

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Herausgeber: Schweizerische Astronomische Gesellschaft
Band: 78 (2020)
Heft: 5

Rubrik: Rätselseite

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: 09.01.2026

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

Lösung: Der «indirekte» Sonnenuntergang

Beim letzten Astor rätsel ging es um eine Spiegelung, die ich am 25. April 2020 zwischen 20:09 bis ca. 20:11 Uhr MESZ von meinem Balkon in Schwarzenberg (Bregenzerwald) aus in Blickrichtung 38° auf dem 7.91 km entfernten Schweizberg ob Langenegg beobachtete. Im Haus Nr. 81 spiegelte sich die abendliche Sonne, während Schwarzenberg bereits im Schatten des Hochälpele lag. Das Haus auf dem Schweizberg liegt auf 900.3 m ü. A., mein Balkon genau auf 701.5 m ü. A.

Lösungen:

Die erste Aufgabe, nämlich die Richtung der Sonne (Azimut) am 25. April 2020 um 20:10 Uhr MESZ herauszufinden, war einfach mit dem Reflexionsgesetz zu lösen. Von meinem Balkon aus fiel der Lichtstrahl aus Azimut = 38° ein. Diesen Winkel müssen wir folglich in die Windrose (Abbildung 1) übertragen, und zwar von Süden her. Der ausfallende Lichtstrahl verlässt somit die Fensterfront in Richtung 218° (180° + 38°). Da wir wissen, dass die spiegelnde Fensterfront 17° gegen Nordwesten verdreht ist, können wir den entscheidenden Ausfallswinkel zu 55° berechnen (17° + 38°). Um das Azimut der Sonne herauszufinden, können wir nun von Norden her die 17° + 55° von 360° abziehen und erhalten so die Sonnenrichtung 288°.

Für die Lösung der zweiten Aufgabe bemühen wir die Trigonometrie. Um den Höhenwinkel α zu berechnen, brauchen wir die Längen der An- und Gegenkathete. Die Ankathete ist die Basislänge zwischen Schweizberg und dem Beobachtungsort (Luftlinie), nämlich 7'910 m. Die Gegenkathete entspricht dem Höhenunterschied der beiden Orte, in diesem Fall 198.8 m. Jetzt lässt sich der Höhenwinkel ausrechnen: $\alpha = \cot(a/b) = \cot(198.8 \text{ m} / 7'910 \text{ m}) = \cot(0.025...) = 1.44^\circ$. Somit haben wir gleich die Sonnenhöhe berechnet, da nach dem Reflexionsgesetz gilt: «Einfallswinkel gleich Ausfallswinkel».

ÜBERPRÜFUNG DER ERGEBNISSE

Natürlich ist es immer spannend, die Ergebnisse mit einem astronomischen Simulationsprogramm zu vergleichen. Die Sonnenhöhe ist vom Beobachtungsort abhängig. Also musste ich im Programm Starry Night Pro

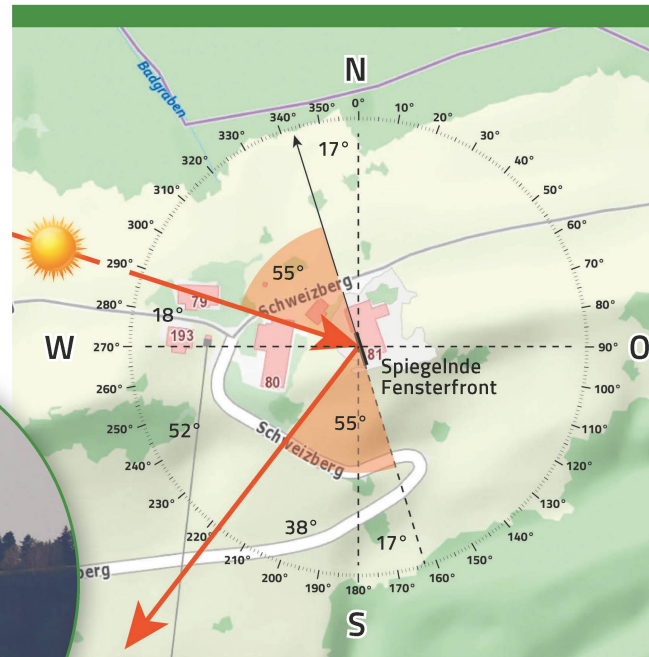


Abbildung 1: Das Reflexionsgesetz dient uns beim Finden der Sonnenrichtung. Ein- und Ausfallswinkel (hellrot) sind gleich.

Bild und Grafik: Thomas Baer, ORIONmedien

die Koordinaten sowie die Höhe von Schweizberg ob Langenegg eingeben (47°28'16.32" Nord und 9°55'2.64" Ost). Das Ergebnis ist erstaunlich genau. Am 25. April 2020 stand die Sonne um 20:10 Uhr MESZ in Richtung 288.5° und hatte eine Höhe von 1° 25' (oder 1.42°). Die äusserst geringen Abweichungen liegen in der Toleranz der Messgenauigkeit. Ausserdem erscheint uns die Sonne $\frac{1}{2}^\circ$ gross und die intensivste Phase der Spiegelung dauerte gute 2 Minuten von 20:09 Uhr bis 20:11 Uhr MESZ. In dieser Zeit veränderte sich die Sonnenhöhe von 1° 34' (1.57°) auf 1° 16' (1.27°) und das Azimut von 288° 24' (288.4°) auf 288° 46' (288.8°). Wir haben es hier nicht mit einem einzelnen Lichtstrahl, sondern mit einem ganzen Strahlenbündel zu tun, das vergleichbar dem Lichtkegel, der durch das Elmer Martinsloch auf die Landschaft fällt, eine gewisse Breite hat. Auch die 2 Minuten Dauer passen gut, denn so lange benötigt die Sonne etwa, durch die Erdrotation ihren eigenen scheinbaren Durchmesser am Himmel zurückzulegen.

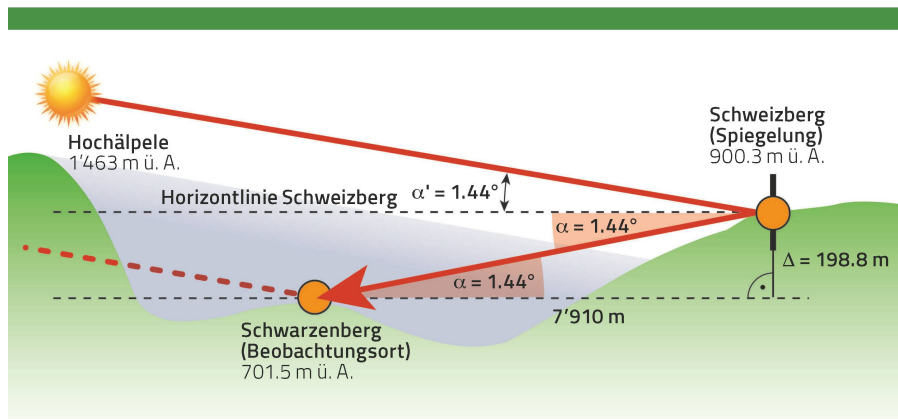


Abbildung 2: Die geometrische Situation, diesmal in der Seitenansicht. Mit Hilfe der Trigonometrie lässt sich der Höhenwinkel α und damit die Sonnenhöhe berechnen.

Bild und Grafik: Thomas Baer, ORIONmedien

