

Allsky-Kameras und die Flugbahnberechnung von Feuerkugeln



Florian
Zimmermann



Leon
Rieder



Andreas
Vogl



Allsky Kamera - wozu?

- 24/7 vollautonome Himmelsüberwachung
- Aufzeichnung von Himmelsobjekten
- Feuerkugelberechnungen
- Stimmungsaufnahmen z.B. Polarlichter
- Wetterbeobachtung

Gehäuse



Komponenten

Heizmatte

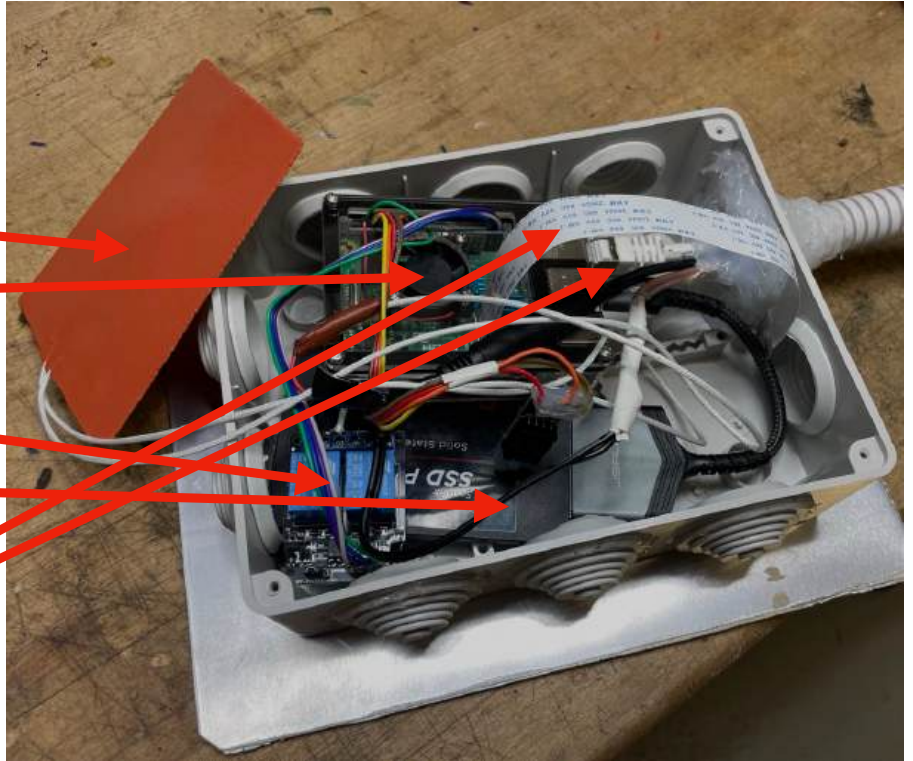
Raspberry Pi 4b

Relais

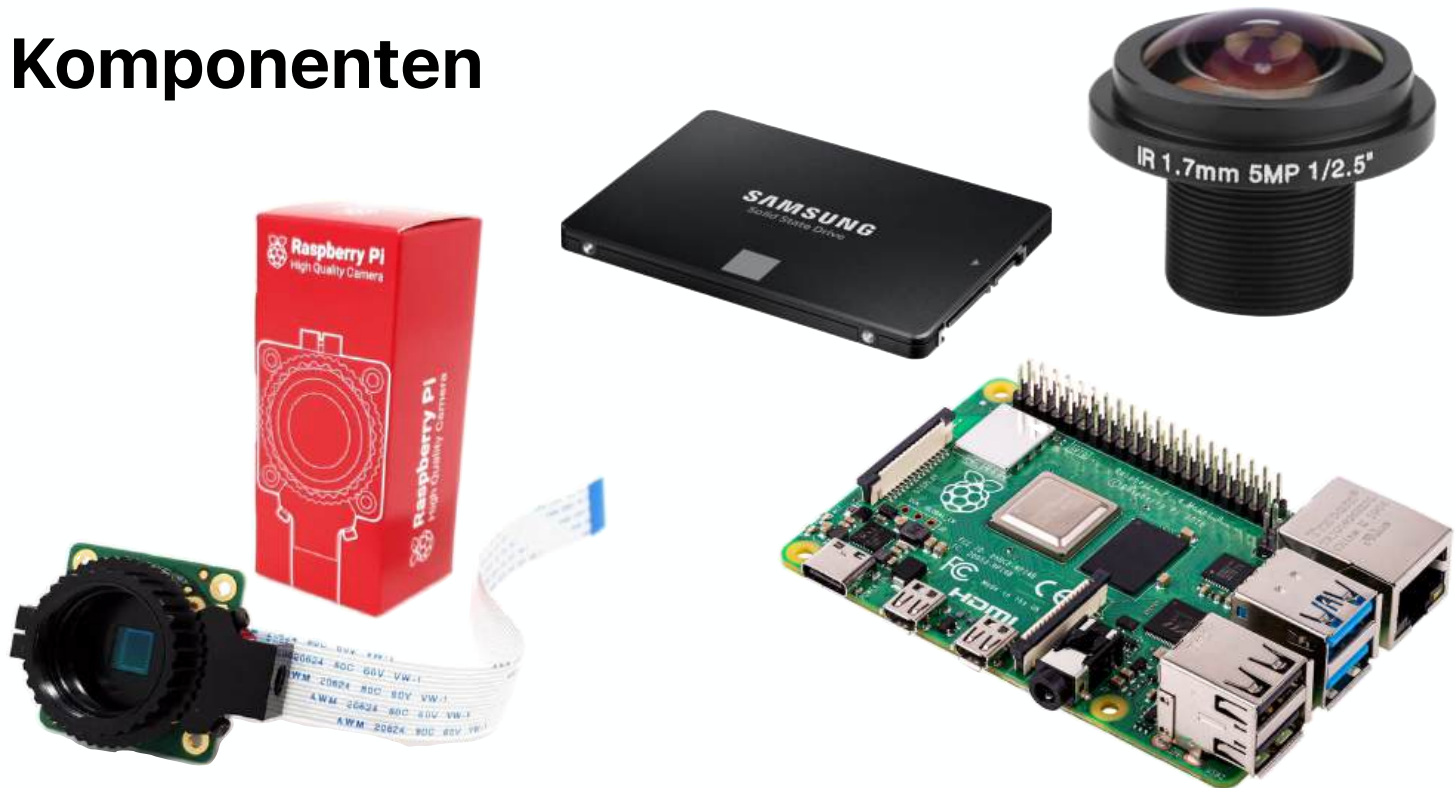
SATA-SSD

RPi-HQ Kamera-Flexkabel

Netzwerk / Strom



Komponenten



Berechnungslogik der Heizung im Gehäuse

Pseudocode

SCHLEIFE alle 30 Sekunden:

```
hole Außentemperatur und Taupunkt von api.wetter-wels.at  
lese Gehäusetemperatur
```

```
// Sicherheitsmodus
```

```
WENN Gehäusetemperatur > 25°C ODER Daten fehlen  
    Heizung AUS  
    Status speichern  
    weiter
```

```
berechne Delta = Außentemperatur - Taupunkt
```

```
// Heizlogik EIN
```

```
WENN Heizung AUS UND (Außentemperatur < 3°C ODER Delta < 2.5°C):  
    Heizung EIN
```

```
// Heizlogik AUS
```

