

Carl Zeiss

Juwelen aus Glas

von Felix Schmicker





CARL ZEISS

„Juwelen aus Glas“

von Felix Schmicker 2010 ©

Wenn ein Buch verfasst wird, in dem eine Übersicht über legendären Amateurfernrohre gegeben werden soll, ist dies zweifellos keine einfache Aufgabe. Eine große Zahl von Herstellern und eine noch weitaus größere Zahl von Geräten kommen in Betracht. Jeder Hersteller und jedes Gerät verdienen auf die eigene Art eine angemessene Berücksichtigung. Leider ist es tatsächlich aber nicht möglich, eine vollumfängliche Übersicht zu schaffen und damit allen gerecht zu werden. Daher wird der eine oder andere Hersteller in diesem Buch vermisst werden.

In dieser Situation ist man als Autor äußerst dankbar, wenn man über ein Unternehmen schreibt, dessen Berücksichtigung nicht in Frage gestellt werden kann. Mit dem Namen *Carl Zeiss* assoziieren die Beobachter der Gestirne weltweit ein hohes Maß an Qualität und Leistungsfähigkeit. Es gibt kaum ein optisches Gerät, welches nicht von der Firma Zeiss gefertigt oder gar von dessen Ingenieuren entworfen wurde. Doch warum sind gerade die Fernrohre der Firma Zeiss legendär?

Ist es die Anzahl der gefertigten und weltweit ausgelieferten Geräte? Oder ist es die überdurchschnittliche Qualität dieser Geräte? Trägt auch die Tatsache dazu bei, dass die Fertigung der Astrogeräte bei Zeiss Mitte der 90er Jahre eingestellt wurde und somit keine weiteren Geräte produziert werden? Oder liegt der Grund dafür einzig und allein in der Innovativität der Geräte?

Die Antwort darauf ist wie so oft auch eine Frage der persönlichen Überzeugung. Nicht zuletzt mag auch die überaus interessante Geschichte des Carl-Zeiss-Werks und die bedeutenden Leistungen von Zeiss, Abbe und Schott einen Beitrag zum Legendären leisten. Um jedoch eine Antwort zu finden, die auf sachlichen Argumenten beruht und dabei die persönliche Überzeugung so weit wie möglich ausblendet, erscheint es notwendig, nachprüfbare und objektive Fakten dazulegen. Dieser Versuch soll mit diesem Artikel unternommen werden, in dem man die Fernrohre der Firma *Carl Zeiss* einer genauen Betrachtung unterzieht.

Ohne einen zu umfangreichen Exkurs in die Firmengeschichte unternehmen zu wollen, erscheint es dennoch sinnvoll zu wissen, dass die Astroabteilung der Firma *Carl Zeiss* im Jahre 1897 entstanden ist, also über ein halbes Jahrhundert nach Gründung der Firma im Jahre 1846. Die Firma *Carl Zeiss* konnte sich vor dem Aufbau der Astroabteilung bereits in der Fertigung diverser optischer Geräte, wie Mikroskopen, einen guten Ruf erarbeiten.

Große Fortschritte in der medizinischen Forschung waren erst durch die wegweisenden Erfindungen von *Carl Zeiss* und *Ernst Abbe* möglich. Die in diesen und anderen Bereichen der Optikfertigung gemachten Erfahrungen, flossen natürlich auch in die Fertigung der astronomischen Fernrohre ein. Im 19ten Jahrhundert beschränkte sich die Anzahl der Hersteller von astronomischen Fernrohren auf eine überschaubare Menge. Im Gegensatz zu heute, war der Erwerb eines astronomischen Fernrohrs den finanzkräftigen Kunden vorbehalten. Dazu gehörten vorrangig Universitäten, Forschungseinrichtungen und nur sehr wenige Privatleute. Der Amateurastronom in dieser Zeit, musste schon über eine erheblich größeren Geldbeutel verfügen, als ihn der Durchschnittsbürger besaß. Die Anzahl der damals gefertigten Amateurfernrohre ist demnach relativ gering. Auch die Dimensionen der Geräte in Hinsicht auf Öffnung und Leistungsfähigkeit unterschieden sich stark zu den heutigen Maßstäben. Von Geräten mit einer 16" -Öffnung, die man heute schon für einen sehr überschaubaren Preis bekommt, konnten damals die Amateure nur träumen. Die Geräte waren viel kleiner und in Bezug auf die Größe eher mit einem heutigen Einsteigergerät vergleichbar. Einen entscheidenden Unterschied gab es dennoch. Bei der Fertigung machte man in Bezug auf die Verarbeitungsqualität und die Fertigungstoleranzen keinen Unterschied zwischen Großgeräten und Amateurfernrohren. Die Maßstäbe, die bei der Fertigung von Großgeräten zugrunde gelegt wurden, wurden auch in der Fertigung der kleineren Amateurgeräte eingehalten.

Zusammenfassend kann man sagen, dass seit dem Aufbau der Astroabteilung 1897 bis zu dessen Ende 1995, stets auch Geräte gefertigt worden sind, die in Bezug von Größe und Preis dem Amateur zugeordnet waren. Dabei flossen die Erfahrungen aus der Produktion von Großfernrohren, aber auch von anderen optischen Geräten mit ein. Somit kann die Firma *Carl Zeiss* auf fast 100 Jahre Fertigungsgeschichte in diesem Bereich zurückblicken.

Trotz erheblicher firmeninterner Streitigkeiten zwischen Zeiss Jena und Zeiss Oberkochen, der Teilung Deutschlands und zweier Weltkriege überlebte das Unternehmen und auch die Astroabteilung diesen langen Zeitraum und brachte eine große Anzahl von Geräten auf den Markt. Die Dimensionen der Fernrohre reichen von wenigen Millimetern, wie 25-mm-Objektiven vom Typ „C“, bis zu den 2m-Spiegelteleskopen, wie es auch in Tautenburg zu finden ist. Eine Übersicht der Linsen- und Spiegelobjektive ist in der Anlage des Artikels zu finden, wobei darauf hingewiesen sei, dass für diese Auflistung kein Anspruch auf Vollständigkeit erhoben wird. Gewisse Funktionsmuster, sowie Einzeloptiken oder Spezialgeräte sind bewusst nicht aufgenommen worden. Auch Optiken mit einem Durchmesser über 200mm sind dort nicht erfasst, da diese typischerweise nicht von Amateuren genutzt werden und eher Sternwarten vorbehalten sind.

So ein umfangreiches Objektivsortiment in verschiedenen Größen und Bauarten ist an sich schon beeindruckend und verdeutlicht, wie bedeutend das Unternehmen in der Geschichte der Amateurfernrohre war. Das große Angebot unterschiedlich dimensionierter Optiken wurde zudem noch durch die ständige innovative Weiterentwicklung und Optimierung der einzelnen Objektivtypen begünstigt. Anhand der Anzahl der aufgelisteten Optiken ist erkennbar, dass nicht jedes Gerät in diesem Artikel detailliert beschrieben werden kann. Es ist nicht einmal eine oberflächliche Betrachtung aller Geräte möglich. Um trotzdem mehr als nur ein einziges Gerät zu charakterisieren, soll die Entwicklung des 63mm-Refraktors exemplarisch betrachtet werden (siehe Bild 12). Die Wahl dieser Geräteserie ist einfach zu erklären. Es ist die am weitesten verbreitete Geräteserie mit einem weltweiten Bekanntheitsgrad. Ein großer Teil der Amateurbeobachter hat schon mal davon gehört oder sogar schon damit beobachten können. Obwohl es nicht ganz korrekt ist, wird diese 63mm-Refraktorserie oft allgemein als „Telementor“ bezeichnet. Doch um sich dem „Telementor“ anzunähern, bedarf es wieder einem kurzen Blick in die Zeit vor dem zweiten Weltkrieg.



Die Größenordnung eines 60mm Refraktors mit einem Öffnungsverhältnis von ungefähr $f/15$ wurde bei vielen Herstellern gefertigt. Das Öffnungsverhältnis war der Intensität des Restfarbfehlers eines fraunhoferschen Achromats angepasst. Auch bei *Carl Zeiss* erfolgte die Fertigung dieser Objektivdimension über viele Jahre in Form des E60/850-Objektiv (siehe Bild 1). In den Katalogen von *Carl Zeiss* werden diese E-Objektive als „...Achromaten, vergleichbar mit der Fraunhoferbauart...“, beschrieben. Diese 60mm-Geräte können als Vorläufer der späteren 63mm-Geräteserie gesehen werden, da sie in den Dimensionen und der optischen Leistungsfähigkeit mit den 63mm-Geräten vergleichbar sind.

Abbildung 01: E60/850 aus den 1920ern, mit Gabelmontierung und Tischstativ.

