Vol. 9 (1994), Nr. 3

Mitteilungsblätter

der Astronomischen Arbeitsgruppe Laufen e.V.

Inhaltsverzeichnis

Impressum

Mitteilungsblätter
Vereinsorgan der Astronomischen Arbeitsgruppe Laufen e.V.

Redaktion:
Andi Kronawitter (verantwortlich),
Andreas Härpfer

Anschrift:
Andi Kronawitter, Auenstr. 5,
D-83395 Freilassing

eMail:
krona@gsm.sue.physik.uni-muenchen.de
haerpfer@informatik.uni-muenchen.de (Artikel)

Layout und Satz: Andreas Härpfer

Erscheinungsweise:
Die Mitteilungsblätter erscheinen viermal jährlich normalerweise zu Beginn eines Quartals (Terminverschiebungen sind möglich).

Bezugsmöglichkeiten: Der Bezug ist für aktive Vereinsmitglieder im Vereinsbeitrag enthalten. Ein kostenloser Bezug per eMail ist bis auf weiteres ebenfalls möglich.
Auf die neueren Ausgaben der Mitteilungsblättern kann auch über das World Wide Web zugegriffen werden. Der Zugang erfolgt über die Homepage der Astronomischen Arbeitsgruppe.

URL: http://hiris.anorg.chemie.tu-muenchen.de/AAL/

Eigentlich …

… sollte an dieser Stelle ein Editorial ganz anderer Art stehen, doch: oft kommt es anders als man denkt — wenn man denkt! Man hat gedacht, und dies auch noch laut, auf einer offenen Redaktionssitzung am 26. November nämlich, die zur Freude aller äußerst konstruktiv und fair verlief. Nötig geworden war jene unter anderem aufgrund verschiedentlich laut werdender Kritik an Form und Inhalt dieser Mitteilungsblätter. Gleichzeitig sollte auf diese Weise aber auch die anstehende Jahreshauptversammlung gestrafft und entlastet werden, da erfahrungsgemäß der Tagesordnungspunkt „Mitteilungsblätter“ besonders viel Zeit in Anspruch nimmt.

Wie sich herausstellte, war diese Annahme durchaus berechtigt. Die stattgefundene Diskussion wird wohl als eine der längsten in der Geschichte des Vereins in Erinnerung bleiben. Was die Ergebnisse und Übereinkünfte angeht, sei auf die Leserbriefe von Klaus Eder und Joachim Draeger und auf den protokollarischen Beitrag von Otto Pilzer verwiesen. Da die Redaktion die vorliegende Ausgabe bewußt bis nach der offenen Redaktionssitzung zurückgehalten hat, und aufgrund der prompten Lieferung der angesprochenen Beiträge, war es möglich, diese hier noch unterzubringen.

Mit der Schaffung eines oder zweier zusätzlicher Redaktionsposten, deren Inhaber vornehmlich für die vereinsinternen Nachrichten zuständig sein sollen, — einen davon wird aller Voraussicht nach Rudi Reiser innehaben — tun sich neue Wege in der Gestaltung der Mitteilungsblätter auf.

Einen neuen Weg gehen die Mitteilungsblätter aber noch in anderer Hinsicht. Mit der Bereitstellung und Verteilung über Computernetzwerke, von der in den Internas berichtet wird, ist seit kurzem ein zusätzliches Verteilungskonzept in Betrieb, das unsere Arbeit auch Lesern außerhalb des Vereins zugänglich macht. Wir sind damit übrigens das einzige deutschspachige Amateurblatt, das auf diese Weise zugänglich ist.

Die Planung und Durchführung des „Tag der offenen Tür“ auf der Sternwarte gehört dagegen eher zu den altbekannten Wegen. Daß dieser Weg mittlerweile schon fast zur Autobahn geworden ist, wird in den beiden Nachlese-Beiträgen in dieser Ausgabe deutlich.

Mit dieser Ausgabe sind gleichzeitig die Verzögerungen, die sich in diesem Jahr bei den Erscheinungsterminen ergeben haben, größtenteils aufgeholt. Die nächste Ausgabe wird somit wieder regulär Mitte Januar erscheinen; Redaktionsschluß ist der 12.1.95.

Allen Lesern frohe Weihnachten und sich selbst viele Artikel für die nächste Ausgabe wünscht

Andreas Härpfer

Termine

Dezember

3.12.: ab 17^{h} findet auf der Sternwarte des Gymnasiums Laufen die Jahreshauptversammlung statt. Im Anschluß (ab etwa 19^{h}) gibt's dann eine kleine Weihnachtsfeier.

Januar

3.1.: Quadrantiden-Maximum (s.a. IMO Meteor Shower Calendar in dieser Ausgabe)

7.1.: ab 19^{h} Vereinsabend auf der Sternwarte des Gymnasiums Laufen.

12.1.: Redaktionsschluß für die nächste Ausgabe der Mitteilungsblätter. Artikel bitte an Andi Härpfer (A. Kronawitter ist in Urlaub).

12.1.: Bedeckung von 74 ε Tau ($m_v = 3\overset{\mathrm{m}}{.}6$) durch den Mond.

20.1.: Voraussichtlicher Erscheinungstermin der nächsten Ausgabe unserer Mitteilungsblätter.

26.1.: Bedeckung von 8 β^1 Sco ($m_v = 2\overset{\mathrm{m}}{.}9$) durch den Mond (in der Morgendämmerung!).

Februar

5.2. ab 19^{h} Vereinsabend auf der Sternwarte des Gymnasiums Laufen.

Mitteilungsblätter im WWW

Auch bei den Mitteilungsblättern unseres Vereins greift die Computerisierung immer weiter um sich. Waren es anfangs noch aus einzelnen Schreibmaschinenseiten oder Computerausdrucken zusammengeklebte Kopiervorlagen, so wurde die dritte Ausgabe bereits vollständig mit dem Computer erzeugt, damals noch mit dem Desktop Publishing Programm Ventura. Nach der großen Publikationspause kam dann 1993 der Umstieg auf das wissenschaftliche Textsatzsystem LaTeX, welches insbesondere das Setzen von mathematischen Formeln sehr erleichtert. Daneben hat es den Vorteil, daß es vom Atari bis zur Cray nahezu für jede Rechnerplattform erhältlich ist und das auch noch kostenlos.

Zunächst wurden zwar immer noch einige Abbildungen und Graphiken von Hand eingeklebt, doch die letzten beiden Ausgaben schließlich waren reine „Computerkinder“. Auch in Zukunft sollen die Mitteilungsblätter ausschließlich am Rechner entstehen. Für die Autoren von Artikeln bedeuted das, eventuelle Abbildungen und Skizzen möglichst in computerlesbarer Form zur Verfügung zu stellen. Bei Handzeichnungen oder Photos, bei denen dies naturgemäß nicht so ohne weiteres möglich ist, steht der Redaktion eine Möglichkeit zum Scannen dieser Vorlagen zur Verfügung. Dennoch wären wir dankbar, wenn dies die Ausnahme bleibt und Graphiken von den Autoren in elektronischer Form zur Verfügung gestellt werden.

Die konsequente Computernutzung hat allerdings noch weiterreichende Vorteile. So wurden die letzten Mitteilungsblätter erstmals an einige Leser direkt per eMail verschickt (der umgekehrte Weg, Artikel per eMail an die Redaktion zu senden, wird ja bereits ausgiebig genutzt), was neben der schnelleren Verfügbarkeit auch noch eine Menge Kopierkosten spart.

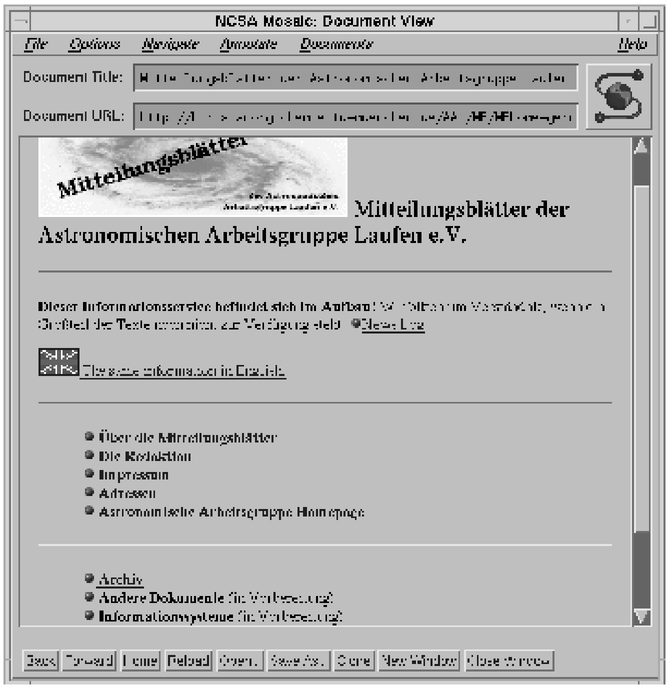
Der nächste Schritt in der Reihe der Neuerungen war schon fast unvermeidlich. Mit dem *World Wide Web* steht Lesern mit Internet-Zugang eine elegante Methode zur Verfügung, nun auch auf die Artikel der Mitteilungsblättern zuzugreifen. O. Pilzer hat zu diesem Zweck bereits vor einiger Zeit eine Homepage der Astronomischen Arbeitsgruppe auf einem von ihm verwalteten Institutsrechner an der TU München bereitgestellt, auf die über den URL (Uniform Resource Locator)

`http://hiris.anorg.chemie.tu-muenchen.de/AAL/`

zugegriffen werden kann. Neben allgemeinen Informationen zum Verein findet sich hier auch ein Verweis auf die Mitteilungsblätter. Der direkte Zugang zu den Mitteilungsblättern erfolgt derzeit über den URL

`http://hiris.anorg.chemie.tu-muenchen.de`
`/AAL/MB/MBhome-german.html`

Es kann allerdings sein, daß die Mitteilungsblätter aufgrund von verwaltungstechnischen Gründen und/oder Speicherplatzengpässen mittelfristig auf einen anderen Rechner verlagert werden. Der Zugriff über die Home Page des Vereins bleibt davon jedoch unberührt.



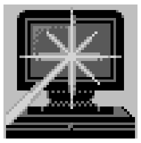
Die Home-Page der Mitteilungsblätter im WWW.

Momentan sind in der *Archiv*-Sektion lediglich die komprimierten Postscript-Dateien der Ausgaben 6 bis 9.3 verfügbar. Der eigentliche Charakter des Web ist jedoch der eines Hypertextsystems, weshalb die einzelnen Artikel nach und nach auch in dieser Form zur Verfügung gestellt werden sollen; sie erlaubt z.B. Querverweise zwischen den Artikeln u.ä.

Ebenfalls geplant ist eine Web-Seite mit Querverweisen auf Datenbanken, Informationssysteme, Observatorien und anderen für astronomische Belange interessanten Informationen. Falls interessante Artikel zu astronomischen Themen von dritter Seite zur Verfügung stehen, soll diesen ebenfalls eine Web-Seite gewidmet werden. O. Pilzer schließlich experimentiert bereits mit einem Web-Client für DOS-Systeme, so daß ein nahezu identisches Informationsangebot auch auf der Sternwarte geboten werden kann, sobald dort ein Rechner zur Verfügung steht.

Alle Leser ohne Internet-Zugang seien zum Schluß noch einmal beruhigt: es wird die Mittelungsblätter natürlich auch weiterhin in gedruckter Form geben (für Zitate und Querverweise ist ohnehin die gedruckte Version maßgeblich), allerdings spart die Verteilung über Computernetze dem Verein eine Menge Geld und sorgt gleichzeitig für einen schnelleren Informationsfluß.

Andreas Härpfer



Nachlese zum Tag der offenen Tür 1994

Unser fünfter Tag der offenen Tür war trotz des schlechten Wetters wieder ein großer Erfolg. Rund 300 Besucher konnten sich diesmal eines wirklich weit gestreuten Programmes erfreuen, das neben Vorträgen und Planetariumsführungen zwei Sonderausstellungen, Computervorführungen, sowie alte und neue Ausstellungsgegenstände umfaßte. Zum Mitnehmen standen dieses Jahr wieder eine Sonderausgabe der Mitteilungsblätter und eine Neuauflage unseres Wir-über-uns-Faltblattes zur Verfügung.

Verbessert wurde dieses Jahr die Wirkung der räumlichen Darstellung des Sternbildes Orion durch die Abdunkelung des Ganges. Neu waren auch drei Leuchtkästen, die mit Aufnahmen vom SL9-Einschlag auf dem Jupiter, mit einer interessanten Darstellung des Sonnenspektrums von Herrn Inhester, sowie den Bildern der auf der Sternwarte Aktiven gefüllt wurden. Besonderes Interesse fand der „Drückekasten", der auf der einen Seite zwölf Fragen für Erwachsene und auf der anderen zwölf leichtere Fragen für Kinder aufweist, zu denen jeweils drei mögliche Antworten vorgegeben sind, von denen nur eine richtig ist. Die Überprüfung erfolgt mit Hilfe von Tastern und Lämpchen. Schließlich stand auch noch eine neue Plakatwand zur Verfügung, auf der in sehr auffälliger und eindringlicher Art und Weise von Rudi Reiser auf die Lichtverschmutzung insbesondere durch die Lichtanlage der Oberndorfer Diskothek hingewiesen wurde. Die dabei ausgelegte Unterschriftenliste gegen derartige Geräte wurde von vielen Besuchern unterschrieben.

Das Modell unseres Sonnensystems wurde heuer kaum beachtet, da es neben dem Orion-Modell, dem Doppelleuchtkasten, den Sonderausstellungen, dem Gewichtekasten und der Tafel mit den Leuchtdioden, bei der man die Sternbilder mittels Taster anzeigen kann, unterging. Auch die Sternwarte selbst war aufgrund des schlechten Wetters kein großer Anziehungspunkt.

Zum erstem Mal wurden die Getränke, die Kuchen und die belegten Brötchen, die allesamt von Vereinsmitgliedern gespendet wurden, gegen einen geringen Betrag verkauft, was zu erheblichen Mehreinnahmen im Vergleich zum Vorjahr führte. Das Spendenaufkommen wurde dadurch glücklicherweise nicht beeinflußt. Erfreulich waren auch die großen Einnahmen durch Werbung in den Postwurfsendungen, die von Micheal Sturm, Rudi Reiser und mir genauso wie die persönlichen Einladungen entworfen wurden. Die große Zahl von Kopien der Postwurfsendungen fertigte Tassilo Bohm an und das Austragen übernahmen dieses Jahr zum ersten Mal *viele* Vereinsmitglieder. Dazu kam noch die Werbung in der Sonderausgabe der Mitteilungsblätter. Auch dieses Mal haben wir bis jetzt zumindest ein neues Mitglied gewonnen; da viele Beitrittserklärungen mitgenommen wurden, kommt vielleicht noch jemand dazu.

Nicht unerwähnt dürfen an dieser Stelle Rudi Reiser, Peter Goletz und Herr Inhester bleiben, die zusammen mit mir in den letzten Monaten an (fast) jedem Wochenende unermüdlich auf der Sternwarte geplant und gebastelt haben. Rudi nahm sich für die Arbeiten auch unter der Woche Zeit, da wir sonst nicht fertig geworden wären. Unvergeßlich wird den daran Beteiligten das Hinauf- und Hinuntertragen der sieben Gipsstellwände bleiben, die für die Sonderausstellungen nötig waren ...

Zum Schluß noch einmal eine Zusammenfassung des Programms mit den Namen der Ausführenden:

Diavorträge:

- Kometen und ihre Beobachtung
  Stefan Poller und Herbert Reiter (Schülervortrag)
- Shoemaker–Levy 9
  Klaus Eder (Vortrag) und Andreas Härpfer (Herstellung der Bilder)
- Farben des Universums
  Tassilo Bohm

Planetariumsführungen:

- Diavorführung und Erklärung der Sternbilder des aktuellen Sternenhimmels
  Otto Pilzer

Sonderausstellungen:

- Wolken, Gewitter und Blitze
  Hannes Peschl
- IWAA '94 (mit Vorankündigung IWAA '96 und Handzetteln zum Mitnehmen)
  Joachim Draeger, Andreas Härpfer und Andi Kronawitter

Computervorführungen:

- Vorstellung von PD-Astroprogrammen und diversen GIF-Bildern (insbesondere von Shoemaker-Levy 9), Abgabe von Kopien auf Diskette an Interessierte
  Michael Sturm

Info- bzw. Werbematerial:

- Sonderausgabe der Mitteilungsblätter zum Tag der offenen Tür '94
  Andreas Härpfer (Zusammenstellung), Tassilo Bohm (Kopien) und Otto Pilzer (Werbung)
- Wir-über-uns-Faltblatt
  Klaus Eder, Michael Sturm und Otto Pilzer

Otto Pilzer

Nachgedacht — TdoT'94 im Rückblick

Während des Tages der offenen Tür, fortan „TdoT“ genannt, konnte nicht nur ich von mehreren auch „langjährigen“ Besuchern hören, daß unsere Veranstaltung fast schon professionelle Züge angenommen hat. Dieses Kompliment freut mich natürlich ganz besonders und beweist mir, daß die Mühen und Rückschläge der letzten Monate sich gelohnt haben. Dennoch wollen wir uns nicht auf unseren Lorbeeren ausruhen. Am 9. Oktober haben sich einige von uns nochmal zusammengesetzt und über den Ablauf des TdoT 94 nachgedacht. Das kam dabei heraus:

- Am Büffet muß das Programm angeschlagen werden.
- Der Besucherstrom muß besser geleitet werden, d.h. eine Gruppe wird in Empfang genommen und durch eine Abteilung (wird vorher abgesprochen) der Ausstellung geführt. Dann erfolgt die Übergabe an die nächste Abteilung. Auf diese Weise kann man den Besucher auf Ausstellungsgegenstände hinweisen, die er sonst nicht gesehen hätte, oder Modelle erklären, deren Bedeutung nicht auf den ersten Blick erkenntlich ist.
- Interessant zu erfahren wäre es, aus welcher Quelle die Besucher vom TdoT Kenntnis haben. Möglich wäre dies durch eine entsprechende Ergänzung in der Besucherliste.
- Der PC stand im zu hellen Raum sehr ungünstig und wurde kaum beachtet. In diesem Raum sollten nur Bilder ausgestellt werden. Das Astro-Quiz versperrte auch den Weg etwas.
- Die Aufstellung des PCs könnte da erfolgen, wo derzeit die beiden Schreibtische stehen. Weitere Computer mit einem Quiz oder Astro-Programm sollten dazugestellt werden und vom Besucher ohne Aufsicht benutzt werden können. Ein Hinweis auf die Käuflichkeit der Programme erfolgt günstig bei der Planetariumsführung.
- Der Gang ist zu lang. Das Orionmodell sollte um einige Meter mitsamt Vorhang nach vorn gezogen werden.
- Das Entfernungsmodell erscheint zusammenhanglos. Abhilfe: auf einen langen, durchgehenden Papierstreifen stellen und eine Entfernungsskala anbringen
- Ein Ständer für Mitnahmematerial (Wir über uns, Mitteilungsblätter) fehlt.
- Von Astrophotos könnte man Postkarten anfertigen und zum Verkauf anbieten.
- Eine Kinderecke mit Spiel- und Bastelmöglichkeit steht ebenfalls auf der Wunschliste. Diese Ecke könnte neben dem Buffet sein. Auf Kinder muß noch mehr mit anfaßbarer Astronomie eingegangen werden.
- Hannes Peschl bietet an, im nächsten Jahr seine Meteoritensammlung auszustellen.
- Da alle aktiven Mitglieder auch wirklich aktiv waren, gestaltete sich dieser TdoT als sehr streßfrei. Mit dieser Besetzung könnten alle diese Punkte schon nächstes Jahr realisiert werden.

