

Konzept eines Remote-Sternwarte

Eine Remote-Sternwarte warum?

Eine einsatzfähige Sternwarte an einem dunkleren Ort und besseren Wetterbedingungen ist eine interessante Alternative zum eigenen Teleskop oder der Sternwarte Vorort.

Blick in die Glaskugel

- Wie sieht die Zukunft der praktischen Astronomie in Berlin aus?
- Macht es noch Sinn eine Sternwarte unter schlechten Sichtbedingungen und Wetter zu betreiben?
- Können wir als Verein oder Gruppe eine solche Sternwarte finanzieren und betreiben, im Gegensatz zur WFS und der Beziehung zur Stiftung „Am langen Arm verhungern oder feindliche Übernahme“?
- Mit dem „state of the art“ Equipment und Digitalisierung ist heute Fernsteuerung erschwinglich und möglich.
- Externe Anbieter von Remote-Sternwarten gibt es bereits inklusive Betrieb und Wartung auch in Übersee sowohl eigenen Geräte als auch zur Miete.

Der Einsteiger

Für den Einsteiger sicherlich reizvoll ein einsatzbereites Teleskop zu benutzen ohne den ganzen Aufbau und das ganze Equipment lauffähig zu bekommen. Nur das Objekt auswählen und schon läuft alles automatisch und die Daten sind zum Download bereit. Auf der anderen Seite hat man hier erkaufte Wissen statt erarbeitete Wissen. Das ist etwa so, als wenn man den Führerschein gemacht hat und jetzt doch mit dem autonomen Auto fährt.

Der Fortgeschrittene

Er hat in der Vergangenheit das Equipment selber aufgebaut und zum Laufen gebracht und spart sich viel Zeit und Mühe damit, wenn er ein Remote-Teleskop benutzt. Aus seiner Erfahrung kann er ein solches Teleskop konzipieren und im Fehlerfall eingreifen im Gegensatz zum Einsteiger. Ein Remote-Teleskop muss man sich in der Regel mit Anderen teilen. Entweder betreibt man als Gruppe eine solche Sternwarte oder man mietet sich eins. Im Internet gibt es zahlreiche Anbieter. Der Preis mag einen erstmal abschrecken, aber 2 Wochen Astrourlaub in Kärnten mit eigenem Teleskop kosten auch 2000.-, ohne Mietwagen.

Der alte Hase

Dem alten Hasen im fortgeschrittenen Alter mag es schwerfallen nicht mit den eigenen Geräten, die er nur auf dem Bildschirm sieht zu arbeiten. Das Equipment wird auch nicht leichter, die Kosten für Anfahrt und Unterbringung entfallen. Befindet sich das Teleskop in Nord- oder Südamerika sind auch tagsüber Fotos möglich. Was die Beobachtungszeit angeht ist er flexibel.

Mieten oder kaufen?

Die Gretchenfrage lohnt es sich eine komplette Astrofoto-Ausrüstung zu kaufen oder zu mieten?

1. Frage wie oft kommt die Ausrüstung zum Einsatz? Zeit und Wetter.
2. Weiß ich was ich machen will oder befinde ich mich noch in der Findungsphase?
3. Brauche ich für bestimmtes Objekt mal ein Spezialgerät? Da ist mieten besser

Remote-Sternwarte selber betreiben?

1. Standort: Wo wird die Sternwarte betrieben? BRD, südliche EU oder Übersee?
2. Internetzugang wie stabil und leistungsfähig?
3. Einmalige Kosten für Einhausung und Teleskop?
4. Laufende Kosten Betrieb und Wartung? Externer Dienstleister?

Welche Fertigkeiten der Projektteilnehmer werden gebraucht?

1. Wissen und Erfahrung mit modernen CMOS-Kameras.
2. Moderne Teleskope, Montierung und Steuerung.
3. Anschluss und Steuerung von Zusatzgeräten wie Motorfokus, Filterrad, Kuppel-Steuerung.
4. Netzwerk und Web-Server einrichten und betreuen. Welche Programme kommen zum Einsatz und Skripte zur Automatisierung von Abläufen. Windows und Linux Admin-Kenntnisse.
5. Sicherheit im Netz/Internet. Kein unerlaubter Zugriff auf die Infrastruktur über das Netz.
6. Wissen - Beobachtungsprogramme: Was soll beobachtet werden, Asteroiden, Supernova-Suche, Veränderliche, Extrasolare Planeten, Bedeckungsereignisse ...?
7. Welche instrumentellen Voraussetzungen für welches Projekt?

