

Zeitschrift: Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft
Band: 80 (2022)
Heft: 3

Rubrik: Rätselseite

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.11.2024

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

Wo war der Regenbogen? – Lösung zum Rätsel in ORION 2/22, Seite 20

Die geometrischen Grundlagen

1. Wir ergänzen den beobachteten Teil des Regenbogens in Gedanken zu einem vollständigen Kreis. Von der Mitte dieses Kreises bis zum inneren Rand des Regenbogens (blau) misst der Abstand 40° , bis zum äusseren, roten Rand sind es 42° . (Wir verzichten hier auf die physikalisch-optische Erklärung – Wikipedia weiss es!)

2. Drei Dinge liegen auf einer Geraden: Die Sonnenmitte, das Auge des Beobachters und das Zentrum des Regenbogens. Steht die Sonne hoch, sehen wir ein tiefes, recht flaches Regenbogenstück. Bei sehr tief stehender Sonne erreicht der Regenbogen seine maximale Höhe und Grösse.

Die aktuelle Situation

Koordinaten des Beobachtungsortes in Schwarzenburg: 7.3° östliche Länge, 46.8° nördliche Breite.

Am 29. Dezember 2021 um 10:20 Uhr MEZ stand die Sonne für diesen Ort bei Azimut 148.8° in einer Höhe von 13.9° .

Das Zentrum des Regenbogens war also bei Azimut 328.8° und rund 14° unter dem mathematischen Horizont.

Blick von Schwarzenburg zum Chasseral

Es ist naheliegend, den Chasseralgipfel als Referenz zu benutzen. Berechnungen mit Hilfe von x-y-z-Koordinaten (ohne Berücksichtigung der Erdkrümmung und der Refraktion) ergeben für den Gipfel: Azimut 328.2° , Höhenunterschied 802 m, Distanz 40.77 km und daraus die Elevation (Blickrichtung über den Horizont) = 1.13° .

Zufällig unterscheiden sich das Azimut des Chasseralgipfels und dasjenige des Regenbogenzentrums um nur 0.6 Grad. Wir könnten diese Differenz vernachlässigen.

Wo ist der mathematische Horizont im Bild?

Wenn ich genau in waagrechter Richtung ins Gelände schaue, erblicke ich Orte am mathematischen Horizont. Ich hatte kein Nivelliergerät zur Verfügung und wich auf diese «Notlösung» aus: Ich klemme eine 80 cm lange Wasserwaage auf das Fotostativ, richte sie zum Chasseral und waagrecht aus. Beim Blick der Kante entlang finde ich einen Ort «etwa in der Höhe des längsten Astes des Baumes» (schwarze Linie in Abbildung 1, grauer Streifen in Abbildung 3).

Die Grad-Skala und die wichtigen Punkte

Grundlage: Bildbreite = 74° (Verzerrungen durch das Weitwinkel-Objektiv beachten wir nicht.) Auswertung in der Grafik: Bildbreite = 370 mm. 1 Grad entspricht somit 5 mm im Bild.

Höhe Null liegt knapp 6 mm tiefer als der Gipfel. Das Azimut des Regenbogenzentrums befindet sich 3 mm rechts des Chasseralgipfels. Der schwarze Kreis in Abbildung 1 markiert dieses Azimut auf Höhe Null. Von hier aus geht es 14° (d. h. 70 mm) nach unten bis zum Regenbogenzentrum (gelb).

Die Kreisradien messen 200 mm (für innen, blau) und 210 mm (für aussen, rot).

Wo ist die Grenze des Regenbogens?

Jedenfalls nicht am Horizont. Überall, wo sich Regentropfen befinden, kann der Regenbogen erscheinen – und der Regen kann ja auch vor dem Horizont fallen!

Regenbogenzentrum im Norden?

Dabei muss die Sonne im Süden stehen, aber nicht zu hoch am Himmel! In einem flachen Gelände wäre der oberste Teil des Regenbogens über der Höhe Null, wenn die Sonne 40° Höhe hat. Bei diesem theoretischen Wert werden wir natürlich keinen Regenbogen beobachten können. Ich stelle die Frage deshalb präziser (und willkürlich) so: Wann kann man einen Regenbogen sehen, dessen Bogen bis auf mindestens 10° Höhe aufsteigt?