Die Geräteserie der 63mm-Refraktoren - das Schulfernrohr 63/840, erstes Modell

Das erste Gerät der 63mm-Geräteserie war das „Schulfernrohr 63/840“ (siehe Bild 2), welches nach dem Wiederaufbau des Werks auf der Leipziger Messe 1949 vorgestellt wurde. Es handelte sich um ein neuartiges Gerät, welches sich in fast allen wichtigen Punkten von den Vorkriegsmodellen unterschied. So wurde als Objektiv ein von August Sonnefeld gerechneter Halbapochromat vom Typ „AS“ verbaut. Diese AS-Objektive unterschieden sich in mehreren wichtigen Punkten von den vorherig verwendeten E-Objektiven. Zwar waren beide Objektivtypen luftspaltkorrigierte Zweilinsen, jedoch wich die Anordnung der Linsen im AS-Objektiv von fast allen anderen 2-Linsern ab. Beim AS-Objektiv lag die Konkavlinse außen (in Richtung des Beobachtungsobjekts) und die Konvexlinse innen (in Richtung des Beobachters). Zudem hatte man die verwendeten Glassorten geändert. Während das E-Objektiv noch in einer Kronglas- und Flintglaskombination (z.B. BK7 und F2) hergestellt wurde, kam beim AS-Objektiv das Spezialglas KzF2 in Kombination mit BK7 zum Einsatz.



Abbildung 2: Schulfernrohr 63/840, erstes Modell, mit angeflanschem Synchronmotor an der Säule

Durch die Verwendung von KzF2 als Material für die Konkavlinse konnte der chromatische Restfehler so stark reduziert werden, dass die AS-Objektive in der Größe 63/840 einen beeindruckenden RC-Wert (Restchromasiewert) von 1,8 erreichten. Somit handelte es sich bei diesem AS-Objektiv um einen Halbapochromaten. Für diese Einordnung sei zugrunde gelegt, dass man Objektive mit RC-Werten $1 < x < 2$ als Halbapochromate bezeichnet.

Auch die Fassung der Objektivlinsen wurde überarbeitet. Vor dem Zweiten Weltkrieg wurden viele Fassungen von Fernrohrobjektiven dieser Größe aus Messing gefertigt. Das AS-Objektiv bekam eine Fassung aus einem speziellen Eisenguss, dessen Eigenschaften die Objektivkonstruktion in vielerlei Hinsicht positiv beeinflusste.

Neben der Verwendung eines neuen Objektivtyps, kam auch eine neuartige, parallaktische Montierung zur Anwendung, welche von einer schweren Guss säule getragen wurde. Der Name dieser Montierung lautete „parallaktische Montierung 1“ und stellt ein Vorgängermodell der bekannten, bis 1994 gefertigten, „parallaktischen Montierung 1b“ dar. Die neue parallaktische Montierung konnte optional mit einem elektrischen Kleinantrieb ausgestattet werden, bei dem es sich um einen Synchronmotor handelte, der eine konstante Nachführung in der Rektaszensionsachse erlaubte. Die zuvor verwendeten rein mechanischen Nachführwerke kamen nicht mehr zum Einsatz.

Eine weitere technische Neuerung war der große Messingokularauszug in Zahl-Trieb-Bauweise. Zuvor kam zwar ein ähnliches Modell (siehe Bild 8) zum Einsatz, welches jedoch einen geringeren freien Durchlass hatte und über einen Hub von ca. 180mm verfügte. Der neue Auszug (siehe Bild 8) hingegen verfügte über etwa 165mm Auszugslänge und ebenfalls einen gravierten Nonius, aber jetzt über einen deutlich größeren freien Durchlass, eine Schnellwechsellvorrichtung und eine neue Aufnahme für ein 6x30-Sucherfernrohr. Dieser Okularauszug, der wie der Tubus mit mehreren Blenden versehen war, setzte hinsichtlich der Stabilität und Feinfühligkeit Maßstäbe. Auch bei der Verwendung von schwerem Zubehör blieb dieser Okularauszug stabil und büßte dennoch nicht seine Leichtgängigkeit ein. Natürlich konnte der Okularauszug auch mittels einer Rändelschraube in der jeweiligen Stellung arretiert werden. Auch heutzutage muss sich dieser Okularauszug nicht hinter denen von hochpreisigen, namenhaften Herstellern verstecken. Seine aufwändige Verarbeitung und stabile Konstruktion ist in dieser Geräteserie einzigartig geblieben.

Nicht minder bedeutend war jedoch die Einführung eines überarbeiteten Konzeptes hinsichtlich des Anschlusses von Zubehörs und der Kompatibilität der Einzelkomponenten. Im Zuge der Wiederaufnahme der Produktion nach dem Zweiten Weltkrieg änderte man das System für den Anschluss von okularseitigem Zubehör. Das zuvor verwendete M44x0,75-Gewinde wich dem M44x1-Gewinde. Neben wenigen anderen Gewindeformaten garantierte dieses Gewindemaß den Anschluss von fast allen Zubehörteilen an einem beliebigen Zeissfernrohr, unabhängig, ob es ein Amateur oder Sternwangerät war. Das M44x1-Gewinde wurde bis zur Einstellung der Produktion als wichtigstes Anschlussgewinde (neben dem M68x1-Gewinde und sehr wenigen anderen Anschlussgewinden) verwendet. Dadurch konnte es gewährleistet werden, dass selbst ein Okular, ein Zenitprisma oder ein sonstiges Zubehörteil von 1950, noch an das letzte gefertigte Fernrohr von 1995 angeschlossen werden konnte. Wenn man sich auf den Anschluss der 24,5mm-Steckokulare beschränkt, wäre es möglich gewesen, ein um 1900 gefertigtes Okular, an einem Fernrohr von 1995 zu verwenden. Dem standardisierten Anschlussmaß von 24,5mm Steckdurchmesser blieb man fast ausnahmslos über die gesamte Zeit treu. Die Ausnahmen stellten die langbrennweitigen Schraubokulare (H-100, H-63, W-50, H-40, O-40, W31) und die zuletzt gefertigten 1,25“-Abbe-Ortho-Okulare dar. Auch in diesem Punkt zeigte sich, dass kein Unterschied zwischen den Geräten von Universitäts- oder Volkssternwarten und Amateurgeräten gemacht wurde. Es wurde ein einheitliches Anschluss- und Zubehörsystem angeboten.

Das hohe Maß an Kompatibilität unter den angebotenen Komponenten bestand jedoch nicht nur am Ende des Okularauszuges. Auch die drei Grundkomponenten: die Rohrmontierung (Tubus mit Optik), die parallaktische Montierung und das Dreibeinstativ bzw. die Guss säule, waren grundsätzlich universell kompatibel. Natürlich musste die Dimensionierung der einzelnen Komponenten berücksichtigt werden, aber die Bindeglieder zwischen parallaktischer Montierung und Stativ waren stets der 20mm-Steckzapfen. Die Verbindung zwischen Rohrmontierung und parallaktischer Montierung erfolgte grundsätzlich über eine Prismenschiene mit ca. 40mm Basislänge und 60° Flankenwinkel. Lediglich die

zuletzt gefertigte „parallaktische Montierung 2“ und die großen Stationärgeräte, die nicht transportabel sein mussten, verfügten über andere Verbindungselemente zwischen Teleskop, Montierung und Säule. Die standardisierte Prismenschiene kam aber auch bei der „parallaktischen Montierung 2“ zum Einsatz.

Das Zubehör, welches zum „Schulfernrohr 63/840“ erworben werden konnte, war äußerst umfangreich. Vom oben beschriebenen Nachführmotor, über Sonnenbeobachtungszubehör, einen Sucher, sowie diversen Okularen, bis hin zu Zenit- oder Porroprismen, war ein breites Produktsortiment erhältlich. Jedoch war bereits die Grundausrüstung des Gerätes so umfangreich und hochwertig, dass eine vielseitige Einsatzmöglichkeit bestand. Keines der Nachfolgergeräte wurde so aufwendig hergestellt und so hochwertig ausgestattet. Die Grundausrüstung „G3“ beinhaltete folgende Teile:

<ul style="list-style-type: none">• Rohrmontierung mit Objektiv AS63/840
<ul style="list-style-type: none">• parallaktische Montierung 1, mit einem Gegengewicht (ca. 7,5kg) und elektrischem Kleinantrieb
<ul style="list-style-type: none">• Gusssäulenstativ
<ul style="list-style-type: none">• Holzaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Säulenstativs, separater Zubehörbehälter
<ul style="list-style-type: none">• zwei 24,5mm-Schraubokulare (10mm-orth., 16mm-huyg.)
<ul style="list-style-type: none">• ein M44-Schraubokular (40mm-huyg.)
<ul style="list-style-type: none">• 70mm Verlängerungshülse
<ul style="list-style-type: none">• Okularsteckhülse
<ul style="list-style-type: none">• Okularprisma
<ul style="list-style-type: none">• Sonnenblendglas
<ul style="list-style-type: none">• Betriebsanleitung

Die andere, abgespeckte Grundausrüstung „G2“ bot anstelle der Gusssäule ein transportables Holzdreibeinstativ und eine andere parallaktische Montierung. Die „einfache parallaktische Montierung“ war deutlich kleiner dimensioniert und verfügte im Gegensatz zur „parallaktischen Montierung 1“ weder über einen Motoranschluss, noch über Teilkreise oder Feineinstellungen.

Diese Version des 63mm-Refraktors wurde mit nur wenigen äußerlichen Veränderungen von 1949 bis etwa 1960 gefertigt und vertrieben. Gemäß der Preisliste von 1955 kostete das Gerät in Ausstattung „G3“ 2107,00DM (westdeutsche Preisliste). Die Amateurastronomen unter uns, die der Dimension des Preises zu damaligen Zeit vertraut sind, können einschätzen, wie viel ein solches Gerät damals gekostet hat und was man sonst als Gegenwert für gut 2100DM bekommen konnte. Das Statistische Bundesamt gibt für Westdeutschland das Jahresnettoeinkommen von 1955 mit 12.981DM pro Kopf an. Somit musste man annähernd zwei Monatslöhne für dieses Gerät veranschlagen.