Wichtig ist aber: wer eine Idee hat, wie man etwas besser oder neu machen könnte, soll sich diese Idee aufschreiben und ansprechen. *Rudi Reiser*

Wiederkehrende Besucherströme — TdoT in Zahlen

Beobachtungsdatum:	8.10.94
Beobachter:	alle Aktiven
Beobachtete Besucher:	ca. 300
Beobachtungszeitraum:	14.00 MEZ – 20.45 MEZ

Verteilung:

1. Regelmäßige:

Radiant	Anzahl
Bad Reichenhall	9
Berchtesgaden	8
Freilassing	30
Laufen	52
Saaldorf–Surheim	13
Salzburg	4
Teisendorf	6
Waging–Tittmoning	18

2. Sporadische:

Radiant	Anzahl
Füssen	1
Köln	1
München	2
Rosenheim	1
Ruhpolding	4
Südtirol	1

3. Ausgebliebener Strom:

Radiant	Anzahl
Oberndorf	0

Erläuterung: Aufgrund unerwarteter Intensitätsausbrüche konnten nicht alle Besucher erfaßt werden.

In Oberndorf wurden von mir ca. 150 Einladungen verteilt, außerdem wurden Plakate aufgehängt. Das völlige Ausbleiben dieses selten beobachteten Stroms bedarf intensiver Diskussion. *Rudi Reiser*

Leserbrief zur offenen Redaktionssitzung am 26.11.94

Es war mal wieder soweit! Die Schreiber und Leser der Mitteilungsblätter haben sich aneinander und an so manchen Artikeln gerieben und dabei eine ganze Menge Wärme produziert. Kurz bevor die Überhitzung zum Vulkanausbruch wurde hat es dann eine allgemeine Redaktionssitzung gegeben, zu der sich sieben streitwütige Redakteure, (Nochnicht-) Redakteure und Kritiker (zu der ich auch meine Wenigkeit zähle) zusammengefunden haben. Umfragen vor der Versammlung haben so diverse Schlagwörter wie „Schlammschlacht“, „Zusammenbruch“ und „Chaos“ zu Tage gefördert.

Die Sitzung lief dann aber ziemlich anders als (vielleicht von uns) erwartet. Die schlecht vorbereiteten Kritiker stießen auf eine gut durchtrainierte Redaktion, die zuerst die paar Antikommentare und Verbesserungsvorschläge einsammelte und dann so in der Luft zerlegte, daß einer von uns (Rudi) spontan überlief und um seine Aufnahme in der Redaktion bat. Tja, so schlecht können die Mitteilungsblätter und die Leute, die sie machen also nicht gewesen sein.

Freut mich also, daß viel konstruktive Arbeit geleistet wurde und das Wort Toleranz, das mehrfach in der Diskussion auftauchte, zu allgemeinem heftigen Kopfnicken geführt hat. Freut mich auch, daß die Kritiker tolerant und die Redakteure konsequent waren. Sind wir also auf die nächste Ausgabe gespannt.

Klaus Eder

Persönlicher Kommentar zur Redaktionssitzung vom 26.11.1994

Seit längerer Zeit stehen die Mitteilungsblätter der AAL seitens einiger Mitglieder dieses Vereins unter heftigem Beschuß, wenn man Gerüchten glauben schenken darf. Ziel der offenen Redaktionssitzung vom Samstag, den 26.11.1994, war es, die Kritik an den Mitteilungsblättern einmal eingehend zu besprechen und nach Möglichkeit einige konstruktive Beschlüsse zur Behebung der kritisierten Unzulänglichkeiten zu fassen. Die Aussprache am Samstag war sehr offen, aber auch ungewöhnlich fair. Da leider einige der Hauptkritiker nicht anwesend waren, möchte ich diesen und auch allen anderen an den Mitteilungsblättern Interessierten hier einmal meinen persönlichen Standpunkt erläutern.

Kritik ist zunächst einmal prinzipiell notwendig. Ohne Kritik gäbe es keinen Fortschritt auf dieser Welt. Ohne Kritik wäre man außerdem kaum in der Lage, die eigenen Fehler zu erkennen. Voraussetzung dafür ist aber, daß die Kritik in der richtigen Form geäußert wird. Sie muß sogar überhaupt erst geäußert werden. Da ich nicht unmittelbar etwas mit der AAL zu tun habe, kann ich noch weniger als Ihr etwas mit einem dumpfen unterschwelligen Rumoren anfangen. In Zukunft also bitte bei Mißfallen mich persönlich ansprechen, anderen Leuten eine Nachricht für mich mitgeben, mir einen Brief schreiben, mit mir telefonieren oder — am naheliegendsten — einen Leserbrief schreiben. Meiner Ansicht nach erfordert allein schon die Fairness ein solches Vorgehen, da es wohl anerkanntes Recht ist, zu einer Kritik Stellung nehmen zu dürfen.

Damit kommen wir zum nächsten Punkt. Ich für meinen Teil bin im allgemeinen gerne bereit, auf die geäußerte Kritik in irgendeiner Form einzugehen. Unabdingbare Voraussetzung dafür ist allerdings, daß die Kritik sachorientiert formuliert wird. Ein typisches Beispiel, wie es nicht laufen sollte, ist die Kritik am Artikel Kosmo I. Ich hatte damals wirklich eine ganze Menge Mühe darauf verwandt, den Artikel allgemeinverständlich zu halten. Dazu zählten ein weitgehender Verzicht auf Formeln, Vermeidung von Fachausdrücken, Erläuterung bestimmter Ausdrücke in einem Glossar, Erstellung eines anfängerorientierten Literaturverzeichnisses, Korrekturlesen von einem Nicht-Astronomen und Streichung aller für diesen unverständlichen Passagen. Als der Artikel erschienen war, bemühte ich mich um Stellungnahmen von Lesern. Außer A. Härpfer und A. Kronawitter schien nur T. Bohm den Artikel positiv beurteilt zu haben. Andere hatten den Artikel nicht gelesen — sei es aus Zeitmangel (??? Über 6 Monate hinweg ???) oder aus Mangel an der entsprechenden Ausgabe der Mitteilungsblätter oder aus Desinteresse (Finde ich ok, ich schreibe niemanden vor, was ihn zu interessieren hat) — oder übten massive Kritik. Auf meine Frage hin, was denn nun an dem Artikel so furchtbar schlimm gewesen sei, antwortete man mir, „daß man einen solchen Artikel ganz einfach nicht in die Mitteilungsblätter reinsetzen kann“. Als ich weiterfragte und versuchte zu eruieren, welche einzelnen Punkte denn nun zu dieser Ablehnung geführt hatten, erfuhr ich, daß diese Leute keine einzige Zeile des Artikels Kosmo I gelesen haben. Um eines klarzustellen: Die Ablehnung eines Artikels wie Kosmo III ohne Kenntnis des Inhalts akzeptiere ich. Die Ablehnung eines Artikels wie Kosmo I ohne Kenntnis des Inhalts akzeptiere ich *nicht*. Bei derartigen einfachen Texten muß schon konkret auf unliebsame Passagen, Ausdrücke o.a hingewiesen werden, soll die Kritik bei mir nicht einfach in den Mülleimer wandern. Insofern schildert das umstrittene Editorial der Ausgabe 9/1 einige meiner persönlichen Erlebnisse und ist keineswegs aus der Luft gegriffen. Ich möchte allerdings betonen, daß dieses Editorial nicht auf meine Veranlassung hin geschrieben worden ist und daß ich bis zu seiner Veröffentlichung keine Kenntnis davon hatte. Nun, nach Kosmo I hatte ich jedenfalls keine Lust mehr, schwierige Zusammenhänge allgemeinverständlich aufzubereiten. Entsprechend härter war die Kost, die ich in den folgenden Kosmo-Artikeln den Interessenten zumutete.

Kritik sollte also sachorientiert sein. Aber selbst sachorientierte Kritik ist manchmal überflüssig. Es sollte allen Mitgliedern der AAL klar sein, daß der Verein eine stark inhomogene Gruppe von Leuten mit unterschiedlichen Vorbildungen, Kenntnissen, Interessen, Neigungen etc. bildet. Insofern ist es wohl nur schwer möglich, in den Mitteilungsblättern nur solche Artikel zu veröffentlichen, die allgemeinen Anklang finden. Und selbst wenn dies möglich wäre: Auf die Dauer würden wahrscheinlich Klagen darüber kommen, daß die Mitteilungsblättern nur nichtssagenden Einheitsbrei liefern. Wird Pluralität ansonsten nicht immer positiv bewertet? Bisher erschienen doch in den Mitteilungsblättern Artikel aller Richtungen und aller Komplexität — von Vereinsinterna und Leserbriefe über Berichte, Protokolle und eigenen Beobachtungen bzw. Hinweisen dafür zu einfachen und schwierigen Theorie-Artikeln. Eigentlich muß doch für jeden etwas dabei gewesen sein. Daher halte ich es für ziemlichen Unsinn, stets gleich zu protestieren, wenn einem mal ein Artikel nicht paßt. Es wird immer wieder Leute geben, denen ein bestimmter Beitrag zu schwer oder zu leicht ist. Allen kann man es nun mal nicht recht machen. In diesem Fall ist eben Weiterblättern angesagt. Oder wie es T. Bohm ausdrückte: *Toleranz.* Genauso, wie ich nicht an die Decke springe, wenn ein Spezial-Artikel über Astrophotographie mit mir unverständlichen Ausdrücken wie Varimagni-Sucherlupe, Pentaprisma oder Lumicon-UHC-Filter erscheint, genauso sollte das Erscheinen einer Abhandlung wie Kosmo III von anderen mit Milde übergangen werden.

Kritik sollte ihrem Wesen nach nicht Selbstzweck sein, sondern zu Verbesserungen führen. Dieses Ziel läßt sich nur Erreichen, wenn Kompromisse möglich sind. Dies bedeutet, daß sowohl Kritiker als auch Kritisierter Zugeständnisse machen müssen, soll sich etwas bewegen. Ich für meinen Teil bin bereit, auf Kritik einzugehen; umgekehrt erwarte ich aber auch, daß meine Kritiker versuchen, sich in meine Lage zu versetzen, und wenn meine Haltung schon nicht zu akzeptieren, dann wenigstens versuchen zu verstehen. Ein negatives Beispiel dafür ist die von einigen Leuten erhobene Forderung, daß die Viel-Autoren mehr über Beobachtungspraxis, Vereinsinterna etc. schreiben müßten. Diesen Leuten nenne ich mein Motiv, überhaupt etwas für die Mitteilungsblätter zu schreiben. Wenn ich mich mit einem Thema beschäftige, lerne ich einmal bei der Stoffsammlung selbst etwas hinzu und habe später diese Kenntnisse zudem in Gestalt eines sauberen und übersichtlichen Artikels vorliegen. Warum sollte ich diesen Mechanismus nicht der AAL zugute kommen lassen? Wenn mir allerdings Themen aufgezwungen werden, habe ich von einem von mir verfaßten Artikel überhaupt nichts. Außer natürlich Arbeit. Um es brutal auszudrücken: Zahlt mir die AAL pro Arbeitsstunde DM 30, bin ich gerne bereit, Artikel nach Wunsch zu verfassen. Sonst nicht. Zudem habe ich von vielen Dingen nicht oder nur wenig Ahnung, so daß ich darüber wohl kaum vernünftig plaudern könnte. Ich habe mich bisher stets bemüht, mal für jeden etwas zu produzieren. Ich habe nicht nur die Kosmo-Artikel geschrieben, sondern auch einige kürzere Beiträge aus anderen Bereichen verfaßt. Angesichts der Tatsache, daß das einzige jemals in den Mitteilungsblättern erschienene Beobachtungsprotokoll von mir stammt, sollten die, die sich über zuwenig praktische Astronomie in dieser Vereinszeitschrift beschweren, mal bei sich selbst anfangen was zu ändern. Generell halte ich die Kritik an dem übergroßen Anteil Theorie an den Mitteilungsblättern für überzogen. Anzahlmäßig machen nämlich Theorie-Artikel nur etwa ein Viertel aller Beiträge aus. Von der Seitenanzahl her liegt ihr Anteil zwar etwas über der Hälfte, doch ist dieses Maß wohl kaum angemessen, da Artikel mit ausführlichen Erläuterungen auf diese Weise negativ beurteilt würden.

Am Ende noch einige weitere Anmerkungen. Bemängelt wurde unter anderem, daß in der Theorie keine Abhandlungen auf elementaren Niveau erscheinen. Dies trifft meiner Ansicht nach genauso auf den praktischen Bereich zu: Wo bitte ist denn beispielsweise beschrieben, welche Filter man für welche Beobachtungen benötigt? Die Kritik an dem äußeren Erscheinungsbild, das unbedarfte Leser außerhalb des Vereins abschreckt, ist wohl ebenfalls nur teilweise berechtigt. Es wird sich nur schwer ein Vereinsblatt finden lassen, das außerhalb des Vereins häufiger gelesen wird als die Mitteilungsblätter. Die zusätzlichen Leser kommen zwar nicht aus der „normalen“ Öffentlichkeit, sondern von den Unis, aber warum soll der Verein dahin nicht auch ein paar Kontakte haben? Zudem: Sind in den Mitteilungsblättern ab und zu einige Beiträge mit „professionellen“ Touch vertreten, tut sich der Verein beim Anbetteln der Behörden und Firmen vielleicht etwas leichter.

Zuletzt noch etwas eigentlich Selbstverständliches: Versteht man was nicht, sollte man fragen.

Wie kann der vorgebrachten Kritik entsprochen werden? Neben einigen kleineren Anregungen, die auf der Redaktionssitzung ausgetüftelt worden sind, stellt die Zurverfügungstellung zweier zusätzlicher Posten für Redaktionsmitglieder die wohl wichtigste Maßnahme dar. Diese sollen nach Möglichkeit mit Praktikern besetzt werden, um so die Sparten Interna und Sonstiges sowie Beobachtungen und Beobachtungspraxis stärker in den Vordergrund zu rücken. Jeder, der sich hier angesprochen fühlt, kann mit A. Kronawitter und mit A. Härpfer zwecks weiteren Meinungsaustauschs Kontakt aufnehmen.

Eine weitere Verbesserung, künftige Theorieartikel betreffend, wurde in kleinem Kreise bereits andiskutiert. Sobald die entsprechenden Vorschläge von der gesamten Redaktion abgesegnet worden sind, wird an dieser Stelle davon berichtet.

Joachim Draeger

Protokoll einer Redaktionssitzung oder Endlos-Talk mit Andi & Andi

Otto J. Pilzer

Talkmaster:

Chefredakteur (Andi K.)

Gäste:

Redakteur (Andi H.)
Wissenschaftlicher Rat (Joe)
Vereinsmodem (Otto)
Kritiker (Rudi)
1. Vorsichtiger (Klaus)
Baldrian (Tassilo)
Zubehör (Bummel)
Inspirator (G. Lühwein)
Der abwesende Allgegenwärtige (Peter)

Thema:

Wie stehen die Sterne für die zukünftigen Mitteilungsblätter (MB)?

Aus technischen Gründen konnte die Diskussion erst mit 45-minütiger Verspätung beginnen. Als der Talkmaster dann inclusive Zubehör eingetroffen war, ging es endlich los. Unaufgefordert ergriff der Chefredakteur sofort das Wort, welches sich zuerst heftig wehrte. Nach der Begrüßung der Erschienenen unter Nichtbeachtung der Fehlenden stolperte er flugs über die im Wege stehende Frage: Warum sitzen wir hier?

Nach einer Sekunde der Ratlosigkeit überschlugen sich die Antworten. Baldrian ergriff sofort Partei für formelfreie Mitteilungsblätter, die auf den Verein bezogen sind. Das Lesen solle nicht in Arbeit ausarten. Der Kritiker stellte fest, daß sich die MBs vom Vereinsorgan im ursprünglichen Sinn weit entfernt haben und nicht mehr die Arbeitsgruppe repräsentieren. Der 1. Vorsichtige ergänzte, daß sich irgendwie die Zielgruppe verändert hätte und nicht mehr den zwei wichtigen Punkten der Repräsentanz der technischen und sozialen Arbeit des Vereins sowie der Eigenwerbung bei potentiellen neuen Mitgliedern im lokalen Einzugsgebiet gerecht werde. Die Wiedergabe des Vereinslebens sei wichtiger als aktuelle Themen der Astronomie.

Baldrian schlug einen Kompromiß vor: Weiterbildung sei für Spechtler in Form von "Weiterlesen" besser als in der Form von "Weiterarbeiten". Der wissenschaftliche Rat regte ein endgültiges Layout an, während Baldrian in Vertretung des abwesenden Allgegenwärtigen herbe Kritik am Editorial von Ausgabe 9/1 übte: Der Leser habe ein Grundrecht bei Unverständnis aufzuhören – daraus folge nicht zwingend Kritikunfähigkeit. Hierbei wurde er vom 1. Vorsichtigen unterstützt, der die Möglichkeit der "sofortigen Abschreckung", wie es bei ihm beispielsweise bei der Bild-Zeitung der Fall sei, durchaus gelten ließ. Kritik sei auch ohne Kenntnis des Inhalts möglich.

Der Kritiker mahnte regelmäßige Erscheinungszeiträume an – ihm seien fünf Seiten alle drei Monate lieber als 30 Seiten einmal im Jahr. Der wissenschaftliche Rat wünschte sich die Beibehaltung der aktuellen Kurzmitteilungen, worauf das Vereinsmodem nachfragte, ob hierbei englische Exemplare akzeptiert würden, die vom Baldrian mit dem Hinweis auf Sprachprobleme einiger Leser als unerwünscht eingeordnet wurden. Als dann der wissenschaftliche Rat auch noch mit einem englischen Beitrag über Perseidenbeobachtung drohte, der unter Arbeitsersparnis auch gleich als Report in einem amerikanischen Journal veröffentlicht werden könnte, konnte Baldrian die Wogen gerade noch rechtzeitig mit seinem Vorschlag, einige wenige Seiten pro Ausgabe zu übersetzen, glätten.

