

Andromeda

Zeitschrift der **STERNFREUNDE MÜNSTER E.V.**



15. Jahrgang * 2002 * Nr. 1/2



Aus dem Inhalt:

Sternwarte Melle

Sakurais Objekt - Sterne, zu zäh, um zu sterben

Die Entstehung des Regenbogens (II)

3,00 e



Inhalt

Editorial	4
Ten Years After	5
Sternwarte Melle	9
Jahresbericht 2001	11
Protokoll der Mitgliederversammlung der Sternfreunde Münster e.V.	13
„First Light“-Party	15
Sakurais Objekt	17
Kleinigkeiten, die Tau-gen	27
Doppel-Peak im Sonnenmaximum	28
Die Entstehung des Regenbogens (II)	30

Für namentlich gekennzeichnete Artikel sind die Autoren verantwortlich.

Impressum

Herausgeber: Sternfreunde Münster e.V.
 Sentruper Straße 285, 48161 Münster

Redaktion: Wolfgang Domberger, Sebastian Freff,
 Klaus Kumbrink (V.i.S.d.P.), Ewald Segna, Jürgen Stockel

Kontakt: Jürgen Stockel, Haus Angelmodde 6 a, 48167 Münster
 ☎ 02506/2131 Auflage: 250 / Mai 2002



Titelbild: „Leonidensturm 18.11.2001“ (Astronomical Picture of the Day/icstars.com)
3. U-Seite **Vorschau**

EDITORIAL

NEUE KRÄFTE

10 Jahre hat er unseren Verein nach außen vertreten: Stephan Pläßmann hat jetzt das „Zepter“ an Jürgen Stockel weitergereicht. Vielen Dank, Stephan und viel Erfolg für Dich, Jürgen!

Dieses Jahr hat uns nicht nur den Euro gebracht und damit auch viele Änderungen in allen Lebensbereichen, die von der guten alten „DM“ geprägt waren, sondern auch eine Menge Arbeit, doch davon später. Unsere Andromeda gibt's jetzt natürlich auch nur noch gegen „EURO“ - 2 Euro, um genau zu sein, und damit gleich kräftig mehr als eigentlich sittsam, aber eine Anpassung des Preises an die gestiegenen Herstellungskosten war schon lange fällig - und die Gelegenheit war so günstig....!

Jetzt zur Arbeit, die uns diesmal etwas zu kraftlos für die 1. Andromeda-Ausgabe im Jahr von der Hand ging (da war bestimmt auch der Euro dran schuld, gelle?).

Just zur gleichen Zeit wollte es der Zufall, daß wir recht umfangreiche Beiträge auf dem Tisch hatten, siehe z. B. Sakurais Objekt auf Seite 17 - ein willkommener Anlaß, zwei Ausgaben zusammenzulegen und somit das Nützliche mit dem Angenehmen zu verbinden - der Termindruck läßt schlagartig nach, es ist Platz ohne Ende und neue Kräfte kommen im Nu! (Doppelte Ausgabe kostet eigentlich auch doppelt, aber der Kassierer ist wieder mal überstimmt worden...)

Leider haben Jürgens Highlights etwas darunter gelitten (sorry, Jürgen), ein - zwei Monate unterschlagen wir Ihnen in diesem Jahr...

Wir geloben natürlich Besserung - das macht sich immer gut - bis zum nächsten Jahr...

Ihre neuen alten Kräfte.

*Viel Vergnügen!
Ihr*

**KLAUS
KUMBRINK**



Ten Years After

Ein Rückblick von Stephan Plaßmann

Astronomie ist doch langweilig! Immer dasselbe! Am Himmel ändert sich doch nichts. Der Saturn hat seit Menschengedenken seine Ringe und Jupiter seit mindestens 300 Jahren seinen Großen Roten Fleck. Sternhaufen und Nebel sehen auf heutigen Aufnahmen fast genau so aus wie auf Aufnahmen aus Uraltzeiten. Planetarische und galaktische Nebel sehen doch aus wie vor Tausenden von Jahren! Und der Mond? Der zeigt uns immer nur dasselbe Gesicht! Und das soll Spaß machen?

