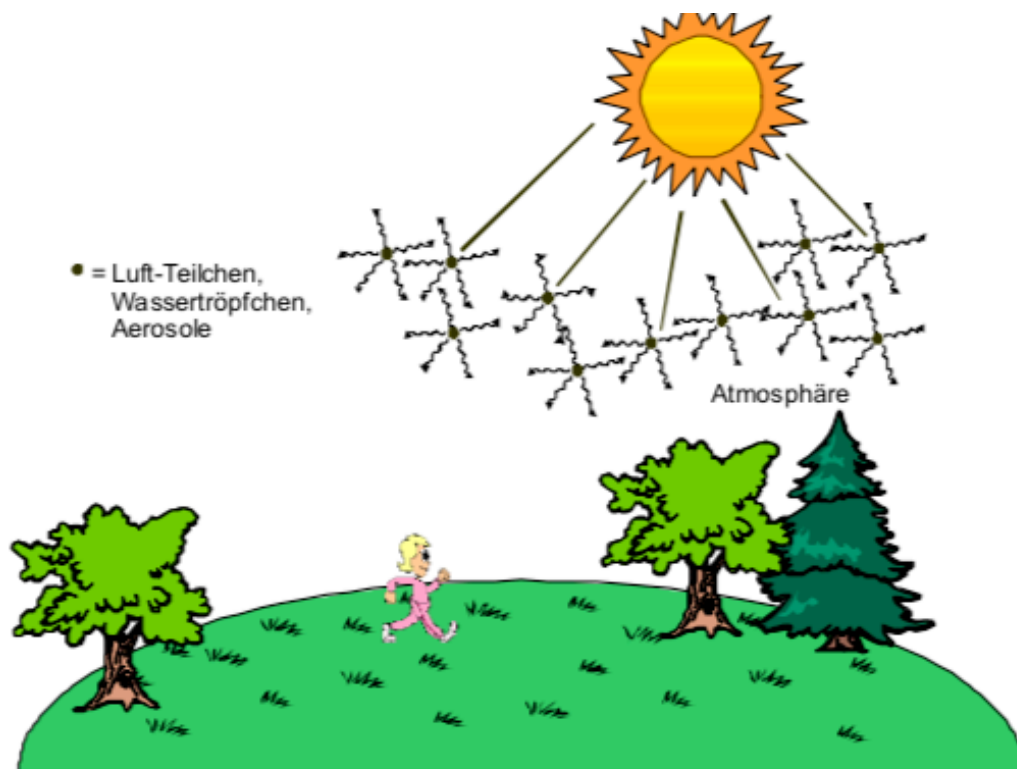


Warum der Himmel blau ist und die Abendsonne rot

Woher hat der Himmel seine blaue Farbe?

Um dem Geheimnis auf die Spur zu kommen, hilft vielleicht ein kleiner Ausflug ins Weltall weiter. Dort erwartet uns allerdings eine Überraschung: Der Himmel ist schwarz, die Erde schimmert blau, und das Sonnenlicht strahlt weiß. Der Himmel ist nur tagsüber blau, wenn die Sonnenstrahlen auf die Atmosphäre treffen.

Das weiße Sonnenlicht ist eine Mischung aus allen Farben des Regenbogens, von Violett über Blau, Grün und Gelb zu Rot. Auf ihrem Weg von der Sonne zur Erde müssen die Sonnenstrahlen die Atmosphäre durchdringen und treffen dabei auf verschiedene winzige Teilchen: auf Luftmoleküle, auf Wassertröpfchen und auf Staubteilchen. Dabei verhalten sich die einzelnen Farben - je nach ihrer Wellenlänge - ganz unterschiedlich. Die Sonnenstrahlen werden an den Teilchen in alle Richtungen reflektiert (diffuse Reflexion). Ein Teil der Lichtstrahlen geht also wieder zurück in den Weltraum, der andere Teil erreicht die Erdoberfläche und somit auch unser Auge. Man spricht von einer Streuung der Strahlung, genauer gesagt von der Rayleigh-Streuung. Das ist die Streuung von Licht an kugelförmigen Teilchen, deren Radius sehr klein ist im Verhältnis zur Wellenlänge des Lichts. Luftmoleküle sind etwa hundertmal kleiner als die Wellenlänge des Lichtes. Unter diesen Bedingungen ist der Streuungseffekt sehr stark von der Wellenlänge der Strahlung abhängig. Die kurzwelligen Blau-Anteile werden viel stärker gestreut als die langen (roten) Wellenlängen. Die direkte Folge davon ist, dass in der Atmosphäre der blaue Anteil des Lichtes viel stärker zwischen den Luftmolekülen hin und her reflektiert wird und uns daher blau erscheint.



