

Weltraumteleskop ist startbereit : europäisch/amerikanisches Gemeinschaftsprojekt

Autor(en): **Schmidt, Men**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen
Gesellschaft**

Band (Jahr): **48 (1990)**

Heft 237

PDF erstellt am: **24.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898873>

Nutzungsbedingungen

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

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

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

Haftungsausschluss

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

Weltraumteleskop ist startbereit— europäisch/amerikanisches Gemeinschaftsprojekt

Men Schmidt

Für die klassische Astronomie bricht mit dem neuen Jahrzehnt auch ein neues Beobachtungszeitalter an. Ein Weltraumteleskop mit 2.4 Meter Spiegeldurchmesser soll den Astronomen den Blick bis zu den Grenzen des Universums ermöglichen. Im Technologiezentrum der europäischen Weltraumorganisation ESA, dem ESTEC in Noordwijk (Holland) wurde am 16. Februar der Presse das Gemeinschaftsprojekt der ESA und der amerikanischen Raumfahrtbehörde NASA vorgestellt.

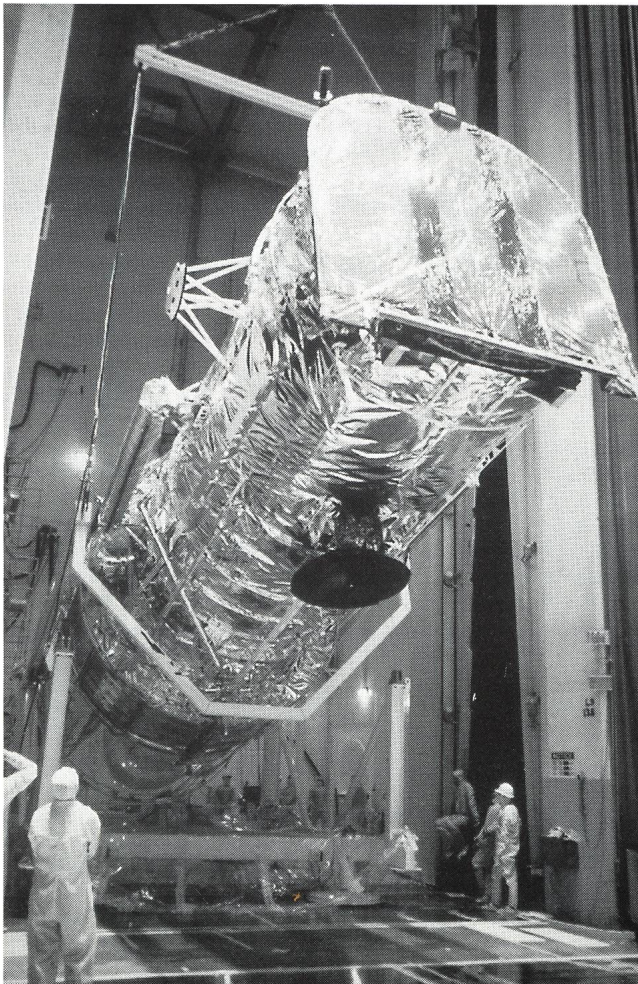
Der Wissenschaftsdirektor bei der ESA, Prof. Roger Bonnet, der Projektleiter für das Weltraumteleskop Robin Laurance

und der Projektwissenschaftler Peter Jakobsen, haben das Weltraumteleskop-Projekt beschrieben und die Aufgaben und Beteiligungen ausführlich dargestellt. Das Weltraumteleskop trägt die offizielle Bezeichnung Hubble Space Telescope (HST) und stellt das bisher grösste je gebaute astronomische Observatorium im Weltraum dar. Die europäische Weltraumorganisation ESA ist mit 15% am Bau und bei der Nutzung des HST beteiligt. In Europa wurden die Solarzellengeneratoren zur Energieversorgung des Teleskops und eines der fünf wissenschaftlichen Instrumente entwickelt.

