

**Zeitschrift:** Orion : Zeitschrift der Schweizerischen Astronomischen Gesellschaft  
**Herausgeber:** Schweizerische Astronomische Gesellschaft  
**Band:** 30 (1972)  
**Heft:** 132

**Rubrik:** Les satellites artificiels de l'année 1971 = Die künstlichen Satelliten des Jahres 1971

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 04.04.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

tenne, an Hand des symmetrischen Schattenbildes, tatsächlich auf die Sonne gerichtet war. Da Radiowellen auch bei bedecktem Himmel empfangen werden können, ist es möglich selbst bei Regen die Sonnenstrahlung einwandfrei zu empfangen und zu messen. Anschliessend wurde auf dem Oszillographenschirm das Spektrum zusammen mit Störsignalen (Fernsehsender, Taxifunk etc.) gezeigt und auf dem Schreiber wurde ein Sonnendurchlauf demonstriert. Zu diesem Zweck wurde die Antenne innerhalb weniger Minuten durch den Strahlengang der Sonne geführt. – In der grossen Kuppel der Sternwarte wurde

unter Führung von Herrn Prof. Dr. M. WALDMEIER mit dem *Coudé-Teleskop* die Sonne gezeigt.

Auf der *Urania-Sternwarte*, im Herzen der Stadt, wurde von den dortigen Demonstratoren mit dem grossen Zeiss-Refraktor von 30 cm Objektivöffnung die Venus am Tage vorgeführt. Zum Abschluss konnten die Teilnehmer vom 51 Meter hohen Uraniaturm noch einen abendlichen Rundblick über die Limmatstadt geniessen.

*Adresse des Autors:* M. BORNHAUSEU, Hungerberg, CH-3271 Jens (Biel)

## Les satellites artificiels de l'année 1971

par JEAN THURNHEER,  
Ave. Montoie 45, CH-1007 Lausanne

voir aussi ORION 29e année (1971) No. 123, pages 47–51.

La signification des colonnes est: 1 = nom du satellite; 2 = date de lancement; 3 = pays; 4 = poids (kg); 5 = H: habité, N: non habité; 6 = but; 7 = orbite (apogée/périgée); 8 = durée de vol; 9 = résultats et caractéristiques.

Les satellites secrets de l'Amérique ne sont pas mentionnés ci-après.

1	2	3	4	5	6
Cosmos 390	12.1	URSS		N	Engin de reconnaissance
Cosmos 391	14.1	URSS		N	
Meteor 7	20.1	URSS		N	Etudes météorologiques
Cosmos 392	21.1	URSS		N	Satellite de reconnaissance.
Samos 81	22.1	USA		N	Programme militaire Fusée Titan III – Agena
Cosmos 393	26.1	URSS		N	
Intelstat IV F 1	26.1	USA		N	Satellite de communication liaisons TV géostationnaire
Apollo 14 Mission lunaire (22h03)	31,1	USA		H	3 hommes à bord A. Shepard, S. Roosa et E. Mitchell Lem: A. Shepard E. Mitchell capsule: S. Roosa
Otan 2	3,2 (2h42')	USA	242	N	Satellite de communication
Cosmos 394	9.2	URSS		N	
Tansei (Bleu-clair)	16,2 (5 h)	JAP	63	N	Satellite scientifique

## Die künstlichen Satelliten des Jahres 1971

VON JEAN THURNHEER,  
Ave. Montoie 45, CH-1007 Lausanne

siehe auch ORION 29. Jg. (1971) Nr. 123, S. 47–51.

Die Kolonnen bedeuten: 1 = Name des Satelliten; 2 = Startdatum; 3 = Land; 4 = Gewicht (kg); 5 = H: bemannt, N: unbemannt; 6 = Ziel; 7 = Bahn (Apogäum/Perigäum); 8 = Dauer des Fluges; 9 = Resultate.

