

Über scheinbare und wahre Gesichtsfelder

Autor(en): **Donath, Xavier**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **astro sapiens : die Zeitschrift von und für Amateur-Astronomen**

Band (Jahr): **1 (1991)**

Heft 1

PDF erstellt am: **25.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-896874>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über scheinbare und wahre Gesichtsfelder

Xavier Donath

Von einem Laien wird man als stolzer Teleskopbesitzer gerne gefragt, wie stark denn das Fernrohr zu vergrössern vermag. Wir beantworten ihm diese Frage zwar gerne, fügen jedoch gleich an, dass eine möglichst hohe Maximalvergrösserung kaum von Interesse ist. Vielmehr wünschen wir häufig eine sehr schwache Vergrösserung, oder, um korrekter zu sein; ein möglichst grosses wahres Gesichtsfeld. Damit können wir dann ausgedehnte Objekte in ihrer vollen Grösse oder gar noch eingebettet in das sie umgebende Sternfeld betrachten. Die dazu notwendigen Grossfeld-Okulare erfassen je nach Hersteller, Typ und vor allem je nach verwendeten Teleskop unterschiedlich grosse Himmelsbereiche. Ausserdem sind sie durchweg teurer als "normale" Okulare. Soll das Okular dann auch noch ein grosses scheinbares Gesichtsfeld besitzen, steigen die Preise in wahrhaft astronomische Höhen.

Wahres und scheinbares Gesichtsfeld

Jeder aktive Amateur hat bestimmt eine ganze Kollektion von Okularen mit teilweise ähnlichen Brennweiten. Je nach Bauweise aber kann ein Okular von sagen wir 20 mm Brennweite am selben Fernrohr den gleich grossen Himmelsausschnitt zeigen wie ein 30 mm Okular, obwohl das erstere durch die kürzere Brennweite deutlich stärker vergrössert. Des Rätsels Lösung ist, dass das 30 mm Okular ein kleineres scheinbares Gesichtsfeld besitzt.

Also: das **wahre Gesichtsfeld** eines Okulars ist der Durchmesser des abgebildeten Himmelsausschnitts gemessen in Bogengrad oder -minuten. Typischerweise beträgt es 2° bis $10'$. Das **scheinbare Gesichtsfeld** eines Okulars ist der Blickwinkel, unter welchem uns der runde Himmelsausschnitt erscheint, wenn wir durch das Okular blicken. Gemessen wird es auch in Bogengrade und beträgt häufig 35° bis 45° . Begrenzt wird das Bildfeld durch die Feldblende.

Den "Skywalk-Effekt" der Nagler®-Okulare erzeugt man nun eben durch das Vergrössern des scheinbaren Gesichtsfeldes auf bis zu 70° . Beim Blick durch ein solches Okular kann man die Bildfeldbegrenzung gar nicht mehr erkennen. So bekommt man das Gefühl, man blicke nicht durch ein Fernrohr sondern schwebe direkt zwischen den Sternen im All. Die Folge dieser hochgezüchteten Okulare ist, dass sie stark unter Verzeichnung und nervösem Einblickverhalten leiden.

Messung des scheinbaren Gesichtsfeldes

Die Hersteller von Okularen machen oft stark übertriebene Angaben über die Grösse der scheinbaren Gesichtsfelder. Um nun die eigene Okularsammlung zu überprüfen, kann man das scheinbare Gesichtsfeld recht einfach selber bestimmen, vorausgesetzt, die Feldblende ist leicht zugänglich und ihr lichter Durchmesser messbar. Je nach Okularbauweise befindet diese sich im Inneren des Linsensystems oder am teleskopseitigen Ende der Okularsteckhülse. Ist das erstere der Fall, kann man das scheinbare Gesichtsfeld aus dem wahren ableiten ohne das Okular gleich demontieren zu müssen, wie später gezeigt. Ist also der lichte Durchmesser der Feldblende gleich d_F , so gilt (siehe auch Bild 1):

$$s = 2 * \arctan \left(\frac{d_F}{2 * f_{Ok}} \right)$$

mit s : scheinbarer Gesichtsfelddurchmesser [Grad]
 d_F : lichter Durchmesser der Feldblende [Millimeter]
 f_{Ok} : Okularbrennweite [Millimeter]