Das Schulfernrohr 63/840, zweites Modell

Das ab 1961 angebotene neue Modell (siehe Bild 3) kam mit deutlichen Unterschieden zu dessen Vorgänger daher. Ob es besser oder schlechter war als zuvor, bleibt eine Frage der persönlichen Befindlichkeit. Dass es jedoch in vielen Merkmalen „anders“ war, konnte man nicht leugnen.

Abbildung 3: Schulfernrohr 63/840, zweites Modell mit besonders großer Auszugslänge

Das wichtigste Bauteil dieses Modells blieb jedoch das bewährte AS63/840-Objektiv. Zwar sind Details der Linsenfassung modifiziert worden und die Objektive wurden von nun an weitgehend mit einer Blauvergütung ausgestattet, aber die grundlegenden optischen Eigenschaften blieben gleich. Wie zuvor verfügte der Beobachter über 63mm Objektivöffnung, 840mm Brennweite und somit über ein Öffnungsverhältnis von $f/13,3$. Ebenfalls beibehalten hatte man das Blendsystem mit sechs einzelnen Blenden, wobei sich wieder drei Blenden im Tubus und drei Blenden im Auszugsrohr befanden.

Die zuvor aufgeführten Punkte stellten aber auch schon die wenigen Gemeinsamkeiten beider Geräte dar.

Neue technische Lösungen und neues Material dominierten das neue Modell. Das Gerät wurde einer Schlankheitskur unterzogen. Abgesehen von wenigen Kleinteilen und der Prismenschiene bestand die neue Rohrmontierung (Tubus) nun aus Aluminium. Doch nicht nur das alte Tubusrohr aus Stahlblech fiel der Schlankheitskur zum Opfer, sondern auch der massive Messingokularauszug. Das gesamte Auszugssystem wurde überarbeitet. Statt des Zahn-Trieb-Systems wurde nun eine zweiteilige Kombination aus Schiebe- und Helikalfokussierung verbaut. Die Gesamtauszugslänge betrug nun ca. 220mm, wobei ca. 185mm auf die Schiebefokussierung und ca. 35mm auf die Helikalfokussierung entfielen. Dieser Typ von Helikalfokussierung war keine neue Erfindung, sondern wurde zuvor schon am „Amateur-Spiegelteleskop 110/100 nach Newton“ und am „Amateur-Spiegelteleskop 150/900/2250 nach Cassegrain“ verbaut. Auch dieser Fokussierer war okularseitig mit dem M44x1-Anschlussgewinde ausgestattet. In diese Kombination aus Schiebe- und Helikalfokussierung war es möglich, den Fokus mit den verschiedenen Zubehörteilen schnell und genau zu finden. Das Lösen einer Klemmschraube erlaubte ein grobes Fokussieren. Fünf nummerierte Markierungen auf dem Auszugsrohr erleichterten zudem das grobe Einstellen der Fokalebene. Die Feinfokussierung erfolgte dann durch die Helikalfokussierung, welche besonders feinfühlig war. So große Last wie an die Zahn-Trieb-Fokussierung des Vorgängers konnte man an die neue Helikalfokussierung nicht anhängen. Mit den Lasten des erhältlichen Zubehörs wurde diese Helikalfokussierung dennoch gut fertig. Nachteilig war jedoch der Wegfall der Ringschwalbe, da somit sowohl das schnelle Wechseln, als auch das Rotieren des Zubehörs wegfiel. Mit einigen Zubehörteilen kam es somit zu Problemen hinsichtlich des Einblicks. Jedoch war es möglich, die später auch einzeln angebotene Schnellwechselvorrichtung nachzurüsten und das Zubehör mit der Schnellwechselvorrichtung zu montieren.

Neben den umfangreichen Modifikationen der Rohrmontierung kam auch eine neue parallaktische Montierung zum Einsatz. Der Name „einfache parallaktische Montierung“ blieb zwar der Gleiche wie der des Vorgängermodells, welches zuvor in der Grundausstattung „G2“ geliefert wurde, jedoch war die Montierung technisch deutlich überarbeitet worden. Die nachwievor zweiteilige Montierung, bestehend aus dem Polblock und dem in der Rektaszensionsachse trennbarem Achsenkreuz, bestand jetzt aus größer dimensionierten,

gefrästen Aluminium- und Stahlteilen. Das ehemalige kleine, an eine Stativklemme erinnernde Achsenkreuz wurde gelungen durch die größere und stabilere Konstruktion ersetzt. Beibehalten hatte man die Möglichkeit die Montierung gleichermaßen parallaktisch oder azimuthal einsetzen zu können. Wie zuvor konnte man durch entfernen der Polblocks die Montierung azimuthal aufstellen. Dabei wurde die Rektaszensionsachse einfach zur Azimutachse, da sowohl der Stativzapfen, als auch der Steckzapfen der Rektaszensionsachse einen Durchmesser von 20mm aufwiesen. Als Basis für die Montierung kam in der Grundausrüstung das höhenverstellbare Felddreibeinstativ zum Einsatz, welches zuvor schon in sehr ähnlicher Form geliefert wurde.

Gemäß den Katalogangaben brachte das Vorgängergerät insgesamt noch 72,5kg auf die Waage und war damit nicht besonders transportabel. Dagegen war das neue Modell in kompletter Grundausrüstung mit 16,25kg wahrlich ein Leichtgewicht. In der angebotenen Grundausrüstung gehörten folgende Teile zum Lieferumfang:

<ul style="list-style-type: none">• Rohrmontierung mit AS63/840-Objektiv
<ul style="list-style-type: none">• einfache parallaktische Montierung, mit einem Gegengewicht (ca. 2,5kg)
<ul style="list-style-type: none">• höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2V)
<ul style="list-style-type: none">• Holzaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs
<ul style="list-style-type: none">• drei Okulare (10mm-orth., 16mm-orth., 25mm-huyg.)
<ul style="list-style-type: none">• Okularsteckhülse
<ul style="list-style-type: none">• Betriebsanleitung, Reinigungstuch und -pinsel, Gelenkstiftschlüssel

Das Sonnenblendglas, das Okularprisma und die 70mm-Verlängerungshülse gehörten nicht mehr zum Lieferumfang, wobei man berücksichtigen musste, dass durch den veränderten Okularauszug eine Verlängerungshülse überflüssig wurde.

Abgesehen von minimalen Detailmodifikationen wurde dieses Modell fast unverändert von ca. 1961 bis 1966 gebaut und vertrieben. Laut der 1965 erschienenen Preisliste für Westdeutschland kostete dieses Modell in der Grundausrüstung 1330DM. Das Jahresnettoeinkommen des westdeutschen Bürgers hatte sich bis 1965 auf 19461DM gesteigert. Ein Gerät war jetzt schon deutlich erschwinglicher als zuvor, was aber nicht zuletzt auch durch die Reduzierung und Vereinfachung der Grundausrüstung zustande kam.



Das Schulfernrohr 63/840, drittes Modell

Ab 1967 wurde ein wiederum überarbeitetes Gerät auf den Markt gebracht, welches weiterhin den Namen „Schulfernrohr 63/840“ trug. Der Grundaufbau glich in vielen Punkten dem Vorgängermodell.

Abbildung 4: Schulfernrohr 63/840, drittes Modell, mit optionalem 7,5x42mm-Suchfernrohr

Sowohl das Felddreibeinstativ „2V“, als auch die „einfache parallaktische Montierung“ wurden unverändert mit der neuen Rohrmontierung angeboten. Lediglich die Gegengewichtsstange trug nun ein weiteres 2,5kg-Gewicht, um die wieder schwerer gewordene Rohrmontierung ausbalancieren zu können. Das bewährte AS63/840-Objektiv wurde unverändert in der neuen Rohrmontierung verbaut.

Die neue Rohrmontierung des „Schulfernrohrs 63/840“ wurde an die neue Typenbaureihe, welche nun um drei neue Geräte gewachsen war, angepasst. Neu hinzugekommen waren das „Schulfernrohr 80/840“, der „Kometensucher 80/500“ und das „Amateurfernrohr 100/1000“. Weiterhin wurden die schon zuvor vertriebenen Geräte, das „Amateurfernrohr 80/1200“ und der „Kometensucher 110/750“, als überarbeitete Komplettlösungen angeboten. Von den Spiegelfernrohren hat nur das „Amateur-Spiegelteleskop 150/900/2250“ in Cassegrain-Bauart (ab 1967 als „Schmidt-Spiegelteleskop 150/900/2250“ bezeichnet) überlebt. Die Produktion des „Amateur-Spiegelteleskops 110/1100“ in Newton-Bauart wurde schon Ende der 50er Jahre eingestellt. Auch das kurz nach dem Wiederaufbau des Werkes als Komplettgerät produzierte „Schulfernrohr 50/540“ wurde ab Ende der 50er Jahre nicht mehr angeboten. Das Objektiv wurde aber noch bis 1995 als „Bastelsatz 50/540“ mit einer Okularsteckhülse und zwei Okularen angeboten und lebte somit indirekt weiter. Ebenfalls im Liefersortiment war das seit etwa 1963 gefertigte „Meniscas“ (auch als „Meniskus-Cassegrain-Spiegelteleskop 150/2250“ bezeichnet), welches eine Weiterentwicklung des „Amateur-Spiegelteleskops 150/900/2250“ in Cassegrain-Bauweise darstellte. Somit umfasste die ab 1967 angebotene Typenbaureihe acht Komplettgeräte. Das von der Öffnung kleinste Gerät war das „Schulfernrohr 63/840“, welches auch weiterhin im Fokus der Betrachtung stehen soll.

