

Ein „himmlischer“ Beitrag

Bei dem sehr wechselhaften Wetter der letzten Zeit habe ich in Kempen bereits mehrmals nachmittags einen Regenbogen entdecken können. Wer einen Regenbogen oder auch nur Teile dieses Bogens sehen will, braucht dazu Sonne und Regen zur gleichen Zeit. Bedingungen dafür bietet abwechslungsreiches Schauerwetter - mal Sonne, mal Regen. Natürlich müssen Sie dabei mit dem Rücken zur Sonne stehen. Das Sonnenlicht muss nämlich unter einem ganz bestimmten Winkel auf die Wassertröpfchen in Blickrichtung treffen, welche den Regenbogen erzeugen. Dieser Winkel ist immer gleich groß. Nur dadurch kommt es zu einem kreisförmigen Bogen. Die Wassertröpfchen wirken wie ein Prisma.

Einen Regenbogen können Sie sich auch selber machen. Man nehme: einen Schlauch mit einer feinen Düse am Ende, die das Wasser zerstäubt. Wenn jetzt die Sonne genau im Rücken steht, dann sieht man ihn vor sich: den „künstlichen“ Regenbogen. Der Vorteil bei einem künstlichen Regenbogen: Man kann versuchen, ein Stück um ihn herum zu gehen. Dann sieht man: Der Regenbogen wandert mit dem Beobachter mit.

Zum Regenbogen gehören die Farben. Ganz außen schimmert Rot. Dann geht es nach innen über Gelb, Grün, Blau zu Violett. Viele haben sich an der Erklärung versucht, aber erst Descartes und Newton fanden vor über 300 Jahren die Lösung: Das weiße Sonnenlicht wird im Wassertropfen in seine verschiedenen Farben zerlegt. Rot außen und Violett innen. Das weiße Sonnenlicht enthält alle Regenbogenfarben.

Der Regenbogen trägt seinen Namen zu Recht. Er ist tatsächlich das sichtbare Stück eines Kreises. Ich sage es noch mal: Nur die Tropfen, von denen aus das auftreffende Sonnenlicht in einem bestimmten Winkel in die Augen des Betrachters trifft, bilden den Bogen, und deshalb wandert er auch mit dem Betrachter mit. Die verschiedenen Farben liegen haargenau nebeneinander, jede auf ihrem eigenen Kreisbogen.

Wenn überall Regen um jemanden herum ist (z.B. vom Cockpit eines Flugzeugs aus gesehen), dann wächst der Regenbogen zu einem Regenkreis. Von weitem betrachtet ist der Bogen genau genommen ein Kegel. In der Kegelspitze befindet sich das Auge des Betrachters. Jeder von uns hat, bedingt durch den konstanten Winkel zum Licht und zum Wassertropfen, seinen ganz persönlichen Regenbogen.

Welche Farbe hat denn unsere Sonne? Die meisten Menschen sagen „Gelb“ oder „Weiß“. Doch haben wir alle blutrote Sonnenauf- und Sonnenuntergänge gesehen. Die Farbe der Sonne und der anderen Fixsterne hängt von ihrer Oberflächentemperatur ab. Im Licht der Sterne gibt es alle Farben des Regenbogens, doch erzeugen solche mit einer heißeren Oberfläche mehr blaues, die mit einer kühleren Oberfläche mehr rotes Licht. Unsere Sonne liegt etwa in der Mitte dieser Temperaturskala.

Trifft das Sonnenlicht auf die Atmosphäre, so wirken sich die Luftschichten auf die Frequenzen der einzelnen Farben unterschiedlich aus. Licht hat ja eine Doppelstruktur. Einmal als Teilchen, den sog. Photonen, zugleich aber auch als elektromagnetische Wellen. Blaues Licht wird von unserer Atmosphäre am meisten gestreut. Es kommt also aus allen Richtungen. Deswegen sehen wir einen blauen Tageshimmel. Muss das Sonnenlicht eine dickere Atmosphärenschicht passieren, werden noch mehr Farben zerstreut, nur der rote Anteil des Lichts kann noch direkt passieren. Deshalb sieht die Sonne beim Auf- und Untergang rot aus. Um die

wirkliche Farbe der Sonne zu sehen, müssten wir in den Weltraum reisen. Aus einer Erdumlaufbahn betrachtet wirkt die Sonne ein wenig blasser als in ihrer Mittagsfarbe hier auf der Erde. Den größten Unterschied aber bewirkt der Hintergrund. Ohne Atmosphäre gäbe es keinen blauen Himmel. So sähen wir aus dem All die Sonne und all die anderen Sterne vor einem schwarzen Hintergrund.