Anforderungen an die Beobachtungsprogramme

1. Innerhalb einer Nacht über mehrere Stunden auswertbare Daten, einen kompletten Satz an Daten eines oder mehrerer Objekte, z.B. Bilder eines Asteroiden zur Positionsbestimmung oder Lichtwechsel. Lange Schönwetterperioden sind eher selten.
2. Eine Änderung der instrumentellen Konfiguration, andere Kamera, Umbau am Teleskop sind nicht möglich, Es sind nur softwaretechnische Änderungen über Skripte möglich.
3. Entwicklung von (halb)automatischen Beobachtungsprogrammen, die ermitteln welche Objekte gerade am Himmel sind und Beobachtungsvorschläge machen und dem Nutzer dabei unterstützen.
4. Entwicklung von autonomen Teleskopen, die selbstständig Aufnahmen machen, erkennen ob es dunkel bzw. klar ist, welches Objekt zusehen ist und welches schon lange nicht mehr beobachtet wurden. Die Daten werden aufbereitet und auf dem Server bereitgestellt und können am darauffolgenden Tag abgerufen werden. Von jedem Ort!

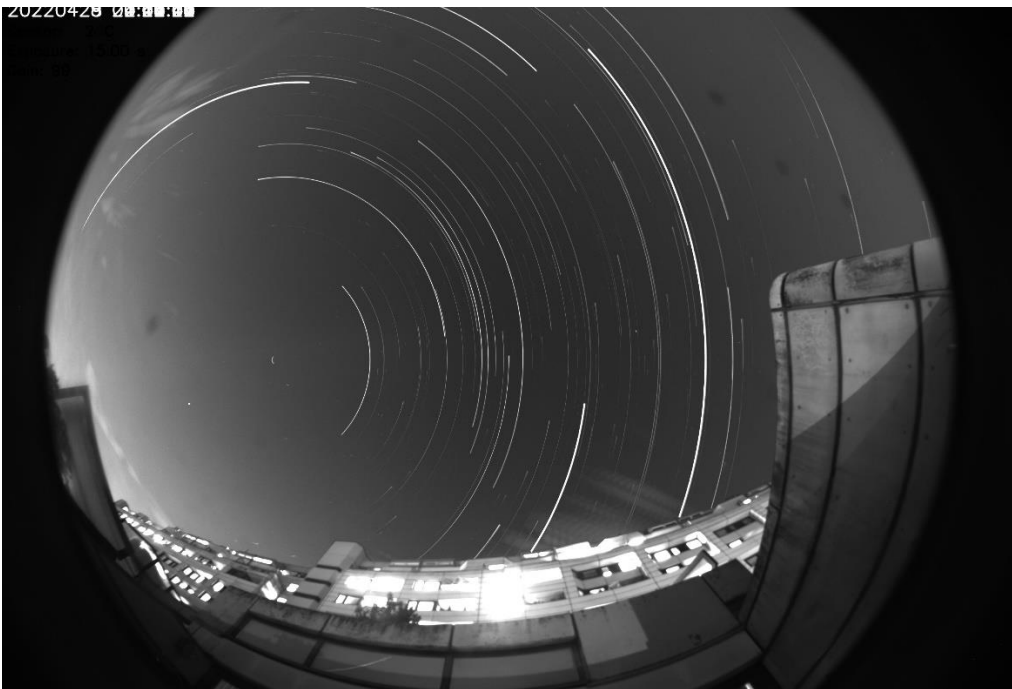
Erste Ausbaustufe – die Allsky-Kamera

Erstmal klein anfangen. Eine Allsky-Kamera braucht man in jeden Fall. Sie nimmt mit einem Fisheye-Objektiv den ganzen Himmel auf und speichert die Bilder konfigurierbar bei Dunkelheit automatisch. Kamera und Objektiv sind unter einer 9 cm Plexyglaskuppel wetterfest montiert. Nach Ende Nacht werden die Bilder automatisch ausgewertet und auf dem Server zur Verfügung gestellt. Ein Video der Nacht und eine Zusammenfassung der Bewölkungsverhältnisse wird automatisch erstellt. Es sind mindestens 2 Anwendungen möglich:

1. Qualität des Himmels, wann ist es klar für die Aufnahme mit dem autonomen oder automatischen Teleskop. Wie war die Nacht bewölkungstechnisch?
2. Als Meteorkamera

