

Die Sonne ist (doch) unsichtbar!

Norbert Harthun, Volker Jonas

Man sieht manchmal etwas hundertmal, tausendmal,
bevor man es zum erstenmal richtig sieht.
Christian Morgenstern

Rätselhafte Schatten von Wolken auf Wolken

Im Juni 2004 wurde in Leipzig folgende Beobachtung gemacht: Am Himmel standen Haufenwolken (Cumuli), und in nicht allzu großer Höhe darüber befand sich ein dünner Wolkenschleier unterschiedlicher Dichte. Die Sonnenstrahlung kam nicht durch die Wolke hindurch, so dass diese ganz dunkel wirkte. (Bild 1). Verblüffenderweise bildete sich der Rand der Haufenwolke exakt als Schatten, etwas schräg versetzt, auf dem Wolkenschleier über der Cumuluswolke ab bzw. aus Sicht des Beobachters hinter der Wolke.



Bild 1 Schatten einer Cumulus-Wolke auf einem höher gelagerten Wolkenschleier: Der obere Wolkenrand in der linken Hälfte des Bildes ist an seiner beleuchteten, hellen Kontur erkennbar. Darüber schließt sich der nach oben unscharf auslaufende Schatten an, der auf dem Wolkenschleier über der Haufenwolke erkennbar ist.

Wie können Strahlen einer Sonne, die weit weg im All steht, durch einen Wolkenschleier hindurch scheinen und gleichzeitig den Schatten einer Haufenwolke auf höher liegende Schleierwolken werfen...?

Die Sonne mit ihrer Strahlung steht doch weit hinter beiden Wolkentypen und eine Schattenbildung müsste völlig unmöglich sein. Die Natur zeigt es uns aber, dass dies

offensichtlich doch möglich ist! Es wäre schön, wenn im Physik-Unterricht derartige Beobachtungen behandelt würden; denn sie sind recht häufig zu sehen - wenn erst einmal das Auge dafür geschärft wurde. Und das Witzige daran ist, dass diese Erscheinungen absolut schlüssig mit herkömmlicher Schulphysik erklärt werden können. Für die Erklärung reichen zwei anerkannte Tasachen völlig aus:

Lichtstrahlung ist solange unsichtbar, bis sie auf eine materielle Substanz trifft.

Die Dichte der Atmosphäre nimmt zum Boden hin (exponentiell) zu.

Im ersten Punkt wird Licht als „unsichtbar“ bezeichnet, das hört sich zunächst verrückt an, aber jeder kennt aber den Effekt, dass man einen Lichtstrahl mit Hilfe von Rauch oder Nebel sehr schön deutlich machen kann. In den Medien wird gern der scharf gebündelte, zunächst unsichtbare Laserstrahl in einem dunklen Labor durch Hineinblasen von Zigarettenrauch sichtbar gemacht. Auch der Kinobesucher kann stets beobachten, wie über den Köpfen der Menschen die Strahlen des Projektors an dunst- oder rauchgeschwängerten Stellen des Raumes besonders gut zu sehen sind. Die Lichtstrahlung wird an den Teilchen gestreut und ein Teil davon gelangt ins Auge. Dort finden Reaktionen statt, die per Sehnerv im Gehirn die Empfindung „Licht“ auslösen. In Bild 2 ist der Lichtstrahl und die Streuung an Teilchen angedeutet. (Hier schon auf die Sonnenstrahlung bezogen).

Lichtstrahlung an sich ist unsichtbar, bis sie ins Auge trifft !

