

Pionier der Raumfahrt vor neuen Aufgaben

Vor zehn Jahren — am 18. März 1965 — verließ der sowjetische Kosmonaut Alexej Leonow das Raumschiff Woschod 2 und schwebte — als erster Kosmonaut der Geschichte — frei im Weltraum. Heute bereitet er sich auf den gemeinsamen sowjetisch-amerikanischen Raumflug vor, der für Juli 1975 geplant ist. Alexej Leonow wird Kommandant des Sojus-Raumschiffes sein.

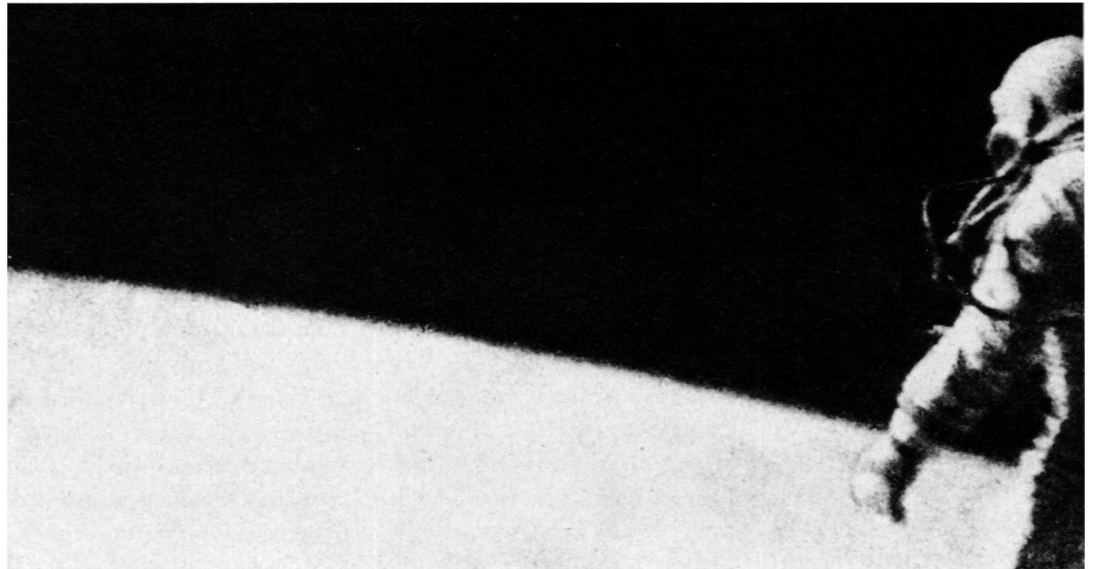
„Die Erde ist die Wiege der Vernunft, doch man kann nicht ewig in der Wiege leben“, sagte einst der russische Wissenschaftler Konstantin Ziolkowski (1857—1935), der geistige Vater der Raumfahrt. Die Eroberung des Weltraums erschien dem Menschen schon immer verheißungsvoll. Aus der Perspektive des Erdenbewohners gesehen, scheint der Kosmos jedoch voller Widersprüche. Eine scheinbar so simple Handlung zu tun, wie es ein Schritt von einem die Erde umkreisenden Raumschiff ist, birgt schon komplizierte Probleme. Macht man den Schritt rückwärts, so wird man — entgegen allen irdischen

Vorstellungen — sein Raumschiff überholen, mit einem Schritt nach vorn kann man dagegen hinter dem Raumschiff zurückbleiben.

Vor zehn Jahren also, während der zweiten Erdumkreisung des Raumschiffs Woschod 2, befand sich Alexej Leonow rund zwanzig Minuten unter den Be-

dingungen des luftleeren Raums, davon zehn Minuten außerhalb des Raumschiffs, von dem er sich bis zu fünf Meter entfernte. Pawel Beljajew, der Kommandant des Raumschiffs, hatte den Raumanzug Alexej Leonows noch einmal überprüft, schnallte den Kosmonauten an eine Halteleine und begleitete ihn zur Schleusenkammer. Während die Luken geschlossen wurden und die Luft aus der Schleusenkammer entwich, befand sich das Raumschiff hoch über der westlichen Hemisphäre der Erde. Dann ging die Sonne über dem Atlantik auf. Das Raumschiff

Raumschiffkabine für sich dar, die auf die Abmessungen des menschlichen Körpers „zugeschnitten“ war. Eine hermetisch abgedichtete Hülle verhinderte ein Entweichen der Luft, behinderte aber keineswegs die Bewegungsfreiheit der Arme. In den Raumanzug wurde Sauerstoff gepumpt, und besondere Filter saugten Kohlendioxid und Feuchtigkeit auf. Der Raumanzug war so beschaffen, daß die für die Lebensfähigkeit des Kosmonauten erforderliche Temperatur erhalten blieb. Eine Abkühlung des Kosmonauten



Alexej Leonow war der erste Kommandant, der sein Raumschiff verließ und die Erde unmittelbar vom Kosmos aus betrachten konnte
Fotos: APN



überflog Afrika und das Mittelmeer. Über der Krim stieß sich Alexej Leonow etwas stärker als beim Training von der Schleuse ab und entschwebte in den Kosmos.