Der Kritiker schlug vor, die Mitteilungsblätter auch interessierten Schülern des Gymnasiums zur Verfügung zu stellen, ja vielleicht sogar aus diesem Kreis Artikel zu erhalten. Hier ergänzte ihn Baldrian mit dem Vorschlag, den Anfang mit allgemeinen Informationen (der Kritiker ergänzte: und einer Rubrik "Arbeit auf der Schulsternwarte") öfter zu kopieren und den Schülern zukommen zu lassen. Hier erwähnte das Vereinsmodem die baldige Möglichkeit, mit Hilfe des Programmes Mosaic auf dem zukünftigen Sternwarten–PC die MBs ebenfalls lesen zu können.

Der Vorstoß des wissenschaftlichen Rats, auch einmal Themenhefte ins Auge zu fassen, wurde vom Redakteur mit dem schlagenden Argument mangelnder Masse abgeschmettert.

An dieser Stelle griff die allgemeine Erschöpfung um sich, und nur der Inspirator konnte aufgrund seiner erstmals ins Bewußtsein gerückten Anwesenheit das allgemeine Aufnahmevermögen der Anwesenden wieder verbessern. Diese Gelegenheit ließ sich der Talkmaster nicht entgehen und ergriff das Wort, um das Gespräch von den Kritikpunkten der Gäste ab- und zu den von der Redaktion bereits selbst erdachten Punkten hinzulenken. Er wies darauf hin, daß sich die Vertriebskanäle der Vereinszeitschrift gewandelt hätten. Zur bisherigen Form der gedruckten Exemplare seien die Verbreitung via Email und über das World Wide Web gekommen, die den Kopieraufwand dankenswerterweise gesenkt hätten. Außerdem sollte ab sofort jeweils eine Kopiervorlage auf der Sterwarte ausliegen.

Zur Theorielastigkeit erwähnte er, daß Anzahl und Volumen der theoretischen zu den praktischen Artikeln 1:1 sei, worauf er vom Redakteur verbessert wurde, der in mühevoller Kleinarbeit eine genaue Statistik erstellt hatte, die er natürlich zum Besten geben mußte: Das Verhältnis Theorie zu Praxis sei 13:49 bezüglich der Anzahl und 82:72 bezüglich der Seiten. Derartiger Exaktheit wagte keiner zu widerspechen. Der Chefredakteur fuhr fort, daß eben irgendwie zu wenig los sei, um darüber zu schreiben, korrigierte sich dann aber erblassend selbst, indem er eingestand, daß der Kritiker, das Vereinsmodem und der abwesende Allgegenwärtige viel basteln, aber verständlicher- und bedauerlicherweise eben wenig schreiben würden.

Er stellte weiterhin die Frage in den Raum, für wen denn eigentlich über was geschrieben werden sollte und wünschte sich einen Verbündeten Aktiven auf der Sterwarte, der entsprechend informiert sei. Auch er erwähnte, daß sich das Zielpublikum geändert hat, da der theoretische Teil inzwischen einen weiteren Verbreitungskreis in München gefunden habe, was auch unter dem Stichwort "Werbewirksamkeit" eventuell zu neuen Mitgliedern führen könnte. Zum Thema "Schraubenzieherhaltende" ergänzte er, daß die Mitteilungsblätter nicht mehr ein "Wir über uns" seien, da der praktische Teil weitgehend fehle. Auch wären die Protokolle der letzten Mitgliederversammlungen nicht eingegangen, die ja laut Vereinsbeschluß abgedruckt werden sollten. An dieser Stelle wurde er vom 1. Vorsichtigen unterbrochen, der gestand, die Protokolle vom Schriftführer auch noch nicht erhalten zu haben. Der Redakteur warf ein, daß er sich nicht als "Freihauslieferanten" von Artikeln (über die Arbeit von anderen) sieht.

Last but not least stellte der Talkmaster fest, daß (fast) keine Artikel abgelehnt würden. Dies habe zur Folge, daß die Frage nach zu schweren, passablen oder langweiligen Artikeln nur in der Form beantwortet werden könne, daß alle – wie er selbst auch – ja nicht alle Artikel lesen müßten, man lese ja auch nicht den ganzen Spiegel oder die ganze SZ (für ihn sei beispielsweise der Wirtschaftsteil unverständlich, deshalb lasse er ihn weg).

Erfreut über die Möglichkeit, sich neben dem Chefredakteur auch einmal produzieren zu dürfen, ergriff der Redakteur die Initiative und ließ sie sich so schnell nicht wieder entreissen. Zu seinem inzwischen mehrfach geänderten und aufgepeppten Layout stellte er fest, daß nun mehr oder weniger die endgültige Form mit Bildchen im Kopf und einem Inhaltsverzeichnis gefunden sei. Andererseits wäre die endgültige Form weniger wichtig als regelmäßiges Erscheinen. Hier wies er darauf hin, daß er sich ja im Editorial des besonders verspäteten Exemplars entschuldigt habe, was vom 1. Vorsichtigen akzeptiert und zu den Akten gelegt wurde.

Anschließend kam der Redakteur auf seinen Lieblingsausdruck "Freihauslieferanten von Artikeln" zurück – die Redaktion sehe sich eben nicht als solche, sondern als Medium zur Verteilung eingegangener und eigener Artikel. Daher sei es erklärlich, daß häufig Theorie–Artikel erschienen, weil die Redaktion aus Rheoretikern bestehe. Er hätte deshalb auch gerne ein weiteres Redaktionsmitglied für den praktischen Teil. An dieser Stelle wünschte sich Baldrian für den Fall regelmäßigen Erscheinens Artikel, die Vorabinformationen enthalten. Dies veranlaßte den Redakteur, auf seinen Terminkalender hinzuweisen, der ab sofort fetter erscheint und zumindest Teile dieser Aufgabe erfüllt. Derartige Anregungen hätten allerdings eben auch wieder Änderungen im Layout zur Folge.

Um sich auch wieder einmal Gehör zu verschaffen, ließ der Talkmaster einfließen, daß er optische Abtrennung ebenfalls für wichtig halte und er deshalb feste Rubriken unterstütze, die man demonstrativerweise ja auch mit einem Hinweis "keine Artikel eingegangen" leer lassen könne. Mit letzterem Vorschlag hätte er sich allerdings fast die Gunst der Gäste verspielt.

Der Kritiker stellte die prinzipielle Frage nach dem Zielpublikum der MBs, wobei die auftretenden Diskrepanzen in den Vorstellungen hier nur andeutungsweise wiedergegeben werden können: Der Chefredakteur mahnte an, daß die Vermittlung von Uni–Wissen durchaus positiv zu bewerten sei, aber die Resonanz dazu sehr gering ausfalle. Dem widersprach der Kritiker heftig, der die Vereinszeitschrift als Mitteilungorgan des Vereins sieht und deshalb lesen möchte, was im Verein passiert. Baldrian wies darauf hin, daß sich die Leserschaft genauso wie die Vereinsmitglieder gewandelt habe. Am Anfang war der Verein eher homogen aufgebaut, jetzt sei aufgrund der großen Zahl von Förderern das Niveau der Mitglieder gesunken, während das steigende Niveau der Mitteilungsblätter eine gewisse Trennung vom Verein verursache.

Der Redakteur wies darauf hin, daß von den ca. 30 Mitgliedern des Vereins eben nur zehn aktiv seien und die MBs hauptsächlich für diese und andere Interessierte geschrieben würden. Zudem sei ja nach der Satzung das Vereinsziel wissenschaftliche Arbeit und die Zusammenarbeit mit anderen. Der Kritiker warf hierauf erbost ein, daß die Darstellung des Vereins dann aber nur den Redakteuren entspreche. Der Redakteur erwiderte, daß es eben (fast) keine freiwilligen Artikeleingänge gebe, woraufhin der Kritiker Wert auf die Feststellung legte, daß er eben hauptsächlich mit praktischen Arbeiten beschäftigt sei. Die Antwort des Redakteurs war, daß er aber über Bastelarbeiten nichts schreiben könne und wolle, weil er einerseits nicht dabei ist und andererseits seine Aufgabe primär die Redaktion beziehungsweise Weitergabe von Artikeln sei und er daneben höchstens über Dinge schreibe, an dener er selbst Interesse habe (er wiederholte sich bisweilen).

An dieser Stelle ließ sich der Talkmaster zu dem Einwurf hinreissen, daß Teile der Mitglieder die Mitteilungsblätter inzwischen als überflüssig betrachten, was einen verzweifelten Versuch darstellte, das Gespäch wieder in geordnete Bahnen zu lenken. Zwischenzeitlich mußte wieder einmal der Inspirator zu Rate gezogen werden, da die Motivation der Beteiligten stark nachließ und sich in dem Nullpunkt nähernder Konzentrationsfähigkeit äußerte.

Davon gar nicht betroffen war zu diesem Zeitpunkt der wissenschaftliche Rat, der als letzter Mitarbeiter der Redaktion an die Reihe kam, seine Ansichten vorzutragen. Er sah es als sinnvoll an, in den MBs aus möglichst weit gestreuten Bereichen der Astronomie Artikel zu veröffentlichen. Er stellte klar, daß es sich bei Kosmologie I um einen allgemeinverständlichen, relativ formelfreien Artikel gehandelt habe, der ihm persönlich insbesondere deshalb jede Menge Arbeit gemacht habe, weil er leicht lesbar werden sollte. Er sei hingegen von den Reaktionen der Leser enttäuscht gewesen, da kaum – und wenn dann abgesehen von den beiden Redakteuren und von Baldrian – nur gerüchteweise Rückmeldungen gekommen seien. Die Redaktion erreichte in seinen Augen also hauptsächlich unfundierte Kritik, die sich auf Nachfrage dahingehend erklärte, daß die Betreffenden den Artikel gar nicht gelesen hatten. Andererseits hätte von seiner Seite immer die Möglichkeit zu Erklärungen bestanden...

Er betonte weiterhin, daß gerade die theoretischen Artikel zu einer neuen Form von Öffentlichkeitsarbeit geführt haben, da sich die Mitteilungsblätter insbesondere an den Münchner Unis gut verbreiten würden. In einem ungewohnten Anfall von Selbstkritik gab er dann zu, daß Kosmologie III durchaus dazu geeignet war, Leser allein durch die äußere Form abzuschrecken, da es sich um einen sehr technisch gehaltenen Artikel handelt, auf den jedoch in späteren Beiträgen Bezug genommen werden würde. Allerdings wären auch hier keinerlei Nachfragen gekommen, die zur Klärung der Schwierigkeiten hätten beitragen können. Der wissenschaftliche Rat gab zu, daß auch er (!!!) Probleme mit Fachbegriffen in anderen Artikeln hatte (Pentaprisma, Verwendung von speziellen Filtern etc.), deshalb aber keine Kritik an den Artikeln üben würde. Insgesamt handle es sich eben um eine inhomogene Arbeitsgruppe, in der verschiedene Neigungen und unterschiedliches Vorwissen anzutreffen seien, aber Formeln seien nun manchmal unumgänglich.

Während das Zubehör zunehmend anlehnenden und einschlafenden Charakter annahm, da es inzwischen sichtlich gelangweilt war, lobte der Kritiker ausdrücklich die viele Arbeit, die der wissenschaftliche Rat in seine Artikel gesteckt hatte, mußte aber auch feststellen, daß im Verein ein gewissen Unverständnis für schwierige Artikel, die den Verein nicht betreffen, vorzufinden sei. Er sehe den Zweck der MBs darin, Vorschau und Nachlese für den Verein zu sein, wobei die theoretischen Artikel mehr als "Füller" anzusehen seien. Bei den letzten Mitteilungsblättern sei das Zielpublikum nicht mehr der Verein gewesen. Wenn im Verein nichts passiert, dann könne man halt ganz einfach auch nichts schreiben – die Redaktionsaufgabe bestehe seiner Meinung nach auch darin, Informationen zu besorgen und wiederzugeben. Der Talkmaster ergänzte an dieser Stelle, daß ja zumindest die Vereinsabende regelmäßig stattfinden, insofern also doch etwas geschieht.

Der Chefredakteur und der wissenschaftliche Rat taten Kund, daß sie großen Wert auf eine relativ breite Publikumsausrichtung legen, da dies – wie beispielsweise der Tag der offenen Tür ja auch – Öffentlichkeitsarbeit bedeute. In diesem Zusammenhang seien neben Vorträgen und kombinierten Führungen eben auch die Kosmologieartikel zu sehen.

Der Kritiker ließ sich an dieser Stelle dazu hinreissen, den Verein mit der großen Ausnahme des Tages der offenen Tür als inhomogen und konzeptlos zu bezeichnen, das Vereinsmodem betonte die Verärgerung des abwesenden Allgegenwärtigen. Baldrian führte die Inhomogenität genauer aus: Im Verein bestünden ca. drei Gruppen, zwischen denen zu wenig Kommunikation stattfinde und deshalb sei einfach mehr Toleranz nötig. In diesem Zusammenhang sei besagtes Editorial (vom 1. Vorsichtigen auszugsweise vorgelesen) eben mißverständlich und demoralisierend. Er persönlich finde Kosmologie I "genial" und Kosmologie II noch akzeptabel, aber bei Kosmologie III sei eindeutig das Niveau zu hoch. Einige Mitglieder hätten zu Recht Probleme mit dem wissenschaftlichen Schreibstil.

Hier meldete sich der Redakteur (der Verfasser jenselbigen Editorials) zu Wort und forderte, daß die über das Niveau unzufriedenen Leute selbst einen angemessenen Beitrag leisten sollten, nach dem Motto "Jeder schreibt über das, was er tut.". Außerdem hätten die Kritiker der theoretischen Artikel zugegeben, daß sie den Artikel gar nicht gelesen haben – deshalb hätten sie nicht das Recht auf sachliche Kritik. Hier widersprachen ihm der 1. Vorsichtige und das Vereinsmodem heftig, da man durchaus ein Urteil über die bloße Anwesenheit eines Artikels fällen könne. Der Redakteur wiederholte, daß er auf jeden Fall nur über das schreiben werde, was ihn im Augenblick interessiert oder beschäftigt, nicht Lesestoff für andere (Frage des Autors: was dann?). Er erwarte, daß jeder über die eigene Arbeit etc. schreibe.

Baldrian forderte, daß auf mündliche Kritik, selbst wenn sie unqualifiziert ist, nicht in schriftlicher Form und schon gar nicht in einem Editorial geantwortet werden dürfe – wenn dann in einem Leserbrief. Hierauf stellten die Redakteure klar, daß ein Editorial eben etwas im Zusammenhang mit den Mitteilungsblättern beschreibt, was die Redaktion beschäftigt, und somit auf jeden Fall subjektiv sei.

Der wissenschaftliche Rat resümierte in diesem Zusammenhang wie üblich ausführlich, daß insgesamt zu wenig Toleranz vorhanden sei und es nicht zu vermeiden ist, daß manche Artikel eben nur für manche interessant seien. Kosmologie III sei ein technisch gehaltener Artikel (auch er wiederholte sich bisweilen) gewesen und eine qualitative Darstellung ohne Formeln sei manchmal schwierig, wenn nicht gar unmöglich. Er übte weiter Kritik an der Form der Kritik, sprich daran, daß die Redaktion teilweise nur Gerüchte erreicht hatten. Die Redaktion sei nicht nur ein Titelbeschaffer, sondern lege Wert auf äußere Form und ein gewisses Niveau. Er unterstützte insbesondere aufgrund der Verbreitung der MBs über das World Wide Web ein neutraleres Editorial und für Kritiken die Form des Leserbriefes (wenn man das Editorial schon nicht ganz weglassen möchte). Er werde in Zukunft darauf achten, daß Formeln nicht mehr derart auffällig sind, indem er sie z.B. in Boxen unterbringt.

An dieser Stelle wollte der Talkmaster schön langsam zum Ende kommen, konnte sich aber nur zäh und nach mehreren Anläufen durchsetzen. Er faßte zusammen, daß diesmal konstruktive Kritik erfolgt und auch an der richtigen Stelle angekommen sei und er sich nach wie vor einen weiteren Redakteur (den Kritiker, Anmerkung des Autors) wünsche, der für Informationen zuständig ist wie "was war los" und "was soll noch kommen", zu gut deutsch einen Praktiker. Der Angesprochene wehrte sich (pro forma?) verzweifelt mit dem Hinweis auf seine vielen Arbeitsstunden, konnte aber mit dem dann auch für ihn existierenden "Editorial–Schreib–Recht" und der genauen Aufgabendefinition "selbst schreiben oder 'treten'" überzeugt werden, damit endlich öfters etwas über Ausstellungmöglichkeiten, Nutzungsideen, Teilnahme an Veranstaltungen (Anspielung des Chefredakteurs auf das ITT bzw. Baldrian), Bauanleitungen, Bastelarbeiten usw. zu lesen sei.

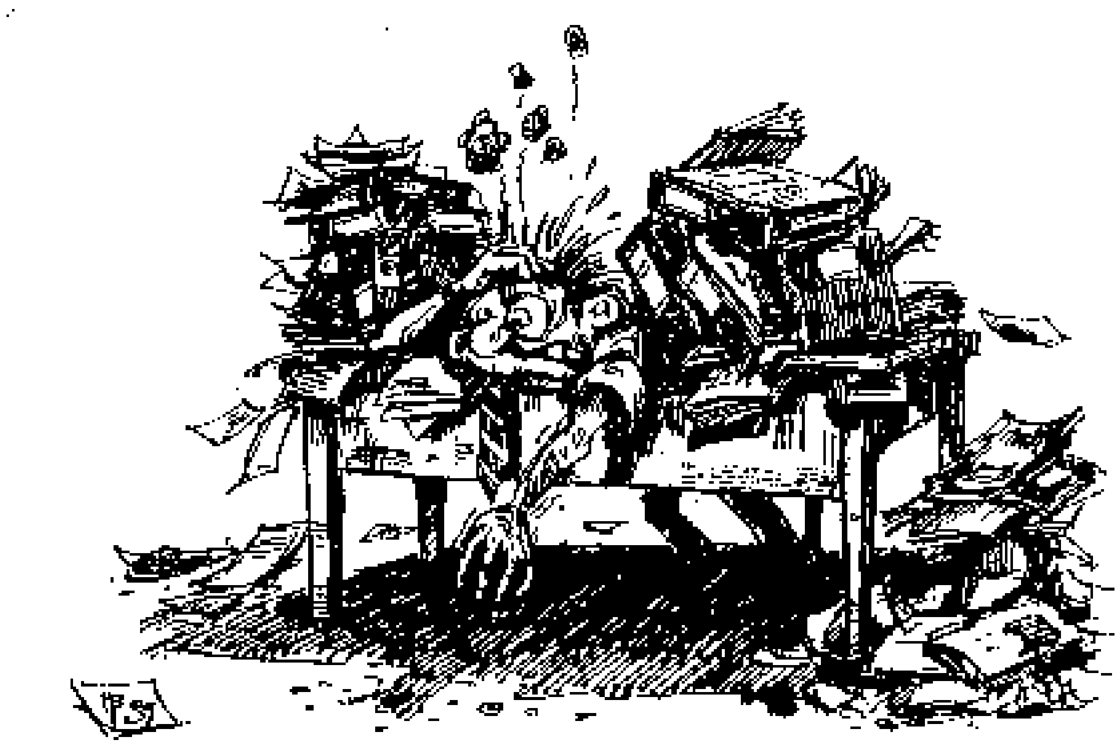
Der wissenschaftliche Rat regte an dieser Stelle ganz allgemein Hinweise für Autoren an, der Redakteur gelobte neutrale Editorials und das eventuelle Ausweichen auf Leserbriefe, wenn er sich 'mal etwas nicht verkneifen könne, da die Vereinszeitschrift ja nach außen gehe. Weiter meinte der Redakteur, daß ein oberes Komplexitätslimit (in Worten: "Kosmologie I oder etwas oberhalb") in Zukunft sicher sinnvoll sei.

