FFC
ALL-IN-ONE T-2 SET

Gebrauchsanleitung und Einsatzmöglichkeiten

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf des Fluorit Flatfield Converters. Diese Anleitung beschreibt das *FFC All-in-One T-2 Set #2458281*, das neben dem eigentlichen FFC auch das nötige Zubehör beinhaltet, um ihn bei 3-4facher Vergrößerung zusammen mit Okularen oder Kameras mit 1¼"-Anschluss oder T-2-Gewinde direkt an nahezu jedem Teleskop mit 2"-Anschluss einzusetzen.

Für optimale Ergebnisse und damit der FFC seine volle Leistung entfalten kann, bitten wir Sie, ein paar Minuten mit dem Lesen dieser Gebrauchsanleitung zu verbringen, bevor Sie das FFC Set einsetzen.

DE ver. 04/2026

BAADER PLANETARIUM GMBH
Zur Sternwarte 4 • D-82291 Mammendorf • Tel. +49 (0) 8145 / 8089-0 • Fax +49 (0) 8145 / 8089-105
www.baader-planetarium.com • kontakt@baader-planetarium.de • www.celestron.de

Schnellstart

Flexible Vergrößerung, einfach in der Anwendung

Der *FFC #2458200* ist das eigentliche optische Element mit vier Linsen in zwei Gruppen, davon zwei echte Fluorit-Linsen (CaF_2), in einer temperaturkompensierenden Fassung. Je nach Abstand zu Kamera/Okular ermöglicht er Vergrößerungen zwischen 3x und 8x, sogar 2,5x bis 15x sind möglich.

Dieses *FFC All-in-One T-2 Set #2458281* enthält bereits alle Bauteile, damit sie sofort loslegen können. In dem wasserdichten Transportkoffer sind zwei Baugruppen, die Sie nur mit dem Schnellwechsler zusammensetzen müssen, um den FFC verwenden zu können.

So zusammengebaut kann das *FFC All-in-One T-2 Set* an praktisch jedem Teleskop mit 2"-Anschluss befestigt und mit Zubehör mit 1¼"-Steckhülse oder T-2-Gewinde genutzt werden. Anschließend müssen Sie nur noch fokussieren, bis Sie ein scharfes Bild sehen (Sollten Sie kein scharfes Bild erhalten, kann es sein das der verfügbare Backfokus Ihres Teleskops zu kurz ist. Lesen Sie bitte auf Seite 14 weiter).

Weitere Konfigurationsmöglichkeiten – z.B. für Spiegelreflexkameras oder anderes Zubehör – stellen wir Ihnen im Lauf in dieser Anleitung vor.

Bitte beachten Sie: Die exakte Vergrößerung hängt von der Position des Sensors in der Kamera bzw. der Feldblende im Okular ab. Wenn Sie eine Kamera mit größerem Auflagemaß verwenden (der Sensor also tiefer im Gehäuse steckt) und mit einer 1¼"-Steckhülse in die Okularklemme stecken, erhalten Sie eine andere Vergrößerung, als wenn Sie sie anstelle der Okularklemme direkt an den T-2-Wechselring schrauben.

Für eine niedrigere Vergrößerung entfernen Sie eine oder mehrere Verlängerungshülsen; für höhere Vergrößerungen fügen Sie weitere, separat erhältliche T-2-Verlängerungen ein.

Wie Sie bei Bedarf die exakten Werte einstellen können, wird im Lauf dieser Anleitung beschrieben. Wie bei Barlowlinsen üblich, ist der Vergrößerungsfaktor für die Auflagefläche der Okularklemme angegeben. Wir haben auch Beispiele für Kameras mit unterschiedlichen Auflagemaßen.

Bitte beachten Sie, dass der FFC keinen starken Temperaturschocks ausgesetzt werden darf – mehr dazu finden Sie in den Pflegehinweisen auf Seite 19. Die Transportbox dient auch dem Temperaturausgleich.

Der FFC im Überblick

- Apochromatisches, multivergütetes Linsensystem
- Vier Linsen – davon zwei aus echtem Fluorit (CaF_2) – in zwei Gruppen
- Temperaturkompensierte Fassung
- 10-fach höhere Linienauflösung als die weltbesten Projektionsokulare
- Ebenes Bildfeld, gerechnet für 90 mm Bildkreis und kompromisslose Schärfe
- Anschluss für T-2 Gewinde und 2" Okularauszüge
- Flexible Einstellung des Vergrößerungsfaktors, gerechnet für 3x - 8x (2,5x-15x sind möglcih)
- Hoch-Transmissions-Multivergütung (HT-MC)

© Baader Planetarium GmbH

Baugruppe B

Baugruppe A – FFC Optikeinheit

Aufbau und Lieferumfang des Sets

1. FFC – Fluorit Flatfield Converter *#2458200*
2. 2" Steckhülse mit Safety Kerfs 3 mm *#2458130*
3. 2x T-2 Verlängerungshülse 40 mm *#1508153*
4. 2x T-2i Schnellwechsler 11 mm *#2456313*
5. 2x T-2a Wechselring 5 mm *#2456320*
6. T-2 Verlängerungshülse 15 mm *#1508154*
7. 2x T-2 Verlängerungshülse 7,5 mm *#1508155*
8. 1¼" ClickLock® Klemme, 32-38 mm *#2458100*
9. Transportkoffer aus ABS Hartplastik *#2458280*

Der Lieferumfang des *FFC All-in-One T-2 Sets* besteht aus zwei vorkonfigurierten Teilen, die in einem robusten und Outdoor-tauglichen Koffer verstaut sind. Um ihn einzusetzen, müssen Sie lediglich die beiden Teile des Sets A und B aus dem Koffer nehmen und mittels des T-2 Schnellwechslers verbinden.

Mit dem vollständig zusammengebauten Set liefert der FFC eine Vergrößerung von 3,7x am Ende der Okularaufnahme.