Die Erweiterung der Typenbaureihe um die drei o.g. Geräte hätte die Produktion von erheblich mehr Bauteilen erfordert, was gleichzeitig mit hohen Kosten verbunden gewesen wäre, sofern man nicht versucht hätte, möglichst viele gleiche Bauteile in den verschiedenen Geräten zu verbauen. Dieses Vorhaben gelang nach einer Überarbeitung der bestehenden Typenbaureihe. Insbesondere bei den Refraktoren war das Vorhaben besonders erfolgreich. Dabei wurde das „Amateurfernrohr 80/1200“ technisch als Ausgangsgerät genutzt. In Bezug darauf waren von allen fünf anderen Refraktoren mindestens 81% der Teile baugleich. Die Tatsache dürfte für den neuen 63er-Refraktor ein Glücksfall gewesen sein, denn er hatte jetzt einen neuen und sehr stabilen Helikalfokussierer, gleich allen anderen Geräten. Dieser Helikalfokussierer verfügte über einen Hub von 36mm und war deutlich größer dimensioniert als dessen Vorgänger. Das okularseitige Anschlussgewinde (M52x0,75) nahm jetzt wieder die vermisste Ringschwalbenaufnahme auf und ermöglichte damit wieder das Schnellwechseln und Rotieren des Zubehörs. Die zuvor verbaute lange Schiebefokussierung des „Schulfernrohrs 63/840“ wich nun einem kürzeren

Schiebefokussierer mit deutlich größerem Durchlass und ca. 60mm-Auszugslänge. Auch dieser Schiebefokussierer wurde an vier der sechs Refraktoren einheitlich verbaut. Das Blendensystem wurde im Vergleich zu allen vorher gebauten Geräten vereinfacht. In dieser Rohrmontierung kamen nur noch zwei Blenden zum Einsatz, wobei durch die Form der kompletten Fokussiereinheit und deren innerer Oberfläche eine zusätzliche Streulichtreduzierung erzeugt wurde, was wiederum die reduzierte Anzahl der Blenden kompensierte. Auch in diesem Gerät findet man keine störenden Streulichteffekte.

Ähnlich wie mit der wiedereingesetzten Schnellwechsellvorrichtung verhielt es sich auch mit dem Sucherfernrohr. Wie beim ersten Modell der Geräteserie war wieder ein Sucherfernrohr als optionales Zubehör erhältlich. Dieses war gegenüber dessen Vorgänger kein monokularer Feldstecher der Größe 6x30, sondern ein für die Typenbaureihe einheitlicher, gradsichtiger 7,5x42-Sucher mit astronomisch richtigem Bild. Die Befestigung erfolgte über einen Flansch auf der an der Rohrmontierung befindlichen Grundplatte. Die größere Öffnung, ein multivergütetes Objektiv und die einfache Ausbaumweise machten dieses Sucherfernrohr sehr leistungsfähig. Das Bild war deutlich kontrastreicher als in einfachen modernen 8x50-Suchern.

Die Veränderung der Fokussiereinheit, mit der eine Reduzierung des Fokussierweges von 124mm einherging (zuvor ca. 220mm, jetzt ca. 96mm), machte wieder den Einsatz von Verlängerungshülsen notwendig. Man hatte wie bei beiden Vorgängern ein kurzes Tubusrohr für einen langen Backfokus verwendet. Dadurch war es weiterhin möglich, langbauende Zubehörteile, wie das Herschelprisma oder den Binokularansatz zu verwenden. Der Lieferumfang des Komplettgerätes hatte sich zum Vorgänger kaum verändert und bestand aus folgenden Teilen:

- | |
|---|
| • Rohrmontierung mit AS63/840-Objektiv |
| • einfache parallaktische Montierung, mit zwei Gegengewichten (2x ca. 2,5kg) |
| • höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2V) |
| • Holzaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs |
| • drei 24,5mm-Steckokulare (10mm-orth., 16mm-orth., 25mm-huyg.) |
| • zwei Verlängerungshülsen (60mm und 70mm) |
| • Okularsteckhülse |
| • Betriebsanleitung, Reinigungstuch und -pinsel, Gelenkstiftschlüssel |

In einer Preisliste von 1967 ist die Grundausrüstung mit 1830,97M angegeben. Bei der Währung handelt es sich um Mark (DDR-Mark). Die Abkürzung „IAP“ (Industrieabgabepreis) im Kopf der Preisliste lässt jedoch vermuten, dass es sich dabei nicht um eine Preisliste für den Kunden, sondern für einen Händler, handelt. Somit würde der Preis für den Amateurastronomen noch entsprechend höher ausfallen. In Westdeutschland lag das Jahresnettoeinkommen von 1967 fast unverändert bei ca. 19511DM. Berücksichtigte man, dass die Verkaufspreise in der BRD meist deutlich über denen in der DDR lagen, konnte man annähernd abschätzen, welche Preissteigerung mit dem Modellwechsel einhergegangen war. Wie zuvor war ein 63mm-Refraktor von *Carl Zeiss* ein wertvolles Gut und für viele Amateurastronomen unerreichbar.

Dieses Modell (siehe Bild 4) ist das letzte der 63mm-Refraktorserie, das über ein AS63/840-Objektiv verfügte. Es wurde von 1967 bis Mitte 1972 ausgeliefert.



Das Schulfernrohr 63/840 TELEMENTOR

Mit der abgeschlossen Überarbeitung des 63mm-Refraktors endet 1972 die Ära des berühmten AS63/840-Objektivs, welches fast zweieinhalb Jahrzehnte das hochwertige Hauptelement der 63mm-Refraktoren war. Bei *Carl Zeiss* hatte man sich entschlossen fortan dem „Schulfernrohr 63/840“ zusätzlich den Namen „Telementor“ zu geben und den Objektivtyp „C“ zum Einsatz zu bringen.

Dieser Objektivtyp war bereits als Kometensucher in den Größen 80/500 und 110/750 erhältlich. Im Gegensatz zu den beiden größeren Brüdern wurde das 63/840 nicht luftspaltkorrigiert, sondern wurde als eines der wenigen Astroobjektive von *Carl Zeiss* verkittet. Neben dem 63/840 wurde nur noch das 50/540 vom Typ „C“ verkittet. Der überwiegende Teil der Astroobjektive wurde mit einem Luftspalt zwischen den Linsen gebaut, später auch teilweise mit Öl gefügt.

Abbildung 5: Schulfernrohr 63/840 Telementor 1

Die verkitteten Objektive vom Typ „C“ wiesen in Bezug auf Brennweite und Öffnung die gleichen technischen Daten auf, wie die Objektive des Typs „AS“. Auch das Öffnungsverhältnis und die theoretische Auflösung blieben dadurch unverändert. Was sich hingegen grundlegend geändert hatte, war die Konstruktion des Objektivs und der Herstellungsaufwand. Der verringerte Herstellungsaufwand hatte natürlich einen positiven Einfluss auf die Herstellungskosten.



Abbildung 9: Vergleich von AS63/840 Objektiv und C63/840 Objektiv

Betrachtet man beide Objektive nebeneinander (siehe Bild 9), fällt sofort der Unterschied zwischen den Objektivfassungen auf. Die Linsen des AS-Objektivs wurden, wie fast alle anderen Objektive nach 1949, in einer gusseisernen Fassung verbaut. Die Gussfassung war aufgrund ihrer materialbedingten Eigenschaften und der sehr hochwertigen Verarbeitung eine hervorragende Basis für die Linsen des AS-Objektivs. Die Verarbeitungsqualität der Objektivfassungen und der Rohrmontierungen ermöglichten es, das Objektiv einfach in die Rohrmontierung einzuschrauben, ohne eine Justierung zwischen den beiden Komponenten vorzunehmen. Die war bei den AS-Objektiven bis zum 130mm-Gerät möglich. Erst ab dem 150mm-Objektiv verfügten die Fassungen über die klassisch justierbaren Dreipunktlagerungen im Prinzip von gegenläufig arbeitenden Zug-Druck-Schrauben.

Beim neuen C63/840-Objektiv ging man schon hinsichtlich der Fassung einen neuen Weg, der eigentlich gar kein neuer war. Die Objektive wurden nicht mehr mit einem Anschlussgewinde und Auflageflansch geliefert, sondern wurden jetzt mit einer zylindrischen Aluminiumfassung versehen. Dieses Prinzip einer Fassung wurde zuvor schon bei den kleinen Objektiven 50/540 angewandt. Für die Linsen kamen auch hier wieder Auflageflansche und Andruckringe mit drei planen Auflageflächen zum Einsatz. Der Fertigungsaufwand der neuen Fassung war deutlich geringer. Dies wurde einerseits durch die einta-

chere Grundform und andererseits durch die leichtere Verarbeitungsfähigkeit des Ausgangsmaterials bedingt. Doch nicht minder bedeutend war die Senkung der Fertigungskosten durch die Verwendung anderen Linsenmaterials.

