



LS130MT

Bedienungsanleitung



Inhalt

Erste Informationen	3
Kurzbeschreibung	3
WARNHINWEISE.....	3
Lieferumfang	4
Das Teleskop.....	4
Verwendung	5
Einsetzen der Feststellschraube (OAZ)	5
Einstellen der Andruckschraube (OAZ)	5
Anbringen an einer Montierung	5
Zenitspiegel-Filter-Baugruppe	5
Sucher	5
Scharfstellen.....	5
Abstimmen mit dem „Pressure Tuner“	5
Beobachten	6
Informationen zur Druckabstimmung.....	6
Pflege und Reinigung	6
Hilfen für das Beobachten.....	6
Über seeingbedingte Einschränkungen und Auflösung	7
Tips für die Sonnenfotografie	7
Belichtungszeit	8
Bittiefe	8
Merkmale der Sonne im H-Alpha-Licht.....	9
Chromosphäre	9
Protuberanzen	9
Filamente.....	9
Spikulen	9
Aktive Regionen	9
Feldübergangsbögen	10
Sonnenfackeln/Plages.....	10
Gebiet entstehenden Flusses.....	10
Ellerman-Bombe	10
Sonneneruptionen	10
Weitere Einsatzmöglichkeiten; Umbau zum Universalrefraktor	11
Kalzium-K-Fotografie	12
Weißlichbeobachtung	12
Technische Daten.....	13
Technische Daten des optionalen Zubehörs.....	13

Erste Informationen

Herzlichen Glückwunsch und vielen Dank, dass Sie sich für ein Lunt-Solar-Systems-Teleskop entschieden haben! Bevor Sie Ihr Teleskop aufbauen und zum ersten Mal die Sonne beobachten, lesen Sie bitte die folgen-

den Sicherheitshinweise. Wenn Sie Fragen zur sicheren Verwendung eines Produkts von Lunt Solar Systems haben, wenden Sie sich bitte an unseren Kundendienst, bevor Sie das Gerät in Betrieb nehmen.

WARNHINWEISE

Beobachten Sie die Sonne niemals mit dem bloßen Auge oder mit einem Teleskop, das nicht speziell dafür ausgelegt ist. Dies kann zu dauerhaften und irreversiblen Augenschäden führen.

Vergewissern Sie sich, dass alle Filter korrekt installiert und frei von Oberflächenverschmutzungen sind, die die Leistung beeinträchtigen und/oder die Oberflächen der Optik beschädigen könnten, wenn sie der Sonne ausgesetzt sind, z. B. Fingerabdrücke. Führen Sie vor jeder Beobachtungssitzung eine routinemäßige Sicherheitsüberprüfung durch!

Lassen Sie das Sonnenteleskop niemals unbeaufsichtigt, wenn es auf die Sonne gerichtet ist. Personen, die nicht mit der korrekten Bedienung des Systems vertraut sind, könnten versehentlich den Zenitspiegel oder den Filter selbst entfernen, da sie sich der integrierten Sicherheitsfunktionen nicht bewusst sind.

Seien Sie sich immer bewusst, dass Sie in direktem Sonnenlicht beobachten. Treffen Sie die notwendigen Vorkehrungen, um sich vor Sonnenbrand und Hitzeeinwirkung zu schützen.

Versuchen Sie niemals, das System zu zerlegen. Andernfalls erlischt die Garantie und die Sicherheit des Systems ist nicht mehr gewährleistet. Benutzen Sie Ihr Teleskop nicht, wenn es durch unsachgemäße Behandlung oder Beschädigung in irgendeiner Weise in seiner Funktion beeinträchtigt ist.

Der Zenitspiegel mit dem Sperrfilter muss immer angebracht sein, wenn das Teleskop in Gebrauch ist. Lunt-Sonnenfilter und -Teleskope sind NICHT mit Produkten von Mitbewerbern kompatibel.

Schützen Sie Ihr Teleskop vor Stößen, die von Herunterfallen verursacht werden könnten. Das Lunt Solar-Teleskop kann normalem Gebrauch standhalten, aber ein starker Stoß kann dazu führen, dass der Etalon sich löst oder andere Schäden verursachen, die eine Reparatur im Werk erfordern, welche nicht von der Garantie abgedeckt ist. Bewahren Sie das Gerät in seinem Originalkarton oder -koffer auf, wenn es nicht benutzt wird. Bei richtiger Handhabung und Pflege sollte Ihre Lunt-Solar-Ausrüstung ein Leben lang halten.

