

Keine Nacht auf Mauna Kea

Autor(en): **Hahn, H.-M.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **45 (1987)**

Heft 220

PDF erstellt am: **31.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-898840>

Nutzungsbedingungen

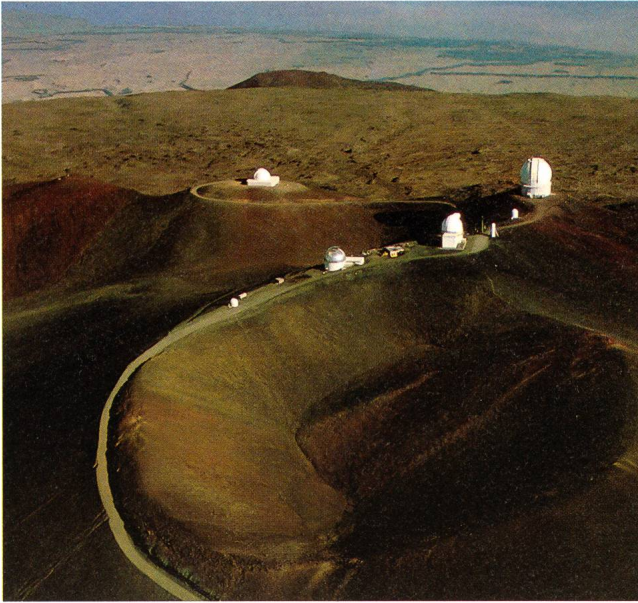
Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung 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.

Keine Nacht auf Mauna Kea

H. - M. HAHN



1) Mauna Kea Sternwarte

Die meisten Mitmenschen werden beim Wort «Hawaii» an ein Südseeparadies denken, wo immer die Sonne scheint und nachts die Sterne vom Himmel leuchten. Mir erging es nicht anders, als ich mich im vergangenen Jahr nach einem Beobachtungsplatz für den Kometen Halley umsah, der einigermaßen erreichbar und darüber hinaus auch noch wissenschaftsjournalistische Betätigung ermöglichte - schließlich braucht das Finanzamt eine schlüssige Begründung für eine Dienstreise, und das Argument, man wolle den Kometen auch einmal selber sehen, wenn man schon so viel über ihn geschrieben habe, würde dazu wohl kaum ausreichen.

Da ich die Reise aufgrund meiner Beteiligung an der aktuellen Fernsehberichterstattung anlässlich des Giotto-Vorbeifluges erst nach dieser Passage antreten konnte, kam nur ein möglichst weit im Süden gelegener Ort infrage - bekanntlich zog der Komet zwischen Mitte März und Mitte April durch den südlichsten Teil seiner Bahn am irdischen Firmament. Meine Wahl fiel sehr bald auf Hawaii, weil dort die höchstgelegene Sternwarte der Erde existiert, die noch dazu in absehbarer Zeit das größte Teleskop aufnehmen soll, einen 10-Meter-Spiegel; außerdem würde ich dann im Jet Propulsion Laboratory im kalifornischen Pasadena Zwischenstation machen können, um dort die neuesten Informationen über die Voyager-Begegnung mit Uranus zu bekommen. Zwar wiesen die Klimadaten für Hawaii Anfang April noch Ausläufer der Regenzeit aus, doch würde ich auf dem 4205 Meter hohen Gipfel des Mauna Kea sicher über den Wolken sein - zumindest «wirbt» das Institut für Ast.onomie der Universität Hawaii damit, die Teleskope dort oben befänden sich die meiste Zeit des Jahres deutlich über der Inversionsschicht und damit über den Wolken.

So trat ich denn Anfang April meine Reise um die halbe Erde an, nicht ohne mich vorher am Institut für Astronomie der Universität von Hawaii angemeldet zu haben. Zwar kam von dort einige Tage vor dem Abflug per Fernschreiben die Nachricht, ich solle mir keine Hoffnungen auf eine «Nacht auf Mauna Kea» machen, doch konnte diese Auskunft meine Reisepläne nicht mehr bremsen: Immerhin müssen die beobachtenden Astronomen nach jeder Nacht in 4200 Meter Höhe zurück zum «Basislager» Hale Pohaku («Steinernes Haus»), das rund 1300 Meter tiefer gelegen ist: dort würde ich schon den persönliche Kontakt zu Wissenschaftlern finden, der für einen Nachtbesuch auf dem Gipfel ausreichen sollte (mit der Aufenthaltsbeschränkung von maximal 15 Stunden will man möglichen Gesundheitsgefahren vorbeugen, die angesichts des reduzierten Sauerstoffangebots in der Atemluft auftreten können; Gastwissenschaftler müssen sogar zunächst eine Nacht in Hale Pohaku verbringen und sich an die «dünne Luft» gewöhnen, ehe sie zur Beobachtungsstation vordringen dürfen).

«Empfehlenswert ist eine Unterbringung in Hilo» hatte mir GINGER PLASCH von der Universität Hawaii telegraphiert. Mir erschien das auch im Hinblick auf meine angestrebten Halley-Beobachtungen einleuchtend, liegt Hilo doch im Osten der beiden großen Schildvulkane auf «Big Island» und das konnte für einen westwindgeschädigten Mitteleuropäer nur heißen: im Wind- und damit Regenschatten. Erst auf der Insel fiel mir wieder ein, was ich in der Schule einmal über Passatwinde und die Corioliskraft gelernt hatte: diese zum Äquator zurückströmenden kühleren Luftmassen werden aufgrund der Erdrotation auf der Nordhalbkugel aus ihrer Nord-Süd Richtung nach Westen abgelenkt, wehen also am Boden aus nordöstlicher Richtung und führen somit auf der Ostseite der Insel zu einem Wolken- und Regenstau.

