

## Aufgabe 23: Der „Blaue Planet“ und der rote Sonnenuntergang im Glas



Das blau schimmernde Band der Atmosphäre (auf diesem Foto mit dem Mond im Hintergrund). Bild: NASA

Astronauten berichten davon, wie die Atmosphäre aus dem All betrachtet als dünne, blaue Schicht erscheint. Und auch wenn wir aus umgekehrter Richtung von unten nach oben blicken, sehen wir tagsüber den Himmel in blauen Farbtönen. Aber warum ist er eigentlich blau? Hier Erklärungen zu einer der beliebtesten Kinderfragen, gefolgt von einem ebenso einfachen wie faszinierenden Experiment.

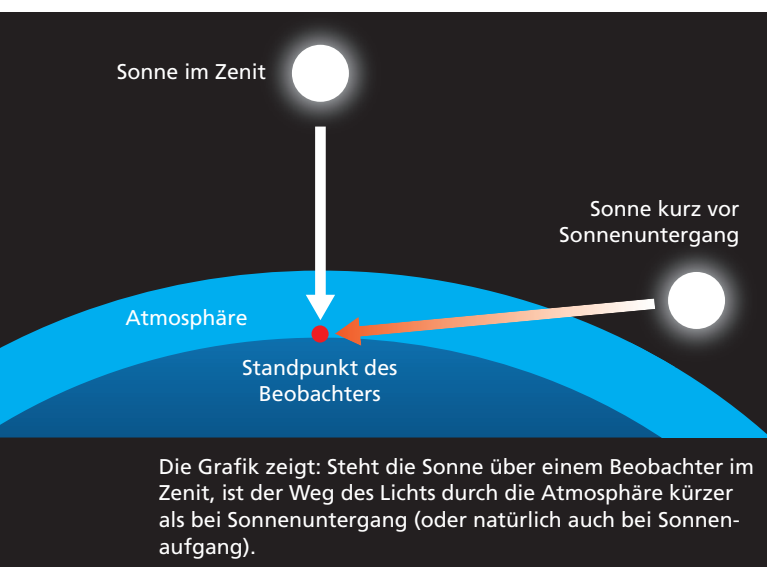
Das Sonnenlicht wirkt weiß, besteht aber aus vielen verschiedenen Farben, die jeweils eine andere Wellenlänge haben. Das erkennt man gut an einem Regenbogen oder einem Prisma.

**Tipp:** Dazu kann man bereits hier ein erstes „Mini-Experiment“ einbauen, bei dem man eine CD mit der reflektierenden Unterseite in die Sonne hält: An einer hellen Wand, die möglichst im Schatten liegen sollte, sieht man einen künstlichen „Regenbogen“, denn die

CD spaltet das in der Summe weiße Sonnenlicht in seine verschiedenfarbenen Bestandteile auf.

Was genau passiert nun, wenn das aus verschiedenen Wellenlängen und damit Farben zusammengesetzte Sonnenlicht die Atmosphäre durchdringt? Aus Richtung Sonne erhalten wir die komplette „Mischung“ in Form von weißem Licht. Betrachten wir aber den übrigen Himmel abseits der Sonne, so sehen wir Licht, das unser Auge erst auf Umwegen erreicht: Dieses Licht trifft nämlich auf seinem Weg zu uns zunächst auf Luftmoleküle und wird von ihnen abgelenkt (man sagt auch „gestreut“). Die Besonderheit ist nun, dass diese Streuung umso intensiver ist, je kürzer die Wellenlängen sind: Während die langwelligeren rötlichen Lichtanteile kaum gestreut werden, werden die kurzwelligeren blauen Lichtanteile von den Luftmolekülen viel stärker in alle Richtungen gestreut – eben auch in unsere Richtung auf den Erdboden. Wohin auch immer wir am Himmel schauen: Von überall trifft blaues Licht auf unsere Augen.