Hin und wieder wird man (und werde ich) mit solchen Fragen bombardiert. Wenn's gut läuft, stellt der Fragende seine Fragen aus Wißbegier und Interesse. Dann habe ich Lust, viel zu erzählen, zu erklären und zu zeigen. Wenn's schlecht läuft, habe ich auch schon mal das Gefühl, mich rechtfertigen zu müssen gegenüber Personen, die schon in ihrer Art zu fragen erkennen lassen, dass sie nun überhaupt nichts von Astronomie halten. Dann habe ich oft so gar keine Lust, etwas mehr von meinem Hobby preiszugeben und von den ästhetisch genußvollen Bildern im Okular zu schwärmen.

Aber was ist denn dran an der Astronomie? Was gibt es denn noch so Aufregendes und Schönes, das uns Hobbyastronomen immer wieder „tief“ ins Glas (pardon Okular) schauen läßt?



Sind es die Messierobjekte, die wir versuchen, alle anzusehen? Die Galaxien oder Sternhaufen, die uns in die unendlichen Weiten des Kosmos blicken lassen? Oder die Wirbel in den Wolkenbändern des Jupiter? Oder die Phasen der Venus? Oder die Krater und Rillen auf dem Mond? Oder die Sonnenflecken? Oder Kometen, Doppelsterne und Nebel?

Es sind sie alle! Nur - zugegeben - astronomische Objekte ändern sich in Zeiträumen, die in Größenordnungen der Lebenserwartung von uns Menschen liegen, praktisch nicht. Es gibt zwar immer wieder Highlights, aber im großen und ganzen bleibt der Himmel wie er ist. Für uns; vor 1000 Jahren; und in 1000 Jahren - ungefähr!

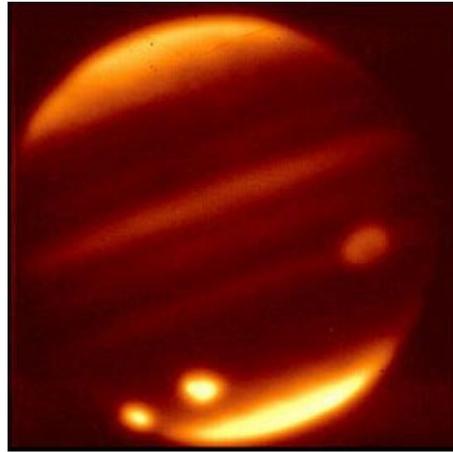
Aber: was kann einem Hobbyastronomen alles in 10 Jahren passieren? Über welche astronomischen Ereignisse könnte berichtet werden?

Vor genau 10 Jahren übernahm ich das Amt des 1. Vorsitzenden des Vereins Sternfreunde Münster e.V. als Nachfol-

ger von dem Gründer unseres Vereins Michael Große. Meine Entscheidung, dieses Jahr nicht mehr zu kandidieren und den Vorsitz jemand anderem zu überlassen, hat mich zu diesem Artikel veranlaßt.

Im Jahr 1992 passierte am Himmel zwar nicht allzuviel, jedoch auf der Erde. Im Rahmen des International Space Year 1992 fand im September die bundesweite Astronomiewoche „Fernsehen '92“ statt. Mehr als 70 astronomische Organisationen führten in dieser Zeit ein astronomisches Programm für die breite Öffentlichkeit durch, um das Hobby und die Wissenschaft Astronomie in der Bevölkerung bekannter zu machen. Wir waren auch dabei und beteiligten uns mit mehreren Vorträgen und öffentlichen Beobachtungen an 8 Terminen im September 1992 an dieser Aktion.