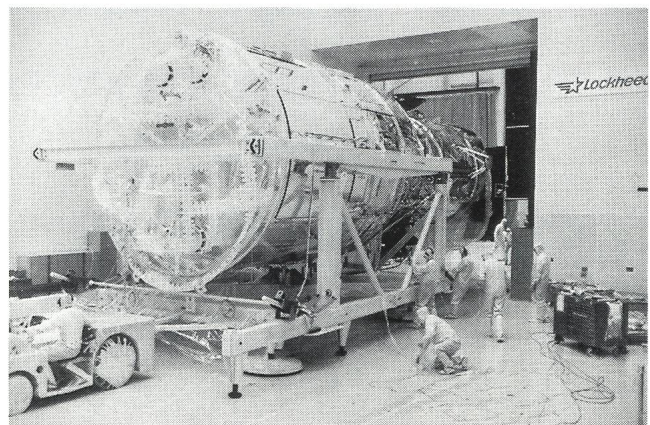
Das 11 Tonnen schwere Weltraumteleskop hat eine Lebensdauer von 15 Jahren. Nahezu alle Hauptsysteme sind so konstruiert, dass sie von Astronauten im Weltraum repariert oder ausgetauscht werden können. Da zum Beispiel die Solarzellenpaddel nur ungefähr fünf Jahre lang die volle Leistung von über 4 Kilowatt erbringen und auch andere Komponenten wie Batterien, Drallräder und Kreisel im Laufe der langen Betriebszeit ausfallen werden, ist geplant alle fünf Jahre mit der Raumfähre das Teleskop anzufliegen und zu warten. Der Projektleiter Dr. Robin Laurance erklärte denn auch, dass das Weltraumteleskop speziell konzipiert wurde um auch im Weltraum gewartet und repariert zu werden. Es bestehe sogar die Möglichkeit im Laufe der Mission alte Instrumente durch modernere zu ersetzen und somit das Teleskop immer dem neusten Stand der Technik anzupassen.

Über den Wolken

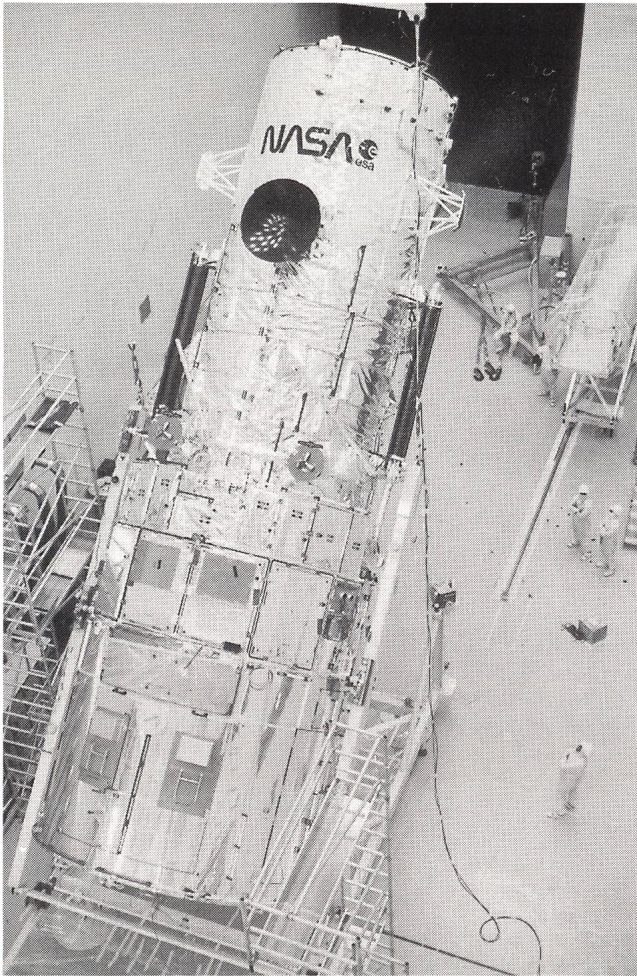
Das Weltraumteleskop weist gegenüber einem irdischen Instrument verschiedene Vorteile auf. Erstens ist es nicht Wetterabhängig. Durch das Fehlen der Atmosphäre können Beobachtungen mit einer viel höheren Auflösung gewonnen



