Zeitschrift: Orion: Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft

Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft

Band: 67 (2009)

Heft: 352

Artikel: Dämmerung in der Astronomie : wenn es dunkel wird

Autor: Roth, Hans

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-897294

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 29.11.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dämmerung in der Astronomie

Wenn es dunkel wird

Von Hans Roth

Radioastronomen haben es gut: sie müssen zum Beobachten nicht warten, bis es endlich dunkel wird. Wir Amateure können allenfalls noch Venus und Merkur (und natürlich die Sonne) tagsüber beobachten, für alle andern Objekte sind wir auf mehr oder weniger tiefe Dunkelheit angewiesen.



Abb. 1: Durch die zunehmende Dichte der Erdatmosphäre gegen die Oberfläche hin, wird ein Sonnenstrahl gebrochen. Steht die Sonne geometrisch betrachtet bereits unter dem Horizont, können wir sie infolge der Refraktion in der Tat noch etwas länger sehen. (Grafik: Thomas Baer)

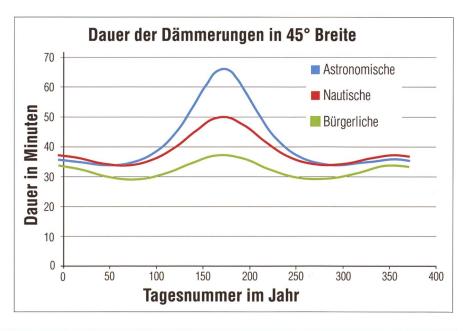
Der Übergang vom Tag in die Nacht wird grob durch drei Abstufungen unterschieden: die «bürgerliche», die «nautische» und die «astronomische» Dämmerung. Zuerst muss aber die Sonne untergehen. Der Sonnenuntergang ist dann, wenn der obere Sonnenrand (und nicht der Sonnenmittelpunkt) den mathematischen Horizont erreicht hat. Mit «mathematischem» Horizont meint man die Ebene, die sich ergibt, wenn man in alle Himmelsrichtungen über eine Wasserwaage visiert. Das ist eine sehr theoretische Sache, denn nicht einmal auf dem offenen Meer ist der natürliche Horizont auch gleich dem mathematischen: dort sieht man wegen der Erdkrümmung etwas unter die Horizontale.

Erwähnenswert ist auch noch, dass der Sonnenuntergang durch die Erdatmosphäre stark beeinflusst wird: wegen der Lichtbrechung (Refraktion) sehen wir die Sonne noch vollständig über dem Horizont, wenn sie rein geometrisch schon ganz verschwunden wäre (Abbildung 1). So kommt es, dass bei uns ein Tag im Jahresdurchschnitt 14 Minuten länger als 12 Stunden dauert. Die Refraktion ist auch noch vom Luftdruck, der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit abhängig. Daher ist es sinnlos, die Sonnenuntergangszeit genauer als auf eine Minute angeben zu wollen.

Nach Sonnenuntergang erreicht uns kein direktes Sonnenlicht mehr, wohl aber Licht, das an der Erdatmosphäre gestreut wurde. Damit ist auch schon gesagt, dass die Dämmerungserscheinungen vom momentanen Zustand der Atmosphäre abhängig sind. Bei extrem trockener und staubfreier Luft kann der Übergang in die Nacht sehr rasch ablaufen, die Nacht «bricht herein».

Die ersten Sterne werden sichtbar

An den Sonnenuntergang schliesst sich die bürgerliche Dämmerung an, sie ist beendet, wenn der Sonnenmittelpunkt, und dies jetzt rein geometrisch gerechnet, 6° unter dem mathematischen Horizont steht. Während der bürgerlichen Dämmerung werden die hellsten Fixsterne sichtbar. Den Sommer hindurch wird man im Süden zuerst wohl Arktur (0.0 mag) in etwa 60° Höhe erkennen, Mitte Juni kulminiert er gerade zu dieser Zeit. Am Ende der bürgerlichen Dämmerung sind von blossem Auge Sterne bis 1^{mag} zu erkennen. Während der zweiten Dämmerungsstufe, der nautischen Dämmerung, sinkt die Sonne von 6° bis 12° unter den Horizont, die schwächeren Sterne werden nach und nach sichtbar. Am Ende der nautischen Dämmerung, in unseren Breiten etwa 75 Minuten nach Sonnenuntergang, ist es dunkel genug, um z.B. mit einem öffentlichen Beobachtungsabend zu



Astronomie für Einsteiger

beginnen. Für das Erkennen von «Deep-Sky»-Objekten wird man allerdings noch länger warten müssen. Ab einer Sonnentiefe von 18°, dem Ende der astronomischen Dämmerung, gelangt dann gar kein Streulicht von der Sonne mehr zum Beobachter. Wenn er die Milchstrasse dann doch nicht erkennen kann, liegt es am Streulicht, das die Menschen verursachen.

