

## Warum die Sterne funkeln

**Das *Funkeln* der Sterne ist eine Erscheinung, die durch die Atmosphäre unserer Erde verursacht wird. Es entsteht, wenn warme Luft in Blasen, die durch die Sonneneinstrahlung am Tage entstanden sind, aufsteigt und durch turbulente Luftströmungen verwirbelt wird. Dadurch wird das einfallende Licht von Sternen unterschiedlich abgelenkt, sodass den Beobachter auf der Erde kurzzeitig schwankende Helligkeiten der Sterne erreichen.**

Der Effekt ist vergleichbar mit Wasser, das z. B. in einem Glasbehälter erwärmt wird. Dann steigen im Wasser kleine, sich durch turbulente Strömungen verwirbelnde Dampfbläschen auf. Stellt man sich nun vor, man würde durch den Behälter hindurch schauen und dahinter kleine Leuchtpunkte erblicken. Durch die aufsteigenden und wirbelnden Bläschen sieht man die Leuchtpunkte aber nicht ganz scharf, sondern etwas "verwaschen". Außerdem scheint die Helligkeit der leuchtenden Objekte hinter dem Behälter durch die sich kurzfristig ändernde Lichtbrechung an den Bläschen zu schwanken; die Leuchtpunkte "funkeln". Und zwar wirkt sich diese Erscheinung umso stärker aus, je kleiner die Objekte auf der anderen Seite des Topfes sind. Außerdem macht sich der Effekt umso stärker bemerkbar, je mehr wirbelnde Bläschen die Sicht stören, das heißt, je dicker die Wasserschicht ist, durch die man hindurch blickt.

Wenn man nun in den nächtlichen Himmel schaut, begegnet einem im Prinzip das gleiche Phänomen. Die Luft ist je nach Wetterlage mehr oder weniger durch Winde verwirbelt und durch die am Tage erfolgte Erwärmung der Erdoberfläche mit aufsteigenden Blasen warmer Luft durchsetzt. Dadurch sieht man die weit über der irdischen Atmosphäre stehenden Sterne flimmern bzw. funkeln. Ist das Wetter klar und ruhig, ist der Effekt nur wenig ausgeprägt, die Sterne schwanken nur wenig in ihrer Helligkeit und erscheinen scharf; ist die Luft hingegen unruhig, flimmern die Sterne. Dieses Flimmern wird in der Astronomie als "Seeing" bezeichnet. Je ruhiger die Luft ist, desto besser das Seeing.

Allerdings sind nicht alle Himmelskörper, die wir sehen, gleichmäßig vom Funkeln betroffen. Beim Mond als Ganzem beispielsweise, spielt das Flimmern gar keine Rolle. Er ist zu ausgedehnt und zu hell, um einen Unschärfe- oder Helligkeitsschwankungseffekt zu zeigen. Auch bei den Planeten ist kaum ein Funkeln bemerkbar, weil diese im Verhältnis zu den nur punktförmig erscheinenden, weit entfernten Sternen eine zwar mit bloßem Auge nicht ohne weiteres erkennbare, so aber doch schon mit einem einfachen Fernglas zu sehende scheibenförmige Ausdehnung aufweisen. Diese erkennbare Ausdehnung der Planeten führt dazu, dass das Seeing bei deren Beobachtung kaum noch in Erscheinung tritt also sehr gut ist. Ferner fällt auf, dass sehr niedrig über dem Horizont stehende Sterne ein stärkeres Funkeln zeigen als höher am Himmel befindliche. Diese Erscheinung erklärt sich dadurch, dass das von den Sternen kommende Licht bei flacherem Eintritt in die Atmosphäre eine dickere Luftschicht durchläuft als bei steilerem Einfall.

So poetisch das Funkeln der Sterne für den Romantiker sein mag, so störend ist ein schlechtes Seeing für den Astronomen. Es stört nämlich seine Beobachtung der Himmelskörper erheblich und begrenzt die Objektschärfe. Insbesondere bei langen Belichtungszeiten fotografischer Aufnahmen weit entfernter Sterne oder Galaxien, die den Schwerpunkt der Astronomie bilden, macht sich das Seeing äußerst negativ bemerkbar. Deshalb werden hochauflösende Teleskope meist in großen Höhen und sehr trockenen Regionen installiert, wie z. B. in der über dreitausend Meter hohen Atacamawüste in Chile. Eine Möglichkeit, das Seeing ganz auszuschalten ist, Teleskope außerhalb der Erdatmosphäre im Weltraum zu platzieren, wie z. B. das Hubble-Space-Teleskop (HST).

*P. S.*