Die Satelliten mit geheimem Programm der Amerikaner sind hier nicht aufgeführt.

7	8	9
296/208 km	89,3 min	Inclinaison orbite 65°.
828/277 km	95,4 min	Base: Plesetsk. Inclinaison orbite 71°.
679/630 km	97,6 min	24e satellite d'application météorologique. Base: Plesetsk.
300/207 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65°.
		Comporte plusieurs capsules photographiques. Base: Vandenberg.
512/283 km	92,2 min	Inclinaison orbite 71°. 1000e satellite lancé.
35400 km géostationnaire	Rév. 24 h.	Fusée Centaur calé à 24,5° Est.
Alunissage le 5.2.71 10h18'23"	6 jours de voyage aller	Pose de 2 hommes sur le sol lunaire, missions scientifiques, prélèvements d'échantillons du sol (50 kg) Grande fatigue lors de la dernière sortie, programme parfaitement réussi. Fusée: Saturne V. Base: Cap Kennedy.
géostationnaire 24 h. 35600 km		Fusée Delta. Calé au-dessus de l'Atlantique, liaisons de l'OTAN de Washington à Ankara. Base: Cap Kennedy.
619/574 km	96,5 min	Révolution à 65,9° d'inclinaison.
3800/620 km		Charge technologique, muni de réflecteurs qui permettent à la station d'Uchimoura de le suivre après épuisement des batteries. Fusée Mu-4. 100 tonnes de poussée.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 395	18.2	URSS		N		760/534 km	95,4 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 396	18.2	URSS		N		310/212 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65,4°.
Cosmos 397	20.2	URSS		N		2317/593 km	114,7 min	Inclinaison orbite 65,8°.
Cosmos 398	26.2	URSS		N	Engin technologique. Radio 19.996 MHz	276/196 km	88,9 min	Inclinaison orbite 51,63° (7 mars transfert à 10900/200 km. Equipé de moteurs de la série MB. (Impulsions de 2 km/sec.).
Chine 2	3.3	CHINE	221	N	Mission scientifique. (2e satellite chinois)	1826/266 km	106 min	Inclinaison orbite 69,9°. Base: Shunang-Cheng-Tzu, 1600 km à l'ouest de Pékin. Emet sur la fréquence de 19,995 MHz.
Cosmos 399	3.3	URSS		N	Satellite de reconnaissance	330/209 km	89,5 min	Inclinaison orbite 56°.
Explorer 43 (IMP)	13.3 (17h45')	USA	228	N	Missions scientifiques. 12 expériences à bord	106500/244 km		Inclinaison orbite 28,7°. Etude de la magnétosphère terrestre et de suivre ses changements d'aspects selon l'activité solaire. Fusée Delta Base: Cap Kennedy.
Cosmos 400	19.3	URSS		N	Satellite technologique	1016/995 km	105 min	Inclinaison orbite 65,8°, doté de blocs MX (Moteurs).
Cosmos 401	27.3	URSS		N	Engin de reconnaissance	322/216 km	89,6 min	Inclinaison orbite 72,9°. Base: Plesetsk.
Cosmos 402	1.4	URSS		N		279/261 km	89,5 min	Inclinaison orbite 65°. Transfert le 5.4 sur 1035/948 km. Inclinaison 64,9°. Rév.: 104,9 min.
Isis 2 (International satellite for Ionospheres studies)	1.4 (3h57')	CAN	240	N	Etudes ionosphériques. 2 antennes 18 et 72 m	circulaire 1000 km	113,8 min	Etude de l'ionosphère par le haut, prolonge le programme Alouette et Isis 1. Fusée: Delta. Base: Vandenberg
Cosmos 403	2.4	URSS		N	Satellite glacioglacialogique	251/216	89 min	Inclinaison orbite 87,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 404	4.4	URSS		N		811/800	103 min	Inclinaison orbite 65,9°.
Cosmos 405	7.4	URSS		N		706/676	98,3''	Inclinaison orbite 81.2°.
Cosmos 406	14.4	URSS		N		264/223 km		
D-2-A Héliotrope	15.4 (10h9' 34'')	FRA	96 kg	N	Satellite scientifique	702/456 km		Inclinaison orbite 46,37°. Etude de l'hydrogène proche et lointain. Fusée: Diamant Bn°3. Base: Kourou (Guyane).
Meteor 8	18.4	URSS		N	Mission météorologiques	642/620 km	97,2'	Destiné à étudier les formations nuageuses et les couches de neige.
