

Sonne - Wetter - Jahreszeiten



Gute Kleidung - Schlechte Kleidung



Von: Bernd Holzapfel, Werner Kreienfeld, Lothar Rupprecht, Christoph Steinmetz, Hans Ulrich Wegehaupt

Sonne – Wetter – Jahreszeiten

Eine Ausarbeitung zu einer Unterrichtssequenz unter der Überschrift

Gute Kleidung – schlechte Kleidung

Kurzbegründung für die Wahl des Themas:

Dieses Rahmenthema suggeriert zunächst eine verkappte, physikalische Unterrichtseinheit. Mit der Wahl dieses Themas soll eine andere Form der Zugewandtheit und auch die Vernetzung unter den „ehemaligen Fachwissenschaften“ sowie die Anknüpfung an die anderen Rahmenthemen erreicht werden.

Das Interesse der Kinder an meteorologischen Phänomenen ist an die Möglichkeit des Aufenthaltes im Freien gekoppelt.

Dieser Anknüpfungspunkt kann oder soll hier genutzt werden, um nachhaltig deutlich zu machen, dass der Aufenthalt im Freien durch angepasste Kleidung auch bei ungünstiger Witterung ermöglicht werden kann ohne gesundheitliche Beeinträchtigungen befürchten zu müssen.

Somit erfüllt diese Einheit elementare Aufträge einer erfahrungsorientierten naturwissenschaftlichen Grundbildung.

Konzeptbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Kleidungsbestandteile hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Aufgaben benennen und zuordnen können
 - Außenschicht - zum Schutz vor Feuchtigkeit
 - Futter - zum Schutz vor Wärmeverlust
 - Innenschicht - zum Abtransport von Körperfeuchtigkeit
 - Membrane - als Windstopper
- die naturwissenschaftlichen Ursachen für diesen Aufbau benennen können.
- die Fachbegriffe Wärmeleitung, Verdunstungskälte, Kapillareffekt, Wärmestrahlung, Wärmeströmungs“verluste“, Wassersäulendichtigkeit richtig anwenden können.
- Notwendigkeit für den Einsatz von Imprägnierungsmitteln erklären können. Sicherheitsvorkehrungen beim Einsatz von Imprägnierungsmitteln kennen.
- Bedeutung von Werbeaussagen auf ihren Gehalt hin überprüfen können.

Prozessbezogene Kompetenzen

Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Versuche nach Anleitung aufbauen und durchführen.
- Versuchsabläufe beobachten, beschreiben und in Teilbereichen messtechnisch erfassen.
- Messergebnisse in grafischer Form darstellen.
- Beobachtungsergebnisse in textlicher Form darstellen.
- in Partnerarbeit eigenverantwortlich 10 unterschiedliche Versuche zur Klärung von Ausgangshypothesen bearbeiten.
- in Kleingruppen gefundene Ergebnisse aus der Partnerarbeit auf eine neue Fragestellung anwenden.

Einstiegsvarianten:

- Warum muss man sich zum Sport umziehen?
- Bildbeschreibungen
- Vergleich mitgebrachter Kleidungsstücke
evtl. auch zunächst in trockener später in „beregneten“ Form
- Situative Anknüpfung unter folgenden Fragestellungen:
 - Wie sehen meine „Klamotten“ eigentlich „stoffmäßig“ aus?
 - Warum hält deine Regenjacke dicht, meine aber nicht?
 - Ich bin in einen Regenschauer geraten, pitschnass!
 - „Zieh dir sofort trockene Sachen an!“ (Originalton der Mutter)
 - Der Himmel wird grau! Regen droht! – Na und? Mein sweat-shirt hat eine dicke Kapuze! Clevere Haltung?
 - Warum trägt man im Sommer eigentlich lieber „helle-luftige“ Kleidung?
 - Was macht eigentlich ein Windbreaker?

Anmerkungen:

Das Aussehen und der Aufbau von Musterbekleidungsstücken (alte Fundsachen, Altkleider, ...) werden untersucht. Dazu werden die Bekleidungsstücke zerschnitten und hinsichtlich ihres Aufbaus und Aussehens beschrieben.