Anders gefragt: Wann im Jahr kulminiert die Sonne in maximal 30° Höhe? Für Schwarzenburg ist das die Zeit vom 28. Oktober bis 13. Februar. Erwarten wir einen Regenbogen bis 15° Höhe, ergibt sich eine kürzere Zeitspanne vom 14. November bis zum 28. Januar.

In der Zeit um den kürzesten Tag könnte ein Regenbogen genau im Norden 22° Höhe erreichen.

Der kreisförmige Regenbogen – eine Exklusivität!

Wenn der Beobachter sehr weit oben ist (etwa in einem Flugzeug), kann er mehr vom Regenbogen sehen als einen Halbkreis.

Der Extremfall ist ein kreisförmiger Regenbogen. Zufällig fand ich in der Tagespresse ein solches Bild. Der Autor des Fotos, Naturfotograf *Peter Schwager* aus Fällanden, hat mir eine hoch aufgelöste Version dieses

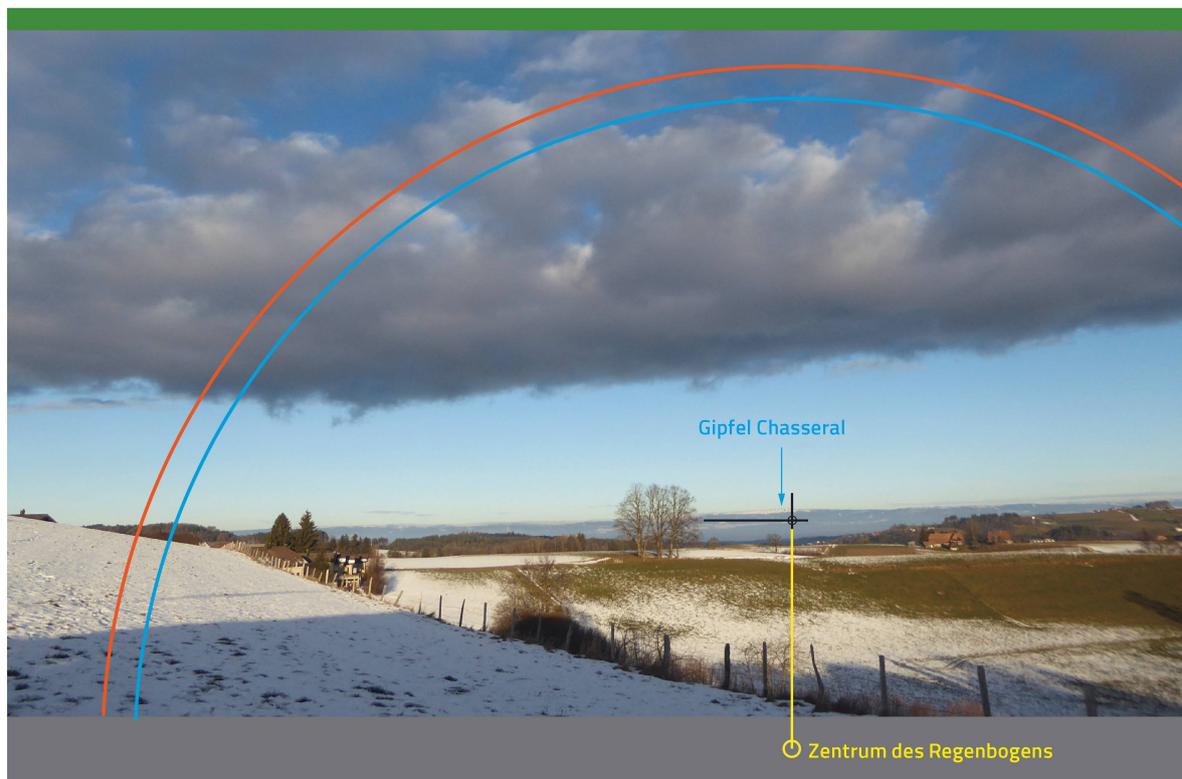


Abbildung 1: Das Bild zeigt die berechnete Lage des Regenbogens. Schwarz: Höhe Null, Azimut des Regenbogenzentrums (0.6° östlich des Chasseralgipfels), vom Kreislein aus wird nach unten gemessen. Gelb: Zum Zentrum des Regenbogens 14° nach unten.