Welches Blau meinen wir eigentlich, wenn wir vom Himmelsblau sprechen? Denn Blau ist ja noch längst nicht gleich Blau. Nun, Sie wissen das natürlich: Der blaue Himmel ist das Ergebnis des Zusammenspiels von Sonneneinstrahlung und Atmosphäre. Ohne Atmosphäre hätten wir wie gesagt einen dunklen schwarzen Taghimmel und könnten neben der Sonne auch die Sterne sehen. Natürlich auch den Neumond in Nähe der Sonne. Wir kennen das von den Aufnahmen der Astronauten, die den Mond besucht haben. Ohne Atmosphäre über uns wäre somit der Taghimmel schwarz und die Sonne würde auf unserer Erde alles überstrahlen.

Unser offener Himmel ist also blau. Sterne sieht man nur, wenn es dunkel ist. Die Sonnenstrahlen auf der Erde werden nämlich an den Molekülen der Luft und an den in der Lufthülle vorhandenen Staubpartikeln und Wassertröpfchen nach allen Richtungen hin gestreut. Und wie kommt es zum Farbton blau? Wenn unsere Augen von allen Farben des Spektrums getroffen werden, sehen wir? Weißes Licht. In der Atmosphäre werden an den Molekülen, Partikeln und Tropfen jedoch bevorzugt die kurzwelligeren, blauen Strahlen gestreut. Es ist somit der blaue Anteil des Sonnenlichts, der in der Atmosphäre auf diese Weise viel stärker zur Geltung kommt als das rote, gelbe oder grüne Licht. Und warum ist der Abendhimmel gelb oder rot? Weil die Sonnenstrahlen einen längeren Weg durch die Atmosphäre zurücklegen müssen als am Tage. Dann werden auch die langwelligeren Anteile des Lichts aufgehalten, so dass am Ende nur noch Rot, oder besser eine Röte, übrig bleibt.

Auch für die Art der Blautönung gibt es eine ebenso einfache Erklärung. Je höher der Anteil von Wassertröpfchen und Staubpartikeln in der Luft ist, umso blasser wird das Blau. Der Himmel erscheint dann auch bei trockenem, schönem Wetter manchmal sogar mehr milchig und hellgrau als blau. Umgekehrt verstärkt die Minderung sog. Aerosole die Blaufärbung, was man besonders oft im Hochgebirge beobachten kann. Die jeweilige Blaufärbung des Himmels ist natürlich immer eine Folge des aktuellen Wettergeschehens.

Die Leugner der Tatsache, dass die Mondlandung wirklich stattgefunden hat, führen als einen ihrer „Beweise“ an, dass man auf den Bildern der Astronauten keine Sterne am schwarzen Taghimmel des Mondes erkennen kann. Natürlich nicht! Die Sonne knallt mit ihrer Strahlung so hell auf die Mondoberfläche, dass die Astronauten extrem kurze Belichtungszeiten für ihre Kameras wählen mussten. Diese konnten die extrem schwächeren Sterne überhaupt nicht erfassen. So erscheint der Mondhimmel im Sonnenlicht pechschwarz ohne Sterne. Der Mond hat übrigens die stärkste Sonnenlicht- Rückstrahlung, die wir überhaupt kennen. Man nennt sie Albedo - wie auch bei anderen Himmelskörpern, die zurückstrahlen. So hat die Albedo unserer Erde über der Arktis abgenommen und beschleunigt dadurch die Erwärmung des Nordpols und seiner Umgebung. Dieses Thema habe ich in der letzten Zeit schon mehrmals angeschnitten.

Vy 73

DL5EJ, Klaus