Aus einer ersten Beschreibung der visuellen und taktilen Beobachtungen ergeben sich eine Fülle von Hypothesen hinsichtlich der Ursache für diese Form des Bekleidungsbaus.

Aus einer Kartensammlung zu möglichen Ursachen lässt sich ein Stationenparcours entwickeln, in dem die Hypothesen experimentell untersucht werden sollen, um abschließend die Problemstellung zu lösen. Erwartet werden können die nachfolgenden Fragestellungen in den Themenbereichen.

Mögliche Themenbereiche zur Untersuchung der Ausgangsfragestellungen

- Wie sehen Fasern und Gewebe unter der Stereolupe aus?
- Wie verhalten sich Gewebe bei Wassereinwirkung? (Durchlässigkeit, Saug- bzw. Aufnahmeverhalten)
- Welche Aufgabe haben Gewebe bei großen Temperaturunterschieden?
- Wie wirken sich verschiedene Bekleidungen auf das Wohlfühlen des Menschen aus?
- Was können wir aus dem Verhalten der Tiere bei unterschiedlichen Bedingungen für unsere Bekleidungsauswahl lernen?
- Was ist bei moderner Funktionsbekleidung anders?
- Welche Bedeutung haben werbewirksam eingesetzte Fachbegriffe tatsächlich?

Im Zusammenhang mit diesen Fragestellungen ergeben sich eine Fülle von zu klärenden und zu erarbeitenden Fachbegriffen, bzw. auch von einzelnen Messgeräten.

Insbesondere muss der grundsätzliche Umgang mit Thermometer und Stereolupe den Schülerinnen und Schülern bekannt sein, um die Unterrichtseinheit nicht zu weit von der eigentlichen Thematik wegzuführen. Darüber hinaus muss den Schülerinnen und Schülern die Notwendigkeit für die Temperaturregulierung bzw. Konstanzhaltung der Körpertemperatur des Menschen bekannt oder bewusst sein.

Im Nachfolgenden sind wichtige Fachbegriffe und Experimentiergüter aufgeführt, die im Rahmen der Lernstationen erarbeitet, angewendet und vertieft werden sollen.

Fachbegriffe

Fieberthermometer, Kapillareffekt, Wassersäulendruck, Wärmetransportarten (Wärmeleitung, -strömung*, -strahlung*), Energiehaushalt des Menschen, Verdunstungskälte, windshield-Faktor*, Funktionsbekleidung*
* optionale Ergänzungen

Zur Gesamtumsetzung

Insgesamt ist diese Einheit so angelegt, dass die Ausgangshypothesen im Verlauf der 10 Einzelversuche falsifiziert oder verifiziert werden sollen. Der Ablauf kann durch weitere Versuche ergänzt oder auch um die mit einem Stern versehenen Aufgabenstellungen verkürzt werden.

Nachfolgend ist der insgesamt denkbare Ablauf und auch eine mögliche Anschlussvernetzung in weitere Rahmenthemen beschrieben.

Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten in den 10 Versuchen die naturwissenschaftlichen Gesetzmäßigkeiten und Hintergründe zur Erklärung der Aufgaben von Bekleidung. Hierbei ist die Reihenfolge der Versuchsdurchführung beliebig.

Da die Versuche zur Wärmeleitung von Wasser und Stoffen bzw. zu den Wärmeströmungs-„verlusten“ längere Untersuchungszeit beanspruchen, sollten diese Experimente mehrfach aufgebaut werden. Insgesamt muss hier die Gesamtzahl der Schülerinnen und Schüler den Ausschlag geben.

Zur Organisation der Schülerarbeit ist folgendes Konzept vorgesehen:

Jede Schülerin und jeder Schüler bekommt auf 3 A 4 Blättern die Übersicht für alle Stationen mit deren Namen, (Versuchslogo) und evtl. wichtigen Informationen.

Alle müssen dann im Heft die jeweiligen Versuche protokollieren, dazu müssen die Schülerinnen und Schüler die Informationen, Tabellen,... für die Versuche ausschneiden und einkleben.

Die Versuche werden grundsätzlich in Zweier- oder Dreiergruppen durchgeführt.