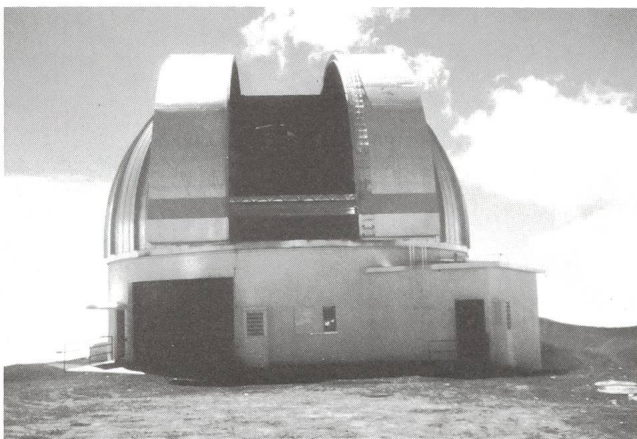
Die daraus resultierende Zweiteilung der Insel wurde mir in der letzten Phase des Fluges von Los Angeles nach Hilo deutlich vor Augen geführt: Die Maschine landete zunächst auf der Westseite in der Nähe von Kona mitten auf einem ausge dehnten Lavafeld, und der Wartesaal des Flughafens dort lag - nur spärlich überdacht - im Freien; als wir aber nach einem kurzen Hüpfen um die Nordspitze der Insel herum in Hilo aufsetzten, fand ich einen Flughafen vor, in dem man dank überdachter Fluggaststeige selbst im strömenden Regen trockenen Fußes bis zum Taxi- und Mietwagenstand gelangen konnte. So störte mich der Regen zunächst nicht weiter ...

Im Hotel erfuhr ich dann aber aus den Fernsachrichten, daß mich der Regen eigentlich doch etwas beunruhigen sollte, denn immerhin war er bereits ein «Thema des Tages». Es regnete auf «Big Island» schon seit fünf Tagen, und in dieser Zeit waren mehr als 70 Zentimeter Regen gefallen; inzwischen hatten sogar Touristenzentren wie Honolulu und Waikiki auf Oahu weiter im Norden einige Regenwolken abbekommen. Vom Südseeparadies konnte da kaum die Rede sein, eher schon von der Sintflut. Und für die nächsten Tage war keine Wetterbesserung zu erwarten - von Hilo aus würde ich den Kometen sicher nicht zu Gesicht bekommen, ehe ich wieder abreisen mußte. Aber da war ja immer noch der 4205 Meter hohe Mauna Kea...

Am nächsten Morgen nahm ich Kontakt mit der britischen «Bodenstation» in Hilo auf; das Royal Observatory Edinburgh betreibt das bislang größte Fernrohr auf dem Gipfel - ein Infrarot-Teleskop von 3,8 Meter Öffnung. Dr. MALCOLM SMITH, der Direktor vor Ort, lud mich für den Nachmittag zu einem Gespräch ein. So blieb mir Zeit, mich angesichts des strömenden Regens draußen ein wenig im Hotel umzusehen. In der Halle zog sehr bald ein handgeschriebenes Plakat mit der Aufschrift «Comet Tours» meine Aufmerksamkeit auf sich. Vielleicht könnte ich dort einen günstigen Beobachtungsplatz erfragen für den Fall, daß die dichte Wolkendecke doch noch aufreißen würde. Doch weit gefehlt: Das einzige, was für den stolzen Preis von 60 Dollar pro Person, also (nach damaligem Kurs) umgerechnet rund 145 DM, geboten wurde, war eine Art Taxifahrt nach Hale Pohaku, zur Schlafstation der Astronomen von Maura Kea also. Morgens um 2.30 Uhr würde es losgehen, und nach einer Fahrtzeit von rund anderthalb Stunden blieb dann bis zum Beginn der Dämmerung allenfalls eine Stunde Beobachtungszeit. Eine astronomische Betreuung war im Preis nicht enthalten - die würde gegen einen entsprechenden Obolus von einem der Astronomen vor Ort in Form einer Diaschau geliefert.

Verlockend war dieses Angebot nicht gerade, wenngleich das ganze Unternehmen von der Tatsache profitieren konnte, daß die Autovermieter ein Befahren der rund 30 Meilen langen Zufahrtstraße für verboten erklärten und bei Mißachtung jegliche Haftung ausschlossen. Offenbar mußte diese «saddle road», die zwischen den beiden Schildvulkanen Mauna Kea (seit einigen tausend Jahren nicht mehr aktiv) und Mauna Loa (letzter Ausbruch vor drei Jahren) hindurchführt, eine wahre Marterstrecke für Highway-gewöhnte US-Schlitten- und -Fahrer sein. Viel schlimmer als der Preis war jedoch die Auskunft, daß es in der vergangenen Nacht am Berg einen Schneesturm gegeben hatte und die Zufahrtstraße gesperrt sei. Da würde es nicht einmal möglich sein, bis Hale Pohaku vorzudringen, um dort nach einer Mitfahrgelegenheit zum Gipfel Ausschau zu halten...

DR. MALCOLM SMITH konnte mir am Nachmittag auch keine hoffnungsvollere Perspektive für meinen angestrebten Besuch auf Mauna Kea geben. Der Dauerregen, so erfuhr ich, hatte eine fast drei Monate währende Dürreperiode mit sich anbahnendem Wassermangel abgelöst. So war man vor Ort im Prinzip froh über diesen Nachschub. Als extreme Wettersituation bezeichnete er jedoch die Schneefälle der vergangenen