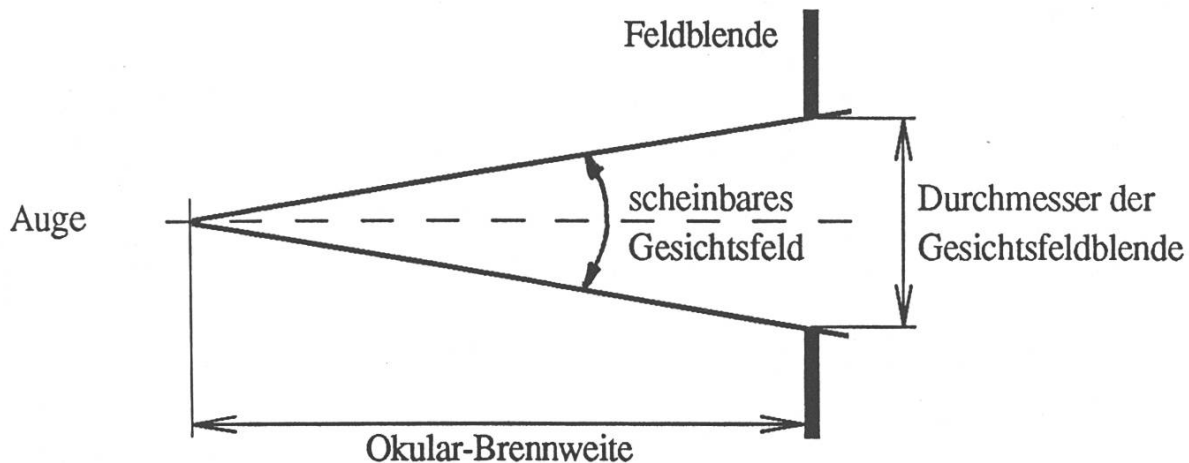


Bild 1

Zur Ableitung der Formel für das scheinbare Gesichtsfeld

Messung des wahren Gesichtsfeldes

Das wahre Gesichtsfeld misst man am besten und wohl auch am genauesten mit der Durchlaufmethode. Dazu lässt man einen möglichst nahe am Himmelsäquator gelegenen Stern, also mit einer Deklination von annähernd Null Grad, bei abgeschalteten Rektaszensionsmotor durch die Mitte des Gesichtsfeldes wandern. Mit einer Stoppuhr misst man die Zeit vom Erscheinen des Sterns am einen Bildrand bis zum Verschwinden am anderen. Man kann auch einen Stern etwas entfernt vom Äquator verwenden, nur muss man die Durchlaufzeit mit Hilfe der Deklination δ des Sterns korrigieren:

$$t_A = t_g * \cos(\delta)$$

mit t_A : Durchgangszeit am Äquator [Sekunden]
 t_g : gemessene Durchgangszeit [Sekunden]
 δ : Deklination des Sterns [Grad]

Häufig wird man mehrere Durchläufe machen müssen, bis die Bahn des Sterns genau durch die Bildmitte verlaufen ist. Nun müssen wir berechnen, wieviele Bogenminuten der Stern pro Sekunde zurücklegt, nämlich 360° geteilt durch die Rotationsperiode der Erde von $23^h 56^m 04^s$ ergibt $0.251 \text{ } ^\circ/\text{s}$. Aus der gestoppten Durchlaufzeit lässt sich somit das wahre Gesichtsfeld des Okulars für das verwendete Fernrohr errechnen:

$$w = t_A * 0.251$$

mit w : wahrer Gesichtsfelddurchmesser [Bogenminuten]
 t_A : Durchgangszeit des Sterns [Sekunden]

War die Bestimmung des scheinbaren Gesichtsfelddurchmessers über die Vermessung der Feldblende nicht möglich, lässt sich jetzt aus dem wahren Gesichtsfeld das scheinbare näherungsweise berechnen:

$$s = w * V = w * \frac{f_{Ob}}{f_{Ok}}$$

mit s : scheinbarer Gesichtsfelddurchmesser [Grad]
 w : wahrer Gesichtsfelddurchmesser [Grad]
 V : Vergrößerung
 f_{Ob} : Objektiv-Brennweite [Millimeter]
 f_{Ok} : Okular-Brennweite [Millimeter]