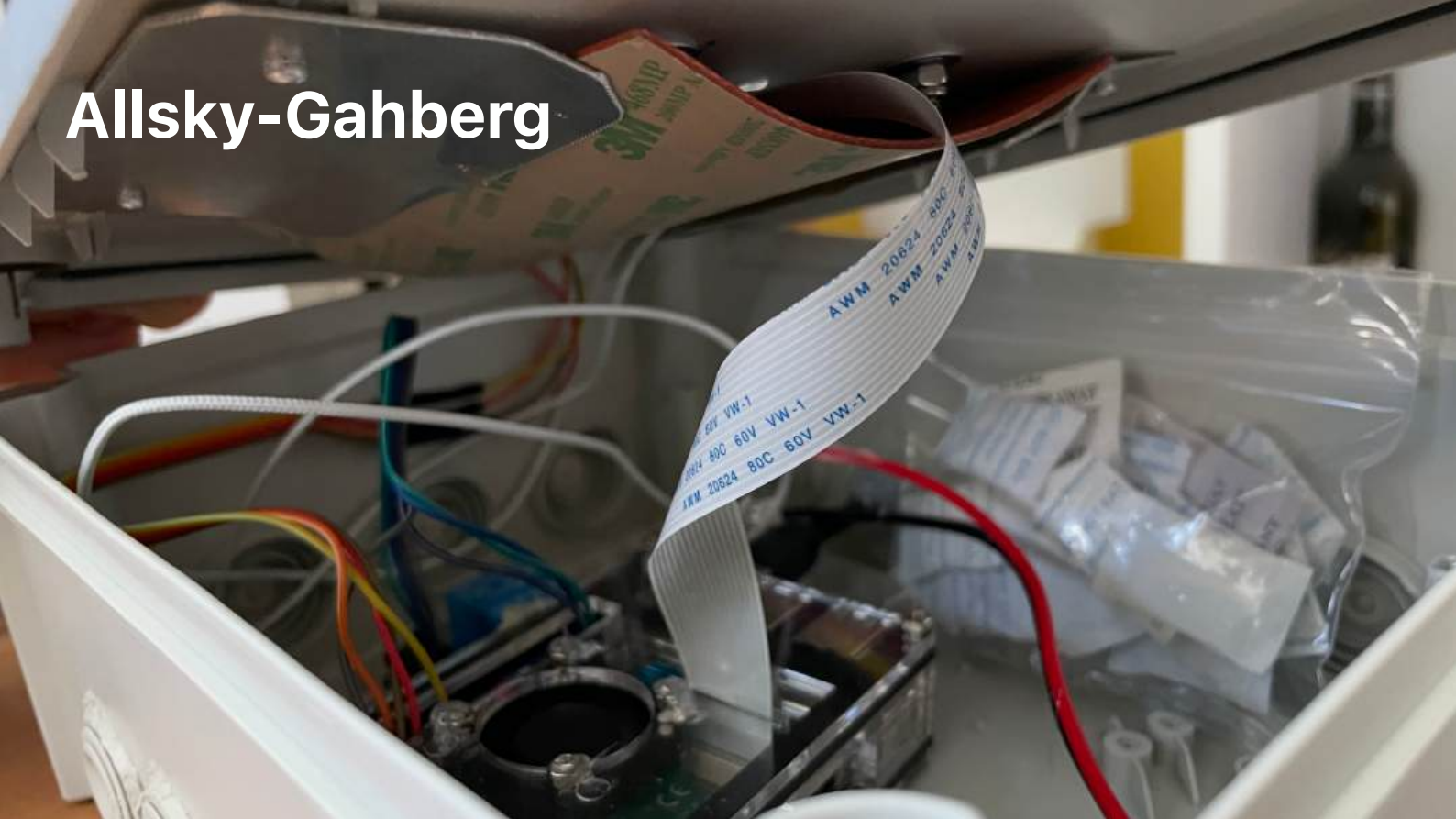
```
WENN Heizung EIN UND (Außentemperatur ≥ 4°C UND Delta ≥ 2.7°C):  
    Heizung AUS
```

```
Status speichern  
30 Sekunden warten
```

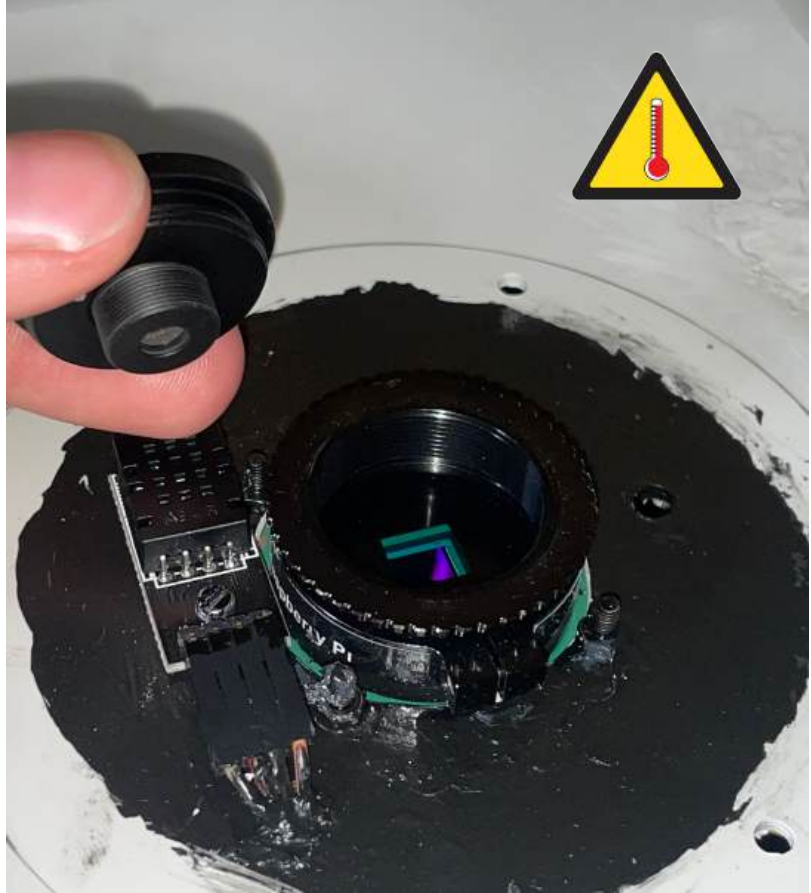


GPIO Relais
(elektromagnetischer Schalter)

Allsky-Gahberg



Allsky-Gahberg



Werkraum Schule Wels



epistolen

Dach Schule Wels (Schubertstraße 51)

Allsky Kamera
(allsky.wetter-wels.at)



Wetterstation
(wetter-wels.at)







View with the a local sensor of the sensor





Dachsternwarte

Franziskus-GYM Wels (Andreas Vogl)







Allsky Sternwarte Gahberg

von Florian Zimmermann

allsky.astronomie.at



Software...