Je nach verwendeter Kamera erhalten Sie eine etwas abweichende Vergrößerung, wie auf den folgenden Seiten für mehrere Beispielkombinationen beschrieben wird. Unter Verwendung von weiteren T-2 Verlängerungen kann die Vergrößerung beliebig erhöht werden. Mehr dazu finden Sie im Kapitel Arbeitsabstand und Vergrößerung.

Inhalt

Schnellstart **2**
Flexible Vergrößerung, einfach in der Anwendung 2
Der FFC im Überblick 2
Der FFC – Fluorit Flatfield Converter **5**
Technische Daten 5
Arbeitsabstand und Vergrößerung **6**
Anwendungsbeispiele **8**
Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit 1¼" Steckanschluss 9
Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit separatem 1¼" Steckanschluss 10
Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit T-2-Gewinde und 12,5 mm Auflagemaß 11
Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit T-2-Gewinde und 21,5 mm Auflagemaß 12
Beispiel: Visuell mit T-2-Spiegel/Prisma 13
Hinweis zur Montage hinter dem Prisma *14*
Beispiel: Visuell mit 2" Prisma/Spiegel oder an einem Newton 14
Überblick über die T-2-Verlängerungen **16**
Zur Geschichte des FFC **17**
Handhabung und Pflegehinweise **19**

 © Baader Planetarium GmbH

Der FFC – Fluorit Flatfield Converter

Der CaF_2 Flatfield-Converter entstand mit dem Ziel, die beste Barlowlinse der Welt herzustellen. Er ist fotografisch und visuell an fast jedem optischen System einsetzbar. Der FFC ist die einzige Barlowlinse mit vier Linsen in zwei Gruppen, davon zwei echte Fluorit-Linsen (CaF_2). Das temperaturkompensierende Gehäuse wird in unserer Fertigung in Mammendorf mit besonderer Sorgfalt hergestellt.

Der FFC ist für einen Bildkreis von bis zu 90 mm Durchmesser bei vierfachem Vergrößerungsfaktor an einem Refraktor mit f/8 gerechnet und in diesem Bildkreis kompromisslos scharf. Unseres Wissens nach ist seine Abbildungsleistung unübertroffen. Wir wünschen Ihnen viel Freude damit!

Technische Daten

Artikelnummer	# 2458200
Außenanschluss (Okular-/Kameraseitig)	M42 x 0,75 (T-2)
Außenanschluss (teleskopseitig)	2"-Gehäuse (50,8 mm) mit Stopring
Innenanschluss (teleskopseitig)	M42 x 0,75 (T-2)
Nettogewicht (nur FFC einzeln)	0,24 kg
Vergrößerung	3x - 8x (2,5x-15x möglich)
Brennweite:	-54,707 mm
Vergütung (Entspiegelung)	Hoch-Transmissions multivergütet (HT-MC)

Arbeitsabstand und Vergrößerung

Die Vergrößerung des FFC ändert sich mit dem Abstand zu Kamera bzw. Okular. Der FFC ist so ausgelegt, dass er zwischen 3x und 8x optimal funktioniert. Sogar noch höhere und kleinere Vergrößerungen sind nutzbar, wenn man den Abstand zwischen Okular/Kamera und FFC ändert.

Für eine verkippungsfreie und lichtdichte Adaption wird der nötige Abstand über die Adapter aus unserem Zubehör-System erreicht. Das *All-in-One T-2 Set* enthält bereits alles nötige Zubehör, um ihn sofort einsetzen zu können.

Eine Eigenschaft des FFC ist, dass er den Brennpunkt des Teleskops nach außen verlagert. Dies ermöglicht den Einsatz auch an Systemen mit sehr kurzem Backfokus. Um dies zu realisieren, wird das Gehäuse des FFC *vor* dem Brennpunkt des Teleskops montiert. Die Grafik unten zeigt den Zusammenhang. Dabei bedeutet:

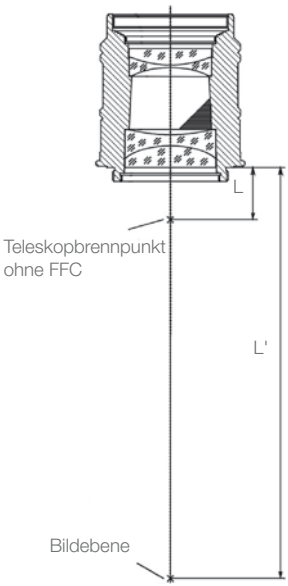
L' Der nötige Abstand vom Kamerasensor bzw. der Feldblende des Okulars bis zum Ansatz des FFC-Anschlussgewindes für den gewünschten Vergrößerungsfaktor.

L Die Position des FFC vor dem Brennpunkt des Teleskops.

Aber keine Sorge: Mit den Teilen des *All-in-One T-2 Set* müssen Sie lediglich beide Baugruppen zusammensetzen, in Ihr Teleskop stecken und Kamera/Okular anschließen. Dann müssen Sie nur noch fokussieren, bis Sie ein scharfes Bild sehen.

Den Vergrößerungsfaktor können Sie der Grafik auf der gegenüberliegenden Seite oder der folgenden Tabelle entnehmen.