Kurzbeschreibung

Das LS130MT ist ein komplettes Sonnenteleskop, welches mit wenigen Handgriffen zu einem Allzweckteleskop umgebaut werden kann. Der Refraktor besitzt ein hochwertiges ED-Objektiv mit einer Öffnung von 130 mm und einer Brennweite von 910 mm.

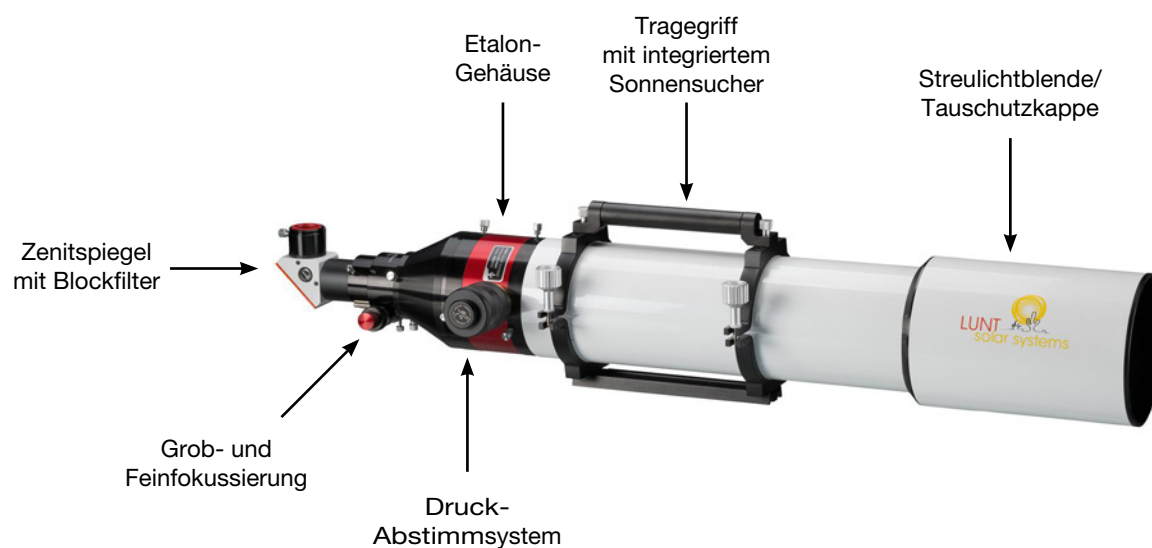
Durch moderne Vergütungen wird das Streulicht reduziert.

Der Sperrfilterdurchmesser beträgt 12,18 oder 34 mm. Die Halbwertsbreite des Etalons ist $\leq 0,65 \text{ Å}$. Der Okularauszug ist mit einer 10:1-Untersetzung ausgestattet.

Lieferumfang

- Mehrzweckteleskop mit Pressure Tuner
- Sperrfilter im Zenitspiegel
- Okularauszug mit 1:10-Untersetzung
- Rohrschellen mit Prismenschiene und Sonnensucher
- Transportkoffer

Das Teleskop



Verwendung

Einsetzen der Feststellschraube (OAZ)

Um das Teleskop während des Transports zu schützen, haben wir die Feststellschraube des Okularauszugs (OAZ) von der Basis des Auszugs entfernt. Drehen Sie das Teleskop um und werfen Sie einen Blick auf die Unterseite des Okularauszuges. Sie werden ein leeres Loch in der Nähe des Tubus' sehen. Bringen Sie die Feststellschraube des Auszugs dort an. Einmal installiert, muss sie nicht wieder entfernt werden.

Einstellen der Andruckschraube (OAZ)

Überprüfen Sie als nächstes die Andruckschraube, die sich in der Nähe der Feststellschraube befindet. Manchmal kann sich diese Schraube beim Transport lösen. Verwenden Sie in diesem Fall den Innensechskantschlüssel, um sie festzuziehen. Bewahren Sie den Innensechskantschlüssel in der Tasche auf, falls Sie den Druck zu irgendeinem Zeitpunkt einstellen müssen.

Anbringen an einer Montierung

Befestigen Sie das Teleskop auf der Montierung Ihrer Wahl. An der Unterseite des Gehäuses befindet sich eine 1/4-Gewindebohrung. Sie können das Teleskop direkt an einem Fotostativ befestigen oder eine Prismenschiene im Vixen- oder Losmandy-Stil (je nachdem, was Ihre Montierung erfordert) an der Schelle anbringen.