Allsky Software

AllskyTeam/allsky

Open Source



github.com/AllskyTeam/allsky

A screenshot of the GitHub repository page for AllskyTeam/allsky. The page shows the repository name, navigation tabs (Code, Issues, Pull requests, Discussions, Actions, Projects, Wiki, Security and quality, Insights), and a list of files and folders with their commit history. The 'About' section on the right provides details about the repository, including its description as a Raspberry Pi operated allsky camera, license (MIT), and statistics (1.5k stars, 62 watching, 205 forks).

Platform Solutions Resources Open Source Enterprise Pricing

AllskyTeam/allsky Public

Code Issues 96 Pull requests 9 Discussions Actions Projects Wiki Security and quality 1 Insights

master 30 Branches 23 Tags

Alex-developer Merge pull request #5010 from AllskyTeam/dependabot/gh... 2 months ago 6,146 Comments

github	Update ci_compile.yml: Add "sudo apt update" - GitHub...	last year
assets	Add files via upload	9 months ago
config_rapo	Revert change to services	8 months ago
html	Merge pull request #5010 from AllskyTeam/dependabot/...	2 months ago
notificationimages	Update notification images	last year
scripts	#4990 supporting Trixie	5 months ago
src	Update capture_RPI.cpp: Show last message instead of L...	9 months ago
.clang-format	Added .clang-format file for consistent indentation	8 years ago
.gitattributes	ignore some more stuff	5 years ago
.gitignore	Update .gitignore: delete old file	2 years ago
.gitmodules	Add sunwait back	3 years ago
LICENSE	Initial commit	10 years ago
Makefile	Update Makefile: Let install.sh create allsky/tmp and set p...	last year
README.md	Update README.md	9 months ago
allsky.sh	Update allsky.sh: SC2154 fix	10 months ago
install.sh	#4990 Be less specific about php fpm package to install	5 months ago
remoteWebsiteInstall.sh	Update remoteWebsiteInstall.sh: Remove unused variable	11 months ago
support.sh	Update support.sh: Save allsky.log.1 if it exists	9 months ago
uninstall.sh	Update uninstall.sh: amount tmp	2 years ago

About

A Raspberry Pi operated allsky camera

open-source raspberry-pi astronomy allsky-camera

Readme MIT license Activity Custom properties 1.5k stars 62 watching 205 forks Report repository

Releases 18

v2024.12.06_06 (Latest) on Jul 20, 2025

17 releases

Packages

No packages published

Contributors 27

13 contributors

Startrails

Medientypen

Wels, Upper Austria

23.04.2026 08:00:00

Exposure: 60.0 sec

Gain: 1000

RPI HQ, 185°, f = 1.7mm



Sonnenhöhe: -2°

Windstärke: 0

Monophase: 48.8%



Im Gehäuse:

Luftfeuchte: 23.8%

Temperatur: 28.8 °C

Heizung: ausgeschaltet

Wetterstation:

Außentemperatur: 8.8 °C

Tauwasser: 0.8 °C

Luftfeuchte: 88%

Sonnenwind:

2.18 Protonen/cm²

294.5 km/s

alsky.wetter-wels.at



W 48.101000 E 14.015770
2544.4400

Alisky Kamera Wels

© WOOL Andrew & RIEDER Leo

Keogram

Medientypen

21

22

04-07-2026
23 00

01

02

03

04

05

06

Zeitraffer Medientypen

Gahberg, Upper Austria
19-01-2026 21:17:27
Exposure: 60.0 sec
Gain: 7.60
RPI HQ, 185°, f = 1,7mm

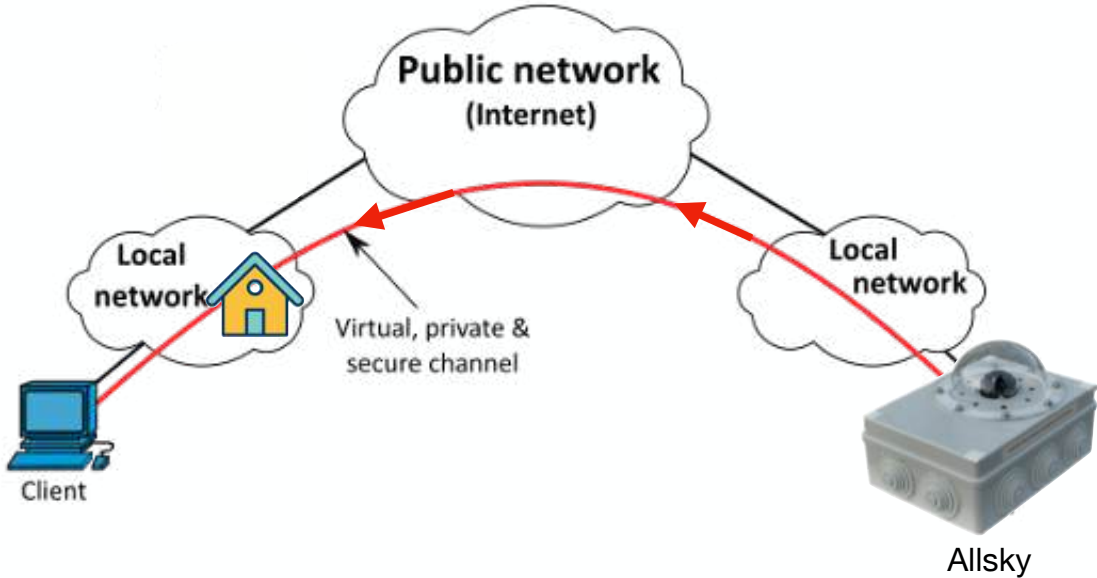


Im Gehäuse:
Temperatur: 13.3 °C
Luftfeuchte: 45.7 %
Heizung: eingeschaltet



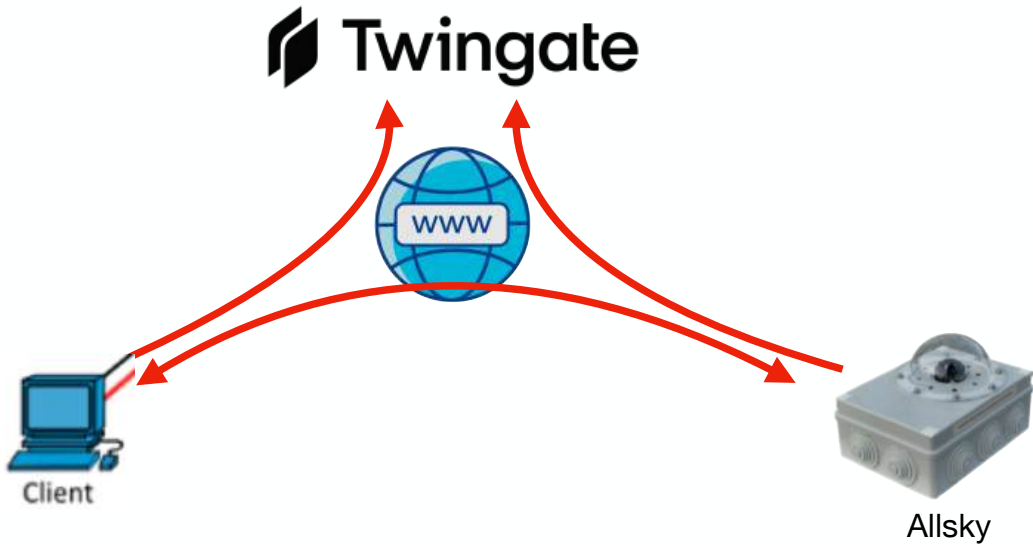
Remote Access

VPN (WireGuard)