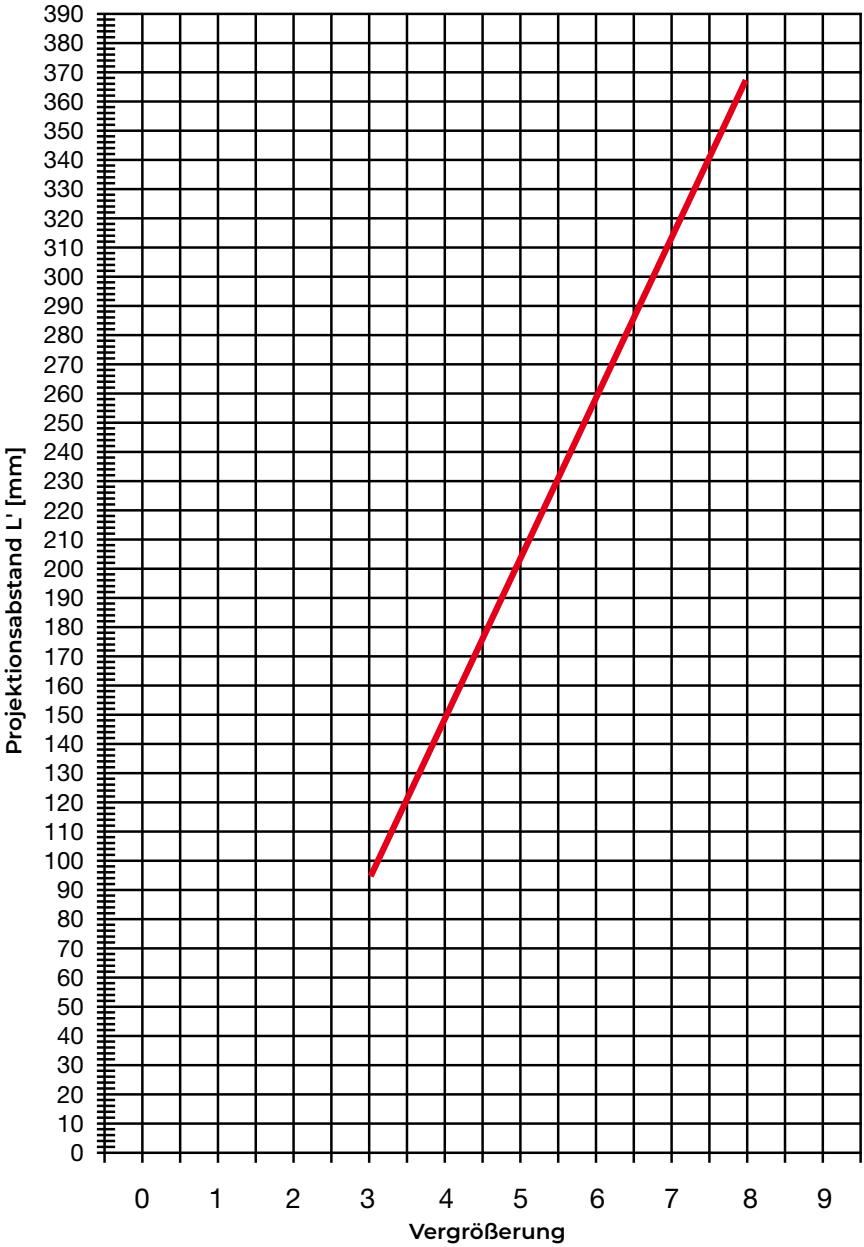
Vergrößerung	Abstand L'	Abstand L
3x	96,2 mm	14,7 mm
3,5x	122,8 mm	17,1 mm
4x	150 mm	19,5 mm
4,5x	177,2 mm	20,7 mm
5x	206,4 mm	22,0 mm
5,5x	231,6 mm	23,0 mm
6x	259 mm	24,1 mm
6,5x	286 mm	24,8 mm
7x	313,2 mm	25,6 mm
7,5x	340,4 mm	26,0 mm
8x	368 mm	26,3 mm



Beispiel: Um einen Vergrößerungsfaktor von exakt 3x zu erreichen, muss der Abstand zwischen Kamera und FFC 96,2 mm betragen. Für einen Vergrößerungsfaktor von 8x steigt der Abstand auf 386 mm, und der Okularauszug muss etwas mehr als einen Zentimeter weiter eingefahren werden als bei 3x Vergrößerung. Da das Auflagemaß von Kameras und Okularen oft *sehr* unterschiedlich ist, ist die resultierende Vergrößerung

immer eine Funktion der verwendeten Verlängerungshülsen und des Auflagemaßes von Kamera bzw. Okular.

Dabei müssen Sie in der Praxis nicht zu exakt arbeiten. Ein Abstand von 150 mm entspricht 4x, ein Abstand von 151 mm steigert die Vergrößerung nur auf 4,02x.



Anwendungsbeispiele

Die Beispiele auf den folgenden Seiten zeigen den Einsatz des FFC für verschiedene Anwendungszwecke – visuell ebenso wie für Kameras mit unterschiedlichen Anschlüssen und Auflagemaßen.

Die üblichen Bauteile sind:

- 2"/T-2-Steckhülse und 40 mm T-2-Verlängerung. Diese Teile stellen an Teleskopen, die normalerweise mit Zenitspiegel betrieben werden (Refraktoren, Schmidt-Cassegrains) den nötigen Abstand her, um in den Fokus zu kommen. An Newton-Spiegelteleskopen kann die 40 mm-Verlängerung in der Regel entfallen; ggf. kann der FFC sogar ohne Steckhülse direkt in die 2"-Okularklemme eingesetzt werden kann. Die Steckhülse ermöglicht außerdem, den Okularauszug ggf. weniger weit auszufahren, was der Stabilität zugute kommen kann. Zusätzlich ermöglicht sie den Einsatz von 2"-Filtern, falls Sie kein Filterrad oder keinen Filterschieber (z.B. unser UFC-System) verwenden.
- Der FFC – Fluorit Flatfield Converter
- Verschiedene Verlängerungshülsen, um Abstand und Vergrößerung einzustellen
- Die Schnellwechsler ermöglichen die Kamerarotation auch dann, wenn der FFC selbst mit dem Teleskop verschraubt ist, und erleichtert die Montage am Teleskop. Mit zwei Schnellwechslern wie in diesem Set können auch vorbereitete Sätze mit Verlängerungshülsen schnell getauscht werden.
- Okular oder Kamera mit 1¼" Steckhülse oder T-2 Anschlussgewinde. Eine DSLR mit Standard-T-Ring hat das genormte Auflagemaß von 55 mm; bei astronomischen Kameras sind ~17,5 mm weit verbreitet.

Der Vergrößerungsfaktor ergibt sich aus den verwendeten Verlängerungshülsen. **Abweichungen von wenigen Millimetern führen nur zu geringen Änderungen**.