Saliout 1	19.4 (2h30')	URSS		N	Station orbitale	224/200 km	88,9 min	Compartiment habitable 40 m³. Comporte des systèmes de navigation et un dispositif moteur. Télécommandée depuis la Terre. Fusée: Lance-Proton. Base: Baïkonour.
Soyouz 10	23.4 (0h54')	URSS		H	Station habitée, 3 hommes à bord. Rendez-vous avec Saliout 1. V. Chatalov A. Elisseiev N. Roukavichnikov	248/202 km	Révol.: 88,9 min durée du vol 24 h	Couplage avec Saliout 1 pendant 5½ h. Test du matériel. Retour le 24 à 0h40'27'' à Kararganda. Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite 51,6°. Mission parfaitement réussie.
Cosmos 407	23.4	URSS		N		844/799 km	101 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 408	24.4	URSS		N		1542/211 km	102 min	Inclinaison orbite 82°.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
San Marco No. 3	24.4 (8h30')	ITAL USA	164	N	Satellite scientifique	800/214 km		Etude haute atmosphère – températures – densités et réactions chimiques au-dessus de la Terre. Fusée: Scout. Base: au large du Kenya. Inclinaison orbite 3°.
Cosmos 409	28.4	URSS		N		1222/1185 km	109,4 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 410	6.5	URSS		N	Satellite de reconnaissance	300/207 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65°.
Cosmos 411-418	7.5	URSS		N	Petits satellites scientifiques	1530/1408 km	115 min	Lancement multiple. Inclinaison orbite 74,5°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 419	10.5	URSS		N		174/158,5 km	87,7 min	Retour de l'engin le 12.5. Inclinaison orbite 51,4°.
Cosmos 420	18.5	URSS		N		242/200 km	88,8 min	Inclinaison orbite 51,8°. Base: Baïkonour.
Cosmos 421	19.5	URSS		N		492/283 km	92 min	Inclinaison orbite 71°. Base de lancement: Plesetsk.
Mars 2	19.5 (17h23')	URSS	4650	N	Sonde martienne	placée au préalable sur une orbite de transfert du vol vers Mars. 6 mois		Etude de la planète Mars et de son environnement. Fusée: Lance Proton.
Cosmos 422	22,5	URSS		N	Etude des ressources terrestres	1020/994 km	105,1 min	Inclinaison orbite 74°.
Cosmos 423	27.5	URSS	400	N	Satellite de surveillance	511/282 km	92,2 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite 71°.
Cosmos 424	28.5	URSS		N	Mission d'observation	309/214 km	89,4 min	Inclinaison orbite 65,4°.
Mars 3	28.5 (18h50')	URSS	4650	N	Sonde martienne Pose d'une sonde sur la planète (pas de liaisons)	Placée au préalable sur une orbite basse de transfert	du vol vers Mars 6 mois	Fusée: Lance-Proton. Etude de la planète Mars et de son environnement. Base: Baïkonour.
Cosmos 425	29.5	URSS		N		556/511 km	95,2 min	Inclinaison orbite 74°.
Mariner 9	30.5 (23h23')	USA	970	N	Sonde martienne	16800/1200 km autour de Mars	du vol vers Mars 6 mois	Cartographe 70% de la surface de Mars. Fusée: Atlas-Centaur 23 Base de lancement: Cap Kennedy. Vise l'étoile Canopus.
Cosmos 426	4.6	URSS		N		2012/394 km	109,3 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk
Soyouz 11	6.6 (5h55')	URSS		H	Satellite habité. 3 hommes à bord. Vol couplé avec Saliout 1. G. Dobrolowsky V. Volkov V. Patsaiev	Vol couplé 282/259 km	du vol 23 jours	Inclinaison orbite 51,6°. Missions scientifiques – médicales – d'orientation – d'observations. Retour tragique le 29.6; dépressurisation de la capsule dans la dernière phase du retour et mort des trois cosmonautes. Base: Baïkonour.
Cosmos 427	11.6	URSS		N		337/211 km	89,7 min	Inclinaison orbite 72,9°. Base de lancement: Plesetsk .