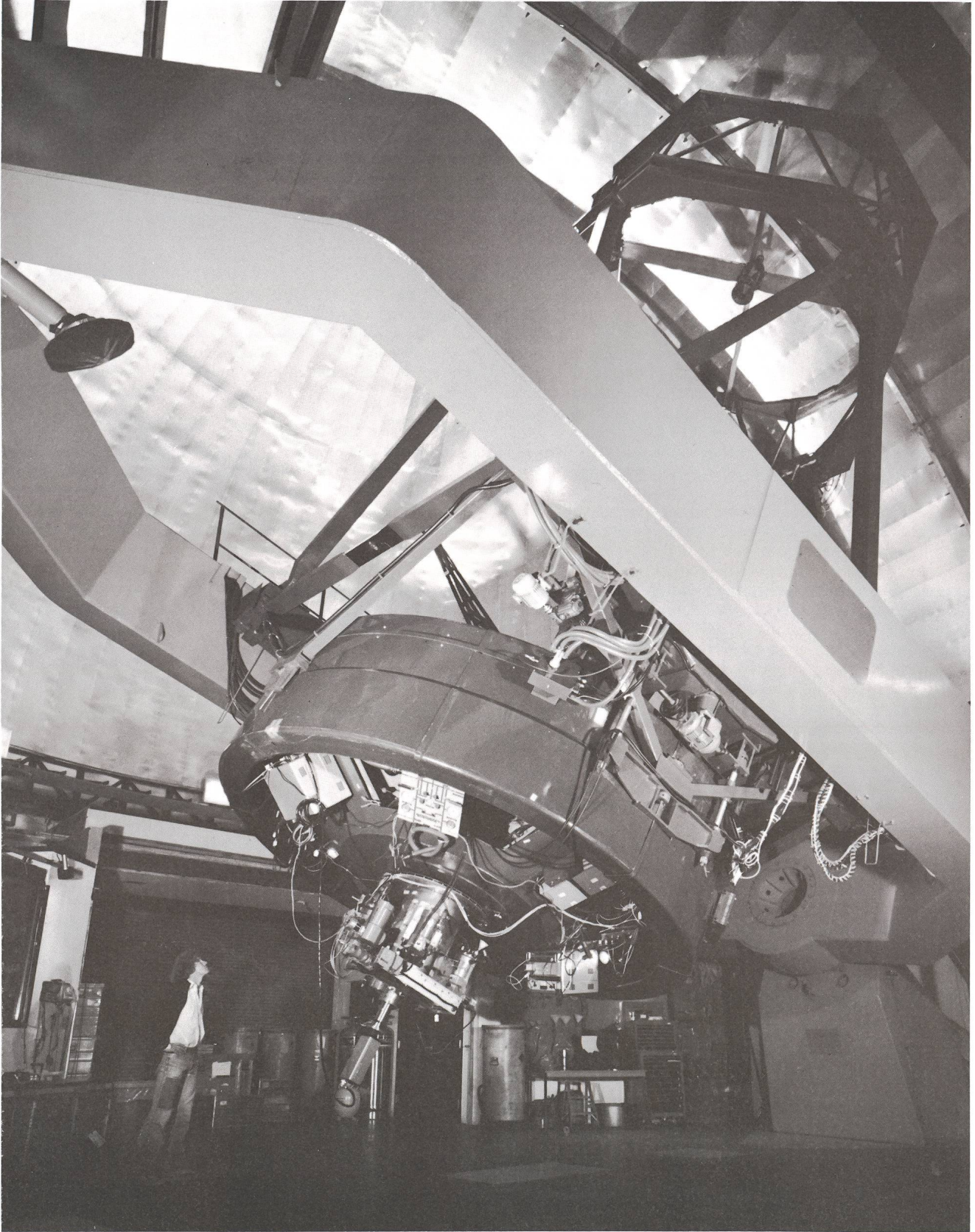
2) Kuppelgebäude des UKIRT

Nacht, die auch die Zufahrt zum Gipfel unpassierbar gemacht hatten; nur mit einem Pistenwolf war man von Hale Pohaku aus vorgedrungen, um die letzten Beobachter und Techniker herunterzuholen. So etwas war in den sieben Jahren seit der Inbetriebnahme des UKIRT (für United Kingdom Infra-Red Telescope) noch nicht vorgekommen.

UKIRT ist mit einer Öffnung von 3,8 Meter das größte Infrarotteleskop der Erde, das noch dazu am wohl besten nur denkbaren Orte steht: Immerhin hat man am Gipfel des Mauna Kea bereits mehr als 40 Prozent der irdischen Lufthülle und rund 90 Prozent des in ihr enthaltenen Wasserdampfes unter sich gelassen; höher hinauf kommt derzeit nur das Kuiper-Airborne-Observatory der NASA, ein Flugzeug-Teleskop von 91 Zentimeter Spiegeldurchmesser. UKIRT ist darüber hinaus das erste Großteleskop in Leichtbauweise: der Spiegel wiegt lediglich 6,5 Tonnen, wenig mehr als ein Drittel des vergleichbar großen Anglo-Australischen Teleskops in Siding Spring/Neusüdwaales. Die mittlere Dicke des Spiegels beträgt allerdings auch nur rund 1/16 des Spiegeldurchmessers (gegenüber 1/6,5 beim 3,5-Meter-Spiegel des MPI für Astronomie auf dem Calar Alto). Möglich wurde die Gewichteinsparung durch die Entwicklung eines neuartigen Stützsystems, das dem stärker gegen Verformungen anfälligen Spiegel den notwendigen Halt gibt - offenbar mit großem Erfolg, denn - wie DR. SMITH voll Stolz berichtete: 80 Prozent des ankommenden Lichtes eines Sterns werden in einem Brennfleck von 0.8 Bogensekunden gebündelt. Ein gutes Fernrohr allein macht jedoch noch keine Astronomie. Das zeigt sich vor allem an der Beobachtungsstatistik: Trotz des hervorragenden Standorts waren bislang nur rund 50 Prozent der Mauna Kea-Nächte gut genug für IR-Beobachtungen. Anders als ihre «optischen» Kollegen besaßen die Infrarot-Astronomen bislang nämlich keine richtig zweidimensionalen Detektoren, sondern mußten ihre Objekte annähernd punktförmig abtasten. Ein solcher Vorgang erfordert jedoch eine gewisse Meßzeit, innerhalb derer sich die atmosphärischen Bedingungen nicht verändern dürfen - jede noch so dünne Cirrus-Wolke würde die Daten unbrauchbar machen.