Zenitspiegel-Filter-Baugruppe

Schieben Sie den Zenitspiegel in den Okularauszug und arretieren Sie ihn mit der Rändelschraube. Setzen Sie ein Okular mit geringer Vergrößerung (separat erhältlich) in den Sperrfilter ein. Ein 25-mm-Okular ist eine gute Wahl für ein großes Sichtfeld.

Sucher

Nehmen Sie ein eventuell für die Nachtbeobachtung montiertes Sucherfernrohr ab!



Der im Tragegriff integrierte Sonnensucher zeigt einen roten Punkt, wenn sich die Sonne im Gesichtsfeld befindet und hilft Ihnen, das Teleskop genau auf die Sonne auszurichten. Schauen Sie durch das Okular. Sehen Sie eine unscharfe rote Kugel? Wenn nicht, vergewissern Sie sich, dass Sie die Staubschutzkappe vom Objektiv entfernt haben, und überprüfen Sie die Ausrichtung auf die Sonne.

Scharfstellen

Das Ziel ist, den Rand der Sonne so scharf wie möglich abzubilden. Die Grobeinstellung wird durch das Verschieben der Zenitspiegel-Steckhülse erreicht. Stellen Sie das Auszugsrohr auf 50 % seines Weges und verschieben Sie den Zenitspiegel im Okularauszug, bis Sie in der Nähe des Schärfepunktes sind. Die mittlere Schärfe wird mit den großen Drehköpfen auf beiden Seiten des Okularauszugs eingestellt. Die Feinfokussierung wird mit der 10:1-Untersetzung (kleiner Drehknopf) erreicht. Die Feinfokussierung ist für den visuellen Gebrauch oft zu fein, ist aber für die Fotografie sehr nützlich.

Abstimmen mit dem „Pressure Tuner“

Als nächstes muß mit dem „Pressure Tuner“, dem Druckabstimmungssystem, die Zentralwellenlänge eingestellt werden. An der Seite des Teleskops befindet sich ein großer schwarzer Zylinder auf einem Messingrohr. Dieser Zylinder ist das Druckabstimmungssystem für das LS130MT. Der schwarze Griff des Zylinders hat ein Gewinde, mit dem er am Messingzylinder befestigt ist. Schrauben Sie den schwarzen Griff vollständig ab. Möglicherweise gibt es einen gewissen Widerstand und ein leises „Plopp“-Geräusch. Setzen Sie den Griff wieder vorsichtig auf den Zylinder, indem Sie das Gewinde etwa eine Umdrehung eindrehen. Schauen Sie durch das Okular und drehen Sie den schwarzen Griff vorsichtig im Uhrzeigersinn. Anfangs gibt es nur einen geringen Widerstand, aber wenn der Druck im Zylinder steigt, nimmt der Widerstand leicht zu. Wenn Sie den Zylinder drehen und damit die Wellenlänge auf 656,28 nm einstellen, sollten Sie sehen, dass Details sichtbar werden. Wenn Sie die Einstellung fortsetzen, verschiebt sich die Wellenlänge über 656,28 nm hinaus, und die Details verschwinden wieder. Nehmen Sie die Feineinstellung vor, um die beste Darstellung zu erhalten.

Beobachten

Wenn Sie das Gefühl haben, dass Sie die Einstellung richtig vorgenommen haben, stellen Sie die Schärfe neu ein. Versuchen Sie, Ihr Auge beim Beobachten zu entspannen und die Details auf sich wirken zu lassen. Wenn Sie mit einem Okular mit geringerer Vergrößerung (z.B. 25 mm) gut beobachten können, versuchen Sie es mit einem 12-mm-Okular oder einem anderen Okular mit höherer Vergrößerung. An Tagen mit guter Sicht können Sie die Vergrößerung höher einstellen als an Tagen mit schlechter Sicht. Denken Sie daran: Wenn Sie nicht scharfstellen können, verwenden Sie ein Okular mit geringerer Vergrößerung.