Alexej Leonow befestigte an der Außenhülle des Raumschiffs Geräte, die er am Ende des Experiments wieder abmontierte, und versuchte, sich im Kosmos zu orientieren und seinen Körper zu steuern. Nach Erfüllung seiner Aufgaben kehrte der Kosmonaut in die Schleuse zurück. Raumschiff bereits über dem Pazifik.

Der von sowjetischen Wissenschaftlern und Ingenieuren entwickelte Raumanzug, den Alexej Leonow trug, stellte eine

Kommandant der Sojus-Besatzung, Leonow (rechts), und Kommandant der Apollo-Besatzung, Stafford, im Kosmonautenzentrum bei Moskau beim Training für den bevorstehenden gemeinsamen Raumflug

beim Ausstieg aus der Kabine war ausgeschlossen. Diese winzige Insel irdischen Komforts im unendlichen Kosmos wurde zum ersten Mal von Alexej Leonow erprobt.

Während des Flugs von Woschod 2 wurden eine Reihe von Experimenten durchgeführt, die für die weitere Weltraumforschung, wie beispielsweise für die Montage kosmischer Orbitalstationen, die vorbeugende Untersuchung und etwaige Reparatur der Außenausrüstungen, die Ablösung der Besatzungen von Raumstationen und die Arbeit des Raumfahrers auf anderen Himmelskörpern, von außerordentlicher Bedeutung sind.

Der erste Raumflug des sowjetischen Kosmonauten Juri Gagarin und der erste Ausstieg Alexej Leonows in den freien Kosmos waren die ersten Schritte auf dem Wege des Menschen zur Verwirklichung eines jahrhundertalten Traums.

Das größte Spiegelteleskop der Welt

In der Sowjetunion wurde ein Spiegelteleskop mit dem bisher größten optischen Bauelement — einem hochpräzisen astronomischen Spiegel von sechs Meter Durchmesser und 42 Tonnen Gewicht — fertiggestellt. Wie Chefkonstrukteur Dr. Bagrat Ioannissiani vor Journalisten erklärte, ist das „Gesichtsfeld“ dieses Riesenteleskops anderthalbmal so groß wie das des bislang größten Teleskops auf dem Mount Palomar im US-Staat Kalifornien, dessen Spiegeldurchmesser fünf Meter beträgt.

Mit dem neuen Teleskop lassen sich Prozesse beobachten, die jenseits der bisher einsehbaren Bereiche des Weltalls verlaufen. Hierbei handelt es sich vor allem um die Erforschung der Struktur, der physikalischen Natur und der Evolution außergalaktischer Objekte sowie um das eingehende Studium der physikalischen Daten und der chemischen Zusammensetzung peculiarer, nichtstationärer und Magnetsterne. Das Teleskop wird auch neue Erkenntnisse beim Studium von Prozessen der Sternbildung und -evolution, bei der Untersuchung der Oberflächen und der chemischen Zusammensetzung der Atmosphären von Planeten sowie bei Flugbahnmessungen von Raumkörpern über große Entfernungen vermitteln.

Dank den großen Fortschritten der sowjetischen optisch-mechanischen Industrie konnten in der Nachkriegszeit in der UdSSR zahlreiche kleinere, mittlere und größere Teleskope gebaut werden. Das größte von ihnen, das zugleich auch das bisher größte in Europa war, hat einen Spiegeldurchmesser von 2,6 Meter und wurde 1960 im astrophysikalischen Observatorium auf der Krim installiert. Doch konnten diese Teleskope den Ansprüchen der heutigen Wissenschaft nicht mehr im erforderlichen Umfang gerecht werden. Deshalb wurde seinerzeit beschlossen, ein neues astrophysikalisches Observatorium mit einem Teleskop zu bauen, dessen Spiegel einen Durchmesser von sechs Metern haben sollte.