Grafik: Erich Laager



Abbildung 2: Kreisregenbogen. Dieses Bild gelang *Peter Schwager* vom Helikopter aus über dem Hochland von Island. Der äussere Rand des Regenbogenkreises hat 84° Durchmesser. Des- sen Zentrum liegt nur 4° unter dem mathematischen Horizont. Dieser kann mit Hilfe dieser Angaben im Bild gefunden werden. Kamera: Canon EOS 5DS R, EF 11-24 mm, f/4L USM. Foto: 11 mm, 1/1250 sec, f / 5.6, ISO 200.

Bild: Peter Schwager

Bildes freundlicherweise zur Verfügung gestellt (Bild 2). Das tolle Zufallsfoto entstand über dem Hochland von Island, etwa eine Flugstunde von Reykjavik entfernt. Der erfahrene Helikopter-Pilot *Matthias Vogt* von Volcano Heli flog gekonnt zur rechten Zeit am richtigen Ort auf die passende Höhe. Angaben zum Foto: 9. September 2019, 20:23 Uhr UT. Da stand die Sonne für den Fotografen in etwa 4° Höhe.

Eine eigentlich unnötige Genauigkeitsbetrachtung

Für die Rätsellösung ist eine Genauigkeit von etwa 1° sinnvoll. Es hat mich nun trotzdem interessiert, wie genau meine «Freihandmethode» zum Ermitteln der Höhe Null war. In Abbildung 3 ist die so ermittelte «ungefähre» Höhe als Streifen eingezeichnet. Diese ist ergänzt durch Höhen, die auf zwei Arten berechnet wurden. <