Informationen zur Druckabstimmung

Der Druck, der dem Etalon-Gehäuse maximal zugeführt wird, ist minimal; er entspricht dem Druckunterschied in der Atmosphäre bei einem Höhenunterschied von rund 3.000 Metern. Es besteht KEINE Explosionsgefahr, da

es sich nur um einen Bruchteil von einem Bar handelt. Wenn Sie das Gerät nicht benutzen, empfehlen wir Ihnen, den Druck abzulassen, indem Sie einfach den schwarzen Griff ab- und dann etwa eine Umdrehung aufschrauben. Es ist nicht notwendig, das System bei jedem Gebrauch neu einzustellen. Das ist nur erforderlich, wenn das Teleskop über einen längeren Zeitraum nicht benutzt wurde. Die Druckabstimmung bietet eine höhere Präzision beim Anpassen auf die zu beobachtenden Sonnenmerkmale als die Kippabstimmung, die bei anderen Teleskopen verwendet wird. Das Sonnenbild wirkt plastischer. Während der Unterschied bei Protuberanzen am Rand der Scheibe gering ist, ist die Wirkung auf die Darstellung der Filamente und aktiven Regionen auf der Oberfläche deutlich.

Beim Beobachten eines Filaments im Zentrum der Sonnenscheibe hat der Benutzer die Möglichkeit, das System auf die aufgrund des Dopplereffekts verschobene Wellenlänge abzustimmen und so die Struktur des Filaments in verschiedenen Höhen zu beobachten.

Pflege und Reinigung

Wir empfehlen, das Teleskop und die Zubehörteile (Zenitspiegel-Filter-Baugruppe!) mit aufgesetzten Endkappen in einer kühlen und trockenen Umgebung aufzubewahren. Die Lebenserwartung des optischen Filters wird durch eine Lagerung bei den genannten Bedingungen um das 2–3fache verlängert. Berühren Sie nicht die optischen Elemente der Filterbaugruppe. Die Glasoberflächenbeschichtungen sind zwar haltbar, aber leicht kratzempfindlich. Einzelne Staubpartikel haben keinen Einfluss auf die Bildqualität und können vorsichtig mit einem Blasebalg entfernt werden. Verwenden Sie KEINE Druckluft(-dosen), um Staub von optischen Oberflächen zu entfernen. Geringe Mengen an Rückständen beeinträchtigen die optische Leistung nicht. Fingerabdrücke, Flecken und Schlieren müssen dagegen vorsichtig entfernt werden.

Die Filterbaugruppe darf nicht geöffnet werden. Das Öffnen der optischen Filtereinheiten führt zum Erlöschen der Garantie. Die sicherste Reinigungsmethode besteht darin, ein sehr weiches, fusselfreies Tuch oder ein Wattestäbchen mit reinem Isopropylalkohol (Reagenzienqualität) zu befeuchten und den Flecken vorsichtig abzuwischen. Tragen Sie die Lösungen nicht direkt auf die Glasoberfläche auf. Streichen Sie nur von der Mitte der Öffnung nach außen. Verwenden Sie nach jedem Reinigungsstrich ein frisches Wattestäbchen. Je weniger Striche, desto besser! Das Metallgehäuse und andere nicht optische Teile sind eloxiert oder lackiert und können mit einem sanften Reinigungsmittel gesäubert werden.

Hilfen für das Beobachten

Bei der Beobachtung am Tag gelangt Streulicht in Ihr Auge, das die Sicht durch den Filter erschweren kann. Wir empfehlen, dass Sie sich eine Haube oder ein Tuch über den Kopf hängen, um das Streulicht, das in Ihr Auge eindringt, zu begrenzen, damit

Sie schwächere Strukturen und mehr Oberflächendetails erkennen können. Auch ein bequemer Stuhl erleichtert die Beobachtung, da das Auge länger ruhig bleiben kann, um feinere Details auf der Oberfläche der Sonne zu erkennen.

Über seeingbedingte Einschränkungen und Auflösung

Die Seeing-Bedingungen bei der Sonnenbeobachtung unterscheiden sich stark von den Bedingungen in der Nacht. Tagsüber wird das Seeing durch die Strahlungswärme der Sonne erheblich beeinträchtigt. Das Seeing ist durch Turbulenzen oder Flimmern gekennzeichnet, wie man es von einer heißen Straße kennt, und kann die Qualität der Sonnenbeobachtung erheblich verschlechtern.

- Schlechtes Seeing wird durch die Vermischung von Luft mit unterschiedlichen Temperaturen verursacht. Dies geschieht typischerweise in den untersten drei Metern der Luft. Am häufigsten tritt es über Straßenbelägen, dunklen Objekten, Dächern und manchmal auch Bäumen auf.
- Hohe Zirkuswolken verursachen eine Streuung des Sonnenlichts in der höheren Atmosphäre, was oft zu schlechten Sichtverhältnissen führt. Ein klassisches Anzeichen für hohe Zirkuswolken ist die fehlende Schärfe bzw. die Notwendigkeit, den Fokus zu verändern, oder ein Mangel an Kontrast.
- Auch ein Jetstream, der sich über dem Himmel bewegt, kann die Seeing-Bedingungen selbst an einem klaren Tag beeinträchtigen.