Ich habe die Gesichtsfelder aller meiner Okulare an meinem Vixen Achromat-Refraktor 102 M mit 1000 mm Brennweite gemessen (Bild 2). Zur Bestimmung des scheinbaren Gesichtsfeldes verfuhr ich über den Durchmesser der Feldblende. Die Durchlaufzeiten zur Ableitung des wahren Gesichtsfeldes stoppte ich an HD 192086 Aql (6.6 mag) mit einer Deklination von $-00^\circ 19' 51''$. Die Abweichung zu 0° Deklination ist praktisch unbedeutend, denn ein Fehler von 1% in der Durchlaufzeit tritt erst bei 8° Entfernung vom Himmelsäquator auf.

Nr.	f_{Ok}	Bauweise	V	s	w
1	40 mm	Erfle	25	58°	152 ′
2	35 mm	eudiaskopisch	29	44°	98 ′
3	30 mm	eudiaskopisch	33	46°	89 ′
4	20 mm	eudiaskopisch	50	47°	59 ′
5	10 mm	eudiaskopisch	100	43°	27 ′
6	45 mm	Plössl	22	32°	89 ′
7	30 mm	Plössl	33	45°	86 ′
8	22 mm	Plössl	46	44°	61 ′
9	15 mm	Plössl	67	44°	42 ′
10	7.5 mm	Plössl	133	43°	21 ′
11	25 mm	orthoskopisch	40	37°	58 ′
12	18 mm	orthoskopisch	56	43°	48 ′
13	12 mm	orthoskopisch	83	37°	27 ′
14	9 mm	orthoskopisch	111	36°	20 ′
15	6 mm	orthoskopisch	167	37°	14 ′
16	4 mm	orthoskopisch	250	35°	8.6 ′

Bild 2

Tabelle der vermessenen Okulare. Das Erfle-Okular (2 Zoll) und die eudiaskopischen Okulare stammen von der Firma Baader Planetarium, die Plössl und orthoskopischen Okulare von Celestron (alle 1¼ Zoll). Es bedeutet: f_{Ok} die Okularbrennweite, V die Vergrößerung bei 1000 mm Teleskopbrennweite, s das scheinbare Gesichtsfeld in Grad und w das wahre Gesichtsfeld am Refraktor Vixen 102M in Bogenminuten. Die scheinbaren Gesichtsfelder wurden alle über die Messung der Feldbende bestimmt. Die Nummern in der ersten Kolonne korrespondieren mit den Zahlen in Bild 3 und 4

Die Bilder 3 und 4 zeigen die Ergebnisse grafisch dargestellt. Anhand solcher Diagramme kann man dann sehr schön erkennen, welche Okulare nicht so gut abschneiden oder im Sortiment sogar überflüssig sind. Aus der Tabelle in Bild 2 erkennt man beispielsweise, dass das 45 mm Plössl-Okular von Celestron und das 30 mm eudiaskopische Okular der Baader Planetarium genau den selben Himmelsausschnitt zeigen (gleiches w), das 30 mm Okular aber ein viel grösseres scheinbares Gesichtsfeld hat und stärker vergrößert. Dabei sind beide Okulare etwa gleich teuer! Jetzt konnte ich also das 45 mm Okular mit gutem Gewissen verkaufen. Aufgrund ähnlicher Kriterien entledigte ich mich noch drei weiterer Okulare und bereinigte damit meine Okularsammlung.

