

Wie viel ist der Mond auf deinem Bild vergrößert?

Uli stellte mir diese Frage angesichts seines Bildes vom verfinsterten Mond. Dieses Bild ist ein Komposit aus zwei Bildern, die im Abstand von etwa einer Stunde mit einer Canon300D durch ein Celestron C5 bei etwa 800 mm Brennweite aufgenommen wurden. Auf dem ersten Bild, dem des Leuchtturms am Strand, war kein Mond zu sehen, da er sich hinter Dunst versteckte. Der nach einer Stunde immer noch total bedeckte Mond wurde daher an die Stelle seines Aufgangs in dieses Bild hineinkopiert.



Verfinsterter Mond vom 15.6.2011, Aufnahme Ulrich Schüly

Nun zu Ulis Frage, die wohl jeder von uns schon einmal gehört hat. Und was antwortet man darauf? Ich kann doch nicht den Winkel, unter dem uns der Mond am Himmel erscheint, mit seinem Durchmesser in Zentimetern auf dem Papierbild vergleichen. Und nun? Zunächst also etwas zur Klärung des Begriffes Vergrößerung. Es gibt nämlich unausgesprochen zwei verschiedene Definitionen.

Vergrößerung 1

Bei optischen Instrumenten, also dem Fernrohr, Mikroskop, der Lupe und so weiter, ist die Vergrößerung definiert als das Verhältnis zweier Sehwinkel. Im Falle des Mondes ist es (a) der Sehwinkel, durchs Fernrohr geguckt, geteilt durch (b) den Sehwinkel mit dem bloßen Auge. NB naked eye ist den sittenstrengen Amis verboten, sie müssen unaided eye sagen.

Vergrößerung 2

Im Fotolabor gilt ein anderer Vergrößerungsbegriff. Hier ist die Vergrößerung das Verhältnis zweier Kantenlängen: die Kantenlänge des Papierbildes geteilt durch die Kantenlänge des Bildes auf dem Film.

Vergrößerung 3 ?

Beides hilft bei der obigen Frage leider nicht weiter. Man kann die Frage aber so umformulieren, dass sie einen Sinn ergibt. Mein Vorschlag: Ich vergleiche den Sehwinkel, unter dem mir die papierene Abbildung erscheint, z. B. in der sog. „deutlichen Sehweite“ mit 25 cm Abstand vom Auge, mit dem Sehwinkel in der Natur. Das ist wieder das Verhältnis zweier Winkel.

Damit bekommt der Mond hier auf dem Papier eine Vergrößerung von Sehwinkel 1 (Papierbild in 25 cm Abstand) : Sehwinkel 2 (am Himmel), oder $\text{atn}(2,5 \text{ cm}/25 \text{ cm}) : 0,5^\circ = 11,3\text{-fach}$

Diese 11-fache Vergrößerung gilt nur für den Betrachtungsabstand von 25 cm. Bei einem anderen Betrachtungsabstand hat man eine andere Vergrößerung. Aber wie gesagt, die Sache stammt von mir. Gelesen habe ich diese dritte Version einer Vergrößerung noch nicht.

Eine Variante dazu: Ich muss das Bild $11,3 \times 25\text{cm} = 2,8 \text{ m}$ weit weg halten, wenn ich den Mond auf dem Bild so groß wie am Himmel sehen will.

So etwas gibt es häufiger, dass ein und derselbe Begriff für unterschiedliche Dinge gebraucht wird. Das geht dann schief, wenn es um Vergleiche geht. Redewendungen mit solch einem inneren Widerspruch sind oftmals beabsichtigt und eher als Scherz gemeint. Beispiele: klar wie Kloßbrühe (klare Aussage/klare Brühe), haushoch verloren (Höhe in Metern/Größe des Torverhältnisses), heiße Höschen (heiße Herdplatte/attractives Mädchen), die Kurse gingen in den Keller, die weiße Weste, und anderes mehr.

Selbst in Naturwissenschaft und Technik gibt es das ärgerlicherweise, wie oben beim Begriff der Vergrößerung (Fernrohr, Fotolabor) gezeigt. Jedes Computerprogramm definiert Begriffe selbst und anders oder verwendet sogar zwei verschiedene Namen für dieselbe Sache. Zum Beispiel sagt Photoshop CS umgekehrt multiplizieren, Photoshop CS3 sagt negativ multiplizieren, wobei noch nicht einmal gesagt wird, was das eigentlich sein soll. Ich empfinde das als in hohem Maße ärgerlich. In Programmen, Gebrauchsanleitungen und anderswo begegnet man frei erfundenen Begriffen, die nicht definiert (erklärt) werden.

So, und was antworten wir nun auf die Ausgangsfrage ohne einen längeren Vortrag? Sagen wir mal so: Wenn du das Mondbild 25cm weit von dir weg hältst, siehst du den Mond 11-mal so groß wie am Himmel, also 11-fache Vergrößerung. Das ist korrekt und sollte verstanden werden. Dann kann man noch hinzufügen: Wenn du das Bild 11-mal weiter, also ca. 3 m weit weg hältst, siehst du den Mond genau so groß (unter demselben Winkel) wie am Himmel, hast also eine 1-fache Vergrößerung.

Karl-Ludwig Bath