Lunt-Teleskope sind leistungsstarke Beobachtungsgeräte, und die hohe Auflösung kann zu Problemen beim Beobachten führen. Je größer das Teleskop ist, desto größer ist der Einfluß des Seeings. Auch wenn viele dieser Umgebungsbedingungen nicht von uns beeinflusst werden können, bietet die Beobachtung in einem Gebiet mit idealen Bedingungen, ohne asphaltierte Flächen in Beobachtungsrichtung und an Tagen ohne hohe Zirren, die besten Ergebnisse. Gras ist die beste Umgebung für ein stabiles Seeing bei Tag. Jeder Beobachtungsort bietet zu verschiedenen Tageszeiten ein anderes Verhalten der Seeing-Zellen, da sich die Luft, durch die man schaut, mit der Bewegung der Sonne verändert. An einigen Standorten ist das Seeing am Morgen am besten, während es an anderen am Nachmittag am besten ist. Da die meisten Wärmeschwankungen zwischen Luft- und Bodenoberflächen innerhalb der ersten drei Meter über dem Boden auftreten, bietet eine hohe Beobachterposition oft ein besseres Seeing. Dazu kann auch eine Terrasse im zweiten Stock gehören, von der aus man über eine Wiese blickt.

Tips für die Sonnenfotografie

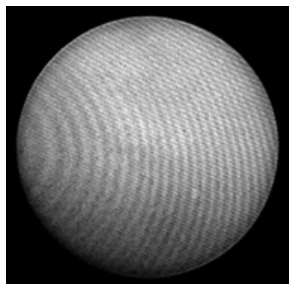
Lunt empfiehlt Monochrom-Kameras für beste Resultate. Für Sonnenbeobachtern gibt es die einfache Möglichkeit, die Sonne mit einer digitalen Spiegelreflexkamera im H-Alpha-Licht aufzunehmen. Bitte beachten Sie jedoch, dass aufgrund der Eigenschaften des monochromatischen Lichts und seiner Auswirkungen auf eine Kamera bestimmte negative Effekte auftreten können.

Die meisten Kamerahersteller (z.B. Canon und Nikon) verwenden einen IR-Sperrfilter, der die Transmission des H-Alpha-Lichts stark reduziert. DSLR-Kameras ohne diesen IR-Sperrfilter haben eine höhere Empfindlichkeit beim Aufnehmen von H-Alpha. Selbst wenn man IR-Sperrfilter in Betracht zieht, sollte man bedenken, dass ein Farbsensor so konstruiert ist, dass nur eines von vier Pixeln rotes Licht detektiert. Die anderen Pixel erkennen nur Blau und Grün, da sie mit einem Filter für die jewei-

lige Farbe versehen sind. Ein Farbsensor (in einer DSLR- oder einer Farb-CMOS-Kamera) besitzt also eine geringere Auflösung als ein Monochromsensor.

Ein weiterer Effekt, der beim Aufnehmen von monochromatischem Licht von H-Alpha auftritt, ist das Interferenzmuster, die sogenannten Newtonschen Ringe. Der Effekt ähnelt der Interferenzprüfung einer optischen Oberfläche zwischen zwei ebenen Flächen. Der Sensor und das Deckglas erzeugen ein kleines Interferometer im Inneren der Kamera und verursachen ein Moiré-Muster. Die Kamera

muss ein wenig geneigt werden, um dieses Muster zu vermeiden. Neigeadapter bieten eine einfache Lösung für dieses Problem. Der Effekt tritt sowohl bei Farb- als auch bei Monochromsensoren auf. Neigeadapter können zwischen Teleskop und Kamera eingesetzt werden kann, um den Winkel einzustellen und das Interferenzmuster zu eliminieren.