An jeder Station befindet sich jeweils die in der Anlage beigegefügte Versuchsbeschreibung und der Arbeits- und Beobachtungsauftrag.

In der Gesamtschau erhalten dann je 2 Versuchsgruppen eine oder mehrere gemeinsame Ausgangshypothese zur begründeten Beantwortung.

Darüber hinaus können dann auch an dieser Stelle Aufgabenstellungen aus Fragen während der Erarbeitung oder Transferfragen gestellt werden.

Somit müssen die Kleingruppen ihre gefundenen Ergebnisse miteinander vergleichen und Ergebnisse vernetzen. Man trägt auf diese Weise der Überlegung Rechnung, dass Schülerinnen und Schüler auf der Basis von Grundlagen selbstständig Lernerfolge erzielen und so die Sinnhaftigkeit der Arbeit noch deutlicher wird.

Zur weiteren Auswertung und Abschlussbetrachtung

Nach der Gesamtauswertung der Versuche und dem Rückgriff auf die Hypothesen bieten sich verschiedene Möglichkeiten zur Anwendung und zur Vertiefung bzw. auch zur optionalen Ergänzung oder auch zur Anknüpfung an andere Rahmenthemen an.

Zur Vertiefung

- Besuch im Sportgeschäft oder originale Begegnung mit oder Internetrecherche zum Thema: Funktionsbekleidung
- Internetrecherche zu: Wer trägt welche Kleidung wo und warum?
⇒ Rahmenthemenanknüpfung ...

Zur Anwendung

Welche Möglichkeiten nutzen Tiere, um sich vor schlechtem Wetter zu schützen, da sie die Kleidung scheinbar nicht? wechseln können? ⇒ Rahmenthema

- Kleiderpflege
- Imprägnierung und Risiken für die menschliche Gesundheit
⇒ Rahmenthemenanknüpfung
 - Reinigung
⇒ Rahmenthemenanknüpfung

Anknüpfung an weitere Rahmenthemen

Nach Abschluss der Unterrichtseinheit ergeben sich aus den Fragestellungen bzw. aus Versuchselementen unmittelbare Anknüpfungspunkte an andere Rahmenthemen.

Die Grundfunktion der Kleidung in ihrer Aufgabe der Gesunderhaltung des Menschen bietet auf jeden Fall Anknüpfungspunkte zu: „Mein Körper – meine Gesundheit“.

Die Anwendungsfrage, wie schützen sich andere Lebewesen vor „schlechtem“ Wetter (Kälte, Nässe), führt unmittelbar zum Rahmenthema „Pflanzen, Tiere, Lebensräume“.

Die Notwendigkeit und der Einsatz von Imprägnierungsmitteln wirft Fragen aus dem Gebiet „Geräte und Stoffe im Alltag“ auf!

Die Nutzung der Vergrößerungshilfen und die Frage nach Strukturen führt zum Rahmenthema „Wege in die Welt des Kleinen“.

Somit lässt sich diese Unterrichtseinheit im Umkehrschluss auch aus jedem der angesprochenen anderen Rahmenthemen, unabhängig von einem eventuell geplanten Lehrgang zu „Sonne – Wetter – Jahreszeiten“ angehen.

Aufstellung möglicher Versuche und Stationen:

1. Aufbau von Stoffproben
Betrachtung von unterschiedlichen Bekleidungsfasern unter der Stereolupe (20 – 40 – fache Vergrößerung oder Betrachtung unter einem Mikroskop)
Herausstellung wesentlicher Unterschiede.
Beschreibung der Oberflächen.
2. Untersuchung des Verhaltens von Kleidungs- bzw. Stoffteilen beim Eintauchen in Wasser und nach der Herausnahme.
Bestimmung der Wassermenge im Glas vorher
Bestimmung der Wassermenge im Glas nachher
3. Wärmeleitung von Wasser und Stoffen
Drei-Gläserversuch mit Thermometer und Stoppuhr
Eine bestimmte Menge Wasser wird in einem Becherglas auf 37°C erwärmt. Um das Glas wird anschließend ein Stoff gelegt (trocken), ein weiteres Glas darum und anschließend in Eiswasser gestellt. Innerhalb von fünf Minuten wird jeweils alle 30 Sekunden die Temperatur des Innenglases ermittelt. Anschließend wird der Versuch mit feuchtem Stoff wiederholt.