Realisierung einer Allsky-Kamera

Bauanleitungen mit Einkaufsliste gibt es im Internet. Die Kamera ist eine ASI178MM ungekühlte monochrom Kamera mit 6 MP und einem mitgelieferte Fisheye-Objektiv mit 170°. Gesteuert wird die Kamera mit einem Minirechner Raspberry 4 mit 4x1,5Ghz Prozessor und 4GB RAM, WLAN, und USB3.0 und einer MicroSD-Karte mit 128GB RAM mit hoher Transferrate. Damit lässt sich die Nächte von 4 Wochen aufzeichnen und wenn der Speicher voll ist werden die ältesten Bilder überschrieben (ist konfigurierbar). Das Ganze für ca. 500-600 €. Eine Farbkamera wäre wohl bei Wetterphänomenen und bei Polarlichtern die erste Wahl. Eine monochrome Kamera ist empfindlicher und hat eine bessere Ortsauflösung (Meteore).



Startrails in der Nacht von 22:00 – 05:00. Die Aufnahmen werden gespeichert, wenn die Sonne unter -6° Horizont ist. Die Auswertung erfolgt anschließend automatisch. Die Ergebnisse können heruntergeladen werden.

Realisierung Prototyp Remote-Sternwarte

1. Standort außerhalb Berlins auf einem Grundstück eines Mitglieds. Internet und Stromversorgung vorhanden. Gelände gesichert. Jemand da, wenn etwas nicht funktioniert.
2. Einhausung des Teleskops. Nicht drehbar nur auf und zu, Größe einer Hundehütte. Baugenehmigung nötig? hängt auch vom Bundesland ab. Videoüberwacht, Bewegungsmelder auf dem Grundstück. Teleskop kameraüberwacht. Heizung gegen Feuchtigkeit. Ggf. Kühlung für die Nacht.
3. Teleskop und Montierung: Goto-Montierung und ein (zwei) 80-100mm Teleskope mit Farbkamera und eins mit SW-Kamera und Filterrad. Sucher und Autoguider. Prüfen in wie weit man Optik, Montierung und Zubehör aus eigenen alten Beständen recyceln kann. Heizmanschetten und Flat/Dark-Mechanismus um Flats und Darks ferngesteuert zu machen.
4. Allsky-Kamera wie oben beschrieben zur Wetterbeurteilung und später zum Bestimmen von Beginn und Ende der Beobachtung. Außerdem Regensensor/Warner.
5. Steuer-PC: Core I7, 16 GB Ram, 512 GB SSD und 2 TB M.2 SSD für Daten auf Windows 11. PC muss Remote-Boot möglich sein. Automatischer Upload der Daten in die Cloud.
6. Zugangssoftware: Remotedesktop, AnyDesk, Zoom, oder Skype
7. Steuerungssoftware: ASCOM-Plattform, CdC, Stellarium, Sharpcap, NINA usw.

Remote-Sternwarte der VdS

- [Arbeitsgruppe](#) der VdS
- Struktur
- Equipment
- Software
- Betrieb

[VdS-Forum](#)

Remote-Sternwarte Frankreich-Chile

Die 2SPOT-Installation, die sich auf dem Firmengelände [Deep Sky Chile](#) befindet, besteht aus zwei Teleskopen mit 0,3 m Durchmesser: Ein Ritchey-Chretien-Teleskop mit einem mittellösenden [Spektrographen eShel](#). Ein Newton-Teleskop mit niedriger Auflösung [Alpy 600](#) (R-600).

Um die Reaktionsfähigkeit zu verbessern, wurde vom 2SPOT-Team mit Hilfe eines Mitglieds des [Staros-Projekts](#) ein automatisches Beobachtungs- und Verarbeitungsprotokoll entwickelt.

Die automatische Beobachtung wird von der [Prism](#)-Software gesteuert[5]. Ein Drehbuch von Stéphane Charbonnel verwaltet die Spektrenakquisition. Das Ziel ist zentriert und in der Mitte des Spektrographenschlitzes positioniert, und die Belichtungszeiten werden nach der Größe des Ziels berechnet. Am Ende der Beobachtung werden Kalibrierung und einheitliche Lichtbilder aufgenommen. Für die Verarbeitung hat Matthieu Le Lain eine ebenso automatische „Bearbeitungspipeline“ mit dem Namen [ARP \(Automatic Reduction Pipeline\)](#) entworfen. Rohe Spektraldaten aus einer ganzen Nacht werden mit der [spec INTI](#) Software verarbeitet.



Standort Chile-Angebot

Wir hosten Ihr Teleskop unter dem besten Himmel Chiles.