Belichtungszeit

Die Aufnahme von Sonnenlicht und die Astrofotografie bei Nacht sind sehr unterschiedlich. Aufnahmen des dunklen Himmels erfordern lange Belichtungszeiten, um genügend Licht einzufangen. Die Sonne bietet reichlich Licht, daher sollten die Belichtungszeiten sehr kurz sein. Außerdem sind wegen der Schwankungen des Seeings kurze Belichtungszeiten von weniger als 1/10 Sekunde besser, da sich die Seeing-Zellen schnell bewegen und das Bild verzerren und während einer langen Belichtung entstehen und

verschwinden können. Da die Sonne eine gewisse Bandbreite an Helligkeit aufweist, funktioniert die automatische Belichtung nicht gut. Eine Software, die es dem Benutzer ermöglicht, die Belichtungseinstellungen manuell zu steuern, ist sehr wichtig. Die Belichtungszeit für Protuberanzen, die durch ein Lunt-Teleskop aufgenommen werden, beträgt etwa 1/15 bis 1/100 Sekunde. Belichtungszeiten für Oberflächendetails sind sogar noch kürzer, etwa 1/300 bis 1/500 Sekunde.

Bittiefe

Die Sonnenaktivität umfasst einen großen dynamischen Helligkeitsbereich von hellen Sonneneruptionen bis hin zu schwachen eruptiven oder schwebenden Protuberanzen in einiger Entfernung vom Sonnenrand. Um all diese Erscheinungen zu erfassen, empfehlen wir die Verwendung von 12-Bit- oder 16-Bit-Kameras. Normale 8-Bit-Kameras können zwar verwendet werden, sind aber

in der Regel nur in der Lage, entweder die Oberfläche *oder* die Protuberanzen abzubilden, was mehrere Belichtungsreihen und eine anschließende Rekombination im Computer erfordert. Mit 12-Bit- oder 16-Bit-Kameras können diese Merkmale in einer einzigen Aufnahme erfasst werden, was die Bildverarbeitung vereinfacht.

Merkmale der Sonne im H-Alpha-Licht

Chromosphäre

Wenn wir die Sonne mit einem schmalen Bandpassfilter beobachten, der auf 6562,8 Å abgestimmt ist, können wir das Verhalten der Chromosphäre der Sonne betrachten. Die Chromosphäre ist eine Art Gashölle um die Photosphäre der Sonne, die sich ständig bewegt und verändert. Die Struktur der Chromosphäre verhält sich in aktiven Re-

gionen anders als in ruhigen Gebieten, in denen die Magnetfeldlinien stärker sind. Die Chromosphäre, von der man annimmt, dass sie mit der Photosphäre verbunden ist, wird von magnetischen Kräften beherrscht und hat dennoch ihr eigenes Intra-Netz (IN) aus Material, das alle 5 Minuten schwingt.

Protuberanzen

Am Rande der Sonne zeigt selbst ein relativ breiter Filter von 1 Å oder mehr Protuberanzen, ein Detail der Chromosphäre, das sich kontrastreich gegen den dunklen Weltraum abhebt. Um die Details der Chromosphäre auf der Sonnenvorderseite zu beobachten, benötigen wir einen schmalen Filter, damit mehr Off-Band-Licht der Photosphäre und

des Kontinuums unterdrückt wird. Wir brauchen also einen Filter mit einer Breite von weniger als 1,0 Å. Je schmaler der Bandpass des Filters ist, desto stärker ist der Kontrast - bis hinunter zu 0,4 Å, wo die Struktur der Protuberanzen aufgrund der hohen Geschwindigkeit und der daraus resultierenden Wellenlängenverschiebungen reduziert ist.

Filamente

Filamente erscheinen als große, dunkle Strukturen auf der Oberfläche der Sonne. Mit einer Helligkeit von etwa 10 % der Scheibe erscheinen sie auf der Oberfläche dunkel, während sie am Rande der Sonne als Protuberanzen erscheinen. Aktive Filamente (Active Region Filaments, ARF) unterscheiden sich von ruhenden Filamenten (Quiescent Region

Filaments, QRF). ARF sind dunkler, kleiner und haben eine kohärentere Fibrillenstruktur entlang ihrer Achse. Ein abgeschertes Magnetfeld verläuft parallel zu dieser Achse und ermöglicht so einen großen Flare. QRF können einen großen koronalen Massenauswurf (CME) erzeugen. Ein ARF kann mehrmals ausbrechen und sich neu bilden.

Spikulen

Spikulen dominieren die Chromosphären in nicht aktiven Regionen und wurden eingehend untersucht. Sie sind kaum sichtbar, bestehen nur etwa 15 Minuten und ähneln einer „brennenden Prärie“.