Spektakulär wurde es im Jahre 1994, als ein himmlisches Ereignis die Welt aufrüttelte, welches durchschnittlich nur alle 1000 Jahre passiert: Der Einschlag eines Kometen auf einen Planeten! Es war der Komet Shoemaker-Levy, der durch Gezeitenkräfte des Jupiter in 21 Bruchstücke gerissen wurde und dessen Teile 1994 alle nacheinander mit dem größten Planeten unseres Sonnensystems kollidierten! Viele sprachen vom kosmischen Staubsauger, der die Erde vor solchen Geschossen schützt und sie lieber selbst verschluckt. In der Tat, es ist also geschehen! Alle 21 Bruchstücke gingen auf Jupiter nieder und entfachten dort



17.7.94 Impakt Nr. 1 des Kometen Shoemaker/Levy auf Jupiter; Infrarot-Bild/3.5 microns, Keck-Observatorium

eine für irdische Verhältnisse äußerst zerstörerische Gewalt. Wir Hobbyastronomen konnten die Wirkungen dieses Szenarios in unseren Teleskopen sehen! Selbst in 4-zölligen Geräten waren die großen Einschlagslöcher in der Atmosphäre des Planeten auszumachen. Ein Anblick, der nachdenklich stimmt, wissen wir doch, dass ein solcher Treffer auch unsere Erde treffen kann. Und es ist hier nicht die Frage, *ob* wir einen solchen Treffer erleiden, sondern *wann* das der Fall sein wird! Man denke nur an den Treffer vor 65 Millionen Jahren, der letztlich zum Aussterben der Dinosaurier geführt hat.

Es folgte die Entdeckung eines neuen Kometen namens Hale Bopp im Jahre 1995. Dieser Komet hatte von Beginn an das Zeug, ein beeindruckendes Himmelschauspiel bieten zu können. Viele

sprachen vom Jahrhundertkomet, der schließlich im Jahre 1997 sein Perihel erreichen sollte und für Wochen als heller Komet am Abendhimmel zu bewundern sein würde.

Als ob es nicht schon gut genug wäre, wieder mal einen hellen Kometen am Himmel sehen zu können (Halley hatte 1986 ziemlich versagt), schob sich der Komet Hyakutake zwischenzeitlich in den Vordergrund. Dieser Komet, den der japanische Hobbyastronom und Hausmann Hyakutake mit seinem Fujinon 25x150 Feldstecher Anfang 1996 entdeckte, begeisterte Millionen von Menschen im Frühjahr 1996 mit seinem langen Schweif, der sich über fast 30% des Himmelsgewölbes erstreckte.

Die Sternfreunde Münster machten die Frühjahrsnächte zum Tage und boten öffentliche Beobachtungen mit Ferngläsern an.

Nachdem sich die Wogen des Kometen geglättet hatten, konnte sich die Astrowelt wieder auf den seit längerem bekannten Kometen Hale-Bopp konzentrieren. Der Komet des Jahres 1997 war als erstes Objekt mit bloßem Auge bereits in der Dämmerung zu sehen. Hale-Bopp erfüllte alle Erwartungen und avancierte im April 1997 zum bekanntesten Himmelsobjekt in der Öffentlichkeit. Natürlich boten wir Sternfreunde wieder unsere Geräte und Erfahrungen für interessierte Astro-Liebhaber an, um, wenn es sein mußte, die halbe Nacht zu schauen und zu fachsimpeln.



Aber auch ohne die Kometen waren die Jahre 1995 und 1996 astronomisch interessant. In diesen Jahren waren die seltenen Kantenstellungen der Saturnringe zu bewundern bzw. sie waren an drei Terminen zwischen Mai 1995 und Februar 1996 für kurze Zeit überhaupt nicht sichtbar! Der Anblick eines ‚ringlosen‘ Saturn ist zwar nicht annähernd so ästhetisch schön wie einer mit voll geöffnetem Ring (was wir zur Zeit gerade erleben), jedoch selten, d.h. nur alle 15 Jahre der Fall.

Am 29.1.1996 gesellte sich noch eine streifende Sternbedeckung durch den Mond dazu, die direkt von uns aus, d.h. etwas östlich von Münster, sehr gut zu beobachten war. Dabei war eindrucksvoll im Okular zu sehen, wie die Gebirge des Mondrandes einen Stern mal verdeckten und ihn dann durch ein Mondtal wieder durchscheinen ließen. Daß man sich für solch eine Beobachtung metergenau positionieren muß, um 5 oder 6 Bedeckungen innerhalb von Sekunden zu beobachten, macht verständ-

lich, daß man astronomische Beobachtung auch schon mal direkt auf dem Randstreifen einer Landstraße durchführen kann und muß.