Fortan bündelte wieder eine Objektivkonstruktion das Licht, welches eher mit den Fraunhoferschen Achromaten vergleichbar war. Eine konvexe Linse aus BK7, gefolgt von einer konkaven Linse aus SF2 bildete ein fest verkittetes Linsenpaket. Ein Vorteil der Kittschicht war, dass bei der Fertigung zwei Flächen weniger vergütet werden mussten, da durch die Verkittung zwei der vier Glas-Luftübergänge wegfielen. Zudem war die neue Konstruktion noch stabiler und weniger justierempfindlich als das AS-Objektiv. Selbst die kraftvollste und ungeeignetste Reinigung konnte die Stellung der Linsen nicht verändern. Doch leider gingen mit dem neuen Objektiv nicht nur Vorteile einher. Die zuvor erreichte Farbfehlerkorrektur des AS-Objektivs war mit dem C-Objektiv nicht gelungen. Zwar ist das C-Objektiv trotzdem ein sehr gutes Astroobjektiv, welches verglichen mit anderen achromatischen Objektiven in gleicher Größe einen recht guten Korrekturzustand hat, jedoch ist der Unterschied zwischen C-Objektiv und AS-Objektiv im direkten Vergleich gut erkennbar.

Verbunden mit dem ehrgeizigen Ziel der DDR, alle Oberschulen mit einem eigenen Schulfernrohr auszustatten, wurde nicht nur das Objektiv vereinfacht. Jedes Element, welches vereinfacht werden konnte, wurde vereinfacht. Trotzdem sollte das hohe Maß der Universalität nicht unnötig beschnitten werden. Am deutlichsten wurde dieses Vorhaben am Tubus. Bestand der Tubus des Vorgängermodells noch aus einer Vielzahl von kleinen Teilen, kam der Telementor mit einer spartanischen Menge an Bauteilen aus. Ohne Einbußen in der Funktionalität sparte man die separat schraubbare Tauschutzkappe und die Objektivanschlussplatte ein. Das verlängerte, dickwandige Tubusrohr diente nun gleichermaßen als Tauschutzkappe und als Aufnahme für die zylindrische Objektivfassung.

Auch die wuchtige und äußerst stabile Fokussiereinheit musste einer deutlich kleineren Helikalfokussierung weichen. Die neue Helikalfokussierung glich technisch weitgehend der des zweiten Modells des AS63/840. Leichte technische Modifikationen machten diese Fokussiereinheit etwas stabiler. Ansonsten gab es nur kosmetische Veränderungen. Der alleinige Einsatz dieses Helikalfokussierers ohne einen Schiebefokussierer beeinträchtigte jedoch die gesamte Funktionalität. Langbauende Zubehöerteile konnten nicht mehr in den Fokus gebracht werden. Für visuelle Anwendungen in gradsichtiger Weise oder mit Okularrevolvern ergaben sich zwar keine Probleme aber bei der Nutzung eines Herschelprismas oder des Binokularansatzes war das Fokussieren auf unendlich nicht uneingeschränkt möglich. Auch der Einsatz eines Zenitprismas erwies sich als schwierig, sofern keine Schnellwechsellvorrichtung mit Ringschwalben verwendet wurde. Je nach Lage des Beobachtungsobjekts variierte auch die Einblickposition des starr angeschraubten Zenitprismas. Auch bei anderen Zubehöerteilen, die keine eigene Rotationseinrichtung hatten, trat diese Problematik auf. Der 7,5x42-Sucher wich einem kleinen Peilsucher, bestehend aus zwei Elementen mit kreisförmigen Öffnungen, die auf den Tubus aufgeschraubt waren. Für Sonnen-, Mond- und Planetenbeobachtung erfüllte dieser Peilsucher durchaus seinen Zweck, aber bei lichtschwachen Beobachtungsobjekten, war der Peilsucher nicht nutzbar. Ein optischer Sucher war dem Peilsucher eindeutig überlegen.

Trotz der o.g. funktionellen Einschränkung war das „Schulfernrohr 63/840 Telementor“ ein leistungsfähiges Gerät mit einer hochwertigen Optik. Nennenswert war zudem die außergewöhnliche Robustheit dieses Gerätes, welche es als mobiles Gerät für Schulen und für Sternwarten besonders geeignet machte.

Während an der Rohrmontierung, dem Tubus, deutliche Sparmaßnahmen zur Anwendung kamen, blieb das Stativ technisch fast unverändert. Lediglich das Anbringen einer Dosenlibelle stellte eine Weiterentwicklung dar. Dem entgegen wurde die parallaktische Montierung grundlegend überarbeitet und in vielen Punkten verbessert. Schon der neue Name demonstrierte die Überarbeitung. Aus der „einfachen parallaktischen Montierung“ wurde die „parallaktische Montierung T“. Die Montierung wurde sachlich und schlicht in grau

gehalten. Kontraste dazu stellten nur die silbernen Metallteile und die schwarzen Kunststoffgriffe der Klemmschrauben dar.

Der Grundaufbau der Montierung war nicht unnötig kompliziert. Alle Elemente waren an die technischen Anforderungen angepasst und auf reine Funktionalität ausgelegt. Die Montierung bestand nur aus ca. 20 größeren Bauteilen und einigen Kleinteilen, wie Schrauben und Ähnlichem. Trotz der überschaubaren Anzahl von Bauteilen, verfügte diese Montierung im Gegensatz zum Vorgängermodell über Feineinstelltriebe in Deklination und Rektaszension. Dadurch war es einfacher möglich bei hohen Vergrößerungen ein Beobachtungsobjekt zu zentrieren oder nachzuführen. Um trotzdem keinen erheblich größeren Fertigungsaufwand und somit auch deutlich höhere Fertigungskosten zu erzeugen, verzichtete man auf die Verwendung von teuren Schneckengetrieben und verbaute stattdessen innenliegende Tangentialtriebe. Der Rektaszensionsfeintrieb erlaubte eine Nachführung von ca. 30 Minuten, bevor er zurückgedreht werden musste. In der Deklinationsachse konnte bei Mittelstellung des Feintriebs jeweils ca. $7,5^\circ$ in Nord- bzw. Südrichtung verstellt werden.

Eine weitere sehr hilfreiche Neuerung waren die sehr groß dimensionierten Teilkreise mit hoher Genauigkeit. In dieser Größenordnung gab und gibt es wahrscheinlich keine Montierung, die mit ähnlich guten Teilkreisen aufwarten kann. Die Genauigkeit der Teilkreise erlaubte auch bei hohen Vergrößerungen das schnelle Auffinden von Objekten anhand der Koordinaten, eine entsprechend sorgfältige Einnordung sei vorausgesetzt. Die Polhöhe war wie zuvor im Bereich von 0° bis 90° einstellbar. Wenn man die Polhöhe auf 90° eingestellt hatte, erhielt man eine vollwertige Azimutalmontierung, die gleichermaßen über genaue Teilkreise und Feineinstellung in beiden Achsen verfügte. Insbesondere bei terrestrischen Beobachtungen konnte diese Form der Aufstellung ihre Stärken ausspielen. Dass diese Montierung ein in sich stimmiges Konzept darstellte, zeigte sich bis ins letzte Detail. So hatte man die nach außen ragenden Feststell- und Feinestelltriebe, sowie die anderen Klemmschrauben in verschiedener Größe und Form ausgeführt, um auch im Dunkeln eine intuitive und einfache Zuordnung zu gewährleisten. Fast unverändert hatte man das System der Prismenschiene und -klemmung beibehalten. Zu beachten war jedoch, dass die Bauhöhe der Prismenklemme etwas höher war als zuvor. Dadurch konnte es vorkommen, dass der Klemmschuh nicht vollständig auf der Außenseite der Prismenschiene andrückte, sondern auch leicht gegen das Tubusrohr drückte.

Abgesehen von diesem Fakt, gab es nichts an der Montierung zu bemängeln. Die eingeschränkte Nachföhrdauer sollte vernünftigerweise nicht als Mängel gesehen werden, da gerade der einfache Aufbau mit Tangentialarm und die damit verbundene leichte Einschränkung der Nachföhrdauer, zur Senkung der Produktionskosten führen sollte. Einen gewissen praktischen Nachteil erzeugt die begrenzte Nachföhrdauer aber dennoch. Eine Weiterentwicklung der „parallaktischen Montierung T“, bei der die Problematik nicht auftrat, wurde unter dem Namen „parallaktische Montierung TM“ vertrieben. Diese Montierung wurde schon wenige Jahre später auf den Markt gebracht und wird an späterer Stelle noch ausführlich betrachtet.