Remote Access

Twingate

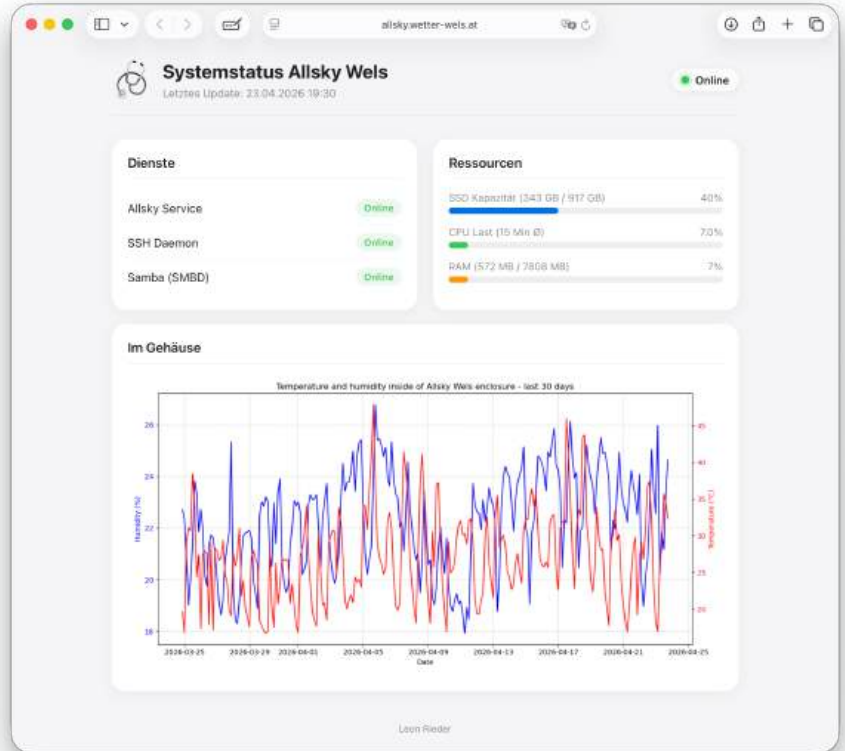


System Status (Remote)

- Dashboard-Webseite
- E-Mail Warnungen



allsky.wetter-wels.at/servicehealth/



Demo

WebUI und Webseite

Bisherige Sichtungen der Allsky Wels

Polarlichter

19.01.2025



Alisky Kamera Wels
© VOOG, Amers & RIEDERL.com

N 48.161668 E 14.016710
334m AMSL



alisky.wether-wels.at

Raketen- Treibstoffspur

25.08.2025

Wels, Upper Austria

25.08.2025 22:34:37

Exposure: 60.0 sec

Gain: 12.30

RPI HQ, 185°, f = 1,7mm



Sonnenhöhe: -27°
Mondhöhe: -19.11°
Mondphase: 6.93%

Im Gehäuse:
Luftfeuchte: 38.5 %
Temperatur: 27.0 °C
Heizung: ausgeschaltet

Wetterstation:
Außentemperatur: 16.0 °C
Taupunkt: -9.8 °C
Luftfeuchte: 71 %

Sonnenwind:
2.73 Protonen/cm²
411.6 km/s

altsky wetter-wels.at



N 48.10100 E 14.01170
332m AHO

Altsky Kamera Wels

© VOGL/Andreas & REICHER Laser

Feuerkugel über Niederösterreich

12.06.2025

Fernsehen ORF ON KIDS Sound Debatte Österreich Wörter Sport News ORF.at im Überblick

noe ORF.at


NÖ-News Extra Landesstudio Tipps Ganz Österreich

WISSENSCHAFT

Nach Meteorit: Aufruf zu Suche nach Teilen

Am 12. Juni ist gegen 23.00 Uhr ein heller Feuerball nahe der Westautobahn zwischen St. Pölten und Melk beobachtet worden. Das Naturhistorische Museum Wien (NHM) ruft nun die Bevölkerung dazu auf, die Augen nach Bruchstücken des Meteoritenschwarms offen zu halten.

20. Juni 2025, 16:20 Uhr [Teilen](#)



Fragmente, die vermutlich höchstens die Größe einer Marille erreichen, landeten vermutlich zwischen den Ortschaften Inning (Bezirk Melk) und Haindorf (Bezirk St. Pölten), heißt es seitens des NHM gegenüber der APA. Der niedergehende Meteor wurde über das Leuchten in der Atmosphäre, das er beim Fall erzeugte, von Kameras des Europäischen Feuerkugelnetzes registriert.

Anhand dieser Bilder konnten tschechische Forscher in den vergangenen Tagen Berechnungen zum Suchgebiet anstellen, in dem mit der höchsten Wahrscheinlichkeit Überreste des Falls zu finden sind.

Fundstücke mit schwarzer Kruste

Sobst man auf einen verdächtigen Fund, sollte man vor allem auf die charakteristische schwarze Kruste auf der Gesteinsoberfläche achten, sagt Andrea Patzer, Kuratorin der Meteoritensammlung des NHM.

Handelt es sich um ein Bruchstück, kann sich das Innere des Gesteins von der dunklen Außenhülle deutlich abheben. Für ihre Größe sind solche Stücke oftmals relativ schwer – vor allem, wenn es sich um einen Eisenmeteoriten handelt.



Allsky-
Franziskus-Gym
Wels, Upper Austria
12.06.2025 22:53:15

Exposure: 60.0 sec

N 48.161668 E 14.018710

Meteor near the Star gamma Cygni (constellation Cygnus)

Weitere Ereignisse in unserem Blog unter

allsky.wetter-wels.at/events/

astronomie.at/aktuelles/

A screenshot of a web browser displaying a page titled "Ereignisse der Allsky-Wels". The page content includes a date "19. JANUAR 2026", a video player showing a night sky with a colorful aurora, and a text article titled "Polarlichter über Wels am 19. Jänner 2026". The article describes the observation of aurora borealis from the Franziskus-Gymnasium in Wels, Austria, on January 19, 2026, and mentions a coronal mass ejection (CME) event on January 20, 2026. The browser's address bar shows "allsky.wetter-wels.at".