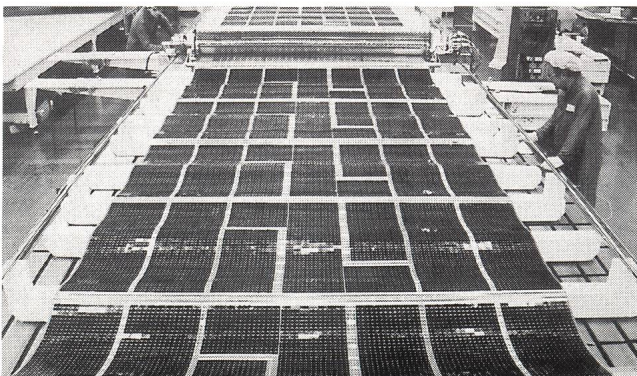
Seit Januar 1986 musste das Weltraumteleskop bei der Firma Lockheed gelagert und gewartet werden, da wegen der Challenger Katastrophe der Starttermin um vier Jahre verschoben werden musste. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt



Das Weltraumteleskop wird zum Startzentrum von Cape Canaveral transportiert. Am 18. April soll es mit der Raumfähre Discovery in die Erdumlaufbahn transportiert werden. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt



Eindrücklich erscheint diese Aufnahme des über 13 Meter langen Teleskops deutlich zu erkennen ist links und rechts der zusammengerollte Solargenerator. Bild: Lockheed/Archiv Schmidt



Der Solargenerator zur Energieversorgung des HST wurde durch die europäische Weltraumorganisation ESA beigesteuert. Bild: British Aerospace/Archiv Schmidt

werden. Die Objekte erscheinen nicht mehr verschmiert und deformiert, sondern die Sterne werden schön punktförmig abgebildet. Ausserdem ist es möglich auch andere Wellenlängen in die Beobachtungen miteinzubeziehen so zum Beispiel der Ultraviolette Bereich. Die irdische Lufthülle ist für die meisten Wellen des elektromagnetischen Spektrums

undurchlässig, nur das sichtbare Licht und die Radiowellen dringen bis zur Erdoberfläche vor. Durch diese Vorteile stellt das HST Instrument, wohl das beste Teleskop der Welt dar. Es wird angenommen, dass unzählige noch nicht vorhersehbare Entdeckungen damit gemacht werden können. Ausserdem können etwa 50 Mal schwächere Sterne als mit den besten irdischen Instrumenten noch erfasst werden. Dadurch reicht der Blick des HST rund sieben bis 10 Mal weiter in den Weltraum als bisher. Das Volumen des Universums nimmt dadurch um einen Faktor 350 zu. Damit wird es erstmals möglich sein mit dem Weltraumteleskop bis an die Grenzen des Universums Beobachtungen anzustellen.

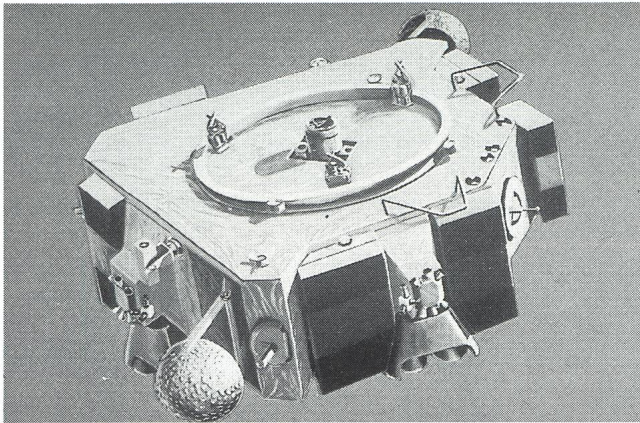
Hochgenaue Ausrichtung

Trotz dieser gewaltigen Steigerung in der Aufnahme- und Auflösungsqualität ist das HST nur halb so gross wie die grössten irdischen Teleskope. Der Hauptspiegel hat einen Durchmesser von 2.4 Metern, das ganze Instrument ist 13 Meter lang und hat ein Gewicht von über 11 Tonnen. Die amerikanische Raumfähre transportiert es Mitte April auf eine 600 Kilometer hohe Erdumlaufbahn. In dieser Höhe wird das HST von der Erde aus ferngesteuert. Dabei wird es hochgenau auf die zu beobachtenden Objekte ausgerichtet und positioniert. Auf nur sieben tausendstel einer Bogensekunde exakt hält das Teleskop jede einmal eingestellte Richtung. Das ist damit zu vergleichen, wie wenn ein von Genf ausgehender Laserstrahl über die Entfernung von 300 Kilometern in St. Gallen das Zentrum eines Zehnrapenstücks treffen würde.