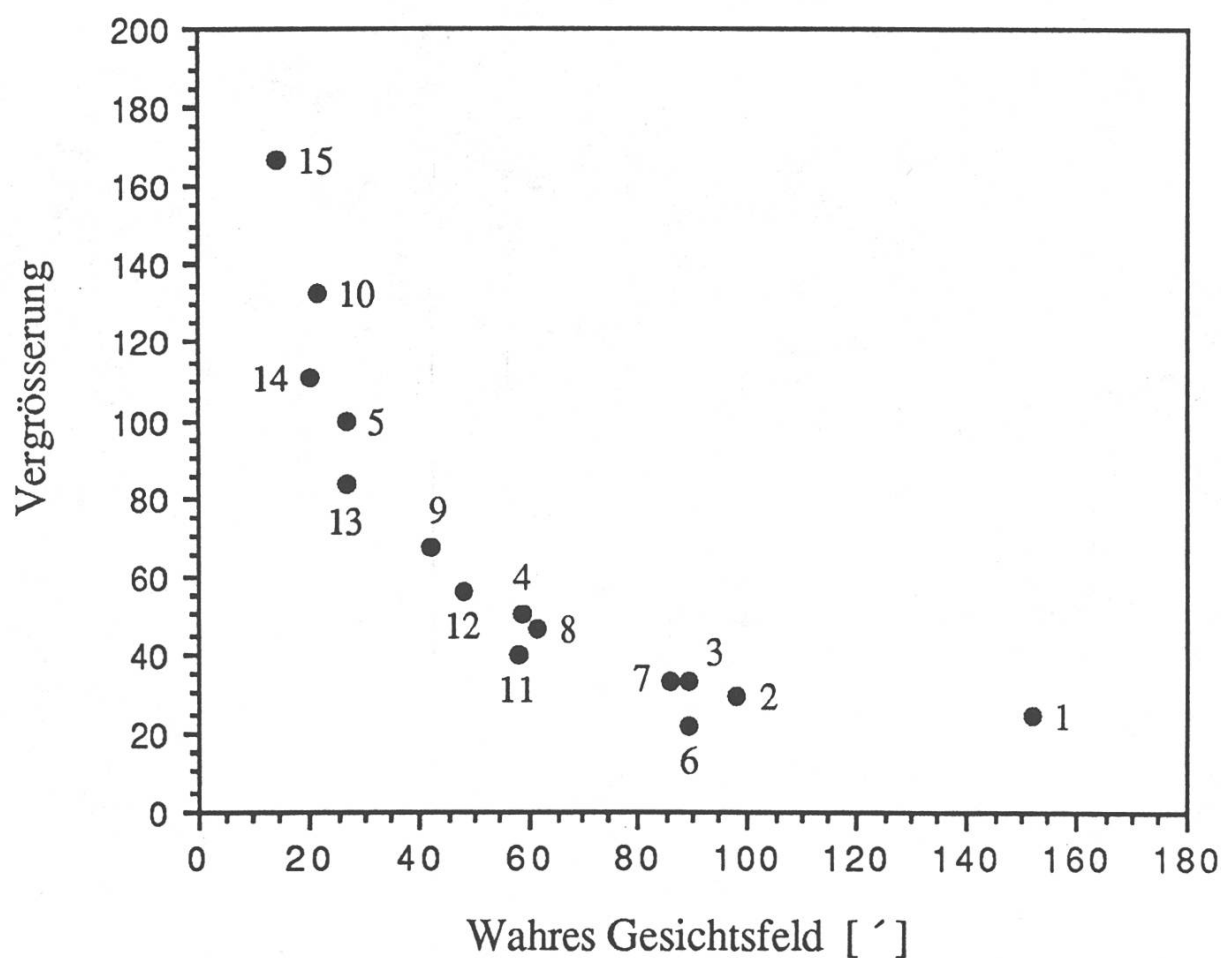


Bild 3

Vergrößerung gegen wahres Gesichtsfeld. Ganz rechts liegt das 2-Zoll Erfle-Okular der Baader Planetarium mit dem weitaus grössten Gesichtsfeld