Der Lieferumfang des neu aufgelegten „Schulfernrohrs 63/840“, welches fortan den Beinamen „Telementor“ trug, beinhaltete folgende Teile:

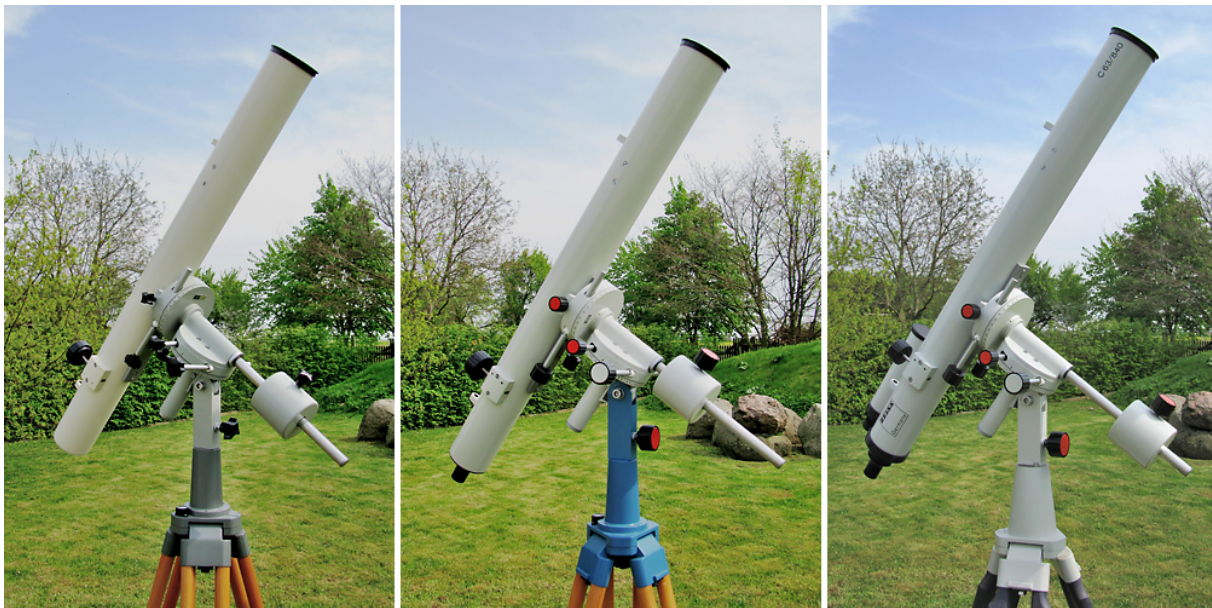
- **Rohrmontierung mit C63/840-Objektiv**
- **parallaktische Montierung T, mit einem Gegengewicht (ca. 2,5kg)**
- **höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2V)**
- **Holzaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs**

- zwei 24,5mm-Steckokulare (16mm-orth., 25mm-huyg.)
- 80mm-Verlängerungshülsen
- Okularsteckhülse
- Betriebsanleitung, Reinigungstuch und –pinsel, Inbusschlüssel

Nach der grundlegenden Überarbeitung des „Schulfernrohrs 63/840 Telementor“ wurde der Preis für die Grundausstattung mit 1298,15M angegeben. Dieser Preis stammte aus Preisliste von 1976 des ostdeutschen Raums. In Anbetracht eines Jahresnettoeinkommens, welches 1976 in Ostdeutschland etwa bei 10.500M und in Westdeutschland bei etwa 15.075DM lag, ist dieses neue Gerät in Ost- und Westdeutschland gleichermaßen noch sehr teuer, aber bezahlbarer als je zuvor. Im Vergleich zu Konkurrenzgeräten dieser Dimension war der Preis jedoch exorbitant. Dafür erhielt der Käufer aber auch ein Gerät, welches auch sehr hohen Qualitätsansprüchen gerecht werden konnte und in seiner Klasse nahezu konkurrenzlos war. Zwar sind mir keine genauen Stückzahlen des von 1972 bis 1977 gefertigten „Schulfernrohrs 63/840 Telementor“ bekannt, jedoch lässt die relativ hohe Anzahl von Geräten auf dem Gebrauchtmrkt vermuten, dass dieser Gerätetyp das Werk wohl öfter verlassen haben dürfte, als jedes andere Gerät.

Das Schulfernrohr 63/840 TELEMENTOR 2

1977, nach 5 Jahren erfolgreicher Produktion des „Schulfernrohr 63/840 Telementor“, war wiederum die Zeit gekommen die Weiterentwicklung des 63mm-Refraktors zu präsentieren. Obwohl die Produktion und der Verkauf bei *Carl Zeiss* in Jena erst 1995, also 18 Jahre später endgültig eingestellt wurden, sollte diese Überarbeitung des 63mm-Refraktors bis zum Ende wegweisend sein. Zwar wurden sowohl am Stativ, der „parallaktischen Montierung T“ und der Rohrmontierung weiterhin Details verändert und das farbliche Erscheinungsbild modernisiert, aber ein „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ von 1977 (siehe Bild 6) und ein „Refraktor C63/840“ von 1995 (siehe Bild 7), die letzte Bauform des 63mm-Refraktors, sind im Grundaufbau nahezu gleich.



Von links nach rechts: **Abbildung 6a:** Schulfernrohr 63/840 Telementor 2 ab Ende der 1970er, Ausführung in beige und grau - **Abbildung 6b:** Schulfernrohr 63/840 Telementor 2 ab Mitte der 1980er, Ausführung in lichtgrau, anthrazit und blau - **Abbildung 7:** Refraktor C63/840, letzte Ausführung in lichtgrau

Wie bei jeder vorherigen Überarbeitung der Geräteserie war auch das „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ eine Mischung aus neuen und bewährten Elementen. Das Stativ bekam eine neue Basis für den Steckzapfen und tauschte die Lederriemen, den Überspreizschutz der Stativbeine, gegen ein Ablageblech ein. Ab ca. 1986 löste das charakteristische Blau und Lichtgrau das lange verwendete Dunkelgrau ab. Ansonsten unterschied sich das Stativ nicht von seinem Vorgängermodell.

Ähnlich verhielt es sich auch mit der „parallaktischen Montierung T“. Der Polblock wurde in Bezug auf Klemmung und Material leicht modifiziert. Auch das Weichen der schwarzen Sterngriffe und der Einsatz der neuen zylindrischen Griffe an den Stellschrauben der „parallaktischen Montierung T“ konnten dessen Erscheinungsbild nicht wirklich verändern. Einheitlich zu den Stativen und anderen Montierungstypen wechselte auch hier die Farbe von Grau zu Blau und Lichtgrau.

Die wirklich großen Veränderungen zeigten sich an der Rohrmontierung, dem Tubus mit Optik. Als wieder verwendetes Element konnte man eigentlich nur das C63/840-Objektiv nennen, obwohl auch dieses eine abgeänderte Fassung bekommen hatte, die nicht wie bisher gesteckt, sondern fortan wieder geschraubt wurde. Zwar hielt man unverändert an der Montagelösung mit Prismenschiene und am Zubehörsystem mit M44x1-Gewinde fest, aber so sehr sich die Rohrmontierungen den Schulfernrohren Telementor 1 und Telementor 2 äußerlich ähnelten, gab es eine Fülle an signifikanten Unterschieden. Ein Großteil der Unterschiede vereinte sich in der Fokussiermechanik. Während das Zubehör fest mit der rückwertigen Anschlussplatte verschraubt wurde, war das Objektiv auf einen beweglichen Innentubus geschraubt. Über einen außen liegenden Drehknopf an einer Welle konnte der Innentubus in einem Bereich von ca. 100mm verschoben werden. Der Innentubus glitt dabei auf zwei 3-Punkt-Lagerungen. Drei Blenden, die im Gegensatz zur ersten Generation des Telementors nicht im Tubusrohr, sondern im Innentubus saßen, sorgten für eine wirkungsvolle Streulichtunterdrückung. Die Objektivfokussierung erschien sehr innovativ, obwohl ein technisch sehr ähnliches System schon in den 1950ern in einem 50mm-Refraktor verbaut worden war. Trotzdem war diese Objektivfokussierung etwas exotisch, wenn man sie mit den gängigen Fokussiereinheiten dieser Zeit verglich.

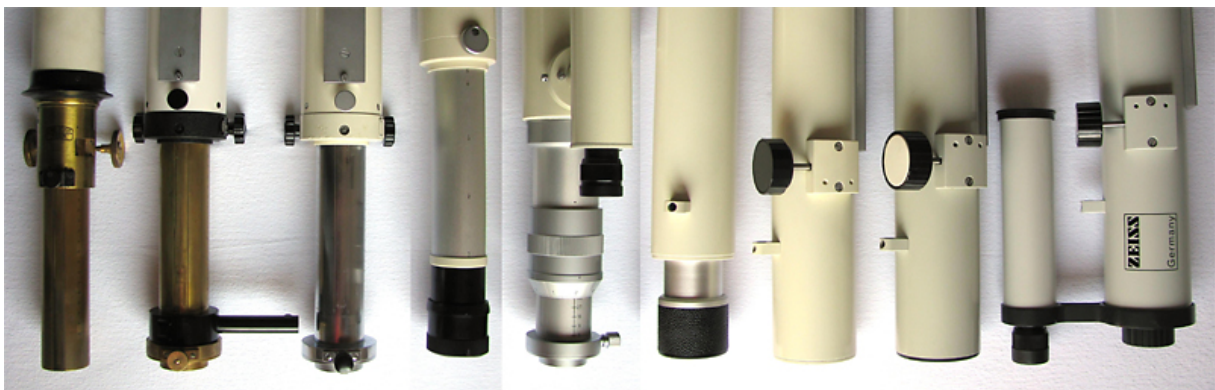


Abbildung 08: Vergleich der verschiedenen Okularauszüge, in chronologischer Reihenfolge (von links nach rechts)