Cosmos 428	24.6	URSS		N		271/208 km	89,1 min	Inclinaison orbite 51,8°. Base de lancement: Baïkonour.
Solrad 10	8.7 (23h58')	USA	118	N	Etudes du soleil et du rayonnement stellaire	circulaire 600 km	94,5 min	Inclinaison orbite 29°. Quinze expériences à bord pour l'étude du Soleil, dans différentes longueurs d'ondes. Fusée: Scout. Base: Wall-ops Island.
Meteor 9	17.7	URSS		N	Satellite météorologique	650/618 km	97,3 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite: 81,2°.
Cosmos 429	20.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	260/204 km	89 min (12 jours en orbite)	Inclinaison orbite: 51,8°. Récupération de l'engin le 1 août.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 430	23.7	URSS		N	Engin de reconnaissance	322/206 km	89,6 min	Inclinaison orbite: 65,4°. Nouvelle génération de Cosmos.
Apollo 15 Mission lunaire (14h34')	26.7	USA	Total 140 t Lem 16 t	H	Pose des 2 hommes sur la Lune. Mission 3 hommes Scott et Irwin sur la Lune. Worden Lem	à l'aller placé au préalable sur une orbite de transfert 2 rév. 170 km	du vol Aller 5 jours Le 30 à 23h16'30''	Pose du Lem au pied des Apennins. 3 sorties, déplacement à bord d'une Jeep. Diverses exp. scient. Récolte de 80 kg d'échantillons. Etude de la gorge de Hadley. Mission parfaitement réussie.
Molniya 1 R	28.7	URSS		N	Satellite de communication et relais TV	39300/470 km	11h45'	Inclinaison orbite: 65,4°. Engin du modèle habituel.
Cosmos 431	30.7	URSS		N	Satellite de reconnaissance	262/202 km	89 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 51,8°.
Cosmos 432	2.8	URSS		N	Satellite de reconnaissance télécommandé	262/209 km	89 min	Inclinaison orbite: 51,8°. Récupération le 14 août.
Seps Space Exp. Support Progr.	7.8	USA (USAF)		N	Ejection de deux véhicules + 7 satellites par la même fusée.			Fusée Atlas. Base de lancement: Vandenberg.
Cosmos 433	8.8	URSS		N	Cosmos bas	259/159 km		Inclinaison orbite 49,5°.
Cosmos 434	12.8	URSS		N	Soyouz de recherche	285/197 km	89 min	Inclinaison orbite 51,6°.
Eole	16.8	FRA	85 kg	N	Etudes scientifiques et météorologiques. Températures – pression, degré de l'humidité de l'atmosphère	903/680 km	100 min	Poids 85 kg interroge 511 ballons situés à 12000 m d'altitude. Fusée Scout. Base: Wallops Island.
Cosmos 435	27.8	URSS		N		505/282 km	91 min	Inclinaison orbite 71°. Base de lancement: Plesetsk.
Luna 18	2.9	URSS	6000	N	Sonde lunaire mission scientifique	100 km en orbite lunaire (54 rev.)	en orbite lunaire 119 min	Fusée: Lance Proton. Mission de prélèvements d'échantillons. Echec défaillance de l'électronique.
Cosmos 436	7.9	URSS		N	Satellite de navigation	550/514 km	92,5 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 437	10.9	URSS		N	Satellite de navigation	553/523 km	95,3 min	Inclinaison orbite 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 438	14.9	URSS		N	Satellite de surveillance	321/212 km	89,5 min	Récupéré le 26.9.71. Inclinaison 65,4°. Base: Plesetsk.
Luna 19	28.9	URSS	6000	N	Sonde lunaire Mission scientifique. Etude de l'environnement lunaire			Prélèvement d'échantillons du sol lunaire. Base: Baïkonour.
Shin-Sei F 2 (Nouvelle Etoile)	28.9	JAP	31	N	Etudes radiations du Soleil – Rayonnement cosmique	3900/620 km		Inclinaison: 31°. Base: Uchinoura. 3e satellite japonais.
Oso 7 + TTS 4	29.9	USA	625 20	N	Observation du Soleil. TTS. Test-Training	571/362 km		Inclinaison: 33°. Fusée: Delta. Base: Cap Kennedy