Mit einer Eigenentwicklung wollen die Astronomen aus Edinburgh diesen Nachteil jetzt überwinden: ein Flächendetektor mit 3000 Pixels, ein infrarotempfindliches CCD gewissermaßen, steht kurz vor dem Einsatz. Mit ihm, so hofft DR. SMITH, kann man die Beobachtungszeit um die Hälfte erweitern. Da ein solcher Vielelement-Detektor außerdem die jeweilige Meßzeit entsprechend verkürzt, wird man demnächst wesentlich mehr Beobachtungsprogramme verwirklichen können. Schon jetzt werden Nachweisgeräte, die etwa für das Anglo-Australische Teleskop entwickelt wurden, zum Mauna Kea verfrachtet, beginnt unter den IR-Beobachtern eine Art Völkerwanderung hin zu UKIRT.

Aber auch die bisherigen Erfolge können sich sehen lassen. So wurde mit UKIRT erstmals eine Profil-Messung von Infrarot-Linien aus dem Zentralgebiet unserer Galaxis vorgenommen, um daraus die Geschwindigkeit der Materie im innersten Kern ableiten zu können. Bestimmt wurde die Linienbreite von neutralem Wasserstoff (4,05 μm) und Helium (2,06 μm) zu 14 bzw. 7 Nanometer; die dazugehörige Geschwindigkeit der die IR-Strahlung emittierenden Materie ergibt sich dann zu rund 1000 km/s. Beobachtungen bei einer Wellenlänge von rund 100 Mikron lassen auf eine ringförmige Verteilung der Materie schließen; dabei fällt die Ringebene mit der galaktischen Ebene zusammen. Das «Loch» in diesem Ring hat einen Radius von 2 Parsec und wird möglicherweise durch einen starken «Wind» freigehalten, der von dem zentralen Ob-



3) UKIRT mit 3,8 m Durchmesser das grösste Infrarot-Teleskop der Welt

jekt ausgeht. Will man die Linienverbreiterung auf eine Rotationsbewegung der Materie in diesem Ring zurückführen, so kann man aus dem Radius des zentralen «Loches» und der Linienbreite die erforderliche Zentralmasse zu einigen Hundert-millionen Sonnenmassen bestimmen - als Erklärung käme dann nur ein Schwarzes Loch infrage. Allerdings, so Dr. SCHMIDT, kann man natürlich auch nicht ausschließen, daß die Linienverbreiterung durch eine radial nach außen gerichtete Bewegung hervorgerufen wird, durch einen sich ausbreitenden Gasring also. Einem solchen Modell fehlt jedoch eine einigermaßen schlüssige Erklärung für den physikalischen Mechanismus, der zu einem expandierenden Gasring führt.

UKIRT ist nicht nur das grösste IR-Teleskop der Erde mit dem dünnsten Spiegel - es kann auch einen weiteren Rekord für sich verbuchen: in den letzten Jahren wurden die Beobachtungen in mehr als 10 Prozent der brauchbaren Nächte von Großbritannien aus vorgenommen - über öffentliche Datenübertragungsnetze.

Dieses «Remote Observing» war zunächst als Antwort auf die stetig steigenden Flugpreise gedacht, schien doch die Nacht nicht mehr fern, in der ein Ticket nach Hawaii teurer als eine mehrstündige Datenverbindung würde. Zwar ist dieser Spareffekt angesichts der gesunkenen Ölpreise derzeit weniger motivierend, aber die Annehmlichkeiten für den jeweiligen Beobachter sind auch nicht zu verachten. So konnte im vergangenen Jahr ein britischer Astronom, der nur zwei Stunden Meßzeit am UKIRT für eine Untersuchung am Kometen Halley benötigte, diese Messungen von seinem Wohnzimmer aus durchführen - am Keyboard seines Mikrocomputers, den er mit einem alten Fernsehschirm «aufgemöbelt» hatte: via datalink war er über den Computer seiner Universität, den Rechner des Royal Observatory Edinburgh und die Recheneinrichtung der UKIRT-Bodenstation in Hilo mit dem Teleskoprechner auf Mauna Kea verbunden und bekam so die Meßdaten in Echtzeit auf seinen Bildschirm geliefert.

Aufgrund des Zeitunterschiedes zwischen Großbritannien und Hawaii (10 bzw. 11 Stunden) können die Astronomen im Mutterland ihre Beobachtungen während der normalen Dienstzeit vornehmen - der fast schon klassische Spruch «Astronomers do it at night» stimmt für sie nicht mehr; und wenn Wolken selbst den Blick von Mauna Kea aus versperren, können sie eben im heimischen Institut anderen Aufgaben nachgehen. Nicht auszudenken, wie sehr sich der Halley-Beobachter geärgert hätte, wenn er wie ich nach seiner weiten Reise vor Ort hätte feststellen müssen, daß Schneeverwehungen den Weg zum Gipfel versperren...

Während des ganzen Gesprächs mit Dr. SMITH hatte der Regen auf das Flachdach des erst vor ein paar Monaten bezogenen neuen Gebäudes am Rande von Hilo geprasselt. Jetzt schien er ein wenig nachzulassen, so daß ich den Versuch machte, zumindest dieses Haus zu fotografieren, wenn ich denn schon keine Gelegenheit haben würde, die Einrichtungen auf Mauna Kea selbst zu besuchen. Doch bald entluden sich die ständig herangeführten grauen Wolken wieder, und ich war fröhlich, als ich schließlich nicht völlig durchnäßt vom Hotelparkplatz zur Eingangshalle gelangen konnte - angesichts der heftigen Windböen half auch der Regenschirm nur wenig.