Ereignisse der Allsky-Wels

Aktuelle Sichtungen und Meldungen der Allsky-Kamera Wels von Andreas Vogl & Leon Rieder

[Zurück zur Livewebcam](#) [Hinweise für Medien & Presse](#)

19. JANUAR 2026

19.01.2026 22:34
Allsky Kamera Wels




Polarlichter über Wels am 19. Jänner 2026

Allsky-Kamera fotografiert starke Polarlichter

In den späten Abendstunden des 19. Jänner 2026 konnte die Allsky-Kamera von Andreas Vogl und Leon Rieder am Franziskus-Gym in Wels eindrucksvolle Polarlichter (Aurora Borealis) aufzeichnen. Trotz der südlichen Lage Oberösterreichs waren die... Zum originalen Zeitraffervideo der Nacht von 19. auf den 20. Jänner 2026 kommen Sie hier: <https://allsky.wetter-wels.at/events/medien/aurora-19-01-2026-original.mp4> Bereits im Vorfeld gab es deutliche Hinweise auf ein erhöhtes Polarlichtrisiko. Für den Zeitraum vom 19.01.2026 bis 20.01.2026 wurde eine Polarlicht-Vorwarnung ausgegeben. Am 18. Jänner 2026 um 18:00 UTC ereignete sich ein LD-Flare der Klasse X1.9 auf der Sonne. Auf dem CCOR-1-Instrument des GOES-Satelliten war kurz darauf ein erdgerichteter Full-Halo-CME (koronarer Massenauswurf) zu beobachten. Solche Ereign... Die Ankunft dieses CMEs wurde für etwa 24 bis 48 Stunden später prognostiziert. In diesem Zeitraum kam es tatsächlich zu starken geomagnetischen Störungen, wodurch die Entstehung heller Polarlichter begünstigt wurde. Die Sichtung über Wels... Polarlichter entstehen, wenn elektrisch geladene Teilchen des Sonnenwinds entlang der Magnetfeldlinien der Erde in die obere Atmosphäre eindringen. Dort stoßen sie mit Sauerstoff- und Stickstoffatomen zusammen, die dabei angeregt werden und... Auch Florian Zimmermann konnte mit seiner Allsky auf der Sternwarte Gahberg die Polarlichter fotografieren. Bereits die ersten von Mitgliedern des AAS aufgenommenen Bilder sind auf der Website veröffentlicht: <https://astronomie.at/polaric/>...

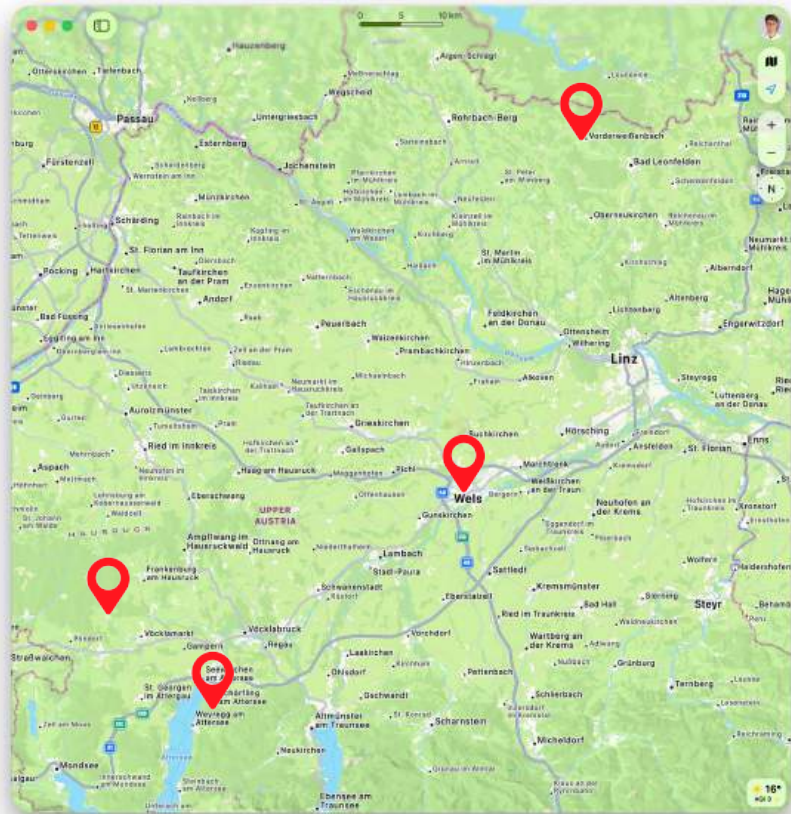
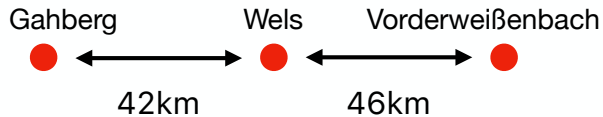
27. NOVEMBER 2025



Flugbahnberechnung von Feuerkugeln

Standorte

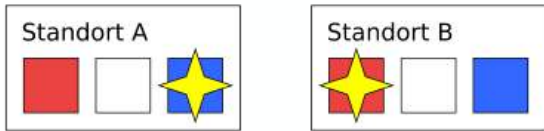
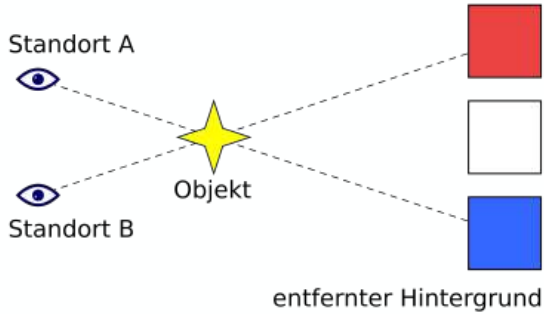
- AAS Allsky Gahberg
- AAS Allsky Wels
- Allsky Vorderweißenbach*
- Allsky Fornach**



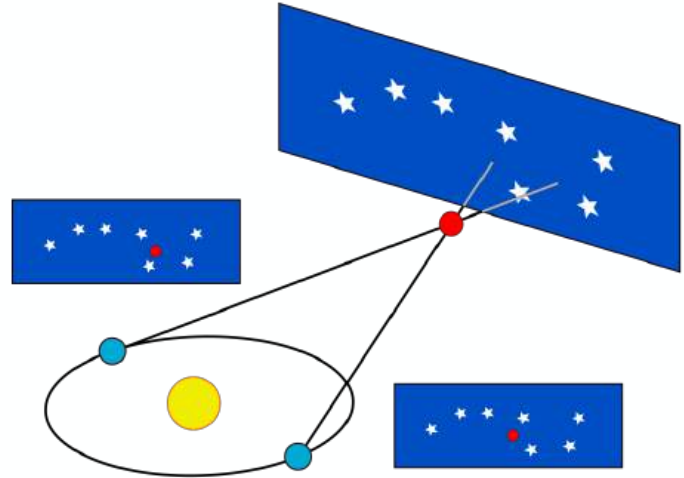
* Daniel Nimmervoll (astro-fotografie.at)