Interessant ist auch, warum sich die Situation bei Sonnenuntergang ändert: Stellen Sie sich zunächst den Weg des Lichts durch die Atmosphäre vor. Steht die Sonne im Zenit, nehmen die Lichtstrahlen bis zu Ihrem Auge den kürzesten Weg durch die Lufthülle. Sehen Sie dagegen die Sonne dicht über dem Horizont, legt das Licht einen viel längeren Weg „schräg“ durch die Atmosphäre zurück, bis es Sie erreicht. Das blaue Licht trifft auf diesem langen Weg so oft auf Moleküle, dass davon kaum noch etwas ankommt. Nun hat das langwellige Licht in Gestalt der gelblichen und roten Farben seinen großen Auftritt: Da es weniger oft gestreut wird, dominiert es über das blaue Licht.



Die Grafik zeigt: Steht die Sonne über einem Beobachter im Zenit, ist der Weg des Lichts durch die Atmosphäre kürzer als bei Sonnenuntergang (oder natürlich auch bei Sonnenaufgang).

## Und so geht's:

Erläutern Sie den Schülerinnen und Schülern die oben geschilderten Zusammenhänge zunächst mit einfachen Worten, wobei Sie unterstützend die auf Seite 62 gezeigte Grafik an der Tafel skizzieren. Und dann führen Sie ein ganz besonderes Experiment vor! Dabei stellt eine Mischung aus Wasser und etwas fettarmer Milch in einem Glas die Atmosphäre dar und eine Taschenlampe ersetzt die Sonne. Halten Sie die Lampe in einem abgedunkelten Raum gegen den Glasboden, sodass die Wasser-Milch-Mischung von unten angestrahlt wird. Wenn Sie jetzt mit den Kindern von oben in das Glas blicken, ist dort ein rötlicher Schimmer zu erkennen. Das sind die roten Lichtanteile, die fast „geradeaus“ und mit geringer Streuung die „Atmosphäre“ durchdringen (dies entspricht der Situation bei Sonnenuntergang).

**Tipp:** Wenn Sie die Taschenlampe unter einem zunächst leeren Glas platzieren und dann die Wasser-Milch-Mischung langsam aus einer Flasche oder Kanne einfüllen, sieht man beim Blick von oben sehr schön, dass sich die Färbung allmählich von gelb über orange zu roten Farbtönen steigert. Wie in den Minuten vor einem Sonnenuntergang wird der Weg durch die „Wasser-Milch-Atmosphäre“ immer länger. Am Ende sind alle verblüfft: Das weiße Licht der Taschenlampe erscheint durch das eigentlich weißliche Wasser-Milch-Gemisch betrachtet rot!

Ein weiterer Überraschungseffekt kommt beim seitlichen Blick ins Glas hinzu: Aus diesem Winkel betrachtet schimmert der Inhalt weißlich bis leicht bläulich. Denn das kurzwelligere bläuliche Licht wird von den Fett-Tröpfchen in der Milch, die quasi die Luftmoleküle verkörpern, zur Seite hin gestreut, während das langwelligere rote Licht seinen Weg „geradeaus“ durchs Glas nimmt und daher beim Blick von der Seite fehlt (genau wie in der Atmosphäre).

**Hinweise:** Dies ist kein typisches „Mitmach-Experiment“, das die Schülerinnen und Schüler alleine umsetzen und verstehen könnten. Führen Sie den Versuch daher der Klasse vor, wobei die Kinder natürlich bei Aufbau und Durchführung helfen können. Machen Sie aber in jedem Fall vorab selbst Tests mit unterschiedlichen Wasser-Milch-Mischungen (es sollte deutlich mehr Wasser als Milch enthalten sein).

**Achtung:** Wie bei allen Experimenten zum Thema Sonne sollten Sie die Kinder gleich zu Beginn darauf hinweisen, dass man nie direkt in die Sonne blicken darf, da sonst schwerste Augenschäden auftreten können!

## Materialien

- 1 höheres Glas (farblos)
- (fettarme) Milch
- Wasser
- 1 Taschenlampe (am besten mit Glühbirne)
- 1 Flasche oder Kanne



## ► Interessant!

### Der Mars-Himmel



Auf der Erde ist der Himmel tagsüber blau und bei Sonnenuntergang rot. Auf dem Mars ist es genau umgekehrt: Tagsüber sorgt die Atmosphäre mit Partikeln aus rotem Sand und Staub für eine rötliche Färbung, bei Sonnenuntergang streuen sie das Licht so, dass der Himmel um die Sonne herum leicht bläulich erstrahlt.