Beitrag: *Erich Laager*

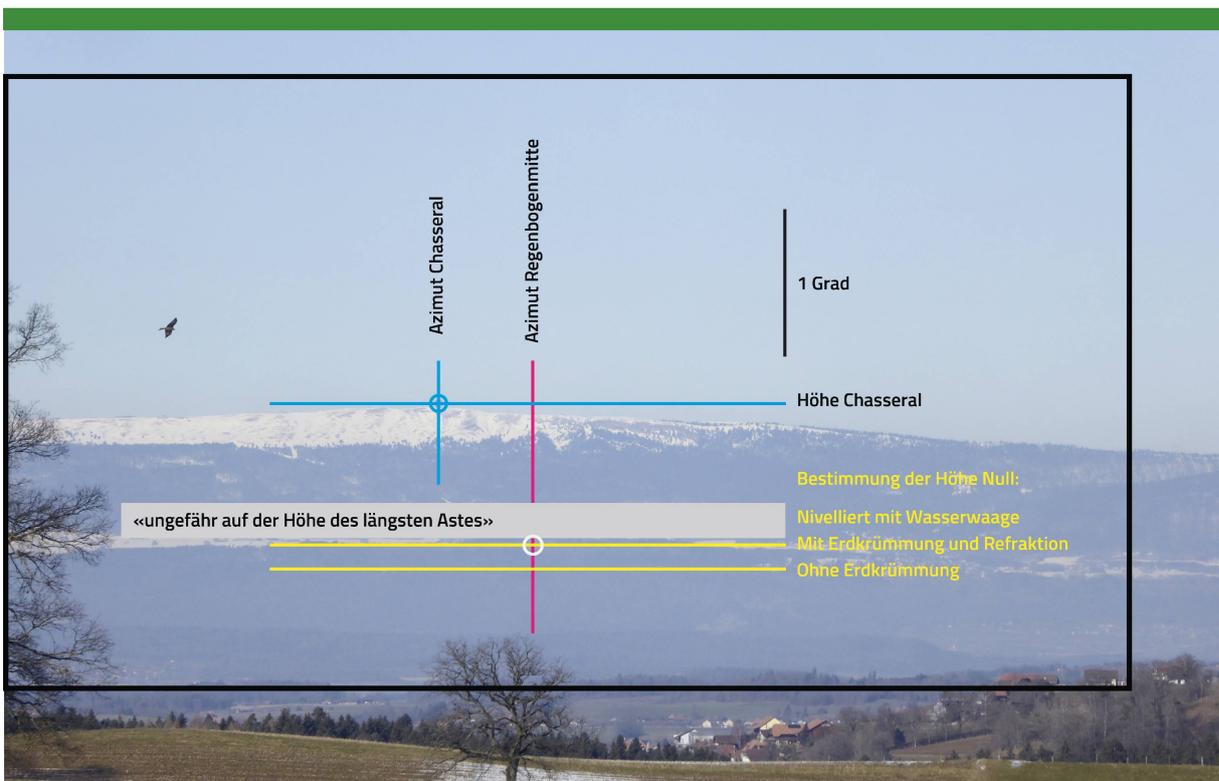


Abbildung 3: Einzelheiten zur genauen Bestimmung des Punktes (weiss), von dem aus der Ort des Regenbogenzentrums bestimmt wird. Die Lage des mathematischen Horizontes (Höhe Null) wurde auf drei Arten bestimmt. Diese liegen «beruhigend genau» beieinander. Es sei bemerkt, dass die hier gezeigten kleinen Differenzen für die Rätsellösung unbedeutend sind!

Grafik: *Erich Laager*

ORIONportal.ch

LIVE! Seit dem 1. Juni ist die neue Plattform für Astronomie ORIONportal.ch online. ORIONportal.ch ist die Schweizer Plattform für alle, die sich für Astronomie begeistern. Hier finden Sie täglich Hinweise auf Himmelsereignisse, eine Monatsvorschau und Aktuelles aus Wissenschaft und Forschung.

Nach dem Aus von Astroinfo.ch ist für viele gelegentliche Himmelsgucker eine wichtige Informationsplattform verloren gegangen. ORIONmedien GmbH hat jetzt mit «ORIONportal.ch» eine neue Seite entwickelt, die in der Schweiz zur Anlaufstelle in Sachen Astronomie werden soll.

Täglicher Blick an den Himmel

Die Website «ORIONportal.ch» ist in verschiedene Bereiche gegliedert. Im Shop können alle Produkte von ORIONmedien GmbH – wie die astronomischen Themenhefte und Sternkarten – erworben werden, auf der Seite E-Magazine finden sich alle ORION-Ausgaben als digitale Lektüre. Das Herzstück von ORIONportal.ch aber ist die Astro-Info. Hier finden sich aktuelle Berichte aus der Welt der Astronomie, eine Monatsvorschau und – für die versierten Beobachter unverzichtbar – das tägliche Himmels-Update.

Gold, Silber und Bronze – unser Angebot

Am 1. Juni ist die neue Plattform für Astronomie aufgeschaltet worden. Seit dann wird die Seite laufend weiter entwickelt. Wir bieten drei Member-Abonnements an: GOLD, SILBER und BRONZE. Als ORION-Abonnent sind Sie automatisch GOLD-Member. Sie erhalten weiterhin jährlich die Printausgabe und haben Zugriff auf ORION E-Magazine und auf die neuen Inhalte von Astro-Info. Sie haben sich noch nicht registriert?

So aktivieren Sie Ihren Online-Zugang auf ORIONportal.ch:

- Gehen Sie auf orionportal.ch/produkt/member-abo-gold
- Legen Sie das Member-Abo «Gold» in den Warenkorb.
- Geben Sie Ihre persönliche Abo-Nummer im Feld Coupon Code ein.
- Geben Sie Ihre Adresse an.
- Bestellen Sie kostenfrei das Member-Abo GOLD.

Hier geht's zum Erklärvideo!



Wie gefällt Ihnen
ORIONportal.ch?
Wir freuen uns auf Ihr
Feedback an:
redaktion@orionmedien.ch

- AKTUELLES
- HEUTE AM HIMMEL
- MONATSVORSCHAU
- ASTRONOMISCHE EREIGNISSE
- AUS DEM MAGAZIN
- VON DER SAG-SAS
- YOUNG ASTRONOMERS CLUB
- EINFACH ERKLÄRT