** Hermann Koberger jun. (astromethyst.at)

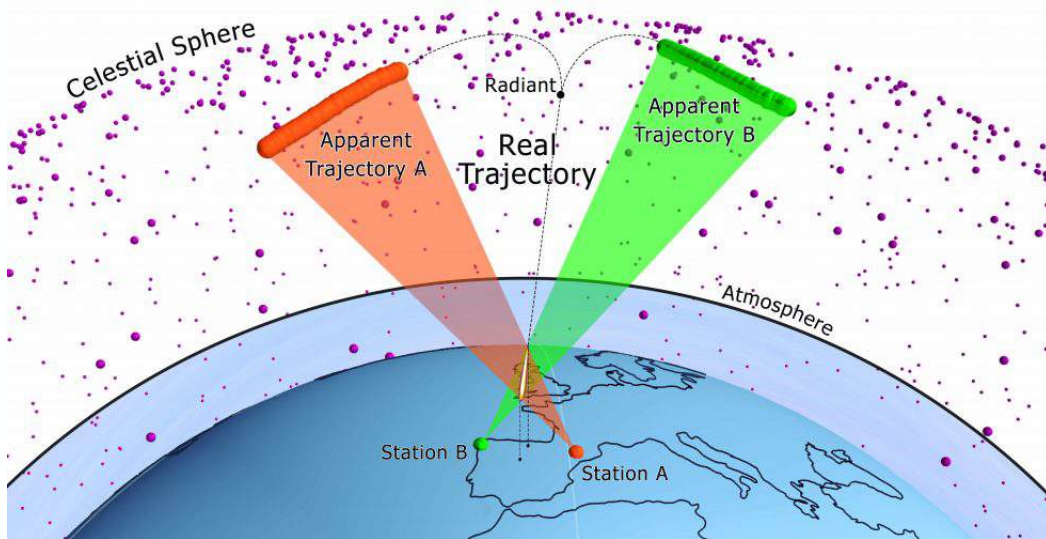
Funktionsprinzip Parallaxe



*Quelle: Wikipedia - Sebastian Wallroth - Eigenes Werk,
basierend auf: Parallax Example en.svg von
Booyabazooka*



Funktionsprinzip



Parallaxenrechner

Funktionsprinzip

Input:

- 2 Standorte (Koordinaten, Höhe)
- Exakte Uhrzeit/Datum
- Je Standort Sterne (HIP) am Schweif der Feuerkugel

Berechnung:

- Azimuth/Höhe der Sterne aus Ephemeriden-Datei der NASA holen
- Geraden von den beiden Beobachtungspunkten in Richtung Sterne legen
- Ebenen Aufspannen
- Ebenen-Schnittgerade berechnen (Flugbahn)

Output:

- KLM Datei mit allen Geraden, Ebenen, Schnittgerade (Flugbahn) & Daten erstellen

Fallbeispiel

Feuerkugel vom 27.11.2025 17:28 CET

Allsky Gahberg Originalbild

Gahberg, Upper Austria
27-11-2025 17:28:18
Exposure: 60.0 sec
Gain: 1.42
RPI HQ, 185°, f = 1,7mm



Im Gehäuse:
Temperatur: 11.1 °C
Luftfeuchte: 43.0 %
Heizung: ausgeschaltet



© Sternwarte Gahberg
allsky.astronomie.at

Allsky Wels Originalbild

Wels, Upper Austria

27.11.2025 17:28:07

Exposure: 60.0 sec

Gain: 4.43

RPI HQ, 185°, f = 1.7mm



Sonnenhöhe: -12°

Mondhöhe: 27.66°

Mondphase: 43.62%

Im Gehäuse:

Luftfeuchte: 19.9 %

Temperatur: 27.6 °C

Heizung: eingeschaltet

Wetterstation:

Außertemperatur: 8.4 °C

Tauzeitpunkt: -0.6 °C

Luftfeuchte: 93 %

Sonnenwind:

1.45 Protonen/cm²

830.9 km/h

allsky.wetter-wels.at



N 48.101866 E 14.010710
330m AMEL

Analysiertes Bild der Allsky Wels



Analysiertes Bild der Allsky Gahberg

VEGA

Eltanin

Rastaban

Grumium (HIP 87585)

Aldhibah

Eta Draconis

Chi Draconis A
Phi Draconis

Psi Draconis

35 Draconis

HD 150275 (HIP 80800)

Epsilon Ursae Minoris

HD 168731 (HIP 84732)

Zeta Ursae Minoris

HD 145622

Kochab

Pherkad

HD 145622 (HIP 84732)

RR Ursae Minoris (HIP 73199)

Polaris



Berechnung

HIP-Codes der Sterne am Schweif:

- **Allsky Wels:** HIP 79164, HIP 82020, HIP 86459
- **Allsky Gahberg:** HIP 73199, HIP 75539, HIP 80850, HIP 84732

Diese Daten wurden in mein Python-Programm eingegeben: (Ausführung erfolgt im Terminal)

```
leonrieder@Leons-Mac-Mini Desktop % python3 parallaxenrechner.py

Date (YYYY-MM-DD): 2025-11-27
Time (HH:MM:SS): 17:28:00

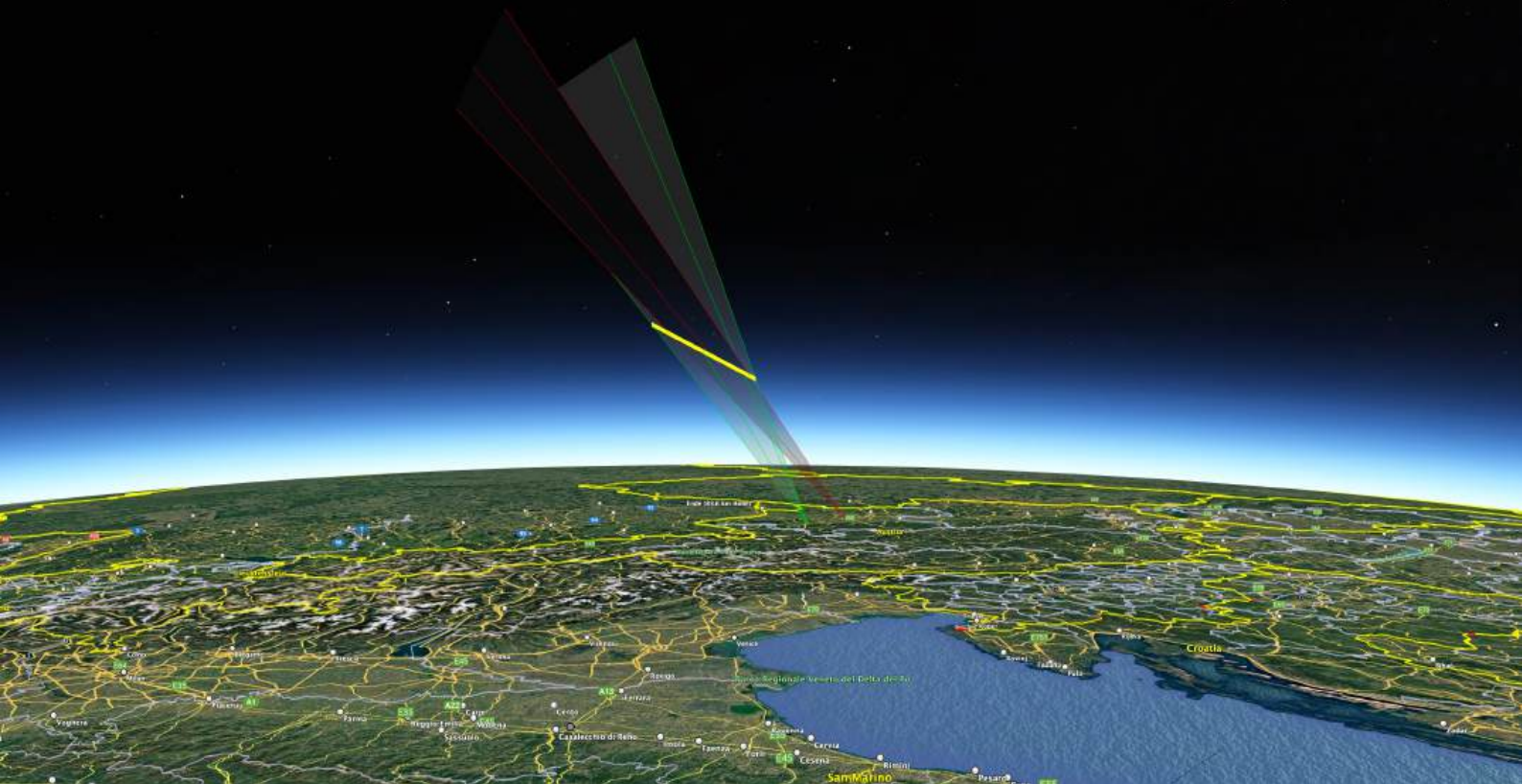
Time (UTC): 2025-11-27 16:28:00+00:00

Wels HIP Codes:
Enter codes: 79164, 82020, 86459

Gahberg HIP Codes:
Enter codes: 73199, 75539, 80850, 84732

Processing...

File saved: fireball-2025-11-27.kml
```