Einige Jets schießen mit einer Geschwindigkeit von etwa 30 km/Sek. bis zu 10.000 km aus dem Randbereich der Sonne. Sie sind zu klein, um sie aufzulösen, und bewegen sich so schnell, dass die Wellenlängenverschiebung eine Herausforderung darstellt.

Aktive Regionen

Aktive Regionen sind eine Konzentration magnetischer Aktivität mit mehreren Arten von Merkmalen auf engem Raum.

Feldübergangsbögen

Feldübergangsbögen (Field Transition Arches, FTAs) verbinden P- und F-Flecken – Elemente entgegengesetzter Polarität innerhalb einer aktiven Region. Wo Sonnenflecken ursprünglich durch einen FTA verbunden sind, bildet

sich eine Schergrenze. Feldübergangsbögen unterscheiden sich von Filamenten dadurch, dass sie dünn und nicht sehr dunkel sind. Der FTA befindet sich in der Regel über einer Plage oder einer Granularstruktur.

Sonnenfackeln/Plages

Der größte Teil der Fläche der aktiven Region wird von Sonnenfackeln eingenommen. In den Sonnenfackeln findet eine beträchtliche Aufheizung statt. Sie ist in allen Bereichen von H-Alpha bis zu den Calcium-H- und -K-

Linien hell. Man nimmt an, dass diese Erwärmung die Ursache für das Fehlen von Spikulen ist. Während es über der Sonnenfackel keine Spikulen gibt, sind sie an ihren Rändern deutlich zu sehen.

Gebiet entstehenden Flusses

Ein Gebiet auf der der Sonne, in dem ein magnetischer Dipol, oder „Flusskanal“ entsteht, und daraus gegebenenfalls und schließlich eine eine bipolare Sonnenfleckengruppe. Jeder Pol einer EFR ((Emerging Flux Region, EFR) ist oft durch Poren oder kleine sich entwickelnde Sonnenflecken gekennzeichnet.

In EFRs können manchmal sogar kleine Sonneneruptionen auftreten. Eine EFR entsteht mit einer kleinen, hellen H-Region, dann verbinden schwache Bogenfilamente (AFS) über hellen Sonnenfackeln kleine Flecken auf jedem Dipol. Das Wachstum ist schnell; ein ERF bildet sich innerhalb weniger Stunden.

Ellerman-Bombe

Ein bemerkenswertes Merkmal der ERFs ist die sogenannte Ellerman-Bombe. Helle Punkte mit sehr großer Halbwertsbreite ($\pm 5\text{\AA}$), die tief in der Atmosphäre liegen, so dass sie auf der H-Alpha-Zentralwellenlänge nicht sichtbar sind. Sie werden wegen ihres Aussehens auf

dem Spektrographen „Schnurrbärte“ genannt. Dieses seltsame und winzige Phänomen tritt typischerweise in der Mitte des EFRs oder an den Rändern der Flecken auf – dort, wo das Feld die Oberfläche durchbricht.

Sonneneruptionen

Sonneneruptionen (Flares) sind intensive, plötzliche Energieausbrüche, die in Bereichen auftreten, in denen sich das Magnetfeld durch Flussentstehung oder Sonnenfleckenbewegung verändert. Spannungen in Kraftlinien bauen sich langsam auf und werden in Flares freigesetzt.

Sie treten am häufigsten an neutralen Stellen auf, wo ein Filament durch horizontale Scherfeldlinien gestützt wird. Dieses Ereignis kann nur entlang einer magnetischen Inversionslinie stattfinden. Wenn viele Kraftlinien beteiligt sind, erscheinen zwei Emissionsbänder, die gleichzeitig aufleuchten.

Weitere Einsatzmöglichkeiten; Umbau zum Universalrefraktor

Das LS130 lässt sich mit wenigen Handgriffen von Sonnenteleskop zum universell einsetzbaren Refraktor umbauen.

Tubus, Etalon-Gehäuse und Okularauszug sind mit Ringschwalben verbunden, die mit Rändelschrauben arretiert werden. Somit wird für das Umbauen kein Werkzeug benötigt.