Innerhalb von 10 Jahren erscheint es alltäglich, diverse Mondfinsternisse zu beobachten. Das taten auch die Sternfreunde, oft als öffentliche Beobachtung inszeniert, wobei auch schon mal mehr als 300 Gäste erschienen. Die letzte gut zu beobachtende totale Mondfinsternis fand am 9.1.2001 statt. Da dieser Tag eigentlich unser offizieller Vortragstermin war und weil die Finsternis ziemlich genau gegen 19.30 Uhr begann, veranstalteten wir aus unserem Vortrag kurzerhand eine öffentliche Beobachtung.

Nicht ganz alltäglich ist jedoch ein Highlight der 90er Astrojahre - die Sonnenfinsternis vom 11. August 1999. Schon als 10jähriger habe ich mich auf dieses Datum gefreut. Obwohl das Wetter vielen Hobbyastronomen einen kräftigen Strich durch die Rechnung machte, war dieses Spektakel für viele aber ein mehr oder weniger gut zu beobachtendes, sehr seltenes Himmelsschauspiel. Ich konnte mich zu den Glücklichen schätzen, zum Zeitpunkt der Eklipse einen relativ klaren Himmel über mir zu haben, um die Sofi 1999 in vollen Zügen genießen zu können.

Im selben Jahr noch, nämlich genau am 18. November 1999 waren viele Sternfreunde Zeuge eines nur ca. alle 33 Jahre auftretenden Maximums der Leoni-

den, einem Sternschnuppenstrom, der uns 1999 innerhalb von 1 Stunde mehr als 400 Sternschnuppen bescherte - und das, obwohl das Wetter für ganz Deutschland eine sehr schlechte Prognose lieferte. Tja - wir münsteraner Sternfreunde hatten eben das riesige Glück, dieses superkleine Wolkenloch von ca. 1/2 Stunde genau für die Sternschnuppenbeobachtung zu erhaschen.



Danach wurde es astronomisch wieder ruhiger. Aber wer weiß, was uns in den kommenden Jahren auf der kosmischen Bühne noch so alles geboten wird. Ganz aktuell ist der zur Zeit gut sichtbare Komet Ikeya-Zhang und der Meteoritenfall in Südbayern.

Ich hoffe, die Astronomie hält in der Zukunft ähnlich viele Highlights für uns bereit wie in den vergangenen 10 Jahren.

Dem neuen Vorsitzenden Jürgen Stockel wünsche ich eine lange Amtszeit und viel Erfolg bei seinem Auftrag, die Geschicke unseres Vereins zu leiten. Ich weiß, er ist der Richtige, wenn es darum geht, allen Sternfreunden und denen, die es noch werden möchten, in Sachen Astronomie der richtige Ansprechpartner zu sein.



Sternwarte Melle

Klaus Kumbrik

12.4.2002: 14 Sternfreunde aus Münster besuchten die größte Amateursternwarte Europas in Melle: In einer beein-

druckenden Dokumentation schilderen uns die Erbauer die Realisierung dieses astronomischen Traums. Leider fiel die Praxisvorführung wolkenbedingt flach. Ein hervorragender Grund, diese Exkursion zu wiederholen. Demnächst hier also mal mehr von den Eindrücken am unglaublichen 1,12 m-Teleskop....

Jahresbericht 2001

Stephan Plaßmann

Die Entwicklung der Mitgliederzahlen stellt sich zum aktuellen Stand (19.2.2002) wie folgt dar:

Der Verein hat zur Zeit 83 Mitglieder zu verzeichnen. Die Tendenz ist leicht fallend. (2001: 84 Mitglieder, 2000: 89, 1999: 85, 1998:87).

Unser Mitglied Michael Kappelhoff ist im Oktober 2001 verstorben.

Darüber hinaus bestehen 15 Kontakte zu befreundeten Vereinen sowie zu Abonnenten unserer Zeitung Andromeda.