Cosmos 439		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 440		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 441		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 442		URSS		N				Pas de renseignements
Cosmos 443	7.10	URSS		N		325/211 km	89,6 min	12 jours en orbite. Inclinaison: 65,4°. Base: Plesetsk.
Cosmos 444-451	13.10	URSS		N	lancement par la même fusée 8 satellites	1500/1415 km	115 min	Inclinaison 74°. Base: Plesetsk. Missions scientifiques. Petites tailles.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 452	14.10	URSS		N	mission d'observation	270/201 km	89,1 min	Inclinaison orbite 65°. Base de lancement: Plesetsk.
Thor-Agena	17.10	USA		N	mission militaire			Etude pendant 6 mois de l'atmosphère au-dessus des pôles. Base de lancement: Vandenberg.
Cosmos 453	20.10	URSS		N		522/281 km	92,2 min	Inclinaison orbite: 71°. Base: Plesetsk.
Prospero	29.10	GB	65	N	3 expériences technologiques	1360/560 km		Fusée: Black-Arrow (18 tonnes). Base de lancement: Woomera.
Cosmos 454	2.11	URSS		N	Satellite de reconnaissance	284/210 km	89,2 min	Inclinaison: 65,4°. Base: Plesetsk.
DSCP 1-2	3.11	USA	545	N	Satellite de communication de l'armée			Fusée: Titan III-c lg. 4 m ø 2,7 m communicative avec les bateaux et les unités en campagne. Base: Cap Kennedy.
S 3 (Explorer 45)	15.11	ITAL-USA	58.6	N	Etude de la magnétosphère. Missions scientifiques	27031/244 km	7h49'	Inclinaison orbite 3,5°. Lancé pour le compte de la NASA. Base: San-Marco large du Kenya.
Cosmos 455	17.11	URSS		N		516/282 km	92,9 min	Base de lancement: Plesetsk. Inclinaison orbite: 71°
Cosmos 456	19.11	URSS		N		328/218 km	89,7 min	Inclinaison: 72,9° Base: Plesetsk
Cosmos 457	20.11	URSS		N		1192/1129 km	109,5 min	Base: Plesetsk Inclinaison orbite 74°
Molniya 2	25.11	URSS		N	Satellite de liaisons TV et radio	39.350/460 km	11h46'	Apogée: hémisphère Nord Périgée: hémisphère Sud Inclinaison orbite: 65,4°
Cosmos 458	29.11	URSS		N		523/281 km	92,3 min	Base: Plesetsk. Inclinaison: 71°
Cosmos 459	29.11	URSS		N		277/226 km	89,4 min	Base: Plesetsk. Inclinaison 65,8°.
Cosmos 460	30.11	URSS		N		553/520 km	95,2 min	Inclinaison orbite 74°
Intercosmos no 5	2.12	URSS		N	Etude sur la haute atmosphère et les ceintures de radiations	1200/205 km	98,5 min	Inclinaison orbite 48,4°. Programmes: URSS-Bulgarie-Hongrie-All. de l'Est-Tchécoslovaquie-Roumanie-Pologne-Mongolie-Cuba. Base de lancement: Kaspustin-Yar.
Cosmos 461	2.12	URSS		N	Navigation, communication, reconnaissance de formes	524/490 km	94,6 min	Base: Plesetsk. Inclinaison orbite: 69,2°.
Cosmos 462	3.12	URSS		N	Engin cible	1840/237 km	105,7 min	Inclinaison: 65,8°, désintégré par Cosmos 459 en 16 parties. Base de lancement: Baïkonour.
Cosmos 463	6.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	307/215 km	89,4 min	Base: Baïkonour. Inclinaison orbite: 65°.
Cosmos 464	10.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	405/206 km	90,3 min	Durée de la mission 13 jours. Base: Plesetsk. Inclinaison orbite: 72,9°.
UK 4 (Ariel 4)	11.12	GB-USA		N	Etude de l'ionosphère et du rayonnement hertzien. Signaux radio sur 137,05 MHz	587/488 km	95,4 min	Fusée: Scout. Base: Vandenberg. Inclinaison orbite 83°. 5e satellite Anglais. Coopération NASA et le Science Research Council.
Agna + Sat. secret	14.12 (13h12)	USA (USAF)		N	Programme militaire	998/983 km	105 min	Base de lancement: Vandenberg. Inclinaison orbite: 70°.
Cosmos 465	15.12	URSS		N	Engin de surveillance à fonctions multiples	1023/984 km	105 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 74°.