Für einen größeren Verlängerungsfaktor fügen Sie einfach weitere Verlängerungshülsen nach Bedarf ein. *Tip:* Wenn Sie häufig zwischen verschiedenen Vergrößerungen wechseln, um z.B. auf das Seeing zu reagieren, bereiten Sie am besten mehrere Sets mit unterschiedlichen Längen vor, die Sie einfach mit Schnellwechslern ausstatten.

Je nach Auflagemaß der Kamera und gewünschtem Vergrößerungsfaktor benötigen Sie andere Kombinationen von Verlängerungshülsen. Insbesondere astronomische Kameras haben ein kürzeres Auflagemaß. Mit verschiedenen Hülsen können Sie jeden Abstand erreichen.

Bitte beachten Sie: Insbesondere bei Verwendung mehrerer Verlängerungshülsen für hohe Vergrößerungen und mit schweren Kameras lastet ein großer Hebel auf dem Okularauszug (und bei Newtons auch auf dem Tubus), den das Teleskop ohne Verkippung tragen muss. Bei Problemen durch Verkippung empfehlen wir, zunächst die Mechanik zu überprüfen und ggf. einzustellen. Wenn möglich, verschrauben Sie den FFC mit dem Okularauszug. Dies ist an geeigneten Okularauszügen (wie unseren Diamond SteelTrack® Okularauszügen) über Adapter auf das T-2-Gewinde des FFC oder das M48-Gewinde der 2"-Steckhülse möglich.

Achten Sie auch auf das Kabelmanagement und vermeiden Sie frei hängende Kabel, durch die sich im Lauf der Nacht die Last ändern kann.

Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit 1¼" Steckanschluss

Für die Adaption einer Planetenkamera, bei welcher der Sensor in der 1¼" Steckhülse angebracht ist, lässt sich der Abstand nicht pauschal angeben – er hängt sowohl von der Lage des Sensors in der Kamera als auch von der Einstecktiefe der Steckhülse ab.

Im Beispiel verwenden wir eine QHY5-III, bei der der Sensor 37,5 mm vor dem Anschlag der Steckhülse liegt. In diesem Fall müssen also 37,5 mm von der Baulänge des FFC abgezogen werden, um den Vergrößerungsfaktor zu ermitteln. Damit ergeben sich:

T-2-Wechsler (16 mm)	T-2 – 40 mm	T-2 – 15 mm	T-2 – 7,5 mm #1	T-2 – 7,5 mm #2	T-2-Wechsler (16 mm)	ClickLock® (32 mm)	Kamera	Gesamtlänge	Vergrößerung
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-37,5 mm	96,5 mm	3x
✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	-37,5 mm	89 mm	2,9x
✓	✓	✓	×	×	✓	✓	-37,5 mm	81,5 mm	2,7x
✓	✓	×	×	×	✓	✓	-37,5 mm	66,5 mm	2,5x
✓	✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✓	-37,5 mm	136,5 mm	3,8x
✓	✓ + ✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✓	-37,5 mm	176,5 mm	4,5x

*) benötigt zusätzliche, nicht im Set enthaltene 40 mm Verlängerungen # *1508153*

Die Konfiguration im Bild rechts mit allen Hülsen des Sets ergibt also eine dreifache Brennweitenverlägerung, da der Kamerasensor unter der Unterkante der Clicklock® Okularklemme liegt.

Wenn nur die 40 mm-Verlängerung in der Baugruppe B verbleibt, senken Sie die Vergrößerung sogar auf 2,5x – ideal bei schlechtem Seeing, oder wenn Sie eine Kamera mit sehr kleinen Pixeln verwenden.

Bei vielen Planetenkameras liegt der Sensor in der Steckhülse, der Abstand ist also kürzer.

Bei einer Kamera mit 1¼" Steckhülse, bei der der Sensor in der Steckhülse sitzt, liefert der FFC in der Standardkonfiguration etwa 3x Vergrößerung.

Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit separatem 1¼" Steckanschluss

Viele Planetenkameras, bei denen der Sensor im Gehäuse liegt, haben mit einer 1¼" Steckhülse ein ***Auflagemaß von etwa 13 mm***.

Im Beispiel verwenden wir eine ZWO ASI, bei der der Sensor etwa 12,5 mm hinter der Basis des T-2-Gewindes liegt. In diesem Fall müssen Sie also etwa 13 mm zur Baulänge des FFC hinzurechnen, um den Vergrößerungsfaktor zu ermitteln.

Damit ergeben sich:

T-2-Wechsler (16 mm)	T-2 – 40 mm	T-2 – 15 mm	T-2 – 7,5 mm #1	T-2 – 7,5 mm #2	T-2-Wechsler (16 mm)	ClickLock® (32 mm)	Kamera	Gesamtlänge	Vergrößerung
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	+13 mm	147 mm	3,9x
✓	✓	✓	✓	×	✓	✓	+13 mm	140 mm	3,8x
✓	✓	✓	×	×	✓	✓	+13 mm	132 mm	3,6x
✓	✓	×	×	×	✓	✓	+13 mm	117 mm	3,4x
✓	×	✓	✓	✓	✓	✓	+13 mm	95 mm	3x
✓	×	✓	×	×	×	✓ **)	+13 mm	68 mm	2,5x
✓	✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✓	+13 mm	188 mm	4,7x
✓	✓ + ✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✓	+13 mm	228 mm	5,4x

*) benötigt zusätzliche, nicht im Set enthaltene 40 mm Verlängerungen # *1508153*
**) Die Okularklemme muss ca. 4 mm ausgefahren werden

Die Konfiguration rechts mit allen Hülsen des Sets ergibt also eine etwa vierfache Brennweitenverlägerung, da der Kamerasensor im Kameragehäuse liegt.

Um eine dreifache Brennweitenverlängerung zu erreichen, müssen Sie die 40 mm-Verlängerung aus der Baugruppe B entfernen.

Für die Vergrößerung von 2,5x entfällt der zweite Schnellwechsler komplett. In diesem Fall schrauben Sie nur die 15 mm-Hülse zwischen die Clicklock® -Okularklemme und die Ringschwalbe des Schnellwechslers.