Aktivitäten im Jahr 2001:

Es wurden 9 Vorträge gehalten, wobei der erste gleich eine gelungene Kombination von öffentlicher Beobachtung und Informationsveranstaltung für Interessierte darstellte. Es handelte sich um die erfolgreiche Beobachtung der totalen Mondfinsternis am 9.1.2001 auf dem Vorplatz des Naturkundemuseums. Es schien, als hätten speziell wir Münsteraner das Glück gehabt, genau diese superkleine Wolkenlücke zur Beobachtung dieses Himmelspektakels zu erhaschen, die an diesem Abend überhaupt möglich war; waren doch die Wetterprognosen für diesen Tag eher düster ausgefallen.

Unsere Zeitung Andromeda bot wiederum Spitzenqualität, sowohl inhaltlich als auch hinsichtlich des Layouts und der Verarbeitungsqualität. Hier bereits einen herzlichen Dank an alle Beteiligten, die zu dieser Leistung beigetragen haben - insbesondere auch an unseren Sponsor, die Druckerei Stegemöller, ohne deren Engagement die überragende Druckqualität unserer Dezemberausgabe nicht möglich gewesen wäre!

Am 16. Juni fand unsere traditionelle Fahrradtour statt. Jürgen Stockel führte die Astrobiker souverän von der Pleistermühle nach Gimble und zurück.

Das Equipment unseres Vereinsteleskopes hat sich um zwei weitere Okulare vergrößert. Erstanden wurden nach intensiver Prüfung die Nagler Okulare mit den Brennweiten 9 und 12 mm. Hierdurch kann die Leistung des 15-Zöllers wesentlich besser ausgenutzt werden. Für die Erstellung unserer Zeitschrift Andromeda wurde eine neue Software angeschafft.

Unsere Homepage wird laut Informationen von Michael Dütting stark besucht. Für die Arbeit der laufenden Aktualisierungen sowie für die Unterhaltung dieser Seite sei ihm hiermit herzlich gedankt!

Weitere Aktivitäten waren diejenigen, welche sozusagen im Hintergrund, für den einen oder anderen mehr oder we-

niger unbemerkt ablaufen, nämlich die fachliche Beratung aller interessierten Hobbyastronomen, Tips zur Anschaffung und Gebrauch von Teleskopen und Zubehör, Vorbereitung und Durchführung unserer öffentlichen Vorträge, Beteiligung an öffentlichen Beobachtungen und Ausarbeitung von Artikeln für die Andromeda.

Ich danke hiermit allen, die zum Erreichen unserer Ziele und zur Erfüllung unseres Anspruches in der Öffentlichkeit beigetragen haben!

Natürlich durfte zum Jahresende unsere traditionelle Ausstellung im Museum mit anschließendem Essen beim Griechen nicht fehlen.

Leider gibt es auch nicht so Erfreuliches zu vermelden: Die öffentlichen Beobachtungen fielen meistens wegen des schlechten Wetters aus. Die bereits zum zweiten Male mit jeweils 6 Terminen im März anberaumte Messiernacht konnte nicht durchgeführt werden, da das Wetter uns jedesmal dieses Vorhaben vereitelte. Weiterhin konnten wir aufgrund Petrus' Einfluß die Saturn- und Jupiterbedeckung durch den Mond nicht beobachten, genauso wie den Sturm der Leoniden im November. Ich hoffe, daß wir im Jahr 2002 mehr Glück bei unseren Vorhaben haben (Anm.: die Messiernacht am 16.3. und die öffentliche Beobachtung am 22.3. konnten inzwischen erfolgreich durchgeführt werden).

Nicht zu vergessen ist der Ausfall unseres Vortrages vom 11. September 2001.

Die Ereignisse dieses Tages waren noch zu jung, um deren Tragweite vollends zu verstehen. Trotzdem hatten wir uns spontan entschlossen, den Vortrag von Norbert Bertels über die Gezeiten für diesen Tag aus Solidarität mit den Opfern der Terroranschläge abzusagen!

Dieser Vortrag wurde im Januar 2002 nachgeholt.

Zur finanziellen Situation:

Der Kontostand des Vereins belief sich zum 31.12.2001 auf 8.596,69 EURO.

Die Einnahmen bestanden im wesentlichen aus dem Verkauf der Andromeda, Beiträgen und Spenden und aus Einnahmen aus der Anzeigenwerbung.