Zu guter Letzt vertagte der Chefredakteur alle weiteren Einzelheiten auf die nächste Redaktionssitzung, wünschte sich ein reges Eingehen von Artikeln und Leserbriefen und verabschiedete die Gäste, nachdem das Zubehör aus dem Land der Träume zurückgekehrt war. Wer weiß, vielleicht war diese Methode des Umgangs mit dem "Talk mit Andi & Andi" die beste...

An dieser Stelle möchte ich mich bei allen, die den schwierigen und langwierigen Ausführungen überhaupt bis hierher gefolgt sind, aufrichtig bedanken: DANKE!

Anmerkung des Autors: Das Protokoll wurde nicht künstlich in die Länge gezogen, sondern entspricht den tatsächlichen Verhältnissen. Es handelt sich bei der Länge in gewisser Weise wie bei meinem Vorbild dem Buch "Berlin Alexanderplatz" von Alfred Döblin um ein Stilmittel, das seine Berechtigung aus der Realität bezieht.

Danksagung: Besonderen Dank möchte ich an Rudi Reiser richten, der mich bei der Wahl aussagekräftiger Namen für die vorkommenden Personen tatkräftig unterstützt hat.



Der Mars im Bild der Geowissenschaften*

Eine Übersicht

Florian Haslinger[a]

[a] Institut für Geophysik der Universität München, Theresienstr. 41, 80333 München

1. Einleitung

Seit alters her ist der Mars ein Himmelskörper, der die Menschheit ganz besonders zu faszinieren scheint. Einige der ersten astronomischen Kenntnisse haben wir unserem roten Nachbarn zu verdanken. Keplers berühmter Flächensatz zum Beispiel beruht auf den exakten Vermessungen der Marsbahn durch Tycho Brahe. Bis vor wenigen Jahren war selbst die Vorstellung, der Mars könnte entwickelte Lebensformen beherbergen, in der Wissenschaftswelt weit verbreitet. Wir können dies mittlerweile zwar „mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit" ausschließen. Die intensive Suche nach möglichen Lebensspuren hatte jedoch den erfreulichen „Nebeneffekt", daß hier zum ersten Mal die Gelegenheit bestand, geowissenschaftliche Forschungskonzepte auf einen anderen Planeten als die Erde anzuwenden.

Dieser Artikel soll versuchen, einen Überblick über die Vorstellungen, die GeologInnen und GeophysikerInnen bis heute von Aufbau, Struktur und strukturbildenden Prozessen des Mars gewonnen haben, zu geben. Die Phänomene, wie sie an der Oberfläche auftreten, sind bekannt, aber was hat sie verursacht? Die ersten Daten, die die Geowissenschftler zur Verfügung hatten, waren Bilder von der Oberfläche. Und trotz der erfolgreichen Landemissionen stützt sich auch heute noch die Mehrzahl der geowissenschaftlichen Erkenntnisse auf möglichst hochauflösende Bilder des Marsbodens.

Dieser Artikel stellt keine eigenen Forschungsergebnisse dar, sondern ist eine Zusammenschau aktueller Literatur.

2. Die Oberfläche des Mars

Beim Blick auf eine geologische Karte des Planeten wird sofort der Kontrast zwischen nördlicher und südlicher Halbkugel deutlich. Die nördliche Halbkugel ist ein im wesentlichen zusammenhängendes Tiefland, das im ganzen von Lava überflutet ist. Die Kraterdichte ist relativ gering, was darauf deutet, daß die Oberfläche jünger ist als die der südlichen Halbkugel. Diese zeigt eine stark verkraterte Oberfläche, wobei viele Krater schon deutliche Alterungserscheinungen aufweisen. Der geologische „Äquator" verläuft ca. 50 Grad gegen den geographischen Äquator geneigt. Diese geologische Zweiteilung wird durch die vulkanischen Plateaus Tharsis und Elysium unterbrochen. Die Hochebenen ragen 3–5 km über das Marsnormal (6.2 mbar Atmosphärendruck) heraus. Auf ihnen sitzen riesige Schildvulkane, deren höchster, Olympus Mons, mit 27 km der höchste Vulkan des Sonnensystems ist. Ein weiterer Superlativ findet sich im Osten des Tharsis-Plateaus, ein über 4000 km langer und bis zu 200 km breiter Canyon, der eine Tiefe von bis zu 6 km erreicht, das Valle Marineris.

Abb. 1. Ansicht des Mars bei Anflug der Viking-Sonde.

Die berühmten Kanäle des Mars sind eine nächste Spezialität dieses Planeten. Es sind Rinnenstrukturen, deren Morphologie eigentlich nur den Schluß zuläßt, daß sie durch fließendes Wasser gebildet worden sind. Mittlerweile unterscheiden die Geologen noch viele weitere Strukturen auf der Marsoberfläche, deren Abhandlung aber den Rahmen dieses Überblicks sprengen würde. Im weiteren soll nun versucht werden, aus den beobachteten Oberflächenformen auf ihre Entstehung und damit auf die geologische (oder marsologische) Entwicklung des Planeten zu schließen.

* Vortrag gehalten auf dem Interdisziplinären Workshop Astronomie und Astrophysik IWAA '94

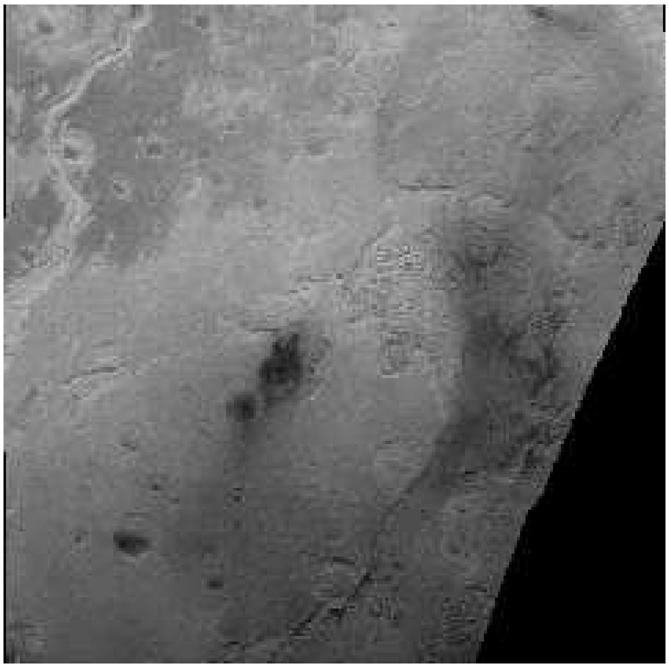


Abb. 2. Aufnahme des Valle Marineris durch Viking.

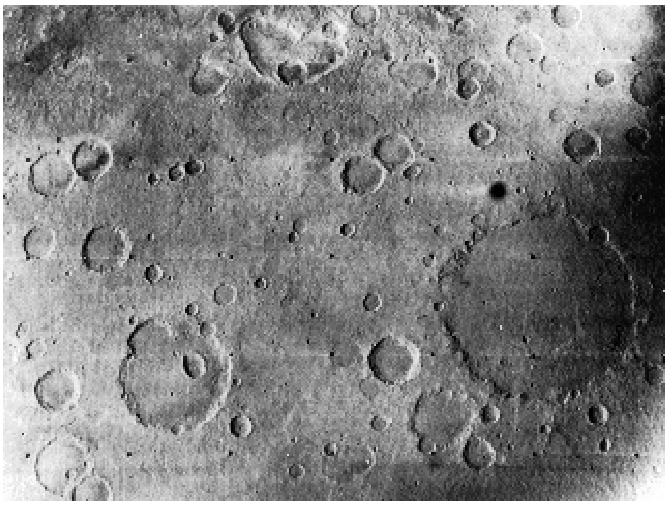


Abb. 3. Kraterstrukturen auf dem Mars, aufgenommen von Mariner 6 (NASA P-11331).

3. Die strukturbildenden Prozesse

Die geologische Zweiteilung, wie wir sie auf dem Mars finden, ist für terrestrische Planeten nichts ungewöhnliches. Auch die Erde beispielsweise hat sich asymmetrisch entwickelt. Prinzipiell ist diese Asymmetrie auf unterschiedliche Krustendicken zurückzuführen. Die Kruste (die äußere Schale eines terrestrischen Planeten) der Nordhalbkugel ist einige Kilometer dünner als die der Südhälfte. Dadurch daß die Gesamtmasse des Mars nur etwa ein Zehntel der Erdmasse erreicht und sein Abstand zur Sonne ca. 1.5 Astronomische Einheiten beträgt, ist die äußere Schicht des anfangs glutflüssigen Himmelskörpers rascher ausgekühlt und verhärtet als die der anderen inneren Planeten. Daher hat der Mars eine vergleichsweise viel dickere Kruste (50–150 km) als die Erde (5–30 km). Das Ausdifferenzieren des Mantels (der zweiten Schale), bei dem schwere Phasen (Eisenverbindungen) nach innen (wo sie dann den Kern bilden) und leichtere Verbindungen (hauptsächlich Si-Al-Verbindungen) nach oben wandern, führte durch eine Verschiebung der Temperaturisolinien zur Vergrößerung des Mantelvolumnes. Die dadurch entstehende Spannung der Kruste löste sich einerseits in Dehnungsrissen, die nicht allzu tief reichen, aber dann auch durch großräumige Aufwölbungen, die die Tharsis- und Elysium-Hochflächen schufen, und in der Kruste der Nordhemisphäre durch tiefreichendes Aufbrechen, das flüssigem Material aus dem oberen Mantel (eventuell noch untere Kruste) den Austritt an die Oberfläche ermöglichten.

Eine weitere Hypothese zur Interpretation der beobachteten Dehnungsstrukturen ist die (sehr langsame) Bewegung der Kruste in einem Stück über den Mantel (sog. Ein-Platten-Tektonik), was wegen der Elliptizität des Planeten zu Stauchungen (der vom Äquator zum Pol wandernden Gebiete) und Dehnungen (Pol nach Äquator) geführt hat. Das größte in diesem Zusammenhang entstandene Bruchsystem ist das Valle Marineris. Für diese „Polwanderung“ spricht auch, daß sich in verschiedenen Gebieten des Mars Strukturen nahe beieinander finden, deren Entstehung in Pol- bzw. Äquatornähe erfolgt sein muß.

Daß die Plattenbewegung im Vergleich zu Bewegungsgeschwindigkeiten, wie wir sie von der Erde kennen, sehr langsam verläuft, sieht man an den geologisch jüngsten Strukturen der Marsoberfläche, den riesigen Schildvulkanen auf dem Tharsis- und Elysium-Rücken. Auf der Erde könnten Schildvulkane, wie zum Beispiel der Mauna Loa auf Hawaii, deshalb keine so enorme Höhe erreichen, da ihnen die Magmaquelle „unter den Füßen weggezogen“ wird, wenn die Krustenplatte über den magmafördernden Hot-Spot hinwegwandert. Es entstehen die typischen Vulkanketten, die Rückschlüsse auf Plattenbewegungsgeschwindigkeiten in geologischer Vergangenheit erlauben. Nimmt man für die Marsvulkane ähnliche Wachstumsgeschwindigkeiten an wie für die Erdschildvulkane, kommt man auf Bildungszeiten von 100 bis 30 Mio. Jahren. Die Tatsache, daß auf dem Mars so große Strukturen stabil sind, ist auch ein Indiz dafür, daß die Mars-Litosphäre (die elastisch deformierbare äußere Schale, zu der die Kruste und ein oberer Teil des Mantels gehören) um einiges mächtiger sein muß als die der Erde. Auf der Erde würden so große Massen viel tiefer einsinken. Modellrechnungen geben die Litosphärenmächtigkeit unter dem Olympus Mons mit 250 km an, die durchschnittliche Litosphärenmächtigkeit der Erde liegt bei 90 km.

Die Marskanäle müssen von ganz anderen Mechanismen gebildet worden sein. Sie finden sich auf dem ganzen Planeten, wenn auch in einigen Gebieten häufiger und manchmal mit einer gemeinsamen „Zielgegend“, so als hätten sie in ein großes Meer gemündet. (Die Auffassung, es hätte einst „Meere" auf dem Mars gegeben, wird zwar von manchen Autoren vertreten, gesicherte Erkenntnisse gibt es allerdings darüber nicht.) Daß sie von fließendem Wasser oder dünnflüssigem Schlamm gebildet worden sein müssen wird mittlerweile als Tatsache angesehen. Das bedeutet, daß die Marsatmosphäre zur Entstehungszeit der Kanäle bedeutend anders ausgesehen haben muß als heute. Wasser in flüssiger Form könnte bei heutigen Bedingungen nur in tiefen Gegenden in Äquatornähe existieren, aber auch dort würde es sehr rasch verdampfen (ca. 2 cm/h).

Bis heute gibt es keine konsistente Deutung der Kanalentstehung. Sicher ist nur, daß die großen Wassermassen wenigstens zum Teil noch in irgendeiner Form auf dem Mars vorhanden sein müssen. Ein Teil des Wasserstoffs ist sicher aus der Atmosphäre entwichen und Sauerstoff in Oxidverbindungen eingegangen, aber dennoch wird vermutet, daß sich unter einer isolierenden Staub- und Gesteinsschicht noch große Mengen von Wassereis befinden. Ein Indiz dafür sind die Schlammfluß-Strukturen, die sich oft um Einschlagkrater herum befinden. Die beim Meteoriteneinschlag freiwerdende Wärme schmilzt das Eis in einer Umgebung um den Einschlagsort und drückt dieses mehr oder weniger fließfähige Substrat nach außen.

4. Der innere Aufbau

Welches Bild ergibt sich nun aus den oben gezogenen Schlußfolgerungen für den inneren Aufbau des Mars?

Über den Kern lassen sich wenig gesicherte Angaben machen. Die relative Elementhäufigkeit auf dem Mars, die aus seiner Position in der Sequenz der Planeten abgeleitet werden kann, würde bedeuten, daß die schwersten Verbindungen, die dann den Kern bilden, hauptsächlich Eisensulfide und (wenig) schwere Elemente sind, und der Kern nur wenig freies Eisen enthält. Er ist wohl nur einphasig (der Erdkern läßt sich in eine flüssige und eine feste Phase unterteilen) und vorwiegend fest, was auch die Abwesenheit eines stärkeren Magnetfeldes begründet, da dessen Vorkommen an Rotationsbewegungen im flüssigen Kern gebunden ist. Der Mantel ist aus ferromagnetischen Silikaten aufgebaut und plastisch. Im Gegensatz zur Erde findet aber keinerlei Konvektion statt, die Plattenbewegung antreiben könnte. Die oben vorgestellte Hypothese der Einplattentektonik hätte als Antriebsmechanismus nur die Präzession der Rotationsachse zur Verfügung. Über die Mächtigkeit von Mantel und Kern können noch keine vernünftigen Angaben gemacht werden.

Die feste Kruste ist aus Eisenverbindungen mit hohem Sauerstoffanteil aufgebaut. Daher auch die rötlich-braune Farbe des Planeten, er ist sozusagen völlig verrostet. In geringer Tiefe unter der Oberfläche lassen sich große Mengen an gefrorenem Wasser vermuten. Das einzige funktionierende Seismometer auf dem Mars, das des Viking 2 Landers, hat bis jetzt nur äußerst wenige, schwache Beben aufgezeichnet, ebenso wie die erloschene Vulkantätigkeit ein Indiz dafür ist, daß der Planet innerlich zur Ruhe gekommen ist. Oberflächenveränderungen werden heute nur noch durch Winderosion, Strahlungs- und Kleinteilchenerosion und Meteoriteneinschläge verursacht.

5. Schluß

Dieser Artikel sollte nur einen groben Überblick geben, wie der Mars heute aus der Sicht der Geowissenschaften aussieht. Die aktuelle Forschung beschäftigt sich hauptsächlich mit Detailproblemen der Oberflächenformung, des Verbleibs des Wassers und der Geschichte der Marsatmosphäre. Neuere Ergebnisse zum inneren Aufbau des Planeten sind nicht zu erwarten, da dafür eine viel dichtere Bestückung der Oberfläche mit Instrumenten (z.B. Seismometern) notwendig wäre.

Literatur

[1] H. W. Köhler, *Der Mars*, Vieweg 1978

[2] P. Janle, R. Meissner, *Structure and Evolution of the Terrestrial Planets*, Surv. in Geophys., **8**, 1986

[3] S. K. Runcorn (Ed.), *The Physics of the Planets*, Wiley 1988

[4] R. E. Arvidson, A. B. Binder, L. J. Kenneth, *Die Oberfläche des Mars*, in: Planeten und ihre Monde, Spektrum Verlag 1988

[5] P. H. Schultz, *Polwanderungen auf dem Mars*, dito.

[6] Proceedings of Lunar and Planetary Science, **19–22**, Lunar and Planetary Inst. 1989–1992

Historische Kosmologien

Teil 1: Kosmologische Modelle früher Hochkulturen

Joachim Draeger

Meine bereits vor längerer Zeit gestartete Artikelserie beschäftigt sich mit den Grundlagen der modernen Kosmologie. Diese Wissenschaft erfordert wie kaum eine andere Forschungsrichtung eine fortwährende Auseinandersetzung mit den neuesten und teilweise zugleich auch exotischsten Entwicklungen von Physik und Mathematik. Bevor wir uns aber mit den schwierigeren Teilgebieten dieses Themas auseinandersetzen, soll hier quasi zur zwischenzeitlichen Entspannung kurz auf die Geschichte der Kosmologie eingegangen werden. Es zeigt sich, daß diese untrennbar mit der Entwicklung der Philosophie verbunden ist; viele Prinzipien der Erkenntnistheorie sind erstmals bei der Konstruktion früher Modelle des Universums angewandt worden [4, 10, 14, 17, 18, 20, 35, 53, 57, 63]. Zwar ist im Rahmen dieses kleinen Überblicks keine ausführliche Erläuterung der wechselseitigen Beziehungen zwischen Kosmologie und Philosophie möglich, doch kann Interessierten zumindest ein erster Eindruck vermittelt werden. Für eine tiefergehende Behandlung sei auf die hier angegebene Literatur verwiesen. Wir folgen der historischen Entwicklung im wesentlichen chronologisch und beginnen unsere Betrachtungen daher mit den kosmologischen Modellen frühe Hochkulturen.