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Cosmos 466	16.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	302/207 km	89,4 min	Base: Baïkonour. Inclinaison: 65°.
Cosmos 467	17.12	URSS		N	Satellite de surveillance	502/279 km	92 min	Base: Plesetsk. Inclinaison 71°.
Cosmos 468	17.12	URSS		N	Satellite avertisseur	830/788 km	100,8 min	Inclinaison orbite: 74°. Base de lancement: Plesetsk.
Intelstat IV F 3	20.12 2(h10)	USA	1400 (726) placé sur or- bite	N	Satellite de liaisons TV et radio	géostation- naire 35 500 km	24h	Calé au-dessus de l'Atlantique, 19,5° W. Fusée Atlas-Centaur. Base: Cap Kennedy.
Molniya 1 U	20.12	URSS		N	Liaisons TV et radio	39 200/490 km	11h43'	Apogée au-dessus de l'hémisphère nord. Inclinaison 65,5°. Base de lancement: Plesetsk.
Cosmos 469	25.12	URSS		N	Mission de reconnaissance	276/259 km	89,7 min	Base de lancement: Baïkonour. Inclinaison orbite: 65°.
Cosmos 470	27.12	URSS		N	Satellite de reconnaissance	272/195 km	89,1 min	Base: Plesetsk. Inclinaison: 65,4°.
Oreol (Arcade)	27.12 (22h)	URSS- FRA		N	Exploration des régions des hautes altitudes, aurores polaires. Programme URSS-FRANCE	2500/410 km	114,7 min	Equipements scientifiques sont conçus par le Centre d'Etudes Spatiales des Rayonnements. Toulouse (France). Inclinaison: 74°. Base: Plesetsk.
Meteor 10	29.12	URSS		N	Informations météorologiques, épaisseur des couches de neige.	905/880 km	102,7 min	Inclinaison orbite: 81,2°. Base de lancement: Plesetsk.

