

Astronomische Beobachtungsliste: Eine KI-gestützt entwickelte Web-App für die Beobachtungsplanung

Von Prof. Dr. Klemens Waldhör

Wer kennt die Situation nicht: Der Himmel ist klar, das Teleskop ist aufgebaut, die Kamera ist einsatzbereit – aber welche Objekte lohnen sich heute Nacht wirklich? Welche stehen hoch genug über dem Horizont? Wann kulminieren sie? Stört der Mond? Und welche Ziele lassen sich sinnvoll hintereinander beobachten oder fotografieren?

Aus genau diesen praktischen Fragen heraus ist die Web-Anwendung „**Astronomische Beobachtungsliste**“ entstanden. Sie soll Amateurastronominen und Amateurastronomen dabei unterstützen, Beobachtungs- und Fotografienächte besser vorzubereiten und während der Nacht gezielter zu arbeiten. Die Anwendung berechnet für astronomische Objekte die Sichtbarkeit am gewählten Beobachtungsort, zeigt Aufgang, Kulmination, Untergang und maximale Höhe an und ergänzt diese Informationen um Mondabstand, Höhenkurven, Filtermöglichkeiten, Exportfunktionen und – experimentell – sogar eine Teleskopsteuerung über ASCOM Alpaca. Die öffentlich sichtbare Anwendung beschreibt sich selbst als Werkzeug zur lokalen Berechnung der Sichtbarkeit astronomischer Objekte, wobei alle Berechnungen im Browser ausgeführt werden. (waldhor.com)

Inhalt

Von der Objektliste zum Beobachtungsplan.....	2
Kataloge, eigene Listen und aktuelle Ereignisse.....	2
Mond, Höhenkurven und fotografische Planung	3
Export in Aufnahmesoftware und optimierte Reihenfolge	3
Bildfeld, Ausrüstung und Smart Telescopes	3
Prototypische Teleskopsteuerung über ASCOM Alpaca	4
Lokale Datenhaltung und Datenschutz	4
Entwicklung mit KI: Von Prompts zur lauffähigen Anwendung	5
Was man aus dem Projekt lernen kann	5
Infokasten: Funktionen der Anwendung.....	7
Zusammenfassung	8

Von der Objektliste zum Beobachtungsplan

Im Kern funktioniert die Anwendung wie eine erweiterte Beobachtungsliste. Der Benutzer wählt einen Beobachtungsort, ein Datum und eine minimale Objekthöhe über dem Horizont. Anschließend berechnet die App, welche Objekte in der jeweiligen Nacht sichtbar sind und wann sie ihre günstigste Stellung erreichen. In der Tabelle werden unter anderem Objektname, Typ, Helligkeit, Größe, Sternbild, Aufgang, Kulmination, Untergang und maximale Höhe dargestellt. Objekte können nach Kulminationszeit, Höhe, Helligkeit, Name oder Mondabstand sortiert werden. Zusätzlich lassen sich bereits beobachtete oder fotografierte Objekte ausblenden. (waldhor.com)

Damit eignet sich die Anwendung nicht nur für spontane Beobachtungsabende, sondern auch für sogenannte **Objekt-Marathons**. Unter einem Objekt-Marathon versteht man eine geplante Beobachtungsnacht, in der möglichst viele Objekte einer bestimmten Liste – etwa Messier-Objekte, planetarische Nebel, Supernovae oder Kometen – in einer sinnvollen Reihenfolge beobachtet oder fotografiert werden. Die Herausforderung besteht darin, die Objekte so auszuwählen und zu sortieren, dass sie zum richtigen Zeitpunkt hoch genug stehen und möglichst wenig durch Dämmerung, Horizontnähe oder Mondlicht beeinträchtigt werden.

Kataloge, eigene Listen und aktuelle Ereignisse

Die App bringt bereits eingebaute Kataloge mit, darunter etwa Messier-, Caldwell-, Herschel- und AdPN2-Objekte. Eigene Kataloge können zusätzlich im JSON-Format importiert werden. Dabei hilft ein Mapping-Dialog, unterschiedliche Feldnamen aus eigenen Listen den internen App-Feldern zuzuordnen. Die Anforderungsdokumentation sieht ausdrücklich vor, dass aktive Kataloge tabellarisch angezeigt, eigene JSON-Kataloge importiert und eingebettete Kataloge geschützt bereitgestellt werden.