Die älteste Auseinandersetzung der Menschen mit dem Kosmos findet man in Gestalt von Höhlenmalereien. So wird des öfteren die Sonne stilisiert als Kreis mit oder ohne auslaufende Strahlen abgebildet. Ist diese Deutung richtig, vollbrachte der Homo sapiens schon früh eine beachtliche Leistung: Er beschäftigte sich nicht nur mit unmittelbaren, im wahrsten Sinne des Wortes erfaßbaren Dingen, sondern auch mit mehr oder weniger abstrakten Erscheinungen. Einen besonders wichtigen Fund in dieser Hinsicht machte man in der Höhle Abnis de la Viñas in Spanien. Dort kann eine vermutlich 10 000 Jahre alte Höhlenmalerei bewundert werden. Symbolisiert wird eine Figur, die von einer Anzahl von Punkten umgeben ist; dabei treten die Punkte in Form von 7er-Gruppen auf. Es scheint so, als ob diese Punkte die sieben Tage eines Mondquartals darstellen. Drei einzelne zusätzliche Punkte repräsentieren die Nächte, in denen der Mond eine volle Phase besitzt oder in denen er am hellsten ist.

Eine ähnliche Malerei aus etwa demselben Zeitraum findet man in Canchal de Mahoma. Hier sind es 27 Zeichen, die um ein abstraktes Objekt angeordnet sind. Diese Zeichen erfahren eine schrittweise Veränderung von einer nach links offenen Sichel über einen Kreis zu einer nach rechts offenen Sichel. Offensichtlich wurden hier die Mondphasen dargestellt. Zwei dünne Linien am rechten unteren Bildrand stellen vermutlich den Abend- bzw. Morgenhorizont dar. Spätere Generationen begannen sich dann zusätzlich zu den Beobachtungen der Welt um sie herum auch Gedanken über den Aufbau und der Natur dieser Erscheinungen zu machen.

Einige der wohl frühesten „echten“ kosmologischen Modelle stammen aus China. Auslöser für dieses Interesse an der Astronomie war die Ansicht, daß der Kosmos ein einziger zusammenhängender Organismus ist; dementsprechend sollten die Handlungen der Menschen auf der Erde und die Erscheinungen am Himmelsgewölbe einander entsprechen. Diese Auffassung spiegelt sich auch in der konfuzianischen Philosophie wieder, gemäß der die Natur einen polaren Charakter besitzt und alle Ereignisse das Resultat widerstrebender Kräftepaare sind. Letztlich wären so die Ereignisse im Universum auf die wechselseitige Beziegung zwischen den beiden Urelementen Himmel und Erde zurückführbar. Es schien daher logisch, das Firmament kontinuierlich auf ungewöhnliche Erscheinungen zu überwachen. Teilweise wurden Aufzeichnungen chinesischer Astronomen aus dem zweiten vorchristlichen Jahrtausend gefunden. Folgende wichtige Varianten kosmologischer Modell wurden entwickelt [30, 35]:

1. Das Kai-t'ien-System reicht möglicherweise bis auf das 14. Jh. v. Chr. zurück, ist jedoch erst im 11. Jh. v. Chr. schriftlich abgefaßt worden. Dort wird die Ansicht vertreten, daß das Himmelszelt als Gewölbe mit runder Basisfläche auf der Erde ruht, die ihrerseits ein konkaves Kugelsegment mit viereckiger Basisfläche darstellt. Das Sternbild Ursa Major ist Mittelpunkt des Himmels und China als Zentrum der bewohnten Welt Mittelpunkt der Erde. Der Himmelsnordpol befindet sich direkt über dem höchsten Punkt der aufgewölbten Erdoberfläche. Das Firmament wird als rotierend und die Bewegungen der Sterne am Himmel somit als real angenommen. Erde und Himmel sind an ihrem tiefsten Punkt durch einen Graben verbunden, den der Ozean ausfüllt.
2. Das An-t'ien-System ist eine auf das 4. Jh. v. Chr. zurückgehende Variante des Kai-t'ien-Systems. Yu Hsi stellt darin die Forderung auf, daß Himmel und Erde die gleiche Basisfläche haben müssen. Anson-

sten wurden keine wesentlichen Änderungen eingeführt.

3. Das Hu-t'ien-System läßt sich bezüglich der Entstehungszeit relativ schlecht einordnen. Die älteste bekannte Beschreibung stammt aus dem 1. Jh. n. Chr., doch lassen Zitate aus anderen Quellen eine Entstehung im 4. Jh. v. Chr. annehmen. Es mutet mit seiner Vorstellung, daß die Erde unbeweglich im Zentrum eines Himmels von Kugelgestalt steht, vergleichsweise modern an. Die Ausmaße des Himmels wurden dabei im Vergleich zur Größe der Erde als erheblich angenommen. In der unteren Himmelshalbkugel befindet sich der Theorie zufolge Wasser, auf dem die Erde schwimmt. Die Last der oberen Himmelshalbkugel wird durch den gebildeten Wasserdampf abgestützt. Wahrscheinlich ist hier der Begriff „Wasserdampf" nicht rein physikalisch zu verstehen, sondern besitzt ähnlich dem „Pneuma" der Griechen eine weitergehende Bedeutung. Spätere Erweiterungen gehen zudem von einer starren Rotation des Himmels um die Erde aus.

4. Seiner Zeit weit voraus war die von Hsüan Yeh verwendete kosmologische Modellvorstellung, welche etwa auf den Zeitraum 1450 – 1050 v. Chr. zurückreicht. Hsüan Yeh lehnt hierin generell ab, daß der Himmel eine bestimmte feste Gestalt haben soll; er ist für ihn nichts als leerer Raum, in dem die Sterne frei schweben und sich bewegen. Die Erde allerdings nimmt auch er als unbewegt an. Später bauten insbesondere die konfuzianischen Philosophen diese Theorie weiter aus. Ihrer Ansicht nach besteht die im Mittelpunkt des Universums befindliche Erde aus kondensierten Yin, während der Himmel eine Manifestation des Yang ist. Die Erdatmosphäre, welche man sich damals als unendlich weit in den Kosmos hinausreichend vorstellte, war ein willkommenes Hilfsmittel, um die im Vergleich zu den Sternen geringfügig langsamere Rotation der Planeten, des Mondes und der Sonne zu erklären; sie sollte aufgrund ihrer Viskosität die Winde der Erde auf diese relativ nahen Himmelskörper übertragen. Spätere Modellvarianten bezogen teilweise auch eine Erdbewegung ein [43].

5. Aus dem Kai-t'ien-System entwickelte sich später die im 1. Jh. n. Chr. maßgeblich von Wang-Tsch'ung modifizierte Mühlsteintheorie. Diese geht davon aus, daß Himmel und Erde konzentrische Scheiben sind, wobei die untere unbeweglich ist und die obere sich von Ost nach West dreht. Sonne und Mond sind beseelte Wesen, welche auf der oberen Scheibe zwar nach Osten laufen, letztlich aber doch der Drehung nach West folgen müssen. Auf diese Weise führt man die tägliche Bewegung der Fixsterne auf mechanische Ursachen zurück, kann die Unregelmäßigkeiten der Planetenbewegung jedoch dem Lebendigen zuschreiben.

Wir sehen, daß der Abstraktionsgrad derartig früher Modelle im allgemeinen sehr gering ist. Meist erfolgt die Darstellung der phänomenologischen Erkenntnisse — wenn überhaupt — qualitativ vom Standpunkt eines Beobachters auf der Erdoberfläche. Eine andere Vorgehensweise war im Hinblick auf das damals herrschende Naturverständnis gar nicht zu erwarten; das Sammeln rein theoretischer Erkenntnisse galt noch nicht als erstrebenswertes Ziel. Besonders gut zu erkennen ist diese Einstellung in den mesopotamischen Schöpfungsmythen. Bedenkenlos und ohne erkenntnistheoretische Kritik wird das menschliche Umfeld angefangen von einfachen Naturbeobachtungen bis hin zu sozialen Strukturen auf das Universum als Welt der Götter und des Himmels übertragen. Im Unterschied dazu bevölkerten im alten China kaum gottähnliche Wesen den Himmel.

Die Ansicht der Menschen in Mesopotamien über die Kosmologie [5, 15] ist nur schwer rekonstruierbar. Viele Quellen sind nur noch bruchstückhaft erhalten. Übereinstimmend wird aber berichtet, daß die Götter Anu, Enlil und Ea in der Hierarchie der überirdischen Wesen einen hohen Platz einnahmen. In den frühen Schriften besitzen sie sogar Herrschaftsfunktion. Mit der Blüte des Babylonischen Reiches ging jedoch die Herrschaft der Götter vom Triumvirat Anu, Enlil und Ea auf den babylonischen Gott Marduk über. Später wurde Marduk durch den Assyrischen Gott Assur ersetzt [42]. Diese Vielfalt der Varianten, die sich auch in den mesopotamischen Schriften zur Kosmologie widerspiegelt, läßt aber dennoch zwei Hauptströmungen erkennen. Die erstgenannte und zeitlich frühere Version schreibt Anu, Enlil und Ea die Konstruktion des physikalischen Universums aus einer primordealen chaotischen Mischung von Wasser und fester Materie zu und wurde im wesentlichen von den Sumerern verbreitet. Die spätere babylonische Schöpfungsgeschichte macht den Gott Marduk zum treibenden Element; hier stehen ausschließlich die Wasser am Anfang [40].

6. Das physikalische Universum ist nur in einer einzigen Quelle ausführlicher beschrieben. Dort ist die Rede von einem gewöhnlichen Himmel, der die Heimat der Sterne ist, und zwei darüber befindlichen überirdischen Himmeln, deren oberer zum Gott Anu und deren unterer zu den dreihundert von Anu eingesetzten Igigi-Göttern gehören. Der Gott Marduk nimmt in den Überlieferungen oftmals eine führende Stellung ein und hat dann den mittleren Himmel als Herrschaftsgebiet. Ähnlich wie der Himmel ist auch die Erde dreifach untergliedert. Es existieren die gewöhnliche von uns Menschen bewohnte Erdoberfläche, die unterirdischen Wasser des Gottes Apsu, welche später von Ea kontrolliert werden, und die Unterwelt des Todes, die von 600 Anunnaki-Göttern bevölkert wird.

7. Bereits die ältesten Mesopotamier besaßen eine Schöpfungsgeschichte. Gemäß ihrer Vorstellung gab es zunächst lediglich eine undefinierbare Mischung von Wasser und fester Materie. Aus dieser Mischung entstanden die Götter, welche Himmel und Erde voneinander trennten und die Menschheit erschufen.

Als Aufgabe der Menschen wurde angesehen, den Göttern zu dienen. Besonders mächtige Götter waren der Gott des Himmels Anu, der Gott der Erdoberfläche Enlil und der Gott von Apsu, nämlich Enki; spätere Quellen wandeln den Namen Enki zu Ea ab. Die Beherrscher der Unterwelt waren König Nergal und (?) Königin Ereshkigal.

8. Die fast 5000 Jahre alte Sumerische Kosmologie [38] sieht Apsu als primordeales Element an. Das gesamte Apsu ist am Anfang aller Zeiten ursprünglich ein fester Block Materie gewesen, der dann in Himmel und Erde aufgespalten wurde. Der Gott Anu herrscht über den Himmel, der Gott Enlil über die Erde. Die dabei mitentstandene Unterwelt wird Königin Ereshkigal zum Geschenk gemacht. Von welchem der beiden Götter dies ausgeht, bleibt aber unklar. Ebenfalls offen ist die Frage, wer letztlich für die Trennung von Himmel und Erde verantwortlich zu machen ist. Die Angaben dazu schwanken von Quelle zu Quelle. Mal scheint dies ein automatischer Vorgang, mal Anu oder Enlil die treibende Kraft gewesen zu sein. Unabhängig davon werden bald darauf die übrigen Götter geboren, deren eine Hälfte zum Himmel, die anderen zur Erde gesandt werden. Ea als Herrscher über Apsu ist schon jetzt existent, doch tritt er noch nicht in Aktion; es folgt zunächst noch die Schöpfung des Lichts und die Schöpfung der Pflanzen. Dann aber erwacht Ea und leitet fortan die Arbeiten zur Gestaltung der Erde.

9. Der Urzustand des Kosmos in der Enuma-Elish, der etwa 1800 v. Chr. entstandenen babylonischen Genesis [28], ist eine chaotische Mischung der Urelemente Apsu, Tiamat und Wolken. Aus dieser unstrukturierten Menge heraus bilden Apsu und Tiamat die ersten Götter, nämlich Lahmu und Lahamu. Von ihnen stammt als nächstes Paar Anschar und Kischar ab, welche die Begrenzung des Himmels und der Erde und somit zwei wesentliche Aspekte des Horizonts repräsentieren. Die Nachkommen von Anschar und Kischar sind Anu, Gott des Himmels, und Ea, Gott der Erde. Weil Anschar Anu bzw. Kischar Ea als Ebenbild geschaffen hat, ist der Himmel kugelförmig und die Erde eine Kreisscheibe. Nun wird das Geschehen recht dramatisch; Ea beseitigt Apsu, macht aus dessen Körper die himmlischen Wasser und unterwirft sich die Wolken. Marduk, der Sohn von Ea und Damkina, wird einem Ratschluß der übrigen Götter zufolge ihr König, nachdem er Tiamat besiegt hat. Marduk teilt den Leib Tiamat's und macht aus der einen Hälfte das Andurunna, das himmlische Herrschaftsgebiet von Anu, und aus der anderen Esharra, das Reich von Enlil. Für Ea braucht Marduk nicht zu sorgen, da dieser Gott bereits den himmlischen Wassern voransteht. Sein Thron oberhalb des Himmels wird von Ea erbaut. Anschließend beginnt Marduk die menschliche und himmlische Ordnung zu organisieren. In einigen Schriften ist Marduk zudem Konstrukteur einer weiteren Erde über den Himmeln.
   Interessanterweise stimmt diese aus [30, 35] stammende Schilderung nicht vollständig mit der in [63] angegebenen Fassung überein. Der Autor sieht sich jedoch außerstande, hier für eine Klärung des Sachverhalts zu sorgen und überläßt diese Arbeit den Wissenschaftshistorikern.

10. Im Akkadischen Schöpfungsmythos wird die Entstehung des Himmels und der Erde nicht Marduk, sondern Anu, Enlil und Ea zugeschrieben. Während der Separation dieser Entitäten aus dem Urchaos wird zugleich Apsu erschaffen. Danach steigt Anu zum Himmel auf und Ea zu Apsu herab, während Enlil auf der Erde verbleibt. Die Sterne werden am Himmel positioniert und die Zeit eingerichtet, wobei einigen Neo-Assyrischen Fragmenten zufolge mathematische Hilfsmittel benutzt werden.

Die Mesopotamische Kosmologie ist ausgesprochen variantenreich. Typisch ist eine Dreiteilung des Himmels, welcher dann vom Gott Kugalgiwa kontrolliert wird. Spätere Generationen führten aus Symmetriegründen zudem eine Dreiteilung der Erde durch. Neuere Quellen sprechen von sieben Himmeln und sieben Erden; anscheinend hatte sich die Zahl sieben zu einem heiligen Symbol entwickelt. Dies liegt umso näher, als daß es auch sieben Gottheiten der Bestimmungen gibt. Allgemein läßt sich sagen, daß die gesamte Mesopotamische Kosmologie eine stark uneinheitliche Sammlung von Schriften repräsentiert, was oft zu Widersprüchen und Ungereimtheiten führt. Man darf dabei jedoch nicht vergessen, daß lediglich die Babylonische Kosmologie zur Klärung astronomischer Fragestellungen gedacht war. Insofern kann Mesopotamien schon allein wegen der Tatsache, daß dort in der Regel von einer Entstehung der Götter erst *nach* Weltbeginn die Rede ist, dem frühen Christentum als überlegen angesehen werden. Auch andere Hochkulturen beschäftigten sich mit dem Universum.

11. Die in Stonehenge 3500 v. Chr. verwirklichte megalithische Kosmologie betrachtet den Kosmos als domartiges Gewölbe über der Erde, welches eine tägliche Rotation beschreibt. Sonne, Mond und Planeten bewegen sich langsam über das Gewölbe. Tonnenschwere Steinblöcke veranschaulichen an mehreren heiligen Stätten diese Weltsicht, wobei viele speziellen Bahnpunkte von Sonne und Mond gesondert markiert wurden [30].

12. In Ägypten begann die Astronomie etwa im zweiten vorchristlichen Jahrtausend. Beobachtungen wurden relativ genau durchgeführt, allerdings oft mit mythischen Vorstellungen vermischt. So sprach man davon, daß sich die unter den Horizont gesunkenen Sterne im sogenannten Duat aufhalten, einer nicht näher definierten Region. Die gewöhnliche Welt und das Duat waren offenbar zueinander symmetrische Entitäten; die gewöhnliche Welt befand sich auf der

Oberseite einer flachen Erde, während dem Duat ihre Unterseite entsprach. Sonne und Sterne gehörten zum Herrschaftsbereich der Gottheit Nut [30].

13. In der Aztekischen Kosmologie begann die Welt mit einer Abfolge von vier Zeitaltern. In jedem von ihnen existierte ein Menschengeschlecht, das am Ende durch eine Katastrophe ausgelöscht wurde. Zunächst waren wilde Tiere die Ursache, dann ein großer Sturm, ein Regen aus Feuer und schließlich eine große Überschwemmung. Das gegenwärtig fünfte Zeitalter wurde durch das Selbstopfer der Götter Nanahuatzin und Temciztecatl ermöglicht. Zu Beginn dieses neuen Weltzyklus waren die anderen Götter Quetzalcoatl, Ecatl, Totec und Tezcatlipoca über die Richtung des ersten Sonnenaufgangs im unklaren; der Aufgang im Osten beseitigte dann aber ihre Zweifel.