Skizze: siehe Arbeitsblatt
4. Energiehaushalt des Menschen
Die Körpertemperatur eines Mitschülers wird bestimmt.
Anschließend wird er mit einem entsprechend vorbereiteten Müllsack bekleidet.
Der Schüler muss sich anschließend in definierter Form körperlich betätigen.
Die Körpertemperatur wird ermittelt, das persönliche Empfinden wird ebenso wie das Erscheinungsbild der Haut beschrieben.
Der gleiche Versuchsablauf wird in der nächsten Stunde ohne Müllsack wiederholt.

5. Verdunstungskälte
Je ein Thermometer wird mit einem feuchten – und einem trockenen Wollsocken umwickelt. Nun wird die jeweilige Temperatur abgelesen. Anschließend werden beide Socken mit einem Ventilator mit Raumluft angeströmt. Es soll dann der Temperaturunterschied bei der trockenen und bei der feuchten Socke auf dem jeweiligen Thermometer abgelesen und ins Heft eingetragen werden.
6. Kapillareffekt
Zwei verschiedene Stoffe (aus Versuch 1) werden ins Wasser eingetaucht. Dabei gilt es nun zu beobachten, wie die Flüssigkeit in den beiden Stoffen aufsteigt.
Anschließend werden zusätzlich verschieden dicke Glasröhrchen ins Wasser eingetaucht und die Steighöhe des Wassers wird beschrieben.
7. Ermittlung der Wasserundurchlässigkeit eines Stoffes mit dem „Wassersäulenversuch“.
Verschiedene Stoffe werden locker über ein Becherglas gespannt. Die Auswölbung wird nachfolgend mit Wasser gefüllt. Es soll dann in Abhängigkeit von der Zeit beobachtet werden, ob bzw. wie viel Wasser der Stoff durchtreten lässt.
Ergänzungsmöglichkeit: Der Versuch kann mit einer Wasser-Spülmittelmischung wiederholt werden, um die Wirkung von Weichmachern zu untersuchen.

Optionale Ergänzung:

- 8a/b. Wärmeströmungs „verluste“
Hierbei soll der Energieabtransport“ durch Anströmung mit einem Gebläse demonstriert werden.
Dazu wird im ersten Versuch ein mit einer Wollsocke isoliertes Becherglas angeströmt.
Im zweiten Versuch schützt eine Winbreaker-Kunststoffolie die Isolationsschicht vor der Durchströmung, so dass der „ Abtransport „ der Wärmeenergie kaum mehr stattfinden kann.
Zur Kontrolle bzw. als Nachweis wird jeweils die Temperatur des Wassers in einem Becherglas vor und nach dem Anströmen gemessen und in das Heft eingetragen.
9. Wärmestrahlung
Die Energieabsorption dient zum Nachweis der Wärmestrahlung. Hierzu werden zwei gleich warme Stoffproben (weißes und schwarzes T-Shirt) mit einer Reflektorlampe für eine bestimmte Zeit angestrahlt. Die Temperatur wird auch bei diesem Versuch vor dem Bestrahlungsvorgang und nach dem Abschalten der Lampe ermittelt und im Heft notiert.

Abschlussbemerkungen:

Alle vorausgehenden Ausführungen stellen nur eine Option dar!
Es ist durchaus möglich, einzelne Versuche als Gruppenversuche durchzuführen.
Ferner lassen sich aus der Versuchszusammenstellung im Stationenbetrieb auch „Pflicht-“ und „Küraufgaben“ ableiten. Man muss dann aber die entsprechenden Kompetenzzugewinne verändern!
Somit sind die Versuche natürlich auch in anderen Themenzusammenhängen einsetzbar.

Für Anregungen aus Ihrer persönlichen Erfahrung ist die Arbeitsgruppe dankbar.
Senden Sie diese bitte per e-mail an folgende Adresse:

RS-MeggenV@t-online.de