Deep Sky Chile hat sorgfältig den am besten geeigneten Standort in Chile ausgewählt, um Ihr ferngesteuertes Teleskop unterzubringen. [Diese außergewöhnliche astronomische Stätte](#) ist ein Grundstück von 3 Hektar auf einer Höhe von mehr als 1700 m in der Präcordillere der Anden. Es ist weit entfernt von jeder Lichtquelle und hat außergewöhnliche Webbedingungen, die Qualitätsbeobachtungen garantieren. Unsere vollrobotischen Observatorien werden mit Solarenergie betrieben und verfügen über einen schnellen Internetzugang, damit Sie flüssig und bequem aus der Ferne steuern können. Wir haben unsere Einrichtungen mit modernsten Überwachungs- und Benachrichtigungssystemen ausgestattet, um die Sicherheit Ihrer Geräte zu gewährleisten. Wir veranstalten seit Februar 2019 die Teleskope unserer Kunden und bauen regelmäßig neue kollektive Observatorien, um eine wachsende Nachfrage zu antizipieren. Wir sind stolz darauf, die besten Bedingungen für das Hosting von Teleskopen in Chile zu bieten.

64 Teleskope 4 Kollektive Observatorien und 2 private Observatorien auf 1700m Höhe mit 320 klaren Nächten

[Leistungen und Angebote](#)

Remote Sternwarte(n) – Links

[RemoteAstrophotography](#)

[TelescopeLive](#) mit Videos zum Teil kostenlos über Astrofotografie

[ITelescope](#) Mieten von Teleskopen ab 39,95\$ verschiedene Standorte USA, AUS, Spanien, La Palma und Webinare

[RoboScopes](#) Mieten von 14 Teleskopen in Spanien, Mitglied 200€/Jahr, sehenswertes Video

[Insight-Observatory](#) Spanien, Chile und Namibia, Kosten Basic 35,00\$ und 1,00\$/Minute

[Telescope.org](#)

Willkommen bei Telescope.org von der Open University. Ein Konto auf dieser Website ermöglicht es, Beobachtungen aus der Ferne von unseren Roboterteleskopen auf Teneriffa zum Bearbeiten, Herunterladen und Teilen zu nehmen.

Um das Teleskop zu verwenden, schließen Sie sich dem kostenlosen Open Learn Course "[Astronomie mit einem Online-Teleskop](#)" an und folgen Sie den Anweisungen, um in der vierten Woche ein Konto zu erstellen. Weitere Hilfe finden Sie im [Kursforum](#).

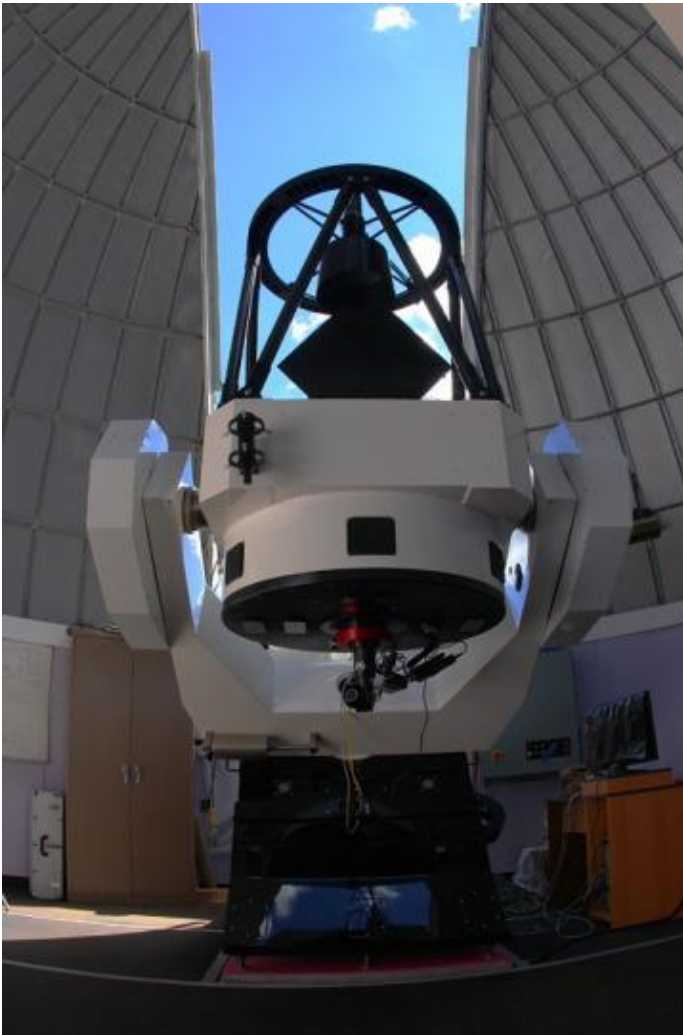
Die [Bedingungen dieser Website](#) sind nur für persönliche, nicht-kommerzielle Zwecke.