    Hinsichtlich der Morphologie nahm das Universum der Azteken in den aus verschiedenen Jafrhunderten stammenden Quellen eine immer kompliziertere Struktur an. Im 16. Jh. n. Chr. bestand der Himmel aus 13 Schichten und die Unterwelt aus 9; explizit waren es im Falle des Himmels direkt über der Erde der Mond, dann die Sterne, die Sonne, die Venus, die Kometen, der grüne und der blaue Himmel, die Stürme und zuletzt die weißen, gelben und roten Reiche der Götter. Ähnlich unterteilte sich die Unterwelt unter anderem in den Strom, in den die Sonne am Abend hinabsinkt, dann in das Tor zur Unterwelt, und in die beiden Berge, zwischen denen die Sonne täglich hindurchlaufen muß. Die neunte Ebene war Mictlan, das Land des Todes [30].

(Wird fortgesetzt)

Literatur

[1] R. Alpher, H. Bethe, G. Gamow: The origin of the chemical elements, Phys. Rev. **73** 803 (1948)

[2] E. J. Aiton: The Vortex Theory of Planetary Motions, Macdonald & Company 1972

[3] Aristoteles: Opera, Ed. Academia Regia Borussica ex recensione Immanuelis Bekkeri, 5 Bände 1831–1870

[4] A. Barry: A Short History of Astronomy: From Earliest Times to the Nineteenth Century, Dover 1961

[5] C. Blacker, M. Loewe: Ancient Cosmologies, Allen and Unwin 1975

[6] H. Blumenberg: Die kopernikanische Wende, Frankfurt 1965

[7] H. Blumenberg: The Genesis of the Copernican World, MIT Press 1987

[8] G. Bruno: Zwiegespräche vom unendlichen All und den Welten, in G. Bruno: Gesammelte Werke Band 3, Hrsg. von L. Kuhlenbeck, Jena 1904.

[9] J. Burnet: Die Anfänge der griechischen Philosophie, Berlin 1913.

[10] J. Charon: Geschichte der Kosmologie, München 1970

[11] A. Clerke: Geschichte der Astronomie während des neunzehnten Jahrhunderts, Berlin 1889.

[12] F. M. Comford: Plato's Cosmology, Routledge & Kegan Paul 1956

[13] A. Crombie: Von Augustinus bis Galilei, Berlin 1969

[14] M. J. Crowe: Theories of the World from Antiquity to the Copernican Revolution, Dover 1990

[15] S. Dalley: Myths from Mesopotamia: Creation, The Flood, Gilgamesh and Others, Oxford 1991

[16] D. R. Dicks: Early Greek Astronomy to Aristotle, Cornell University Press 1970

[17] J. L. E. Dreyer: A History of Astronomy from Thales to Kepler, Dover 1953

[18] P. Duhem: To Save the Phenomena: An Essay on the Idea of a Physical Theory from Plato to Galileo, Univerity of Chicago Press 1969.

[19] P. Duhem: Medieval Cosmology: Theories of Infinity, Space, Time, Void, and the Plurality of Worlds, University of Chicago 1985

[20] F. Durham, R. D. Purrington: Frame of the Universe: A History of Physical Cosmology, Columbia University Press 1983

[21] A. Einstein: Erklärung der Perihelbewegung des Merkurs aus der allgemeinen Relativitätstheorie, Sitzungsberichte der Königlich Preußischen Akademie der Wissenschaften **47** 831 (1915)

[22] A. Einstein, Sitzungsberichte der preußischen Akademie der Wissenschaften 1917, S. 142

[23] J. C. Evans: The History and Practice of Ancient Astronomy, Doctoral Dissertation, University of Washington 1983

[24] O. Godart, M. Heller: Cosmology of Lemaître, Parchart 1985

[25] E. Grant: Much Ado About Nothing: Theories of Space and Vacuum from the Middle Ages to the Scientific Revolution, Cambridge University Press 1981

[26] S. Hawking, W. Israel: 300 Years of Gravitation, Cambridge University Press 1987

[27] T. L. Heath: Greek Astronomy, J. M. Dent & Sons 1932

[28] A. Heidel: The Babylonian Genesis, Chicago 1951

[29] N. S. Hetherington: Ancient Astronomy and Civilization, Pachart 1987

[30] N. S. Hetherington: Encyclopedia of Cosmology, Garland 1993

[31] F. R. Hodson: The Place of Astronomy in the Ancient World, Oxford University Press 1974

[32] S. W. Hawking, R. Penrose: The singularities of gravitational collapse and cosmology, Proceedings of the Royal Society London **A314** 529 (1969)

[33] E. Hubble: The Realm of the Nebulae, Oxford 1936

[34] S. Jones: Tychonic and Semi-Tychonic World Systems, Arno Press 1981

[35] B. Kanitschneider: Kosmologie, Reclam 1991

[36] I. Kant: Allgemeine Naturgeschichte und Theorie des Himmels oder Versuch von der Verfassung und dem mechanischen Ursprung des ganzen Weltgebäudes, nach Newtonschen Grundsätzen abgehandelt, in Kant's gesammelte Schriften Band 1, S. 215, Berlin 1910

[37] A. Koyré: From the Closed World to the Infinite Universe, Johns Hopkins University Press 1957

[38] S. N. Kramer: Sumerian Mythology, Harper 1961

[39] T. S. Kuhn: The Copernican Revolution, Harvard University Press 1957

[40] W. G. Lambert: Creation Myhths, erscheint in Kürze

[41] W. Ley: Kant's Cosmogony, Greenwood 1968

[42] A. Livingstone: Mystical and Mythological Explanatory Works of the Assyrians and Babylonian Scholars, Oxford 1986

[43] M. Loewe: Ancient Cosmologies, George Allen & Unwin 1975

[44] E. Maula: Studies in Eudoxos' Homocentric Spheres, Societas Scientarum Fennica 1974

[45] E. A. Milne, Nature **140** 382 (1937)

[46] R. Mohr: The Platonic Cosmology, E. J. Brill 1985

[47] M. K. Munitz: Universal Natural History and Theory of the Heavens, University of Michigan 1969

[48] S. H. Nasr: Science and Civilization in Islam, Harvard 1968

[49] O. Neugebauer: A History of Ancient Mathematical Astronomy, Springer 1975

[50] I. Newton: Opera quae exstant omnia, Band 4, Hrsg. von S. Horsley, London 1782

[51] I. Newton: Mathematical Principles of Natural Philosophy and Systems of the World, University of California 1962

[52] J. D. North: Chaucer's Universe, Oxford 1990

[53] W. M. O'Neil: Early Astronomy: From Babylonia to Copernicus, Sidney University Press 1986

[54] O. Pedersen, M. Phil: Early Physics and Astronomy, Science History 1974

[55] H. P. Robertson: Relativistic Cosmology, Rev. Mod. Phys. **5** 62 (1933)

[56] W. Schadewaldt: Das Welt-Modell der Griechen, Die Neue Rundschau 1957, S. 187

[57] F. S. Schmeidler: Alte und moderne Kosmologie, Berlin 1962

[58] W. deSitter, Proc. Akad. Wet. Amsterdam **19** 1217 (1917)

[59] W. deSitter, MNRAS **78** 3 (1917)

[60] N. M. Swerdlow, O. Neugebauer: Mathematical Astronomy in Copernicus' „De Revolutionibus", Springer 1984

[61] R. C. Tolman: Relativity, Themodynamics, and Cosmology, Oxford 1934

[62] G. J. Toomer: Ptolemy's Almagest, Springer 1984

[63] S. Toulmin, J. Goodfield: Modelle des Kosmos, Goldmann 1970

[64] G. Vlastos: Plato's Universe, University of Washington Press 1975

[65] B. L. van der Waerden: Das heliozentrische System in der griechischen, persischen und indischen Astronomie. Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Zürich 1970

[66] G. J. Whitrow: Kant's Cosmogony, Johnson Reprint Corporation 1970

International Meteor Organization

1995 Meteor Shower Calendar

compiled by Alastair McBeath*
based on contributions from Rainer Arlt, Jürgen Rendtel and Paul Roggemans

1. Introduction

Welcome to the 1995 International Meteor Organization (IMO) Meteor Calendar. Inside we present notes on some of the more interesting, or favorably-placed meteor showers of the year, together with tables featuring details on all the showers currently known to the IMO which produce definite photographic, radio, telescopic, or visual activity. Although ideally meteor data should be collected at all times when conditions permit throughout the year, such protracted monitoring is often not possible, thus the Calendar provides a ready means of helping to determine when a particular effort may be most usefully made for those with a restricted observing schedule.

The IMO aims to encourage, collect, analyze, and publish combined meteor data obtained from sites all over the globe in order to further our understanding of the meteor activity detectable from the Earth's surface. Results from only a few localized places can never provide such total comprehension, and it is solely by the support of many people across the whole world that our continuing steps towards constructing a true and complete picture of the near-Earth meteoroid flux can proceed. This means that all meteor workers, wherever they are and whatever methods they use to record meteors, should follow the standard IMO observing guidelines when compiling their information, and submit their data promptly to the appropriate Commission for analysis.

Visual and photographic techniques have long been popular, and allow nightly meteor coverage (weather permitting), although both suffer considerably from the presence of moonlight. Telescopic observations are far less popular, though they allow the fine detail of shower radiant structures to be derived, and they permit very low activity showers to be accurately detected. Video methods are now starting to be taken up, and these have the advantages, and disadvantages, of both photographic and telescopic observing, but are certain to increase in importance in the future. Radio receivers can be utilized at all times, regardless of clouds, moonlight, or daylight, and provide the only way in which 24-hour meteor observing can be accomplished for most latitudes. All of these methods used together cover virtually the entire range of meteoroid sizes, with sufficient overlap between them to allow both accurate positional data and activity levels to be derived, from the very largest fireball-producing events (using all-sky photographic patrols or visual observations) through to tiny dust grains producing extremely faint telescopic or radio meteors.

Remember that all of the above modes also allow the monitoring of the continuous background flux of sporadic meteors. Though often treated as of lesser regard than the showers, the sporadics give an essential calibration for all other activities, and are furthermore a fascinating subject of study on their own. However and whenever you are able to observe, we wish you all a most successful year's work and very much look forward to receiving your data. Clear skies!

2. Highlights of the year

In this section, we look at some of the showers especially suitable for observation this year. Those not dealt with are largely omitted as their main maxima are badly affected by moonlight, the main casualty in 1995 being the Perseids, although because of the unpredictable nature of this shower's outburst maxima in recent years, visual, photographic and radio observers are urged to be active in any case. Both main peaks are expected between August 12, 13h UT and August 13, 04h UT. Information on special projects, new and suspected showers can be found in the IMO's bimonthly journal WGN, which should be regularly consulted for the latest news on all matters meteoric.

2.1. Quadrantids

ACT:	January 1–5
MAX:	January 3, 23h UT ($\lambda = 283\overset{\circ}{.}16$)
ZHR:	110
RAD:	$\alpha = 230^\circ$, $\delta = +49^\circ$
RDR:	$\Delta\alpha = +0\overset{\circ}{.}8$, $\Delta\delta = -0\overset{\circ}{.}2$
DIA:	5°
V	= 41 km/s
r	= 2.1 (variable)
TFC:	$\alpha = 242^\circ$, $\delta = +75^\circ$ and $\alpha = 198^\circ$, $\delta = +40^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ N)

* prepared for Usenet, Astronet and Compuserve by Andre Knöfel (special thanks to Loreena McKennitt for her nice music during the preparation ...)

PFC: before 00h local time $\alpha = 150°$, $\delta = +70°$; after 00h local time $\alpha = 180°$, $\delta = +40°$ and $\alpha = 240°$, $\delta = +70°$ ($\beta > 40°$ N)

Opening the year for northern hemisphere observers is an excellent return of the Quadrantids, with the Moon a thin waxing crescent at worst. The shower's radiant is in northern Bootes, and although circumpolar for many northern sites, is at a useful elevation only after about local midnight. The shower cannot be sensibly viewed from the southern hemisphere.

The maximum ZHR seems to fluctuate from year to year, though this may be a result of data collected from too few weather-affected sites in the past, and the situation is further complicated by the fact that mass-sorting of the stream appears to cause the fainter (radio and telescopic) meteors to peak up to around 14 hours before the brighter (visual and photographic) ones.

The actual maximum for any given class of meteors rarely exceeds a few hours duration however, and can easily be missed. The time of maximum given above is for visual observations, based on the most reliable series of observations presently available, obtained by IMO members in 1992. This year affords another fine opportunity to improve the accuracy of this result still further. Consequently, all meteoricists should be alert well before and after this time.

There is some evidence that the radiant size contracts markedly near the peak and is more diffuse at other times, and photographic observations are particularly encouraged by the IMO in 1995, with camera work to be carried out from January 1 to 7 for this purpose. Camera fields should be centred about 20°–30° from the radiant, but not below about 40° elevation from the horizon. Photographic meteor rates are liable to be low away from the shower's peak, but any results obtained away from this period would be doubly valuable. Accurate visual and telescopic meteor plotting would be welcomed too.

2.2. *α-Carinids*

ACT: January 24–February 09
MAX: January 31 ($\lambda = 311\overset{\circ}{.}7$)
RAD: $\alpha = 95°$, $\delta = -54°$;
DIA: 5°
V = 25 km/s
r = 2.5

This is one of a number of minor southern hemisphere showers about which very little is known. Indeed, southern hemisphere meteor astronomy would benefit from a full survey to establish just which less active showers are genuinely producing rates at the present time. The current year affords a good opportunity to observe this particular shower, as new Moon falls on January 30. All forms of observations should be employed for it, with photographic and telescopic field centres around 20°to 40°from the radiant and at least 40°from the horizon. The radiant itself, near Canopus (α Carinae), is well above the horizon for most of the night.

2.3. *ϑ-Centaurids*

ACT: January 23–March 12
MAX: February 01 ($\lambda = 312\overset{\circ}{.}7$)
RAD: $\alpha = 210°$, $\delta = -40°$
RDR: $\Delta\alpha = +1\overset{\circ}{.}1$, $\Delta\delta = -0\overset{\circ}{.}2$
DIA: 6°
V = 60 km/s
r = 2.6

Another minor shower visible only from the southern hemisphere, which is badly in need of a thorough set of of observations. Its maximum is just a day after that of the α-Centaurids, so its observing circumstances are very similar. The main difference is that its radiant elevation improves throughout the night from about 23h local time, and culminates after dawn. Photographers and telescopic observers should follow the advice given for the α-Centaurids above, while visual watchers should carry out standard IMO plotting watches for best effects.

2.4. *Lyrids*

ACT: April 16–25
MAX: April 22, 15h UT ($\lambda = 32\overset{\circ}{.}1$)
ZHR: variable — up to 90, usually 15–25
RAD: $\alpha = 271°$, $\delta = +34°$
RDR: $\Delta\alpha = +1\overset{\circ}{.}1$, $\Delta\delta = 0\overset{\circ}{.}0$
DIA: 5°
V = 49 km/s
r = 2.9
TFC: $\alpha = 262°$, $\delta = +16°$ and $\alpha = 282°$, $\delta = +19°$ ($\beta > 10°$ S)

The Lyrids are best viewed from the northern hemisphere, but they are observable from most sites either north or south of the equator, and are suitable for all forms of observation. Maximum rates are attained for only about an hour or two at best, and can be rather erratic at times. In most years, activity of between 15–25 meteors per hour is seen, but on occasion much higher rates are noted. The most recent such event was in 1982 when American observers recorded a very short-lived peak ZHR of 90. This unpredictability means the Lyrids are always a shower to watch, since we cannot tell when another unusual return may happen.

As the shower's radiant rises during the night, watches can be usefully carried out from about 22.30 local time onwards. The peak activity falls with the Moon at last quarter in 1995, and although the predicted maximum would appear to favour sites in the western Pacific region and eastern Asia particularly, the maximum time may be somewhat different to this due to variations in the stream, so all observers should be alert.

2.5. π-Puppids

ACT: April 15–28
MAX: April 23, 21h UT ($\lambda = 33.^\circ 3$)
ZHR: periodic — up to around 40
RAD: $\alpha = 110^\circ$, $\delta = -45^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +0.^\circ 6$, $\Delta\delta = -0.^\circ 2$
DIA: 5°
V = 18 km/s
r = 2.0
TFC: $\alpha = 135^\circ$, $\delta = -55^\circ$ and
$\alpha = 105^\circ$, $\delta = -25^\circ$ ($\beta < 20^\circ$ N)

This is a young stream produced by Comet P/Grigg-Skjellerup, and shower activity has only been detected from it since 1972. Notable short-lived shower maxima of around 40 meteors per hour occurred in 1977 and 1982 — both years in which the parent comet was at perihelion — but up to 1982, little activity was seen at other times.

In 1983 however, a ZHR of about 13 was recorded, perhaps suggesting that the stream has begun to spread further along the comet's orbit, as theory predicts, so that even though Comet Grigg-Skjellerup is near aphelion in 1995, there is still the possibility of observing a shower from it this year.

The π-Puppids are best-seen from the southern hemisphere, with useful observations mainly possible before local midnight. So far, visual and radio data have been collected on the shower, but the slow, bright nature of the meteors make them ideal photographic subjects too. No telescopic data have been reported in detail as yet either. The Moon will be just past last quarter for the shower's peak, which means that any shower rates can be observed by all these techniques with the benefit of a dark sky.

2.6. η-Aquarids

ACT: April 19–May 28
MAX: May 3, 23h UT ($\lambda = 43.^\circ 1$)
ZHR: 50
RAD: $\alpha = 336^\circ$, $\delta = -02^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +0.^\circ 9$, $\Delta\delta = +0.^\circ 4$
DIA: 4°
V = 66 km/s
r = 2.7
TFC: $\alpha = 319^\circ$, $\delta = +10^\circ$ and
$\alpha = 321^\circ$, $\delta = -23^\circ$ ($\beta < 20^\circ$ S)

This is a fine, rich stream associated with Comet P/Halley, like the Orionids in October, but it is visible for only a few hours before dawn essentially from tropical and southern hemisphere sites. Occasional meteors have been reported from further north, and the shower would benefit from increased observer activity generally. The fast and often bright meteors make the wait for radiant-rise worthwhile, and many events leave glowing persistent trains after them. A relatively broad maximum — sometimes with a variable number of submaxima — usually occurs in early May, and activity can be good for several consecutive nights over this peak. Since new Moon is on April 29 in 1995, the shower will be free from moonlight at its best.

All forms of observing can be used to study the shower, with radio work allowing activity to be followed even from the northern hemisphere throughout the daylight morning hours. The radiant culminates at about 8h local time.

2.7. Piscis Austrinids

ACT: July 9–August 17
MAX: July 29 ($\lambda = 125.^\circ 7$)
ZHR: 8
RAD: $\alpha = 341^\circ$, $\delta = -30^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +1.^\circ 0$, $\Delta\delta = +0.^\circ 2$
DIA: 5°
V = 35 km/s
r = 3.2
TFC: $\alpha = 255^\circ$ to 0°, $\delta = 0^\circ$ to $+15^\circ$,
choose pairs separated by about 30° in α
($\beta < 30^\circ$ N)

Like the Aquarid/Capricornid showers detailed below, this stream is best seen from near-equatorial or southern hemisphere sites. As Piscis Austrinid meteors are very similar in appearance to the Aquarids in particular, and radiate from a similar region of the sky, it is important for visual watchers to plot all possible shower members. Telescopic observations would also be very sensible. The new Moon at the end of July is very favourable for the shower's peak, and from suitable latitudes, the radiant elevation is high for almost the entire night.