Am nächsten Morgen das nun schon gewohnte Bild: tiefhängende Regenwolken, die ihre Schleusen weit geöffnet hatten. Im «Frühstücksfernsehen» wurde vor der zunehmenden Gefahr von Überschwemmungen und Erdbeben gewarnt. Einige Straßen der Insel waren bereits wegen Überflutung gesperrt, und ich wollte am Nachmittag rund hundert Kilometer

weit nach Norden fahren, zur «Bodenstation» des CFHT (für Canada-France-Hawaii-Telescope) in Waimea. Dabei mußte ich auf jedenfall pünktlich zurückkehren, um am frühen Abend den Hörern von Radio Bremen im «Journal am Morgen» über die größte Annäherung des Halleyschen Kometen an die Erde zu berichten.

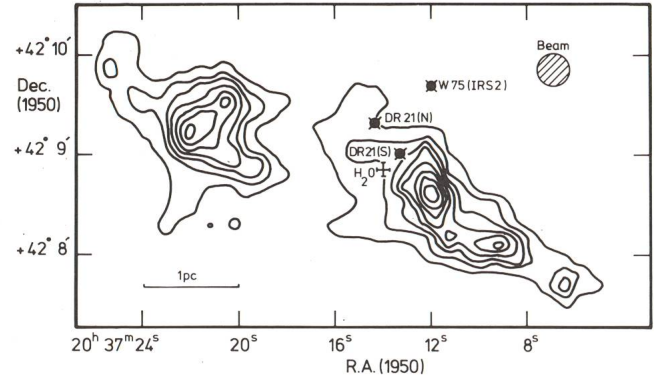
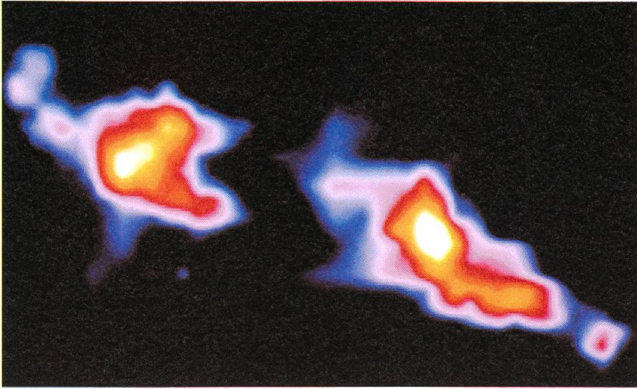
Dr. GÉRARD LELIÈVRE empfing mich sehr freundlich, obwohl ich weit vor dem verabredeten Termin bei ihm auftauchte; um sicher zu sein, nicht zu spät in Waimea zu erscheinen, hatte ich mich entsprechend zeitig auf den Weg gemacht und war allen Warnungen zum Trotz recht gut vorangekommen. Dr. LELIÈVRE ist seit 1980 auf Hawaii und hat sich von Anfang an um eine stetige Verbesserung des Teleskops bemüht. Stolz konnte er zum Beispiel berichten, daß es ihm und seinen Technikern gelungen war, das Seeing von zunächst 2 Bogensekunden auf heute im Schnitt 0.8 Bogensekunden zu reduzieren.

So wird das Teleskop von Infrarot-Kameras überwacht, die unliebsame Wärmequellen erkennen helfen, wird der Kuppel spalt während der Beobachtungen nur wenig geöffnet, um Turbulenzen in diesem kritischen Bereich zu unterdrücken, wird schließlich der Boden der Kuppel vorgekühlt, um die Konvektion durch den Kuppel spalt so gering wie möglich zu halten. Jetzt wird auch noch die Umgebung der Kuppel nach störenden Wärmequellen durchforstet, werden zum Beispiel die Betriebsräume zusätzlich isoliert.

