

Inhalt:

- 1 Ziele der Einheit
- 2 Vorbereitung
- 3 Unterrichtsverlauf
- 4 Unterrichtsmaterial

1 Ziele der Einheit

Die Unterrichtseinheit umfasst etwa 3 – 4 Schulstunden.

Lernziele: Die Schülerinnen und Schüler sollen

- Vermutungen darüber anstellen können, wohin das Wasser von der Tafel verschwunden ist,
- wissen, dass Wasser verdunstet und dies der Übergang von flüssigem Wasser zu fein verteilten einzelnen Wasserteilchen in der Luft ist,
- angeben können, wie die Verdunstung schneller erfolgen kann,
- einen Versuch/ ein Phänomen angeben können, bei dem die in der Luft enthaltenen Wasserteilchen wieder als flüssiges Wasser in Erscheinung treten,
- Nebel als feine Wassertröpfchen ansehen,
- einen Versuch angeben können, bei der die Kondensation von Wasserdampf zu Nebel erfolgt und die Bedeutung von Kondensationskeimen kennen,
- erkennen, dass dies der umgekehrte Vorgang zur Verdunstung ist und lernen, dass dieser Vorgang als Kondensation bezeichnet wird,
- Wolken als Nebel in größerer Entfernung vom Boden ansehen

2 Vorbereitungen

- a) Versuch: Verdunsten an der Tafel (Experimentieranleitung EA 6.1)
- b) Versuch: Kondensation an kalter Flasche (Experimentieranleitung EA 6.2)
- c) Versuche zur Verdunstungsgeschwindigkeit (Experimentieranleitungen EA 6.3-4)
- d) Versuch: Nebel in der Flasche (Experimentieranleitung EA 6.7)
- e) Versuch: Nebel aus der Flasche (Experimentieranleitung EA 6.7)
- f) Versuch: Nebelentstehung u. Zirkulation im Aquarium (Experimentieranleitung EA 6.5)

3 Unterrichtsverlauf

1. Schritt: Verdunsten und Kondensieren

Vorbereitung: Falls in dem folgenden Klassengespräch hartnäckig die Vermutung vertreten wird, dass das verdunstete Wasser in die Tafel eingezogen ist, kann unmittelbar vor Stundenbeginn mit zwei, drei Kindern aus der Klasse auf ein Backblech eine hauchdünne Wasserschicht aufgetragen werden (da Backbleche meist etwas fettig sind, bilden sich auch eine Reihe kleiner Tropfen, was aber nicht störend ist). Das Blech wird kommentarlos zur Seite gelegt.

- Stummer Impuls: Die Lehrkraft erzeugt mit Schwamm und Abzieher an der Tafel einen hauchdünnen Wasserfleck, der mit Kreide umfahren wird. (Experimentieranleitung EA 6.1) Kinder beobachten, wie der Fleck nach und nach verschwindet.

- Die Kinder äußern ihre Beobachtung und geben event. auch schon Erklärungen ab, an die angeknüpft werden kann. Ansonsten Lehrerfrage: Was ist mit dem Wasser an der Tafel passiert?
- Hypothese: Das Wasser bzw. die winzigen Wasserteilchen haben sich ganz fein in der Luft verteilt.
- Folgerung: Wenn dies zutrifft, müsste man doch Wasser aus der Luft herausholen können: Demonstrationsversuch „Kalte Flasche“ vorführen. (Experimentieranleitung EA 6.2) Kinder nennen Beispiele für Kondensation (beschlagene Glasscheibe, Getränkeflasche aus dem Kühlschrank, ...).
- Zwischenergebnis: Das Wasser verdunstet und verteilt sich ganz fein in der Luft. Die fein verteilten einzelnen Wasserteilchen nennen die Naturwissenschaftler Wasserdampf. Das Wasser ist also nicht für immer verschwunden, sondern in Form von Wasserdampf fein verteilt in der Luft vorhanden.
- Nenne mir Beispiele, wo du bemerkt hast, dass Wasser verdunstet/verschwindet. (nasse Straße, Pfützen, Wäsche, ...)