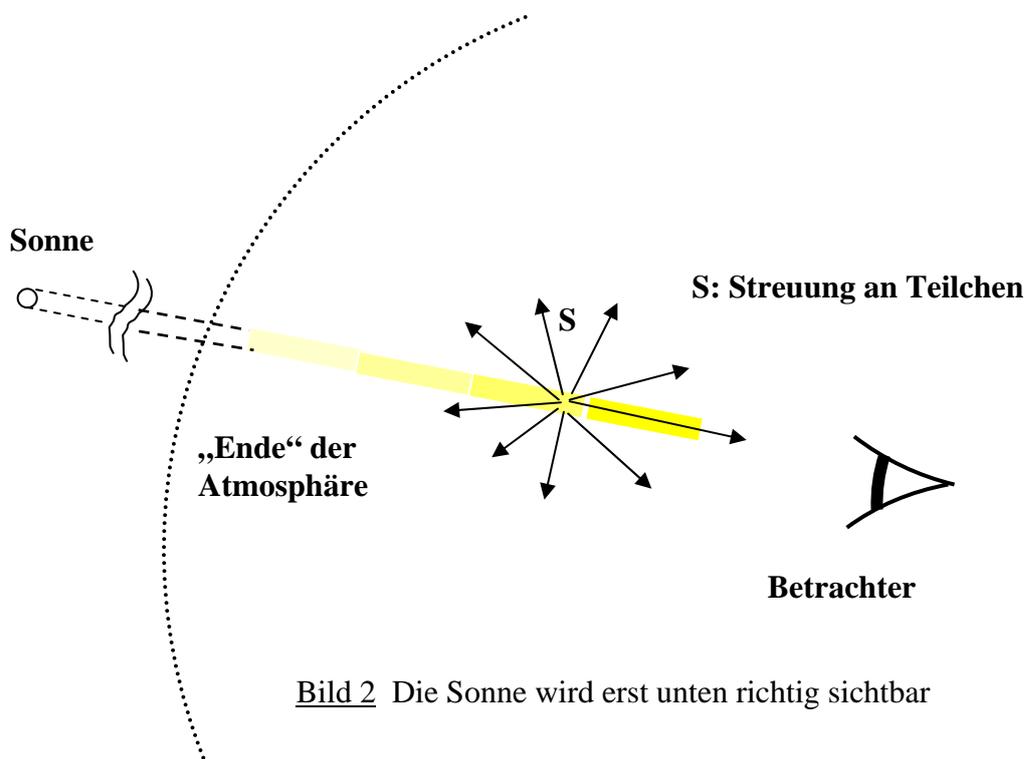


Bild 2 Die Sonne wird erst unten richtig sichtbar

Überträgt man die Beobachtung im Kino auf die Verhältnisse der Erde mit ihrer Atmosphäre so muss noch etwas Wichtiges beachtet werden: Die Dichte der Atmosphäre ist in großer Höhe sehr gering, wobei man eigentlich gar nicht von einer klar erkennbaren Grenze der Atmosphäre sprechen kann (Bild 2), da der Übergang nach und nach erfolgt. Nach außen hin sind immer weniger Luftteilchen zu finden. Je weiter ein Luftteilchen vom Erdboden entfernt ist, desto geringer wirkt die Erdanziehung und umso mehr kommt die thermische Bewegungsenergie der Teilchens zum Tragen. In den äußersten Bereichen der Atmosphäre entweichen deswegen stets Teilchen in den Weltraum, da sie von der schwachen Erdanziehungskraft nicht mehr gehalten werden.

Umgekehrt steigt die Dichte an (Anzahl der Teilchen pro Kubikmeter), je mehr man sich dem Erdboden nähert. Die Erdanziehung wirkt immer stärker und je geringer die Höhe, desto stärker wird die Luft komprimiert: Der Luftdruck und damit die Teilchendichte steigt. Damit treffen die unsichtbaren Sonnenstrahlen auf immer mehr Teilchen und werden mit ihrer Hilfe immer mehr sichtbar – je mehr Teilchen getroffen werden, desto heller wird das Licht! Im Bild 2 ist dies im angedeuteten Strahlengang auf dem Weg durch die Atmosphäre auch grafisch etwas betont. Kurz gesagt, die Teilchendichte nimmt zum Boden hin zu und deswegen gilt, wenn die Luft nebel- und rauchfrei ist:

Unten scheint die Sonne am hellsten!

Dies soll jetzt noch ein bisschen genauer begründet werden. Dabei wird zunächst von einer hoch über dem Horizont stehenden Sonne ausgegangen.

Es wurde bei Punkt 2 in Klammern erwähnt, dass die Luftdichte “exponentiell” zunähme. Dies ist für den beobachteten Effekt sehr wichtig. Die Zunahme des Luftdrucks wird durch die “Barometrische Höhenformel” beschrieben, die anschaulich in der Grafik von Bild 3 dargestellt wurde.