Mit der Herstellung dieses Spiegels wurde die Optisch-Mechanische Vereinigung Leningrad, das

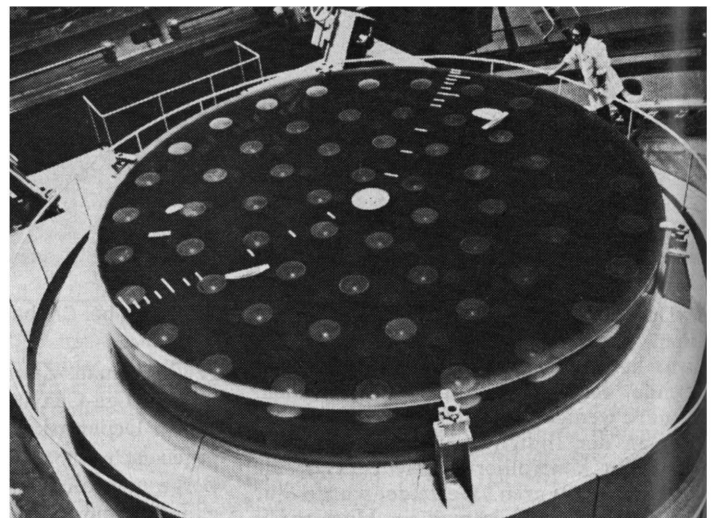
Herzstück der sowjetischen Industrie für optische astronomische Geräte, beauftragt. Um ein optisches Glas dieser Größenordnung herzustellen, mußte seine optimale chemische Zusammensetzung ermittelt werden. Außerdem aber mußte man eine völlig neue Technologie ausarbeiten, völlig neuartige Ausrüstungen entwickeln, sie in anderen Betrieben in Auftrag geben und sie dann in einer ebenfalls neu zu errichtenden Produktionshalle aufbauen.

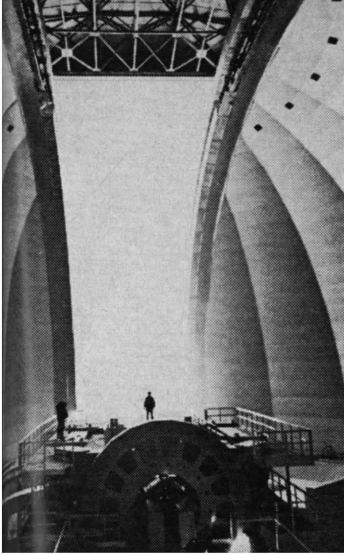
Nach vierjährigen Vorarbeiten konnte schließlich das erste Ver-

suchsmuster hergestellt werden. Danach wurden noch weitere Versuchsmuster geschmolzen, um die Technologie zu präzisieren und die optimalen Schmelz- und Erhitzungswerte zu ermitteln. Der bei 1600 Grad Celsius geschmolzene Glasrohling benötigte dann zwei Jahre und vier Tage zur Abkühlung. Bei einer schnelleren Abkühlung wäre das Ergebnis kein makelloses optisches Glas, sondern ein Glasblock mit unzähligen haarfeinen Rissen und Sprüngen gewesen.

So entstand in Leningrad der größte Glasblock, der je in der 5000-

Unser Bild zeigt den Sechs-Meter-Spiegel für das Observatorium in Selentschuk während seiner Bearbeitung in der eigens dafür errichteten Produktionshalle der Optisch-Mechanischen-Vereinigung Leningrad
Fotos: A. Ustinow, APN





In der Nähe des Dorfes Selentschuk im Nordkaukasus wurde in 2070 Meter Höhe über dem Meeresspiegel das neue astrophysikalische Observatorium gebaut. Seine Kuppel (auf unserem Bild noch in Bau) mißt 53 Meter in der Höhe und 44 Meter im Durchmesser, ihr „Sehschlitz“ für das Teleskop ist mit einer 1500 Quadratmeter großen „Jalousie“ versehen. Bei dem Steuerungssystem für das Riesenteleskop, das nach der Endmontage insgesamt 860 Tonnen wiegt, wurden die modernsten Erkenntnisse in der Elektronik, der Automatik und Telemechanik angewandt