2.8. Southern δ-Aquarids

ACT: July 8–August 19
MAX: July 29, 05h UT ($\lambda = 125.^\circ 7$)
ZHR: 20
RAD: $\alpha = 339^\circ$, $\delta = -16^\circ$
RDR: $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ — see Table 4
DIA: 5°
V = 41 km/s
r = 3.2
TFC: $\alpha = 255^\circ$ to 0°, $\delta = 0^\circ$ to $+15^\circ$,
choose pairs separated by about 30° in α
($\beta > 40^\circ$ N)

All four Aquarid streams are rich in faint meteors, which makes them well-suited to telescopic and radio work, but enough brighter members occur to make visual and even photographic observations possible too. While best viewing circumstances are to be had from the southern hemisphere, they are accessible to more northerly sites as well, although they are never especially impressive from such locations.

The concentration of so many stream radiants in Capricornus and Aquarius at this time of year often makes shower association difficult, so careful visual plotting is essential, and observers should be familiar with the approximate radiant positions for all these showers for any nights observed on. The only shower likely to produce difficulties in plotting terms is the Southern δ-Aquarids near their peak, though the time of their maximum is rather uncertain, and activity may well be reasonably good for a night or two to either side of the predicted date. With new Moon on July 27, this shower's best rates should be well recorded given good skies, since its radiant is above the horizon all night.

2.9. α-Capricornids

ACT: July 3–August 25
MAX: July 30 ($\lambda = 126.^{\circ}7$)
RAD: $\alpha = 307^\circ$, $\delta = -10^\circ$
RDR: $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$ — see Table 4
DIA: 8°
V $= 23$ km/s
r $= 2.5$
TFC: $\alpha = 255^\circ$ to 0°, $\delta = 0^\circ$ to $+15^\circ$, choose pairs separated by about 30° in α ($\beta > 40^\circ$ N)
PFC: $\alpha = 300^\circ$, $\delta = +10^\circ$ ($\beta > 45^\circ$ N)
$\alpha = 320^\circ$, $\delta = -05^\circ$ (β 0° to 45° N)
$\alpha = 300^\circ$, $\delta = -25^\circ$ ($\beta < 0^\circ$)

This shower has long been noted for its bright — sometimes fireball-class — meteors. Their low apparent speed means that they are particularly attractive to visual and photographic observers. Photographers might like to try experiments with fragmentation or spectral studies, for example. Although best observed from more southerly latitudes, those watching from the northern hemisphere should not ignore the shower. Visual observers south of about 45°N can usefully make meteor plots certainly. As with the two above showers, the Alpha-Capricornids benefit from the new Moon near the end of July this year, and the radiant is close to the zenith around local midnight from the southern hemisphere.

2.10. κ-Aquarids

ACT: September 8–30
MAX: September 21 ($\lambda = 178.^{\circ}7$)
ZHR: 3
RAD: $\alpha = 339^\circ$, $\delta = -02^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +1.^{\circ}0$, $\Delta\delta = +0.^{\circ}2$
DIA: 5°
V $= 16$ km/s
r $= 3.0$

This minor shower's radiant at its maximum lies near the "Water Jar" asterism in Aquarius, and consequently is well clear of the horizon for observers south of about 45°N all night. It has not been clearly studied, and further data is badly needed on it. Its meteors are slow and faint, making them good telescopic targets, and visual meteor plotting should not be too difficult, again because of the meteors' very low apparent velocity. Telescopic field centres should be around 20°to 40°from the radiant and at least 40°above the horizon. As new Moon occurs just three days after their peak, conditions should be excellent for increasing our knowledge of this shower in 1995.

2.11. Orionids

ACT: October 2–November 7
MAX: October 22 ($\lambda = 208.^{\circ}4$)
ZHR: 25
RAD: $\alpha = 95^\circ$, $\delta = +16^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +1.^{\circ}2$, $\Delta\delta = +0.^{\circ}1$
DIA: 10°
V $= 66$ km/s
r $= 2.9$
TFC: $\alpha = 100^\circ$, $\delta = +39^\circ$ and
$\alpha = 75^\circ$, $\delta = +24^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ N) or
$\alpha = 80^\circ$, $\delta = +01^\circ$ and
$\alpha = 117^\circ$, $\delta = +01^\circ$ ($\beta < 40^\circ$ N)

On 1993 October 17–18, the Orionids produced a brief but unexpected outburst of rates equivalent to their normal maximum, some four days before the predicted peak. The usual maximum then followed in due course around October 21. There is some evidence to suggest this "early maximum" may have been observed previously, but not in every year, and shows how essential it is to collect data at times away from known shower peaks. Whether a repeat performance can be looked for this year we cannot say, but observations, particularly photographic, telescopic and visual, would be very useful. The radiant itself has a complex structure, with a number of subradiants, some of which may be associated with the lesser maxima often reported during the shower (the 1993 event was an exceptional "lesser peak") and benefits particularly from telescopic watching. Naked-eye observations are too inaccurate to properly define the fine radiant structure.

As their radiant is near the celestial equator, the Orionids can be seen from much of the globe, and observations can be carried out from around midnight or a little before from most places. Covering the expected main maximum should present no difficulties in 1995, since the Moon is new on October 24. Like their May counterpart the η-Aquarids, Orionid meteors are swift, can be bright and are often trained, so they well repay the effort needed to see them.

2.12. Leonids

ACT: November 14–21
MAX: November 18, 08h UT ($\lambda = 235.^{\circ}57$)
ZHR: periodic — up to storm levels, recently 10–15
RAD: $\alpha = 152^\circ$, $\delta = +22^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +0.^{\circ}7$, $\Delta\delta = -0.^{\circ}4$
DIA: 5°
V $= 71$ km/s
r $= 2.5$
TFC: $\alpha = 140^\circ$, $\delta = +35^\circ$ and
$\alpha = 129^\circ$, $\delta = +06^\circ$ ($\beta > 35^\circ$ N) or
$\alpha = 156^\circ$, $\delta = -03^\circ$ and
$\alpha = 129^\circ$, $\delta = +06^\circ$ ($\beta < 35^\circ$ N)

The Leonid stream is perhaps most famous for its periodic storms occurring at roughly 33-year intervals when its associated comet, P/Tempel-Tuttle, returns to perihelion. This situation is due to happen again in the years 1998–2000, and Leonid activity is expected to increase in the next few years as the comet approaches. Clearly, we have the best opportunity ever to follow these changes in the coming years more fully than has been previously possible, and to take advantage of these circumstances a special International Leonid Watch project has been set up with IMO help to coordinate world-wide professional and amateur Leonid studies. All observing methods should be pursued to ensure that no detail is missed. Data collection began in 1991, and is intended to continue into the next century.

In 1995, circumstances are not absolutely ideal, since the Moon will rise only a couple of hours after the shower radiant at the expected maximum (radiant rise is around local midnight for most locations north or south of the equator), but it will at least be a waning crescent in Virgo. Data by all observing methods is required.

2.13. α-Monocerotids

ACT: November 15–25
MAX: November 21 ($\lambda = 239.^{\circ}4$)
ZHR: 5
RAD: $\alpha = 117^\circ$, $\delta = -06^\circ$
RDR: $\Delta\alpha = +1.^{\circ}1$, $\Delta\delta = -0.^{\circ}1$
DIA: 5°
V $= 60$ km/s
r $= 2.7$
TFC: $\alpha = 115^\circ$, $\delta = +23^\circ$ and
$\alpha = 129^\circ$, $\delta = +20^\circ$ ($\beta > 20^\circ$ N) or
$\alpha = 110^\circ$, $\delta = -27^\circ$ and
$\alpha = 98^\circ$, $\delta = +06^\circ$ ($\beta < 20^\circ$ N)

Several unusual returns of this minor stream have occurred, when very short-lived bursts of high rates have been seen. A ten-year periodicity has been suggested in these events, which were primarily noted in 1925, 1935 and 1985. This year would be a good time to try to confirm the reality of the situation, providing plenty of observers collect and accurately report their results. The Moon is almost perfectly placed, just a day before new for the shower peak. The radiant is available for useful watching from roughly 23h local time; all observing methods should be employed.

2.14. Ursids

ACT: December 17–26
MAX: December 22 ($\lambda = 270.^{\circ}93$)
ZHR: variable, usually about 15, may reach 50+
RAD: $\alpha = 217^\circ$, $\delta = +75^\circ$
DIA: 5°
V $= 33$ km/s
r $= 3.0$
TFC: $\alpha = 348^\circ$, $\delta = +75^\circ$ and
$\alpha = 131^\circ$, $\delta = +66^\circ$ ($\beta > 40^\circ$ N) or
$\alpha = 63^\circ$, $\delta = +84^\circ$ and
$\alpha = 156^\circ$, $\delta = +64^\circ$ (β 30°to 40°N)

A northern hemisphere shower which has been very poorly observed, although at least two major outbursts have occurred within the past 50 years, in 1945 and 1986. Other similar events could easily have been missed however, and we cannot be certain whether these two outbursts represent a definite periodicity or not.

Clearly, this is a case where widespread data collection is absolutely vital. All forms of observation can be made of this shower since many of its meteors appear to be faint. Unfortunately, so little work has been carried out on the Ursids that definite statements about what can or cannot be expected from the shower have no real accuracy.

Although the radiant is circumpolar from almost all northern hemisphere sites (and thus fails to rise for most southerly ones), it is at its highest later in the night, culminating after daybreak. New Moon is one day before the peak this year, so no chance to observe this shower should be wasted.

3. Abbreviations

ACT: Activity period of the shower.

MAX: Time of maximum shower activity.

RAD and RDR: Radiant and radiant drift.

DIA: Diameter of shower's radiant.

α, δ, $\Delta\alpha$, $\Delta\delta$: Coordinates for a shower's radiant position, usually at maximum; α is right ascension, and δ is declination. Δ indicates the change in either α or δ per day after the peak; + and − signs should be reversed to calculate radiant positions before this date.

r: Poplation index, a term computed from each shower's meteor magnitude distribution. $r = 2.0$–2.5 is brighter than average, while r above 3.0 is fainter than average.

λ: Solar longitude, a precise measure of the Earth's position on its orbit which is not dependent on the vagaries of the calendar. All lambda are given for the equinox 2000.0.

V: Atmospheric or apparent meteoric velocity given in km/s. Velocities range from about 11 km/s (very slow) to 72-km/s (very fast). 40 km/s is roughly medium speed.

ZHR: Zenithal Hourly Rate, a calculated maximum number of meteors an ideal observer would see in a perfectly clear skies with the shower radiant overhead. This figure is given in terms of meteors per hour. Storm rates are usually well in excess of 1000 meteors per hour. Radio ZHRs are based on corrected echo rates, so give only a rough guide as to what visual activity could be seen in the absence of daylight.

TFC and PFC: suggested telescopic and photographic field centers respectively. beta is the observer's latitude ("<" means "south of" and ">" means "north of"). Pairs of telescopic fields must be observed, alternating about every half hour, so that the positions of radiants can be defined. The exact choice of TFC or PFC depends on the observer's location and the elevation of the radiant.

4. Useful addresses

For more information on observing techniques, and when submitting results, please contact the appropriate IMO Commission Director:

Fireball Data Center (FIDAC): Andre Knöfel, Saarbrückerstraße 8, D-40476 Düsseldorf, Germany. (e-mail: starex@tron.gun.de)

Photographic Commission: Jürgen Rendtel (ad interim), Gontardstrasse 11, D-14471 Potsdam, Germany (e-mail: rnl@babel.aip.de)

Radio Commission: Temporarily vacant

Telescopic Commission: Malcolm Currie, 25 Collett Way, Grove, Wantage, Oxon. OX12 0NT, UK. (e-mail: mjc@astrophysics.starlink.rutherford.ac.uk)

Visual Commission: Rainer Arlt, Berliner Straße 41, D-14467 Potsdam, Germany (e-mail: 100114.1361@compuserve.com)

For further details on IMO membership, please write to:

Ina Rendtel, IMO Treasurer, Gontardstraße 11, D-14471 Potsdam, Germany. (e-mail: rnl@babel.aip.de)

Please try to enclose return postage when writing to any IMO officials, either in the form of stamps (same country only) or as an International Reply Coupon (I.R.C. — available from main postal outlets). Thank you!

5. Tables

Tab. 1. Working list of visual meteor showers. Streams marked with an asterisk only produce the indicated ZHR in certain years, and otherwise produce much lower activity. Contact the IMO's Visual Commission for more information.

Shower	Activity	Maximum		Radiant		Diam.	Drift		V	r	ZHR
		Date	λ	α	δ		$\Delta\alpha$	$\Delta\delta$			
			[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[°]	[km/s]		
Quadrantids	Jan 01– Jan 05	Jan 03	283.1	230	+49	5	+0.8	−0.2	41	2.1	110
π-Puppids II (3)	Jan 06– Jan 14	Jan 10	290.7	113	−43	5	+0.4	−0.2	35	3.0	
δ-Cancrids	Jan 05– Jan 24	Jan 17	296.7	130	+20	10/5	+0.9	−0.1	28	3.0	5
α-Crucids	Jan 06– Jan 28	Jan 19	299.7	192	−63	10/5	+1.1	−0.2	50	2.9	5
λ-Velids II (3)	Jan 18– Jan 26	Jan 21	301.7	133	−46	5	+0.7	−0.2	35	3.0	
α-Carinids	Jan 24– Feb 09	Jan 31	311.7	95	−54	5			25	2.5	
Virginids	Feb 01–May 30	several		Table 2		15/10	Table 2		30	3.0	5
ϑ-Centaurids	Jan 23–Mar 12	Feb 01	312.7	210	−40	6	+1.1	−0.2	60	2.6	
α-Centaurids *	Jan 28– Feb 21	Feb 07	318.7	210	−59	4	+1.2	−0.3	56	2.0	25+
o-Centaurids	Jan 31– Feb 19	Feb 11	322.7	177	−56	6	+1.0	−0.3	51	2.8	
δ-Leonids	Feb 05–Mar 19	Feb 15	326.7	159	+19	8	+0.9	−0.3	23	3.0	3
γ-Normids	Feb 25–Mar 22	Mar 14	353.7	249	−51	5	+1.1	+0.1	56	2.4	8
β-Pavonids	Mar 11– Apr 16	Apr 07	017.2	308	−63	10/15	+1.2	+0.1	59	2.6	13
Scorpid/Sagittarids (1)	Apr 15– Jul 25	several		Table 3		15/10	Table 3		30	2.3	10
Lyrids *	Apr 16– Apr 25	Apr 22	032.1	271	+34	5	+1.1	0.0	49	2.9	90
π-Puppids *	Apr 15– Apr 28	Apr 23	033.3	110	−45	5	+0.6	−0.2	18	2.0	40
α-Bootids	Apr 14–May 12	Apr 27	036.7	218	+19	8	+0.9	−0.1	20	3.0	3
η-Aquarids	Apr 19–May 28	May 03	043.1	336	−02	4	+0.9	+0.4	66	2.7	50
α-Scorpids (2)	Mar 26–May 12	May 03	043.4	240	−27	5	+0.9	−0.1	35	2.5	10
Ophiuchids N (2)	Apr 25–May 31	May 10	049.7	249	−14	5	+0.9	−0.1	30	2.9	
β-Corona Australids(2)	Apr 23–May 30	May 15	054.7	284	−40	5	+0.9	−0.1	45	3.1	
κ-Scorpids (2)	May 04–May 27	May 19	058.9	267	−39	5	+0.9	0.0	45	2.8	
Ophiuchids S (2)	May 13–May 26	May 20	059.8	258	−24	5	+0.9	−0.1	30	2.9	
ω-Scorpids (2)	May 23– Jun 15	Jun 04	074.2	243	−22	5	+0.9	−0.1	23	3.0	
χ-Scorpids (2)	May 24– Jun 20	Jun 05	075.2	248	−14	6	+0.9	−0.1	21	3.1	