Der kurzwellige blaue Anteil des Sonnenlichtes wird am stärksten gestreut.

Und warum ist die Abendsonne rot?

Je mehr Luft das Licht durchqueren muss, desto stärker wird es gestreut. Am frühen Morgen und am Abend müssen die Sonnenstrahlen aufgrund des schrägen Einfallswinkels so dicke Luftschichten durchqueren, dass der größte Teil des blauen Lichtes durch Streuung verloren geht, bevor es auf die Erde trifft. Es bleiben die roten und die gelben Anteile des Lichtes übrig, die Sonne sieht rötlich aus. Besonders schöne Sonnenuntergänge mit tiefen Rottönen gibt es, wenn zusätzlich Staub- oder Rauchteilchen in der Luft vorhanden sind, beispielweise über großen Städten. Auch wenn durch einen Brand oder Vulkanausbruch Ruß-, Rauch- und Staubteilchen in der Luft sind, erscheint der Himmel in roten Farbtönen.

Die Aerosole

Die winzigen, in der Atmosphäre schwebenden Teilchen nennt man Aerosole. Sie haben einen Durchmesser von 0,01 bis 100 Mikrometern. Aerosole können flüssig (Wassertröpfchen) oder fest (z.B. Staubteilchen) sein. Die Ursachen für Aerosole können menschlicher oder natürlicher Art sein. Natürliche Quellen sind z.B. Saharastaub, Gesteinsstaub und Rußteilchen von Vulkanausbrüchen, Salzstaub aus den Meeren, Rauch von Waldbränden oder Mikroorganismen in der Luft. Das häufigste Aerosol überhaupt ist einfacher Wasserdampf in Form von Wolken und Nebel.

Menschliche Quellen sind vor allem Rauch- und Staubteilchen von Verbrennungsmotoren. 90% aller anthropogenen Aerosole (anthropogen = menschlichen Ursprungs) entstehen auf der Nordhalbkugel.

Internetlinks:

Informationen zur Farbe des Himmels

<http://www.schremmer.de/Atmosphaere/Himmelsfarbe/himmelsfarbe.htm>

http://www.amleto.de/geogr/geo_01.htm <http://theory.gsi.de/~vanhees/faq/blau/index.html>