Fallbeispiel

Feuerkugel vom 14.12.2025 18:43 CET

Allsky Gahberg Analysiert

Gahberg, Upper Austria
14-12-2025 18:43:19
Exposure: 60.0 sec
Gain: 11.84
RPI HQ, 185°, f = 1,7mm



Im Gehäuse:
Temperatur: 12.3 °C
Luftfeuchte: 48.0 %
Heizung: eingeschaltet



Vorderweißenbach: 14-12-2025 · 18:43:35

© Daniel Nimmervoll · www.astro-fotografie.at

Allsky Vorderweißenbach* Analysiert

Sonnenaufgang: 07:49:01
Sonnenuntergang: 16:07:28
Sonnenstand: -24 °

Himmelselligkeit: 20.89 Mag.
Himmelstemperatur: -25.6 °C

System Informationen:

Belichtungszeit: 60.0 sec
Gain: 15.0

CPU Temp.: 26.7 °C
Freier Speicher: 41.84G
Mem: 0.1831

Außentemperatur: -3.2 °C
Solarstrahlung: 0 W/m²

Im Gehäuse:

Temp: 13.3 °C
Luftfeuchte: 38.5 %
Luftdruck: 942.3 mbara
Heizung: On



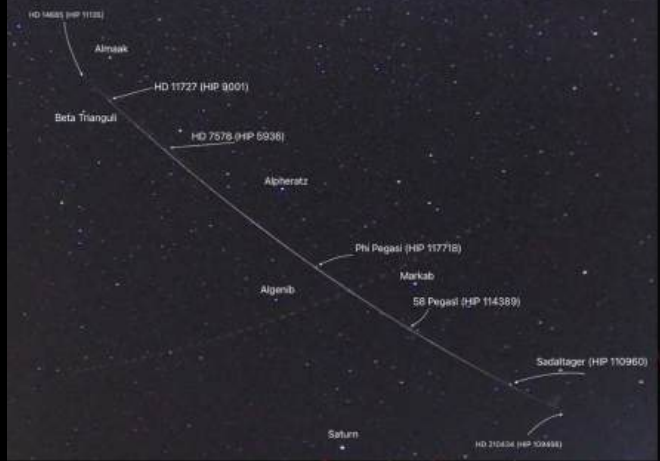
* *Daniel Nimmervoll*
www.astro-fotografie.at

Mondphase: 23.64 %
Mondhöhe: -51.87°





Meteor Event 14-12-2025 - 18:43 CET
Visualization of reconstructed visible trajectory using images from Allsky Gahberg (Florian Zimmermann - allsky.astronomie.at) and Allsky Vorderweißbach (Daniel Nimmervoll - astro-fotografie.at)
Berechnungen von Leon Rieder, AAS



