

## Astronomie: Einnorden â?? Polar Alignment mit dem Polfernrohr

### Description

GehÃ¶rt zu: [Montierung](#)

Siehe auch: [Polar Alignment am SÃ¼dhimmel](#), [Polar Alignment mit SharpCap](#), [Polar Alignment](#)  
Benutzt: [Fotos aus Google Drive](#)

Stand: 29.04.2023

Zur Erzielung einer guten [NachfÃ¼hrung](#) fÃ¼r die Astrofotografie muss die Montierung [eingenordet](#) werden.

## Polar Alignment mit einem Polfernrohr (SmartEQ Pro, SkyTracker,â?i)

### Polar Alignment ohne Himmelspol

Mit dem [N.I.N.A.-Plugin ThreeStarAlignment](#) geht es auch ohne Sicht auf den Himmelspol.

### Klassische Voraussetzung: Der Himmelspol

*Voraussetzung: bei Nacht freie Sicht auf den Polarstern bzw. Sigma Octantis*

Das Polfernrohr befindet sich in der Stundenachse meiner parallaktischen Montierung. Es muss grob auf den Himmelspol ausgerichtet sein, sodaÃ?? Polaris (im Norden) bzw. Sigma Octantis (im SÃ¼den) im Gesichtsfeld des Polfernrohrs (FoV = 6 Å°) stehen.

Wie man Polaris (am nÃ¶rdlichen Himmel) findet, ist sehr bekannt und einfach: die hinteren beiden Sterne des â??GroÃ??en Wagenâ?• (Alpha und Beta UMa 2,0 mag und 2,3 mag) 5 mal nach oben verlÃ¤ngern und schon hat man Polaris (Alpha UMi 1,95 mag) gefunden. Alle diese Sterne sind recht hell, sodass man sie problemlos mit bloÃ??em Auge finden kann.

Sigma Octantis (und das â??Trapezâ?•) am SÃ¼dlichen Sternhimmel ist nicht so leicht zu finden, da es sich um relativ schwache Sterne handelt (Sigma Oct 5,45 mag). Hierzu habe ich einen [separaten Artikel](#) geschrieben.

### Einfluss der PrÃ¤zession

Die Rotationsachse der Erde ist um ca. 23,4 Grad gegen die Ekliptik geneigt. Deshalb ist der Himmelspol 23,4 Grad entfernt vom Pol der Ekliptik, der im Sternbild Draco liegt.

Die Erdachse ist aber nicht ganz fest im Raum, sondern beschreibt eine langsame Kreiselbewegung, Präzession genannt. Die Periode beträgt ca. 25750 Jahre und wird auch "Platonisches Jahr" genannt.

Deshalb beschreibt also der Himmelspol in 25750 Jahren einen Kreis mit Radius 23,4 Grad um den ekliptischen Pol. Diese Bewegung beträgt rechnerisch ca. 50 Bogensekunden pro Jahr.

Der Stern Alpha Ursae Minoris wird also noch viele Jahrzehnte als **Polarstern** dienen können. Heute (2021) ist er ca. 40 Bogenminuten vom Himmelspol entfernt und nähert sich dem in den nächsten Jahrzehnten noch etwas an.

## Makierungen im Polfernrohr

Die [SmartEQ Pro](#) hat ähnlich wie ich es von dem [iOptron SkyTracker](#) her kenne, ein beleuchtetes Polfernrohr mit konzentrischen Kreisen, die als Zifferblatt mit 12-Stundenteilung dargestellt sind (andere Fabrikate können leicht anders aussehen):

**Abbildung 1:** Blick durchs Polfernrohr (Google Drive: PolarScope.jpg)

Polar Alignment with Polar Scope bei iOptron

Das obige Bild zeigt, wie es genau im Polfernrohr der [iOptron SmartEQ](#) aussieht; bei anderen Montierungen wird der Anblick im Polfernrohr sehr ähnlich sein.

Der Himmelsnordpol soll in der Mitte sein. Dafür muss Polaris im aktuellen **Abstand vom Pol** auf den entsprechenden Kreis gesetzt werden und die **Position auf dem Kreis** (12 Stunden-Zifferblatt) muss der aktuellen Position von Polaris (Stundenwinkel oder so ähnlich "s.u.") entsprechen. Man muss also die aktuelle Position von Polaris zum Zeitpunkt des Einnordens kennen (s.u.).

Wenn man nun eine halbwegs bequeme Stellung für den lockeren Blick durch das Polfernrohr gefunden hat, kann man die Polausrichtung leicht durchführen. Das Okular meines Polfernrohrs hat bei normal ausgezogenem Stativ eine Höhe von 1,07 Meter über dem Boden. Wenn ich auf meinem "normalen" Klappstuhl für astronomische Beobachtungen sitze, habe ich eine Augenhöhe von 1,16 m über Boden. Ich müsste also einen Beobachtungsstuhl haben, dessen Sitzfläche 9 cm niedriger ist; d.h. statt 45 cm müssten es 36 cm sein. Vielleicht nehme ich da einen höhenverstellbaren Klavierschemel oder eine stabile Holzkiste, die eine Kantenlänge von 36 cm hat.

## Bestimmung der aktuellen Polaris-Position

Für die Einstellung im Polfernrohr benötigt man die aktuelle Position von Polaris bezogen auf den Himmelsnordpol. Diese Position kann mit unterschiedlichen Mitteln bestimmt werden.