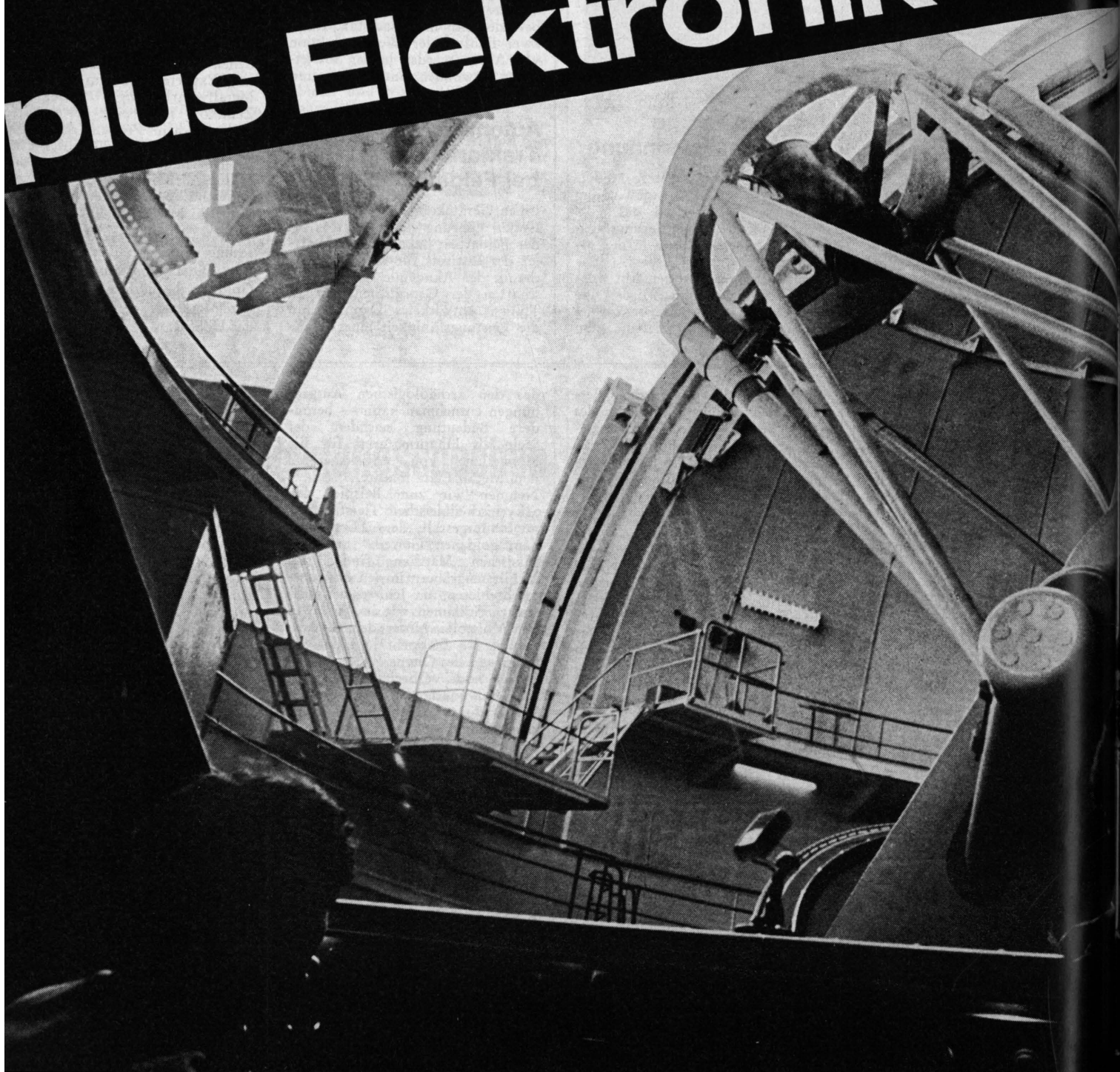
jährigen Geschichte der Glaserzeugung hergestellt wurde. Er wog 70 Tonnen. Um die 28 Tonnen

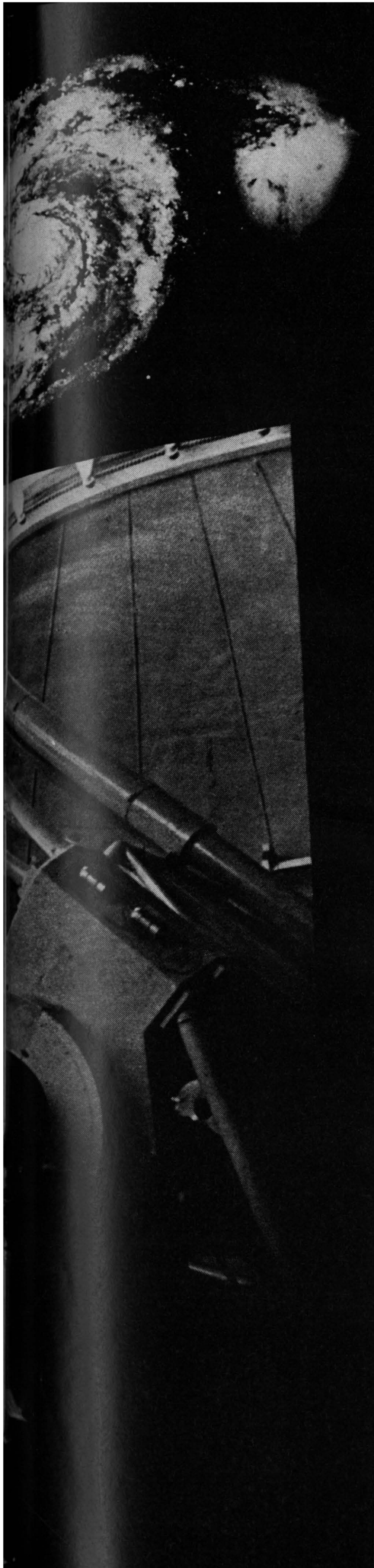
schwere „Schleifzugabe“ zu entfernen, waren 15 000 Karat Diamanten erforderlich.