Bahn in der Luft: 183,8 km
Bahn über Boden: 176,3 km

Start: 106,1 km Höhe

Ende: 64,4 km Höhe

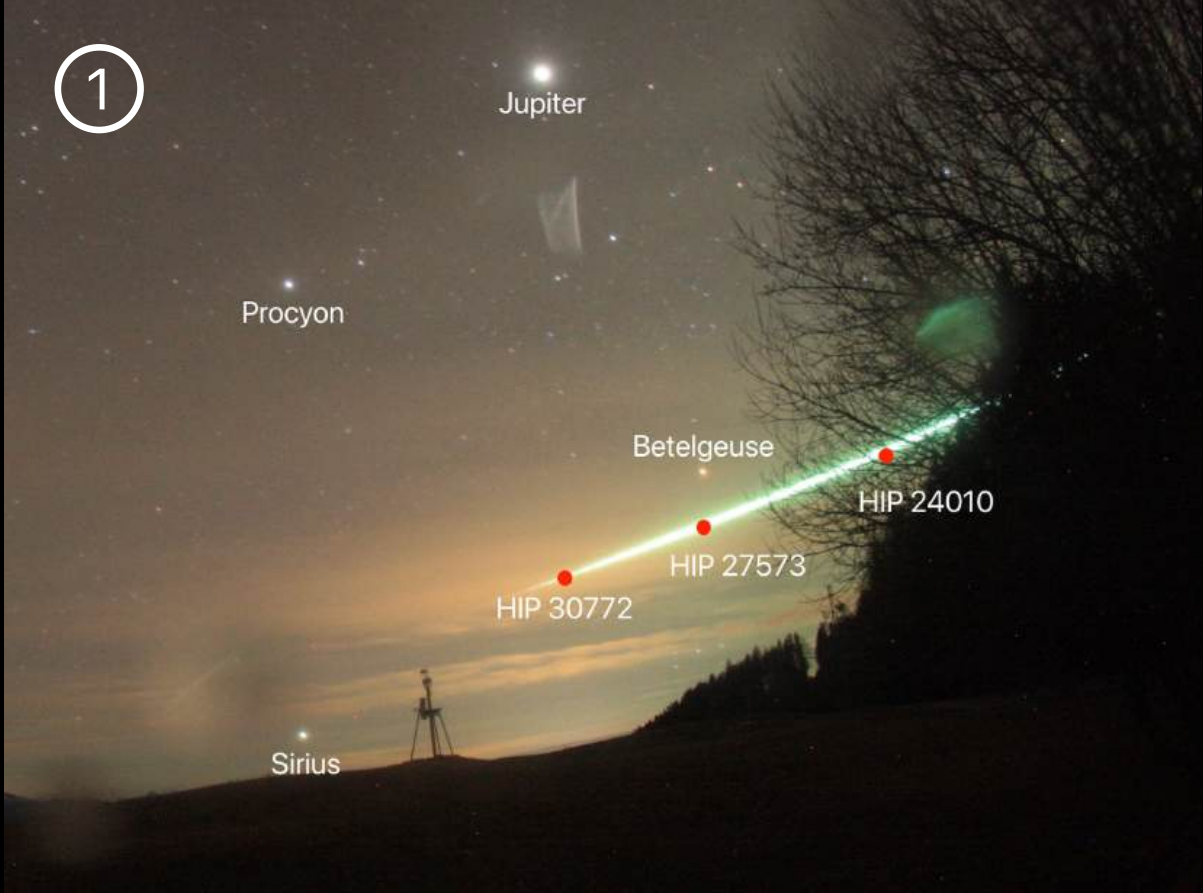


Fallbeispiel

Feuerkugel vom 12.02.2025 01:41 CET

Allsky
Gahberg
Analysiert

①



Allsky
Gahberg
Analysiert

②

Procyon

Jupiter

Betelgeuse

HIP 21881

HIP 14354



Allsky Wels

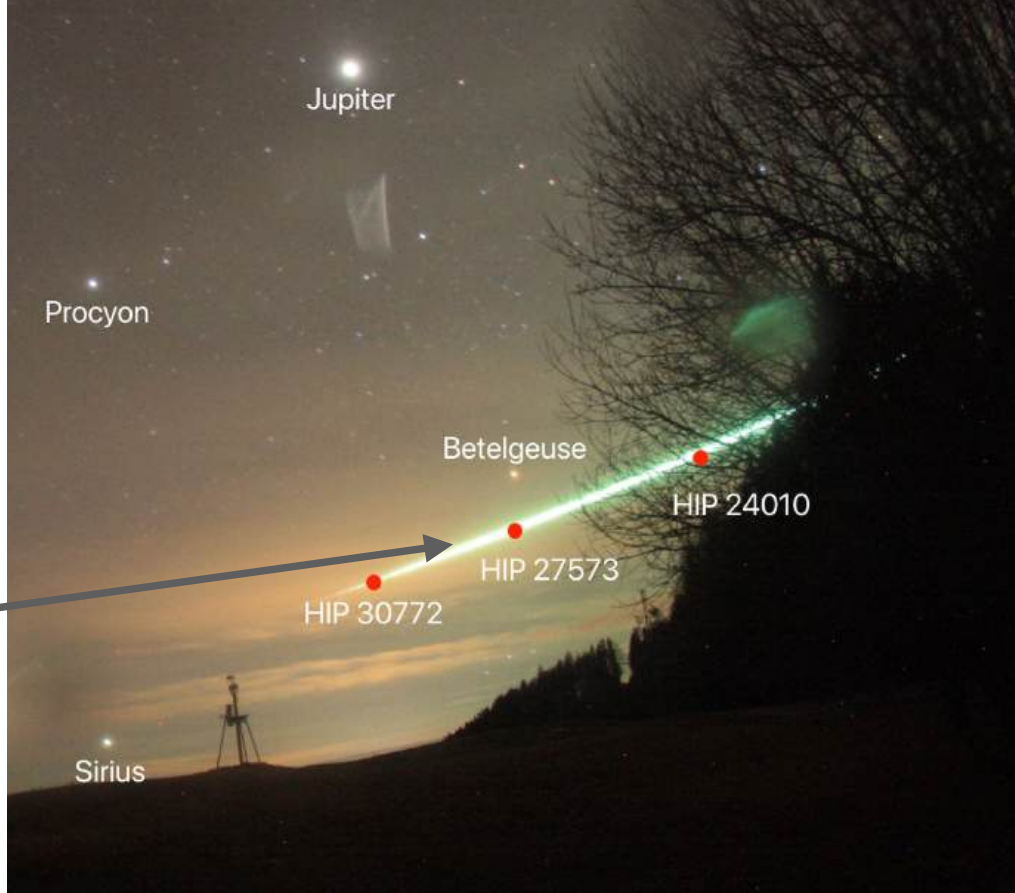
Analysiert






Möglichkeit zur
Verbesserung der
Genauigkeit bei
teilweiser
Verdeckung der
Sterne...

Praktisch nicht
verwertbare
Hintergrundsterne



Demo

Google Earth



Ende (83.5 km HORZ)

Start (22.5 km HORZ)

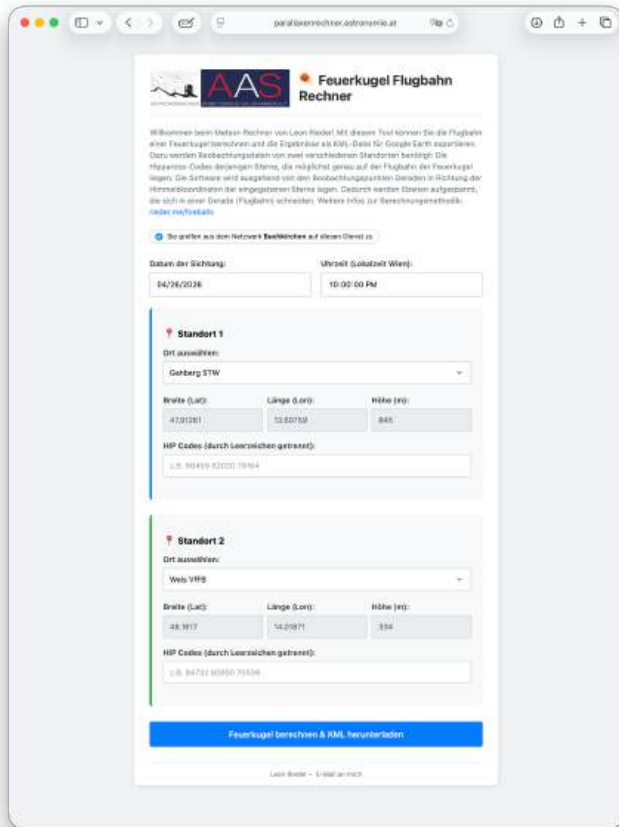
AUSTRIA

WebSystem

Web-Version Parallaxenrechner

parallaxenrechner.astronomie.at

- Login-Daten auf Anfrage
- Keine Login-Daten erforderlich, wenn aus dem (W)LAN der Sternwarte Gahberg zugegriffen wird.



Danke an Erwin Filimon!



Dieser Foliensatz steht zum Download bereit unter:

<https://allsky.wetter-wels.at/aas-workshop>

und auch im Workshoprückblick unter:

astronomie.at



Danke für Ihre Aufmerksamkeit!

Florian Zimmermann, Leon Rieder

Fragen?