Fünf wissenschaftliche Instrumente

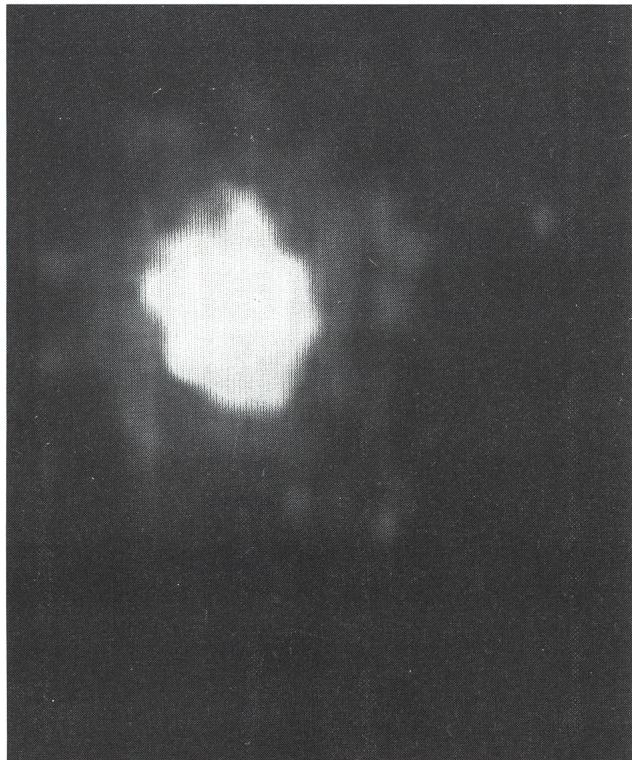
Das Weltraumteleskop verfügt über fünf wissenschaftliche Instrumente. Es handelt sich dabei um vier aus den USA und eines aus Europa. Beim ESA-Experiment handelt es sich um eine Kamera für lichtschwache Objekte, genannt Faint Object Camera (FOC). Die von ESA bereitgestellte Kamera für lichtschwache Objekte ist so konzipiert, dass das Auflösungs- und Lichtsammelvermögen der Teleskopoptik maximal genutzt werden kann. Sie verwendet eine Fernsichtrohranordnung, welche die einfallenden Photonen (kleinste Lichtenergiequanten) zählt und das Hintergrundrauschen unterdrückt. Aufnahmen von sehr schwachen Objekten können bis zu 10 Stunden in Anspruch nehmen. Die Kamera wird zum ersten Mal Sterne im Ultraviolettlicht mit hoher Auflösung abbilden und sowohl bisher unentdeckte schwache Lichtquellen enthüllen als auch bekannte astronomische Objekte in bisher unerreichter Detailfülle zeigen. Um die Kamera im ganzen vorandenen Angebot effizient einsetzen zu können ist sie mit einer ganzen Reihe von Prismen und Filtern ausgerüstet. Es wird damit gerechnet dass die FOC Sterne der 28. Grössenklasse mühelos abbilden kann. Ausserdem ist sie auch geeignet um Beobachtungen im Sonnensystem vorzunehmen. Beispielsweise können ähnliche Bilder von Jupiter gewonnen werden, die vergleichbar sind mit den Voyager Aufnahmen im Anflug aus 20 Millionen Kilometern. Dies ermöglicht nun Langzeitstudien der äusseren Planeten, wie zum Beispiel das Wettergeschehen.