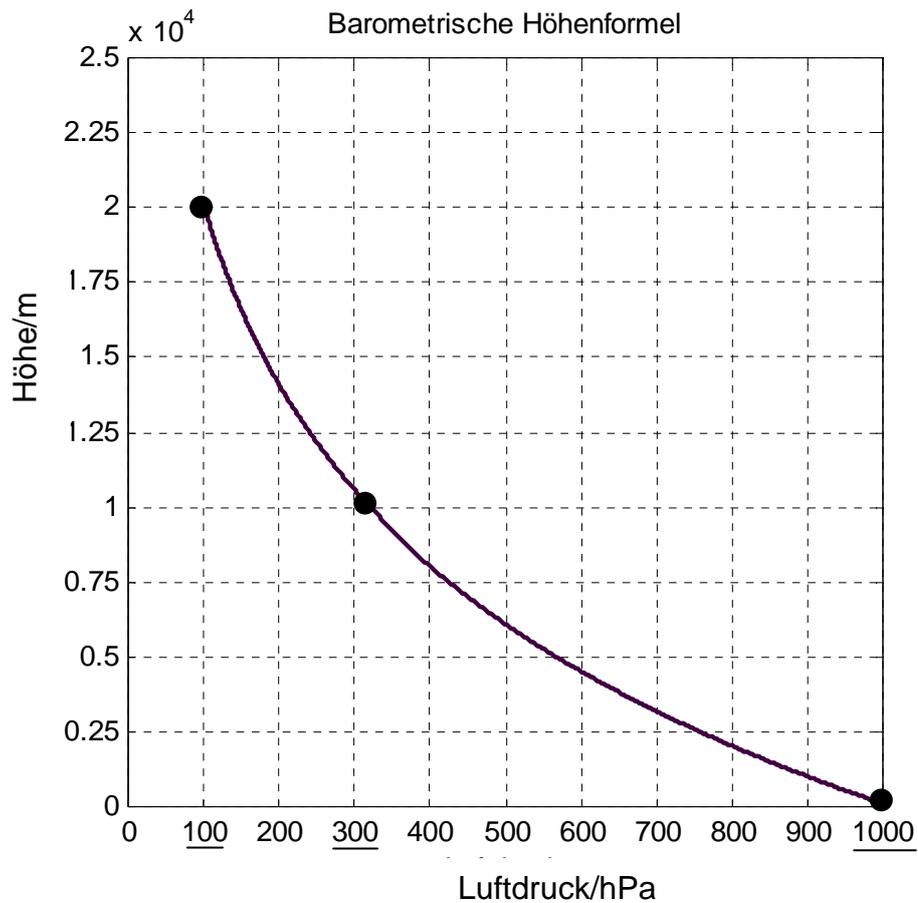


Bild 3 Mit abnehmender Höhe nimmt der Luftdruck zu

Nun kann man der Kurve anschaulich entnehmen, dass bei 20 km Höhe der Druck 100 hPa beträgt und bei 10 km auf rund 300 hPa steigt. Er wird also dreifach höher, ähnliches gilt auch für die Dichte, also die Zahl der Luftteilchen pro Kubikmeter. Geht man noch einmal 10 km tiefer, also bis zum Boden, so beträgt der Druck dort rund 1000 hPa. Er ist also zehnmal höher als in 20 km Höhe. Entsprechend ist auch die Anzahl der Luftteilchen, die von den Sonnenstrahlen getroffen werden, wesentlich höher und damit wird das Licht heller! Nun kann man auf die Erzeugung des rätselhaften Schattens eingehen. Dazu schauen wir uns Bild 4 an.

Der hellste Ort ist mit B bezeichnet. Und dort wird das Licht wegen der höheren Teilchendichte „erst richtig sichtbar“. Außerdem wird das Licht durch die Teilchen in alle Richtungen gestreut. Jedes Teilchen wirkt als Lichtquelle! So kommt es, dass die Cumulus-Wolke von unten angestrahlt wird. Gleichzeitig wird der Schatten dieser Wolke auf die

Schleierwolke projiziert. Vor der Schleierwolke (vom Betrachter aus) entsteht zwar auch schon sichtbares Licht am Ort A, es hat aber wegen der viel geringeren Luftdichte eine sehr viel geringere Intensität als das Licht von B, kann also den Schatten nicht aufhellen und daher nicht zum Verschwinden bringen! Damit ist der merkwürdige Schatten erklärt und versuchen Sie, diesen Effekt bei Spaziergängen zu entdecken! Bevor wir jetzt einen andern und sehr häufigen Effekt behandeln, den es nach der herkömmlichen Astronomie eigentlich auch nicht geben dürfte, sei noch ein möglicher Einwand entkräftet: Die Astronauten sahen im luftleeren Weltraum doch auch Sonne und Sterne leuchten., wie kann das sein? Die einfachste Erklärung hierfür ist: Sie sahen die Gestirne durch Glasscheiben! Auch hier wird Lichtstrahlung erst durch Wechselwirkung mit materieller Substanz sichtbar.