- einstufiger Okularauszug in Zahn-Trieb-Bauweise, aus Messing, vom E60/850
- einstufiger Okularauszug in Zahn-Trieb-Bauweise, aus Messing, mit Schnellwechsellösung, vom ersten Modell des Schulfernrohrs 63/840
- einstufiger Okularauszug in Zahn-Trieb-Bauweise, verchromt, mit Schnellwechsellösung, vom ersten Modell des Schulfernrohrs 63/840
- zweistufiger Okularauszug, bestehend aus Schiebe- und Helikalfokussierung, vom zweiten Modell des Schulfernrohrs 63/840
- zweistufiger Okularauszug, bestehend aus Schiebe- und Helikalfokussierung, mit Schnellwechsellösung, vom dritten Modell des Schulfernrohrs 63/840

- einstufiger Okularauszug in Helikalbauweise, vom Schulfernrohr 63/840 TELEMENTOR
- einstufiger Okularauszug mit Objektiv-Innenfokussierung, vom Schulfernrohr 63/840 TELEMENTOR 2, Ausführung in beige
- einstufiger Okularauszug mit Objektiv-Innenfokussierung, vom Schulfernrohr 63/840 TELEMENTOR 2, beige Ausführung in lichtgrau und anthrazit
- einstufiger Okularauszug mit Objektiv-Innenfokussierung, vom Schulfernrohr 63/840 TELEMATOR, beige Ausführung in lichtgrau und anthrazit

Als großer Vorteil dieser Konstruktion konnte eindeutig die sehr stabile Verbindung zwischen Tubus und okularseitigen Zubehör genannt werden. Die präzise gearbeiteten Verlängerungshülsen, zum Schrauben, gewährleisteten eine verkippungsfreie Montage aller Zubehöerteile. Als kleiner Schwachpunkt wurde von einigen Benutzern der Innentubus in der doppelte 3-Punkt-Lagerung gesehen, da dieser den Eindruck erweckte, dass er in Bezug auf das äußere Tubusrohr verkippen könnte. Doch bei einem korrekt montierten Tubus war das nicht möglich, denn die Konstruktion basierte auf einem einfachen, aber haltbaren Prinzip. Bei beiden 3-Punkt-Lagerstellen waren jeweils zwei Punkte fix. Dort glitt der Tubus auf speziellen Gleitflächen. Die jeweils verbliebene Fläche war mit einem Federblechmechanismus versehen, der den Innentubus in die Sollposition brachte. Am Fokussierknopf war die Andruckkraft sogar justierbar, so dass die gewünschte Leicht- oder Schwergängigkeit nach Bedarf geregelt werden konnte. Auch auf dem „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ war der zweiteilige Peilsucher aufgebaut. Dieser konnte einen optischen Sucher zwar nicht ersetzen, aber ergänzen.

Da der 63mm Refraktor in dieser Ausführung über einen Zeitraum von ca. 18 Jahren gebaut wurde, gab es eine Reihe kleiner kosmetischer Veränderungen, die ohne merklichen Einfluss auf den Grundaufbau blieben. In der ersten Farbausführung (Beige) wurden drei verschiedene Fokussierknöpfe verbaut. In der zweiten Farbgebung (Lichtgrau / Anthrazit) gab es noch mal zwei verschiedene Fokussierknöpfe und eine Modifikation an der objektivseitigen Tubuskante.

Über den gesamten Zeitraum der Auslieferung blieb der Lieferumfang nahezu unverändert. Der Lieferumfang umfasste:

• Rohrmontierung mit C63/840-Objektiv
parallaktische Montierung T, mit einem Gegengewicht (ca. 2,5kg)
• höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2V)
• Styroporaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs
• separater Styroporaufbewahrungsbehälter für Okulare und Kleinteile
• zwei 24,5mm-Steckokulare (16mm-orth., 25mm-huyg.)
• 80mm-Verlängerungshülsen
• Okularsteckhülse
• Betriebsanleitung, Reinigungstuch und –pinsel, Inbusschlüssel

Der Auslieferungszeitraum dieser Modelvarianten erstreckte sich von 1977 bis Ende 1993. Dadurch ergab sich auch bei den Verkaufspreisen eine große Spanne. Während das „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ 1990 noch ca. 950DM kostete, gipfelte der Preis 1993 bei Abverkauf der auslaufenden Produktion bei 1.950DM. Die Jahresnettoeinkom-

men beliefen sich für diese Jahre auf 20.421DM (1990 in Westdeutschland) und 18.315DM (1993 Gesamtdeutschland). Ein fast unglaublicher Preissprung fand nur innerhalb eines Jahres, von 1991 auf 1992, statt. Der Preis erhöhte sich bei unverändertem Lieferumfang von 950DM auf 1.930DM. In Westdeutschland variierte der Preis von 1977 bis 1993 zudem stets stark, was jedoch handelspolitische Hintergründe zwischen der BRD und der DDR hatte und nicht auf tatsächliche Produktionskosten zurückzuführen war. Dies wurde insbesondere durch die zeitweilige extreme Verteuerung oder Vergünstigung deutlich.

Nach wie vor bewegten sich die Preise für solche Geräte im Bereich von einem Monatseinkommen oder darüber. Somit war es weiterhin für viele Amateurastronomen eine recht kostspielige Anschaffung.

Der Refraktor C63/840

Zwar trug der 63mm-Refraktor ab dem Jahr 1993 nicht mehr den alten Namen „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“, aber in Wirklichkeit war es nach wie vor dieses Gerät. Es trug den neuen Namen „Refraktor C63/840“. Die technischen Veränderungen waren überschaubar aber nicht unbedeutend.



Abbildung 10: Stativ (letzte Ausführung)

Das bisher verwendete Stativ vom Typ „2V“ wurde durch das Stativ vom Typ „2VS“ ersetzt. Die großen Vorteile des neuen Stativs lagen in der deutlich höheren Stabilität und einer verbesserten Standsicherheit. Erreicht wurde dies durch die Verwendung von größer dimensionierten Holzteilen für die Stativbeine, was das Verwinden des Stativs deutlich reduzierte. Des Weiteren hatte man die Gummifüße durch spitze Stahlfüße ersetzt, so dass das Stativ sehr gut in den weichen Boden am Beobachtungsplatz getreten werden konnte. Als dritte maßgebliche Veränderung hatte man eine andere Montagemöglichkeit für die Ablageplatte geschaffen, die es ermöglichte, den Spreizwinkel der Stativbeine zu erhöhen. Dadurch konnte das Stativ auch hohe Zuladungsgewichte sicher tragen. Die neue Ablageplatte war leider deutlich kleiner und bot somit weniger Ablageplatz für Zubehörteile. Angepasst an das neue farbliche Design der Amateurfernrohre von *Carl Zeiss Germany* war dieses Stativ nun auch lichtgrau und schiefergrau (siehe Bild 10).

Der „parallaktischen Montierung T“ erging es wie dem Stativ. Auch diese war fortan komplett lichtgrau. Als Ausstattungsvariante wurde jetzt auch ein Komplettgerät mit „parallaktischer Montierung TM“ angeboten (siehe dazu Abschnitt: „Das Schulfernrohr 63/840 Telemator“). Weitere bedeutende technische Veränderungen gab es hinsichtlich des Stativs nicht. Auch der Tubus erfuhr kaum Modifikationen, außer der Ergänzung des Firmenlogos am okularseitigen Ende und der Typenbezeichnung „C63/840“ am objektivseitigen Ende des Tubusrohrs.

Eine wichtige Veränderung gab es dennoch. Das 7,5x42 Sucherfernrohr gehörte ab 1993 mit zum Lieferumfang. Dieses sehr hochwertige Sucherfernrohr war eine äußerst nützliche Ergänzung des Lieferumfangs und erleichterte das Aufsuchen der Beobachtungsobjekte erheblich. Bislang war dieses Sucherfernrohr nur als optionales Zubehörteil für den „Telemator 2“ erhältlich.

Der Lieferumfang des „Refraktor C63/840“ glich in vielen Punkten dem des Vorgängermodells, wurde jedoch deutlich erweitert.

<ul style="list-style-type: none"> • Rohrmontierung mit C63/840-Objektiv
<ul style="list-style-type: none"> • je nach Ausstattungsvariante mit „parallaktischer Montierung T“ oder „parallaktischer Montierung TM“ mit einem Gegengewicht (ca. 2,5kg)
<ul style="list-style-type: none"> • höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2VS)
<ul style="list-style-type: none"> • 7,5x42-Sucherfernrohr mit M44-Montagehülse
<ul style="list-style-type: none"> • Styroporaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs
<ul style="list-style-type: none"> • separater Styroporaufbewahrungsbehälter für Okulare und Kleinteile
<ul style="list-style-type: none"> • Schnellwechsellvorrichtung, bestehend aus Schnellwechsler M44/S52 und Ringschwalbe S52/M44 (Wechselring)
<ul style="list-style-type: none"> • Zenitprisma M44
<ul style="list-style-type: none"> • zwei 24,5mm-Steckokulare (16mm-orth., 25mm-orth.)
<ul style="list-style-type: none"> • 60mm-Verlängerungshülsen
<ul style="list-style-type: none"> • Okularsteckhülse
<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsanleitung, Reinigungstuch und –pinsel, Inbusschlüssel

Die genannten Neuerungen waren erwartungsgemäß auch im Preis wieder zu finden. Bei einem Jahresnettoeinkommen von 18478DM für das Jahr 1994, musste man 3721DM aufwenden, um in den Genuss des überarbeiteten 63mm-Refraktors zu kommen. Die erhebliche Preissteigerung im Vergleich zum Vorgängermodell sorgte dafür, dass das Gerät mehr Beobachtungskomfort und verbesserte Anschlussmöglichkeiten bekam. Gleichmaßen war das Gerät nun noch teurer geworden, was zu einer weiteren Minderung der preislichen Konkurrenzfähigkeit führte.