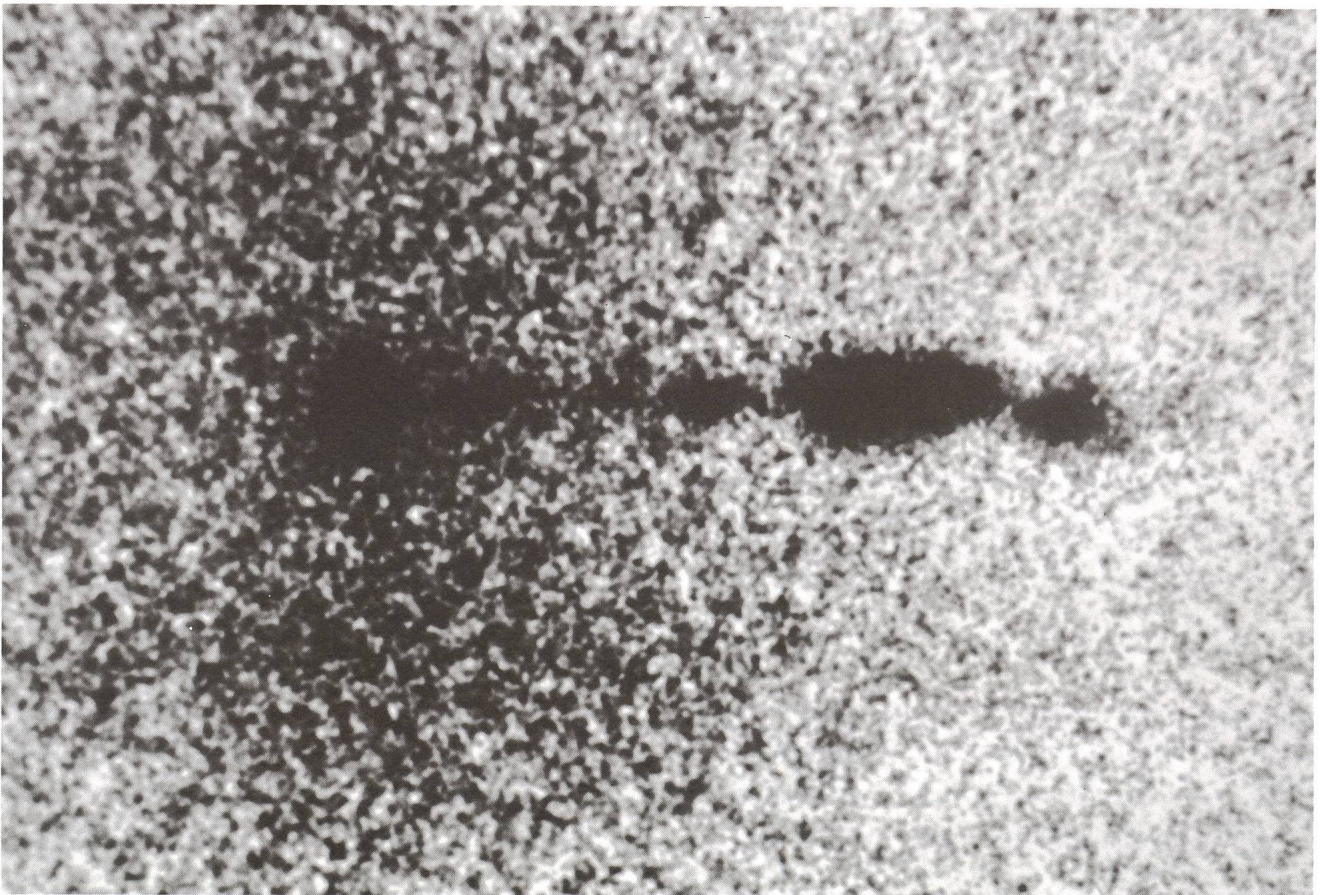
Das Ergebnis, so Dr. LELIÈVRE, rechtfertigt diese Anstrengungen. Immerhin wurde er vor einiger Zeit abends um 23 Uhr von einem aufgeregten Gast-Astronomen des Space-Telescope-Science-Institute in Baltimore gefweckt, weil dieser ein Seeing von 0.3 Bogensekunden gemessen hatte; mit einem angestrebten Beugungsscheibchen von 0.15 Bogensekunden soll das Weltraumteleskop nicht wesentlich besser werden. Und weil immerhin 80 Prozent des ankommenden Lichtes in einem Scheibchen von 0.3 Bogensekunden gebündelt werden, scheut Dr. LELIÈVRE auch den geplanten 10-Meter-Spiegel nicht, der den gleichen Anteil lediglich auf einen Fleck von 1 Bogensekunde konzentrieren soll: während «sein» Teleskop hinsichtlich der Spiegelfläche fast achtmal kleiner ist, bündelt es das Licht elfmal besser als das Keck-Teleskop und ist ihm daher - zumindest hinsichtlich der Reichweite bei punktförmigen Lichtquellen - um 0.4 Größenklassen überlegen! Aber selbst dies läßt sich möglicherweise noch steigern: die extremen Seeing-Verhältnisse offenbaren Oszillationen im Nachführsystem, deren Beseitigung eine weitere Konzentration des Lichtes liefern sollte.

Entsprechend «gefragt» ist das 3,6-Meter-Teleskop, wenn es darum geht, möglichst hochauflösende Fotos oder Messungen zu machen: mit dem CFHT gelang z. B. die erste wirkliche Aufnahme des Plutomondes Chron, und hier haben Astronomen auch die «Brauchbarkeit» von möglichen Leitsternen für das Hubble Space Telescope untersucht, um herauszufinden, wieviele enge Doppelsterne darunter sind, die ein einwandfreies Nachführen unmöglich machen dürften. Dabei wurden unter den zufällig ausgewählten 673 Sternen des Yale Bright Star Catalogs neben den 61 bekannten Sternpaaren noch 52 weitere gefunden, wobei mit Hilfe der Speckle-Interferometrie Distanzen bis herunter zu 0.04 Bogensekunden aufgelöst werden konnten.

Die extremen Abbildungsqualitäten zählen sich auch bei der Beobachtung von Gravitationslinsen-Effekten aus, wie man sie bei einigen Quasaren mittlerweile gefunden hat: Doppel- oder Mehrfachbilder, die durch Lichtablenkung im Schwerfeld einer «Vordergrund-Galaxie» entstehen. Aus ih-



4+5) Umgebung der Infrarotquelle DR 21 im Cygnus: es handelt sich um eine Karte der Verteilung des molekularen Wasserstoffs, die von UKIRT mit einem Fabry-Perot-Filter aufgenommen wurde. Molekularer Wasserstoff kann zum Beispiel durch die Schockfront eines starken Sternwindes, der auch zur Entstehung von Herbig-Haro-Objekten und bipolaren Nebeln führt, angeregt werden; die Quelle DR 21 ist ein klassisches Beispiel für diese Verknüpfung.



6) Jet aus der energiereichen Radioquelle M87_S

rer exakten Vermessung kann man eine Vielzahl an Informationen gewinnen - bis hin zu einer von anderen Beobachtungen unabhängigen Berechnung der Hubble-Konstanten. Kennt man nämlich die Rotverschiebung im Spektrum der «störenden» Galaxie, so kann man aus der genauen Positionsbestimmung der einzelnen «Geisterbilder» und der aus der Quasar-Rotverschiebung abgeleiteten Quasar-Entfernung das Verhältnis der verschiedenen Lichtwege zueinander ableiten - und weil Quasare sehr oft deutliche Helligkeitsschwankungen zeigen, lassen sich auch die absoluten Laufzeit-Unterschiede messen; beides zusammen aber reicht zur Eichung des Entfernungsmaßstabes und damit zur Bestimmung der Hubble-Konstanten.