Ende des vergangenen Jahres wurde der Spiegel zur Montage an seinen Bestimmungsort transportiert: zu dem in den letzten Jahren in Selentschuk im Nordkaukasus (Region Stawropol) neu errichteten astrophysikalischen Observatorium.

Abschließend sollte noch eine Besonderheit hinsichtlich der Aufstellung des Teleskops erwähnt werden, die vor allem unter Fachleuten im Ausland großes Interesse auslöste. Bislang erfolgte die Aufstellung aller großen Spiegelteleskope ausnahmslos in der sogenannten äquatorialen Montierung. Abweichend davon entschieden sich die sowjetischen Wissenschaftler bei dem Teleskop von Selentschuk für die azimutale Aufstellung. Diese Entscheidung beruhte auf der zwischenzeitlich gewonnenen Erkenntnis, daß die traditionelle Variante der Beobachtung von Sternen längs der Erdachse für Superteleskope bei weitem nicht die günstigste ist.

POESIE plus Elektronik





Astrophysik gilt als eine Wissenschaft, die lange Zeit dem Mann vorbehalten schien, denn sie erfordert eine außerordentlich hohe Qualifikation. Ein Forscher auf diesem Gebiet muß ein ebenso ausgezeichneter Physiker wie Mathematiker sein und mit einer Vielzahl elektronischer Geräte umgehen können. Alles das bildet jedoch keineswegs ein unüberwindliches Hindernis: Die Hälfte der 200 Mitarbeiter des astrophysikalischen Observatoriums der sowjetischen Akademie der Wissenschaften auf der Krim sind Frauen.

Da ist zum Beispiel Natalia Stepanjan. Sie erforscht die Sonnenaktivität, jene Phänomene auf der Sonne, die den menschlichen Organismus auf der Erde und vor allem bei Raumflügen beeinflussen. Da ist weiter Sinaida Prokofjewa, die fünf Jahre früher als die Amerikaner die Fernstechnik in der Astronomie anwandte. Sie untersucht die komplizierte Natur der Staubstürme auf dem Mars. Und Maja Ogir befaßt sich mit der Evolution der Magnetfelder auf der Sonne. Diese drei Frauen haben promoviert. Sie sind Doktoren der Physik und Mathematik. Eine andere Mitarbeiterin der Sternwarte, Nadeschda Schachowskaja, hält sich zur Zeit in Moskau auf, sie steht mitten in den Prüfungen zum Erwerb des Doktorgrads. Erst vor drei Jahren hat sie eine Universität in Tadschikistan absolviert. Eine weitere Mitarbeiterin, Tamara Ratschkowskaja, ist in einem belorussischen Dorf aufgewachsen. Sie war Lehrerin an einer Dorfschule. Heute befaßt sie sich mit Quasaren — sternenähnlichen Gebilden mit extrem starker Radiofrequenzstrahlung — und Pulsaren — kosmischen Radioquellen mit periodischer Strahlung.

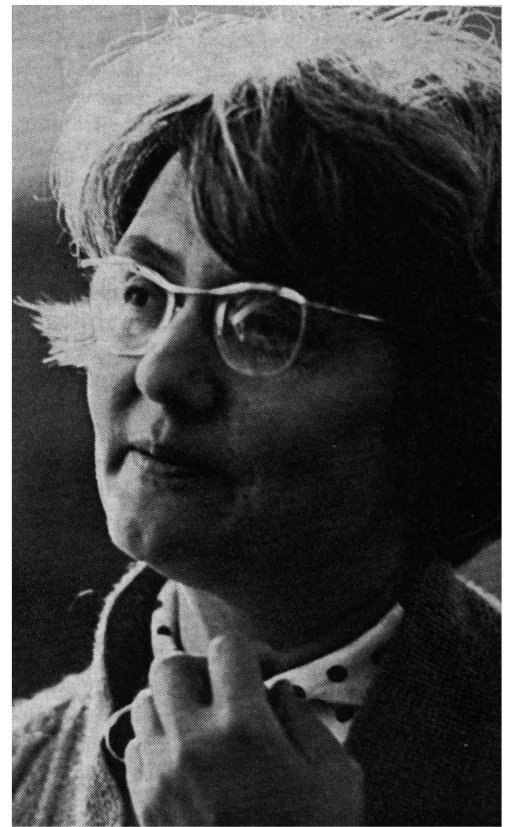
Und Iraida Pronik. Sie arbeitet zur Zeit an ihrer Habilitationsschrift. Sie hat 53 wissenschaftliche Abhandlungen verfaßt und berichtete auf internationalen Symposien in Moskau, Prag, Amsterdam und Genf.