Die Kamera für lichtschwache Objekte besteht in Wirklichkeit aus zwei voneinander unabhängigen Kameras mit je einer Vidikon-Fernsichtrohr und einem Bildverstärker. Die Kamera vergrössert das HST-Bild zweifach und ist überdies mit einem Spektrographen ausgestattet, die zweite Kamera arbeitet mit vierfacher oder auf Wunsch sogar 12 facher Vergrösserung. Das Lichtverstärkersystem ist für den Wel-



Mit dem Raumschlepper (Space Tug) kann ab Mitte der 90iger Jahre das Space Telescope periodisch wieder auf die ursprüngliche Bahn gehoben werden. 15 Jahre lang soll das Teleskop im Einsatz bleiben.
Bild: Martin Marietta/Archiv Schmidt

lenlängenbereich 115-650 Nanometer ausgelegt. Das schwache Licht eines Himmelsobjekts wird auf eine lichtempfindliche Kathode fokussiert. Dabei wird jedes Photon in Elektronen umgewandelt, die beschleunigt werden und gebündelt auf eine Platte fallen, auf der sie einen kleinen Lichtkreis bilden. Diese winzigen Blitze werden von einer Fernsehkamera am Ende einer Elektronenröhre aufgenommen und in einem Mikroprozessor eingespeist, der die Lage jedes Lichtpunktes erfasst und speichert. So wird im elektronischen Speicher



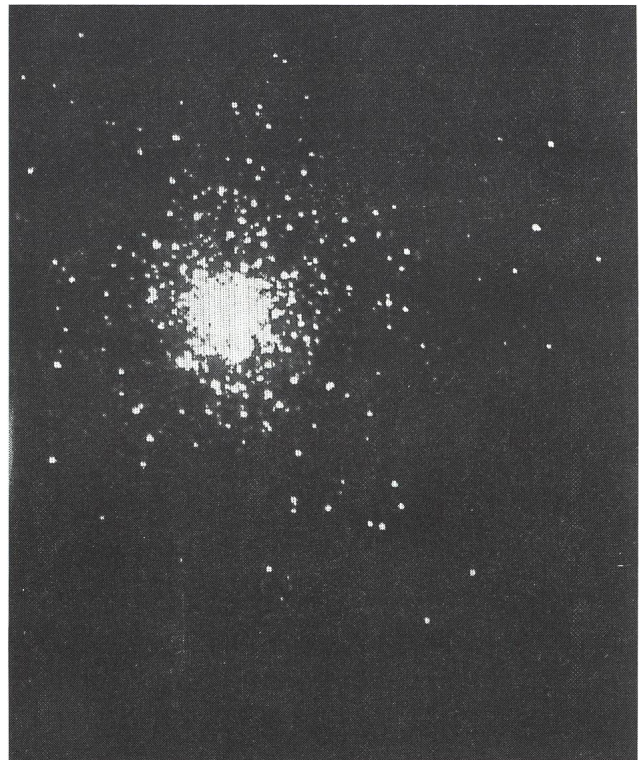
Diese Doppelaufnahme zeigt wie ein weit entfernter Kugelsternhaufen von einem irdischen und von Hubble Weltraumteleskop gesehen werden kann. Als Testobjekt wurde der Kugelsternhaufen M15 gewählt, er wurde mit einer FOC-Prototypkamera fotografiert,

nach und nach aus 250'000 Einzelpunkten ein Gesamtbild des in die Teleskop-Optik einfallenden schwachen Lichts aufgebaut.