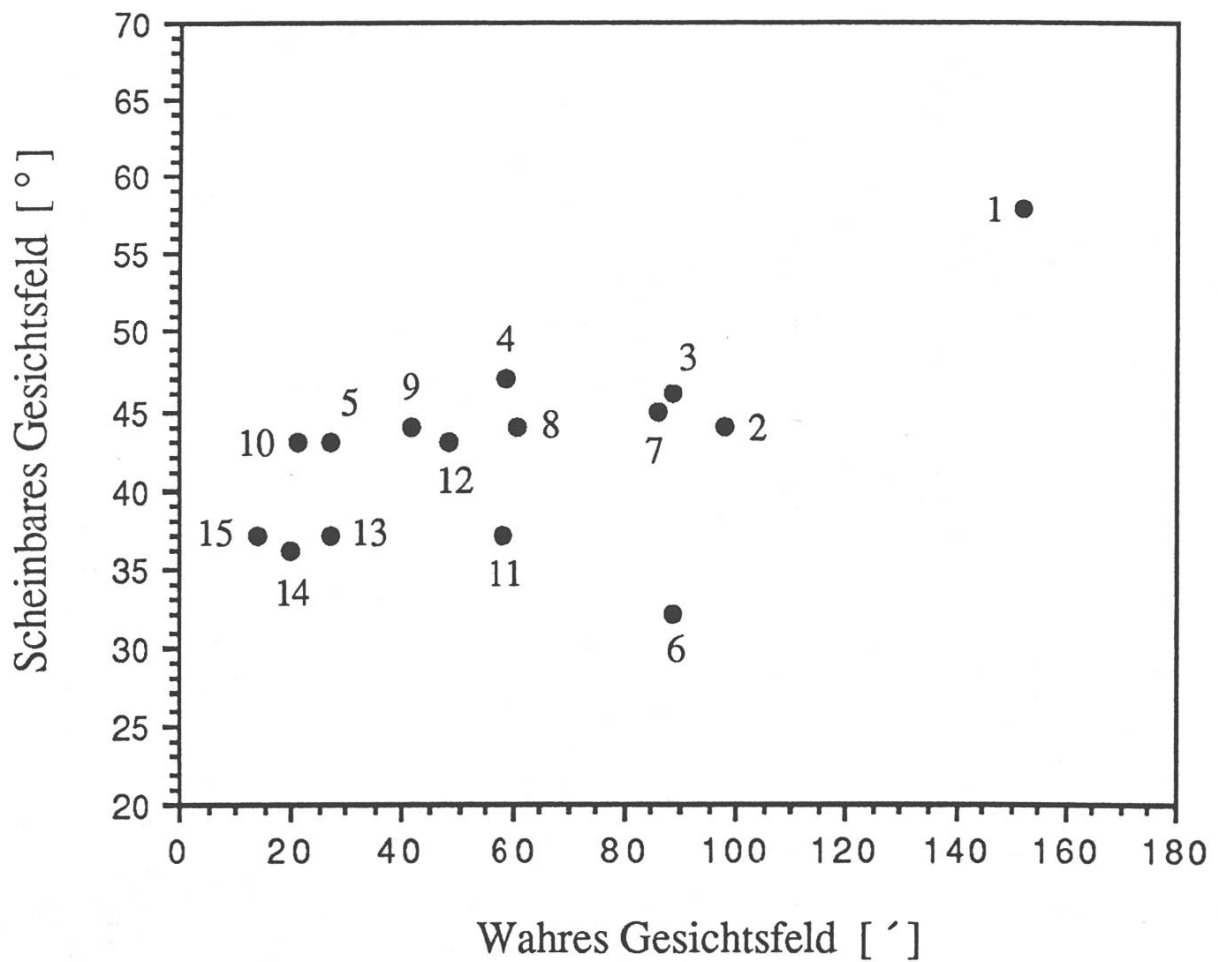


Bild 4

Scheinbares gegen wahres Gesichtsfeld. Hier zeigt sich die Überlegenheit einer 2-Zoll Steckfassung im Weitwinkelbereich am Erfle-Okular der Baader Planetarium (Nummer 1). Das 45 mm Plössl-Okular (1¹/₄-Zoll) von Celestron (Nummer 6) schneidet trotz längerer Brennweite wesentlich schlechter ab

Die Abbildungsqualität, das Einblickverhalten und die Vergütung der Okulare sind hier unberücksichtigt geblieben. Sie aber bilden natürlich weitere wichtige Faktoren bei der Okularwahl. Die Diskussion dieser Eigenschaften sei aber auf einen späteren Zeitpunkt vertagt.

Literatur

Okulare

Broschüre der Baader Planetarium
München 1988