Bei dem Tripel-Quasar PG 115 + 080 etwa gelang den Astronomen mit dem CFHT eine Aufnahme, deren Auflösungsvermögen bei weniger als 0.5 Bogensekunden liegt. Mit Hilfe der Speckle-Interferometrie konnten sie sogar zeigen, daß die helle Komponente nicht nur doppelt, sondern möglicherweise sogar dreifach ist, so daß man eigentlich von einem Quintupel-Quasar reden müßte. Vor kurzen konnte auf Infrarotaufnahmen auch die «optisch aktive» Galaxie entdeckt werden, von der nun als nächstes ein Spektrum aufgenommen werden muss.

Auf rund 4 Millionen Dollar beläuft sich das jährliche Budget get des CFHT; etwa die Hälfte davon fließt in die Gehälter der knapp 50 Institutsangestellten, der Rest wird für den Bau neuer Detektoren, für Reparaturen und die laufenden Betriebskosten verwendet. Dazu gehört unter anderem die Versorgung mit Strom über einen Dieselgenerator (seit Abschluß des Nutzungsvertrages warten Kanada und Frankreich auf den Bau einer Elektrizitätsleitung zum Gipfel durch den Staat Hawaii, der erts jetzt, im Zuge der Vorbereitungen für den 10-Meter-Spiegel, in Angriff genommen worden ist), aber auch die Versorgung mit Lebensmittel und Trinkwasser: rund 19000 Liter Wasser werden pro Woche auf dem Gipfel benötigt, fast 100000 Liter in der Schlafstation Hale Pohaku in 2900 Meter Höhe.

Ähnlich wie seine britischen Kollegen macht sich auch Dr. LELIÈVRE Gedanken über eine Datenfernübertragung. Ihm schwebt aber vor allem eine Verbindung zwischen dem Teleskop am Gipfel und der «Bodenstation» in Waimea vor; für die Strecke von 40 Kilometer Luftlinie reicht ein Sender von nur 1,5 Watt Leistung, um ein Bild von 2000 × 2000 Pixeln in 10 Sekunden zu übermitteln.

Als ich mich gegen 17 Uhr nach einem kurzen Rundgang durch das Institut von Dr. LELIÈVRE verabschiedete, regnete es immer noch. Jetzt hieß es, möglichst ohne Verzögerung zurück nach Hilo zu kommen, denn kurz nach 19 Uhr würde im Hotel das Telefon läuten, sollte ich den Hörern von Radio Bremen im dortigen Morgenprogramm etwas über die größte Annäherung des Kometen Halley an die Erde erzählen, später noch den Hörern des RIAS und des Westdeutschen Rundfunks. Doch von Halley war auch in dieser Nacht nichts zu sehen...

Am Freitag dann der erste Lichtblick. Nicht, daß es etwa zu regnen aufgehört hätte, nein, aber in der Wetterprognose des Frühstücksfernsehens wurde für das Wochenende eine allmähliche Besserung vorhergesagt. Und weil die auf der Leeseite der Insel möglicherweise früher durchgreift als im Osten, fuhr ich also mit dem Wagen in den Windschatten der Berge. Die Strecke steigt zunächst sanft an und erreicht nach rund 50 Kilometer im Volcano National Park nahe dem noch aktiven Krater Kilauea, einem Seitenkrater des Mauna Loa, die Paßhöhe von etwa 1300 Meter. Dort oben fuhr ich aber fast durch

die Regenwolken, und so konnte mich auch ein Blick in die «Unterwelt» nicht sonderlich reizen. Zwei Stunden später sah ich dann zum ersten Mal auf Hawaii die Sonne, aber nicht etwa an einem strahlend blauen Himmel, sondern durch rasch vorüberhuschende Wolkenlöcher. Auch hier, an der Westküste von Big Island, dürfte heute nacht die Wolkendecke kaum aufreißen. blieb allenfalls noch die Hoffnung auf Mauna Loa: innerhalb des Nationalparks führt eine Strasse bis auf etwa 2100 Meter Höhe, und wenn man die saddle road nach Hale Pohaku schon nicht befahren durfte, genügte vielleicht auch dieser Punkt, um über die Wolken zu gelangen.

Also fuhr ich hinauf, doch am Ende der Strecke war ich nicht einmal in den Wolken, geschweige denn darüber. Ein Ranger in der Parkverwaltung winkte denn auch gleich ab - wußte er doch von heftigem Schneetreiben an der Gipfelstation auf Mauna Loa zu berichten; frühestens am Samstag abend dürfte die Bewölkung verschwinden - aber da würde ich dann schon im Flugzeug auf dem Weg zurück nach Los Angeles sitzen.

Trotzdem suchte ich mir am Abend in der Nähe des Hotels noch einen Platz, von dem aus ich den Kometen beobachten wollte, falls es in der letzten Nacht doch noch klar werden sollte.

Alls ich losfuhr, mochte die Sonne gerade untergegangen sein, doch die Dämmerung ist in den Tropen bekanntlich ziemlich kurz, und so blieb mir nicht viel Zeit, ehe die Dunkelheit eine weitere Suche unmöglich machte. Ich entschied mich schließlich für einen Standort nahe am Wasser, der mir einen möglichst freien Blick nach Südosten und Süden gewähren sollte. in der Nacht wachte ich mehrfach auf, doch der Himmel war stets bedeckt, und damit stand am Morgen fest, daß die Reise nach Hawaii den erhofften Blick auf den Kometen Halley nicht bringen sollte. Dafür schien wenigstens die Sonne - aus einer völlig überraschenden Richtung, die mir schlagartig klar machte, daß ich den Kometen sogar vom Balkon meines Hotelzimmers hätte sehen können, wenn er denn überhaupt zu sehen gewesen wäre. Jetzt blieb mir nur noch die Hoffnung, den Kometen vielleicht vom Flugzeug aus noch erspähen zu können. Die Maschine sollte planmäßig gegen Mitternacht Ortszeit in Los Angeles landen, der Komet gegen 23 Uhr Ortszeit aufgehen. Es würde ein Wettlauf mit gegen die Zeit werden, denn bis zum Verlassen der Reiseflughöhe mochte Halley allenfalls eine Höhe von 5 Grad über dem Horizont erreichen...