Das Schulfernrohr C63/840 TELEMATOR

Eine besser ausgestattete Variante des „Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ war das „Schulfernrohr 63/840 Telemator“ (siehe Bild 11). Beide Geräte waren baugleich, jedoch gehörte das 7,5x42-Suchfernrohr zum erweiterten Lieferumfang des „Schulfernrohrs 63/840 Telemator“. Des Weiteren wurde anstatt der „parallaktischen Montierung T“ die motorisierte Variante, die „parallaktische Montierung TM“, in der Grundausstattung geliefert. Die bereits im vorderen Teil des Textes angesprochene eingeschränkte Nachföhrdauer der „parallaktischen Montierung T“ gab es bei der „parallaktischen Montierung TM“ nicht. Zwar waren auch bei der „parallaktischen Montierung TM“ in beiden Achsen die gleichen Tangentialtriebe wie in der „parallaktischen Montierung T“ verbaut, aber durch ein großes Schneckengetriebe in der Rektaszensionsachse konnte hier endlos per Motor nachgeföhrt werden.

Abbildung 11: Schulfernrohr C63/840 Telemator

Der Tangentialtrieb diente somit nur noch zum Einstellen und Zentrieren des Beobachtungsobjekts.

Durch die beiden Modifikationen in der Ausstattung wurde der Beobachtungskomfort merklich erhöht. Insbesondere bei der Planetenbeobachtung mit relativ starker Vergrößerung fiel das Aufsuchen und Nachführen deutlich leichter.

Da man das „Schulfernrohr 63/840 Telemator“ als Abkömmling des „Schulfernrohrs 63/840 Telementor 2“ bezeichnen kann, ist auch die farbliche und technische Weiterentwicklung analog zu der des „Schulfernrohrs 63/840 Telementor 2“. Erstmals wurde das „Schulfernrohr 63/840 Telemator“ 1977 angeboten. Nach der farblichen und technischen Überarbeitung im Jahr 1986 wurde das Gerät bis 1993 nahezu unverändert verkauft. Nach 1993 bis 1995 gab es das „Schulfernrohr 63/840 Telemator“ nicht mehr als eigenständiges Gerät, sondern ging im „Refraktor C63/840“ als Ausstattungsvariante auf. Das Preisniveau des motorisierten 63mm-Refraktors lag stets deutlich über dem des manuell nachzuföhrenden Geräts. Wenn man exemplarisch die Jahre 1991, 1992 und 1994 betrachtet, erkennt man den großen Preisunterschied:

Jahr	„Schulfernrohr 63/840 Telementor 2“ bzw. „Refraktor C63/840“ mit „parallaktischer Montierung T“	„Schulfernrohr 63/840 Telemator“ bzw. „Refraktor C63/840“ mit „parallaktischer Montierung TM“
1991	950,00DM	1430,00DM
1992	1930,00DM	2890,00DM
1994	3721,00DM	4187,00DM

Mit Ausnahme von einer kleinen Abwandlung beinhaltete der Lieferumfang des „Schulfernrohrs 63/840 Telementor 2“ im gesamten Lieferzeitraum von 17 Jahren durchgängig die aufgeführten Teile:

• Rohrmontierung mit C63/840-Objektiv
• parallaktische Montierung TM, mit einem Gegengewicht (ca. 2,5kg)
• höhenverstellbares Felddreibeinstativ (2V)
• 7,5x42-Sucherfernrohr mit M44-Montagehülse
• Styroporaufbewahrungsbehälter für alle Teile außer des Stativs
• separater Styroporaufbewahrungsbehälter für Okulare und Kleinteile
• drei 24,5mm-Steckokulare (10mm-orth., 16mm-orth., 25mm-huyg.)
• 60mm-Verlängerungshülsen
• Okularsteckhülse
• Betriebsanleitung, Reinigungstuch und –pinsel, Inbusschlüssel

Die frühen Ausführungen des „Schulfernrohrs 63/840 Telemator“ wurden anstatt mit der 60mm-Verlängerungshülse und der Montagehülse für den Sucher, nur mit einer 80mm-Verlängerungshülse geliefert.

Trotz der sprichwörtlichen Qualität und der lebenslangen Haltbarkeit der Geräte bewies ein Preisvergleich mit den Geräten der Konkurrenz aus Asien oder den USA, dass die Fernrohre der Firma *Carl Zeiss Germany* kaum noch konkurrenzfähig waren. Ein Gerät, welches so gut verarbeitet war, ging normalerweise nicht kaputt und musste somit weder repariert noch ausgetauscht werden. Die daraus resultierenden Folgen für *Carl Zeiss Germany* müssen sicher nicht weiter erläutert werden!

Auch waren scheinbar zu wenige Sternfreunde bereit oder in der Lage ein Fernrohr zu kaufen, was in vergleichbarer Dimensionierung schon für einen Bruchteil zu bekommen war. Insbesondere den Bedürfnissen der Deepskybeobachtung konnten die Geräte nicht mehr gerecht werden. Mit 180mm Öffnung war selbst das Maksutov-Cassegrain-Teleskop „Meniscas 180/1800“ ein Öffnungszwerg, wenn man die großen Schmidt-Cassegrains und Newtons dieser Zeit betrachtet. Ein 300mm-Spiegelteleskop und viele andere höchstinteressante Produkte waren zwar schon geplant und einige Geräte auch schon in Funkti-

onsmustern gebaut. Diese gingen aber durch die Einstellung der Produktion leider nicht mehr in Serie.

Mit der Schließung der Astroabteilung 1995 ging eine Ära zu Ende, die wie kaum eine andere die Geschichte des Fernrohrbaus geprägt hatte. Millionen Menschen hatten durch die Fernrohre aus dem Hause *Carl Zeiss* geschaut und für viele war es ein unvergessliches Erlebnis. Zehntausende verschiedenster Geräte hatten das Werk in Jena verlassen. In knapp einem Jahrhundert hatten die vielen stolzen Arbeiter des Werks mehrere Dutzend Gerätetypen produziert und doch ging letztendlich alles zurück auf drei Männer, die sich und ihr Leben der Forschung und Entwicklung der Optik widmeten. Sie perfektionierten das Zusammenspiel zwischen meisterlicher Handwerksarbeit, theoretischer Forschungsarbeit und der Entwicklung der benötigten Werkstoffe. Ihre Namen sind:

CARL ZEISS

(* 11.09.1816 in Weimar, † 03.12.1888 in Jena)

ERNST ABBE

(* 23.01.1840 in Eisenach, † 14.01.1905 in Jena)

OTTO SCHOTT

(* 17.12.1851 in Witten, † 27.08.1935 in Jena)



Abbildung 12: Übersichtsausnahme aller beschriebenen Geräte

Quellen:

Als Quellen dienten diverse originale Unterlagen wie Kataloge, Angebotsbroschüren, Betriebsanleitungen, Preislisten und Kaufunterlagen aus nahezu dem kompletten Fertigungszeitraum der Astroabteilung bei *Carl Zeiss*. Des Weiteren dienten die abgebildeten Geräte und deren Zubehör als Grundlage der Betrachtung.

Außerdem dienten Veröffentlichungen der Statistischen Landesämter, sowie des Statistischen Bundesamtes als Grundlage für die Ermittlung der Einkommensangaben.

Die am Anfang des Artikels dargestellten verschiedenen Logos der Firma *Carl Zeiss* dienen lediglich zur Veranschaulichung. Der Artikel steht in keinem Zusammenhang mit der Firma *Carl Zeiss* oder deren Rechtsnachfolgern. Der gesamte Inhalt ist auf die technische Beschreibung und den Vergleich der aufgeführten Fernrohre der Firma Carl Zeiss ausgelegt.

Bildmaterial: Felix Schmicker ©

Übersicht der Linsenobjektivtypen und -modelle:

A	APQ	AS	B	C	D	E
60/1050	100/640	63/840	60/850	25/200	200/1330	50/540
80/1410	100/1000	80/840	80/1200	30/250		60/850
110/2040	130/1000	100/1000	110/1650	45/360		80/1200
130/2330	150/1200	110/1650	130/1950	50/540		100/1500
150/2670		130/1950	150/2250	60/300		110/1650
200/3600		150/2250	200/3000	63/420		130/1950
		200/3000		63/840		150/2250
				80/500		200/3000
				110/750		
				110/1300		
				130/1600		

Übersicht der Spiegelobjektivtypen und -modelle:

Newton	Cassegrain	Maksutov-Cassegrain
110/1100	150/2250	150/2250
		180/1800

Übersicht der Prototypen oder Kleinserien:

AP	APQ	AQ	BS	CQ
100/1000	80/500	80/840	130/1950	80/840
	80/840	100/1000		100/1000
	105/800			
	110/850			