Iraida Pronik wurde in Stalingrad, dem heutigen Wolgograd, als Kind eines Angestellten geboren. Hier besuchte sie auch die Schule. Später trat sie einem Tanzzirkel bei, und man sagte ihr bereits eine Karriere als Balletteuse voraus. Dann brach der Krieg aus. In der völlig zerstörten Stadt wurden nach der Vertreibung der Hitlertruppen zuerst die Schulen wiederaufgebaut. In der Schule, die Iraida Pronik besuchte, unterrichtete ein ehemaliger, in den Kämpfen um die Stadt schwer verwundeter Offizier in Mathematik. Die Schüler gewannen zunächst ihren Lehrer und dann auch sein Fach lieb, und Iraida bildete mit anderen Jungen und Mädchen ihrer Klasse eine Arbeitsgemeinschaft für Mathematik. Später hatte sie eine schwierige Zulassungsprüfung an der Moskauer Universität abzulegen. Iraida Pronik bestand sie und wurde an der Uni-

Das Schain-Spiegelteleskop auf der Krim ist mit einem Spiegel von 2,6 Meter Durchmesser und einer Brennweite von zehn Meter einer der größten Reflektoren Europas

versität als Studentin der physikalisch-mathematischen Fakultät aufgenommen.

Stark beeindruckt war die neunzehnjährige Iraida vom astrophysikalischen Observatorium auf der Krim. Die junge Praktikantin wurde hier nicht wie eine Studentin, die erst in drei Jahren ihr Diplom erhalten würde, sondern wie eine ernstzunehmende Wissenschaftlerin behandelt. Unter Anleitung von Akademiemitglied Ewald Mustel erforschte sie Sonneneruptionen. Diese Arbeit wurde an einem Turmteleskop durchgeführt. Die Studentin arbeitete auch an anderen komplizierten Geräten. Sie lernte Radiospektrographen, Spektroheliostrope und Sonnenmagnetographen bedienen. Ihr stand die umfangreiche Bibliothek der Sternwarte zur Verfügung. Wie alle anderen Studenten, die am astrophysikalischen Observatorium



Iraida Pronik, Wissenschaftlerin am astrophysikalischen Observatorium auf der Krim
Fotos: APN

auf der Krim ihr Praktikum absolvierten, nahm sie als Gast an Astrophysiker-Konferenzen und an einem methodologischen Seminar teil, in dem philosophische Probleme, bezogen auf Probleme der Astronomie, behandelt wurden. Durch diese praktischen Übungen gewinnen die Studenten eine aktive Einstellung zur Wissenschaft. Die besten Studentenarbeiten werden jeweils im „Astronomischen Nachrichtenblatt“ veröffentlicht.

„Was fesselt Sie an Ihrem Beruf am meisten?“ fragte ich einmal Iraida Pronik.

„Die Vereinigung des exakten, streng logischen wissenschaftlich-technischen Denkens mit der Poesie der Astronomie“, antwortete