Die Ausgaben bestanden aus Anschaffungen zum neuen Teleskop (Nagler Okulare), der Teleskop-Versicherung, Kosten für den Internet Provider, dem Abo Sky&Telescope, aus Druck- und Versandkosten der Zeitschrift sowie aus Ausgaben für den laufenden Betrieb des Vereins.

Allen Mitgliedern unseres Vereins wünsche ich für das Jahr 2002 allseits klare Sicht und viel Spaß bei Euren Beobachtungen.



Protokoll der Mitgliederversammlung der Sternfreunde Münster e.V.

Stephan Plaßmann

Versammlungszeit:

Dienstag, 19.2.2002

Versammlungsort: Tagungsraum des Naturkundemuseums, Sentruper Str. 285, 48161 Münster

Beginn: 19.45 Uhr

Anwesend: 20 Mitglieder, davon 19 stimmberechtigt

Versammlungsleiter: Stephan Plaßmann

Protokollführer: Dr. Wolfgang Domberger/Stephan Plaßmann

Tagesordnung:

1. Begrüßung und satzungsmäßige Feststellungen
2. Geschäftsbericht, Kassenbericht, Bericht der Kassenprüfer, Aussprache
3. Entlastung des Vorstandes
4. Neuwahl des Vorstandes und der Kassenprüfer
5. Abstimmung über Anschaffungen
6. Sonstiges

TOP 1:

Begrüßung durch den 1. Vorsitzenden Stephan Plaßmann, Feststellung der Anwesenheit von 20 Teilnehmern, Feststellung der Beschlußfähigkeit, Verlesen der Tagesordnungspunkte.

TOP 2:

Stephan Plaßmann verliest den Jahresbericht 2001.

Klaus Kumbrink (Kassenwart) verliest den Kassenbericht.

Girokonto: 1.049,67 EUR

Sparkonto: 7.303,12 EUR

Bargeldkasse: 243,90 EUR

Martin Pawlik und **Markus Steinecke** (Kassenprüfer) bestätigen die ordnungsgemäße Kassenführung

Aussprache: Keine Wortmeldungen

TOP 3:

Entlastung des Vorstandes durch die Versammlung mit 15 Ja-Stimmen und 4 Enthaltungen.

TOP 4:

Neuwahl des Vorstandes:

Situation: Der bisherige Vorsitzende Stephan Plaßmann kandidiert nicht mehr. Daher übernimmt er für die Wahl des 1. Vorsitzenden die Wahlleitung und schlägt Jürgen Stockel vor. Weitere Vorschläge erfolgen nicht.

Resultate der Wahlen:

Erster Vorsitzender: **Jürgen Stockel** mit 18 Ja-Stimmen und 1 Enthaltung gewählt. Der Gewählte nimmt die Wahl an. An dieser Stelle übernimmt Jürgen Stockel die Leitung der Versammlung.

Zweiter Vorsitzender: Wiederwahl von **Ewald Segna** mit 18 Ja-Stimmen und 1 Enthaltung. Der Gewählte nimmt die Wahl an.

Kassenwart: Wiederwahl von **Klaus Kumbrink** mit 18 Ja-Stimmen und 1 Enthaltung. Der Gewählte nimmt die Wahl an.

Pressewart: Wiederwahl von **Dr. Wolfgang Domberger** mit 18 Ja-Stimmen und 1 Enthaltung. Der Gewählte nimmt die Wahl an.

Schriftführer: Die bisherige Schriftführerin Anke Schaffrinna kandidierte nicht mehr (Ihr Part wurde bis hierher durch den Pressewart Dr. Wolfgang Domberger übernommen).

Stephan Pläßmann wird mit 18 Ja-Stimmen und 1 Enthaltung gewählt. Der Gewählte nimmt die Wahl an.

Kassenprüfer: **Thorsten Cösters** und **Dr. David Troyer** werden als neue Kassenprüfer gewählt. Als Ersatz wird **Dr. Peter Noch** gewählt.

TOP 5:

Diskussion über die Anschaffung eines Diascanners. Bevorzugtes Gerät: *Minolta Dimage Scan Multi Pro* inkl. Software (Preis ca. 3000,- EUR). Informationen dazu von M. Felsch.