Shower	Activity	Maximum Date	λ [°]	Radiant α [°]	δ [°]	Diam. [°]	Drift $\Delta\alpha$ [°]	$\Delta\delta$ [°]	V [km/s]	r	ZHR
γ-Sagittarids (2)	May 22– Jun 13	Jun 06	076.1	272	−28	6	+0.9	0.0	29	2.9	
ϑ-Ophiuchids (2)	Jun 04– Jul 15	Jun 13	082.4	267	−20	5	+0.9	0.0	27	2.8	
Lyrids (Jun)	Jun 11– Jun 21	Jun 16	085.2	278	+35	5	+0.8	0.0	31	3.0	5
Bootids (Jun)	Jun 26– Jun 30	Jun 28	096.3	219	+49	8			14	3.0	2
λ-Sagittarids (2)	Jun 05– Jul 25	Jul 01	099.6	276	−25	6	+0.9	0.0	23	2.6	
Pegasids	Jul 07– Jul 11	Jul 10	107.7	340	+15	5	+0.8	+0.2	70	3.0	8
Phoenicids (Jul)	Jun 24– Jul 18	Jul 15	112.7	021	−43	7	+1.0	+0.2	47	3.0	
Piscis Austrinids	Jul 09–Aug 17	Jul 29	125.7	341	−30	5	+1.0	+0.2	35	3.2	8
δ-Aquarids S	Jul 08–Aug 19	Jul 29	125.7	339	−16	5	Table 4		41	3.2	20
α-Capricornids	Jul 03–Aug 25	Jul 30	126.7	307	−10	8	Table 4		23	2.5	8
ι-Aquarids S	Jul 15–Aug 25	Aug 04	131.7	333	−15	5	Table 4		34	2.9	3
δ-Aquarids N	Jul 15–Aug 25	Aug 12	139.7	337	−05	5	Table 4		42	3.4	5
Perseids	Jul 17–Aug 24	Aug 12	139.5	046	+58	5	Table 4		59	2.6	95
κ-Cygnids	Aug 03–Aug 31	Aug 19	145.7	286	+59	6			25	3.0	5
ι-Aquarids N	Aug 11– Sep 20	Aug 20	147.7	327	−06	5	Table 4		31	3.2	3
π-Eridanids	Aug 20– Sep 05	Aug 29	155.7	052	−15	6	+0.8	+0.2	59	2.8	
α-Aurigids	Aug 24– Sep 05	Sep 01	158.6	084	+42	5	+1.1	0.0	66	2.5	15
δ-Aurigids	Sep 05– Oct 10	Sep 09	166.7	060	+47	5	+1.0	+0.1	64	3.0	7
Piscids	Aug 15– Oct 14	Sep 20	177.7	008	00	8	+0.9	+0.2	26	3.0	3
κ-Aquarids	Sep 08– Sep 30	Sep 21	178.7	339	−02	5	+1.0	+0.2	16	3.0	3
Puppid/Velids	Sep 28– Dec 30	several		Table 5		10	Table 5		41	2.9	
Capricornids (Oct)	Sep 20– Oct 14	Oct 03	189.7	303	−10	5	+0.8	+0.2	15	2.8	3
σ-Orionids	Sep 10– Oct 26	Oct 05	191.7	086	−03	5	+1.2	0.0	65	3.0	3
Draconids *	Oct 06– Oct 10	Oct 10	197.0	262	+54	5			20	2.6	storm
ϵ-Geminids	Oct 14– Oct 27	Oct 20	206.7	104	+27	5	+1.0	0.0	71	3.0	5
Orionids	Oct 02– Nov 07	Oct 22	208.4	095	+16	10	+1.2	+0.1	66	2.9	25
Taurids S	Sep 15– Nov 25	Nov 03	220.7	050	+14	10/5	Table 6		27	2.3	10
Taurids N	Sep 13– Nov 25	Nov 13	230.7	060	+23	10/5	Table 6		29	2.3	8
Leonids *	Nov 14– Nov 21	Nov 18	235.6	152	+22	5	+0.7	−0.4	71	2.5	storm
α-Monocerotids	Nov 15– Nov 25	Nov 21	239.4	117	−06	5	+1.1	−0.1	60	2.7	5
χ-Orionids	Nov 26– Dec 15	Dec 02	250.0	082	+23	8	+1.2	0.0	28	3.0	3
Phoenicids (Dec) *	Nov 28– Dec 09	Dec 06	254.3	018	−53	5	+0.8	+0.1	18	2.8	100
σ-Puppids II (3)	Nov 27– Dec 12	Dec 06	254.7	102	−45	5	+0.3	−0.1	38	2.9	
Monocerotids (Dec)	Nov 27– Dec 17	Dec 10	258.7	100	+14	5	+1.2	0.0	42	3.0	5
σ-Hydrids	Dec 03– Dec 15	Dec 11	259.7	127	+02	5	+0.7	−0.2	58	3.0	5
Geminids	Dec 07– Dec 17	Dec 14	262.0	112	+33	4	+1.0	−0.1	35	2.6	110
Coma Berenicids	Dec 12– Jan 23	Dec 19	267.7	175	+25	5	+0.8	−0.2	65	3.0	5
Ursids *	Dec 17– Dec 26	Dec 23	270.9	217	+75	5			33	3.0	50
τ-Puppids (3)	Dec 19– Dec 30	Dec 23	272.0	104	−50	5	+0.2	−0.1	33	3.0	

(1) Radiation area of the Scorpid-Sagittarid complex. Observers north of 30deg N should only take into account this area.
(2) Major components of the Sco-Sgr complex, to be analyzed by observers south of 30deg N only.
(3) Major components of the Puppid/Velid complex.

Tab. 2. Virginid complex radiant center motion.

Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]
Feb 03	159	+15	Mar 05	182	+01	Apr 04	200	−06	May 04	211	−11
13	167	+09	15	189	−02	14	204	−08	14	214	−12
23	174	+05	25	195	−04	24	208	−09	24	217	−13

Tab. 3. Scorpid/Sagittarid complex radiant center motion.

Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]
Apr 15	224	−18	May 05	236	−25	Jun 04	260	−30	Jul 04	288	−27
25	230	−22	15	243	−27	14	269	−30	14	297	−24
			25	251	−29	24	279	−28	24	306	−20

Tab. 4. Radiant drifts for the α-Capricornids, the δ-Aquarids South and North, the ι-Aquarids South and North, and the Perseids.

Date	α-Cap		δ-Aqr S		δ-Aqr N		ι-Aqr S		ι-Aqr N		Perseids	
	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]
Jul 05	290	−14	321	−21								
15	296	−13	329	−19	316	−10	311	−18			012	+51
25	303	−11	337	−17	323	−09	322	−17			023	+54
Aug 05	312	−09	345	−14	332	−06	334	−15			037	+57
15	318	−06	352	−12	339	−04	345	−13	322	−07	050	+59
25	324	−04			347	−02	355	−11	332	−05	065	+60
Sep 05							343	−03				
15							353	−02				

Tab. 5. Puppid/Velid complex radiant center motion.

Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]	Date	α [°]	δ [°]
			Oct 10	107	−44	Nov 10	116	−44	Dec 10	132	−44
			20	110	−44	20	120	−44	20	137	−44
Sep 30	104	−44	30	113	−44	30	126	−44	30	141	−44

Tab. 6. Radiant positions for the Taurids South and North.

Date	Taurids S		Taurids N	
	α [°]	δ [°]	α [°]	δ [°]
Sep 15	011	+01	008	+06
20	015	+02	012	+07
30	023	+05	021	+11
Oct 10	031	+08	029	+14
20	039	+11	038	+17
30	047	+13	047	+20
Nov 10	056	+15	058	+22
20	064	+16	067	+24
25	069	+17	072	+24

Tab. 7. Working list of daytime radio meteor streams. The "Best Observed" columns give the approximate local mean times between which a four-element antenna at an elevation of 45deg receiving a signal from a 30 kW transmitter 1000 km away should record at least 85suitably positioned radio-reflecting meteor trails for the appropriate latitudes. Note that this is often heavily dependent on the compass direction in which the antenna is pointing, however, and applies only to dates near the shower's maximum.

Shower	Activity	Maximum		Radiant		Best Observed		ZHR
		Date	λ	α	δ			
			[°]	[°]	[°]	50°N	35°S	
Cap/Sagittarids	Jan 13–Feb 04	Feb 01	312.5	299	−15	11h-14h	09h-14h	15
χ-Capricornids	Jan 29–Feb 28	Feb 13	324.7	315	−24	10h-13h	08h-15h	5
Piscids (Apr)	Apr 08–Apr 29	Apr 20	030.3	007	+07	07h-14h	08h-13h	
δ-Piscids	Apr 24–Apr 24	Apr 24	034.2	011	+12	07h-14h	08h-13h	
ϵ-Arietids	Apr 24–May 27	May 09	048.7	044	+21	08h-15h	10h-14h	
Arietids (May)	May 04–Jun 06	May 16	055.5	037	+18	08h-15h	09h-13h	
o-Cetids	May 05–Jun 02	May 20	059.3	028	−04	07h-13h	07h-13h	15
Arietids	May 22–Jul 02	Jun 07	076.7	044	+24	06h-14h	08h-12h	60
ζ-Perseids	May 20–Jul 05	Jun 09	078.6	062	+23	07h-15h	09h-13h	40
β-Taurids	Jun 05–Jul 17	Jun 28	096.7	086	+19	08h-15h	09h-13h	25
γ-Leonids	Aug 14–Sep 12	Aug 25	152.2	155	+20	08h-16h	10h-14h	
Sextantids	Sep 09–Oct 09	Sep 27	184.3	152	00	06h-12h	06h-13h	30

Tab. 8. Lunar phases for 1995

New Moon	J 01	J 30	M 01	M 31	A 29	M 29	J 28	J 27	A 26	S 24	O 24	N 22	D 22
First Quarter	J 08	F 07	M 09	A 08	M 07	J 06	J 05	A 04	S 02	O 01	O 30	N 29	D 28
Full Moon	J 16	F 15	M 17	A 15	M 14	J 13	J 12	A 10	S 09	O 08	N 07	D 07	
Last Quarter	J 24	F 22	M 23	A 22	M 21	J 19	J 19	A 18	S 16	O 16	N 15	D 15	

Mitteilungsblätter Vol. 9 (1994), Nr. 3, 67

Daten zu Planeten und Monden des Sonnensystems

für die Mitteilungsblätter aufbereitet von A. Härpfer

Die folgenden Tabellen fassen die wichtigsten Daten zu den Planeten, Monden und Ringsystemen in unserem Sonnensystem zusammen. Die Zusammenstellung soll vor allem zum Nachschlagen von Angaben dienen, die man sich sonst mühsam aus den verschiedensten Quellen zusammensuchen müßte und hat ihren Ursprung in einer Leseranfrage in der Usenet Newsgroup *sci.astro*.

A. Härpfer

Tab. 1. Physikalische Parameter der Planeten.

Planet	Equat. radius [km]	Mass [M_{Earth}]	Density [g/cm^3]	Surface gravity [g]	Escape velocity [km/s]	Sidereal rotation [d]	Solar rotation [d]	Axial inclination [°]	Oblateness
Mercury	2439	0.05527	5.432	0.3780	4.250	58.66	176.0	0.0	0
Venus	6052	0.8150	5.243	0.9052	10.36	243.0	116.7	177.3	0
Earth	6378	1.000	5.515	1.000	11.18	0.9973	1.0	23.45	0.003353
Mars	3398	0.1074	3.942	0.3795	5.023	1.026	1.028	25.19	0.005187
Ceres	513	0.00020	2.1	0.031	0.56	0.3782	0.3783		
Jupiter	71490	317.8	1.321	2.529	59.53	0.4135	0.4135	3.12	0.06481
Saturn	60270	95.16	0.6866	1.066	35.48	0.4375	0.4375	26.73	0.1076
Uranus	25560	14.50	1.275	0.9028	21.27	0.7183	0.7183	97.86	0.030
Neptune	25270	17.20	1.560	1.096	23.29	0.6688	0.6688	29.56	0.026
Pluto	1150	0.0023	2.1	0.0691	1.23	6.387	6.387	118.	0

Tab. 2. Orbitalparameter der Planeten.

Planet	Orbit distance [AU]	Orbit distance [10^6 km]	Orbit period [y]	Orbit eccentricity	Orbit inclination [°]	Longitude ascending node [°]	Longitude perihelion [°]	Mean longitude 2000.0 [°]	Satellites	Rings
Mercury	0.3871	(57.91)	0.2409	0.2056	7.01	48.35	77.44	252.34	0	no
Venus	0.7233	(108.2)	0.6152	0.0068	3.39	76.72	131.56	182.12	0	no
Earth	1.000	(149.6)	1.000	0.0167	0.00	354.90	102.83	100.30	1	no
Mars	1.524	(227.9)	1.881	0.0933	1.85	49.60	335.99	355.37	2	no
Ceres	2.768	(414.1)	4.605	0.0769	10.60					no
Jupiter	5.203	(778.3)	11.86	0.0481	1.30	100.47	15.63	34.42	16	yes
Saturn	9.539	(1427.)	29.46	0.0512	2.48	113.71	92.80	49.58	18	yes
Uranus	19.18	(2869.)	84.01	0.0466	0.77	74.06	176.29	312.93	15	yes
Neptune	30.05	(4496.)	164.8	0.0075	1.77	131.81	1.95	304.71	8	yes
Pluto	39.86	(5963.)	247.7	0.2513	17.13	110.42	224.59	239.08	1	no

Tab. 3. Atmosphärische Parameter der Planeten und der großen Monde.

Planet/ satellite	Albedo	Apparent magnitude	Equilibrium temperature [K]	(°C)	Surface temperature [K]	(°C)	Atmospheric pressure [atm]	Atmosphere composition
Planets								
Mercury	0.061	−0.20	449	(176)	440	(167)	0	–
Venus	0.80	−4.22	328	(55)	730	(457)	93	96% CO_2, 4% N_2
Earth	0.39	–	279	(6)	287	(14)	1	78% N_2, 21% O_2, 1% Ar
Mars	0.16	−2.02	226	(−47)	218	(−55)	0.007	95% CO_2, 3% N_2, 2% Ar
Ceres	0.022	6.85	168	(−105)	168	(−105)	0	–
Jupiter	0.71	−2.60	122	(−151)	–	(–)	–	90% H_2, 10% He
Saturn	0.79	0.67	90	(−183)	–	(–)	–	94% H_2, 6% He
Uranus	0.81	5.52	64	(−209)	–	(–)	–	H_2, He, (CH_4)
Neptune	0.70	7.84	51	(−222)	–	(–)	–	H_2, He, (CH_4)
Pluto	0.52	15.12	44	(−229)	48	(−225)	1×10^{-4}	CH_4, (H_2)
Satellites								
Moon	0.072	−12.73	279	(6)	255	(−18)	0	–
Io	0.47	4.8	122	(−151)	122	(−151)	1×10^{-7}	SO_2
Europa	0.44	5.2	122	(−151)	122	(−151)	0	–
Ganymede	0.30	4.5	122	(−151)	122	(−151)	0	–
Callisto	0.14	5.5	122	(−151)	122	(−151)	0	–
Titan	0.19	8.36	90	(−183)	94	(−179)	1.5	N_2, (H_2, CH_4, CO)
Triton		13.7	51	(−222)	58	(−215)	1×10^{-4}	CH_4, (N_2)

Tab. 4. Daten der bekannten Monde im Sonnensystem.

	Satellite	Distance [km]	Period [d]	Direction	Radius [km]		Mass [EM]	Density [g/cm^3]
Earth								
I	Moon	384400	27.32	pro	1738		0.01230	3.341
Mars								
I	Phobos	9378	0.3189	pro	11	(14 × 11 × 9)	1.6×10^{-9}	1.7
II	Deimos	23460	1.262	pro	6	(8 × 6 × 5)	3.0×10^{-10}	1.9
Jupiter								
XVI	Metis	128000	0.2948	pro	20		1.6×10^{-8}	2.8
XV	Adrastea	129000	0.2983	pro	10	(13 × 10 × 8)	3.2×10^{-9}	4.4
V	Amalthea	181300	0.4982	pro	94	(135 × 83 × 75)	1.2×10^{-7}	2.0
XIV	Thebe	221900	0.6745	pro	44	(55 × 35)	1.3×10^{-7}	2.1
I	Io	421600	1.769	pro	1815		0.0149	3.55
II	Europa	670900	3.551	pro	1569		0.00801	2.96
III	Ganymede	1070000	7.155	pro	2631		0.0248	1.94
IV	Callisto	1883000	16.69	pro	2400		0.0180	1.86
XIII	Leda	11090000	238.7	pro	8		9.5×10^{-10}	2.7
VI	Himalia	11480000	250.6	pro	93		1.6×10^{-6}	2.8
X	Lysithea	11720000	259.2	pro	18		1.3×10^{-8}	3.1
VII	Elara	11740000	259.7	pro	38		1.3×10^{-7}	3.3
XII	Ananke	21200000	631.	retro	15		6.4×10^{-9}	2.7
XI	Carme	22600000	692.	retro	20		1.6×10^{-8}	2.8
VIII	Pasiphae	23500000	735.	retro	25		3.2×10^{-8}	2.9
IX	Sinope	23700000	758.	retro	18		1.3×10^{-8}	3.1

Fortsetzung von Tabelle 4.

	Satellite	Distance [km]	Period [d]	Direction	[km]	Radius	Mass [EM]	Density [g/cm^3]
Saturn								
XVIII	Pan	133700	0.5744	pro	10			
XV	Atlas	137700	0.6019	pro	14	(20×10)		
XVI	Prometheus	139400	0.6130	pro	52	$(70 \times 50 \times 40)$		
XVII	Pandora	141700	0.6285	pro	44	$(55 \times 45 \times 35)$		
XI	Epimetheus	151400	0.6942	pro	59	$(70 \times 60 \times 50)$		
X	Janus	151500	0.6945	pro	96	$(110 \times 100 \times 80)$		
I	Mimas	185500	0.9424	pro	196		7.6×10^{-6}	1.4
II	Enceladus	238000	1.370	pro	250		1.2×10^{-5}	1.1
III	Tethys	294700	1.888	pro	530		1.2×10^{-4}	1.2
XIII	Telesto	294700	1.888	pro	15	$(17 \times 14 \times 13)$		
XIV	Calypso	294700	1.888	pro	13	$(17 \times 11 \times 11)$		
IV	Dione	377400	2.737	pro	560		1.76×10^{-4}	1.43
XII	Helene	377400	2.737	pro	16	$(18 \times 16 \times 15)$		
V	Rhea	527100	4.518	pro	765		4.2×10^{-4}	1.33
VI	Titan	1222000	15.95	pro	2575		0.0226	1.89
VII	Hyperion	1481000	21.28	pro	143	$(205 \times 130 \times 110)$	2.9×10^{-6}	1.4
VIII	Iapetus	3561000	79.33	pro	730		3.1×10^{-4}	1.15
IX	Phoebe	12950000	550.5	retro	110		6.7×10^{-7}	0.7
Uranus								
VI	Cordelia	49700	0.333	pro	20			
VII	Ophelia	53800	0.375	pro	25			
VIII	Bianca	59200	0.433	pro	25			
IX	Cressida	61800	0.463	pro	30			
X	Desdemona	62700	0.475	pro	30			
XI	Juliet	64600	0.492	pro	30			
XII	Portia	66100	0.513	pro	40			
XIII	Rosalind	69900	0.558	pro	40			
XIV	Belinda	75300	0.621	pro	30			
XV	Puck	86000	0.763	pro	85			
V	Miranda	129900	1.413	pro	242		1.2×10^{-5}	1.26
I	Ariel	190900	2.521	pro	580		2.3×10^{-4}	1.65
II	Umbriel	266000	4.146	pro	595		2.2×10^{-4}	1.44
III	Titania	436300	8.704	pro	805		5.8×10^{-4}	1.59
IV	Oberon	583400	13.46	pro	775		4.9×10^{-4}	1.50
Neptune								
III	Naiad	48000	0.292	pro	30			
IV	Thalassa	50000	0.313	pro	40			
V	Despina	52500	0.333	pro	75			
VI	Galatea	62000	0.396	pro	80			
VII	Larissa	73400	0.554	pro	100	(105×95)		
VIII	Proteus	117600	1.120	pro	209	(218×200)		
I	Triton	354300	5.877	retro	1360		0.00357	2.03
II	Nereid	5511000	359.4	pro	170			
Pluto								
I	Charon	19640	6.387	pro	595		2.1×10^{-4}	1.4

Tab. 5. Daten zu den Ringsystemen der äußeren Planeten.

Ring	Radius [km]	Width [km]
Jupiter		
Faint	71900–123700	51800
Bright	123700–130100	6400
Saturn		
D	67000–74400	7400
C	74400–91900	17500
B	91900–117400	25500
A	121900–136600	14700
F	140300	100
G	170000	120
E	180000–480000	300000
Uranus		
1986U2R	37000–39500	2500
6	41850	1–3
5	42240	2–3
4	42580	2–3
α	44730	7–12
β	45670	7–12
η	47180	0–2
γ	47630	1–4
δ	48310	3–9
1986U1R	50040	1–2
ε	51160	22–93
Neptune		
Diffuse	42000–44500	2500
Inner	53000	17
Plateau	53000–57000	4000
Main	63000	50