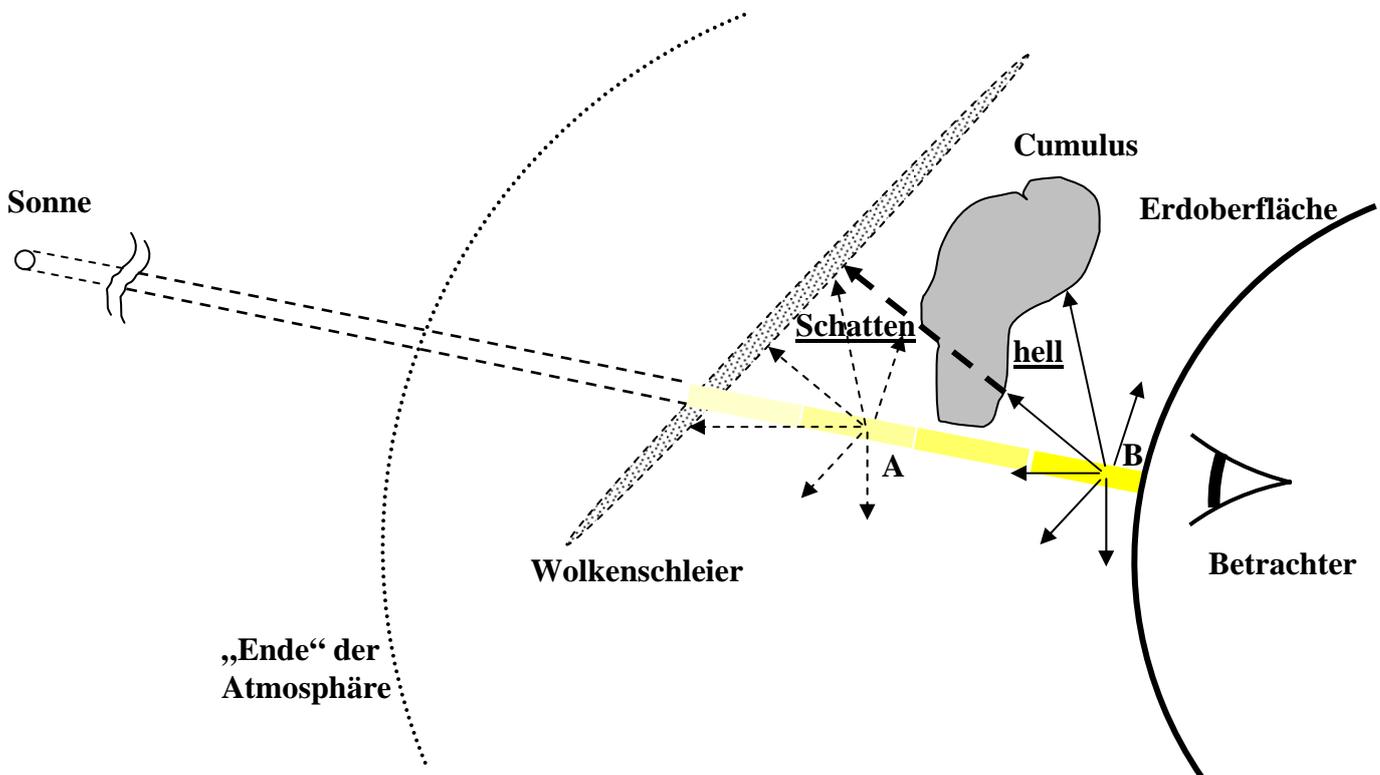


Bild 4 Hell und dunkel (Schatten) aufgrund unterschiedlicher Lichtintensitäten an A und B

Nachtrag

In einem Buch zur UFO-Problematik [Hesemann, Michael: UFOs - Besucher aus dem Weltall; Eine Bilddokumentation; Köhnmann Verlagsgesellschaft mbH; Köln 2001; ISBN 3-8290-8403-x; S. 273] entdeckte der Verfasser Bild 5, welches genau dem eben geschilderten Fall entspricht. Bemerkenswert ist, dass dem Autor des Buches die Schattenbildung nicht

aufgefallen ist, sondern er sich einseitig (aus begrifflichen Gründen) auf die unten links befindliche „weiße Scheibe“ (Zitat), konzentrierte. Man nimmt wahr, was man eben wahrnehmen will...