Besonders interessant ist die Einbindung aktueller Himmelsereignisse. Über Schnittstellen können Kometen, Asteroiden, Near-Earth-Approaches, aktive Supernovae und veränderliche Sterne in die Planung einbezogen werden. Die Weboberfläche bietet dazu eigene Bereiche für JPL Horizons, Supernovae, NEA-Vorbeiflüge und AAVSO-VSX-Veränderliche. Auf diese Weise wird aus einer statischen Objektliste ein dynamisches Planungswerkzeug, das auch kurzfristige Beobachtungsmöglichkeiten berücksichtigt. (waldhor.com)

Für fortgeschrittene Anwender gibt es außerdem die Möglichkeit, Detailinformationen zu Objekten über SIMBAD abzurufen. Damit lassen sich zusätzliche astrophysikalische Informationen wie Objekttyp, Koordinaten, Helligkeiten, Parallaxe, Spektraltyp oder Alternativnamen einsehen. Die App verbindet damit praktische Beobachtungsplanung mit weiterführender Objektinformation.

Mond, Höhenkurven und fotografische Planung

Für die Astrofotografie ist nicht nur entscheidend, ob ein Objekt sichtbar ist. Ebenso wichtig ist, wie hoch es steht, ob der Mond stört und ob das Objekt überhaupt sinnvoll in das Bildfeld der eigenen Ausrüstung passt.

Die Anwendung berechnet daher Mondphase, Mondaufgang, Monduntergang und den Winkelabstand zwischen Mond und Objekt. In der Tabelle wird der Mondabstand farblich hervorgehoben, sodass problematische Objekte schnell erkennbar sind. Besonders bei schwachen Nebeln, Galaxien oder planetarischen Nebeln ist dies hilfreich, da selbst ein weiter entfernter, heller Mond den Kontrast deutlich verschlechtern kann. Die App-Dokumentation nennt die Mondphase, den Beleuchtungsgrad und die Mondbahn im Höhenkurven-Chart als zentrale Elemente der Mondbewertung. (waldhor.com)

Ein weiteres wichtiges Werkzeug ist das Höhenkurven-Diagramm. Es zeigt den Verlauf ausgewählter Objekte über die gesamte Nacht. Dadurch sieht man auf einen Blick, wann ein Objekt günstig steht, wann es kulminiert und ob es nur kurz oder über viele Stunden beobachtbar ist. Die Dämmerungsgrenzen und die Mondbahn werden zusätzlich eingeblendet. Für die praktische Nachtplanung ist das oft anschaulicher als eine reine Tabelle.

Export in Aufnahmesoftware und optimierte Reihenfolge

Eine Beobachtungsliste ist besonders wertvoll, wenn sie sich in bestehende Arbeitsabläufe integrieren lässt. Deshalb unterstützt die App verschiedene Exportformate, unter anderem für AsiAir, N.I.N.A., SkySafari und Voyager. Die Exportfunktion berücksichtigt die aktuell sichtbaren und gefilterten Objekte. Zusätzlich kann eine optimierte Slew-Reihenfolge berechnet werden. Dabei wird versucht, die Schwenkwege des Teleskops zwischen den Zielen zu minimieren. (waldhor.com)

Gerade bei längeren Aufnahmesessions kann dies hilfreich sein: Erst werden geeignete Ziele anhand von Sichtbarkeit, Höhe, Mondabstand und Helligkeit ausgewählt, anschließend kann die Liste in eine Sequenzplanung übernommen werden. Damit schließt die App eine Lücke zwischen klassischer Objektrecherche und konkreter Aufnahmesteuerung.