Informationen zur Anschaffung spezieller Software *registar* von D. Morlak (ca. 80,- EUR)

Diskussion über Anschaffung eines CD-Brenners plus Software, u.a. zum Aufbau einer Bilddatenbank auf CD und zum Händeln der Andromeda-Da-

teien durch unseren Chefredakteur Klaus Kumbrink (ca. 400,- EUR)

Abstimmung darüber, dass überhaupt solche Geräte angeschafft werden.

Ergebnis: 16 Ja-Stimmen, 2 Nein-Stimmen, 1 Enthaltung

Abstimmung über Anschaffung des Diascanners mit 18 Ja-Stimmen bei 1 Enthaltung.

Abstimmung über Anschaffung der Software *registar* mit 18 Ja-Stimmen bei 1 Enthaltung.

Abstimmung über Anschaffung des CD Brenners mit 16 Ja-Stimmen, 1 Nein-Stimme und 2 Enthaltungen.

TOP 6:

Diskussion über nötige Änderungen der Web-Seite des Vereins. M. Dütting erwähnt, dass die Homepage spätestens in einem Jahr einer Erneuerung bedarf. Preis beliefe sich auf ca. 20 EURO/Monat.

Weitere Themen waren Auslastung und Ausleihhäufigkeit des 15-Zöllers. Bitte um Bekanntgabe der Email-Adressen der Mitglieder zur besseren und schnelleren Benachrichtigung.

Unsere Fahrradtour wurde auf den 29.6.2002 festgelegt.

Um 21.45 Uhr schließt Jürgen Stockel die Versammlung.



„First Light“-Party

Klaus Kumbrink

Der Beginn des Jahres 2002 wird David Troyer immer in Erinnerung bleiben - sein langerwarteter Teleskop-Traum ging in Erfüllung: Ein 6 Zoll Starfire-Refraktor der Referenzklasse bereichert ab sofort das Gerätespektrum im Vereinsleben der Sternfreunde.

Am 18.1.02 hatte David zu einer kleinen Sternfreunde-Party eingeladen, die kulinarisch begann und astronomisch enden sollte. Leider spielte das Wetter

nicht mit, so daß der - fasziniert von den Beteiligten verfolgte - Aufbau des neuen Pracht-Teleskops anfangs nur zu einer Trockenübung gereichte.

Sicher wird David uns bei Gelegenheit hier über erste Beobachtungs-Erfahrungen berichten und neben ein paar technischen Daten auch entsprechende Bilder zeigen können.

Vorerst nur soviel:

Objektiv-Durchmesser: 155 mm / f 7,1

1.100 mm Brennweite

Montierung: M 900/Astrophysics

Stativ: C 14





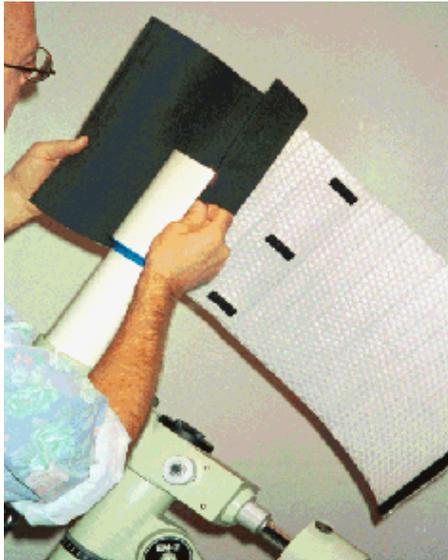
Anschließend hatte Stephan dann die Lacher auf seiner Seite, als er mit dem vorsorglich mitgebrachten Schampus ansetzte, das Teleskop gebührend zu taufen...