Bild 5 Unbeachtete Wolkenschatten in der Literatur

Sonnenstrahlen aus (Wolken)-Lücken - eine eigentlich unmöglich schräge Sache

Jeder kennt die romantischen Bilder der schräg aus den Wolken oder durch Lücken im Blätterdach des Waldes kommenden Lichtstrahlen. Wunderschön strahlen sie, ausgehend von der verdeckten Sonne in alle Richtungen. Viele Kalender- und Landschaftsbilder zeigen dies.



Bild 6 „Laborversuch“ im Garten

In Bild 6 wurde im Garten mit Hilfe eines Grills kräftig Rauch erzeugt, so dass auch hier die Strahlen sichtbar wurden. Die leuchtenden Strahlen laufen schräg auf den Erdboden zu und der Beobachter verlängert in Gedanken die Strahlen rückwärts in Richtung ihrer Herkunft bis zu ihrem Schnittpunkt. Nun beginnt das Problem: Der scheinbare Schnittpunkt liegt „direkt“

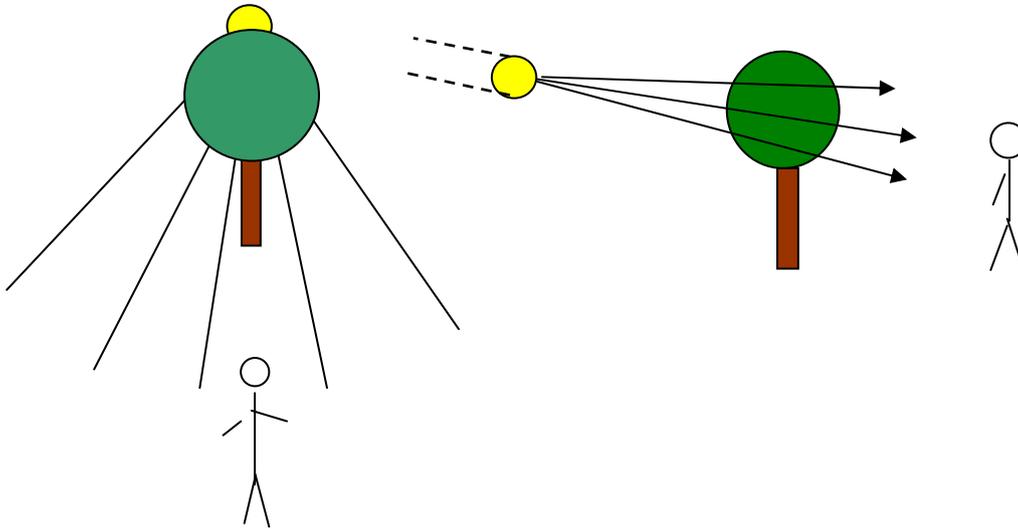


Bild 7 Sonnenlicht fällt durch Lücken im Blätterdach
(schematisch von vorn und von der Seite)

hinter den Bäumen (oder den Wolken bei anderen Bildern), und es sieht so aus, als ob die Sonne direkt dahinter stünde. Diese ist aber ca. 150.000.000 km entfernt. Wenn man diese Tatsache noch im Gedächtnis hat, so zweifelt man am Schulwissen oder an dem was man sieht. Denn wegen der riesigen Entfernung der Sonne müssten die Strahlen durch die Lücken dem Auge eigentlich parallel erscheinen!

Nach den obigen Erklärungen ist uns dies kein Rätsel mehr; denn die ungeheuer weit entfernte Sonne strahlt ja an ihrem Ursprungsort kein sichtbares Licht aus, welches hier praktisch parallele Strahlen durch die Lücken senden müsste, sondern das sichtbare Licht entsteht tatsächlich erst „kurz hinter den Lücken“ (Bild 7)! Optisch steht also dort die „Sonne“ und es ist kein Wunder, dass die sichtbaren Lichtstrahlen schräg nach allen Seiten hindurch auf die Erde fallen.

Auf diese Weise konnten zwei Naturphänomene erklärt werden und praktisch der Beweis dafür geliefert werden, dass die Sonne unsichtbar sein muss!

(Diese Zusammenfassung der beiden Aufsätze: „Rätselhafte geometrische Verhältnisse bei Wolkenschatten“ und „Wie weit ist die Sonne entfernt?“ von www.GruppeDerNeuen.de erschien in: NET-Journal 2005; Heft 5/6)