Bei einer Kamera mit 1¼" Steckhülse, bei der der Sensor im Gehäuse sitzt, liefert der FFC in der Standardkonfiguration etwa 3,9x Vergrößerung.

Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit T-2-Gewinde und 12,5 mm Auflagemaß

Viele Planetenkameras, bei denen der Sensor im Gehäuse liegt, haben ein *Auflagemaß von etwa 12,5 mm*, wenn man die 1¼" Steckhülse abschraubt und das dann freiliegende T-2-Gewinde (M42 x 0,75) nutzt. Die direkte Verschraubung ist dem Steckanschluss in der Regel vorzuziehen, da sie stabiler ist.

Kamera mit T-2-Schnellwechsler (Ringschwalbe) statt 1¼" Steckhülse

Im Beispiel verwenden wir eine ZWO ASI, bei der der Sensor etwa 12,5 mm hinter der Basis des T-2-Gewindes liegt. In diesem Fall müssen also 12,5 mm zur Baulänge des FFC hinzurechnen, um den Vergrößerungsfaktor zu ermitteln. Gleichzeitig entfällt die 32 mm lange 1¼" Clicklock® Okularklemme, und die Ringschwalbe wird direkt an der Kamera statt an der Okularklemme befestigt.

Damit ergeben sich:

T-2-Wechsler (16 mm)	T-2 – 40 mm	T-2 – 15 mm	T-2 – 7,5 mm #1	T-2 – 7,5 mm #2	T-2-Wechsler (16 mm)	ClickLock® (32 mm)	Kamera	Gesamtlänge	Vergrößerung
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	+12 mm	114 mm	3,3x
✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	+12 mm	107 mm	3,2x
✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	+12 mm	99 mm	3,1x
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	+12 mm	84 mm	2,8x
✓	✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✗	+12 mm	155 mm	4,1x
✓	✓ + ✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✗	+12 mm	195 mm	4,8x

*) benötigt zusätzliche, nicht im Set enthaltene 40 mm Verlängerungen # *1508153*

Die Konfiguration rechts mit allen Hülsen des Sets ergibt also eine dreifache Brennweitenverlägerung, da der Kamerasensor im Kameragehäuse liegt.

Wenn nur die 40 mm-Verlängerung in der Baugruppe B verbleibt, erreichen Sie eine Vergrößerung von nur 2,8x.

Bei einer Kamera mit T-2-Anschluss, bei der der Sensor 12,5 mm im Gehäuse sitzt, liefert der FFC in der Standardkonfiguration etwa 3,3x Vergrößerung.

Beispiel: Adaption einer Planetenkamera mit T-2-Gewinde und 21,5 mm Auflagemaß

Hochwertige Planetenkameras wie die Moravian C1x, bei denen der Sensor im Gehäuse liegt, haben oft ein größeres ***Auflagemaß von etwa 21,5 mm*** ab dem T-2-Gewinde (M42 x 0,75).

Im Beispiel verwenden wir eine Moravian C1x, bei der der Sensor 21,5 mm hinter der Basis des T-2-Gewindes liegt. In diesem Fall müssen also 21,5 mm zur Baulänge des FFC hinzurechnen, um den Vergrößerungsfaktor zu ermitteln. Gleichzeitig entfällt die 32 mm lange 1¼" Okularklemme, und die Ringschwalbe wird direkt an der Kamera statt an der Okularklemme befestigt.

Damit ergeben sich:

T-2-Wechsler (16 mm)	T-2 – 40 mm	T-2 – 15 mm	T-2 – 7,5 mm #1	T-2 – 7,5 mm #2	T-2-Wechsler (16 mm)	ClickLock® (32 mm)	Kamera	Gesamtlänge	Vergrößerung
✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	+21,5 mm	123,5 mm	3,5x
✓	✓	✓	✓	✗	✓	✗	+21,5 mm	116 mm	3,4x
✓	✓	✓	✗	✗	✓	✗	+21,5 mm	109 mm	3,2x
✓	✓	✗	✗	✗	✓	✗	+21,5 mm	93,5 mm	3,0x
✓	✗	✓	✗	✗	✓	✗	+21,5 mm	68 mm	2,5x
✓	✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✗	+21,5 mm	163,5 mm	4,2x
✓	✓ + ✓ + ✓ *)	✓	✓	✓	✓	✗	+21,5 mm	203,5 mm	5,0x

*) benötigt zusätzliche, nicht im Set enthaltene 40 mm Verlängerungen # *1508153*

Die Konfiguration unten mit allen Hülsen des Sets ergibt also eine dreieinhalbfache Brennweitenverlägerung, da der Kamerasensor unter der Unterkante der Okularklemme liegt.

Wenn nur die 40 mm-Verlängerung in der Baugruppe B verbleibt, erreichen Sie eine dreifache Brennweitenverlängerung. Für 2,5x verwenden Sie nur die 15 mm-Hülse zwischen den beiden Schnellwechslern.

Bei einer Kamera mit T-2-Anschluss, bei der der Sensor 21,5 mm im Gehäuse sitzt, liefert der FFC in der Standardkonfiguration etwa 3,5x Vergrößerung.

Beispiel: Visuell mit T-2-Spiegel/Prisma

Der FFC kann wie jede Barlowlinse nicht nur fotografisch, sondern auch visuell genutzt werden. Das nutzbare Bildfeld wird dabei durch die Feldblende der verwendeten Okulare begrenzt.

Für 2"-Okulare müssen Sie die mitgelieferte 1¼" Clicklock® Okularklemme durch die 2" Clicklock® auf T-2 Okularklemme *#2956242* ersetzen. Je nach Feldblende des Okulars empfiehlt es sich, nach dem Zenitprisma/Spiegel auf das M48-System mit größerem freiem Durchlass zu wechseln. Tip: Die 2" Clicklock® auf T-2 Okularklemme *#2956242* beinhaltet auch einen M48-Adapterring und kann so sowohl mit dem T-2- als auch dem M48-System genutzt werden. Mit dem 2" auf 1¼" Pushfix Reduzierstück *#2408151* können Sie sie auch mit 1¼"-Okularen verwenden, ohne Baulänge und somit Vergrößerung wesentlich zu verlängern.