Vorgehensweise:

- Legen Sie das Telsekop auf eine geeignete Unterlage.
- Nehmen Sie die Zenitspiegel-Filter-Baugruppe ab und verstauen Sie diese im Transportkoffer.
- Lösen Sie die Rändelschrauben, die den Okularauszug halten und nehmen Sie den OAZ ab.
- Trennen Sie auf die gleiche Weise das Etalon-Gehäuse vom Tubus. Sichern Sie den Tubus ggf. gegen Wegrollen und verstauen Sie das Gehäuse sicher. Zum Schutz vor Feuchtigkeit ist es empfehlenswert, das Etalon-Gehäuse zusammen mit Trockenmittel in einen dicht schließenden Kunststoffbeutel zu verpacken.
- Verbinden Sie die Distanzhülse mit dem Tubus und bringen Sie anschließend den Okularauszug an.



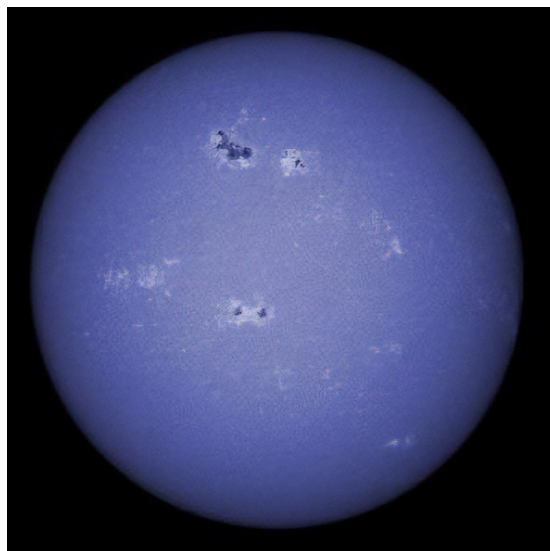
Für den Umbau zum Sonnenteleskop gehen Sie in umgekehrter Reihenfolge vor.

Nach dem Umbau läßt sich das LS130 wie jeder andere Refraktor nutzen.

Auch für die Sonnenbeobachtung ergeben sich weitere Möglichkeiten.

Kalzium-K-Fotografie

Mit einem Ca-K-Modul kann die Sonne *fotografisch* im Kalzium-K-Licht beobachtet werden. Das menschliche Auge ist für diese Wellenlänge nicht mehr empfindlich, daher ist



Weißlichbeobachtung

Nach dem Einsetzen eines Lunt-Herschel-Keils (TS-Artikelnummer LS1SP/HW) kann die Sonne auch im Weißlicht beobachtet werden.



Hinweis: Die Abbildungen zeigen die Zubehöerteile mit einem LS60.

Technische Daten

Teleskop-Typ:	Universell; Sonnen-, Tag- und Nachtbeobachtung
Einsatzbereiche:	H-alpha, CaK, Weißlicht, Mond, Planeten, Deep Space, terrestrisch
Öffnung:	130 mm
Objektiv-Typ:	Professionelle ED-Doublet-Qualität
Objektiv-Material:	FLP51
Objektiv-Beschichtung:	Ion Assist Broadband AR
Öffnungsverhältnis:	f/7
Brennweite:	910 mm
Okularauszug-Optionen:	Dual Speed Lunt Crayford, Dual Speed Rack and Pinion oder Dual Speed Feather Touch
Montage:	CNC-Rohrschellen und Vixen-Style-Prismenschiene
Sonnensucher:	Leuchtpunkt-Sonnensucher im Tragegriff
Aufbewahrung:	Hartschalenkoffer aus Aluminium mit Schaumstoffeinlage
H-alpha-Etalon-Typ:	Modular
Etalon-Wellenlänge:	656,28 nm
Etalon Bandpass:	< 0,65 Å
Etalon-Material:	Fused Silica in UV-Qualität
Etalon-Abstimmung:	Pressure Tuning
mögliche Sperrfilter:	12, 18 und 34 mm, 90° und gerade
Filter-Bandpass:	6 Å
Theor. max. Vergrößerung:	225 x
Gesamtlänge:	100 cm
Transportlänge:	80 cm
Gewicht:	12,1 kg

Technische Daten des optionalen Zubehörs

Etalon-Bandpass (Double Stack):	< 0,45 Å
CaK*-Filter-Typ:	CaK-Zenitspiegel-Baugruppe
mögliche Sperrfilter:	12 und 18 mm, 90° und gerade
Filter-Wellenlänge:	393,4 nm
Filter-Bandpass:	2,2 Å
Weißlicht-Filtertypen:	objektivseitiger Folienfilter, Herschelkeil
Weißlichtfilter-Bandpass:	breitbandig, AR/UV-Sperre
zusätzliche Einsatzbereiche:	Mond, Planeten, Deep Space, terrestrisch (mit optionalem Zubehör)