Bildfeld, Ausrüstung und Smart Telescopes

Ein weiteres Modul ist der FOV-Rechner. Hier kann eine Kombination aus Optik und Sensor gewählt werden. Die App berechnet daraus Bildfeld, Abbildungsmaßstab und eine Einschätzung, ob ein Objekt gut in das Bildfeld passt. Für jedes Objekt kann ein Badge angezeigt werden, das etwa signalisiert, ob das Ziel gut passt, eher klein

erscheint, knapp ins Bildfeld fällt oder zu groß ist. Die Anforderungen sehen zudem vor, dass bei Smart Scopes wie Seestar oder Dwarf der fest verbaute Sensor automatisch erkannt und gesetzt wird.

Damit wird die Beobachtungsliste auch zu einem Werkzeug für die Geräteplanung: Ein großflächiges Objekt wie die Plejaden stellt andere Anforderungen als ein kleiner planetarischer Nebel oder eine kompakte Galaxie. Besonders bei der Auswahl von Smart Teleskopen, Astrographen oder unterschiedlichen Kameras kann diese Einschätzung helfen.

Prototypische Teleskopsteuerung über ASCOM Alpaca

Ein experimenteller, aber spannender Teil der Anwendung ist die Alpaca-basierte Gerätesteuerung. Über ASCOM Alpaca können Teleskope und weitere Geräte über das Netzwerk angesprochen werden. Die Web-App enthält ein Steuerungsdialogfenster mit Bereichen für Teleskop, Kamera, Fokus, Filterrad und Wetterdaten. Bei verbundenem Teleskop kann ein Objekt per Klick in der Tabelle angefahren werden. Die App zeigt dabei den GoTo-Status in mehreren Phasen an: Start, laufende Bewegung mit Fortschritt und Abschluss mit Restabweichung. (waldhor.com)

Technisch ist dies anspruchsvoll, weil Browser aus Sicherheitsgründen nicht beliebig auf lokale Netzwerkdienste zugreifen dürfen. Deshalb kann je nach Gerät und Umgebung ein lokaler CORS-Proxy erforderlich sein. Die Anwendung weist ausdrücklich darauf hin, dass sie über HTTP und nicht direkt als lokale Datei gestartet werden sollte. Für Testzwecke kann beispielsweise ein lokaler Webserver oder ein Alpaca-Simulator verwendet werden. (waldhor.com)

Lokale Datenhaltung und Datenschutz

Ein wichtiger Entwurfsgrundsatz war, dass die Anwendung möglichst lokal arbeitet. Kataloge, Orte, Notizen und Einstellungen werden im Browser gespeichert. Die Hilfedokumentation der App nennt IndexedDB für Kataloge und localStorage für Orte, Notizen und Einstellungen; außerdem wird hervorgehoben, dass kein Login, kein Tracking und kein Server für die lokalen Daten erforderlich sind. (waldhor.com)

Das ist gerade für Amateurastronomen praktisch: Eigene Beobachtungsorte, persönliche Objektlisten oder Notizen bleiben auf dem eigenen Gerät. Gleichzeitig kann die App dort, wo aktuelle Daten benötigt werden, externe Quellen abfragen – etwa JPL Horizons, Rochester Astronomy oder AAVSO VSX.

Entwicklung mit KI: Von Prompts zur lauffähigen Anwendung

Ein besonderer Aspekt dieses Projekts ist die Entstehungsgeschichte: Die Anwendung wurde weitgehend mithilfe einer KI und gezielt formulierter Prompts entwickelt. Die KI diente dabei nicht nur als Codegenerator, sondern als iterativer Entwicklungspartner. Die Prompt-Dokumentation beschreibt die Entwicklung chronologisch nach Phasen: vom ersten HTML-Grundgerüst über astronomische Berechnungen, JSON-Import, Mondberechnung, externe Datenquellen, Modularisierung, FOV-Rechner und ASCOM-Alpaca-Integration bis hin zu Hilfsskripten und Dokumentation.