In beiden Fällen genügt ein T-2-Spiegel (oder Prisma), der direkt hinter dem FFC angebracht ist. Beachten Sie aber die Fokuslage, ob diese Adaption möglich ist! Prinzipiell kann ein Spiegel/Prisma auch vor dem FFC angebracht werden.

Im Falle eines Prismas vermeidet die Montage des FFC vor dem Prisma auch Farbaufspaltung im Prisma, da das Öffnungsverhältnis durch den FFC bereits langsamer ist.

Im Fall eines Newtonteleskops muss das Zenitprisma hinter dem FFC durch Verlängerungshülsen ersetzt werden, um auf den gewünschten Verlängerungsfaktor zu kommen.

1¼"-Okulare 4x Verlängerung

1¼" Okular,
z. B. 18 mm Classic Ortho
#2954118

ClickLock® Okularklemme
auf T-2, Baulänge 32-38 mm
#2458100

40 mm T-2
Verlängerung
#1508153

T-2 Schnellwechselsystem
Baulänge 16 mm
#2456321

2"/T-2-Steckhülse
mit Filterhalter
#2458130

40 mm T-2
Verlängerung
#1508153

FFC – Fluorit
Flatfield Converter
#2458200

T-2 Schnellwechselsystem
Baulänge 16 mm
#2456321

T-2 Spiegel oder
Prisma, z.B. T-2 BBHS®
Zenitspiegel, optische
Baulänge 43 mm
#2456103

Die Beispielkonfigurationen auf der vorigen Seite ergib einen Abstand von etwa 150 mm, was einer vierfachen Brennweitenverlängerung entspricht. Genau wie für den fotografischen Einsatz können Sie durch Zufügen oder Entfernen von Verlängerungshülsen andere Arbeitsabstände und somit Vergrößerungen als 4x erzielen.

Wenn Sie einen Schnellwechsler und die 40 mm-Hülse entfernen, beträgt der Verlängerungsfaktor noch etwa 3x.

Bitte beachten Sie, dass die Vergrößerungsangabe im visuellen Einsatz nicht ganz so leicht exakt anzugeben ist, da die Feldblende nicht bei allen Okularen exakt am Übergang des Okularkörpers zur Steckhülse sitzt. Die Feldblende unserer Classic-Okulare sitzt zum Beispiel drei Millimeter innerhalb der Steckhülse. Die technischen Daten unserer Okulare finden Sie auf unserer Webseite; für andere Hersteller kontaktieren Sie ggf. Ihren Händler – jedoch gibt nicht jeder Hersteller diese Daten an. Auf unserer Webseite finden Sie auch die optischen Baulängen unserer Zenitspiegel und -prismen.

In der Praxis kommt es aber nicht auf jeden Millimeter an – es macht wenig Unterschied, ob Sie bei 103x oder 105x Vergrößerung beobachten, und insbesondere bei katadioptrischen Teleskopsystemen mit Hauptspiegelfokussierung wie Schmidt-Cassegrains und vielen Maksutows ändert sich die Teleskopbrennweite beim Fokussieren.

Hinweis zur Montage hinter dem Prisma

Falls der Okularauszug nicht weit genug ausgefahren werden kann, um in den Fokus zu kommen, haben Sie zwei Möglichkeiten:

1. Verwenden Sie weitere T-2 Verlängerungshülsen zwischen Steckhülse und FFC
2. Schrauben Sie den FFC hinter den T-2-Spiegel, und stellen Sie den gewünschten Abstand mit T-2-Verlängerungshülsen ein, wie auf der nächsten Seite beschrieben.

Beispiel: Visuell mit 2" Prisma/Spiegel oder an einem Newton

Der FFC kann natürlich auch hinter 2" Zenitspiegeln/prismen eingesetzt werden, oder an Spiegelteleskopen geradsichtig direkt am Okularauszug. Die 40 mm Verlängerungshülse zwischen FFC und 2"-Steckhülse entfällt dann und kann hinter dem FFC eingesetzt werden.

Mit der rechts abgebildeten Konfiguration erreichen Sie den vierfachen Vergrößerungsfaktor, für andere Vergrößerungsfaktoren benötigen Sie wie zuvor andere Verlängerungshülsen. Für eine dreifache Brennweitenverlängerung ersetzen Sie die beiden 40 mm-Hülsen durch die drei kürzeren Hülsen (1x 15 und 2x 7,5 mm).

Für 2"-Okulare müssen Sie die mitgelieferte 1¼" Clicklock® Okularklemme durch die 2" Clicklock® auf T-2 Okularklemme *# 2956242* ersetzen.

1¼" Okular,
z. B. 18 mm Classic
Ortho #2954118

ClickLock® Okularklemme
auf T-2, Baulänge 32-38 mm
#2458100

2" Okular,
z. B. 36 mm
Hyperion®
Aspheric
#2454636

1¼" Okular,
z. B. 18 mm
Classic Ortho
#2954118

2" auf 1¼"
Adapter,
z. B. Pushfix
Reduzierstück
#2408151

2" ClickLock®
Okularklemme T-2,
Baulänge 36 mm
#2956242

T-2 Schnellwechselsystem
Baulänge 16 mm
#2456321

7,5 mm T-2 Verlängerung
#1508155

40 mm T-2 Verlängerung
#1508153

40 mm T-2 Verlängerung
#1508153

T-2 Schnellwechselsystem
Baulänge 16 mm
#2456321

FFC – Fluorit
Flatfield Converter
#2458200

2" Spiegel/Prisma, z.B.
BBHS® Zenitspiegel
#2456105

2" Okularauszug an einem
Refraktor, z.B. BDS-RT
Diamond Steeltrack®
#2957210

2" Okularauszag an einem
Newton, z.B. BDS-NT
Diamond Steeltrack®
#2957230

© Baader Planetarium GmbH

Überblick über die T-2-Verlängerungen

Bauteil	Artikelnummern
40 mm Verlängerung	# 1508153
15 mm Verlängerung	# 1508154
7,5 mm Verlängerung	# 1508155
Varilock 20-29 mm	# 2956929
Varilock 29-46 mm	# 2956946
Feintuningringe (0,3/0,5/1 mm, Set)	# 2457910
T-2 Standard-Schnellwechsler	# 2456321
T-2 Schwerlast-Schnellwechsler	# 2456322
Kameraseitige Adaption auf M48	# 2958553
Kameraseitige Adaption auf M54	# 2958553 + # 2958751
Tilter (0-1° Bildkorrektur)	# 2958855