Dämmerungsdauer je nach Jahreszeit unterschiedlich lange

Die Dauer der Dämmerung ändert sich im Jahresverlauf. Für die geografische Breite 45° zeigt das Diagramm 1 den Verlauf der Dämmerungsdauern. Um die Sommersonnenwende ist die Dämmerung am längsten. Am kürzesten im Jahreslauf sind sie vor der Frühlings- und nach der Herbst-Tagundnachtgleiche. Zur Wintersonnenwende erreichen die Dämmerungsdauern ein Nebenmaximum. Die Daten ändern sich je nach der geografischen Breite, die Tabellen 1-3 geben einen Überblick.

In grösseren geografischen Breiten gibt es im Sommer Nächte, in denen die Sonne gar nicht tief genug unter den Horizont abtaucht und also auch um Mitternacht noch Dämmerung herrscht (Tabelle 4). Dieses Phänomen ist ja auch als «weisse Sommernächte» bekannt.

Für die Beobachtung der schwächsten Objekte darf natürlich auch der Mond nicht stören. Nun kann man ausrechnen, wie viele Stunden in einem Jahr die Sonne mindestens 18° unter dem Horizont steht und

Geogr. Breite	21. Juni	21. Dez.	kürzeste bi Dauer	irgerliche Dä am	mmerung und am
0° (Äquator) 15° Nord 30° Nord 45° Nord 50° Nord 50° Nord 60° Nord 60° Nord 70° Nord 75° Nord	22.5 min 23.7 min 27.4 min 37.5 min 44.7 min 58.3 min 106.7 min —	22.5 min 23.3 min 26.4 min 33.9 min 38.5 min 45.6 min 57.8 min 87.4 min	20.7 min 21.4 min 23.7 min 29.2 min 32.2 min 36.1 min 41.4 min 49.0 min 60.6 min 80.2 min	20. März 18. März 16. März 14. März 14. März 13. März 13. März 12. März 12. März	23. September 25. September 27. September 29. September 29. September 30. September 30. September 1. Oktober 1. Oktober 1. Oktober

Geogr. Breite	21. Juni	21. Dez.	kürzeste nautische Dämmerung		
			Dauer	am	und am
0° (Äquator)	26.2 min	26.2 min	24.0 min	20. März	23. September
15° Nord	28.0 min	26.8 min	24.8 min	14. März	29. September
30° Nord 45° Nord	33.4 min 49.8 min	29.9 min 37.3 min	27.7 min 34.0 min	9. März 4. März	4. Oktober 9. Oktober
50° Nord	65.7 min	41.6 min	37.4 min	3. März	11. Oktober
55° Nord	_	47.7 min	41.9 min	1. März	12. Oktober
60° Nord	_	56.9 min	48.1 min	28. Februar	13. Oktober
65° Nord	_	72.5 min	56.9 min	27. Februar	14. Oktober
70° Nord	_	108.7 min	70.4 min	26. Februar	15. Oktober
75° Nord		-	93.3 min	26. Februar	15. Oktober

Geogr. Breite	21. Juni	21. Dez.	kürzeste astronomische Dämmerung Dauer am und am		
/V					
0° (Äquator)	26.3 min	26.3 min	24.0 min	20. März	23. September
15° Nord	28.7 min	26.7 min	24.8 min	10. März	Oktober
30° Nord	35.8 min	29.3 min	27.7 min	1. März	12. Oktober
45° Nord	66.2 min	35.8 min	34.0 min	21. Februar	20. Oktober
50° Nord	_	39.5 min	37.4 min	18. Februar	23. Oktober
55° Nord	<u> </u>	44.5 min	41.9 min	16. Februar	25. Oktober
60° Nord	_	51.5 min	48.1 min	14. Februar	27. Oktober
65° Nord		62.2 min	56.9 min	12. Februar	29. Oktober
70° Nord	_	80.0 min	70.4 min	11. Februar	31. Oktober
75° Nord		117.9 min	93.3 min	9. Februar	1. November
10 11010		117.5 11111	30.0 11111	J. I Colum	1.14040111001

Tabellen 1 - 3: Die drei Dämmerungen auf unterschiedlichen geografischen Breiten.

gleichzeitig auch der Mond nicht sichtbar ist. Für das Jahr 2010 ergibt die Rechnung 1330 Stunden «astronomische» Dunkelheit. Wenn also 2010 immer Beobachtungswetter wäre, könnte man im Mittel pro Nacht 3:39 Stunden lang Deep-Sky Objekte beobachten.

Hans Roth

Burgstrasse 22 CH-5012 Schönenwerd