Dabei zeigte sich, dass erfolgreiche KI-gestützte Softwareentwicklung nicht darin besteht, einen einzigen großen Wunsch zu formulieren und anschließend fertige Software zu erhalten. Entscheidend war vielmehr ein systematisches Vorgehen: ein Funktionsbereich pro Prompt, klare technische Rahmenbedingungen, explizite Schnittstellen, Hinweise auf bekannte Fallstricke und anschließende Tests. Die Prompt-Dokumentation nennt unter anderem genau diese Prinzipien: Features getrennt entwickeln, technische Vorgaben wie „kein Framework“ explizit nennen, API-Eigenheiten früh beschreiben und CORS-Probleme von Anfang an berücksichtigen.

So entstand die Anwendung Schritt für Schritt. Zunächst wurden Grundstruktur, Eingabefelder und Sichtbarkeitsberechnung aufgebaut. Danach kamen Katalogimport, Standortverwaltung, Notizen, Höhenkurven, Mondberechnung und Rotlichtmodus hinzu. In späteren Phasen folgten externe Datenquellen, Modularisierung, Ausrüstungskonfiguration, FOV-Berechnung und schließlich die prototypische Alpaca-Gerätesteuerung.

Was man aus dem Projekt lernen kann

Die Astronomische Beobachtungsliste zeigt, wie sich moderne KI-Werkzeuge sinnvoll in ein Hobby- und Forschungsumfeld integrieren lassen. Aus einer praktischen astronomischen Fragestellung wurde eine spezialisierte Web-Anwendung, die Beobachtungsplanung, Datenintegration, Ausrüstungsbewertung und teilweise Gerätesteuerung verbindet.

Gleichzeitig zeigt das Projekt auch die Grenzen solcher KI-gestützter Entwicklung. Astronomische Berechnungen, Koordinatenformate, API-Schnittstellen und Browser-Sicherheitsregeln erfordern genaue fachliche Kontrolle. Die KI kann viel Arbeit abnehmen, aber sie ersetzt nicht das astronomische und technische Verständnis des Entwicklers. Gerade bei Koordinaten, Zeitangaben, CORS-Problemen oder externen Datenquellen sind Tests und Plausibilitätsprüfungen unverzichtbar.

Für astronomische Vereine kann die Anwendung auf zwei Ebenen interessant sein: Einerseits als praktisches Werkzeug für Beobachtungsabende, Fotografieprojekte oder Objekt-Marathons. Andererseits als Beispiel dafür, wie KI heute bereits produktiv für individuelle Softwareprojekte eingesetzt werden kann – nicht abstrakt, sondern ganz konkret am Teleskop, unter dem Sternenhimmel.

Infokasten: Funktionen der Anwendung

Die Astronomische Beobachtungsliste unterstützt unter anderem:

- Sichtbarkeitsberechnung für Standort und Datum
- Aufgang, Kulmination, Untergang und maximale Objekthöhe
- Mondphase, Mondaufgang, Monduntergang und Mondabstand
- Höhenkurven über die gesamte Nacht
- eingebaute und eigene Objektkataloge
- Import eigener JSON-Listen
- Filterung, Sortierung und Markierung fotografierter Objekte
- Beobachtungsnotizen pro Objekt
- Export für AsiAir, N.I.N.A., SkySafari und Voyager
- optimierte Slew-Reihenfolge
- aktuelle Kometen, Asteroiden, NEA, Supernovae und Veränderliche
- SIMBAD-Detailinformationen
- FOV-Rechner für Optik und Kamera
- Rotlichtmodus für die Nutzung am Teleskop
- prototypische ASCOM-Alpaca-Steuerung

Zusammenfassung

Mit der „Astronomischen Beobachtungsliste“ stellt Prof. Dr. Klemens Waldhör eine browserbasierte Web-App vor, die astronomische Beobachtungs- und Fotografienächte unterstützt. Die Anwendung berechnet Sichtbarkeit, Mondabstand und Höhenverlauf von Objekten, integriert aktuelle Himmelsereignisse und erlaubt den Export in gängige Astro-Software. Besonders bemerkenswert: Die App wurde iterativ mithilfe von KI-Prompts entwickelt und zeigt damit, wie künstliche Intelligenz auch in der Amateurastronomie zu einem praktischen Entwicklungswerkzeug werden kann.