygrometer nicht direkt in die Sonne, da die relative Luftfeuchtigkeit auch von der Temperatur der Luft abhängt.

LÖSUNG 3 MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT



Stellt oder hängt das Hygrometer nicht in die Nähe der Heizung oder zu nahe am Fenster oder an der Tür, da auch hier möglicherweise eine andere Luftfeuchtigkeit herrscht und die vom Heizkörper gerade erwärmte Luft zudem oft sehr trocken ist.

Falten und zu doppelseitiger Karte zusammenkleben.

HINWEIS 3 MESSUNG LUFTFEUCHTIGKEIT



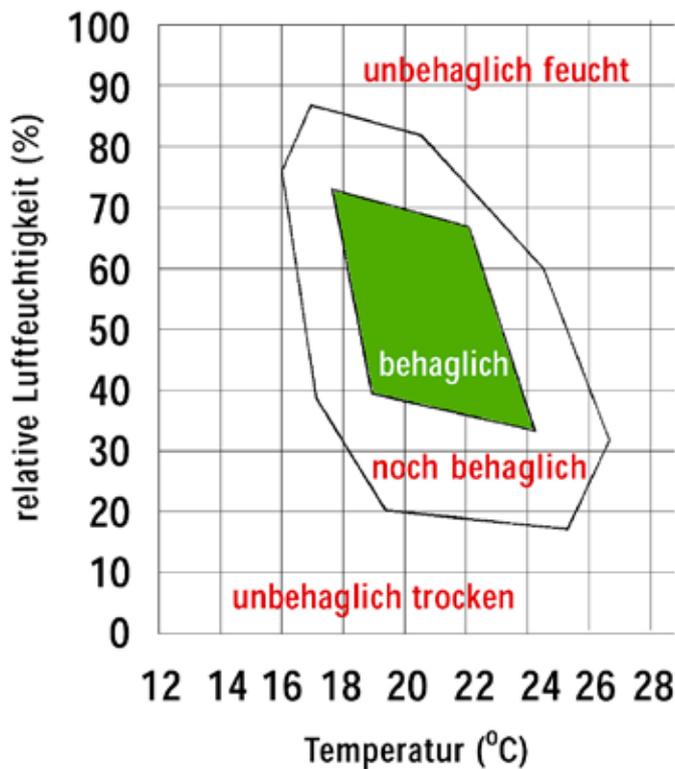
Kann es sein, dass die Luftfeuchtigkeit an unterschiedlichen Orten im Klassenzimmer unterschiedlich hoch ist?
Wie wirkt sich das auf die Luftfeuchtigkeitsmessung aus?



**PHASE 1****MESSERGEBNISSE EINTRAGEN**

Tragt eure Messungen in das folgende Diagramm ein und überprüft, ob es laut Diagramm behaglich ist! Stimmt das mit euren Eindrücken überein?

Arbeitet dazu in KLEINGRUPPEN. (In jeder Gruppe sollte je ein Mitglied einer Messgruppe vertreten sein.)

**PHASE 2****ARBEITEN MIT DEM KOMFORT-RECHNER**

PARTNERARBEIT: Besucht eine der folgenden Internetseiten, um eure Werte in einem der beiden Komfort-Rechner einzutragen:

- www.healthyheating.com/solutions.htm#.WJrzJhvhBPb
- <http://comfort.cbe.berkeley.edu>

Zeigt der Komfort-Rechner an, dass das Raumklima in eurem Klassenzimmer in einem behaglichen Bereich liegt? Inwiefern stimmt diese Bewertung mit eurem Wohlbehagen / dem eurer Mitschüler_innen überein? Notiert eure Ergebnisse! Eure Lehrerin/euer Lehrer hilft euch mit den englischen Fachbegriffen.

PHASE 3**WIE KANN DAS WOHLBEHAGEN ERHÖHT WERDEN?**

PARTNERARBEIT: Welche Maßnahmen sind in eurem Klassenzimmer notwendig, um das Raumklima zu verbessern und damit euer Wohlbehagen zu erhöhen? Welche davon können von euch selbst umgesetzt werden? Welche Änderungen können nur von Spezialisten vorgenommen werden?





AUSSAGEN ZU NATURWISSENSCHAFTLICHER FORSCHUNG BEWERTEN

FRAGE: Die Schüler_innen unten haben genau dieselbe Untersuchung durchgeführt wie ihr und diskutieren nun darüber, was das mit Forschung zu tun hat.

Wer hat Recht? Warum? Warum nicht?

Unsere eigenen Messdaten sind, glaube ich, keine Beweise, weil sie nur von uns und nicht von echten Naturwissenschaftlern kommen.

Ich denke, das war noch keine richtige Forschung, weil wir nur ein paar Messungen gemacht haben. Ich glaube, dass wir an unterschiedlichen Tagen nochmals messen sollten.



Ein paar unserer Gruppen haben beim Messen unterschiedliche Werte erhalten. Wenn ihr mich fragt, dann heißt das, dass unsere Messungen nicht richtig waren.

Mit unseren Messungen und Abschätzungen haben wir eigentlich nur gezeigt, was wir eh schon von Anfang an wussten: dass wir uns im Klassenzimmer nicht besonders wohl fühlen. Außerdem muss man doch bei richtiger Forschung etwas Neues herausfinden.

AUFGABEN:

- 1 Beantwortet die Frage alleine und notiert dabei eure Vermutung / These sowie die Begründungen dazu.
- 2 Findet euch mit einem Partner oder einer Partnerin zusammen und vergleicht eure Antworten. Versucht, euch gemeinsam auf eine Antwort zu einigen. Notiert dabei wieder eure gemeinsame These und die Begründungen dazu.
- 3 Sucht euch ein weiteres Paar und bildet eine Vierergruppe. Wiederholt alle Schritte aus Aufgabe 2.
- 4 Abschließend werden die Ergebnisse dieser Gruppen vor der gesamten Klasse verglichen.