Man könnte meinen, dass es nichts einfacheres gibt als eine Verlängerungshülse. Seit der Gründung unserer Firma im Jahr 1966 haben wir zahlreiches Zubehör für Teleskope entwickelt, und noch mehr Zubehörteile von den verschiedensten Herstellern gesehen, die einfach nur mehr oder weniger den richtigen Abstand erstellen, aber intern Reflexionen verursachen oder unnötiges Spiel einbringen. Diese langjährige Erfahrung und die zahlreichen Rückmeldungen unserer Kunden sind in die Entwicklung unserer eigenen Adapter eingeflossen. Das Ziel waren Adapter, die ihren Zweck erfüllen, ohne eine zusätzliche Fehlerquelle zu sein.

Unsere Adapterfamilien zeichnen sich aus durch:

- *Hochwertige, reflexmindernde Innenschwärzung & -blenden* – Streulicht im Inneren des Teleskops verursacht Reflexionen und Kontrastverlust. Unsere Verlängerungshülsen sind nicht nur einfach schwarz lackiert, sondern verwenden eine reflexmindernde Beschichtung und wo möglich Innenblenden für höchsten Kontrast.
- *Kurze Baulängen durch 3 mm-Gewinde möglich* – An vielen Adaptern kommen kurze Gewinde zum Einsatz, um sehr kurzbauende Verlängerungshülsen zu ermöglichen oder an zu knapp bemessene Kameragewinde zu passen
- *Maximale Flexibilität* – Feintuning-Ringe und einstellbare VariLock-Verlängerungen ermöglichen jeden Abstand
- *Höchste Präzision* – keine Verkippung, keine Verwindung
- *Präzise Gewinde und Oberflächen* für perfekten Sitz
- *UV-beständige Außeneloxierung* gegen Gebrauchsspuren
- *Leichtes Lösen* durch Flachrändel, Schlitze oder Angriffslöcher für Hakenschlüssel
- *Vollständiges Adapter- und Zubehörsystem* – Tilter, Filterschubladen u.v.m.

Zur Geschichte des FFC

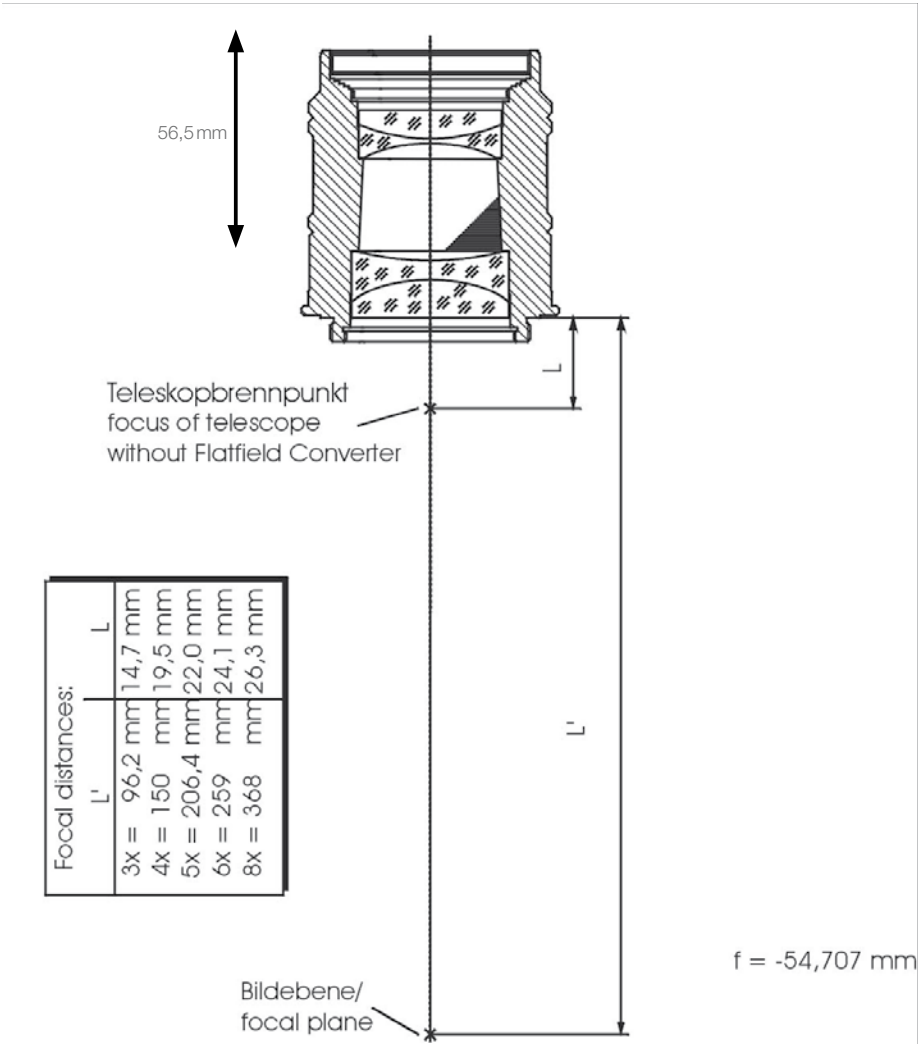
Der FFC entstand aus dem Wunsch, den Mond, die Planeten oder die Sonne im Weißlicht bei hoher Vergrößerung kompromisslos scharf abzubilden. Dafür haben wir im Jahr 1997 einen der Konstrukteure der Zeiss APQ Objektive beauftragt, ein ultimatives Projektiv ***mit geebnetem Bildfeld*** zu rechnen. Allerdings braucht man extreme Gläser, um diese hohen Ansprüche tatsächlich zu verwirklichen. Für den FFC wurden vier Linsen in zwei Gruppen mit jeweils einer Fluoritlinse benötigt – welche damals und auch heute noch extrem aufwendig herzustellen sind. Insbesondere die Breitbandentspiegelung dieser Linsen ist eine besondere Herausforderung.