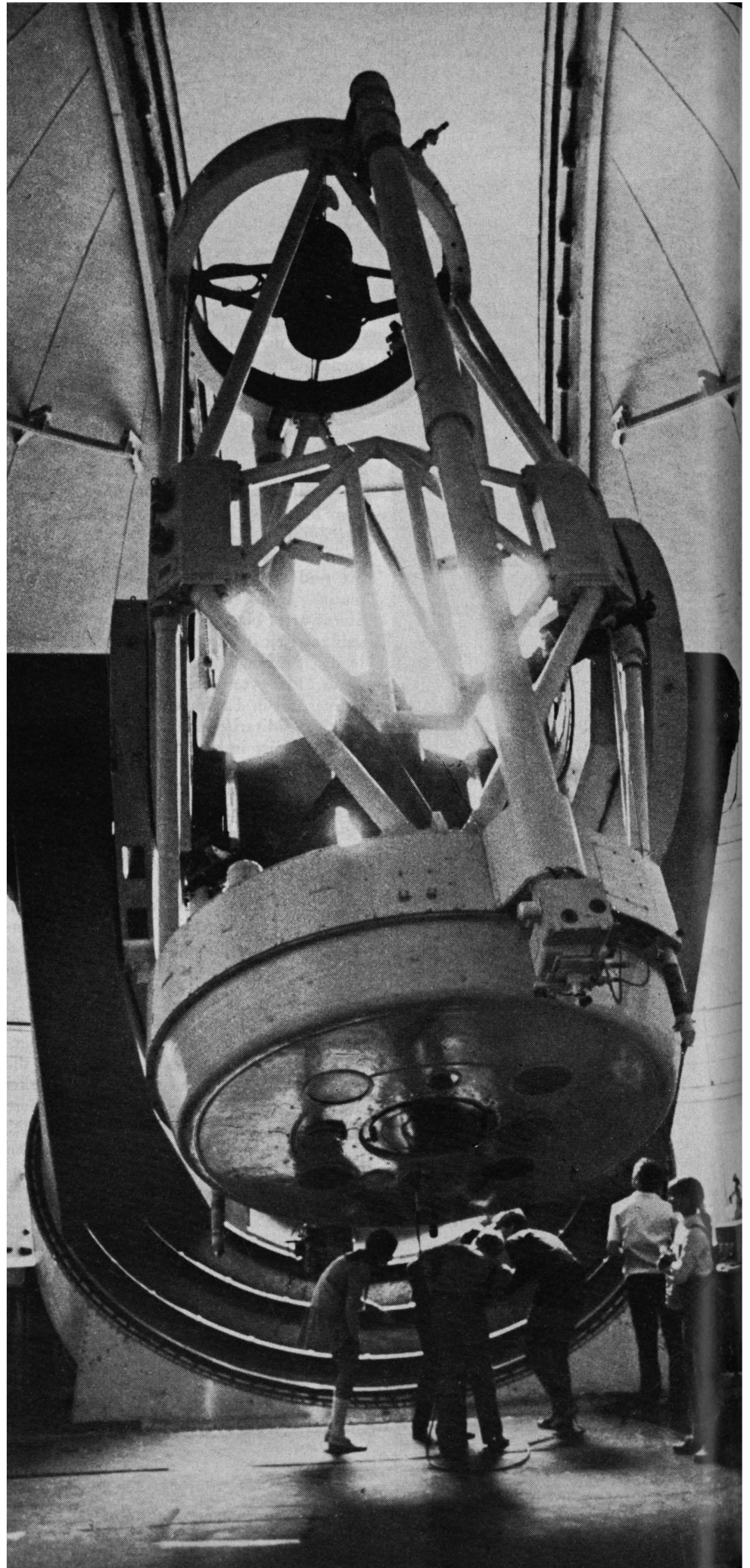
Eine Gruppe von Wissenschaftlern, die erstmals die Fernsehtechnik zur Lösung astrophysikalischer Aufgaben anwandten

sie. Ja, ohne lebhaft dichterische Phantasie dürfte es wohl kaum einen richtigen Astronomen geben. Stellen Sie sich vor: Tiefe Nacht, am dunklen Himmel die Sterne. Sie sind allein mit dem All. Verliebte träumen in solchen Stunden vom Glück, Dichter schreiben Verse, Philosophen versuchen, den Sinn des Daseins zu ergründen. Iraida Pronik erforscht die sogenannten Seyfertischen Galaxien, das heißt Galaxien mit sternartigem Kern, in dem besonders stürmische Prozesse vor sich gehen. Ähnliche Phänomene, die an grandiose Explosionen erinnern, wurden auch in Radiogalaxien festgestellt. 1971 entdeckte Iraida Pronik, daß das Gas, das sich in dem Seyfertschen Galaxiskern N 6 C 3227 bewegt, seine Helligkeit verändert. Das geschieht allem Anschein nach unter der Einwirkung einer bisher noch unbekanntem Quelle mit veränderlicher Strahlung. Die Mitteilung über diese Entdeckung war eine Sensation in der astronomischen Welt. Der bekannte sowjetische Astronom Akademiemitglied Viktor Ambarzumjan äußerte die Vermutung, wenn es gelänge, dieses Geheimnis zu lüften, würde man sich wohl leichter Klarheit über die Evolution des gesamten Sternensystems verschaffen können.

Für neun Uhr abends war ich mit Iraida Pronik in der Sternwarte, einem kuppelförmigen Gebäude, verabredet. Von oben, gleichsam vom Himmel, tönte eine Stimme: „Hallo!“ Sie gehörte dem Mechaniker Grischa Suniza. Ich nannte meinen Namen, und die Tür öffnete sich automatisch, als hätte ich „Sesam, öffne dich“ gesagt.

Ich stieg drei Stockwerke hoch. Überall sah ich modernste technische Geräte und vernahm das leise Knacken vieläugiger Elektronenanlagen. Im dritten Stock erblickte ich schließlich das Teleskop, elegant in der Form und trotz seiner 100 Tonnen spielend leicht beweglich — ein romantischer Anblick. An der Entwicklung des Spektrographen, mit dem Iraida Pronik gegenwärtig arbeitet,

Das Schain-Teleskop, an dem Iraida Pronik gegenwärtig arbeitet, wurde nach dem sowjetischen Astrophysiker Schain, der auch der Lehrer der Wissenschaftlerin war, benannt





ist auch ihr Mann Wladimir Pronik beteiligt. Er ist ebenfalls promovierter Wissenschaftler und in derselben Sternwarte tätig. Sie haben sich hier kennengelernt.