## Bibliographie

D. W. SCIAMA, *Modern Cosmology*; Cambridge University Press, 1971. VIII + 212 Seiten, zahlreiche Abbildungen und Bildtafeln; £ 3.60.

Kosmologie, die Lehre von der Ordnung der Welt im grossen, von der Struktur des Weltalls, der Welt als ein Ganzes, ist ein Thema, das seit Urbeginn die Menschen beschäftigt hat, das auch heute noch sehr viele fasziniert. Wie auf allen Gebieten der Naturwissenschaften, so hat auch bei der Kosmologie in unserm Jahrhundert eine gewaltige, fast revolutionäre Entwicklung eingesetzt, die heute noch im Fluss und noch keineswegs abgeschlossen ist. Der Verfasser bemüht sich, im vorliegenden Buch ein Bild dieser Entwicklung bis zum neusten Stand zu zeichnen, das auch ohne allzu grosse mathematische und physikalische Vorkenntnisse zumindest in seinen Hauptzügen verstanden werden kann.

Die ersten Kapitel beschreiben den wesentlichen Inhalt unseres Universums mit allen ihren Eigenschaften: Sterne, unser spezielles Sternsystem, die andern Sternsysteme, die Galaxien, Radiogalaxien, quasistellare Objekte, und gerade das letztgenannte Kapitel, in dem die Gleichheit von quasistellaren Radioquellen und quasistellaren Galaxien nachgewiesen wird, ist besonders interessant und wichtig, dringen wir doch mit diesen Objekten am tiefsten in den Weltraum ein. Ausgehend von einer ausführlichen Diskussion der Rotverschiebung in den Spektren werden sodann verschiedene Modelle unseres Universums auf der Basis der NEWTONSchen und der EINSTEINSchen Gravitationstheorie entworfen und besprochen. Aus der überzeugenden Idee der expandierenden Welt ergeben sich nunmehr mannigfache Folgerungen: Die mögliche Existenz von neutralem oder ionisiertem, intergalaktischem Wasserstoff und wie man ihn finden kann, die Bildung von Helium beim Urknall, beim heissen Big Bang, die vom Big Bang verbliebene,

adiabatisch abgekühlte Hintergrundstrahlung, die erst kürzlich im Mikrowellengebiet, der Energieverteilung eines schwarzen Strahlers von 3° K. entsprechend, entdeckt worden ist. Alle diese Probleme werden eingehend diskutiert, wobei stets auch darauf hingewiesen wird, welche Fragen noch offen bleiben, wo die weitere Forschung einzusetzen hat, bei welchen Punkten wir durch gezielte Beobachtungen Entscheidungen erhoffen können.

Das Buch ist keine bequeme, leichte Lektüre, wie bei diesem Thema ja auch nicht zu erwarten ist, zumindest ist das sehr unterschiedlich. Vieles wird dem Leser wohlvertraut sein, anderes wird er immer wieder studieren und sehr darüber nachdenken müssen. Vieles ist gut fundiert, gesichert, anderes ist sehr neu, die Ideen sind spekulativ, noch manches wird sich ändern, wenn weitergehende Beobachtungen vorliegen. Interessant ist es auf jeden Fall und man bekommt einen guten Eindruck vom momentanen Stand der Kosmologie und von den vielen sich abzeichnenden Entwicklungsmöglichkeiten. Es ist kein vollendetes, abgeschlossenes Bild, sondern ein «expandierendes» mit unscharfen, sich ständig noch weitenden Konturen.

HELMUT MÜLLER

*New Techniques in Space Astronomy*, IAU-Symposium No. 41 held in Munich August 10-14, 1970, edited by F. LABUHN and R. LÜST. D. Reidel Publishing Company, Dordrecht Holland, 1971. XV + 419 Seiten, zahlreiche Abbildungen.

Die Einführung grösserer, verbesserter und vor allem neuer Instrumente hat in der Astronomie stets einen ganz entscheidenden Einfluss gehabt. Zumindest wurde es dadurch möglich, tiefer in den Weltraum vorzustossen, also den erforschten Raum zu vergrössern, oder es gelang, das Blickfeld in der Breite zu erweitern, indem ganz neue, zusätzliche Infor-