Nachdem sich die Wolkenuntergrenze über Nacht offenbar deutlich nach oben verlagert hatte, regte sich auch meine journalistische Neugierde wieder: seit Tagen reizte mich die Frage, wie die saddle road denn nun wirklich aussehe oder ob das Benutzungsverbot für Mietwagen vielleicht auch einen anderen Hintergrund habe. Also steuerte ich den «verbotenen» Weg an und fuhr mehr als 20 Kilometer auf einer sanft ansteigenden, gar nicht einmal übermäßig engen, gut asphaltierten Straße bergan; weder Frostaufbrüche noch Schlaglöcher zwangen mich zu einer Slalomfahrt, und wenn diese Strecke wegen schlechten Straßenzustandes «verboten» war, müßten die Mietwagen aus New York völlig verbannt werden. Da ich vor meinem Abflug noch den Volcano National Park besuchen wollte, kehrte ich schließlich um, packte meine Sachen im Hotel zusammen und fuhr noch einmal Richtung Westen. Als die Maschine gegen 17.30 Uhr von Hilo Airport abhob, zogen nur noch vereinzelte Wolken über den Himmel - hier würde man heute nacht den Kometen mit Sicherheit sehen können. Es wurde bald dunkel, und es dauerte nicht lange, bis ich die ersten Sterne sah. Bei einem Kurs in nordöstlicher Richtung er-



7) CCD-Aufnahme des seyfert-sextett

kannte ich schließlich die Gegend unterhalb von Virgo mit Crater, Corvus, Hydra und Centaurus. Bis zum möglichen Auftauchen des Kometen mußte ich noch ein paar Stunden warten - vielleicht würde es bis dahin auch noch etwas dunkler im Flugzeug, damit man auch lichtschwächere Objekte würde erkennen können.

Etwa eine Viertelstunde vor Mitternacht verließ die Maschine ihre Reiseflughöhe, ohne daß ich den Kometen gefunden hätte. Allerdings stand er zu diesem Zeitpunkt auch lediglich 5 Grad über dem Horizont und war noch dazu, wie ich später den Beobachtungsmeldungen entnehmen konnte, nicht so hell wie erwartet.

Das Unternehmen Halley/Hawaii war damit ein völliger Fehlschlag geworden, da ich weder den Kometen noch das Observatorium auf dem Mauna Kea wirklich zu Gesicht bekommen hatte. Etwas versöhnt wurde ich schließlich auf dem Rückflug von Los Angeles nach Frankfurt, als ich über Kanada zum ersten Mal ein Polarlicht beobachten konnte...

Fotos: 2-5 Royal observatory Edinburgh, Copyright 1987.
1-6-7 Canada-France-Hawaii
Telescope, Copyright 1986

Adresse des Autors:

HERMANN-MICHAEL HAHN, Hofrichterstrasse 6, D-5000 Köln

An- und Verkauf / Achat et vente

Zu verkaufen: **20 cm Newton** 1224 mm, inkl. parall. Metallmontierung auf Gummirollen, 4 Volt - Motor mit Zubehör wie Transformator, Frequenzwandler, div. Okulare, Sonnenprisma. Komplett Fr. 3200.—
Tel. 061/397944

Zu verkaufen: **Gabelmontierung** mit Schneckenantriebe und motorischer Nachführung der RA, 220V/50 zu Celestron 8 Super
Fr. 1300.—

Event. Frequenzwandler mit RA 12V und 220V/220 V mit Handsteuerhalter Fr. 500.—

Binokularkopf «Universty» 1,25/1,25 (2 × Ø 31,8 mm) Fr. 400.—

Arturo Achini, Vord. Steinacker 16, 4600 Olten. Tel. 062/35 5230

Zu kaufen gesucht: **Objektiv Sonnenfilter** volle Oeffnung für C5
V. Fodor, Frümsehweg 9, 8400 Winterthur, Tel. 052/22 43 54 abends

Zu verkaufen: **Newton-Reflektor** (Vixen Polaris R-100 L) Ø 100mm, F 1 000mm, kompl. mit Polsucher, RA-Nachführmotor, Okulare K 20mm, HM 12,5mm, 5mm Alustativ. Neuwertig nur Fr. 1000.—

Schüler **sucht Fernglas** (ab 10 × 50) mit Stativ (möglichst billig).
Tel. BRD/0228/666716, Till Brücker, Pfarrer-Schneider-Str. 22,
D-5300 Bonn 1

Zu verkaufen: **Zeiss Jena Maksutovteleskop Meniscas 150/2250 mm** mit parallaktischer Zeiss Montierung, Astrokamera 4.5/260 mm und Zubehör, Angebote an Werner Hasubick, Bergstr. 13, D-8938 Buchloe, Tel. 08241/1735 (+ Vorwahl Schweiz 0049) nach 19 Uhr.

Verkaufe: «Sterne und Weltraum» 1962-1986 (ohne 1/63), «Die Sterne» 1970-1980, «ORION» 1967-1986 (ohne 1978), «Das Himmelsjahr» 1961-1966, «Kalender für Sternfreunde» 1970-1979, «Der Sternenhimmel» 1967-1975. Keine Einzelhefte!

Peter Jascur, Neumattstrasse 37, 4142 Münchenstein,
Tel. 061/46 53 37

ASTROPHOTO

Petit laboratoire spécialisé dans la photo astronomique noir et blanc, et couleur. Pour la documentation et liste de prix, écrire ou téléphoner à:

Kleines Speziallabor für Astrofotografie schwarzweiss und farbig. Unterlagen und Preisliste bei:

**Craig Youmans, ASTROPHOTO,
1099 Vulliens. Tél. 021/95 40 94**