Das Ergebnis jedoch war ein einzigartig transparentes und scharfes optisches System mit der zehnfachen Linienauflösung eines Zeiss Abbe Okulars. Auch wenn die Zeiten analoger Film-Kameras lange vorbei sind, ist dieses Linsensystem weiterhin die "*schärfste Barlow die jemals produziert wurde*".

Durch Anpassen des Projektionsabstands lässt sich der Verlängerungsfaktor von dreifach bis achtfach einstellen. Der optimale designerische Schwerpunkt liegt bei einer vierfachen Brennweitenverlängerung. Dabei steht die volle Schärfeleistung über eine Bilddiagonale von 90 mm zur Verfügung. Auf der Achse ist die Schärfeleistung, auch bei Verlängerungen von 2,5fach bis 15fach (!), nur durch die Fernrohroptik selbst begrenzt. Wir haben dies an einem AstroPhysics Refraktor getestet.

Der FFC passt an jedes T-2 Gewinde und in jeden 2" Okularauszug. Mit Hilfe des Astro T-2™ Systems und des M68 Systems steht eine ganze Welt an Anschlusszubehör an Teleskope zur Verfügung.

Damit der FFC bei allen Vergrößerungsfaktoren möglichst perfekt arbeitet, ist es nötig einen vordefinierten Abstand zum originalen Primärbrennpunkt einzuhalten.



Focal distances:

L'	L
3x = 96,2 mm	14,7 mm
4x = 150 mm	19,5 mm
5x = 206,4 mm	22,0 mm
6x = 259 mm	24,1 mm
8x = 368 mm	26,3 mm

Handhabungs- und Pflegehinweise

In das Optiksystem des FFC sind Linsen aus echtem Fluorit-Kristall integriert. CaF_2 hat extreme Brechungseigenschaften, die die Konstruktion eines Linsensystems erlauben, welches eine unglaubliche Schärfeleistung über einen riesigen Spektralbereich möglich macht. Kein anders Projektiv kann auch nur annähernd gleiche Schärfeleistung über ein vergleichbar großes Bildfeld erbringen.

Der Nachteil einer solchen aufwendigen Optik ist die ***Empfindlichkeit gegenüber Temperaturschocks. CaF_2 sollte keinen plötzlichen oder sehr großen Temperaturänderungen ausgesetzt werden.*** Bringen Sie den FFC daher nicht ungeschützt aus der 20° C warmen Wohnung in eine eisige Winternacht bei -20°.

Um diesen Temperaturunterschied zu kompensieren haben wir sehr viel Wert darauf gelegt, den Transportkoffer so zu gestallten, dass er schnelle Temperaturänderungen kompensiert. Lassen Sie den FFC daher idealerweise ***in dem geschlossenen Transportkoffer,*** während Sie das Teleskop aufbauen und auskühlen lassen. Je größer die Temperaturunterschiede, desto länger sollte er im Koffer akklimatisieren. Bei sehr großen Temperatursprüngen (z.B. von +20° C auf -20° C) sollte der FFC bis zu einer Stunde in der Box bleiben, bevor Sie ihn einsetzen sollten.

Verstauen Sie ihn nach der Beobachtung auch wieder dort, bevor Sie ihn zurück in das Warme bringen. Der Koffer sorgt dafür, das der FFC ausreichend Zeit hat, um sich nach dem Transport ins Warme zu akklimatisieren. Stellen Sie lediglich sicher, dass immer genügend Trockenmittel *(# 1905160)* im Koffer ist, um Feuchtigkeit zu binden.

Es ist hingegen kein Problem, ihn auch in einer unbeheizten oder unklimatisierten Sternwarte zu lagern – problematisch sind nur Temperatursprünge.

Der FFC ist in Kombination mit einer Astro Solar ND 3.8 (nur für Fotografie, z.B. 20x29 cm, *# 2459278*) oder ND 5 Folie (fotografisch und visuell, z.B. 20x29 cm, *# 2459281*) bzw. hinter einem Baader Herschelprisma *(# 2956510P/# 2956510)* bedenkenlos für Weißlicht-Sonnenfotografie verwendbar.

Lediglich ***Sonnenprojektion ohne Frontfilter*** führt zu unmittelbarer Zerstörung des optischen Systems. Die extremen und raschen Temperaturänderungen würden die Fluoritlinsen zerreissen lassen. Wenn Sie Sonnnenprojektion betreiben wollen, empfehlen wir Ihnen unseren Baader Solar Projection Screen (BSPS) *# 2420400*.

www.baader-planetarium.com

© Baader Planetarium GmbH. Alle Rechte vorbehalten. Produkte oder Anleitung können sich ohne Mitteilung oder Verpflichtung ändern. Bilder und Illustrationen können vom tatsächlichen Produkt abweichen. Irrtum vorbehalten. Die Vervielfältigung dieser Anleitung – auch auszugsweise – ist nicht ohne die schriftliche Genehmigung der Baader Planetarium GmbH gestattet.

BAADER PLANETARIUM GMBH
Zur Sternwarte 4 • D-82291 Mammendorf • Tel. +49 (0) 8145 / 8089-0 • Fax +49 (0) 8145 / 8089-105
www.baader-planetarium.com • kontakt@baader-planetarium.de • www.celestron.de