2. Schritt: Verdunsten - abhängig von Oberfläche, Temperatur und Luftbewegung

- Klassengespräch: Wovon kann es abhängen, wie schnell Wasser verdunstet?
- In Ecken des Klassenzimmers werden die beiden Versuche Verdunstung-Wind und Verdunstung-Temperatur gestartet (Experimentieranleitungen EA 6.3 und EA 6.4). Weiterhin werden zwei unterschiedlich geformte Gefäße mit jeweils der gleichen Wassermenge, aber mit deutlich verschieden großen Wasseroberflächen aufgestellt. Die Wasserhöhe in dem Gefäß mit großer Oberfläche sollte geringer als 1 mm sein.

Der Unterricht läuft nebenher weiter.

3. Schritt: Die Entstehung von Nebel Demonstrationsversuch

- Einstimmung im Sitzkreis (stummer Impuls): Die Lehrkraft stellt ein Aquarium, auf dessen Boden sich etwas feuchte Erde befindet, auf einen Tisch (s. Experimentieranleitung EA 6.5). Die Klasse sitzt davor. Schüler beschreiben.
- Lehrkraft schaltet die Wärmelampe an und sorgt für Kondensationskeime (Streichholz anzünden und ins Aquarium halten), ohne dies zu betonen.
- Schüler beobachten: im Aquarium bildet sich Nebel.
- Diskussion über die Erklärung des beobachteten Phänomens: Beim erwärmten Boden verdunstet Wasser und die warme Luft steigt auf. Oben am Blech mit der Kältemischung kühlt sie ab und der Wasserdampf kondensiert zu kleinen Tröpfchen.

Hinweis: Der Versuch ist sehr beeindruckend, aber auch etwas aufwendig. Wird er parallel zu dem Verdunstungsversuch aus Schritt 2 durchgeführt, benötigt man zwei Wärmelampen. Alternativ kann der Versuch „Nebel in und aus der Flasche“ (EA 6.7) bzw. aus der Variante 2 in Schritt 6 vorgeführt werden. Allerdings müsste man dann für eine Erklärung vorher die Abkühlung bei Ausdehnung behandelt haben (EA 6.6).

4. Schritt: Sicherung durch Ausfüllen der Arbeitsblätter AB 6.1 und AB 6.2

- Die Kinder bearbeiten zur Sicherung das AB 6.1 Verdunsten und Kondensieren, welche auch als Hausaufgabe aufgetragen werden kann. Anschließend – oder alternativ – wird AB 6.2 „Nebel - Eine Wolke, durch die man gehen kann“ bearbeitet und besprochen.

5. Schritt: Transfer und Überleitung bzw. Ausblick

- Schülerinnen und Schüler vermuten in PA, wie Wolken ihrer Meinung nach entstehen können.
- L lässt ein paar Vorschläge vortragen und kurz diskutieren
- Ausblick: „Wie eine Wolke tatsächlich entsteht, schauen wir uns gemeinsam nächste Stunde an.“

6. Schritt: Transfer – Wolken und Nebel

Variante 1:

- Lehrerfrage: Wir wissen nun was Nebel ist und wie er bei Abkühlung von Luft entsteht. Habt ihr eine Idee, was Wolken am Himmel sind und wie diese entstehen?
- Klassengespräch mit dem Ziel, wenn Luft nach oben steigt, kühlt sie ab. Dann kondensiert der Wasserdampf zu kleinen Tröpfchen, wie beim Nebel am Erdboden.
- Bearbeitung von AB 6.3 „Wie entstehen Wolken?“

Variante 2:

- Lehrerfrage: Ändert sich die Temperatur der Luft, wenn sie sich ausdehnt?
- Vorführen des Versuchs „Spritze und Thermometer“ (s. Experimentieranleitung EA 6.6)
- Ergebnis: Wenn sich Luft ausdehnt, sinkt ihre Temperatur.
- Anwendung: In dieser Flasche ist viel Wasserdampf. Ich drücke sie langsam zusammen und lasse rasch los: Schüler beobachten Nebel in der Flasche. Oder besser: Versuch EA 6.7 mit Fahrradpumpe.
- Lehrererklärung: Der Luftdruck nimmt mit der Höhe ab, oben ist ein kleinerer Luftdruck als unten. Wenn Luft aufsteigt, kommt sie also in Bereiche mit kleinerem Druck und sie dehnt sich deshalb aus. Weil sie sich ausdehnt, kühlt sie ab und deshalb kann der Wasserdampf kondensieren.
- Bearbeitung von AB 6.3 „Wie entstehen Wolken?“
- HA: AB 6.5 Nebelstöpselkarte

7. Schritt: Wolkenarten

- Bei Bedarf behandeln, z.B. mit AB 6.4

4 Unterrichtsmaterial zur Einheit 6

Arbeitsblatt AB 6.1: „Verdunstung und Kondensation – was ist das?“

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-1_Verdunstung_Kondensation.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-1_Verdunstung_Kondensation.doc

Arbeitsblatt AB 6.1: „Verdunstung und Kondensation – was ist das?“ - Lösung

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-1_Verdunstung_Kondensation_Loesung.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-1_Verdunstung_Kondensation_Loesung.doc

Arbeitsblatt AB 6.2: „Nebel – eine Wolken durch die man gehen kann?“

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-2_Nebel.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-2_Nebel.doc

Arbeitsblatt AB 6.2: „Nebel – eine Wolken durch die man gehen kann?“ - Lösung

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-2_Nebel_Loesung.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-b_Nebel_Loesung.doc

Arbeitsblatt AB 6.3: „Wie entstehen Wolken?“

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-3_Wie_entstehen_Wolken.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-3_Wie_entstehen_Wolken.doc

Arbeitsblatt AB 6.3: „Wie entstehen Wolken?“ - Lösung

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-3_Wie_entstehen_Wolken_Loesung.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-3_Wie_entstehen_Wolken_Loesung.doc

Arbeitsblatt AB 6.4: „Wolkenarten“

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-4_Wolkenarten.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-4_Wolkenarten.doc

Arbeitsblatt AB 6.5: „Nebelstöpselkarte“

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-5_Nebelstoepselkarte.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-5_Nebelstoepselkarte.doc

Arbeitsblatt AB 6.5: „Nebelstöpselkarte“ - Lösung

SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-5_Nebelstoepselkarte_Loesung.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_AB_6-5_Nebelstoepselkarte_Loesung.doc

Experimentieranleitungen

Experiment EA 6.1: Verdunstung Tafel

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-1_Experimentanleitung_Verdunstung_Tafel.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-1_Experimentanleitung_Verdunstung_Tafel.doc

Experiment EA 6.2: Kondensation

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-2_Experimentanleitung_Kondensation.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-2_Experimentanleitung_Kondensation.doc

Experiment EA 6.3: Verdunstung in Abhängigkeit von der Temperatur

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-3_Experimentanleitung_Verdunstung_Temperatur.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-3_Experimentanleitung_Verdunstung_Temperatur.doc

Experiment EA 6.4: Verdunstung in Abhängigkeit von der Luftbewegung

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-4_Experimentanleitung_Verdunstung_Wind.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-4_Experimentanleitung_Verdunstung_Wind.doc

Experiment EA 6.5: Entstehung von Nebel (Aquarium)

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-5_Experimentanleitung_Entstehung_Nebel.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-5_Experimentanleitung_Entstehung_Nebel.doc

Experiment EA 6.6: Abkühlung von Luft bei Expansion - Spritze und Temperatur

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-6_Experimentanleitung_Abkuehlung_Luft_bei_Expansion.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-6_Experimentanleitung_Abkuehlung_Luft_bei_Expansion.doc

Experiment EA 6.7: Nebel in der Flasche

SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-7_Experimentanleitung_Nebel_Flasche.pdf
SUPRA_Wetter_-_E6_EA_6-7_Experimentanleitung_Nebel_Flasche.doc