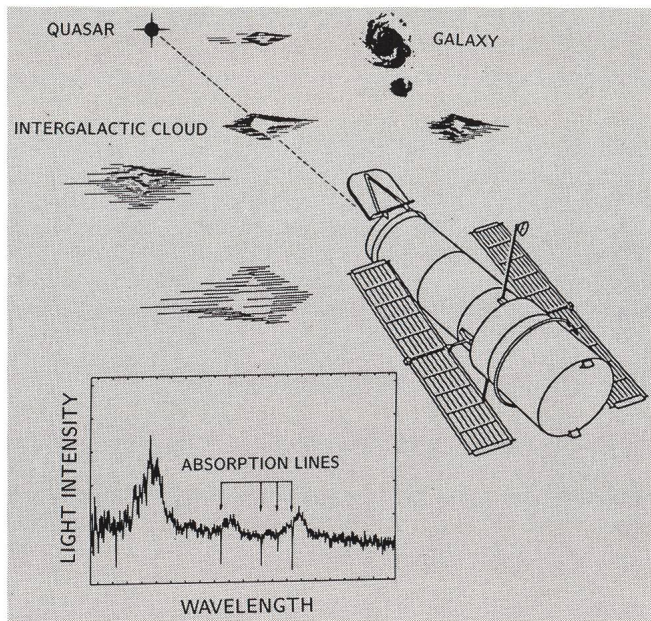
Entwickelt und gebaut wurde die FOC von der europäischen Raumfahrtsindustrie unter dem Projekt Management der deutschen Firma Dornier. Wichtigster Unterauftragnehmer war die französische Firma Matra. Als Sub-contractor dieser Firma konnte auch die Schweizer Firma Contraves in Zürich verschiedene Teile der Kamera bauen. So lieferte Contraves die Struktur (Gehäuse) der FOC sowie die optische Testbank (optical test bench). Ebenfalls für den Photonen Detektor wurde die Struktur gefertigt, ein Montagefuss geliefert und Analysen der Struktur durchgeführt. Diese Arbeiten wurde im Unterauftrag für die Firma British Aerospace ausgeführt, welche Hauptauftragnehmer für den Photonen-Detektor ist.

Europäische Energieversorgung

Nicht nur an der wissenschaftlichen Nutzlast bei HST ist die europäische Weltraumorganisation ESA beteiligt auch der Solargenerator für die Energieversorgung stammt aus Europa. Der gesamte Solargenerator besteht aus zwei doppelt ausrollbaren Flächen, die ausgefahren und zum Beispiel bei allfälligem Ersatz in der Umlaufbahn wieder eingefahren werden können. Damit ist der HST-Solargenerator der weltweit erste, der für eine Wartung und auch für den Ein- und Ausbau in der Erdumlaufbahn geeignet ist. Er hat eine Leistung von 4,5-5 Kilowatt und ist für einen fünfjährigen Betrieb ausgelegt. Das Weltraumteleskop soll aber während 15 Jahren in der Erdumlaufbahn operieren, deshalb ist geplant alle fünf Jahre es mit der Raumfähre anzufliegen und zu warten. Dabei soll auch der Solargenerator ausgewechselt werden.



naher wurde das Bild rechnerisch verschmiert um den Unterschied irdischer und raumgebundener Beobachtungen darzustellen.
Bild: ESA/Archiv Schmidt



Das Hubble Space Telescope wird erstmals auch hinter die Dunkelwolken «blicken» können. Da es in allen Wellenlängen beobachten kann können indirekt die Objekte hinter den Dunkelwolken nachgewiesen werden. Bild: ESA/Archiv Schmidt

Auch bei diesem Bauteil des Teleskops konnte das Schweizer Unternehmen Contraves Bauteile entwickeln. Es handelt sich dabei um die Mechanismen, die den zusammengerollten und am Teleskop anliegenden Solargenerator um 90 Grad ausfahren. Ein zweiter Mechanismus dient anschliessend dazu die Solarzellenfläche auf die ganze Länge von 12 Metern abzurollen. Hauptauftragnehmer für den Solargenerator war die englische Firma British Aerospace.

Men J. Schmidt, Kirchstrasse 56, CH - 9202 Gossau

Super - Mondfinsternis



Beiliegend noch ein Bild (links) von der Mofi am 9.2.90. Die war wirklich super! Auch gelangen mir noch nie so schöne Aufnahmen. Primärfokus C-8, Fuji 200 ISO Negativfilm, Bel. 14s, 20.11 h MEZ.

Dr. HELMUT KAISER, Burgfeldenmattweg 27, CH-4123 Allschwil

Es ist schon viele Jahre her, seit wir hier eine so schöne totale Mondfinsternis beobachten konnten, wie die letzte vom 9. Februar. Sicherlich werden Sie viele gute Fotos davon für den ORION erhalten. Trotzdem erlaube ich mir Ihnen auch meine zu schicken. (rechts)

GERHART KLAUS, Waldeggstr. 10, CH-2540 Grenchen