[PixelSkiesAstro](#)

PixelSkiesAstro ist eine Remote-Teleskop-Hosting-Site in Spanien, die von [David](#), Adam und Michelle Wills betrieben wird. Wir haben 6 vollautomatische Teleskop-Beobachtungen für die Ferne der Geräte. Wir veranstalten derzeit zahlreiche Teleskope, die über das Internet ferngesteuert werden, sowohl für Astrofotografie als auch für die wissenschaftlich fundierte Datenerhebung.

Beispiel für unseren Spiegel

[Mt. Lemmon SkyCenter](#)



Amateur-Astro-Fotografen auf der ganzen Welt können es jetzt genießen, die volle Kontrolle über das Schulman-Teleskop zu übernehmen. Als eines der größten dedizierten Public-Access-Teleskope in den Vereinigten Staaten wurde das 32-Zoll-Teleskop von der Gründung aus entworfen, um Astrofotografen weltweit die volle Fernsteuerung des Internets zu bieten. Das Teleskop wurde dem Mt. Lemmon SkyCenter der Schulman Foundation, Joseph D. Schulman, Präsident.

Einzelpersonen können die direkte Kontrolle des Teleskops übernehmen, das das Gerät über eine webbasierte Schnittstelle bedient. Echtzeit-Bildgebung gibt Feedback zu dem, was am Observatorium auf dem 9.170 Fuß hohen Gipfel des Mount Lemmon vor sich kommt. Sie können die Bilder sehen, wie sie aufgenommen werden, beobachten Sie das Teleskop und die Kuppel, überwachen Sie die Wetterbedingungen, überwachen Sie die Führersterne, den Fokus und vieles mehr. Es ist wie dort zu sein, während man bequem in seinem eigenen Haus sitzt. Einzelpersonen können sich auch dafür entscheiden, Daten über geplante (ge-

fragte) Beobachtungen einzureichen. Beachten Sie, dass die Fernnutzung des Teleskops für die Astrofotografie nicht dasselbe ist wie die Live-Übersichtung und auf Personen ausgerichtet ist, die daran interessiert sind, hochaufgelöste astronomische Daten zu erhalten, die Erfahrung mit der Verwendung von Fotobearbeitungssoftware mit rohen astronomischen Bildern (FITS-Format) haben.

Teleskopspezifikation

- Durchmesser 0,8m
- Fokale Länge: 5695mm (ca. $f/7$)
- Betriebsstundenwinkel von 5.2 bis +5.2
- Typische RMS-Führfehler 1,5 Pixel (0,5 Bogensekunden)
- Ungelenkte Expositionen für bis zu 300 Sekunden möglich
- Alle Himmelszeigen: ca. 60" mit T-Punkt (1 Lichtsenztoleranz für die endgültige Position nach Plattenlösung und Offset)
- Äquatorial Gabelhalter ohne periodischen Fehler (Reibungsantrieb)
- Teleskop-Saumrate: 8 Grad pro Sekunde

Schulman Teleskop CCD Kamera und detaillierte Bildgebungsspezifikationen

- CCD Kamera: SBIG STX (KAF-16803) 4096x4096 9-Pixel
- Plattenwaage: 0,33"/Pixel
- Sichtfeld: 22' x 22'
- Filter: 65mm quadratisches Breitband (AstroDon GenII) Rot, Grün, Blau auch Clear (IR blockiert) und 4,5 nm H-alpha Filter.
- Ohr als Hauptdetektor für eine 300-Sekunden-Exposition: 21.-22. Magnitude (klar)
- Chip hat ein blühendes Tor. Linear zu 35.000 ADU
- An Bord (dual chip SBIG Design) Führungschip. Filter Cover-Führer Chip.
- Leitstern schwache Grenzen: Klar: 13. Magnitude, RGB: ca. 12. Magnitude, H-alpha: 10. Magnitude
- 60% Quantum Effizienz bei 550nm
- Instrumentenrotator (0,1 Grad Präzision)
- 40-Zoll Elektrolumineszent Flachfeld
- Unbinned (und ungekalibriert) Bildgröße: 32Mb
- CCD Auslesezeit 6 Sekunden (unbesonnen)
- Autofokus, 2 Minuten
- Filter wählen 6 Sekunden
- Instrumentenrotator volle Umdrehung 2 Minuten