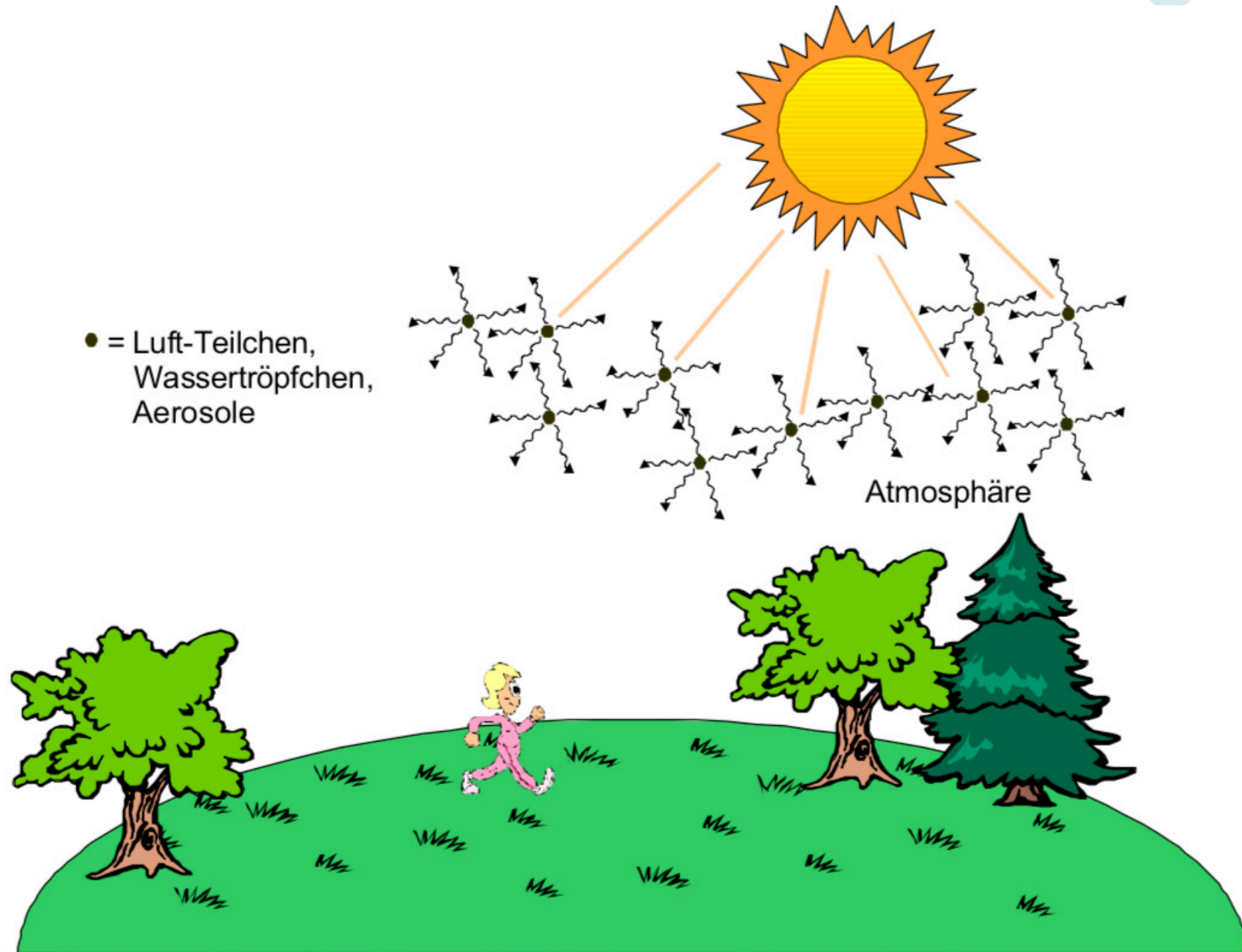
<http://www.first.gmd.de/persons/bwalter/html/report/node21.html>

Vertiefende Informationen zu Aerosolen

<http://www.bama.co.uk>: Homepage der Britischen Aerosol-Industrie. Fakten und Daten zu Aerosol-Produkten. Link zur Schulseite. Achtung: Alle Infos in englischer Sprache!

<http://www.igaerosole.de>: Homepage der Industriegemeinschaft Aerosole Deutschland. Fakten aus der Aerosol-Industrie (Produkte, Umwelt).

<http://www.hamburger-bildungsserver.de/klima/klimawandel/kw-551.html>: Informationen zur klimatischen Bedeutung von Aerosolen.



Experiment zur Lichtstreuung

Man kann einen einfachen Versuch machen, um zu sehen wie das Licht an winzigen Teilchen gestreut wird:

Du brauchst:

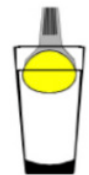
- » 1 großes Glas mit Wasser
- » etwas Milch
- » eine starke Taschenlampe
- » einen möglichst dunklen Raum

Durchführung:

- » Gieße einige Tropfen Milch in ein großes, mit Wasser gefülltes Glas. Dieses milchige Wasser mit den kleinen Fetttropfchen der Milch ähnelt der Luft über der Erde mit ihrem Wasserdampf und Staub.
- » Leuchte in einem verdunkelten Raum mit einer starken Taschenlampe in das trübe Wasser.

1. Beleuchte das Glas von hinten und betrachte es von vorne.
Welche Farbe hat das Licht der Taschenlampe im trüben Wasser?

.....
.....



2. Beleuchte das Glas und betrachte es von der Seite.
Welche Farbe hat das Licht der Taschenlampe im trüben Wasser?

.....
.....