„Mein Mann befaßte sich damals mit der Physik der Gasnebel, mich interessierte ein Sternsystem als Ganzes“, erinnerte sich Iraida Pronik. „Wir ergänzten einander in unserer wissenschaftlichen Arbeit. Auch heute geben wir in diesem Sinne einander viel. Wissenschaftliche Probleme bilden eines der wichtigsten Gesprächsthemen in unserer Familie. Sie sind fast so wichtig wie das Thema Kinder.“

Proniks haben zwei Töchter. Die 18jährige Olga studiert im ersten Jahr an der Moskauer Universität, an der Fakultät für Astrophysik, die 16jährige Katja besucht die neunte Klasse der Oberschule.

„Unsere Standpunkte über Erziehung stimmen bei weitem nicht immer überein“, sagte Iraida Pronik. „In den wichtigsten Fragen sind wir uns jedoch einig. Wir sind zum Beispiel beide der Ansicht, daß die Kinder auch Sport treiben und ihren Körper trainieren sollten. Unsere Töchter spielen deshalb regelmäßig Tennis und wandern. Auch bemühen wir uns, in ihnen die Liebe zur Musik zu wecken und sie für Fremdsprachen zu interessieren. Wir beide widmen der Erziehung unserer Töchter viel Zeit und Aufmerksamkeit, aber auch MAN hat dabei eine außerordentlich große Rolle gespielt.“ MAN ist die russische Abkürzung von „Kleine Akademie der Wissenschaften“. Das ist eine wissenschaftliche Schülergesellschaft, die sich in Simferopol befindet. Wissenschaftler aus verschiedenen Städten, darunter auch die Mitarbeiter des astrophysikalischen Observatoriums auf der Krim, haben die Patenschaft über diese Gesellschaft übernommen. Sie halfen unter anderem dabei, eine Mikrosternwarte für Kinder einzurichten.

Links: Iraida Pronik in ihrem Arbeitszimmer

Das astrophysikalische Observatorium auf der Krim bildet ein Städtchen für sich. Arbeitsgebäude und Wohnhäuser liegen eingebettet in Grün, nur die kuppelförmigen Teleskoptürme ragen über die Baumwipfel

Fotos: J. Abramotschkin, APN

Angesehene Fachleute sind hier den jungen Astronomen, Oberschülern aus den Städten und Dörfern auf der Krim, bei der Abfassung von wissenschaftlichen Berichten behilflich. Im Sommer kommen nach Simferopol auch Schüler aus anderen Städten der Sowjetunion zu Besuch. Iraida und Wladimir Pronik gehören zu den aktivsten ehrenamtlichen Mitarbeitern der Gesellschaft. Selbst in die Wissenschaft verliebt, bemühen sie sich, diese Neigung für die Wissenschaft auch in den Jungen und Mädchen zu wecken.

Auf meine Frage, wie es ihr gelinge, das alles zu vereinigen — Wissenschaft, Mutterpflichten und öffentliche Tätigkeit — antwortete Iraida Pronik: „Natürlich ist das nicht so einfach. Zum Doktor promovierten mein Mann und ich im gleichen Jahr. Unsere Katja war damals drei Jahre und Olga fünf Jahre alt. Da mußte die Arbeitszeit und die Zeit im Haushalt genau eingeteilt werden. Eine Frau von heute muß eine ausgeprägte innere Disziplin besitzen, sonst kann sie die vielfältigen Pflichten, die ihr Beruf, Gesellschaft und Familie auferlegen, nicht erfüllen. Aber allein, ohne die Hilfe der Gesellschaft, würde ihr das sehr schwerfallen. Ich kann mir nicht vorstellen, wie mein Mann und ich zum Beispiel ohne den Kindergarten, den unsere beiden Mädchen besuchten, bis sie in die Schule kamen, ausgekommen wären. Viel schwerer hätten wir es auch gehabt, wenn es keine Ganztagschule gegeben hätte. Und da wären natürlich auch die chemische Reinigung, die Wäscherei und die Läden zu nennen, die Halbfertiggerichte verkaufen. Von diesen Einrichtungen machen wir weitgehend Gebrauch.“

Die größte Hilfe erwiesen uns jedoch die Erzieher, Lehrer und Leiter jener Zirkel und Arbeitsgemeinschaften, an denen unsere Töchter teilnahmen. Sie haben uns geholfen, bei den Mädchen das Interesse für Wissenschaft, Kunst und Sport zu wecken und sie zu Menschen zu erziehen, die allen Problemen des Lebens aufgeschlossen begegnen.“

Ada Baskina