### Polaris-Position per Kochab-Methode

Als "Kochab-Methode" habe ich von **Astrohardy** gelernt, schaut man einfach, welche Position **Kochab** (Beta UMi) in Bezug auf den Himmelspol einnimmt. Polaris steht genau gegenüber von

Kochab, bezogen auf den Himmelspol d.h. die Verbindungslinie Kochab-Polaris geht genau durch den Himmelspol. Im **umkehrenden Polfernrohr** muss Polaris also auf seinen  $40^\circ$ -Kreis gesetzt werden und zwar genau in Richtung (**Zifferblatt**) von Kochab, wie man ihn mit dem blossen Auge sieht.

**Abbildung 2:** Die Kochab-Methode (Google Drive: kochab-03.jpg)

Kochab-03 Polar Alignment

Auf diesem Bild ist die Position von Kochab auf einem Zifferblatt in Bezug auf den Himmelspol etwa  $5$  Uhr.

### Polaris-Position in Stellarium

Auch das schöne Planetariumprogram [Stellarium](#) zeigt ja für jeden Ort und jede Zeit die Position von Polaris an – auch als Stundenwinkel und Deklination.

**Beispiel:** Ort:  $53^\circ 34' N$   $9^\circ 58' E$ , Datum und Zeit: 26.02.2017 um 19:00 Uhr MEZ (UTC+1)

Wenn man jetzt **Stellarium** auf Polaris schwenkt und Polaris anklickt, zeigt Stellarium viele Daten von Polaris an:

**Abbildung 3:** Der Polarstern in Stellarium (Google Drive: kochab-02.jpg)

Polar Alignment: Stellarium zeigt die Daten von Polaris an

Die Zeile mit Stundenwinkel/DE ist für uns interessant.

Die Deklination von Polaris soll also  $89^\circ 19' 35.9''$  sein; d.h. sein Abstand vom Himmelsnordpol ist:  $r = 40^\circ 24.1''$

Der Stundenwinkel von Polaris ist  $2h 11m 55.75s$ , wobei dieser normale Stundenwinkel als Nullpunkt den  $12$ h Meridian hat und nach Westen (rechts) zunimmt.

Um aus dem Stundenwinkel die Zifferblatt-Position von Polaris zu ermitteln, sind folgende Schritte erforderlich:

- Unser Zifferblatt-Kreis ist nicht 24h, sondern 12h, also den Stundenwinkel  $t$  erstmal halbieren:  
 $t/2 = 1h 05m 57.6s$
- Statt nach Süden blicken wir nach Norden. Der Nullpunkt liegt zwar oben, aber Westen liegt jetzt links; also ist die Zifferblattposition:  $t/2 (+ 12h) = 10h 54m 02.4s$
- Das Polfernrohr kehrt um: oben/unten und rechts/links; also plus 6h:  $t/2 + 12h + 6h = 16h 54m 02.4s$

Da wir die Zifferblatt-Position Modulo 12 nehmen wollen, ergibt sich als vollständige Formel:

Zifferblatt-Position =  $(18h + t/2) \bmod 12h$  – was man mathematisch auch als  $(6h + t/2) \bmod 12h$  schreiben könnte

Also **4h 54m**, was mit unserem Kochab-Wert von **ca. 5h** gut  $\frac{1}{4}$ bereinstimmt.

### **Polaris-Position per App (Android & iOS)**

Für mein iPad habe ich die kostenlose App **Polar Scope Align** von Dimitros Kechagias geholt.

Für mein Android-Tablet nehme ich das kostenlose **Polar Finder** von TechHead (jol@netavis.hu).

Beide Apps bieten die Möglichkeit sich die Ansicht der gängigsten Polsucherfernrohre einzustellen (Kreise und Skalen von iOptron, Skywatcher, ...).

**Abbildung 4:** App auf meinem Android-Smartphone (Google Drive: PolarFinder\_Android.jpg)

Android App: PolarFinder

**Abbildung 5:** App auf meinem iPhone (Google Drive: PolarScopeAlign\_iOS.jpg)

iPhone App: Polar Scope Align

### **Polaris-Position in der Handbox**

Die Handbox der Montierung liefert als Komfort auch noch eine Anzeige der Polaris-Position. Bei der iOptron SmartEQ macht man das so (bei anderen Montierungen mit Handbox ist das ähnlich):

**Handbox:** Menue -> Align -> Pole Star Position

**Abbildung 6:** Handbox Go2Nova: Pole Star Position (Google Drive: DK\_20160501-PolarAlignment-01.jpg)

Polar Alignment mit Handbox Go2Nova

Dann wird die Position von Polaris für einen aktuellen Ort und die aktuelle Zeit im Hand-Controller wie folgt angezeigt:

**Abbildung 7:** Handbox Go2Nova: Position of Polaris (Google Drive: DK\_20160501-PolarAlignment-04.jpg)

Polar Alignment mit Handbox Go2Nova

Dazu muss die Go2Nova Handbox (Hand-Controller) selbstverständlich genau auf geografische Koordinaten und Uhrzeit eingestellt sein.

### **CATEGORY**

1. Astrofotografie
2. Astronomie
3. Montierung
4. Sonstiges

## **POST TAG**

1. Flickr-Photo
2. Polar Alignment

## **Category**

1. Astrofotografie
2. Astronomie
3. Montierung
4. Sonstiges

## **Tags**

1. Flickr-Photo
2. Polar Alignment