Kleinigkeiten, die Tau-gen

David Troyer

Viele Leute schwören auf ihre Taukappen aus alten Bananenkisten und schwarzen Wellpappen. Um thermisch effektiv zu sein, sind diese Anbringsel eher schwer und unförmig. Die Dinge fallen wortwörtlich ins Gewicht beim Ausbalancieren, rutschen besonders gerne und erschweren das Peilen ent-



lang des Fernrohrs. Ein Sandwich aus aluminiumbeschichteter Blasenfolie und schwarzem Moosgummi, zu erstehen in Campinggeschäften für DM 15 pro Quadratmeter bzw. in Schreibwarenläden, löst solche Probleme elegant. Man klebt diese zwei Komponenten an

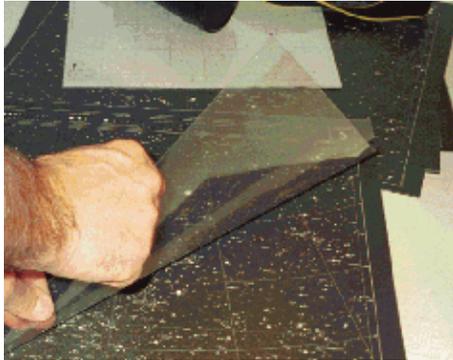
eine Kante mit Teppichband zusammen und näht sie dort fest aneinander. Mit dem Moosgummi nach Innen anfangend und dann weiter mit der Blasenfolie, Silberseite nach außen, umwickelt man nun das Fernrohr. Eine Lage der Blasenfolie reicht meistens aus, aber in den besonders taufrischen Morgenstunden des Herbstes empfiehlt sich vielleicht auch eine zweite. Das ganze wird lowtechmäßig mit einem Gummiband gehalten oder passender zum schicken Teleskop mit einem aufkleb-



baren oder angenähten Klettverschluss. Das Moosgummi unterbindet recht zuverlässig das Rutschen sowie Lichtreflexe und isoliert zugleich Wärme. Die Taukappe ist leicht genug, dass eine Neubalancierung des Instruments entfällt, und sie lässt sich gut verstauen.

Wem diese Maßnahme doch zu simpel ist, der kann sich selbstverständlich mit den exzellenten Produkten des sympathischen Jim Kendrick auseinandersetzen . . .

Waren Sie zu kniepig, die "Laminated"-Ausführung des "SkyAtlas 2000.0, Field Version" zu kaufen? Tja, nun ärgern Sie sich in Tausend und einer tau-



feuchten Nacht über die klammen, labbrigen Blätter der billigeren, unbeschichteten Ausgabe! Aber, für DM 5 kriegen Sie in jedem Schreibwarenladen eine steife Klarsichtfolie in der Größe 50 cm x 70 cm x 0,4 mm. Zwei Stücke aus dieser Folie, bündig mit den SkyAtlas-Blättern zugeschnitten und an einer Kante mit klarem Klebeband zusammengehalten, können als tauabweisende Hülle für zwei Blätter dienen. Übrigens, ähnliches schützt auch die DIN A4-Ausdrücke Ihres Lieblingsplanetariumsprogramms vor Feuchtigkeit. Ja, und beim Beschaffen des SkyAtlas für die nächste Epoche - nicht ganz so geizig sein!

Doppel-Peak im Sonnenmaximum

Winfried Backhaus

Zuverlässig kommt es alle 11 Jahre zu einem Maximum solarer Aktivität. Diese äußert sich in einer großen Anzahl von Sonnenflecken, Flares und koronalen Masseauswürfen. Für unser Hobby ist diese Phase der Sonne besonders interessant, da wir dieses Schauspiel mit unseren filterbewehrten Teleskopen hervorragend verfolgen können. Oftmals kann man in der tief stehenden Abendsonne ohne weitere Hilfsmittel große Fleckengruppen beobachten. Mit viel Glück ist es möglich, selbst in unseren Breiten aufgrund heftiger Sonnenaktivität Polarlichter zu sehen.

Dem Maximum folgt eine Phase der Ruhe, das solare Minimum. Diese Zeit ist für Sonnenbeobachter eher langweilig. Nur wenige, kleine Sonnenflecken sind zu sehen, heftige Flares bleiben aus.

Nach dem Maximum des Jahres 1989 sollte das Nächste im Jahr 2000 erfolgen. Die maximale Aktivität lag in der Jahresmitte. Danach wurde die Anzahl der Flecken deutlich geringer, langsam wurde die Sonne ruhiger. Im Februar 2001 konnte die Umkehr der Sonnenpole gemessen werden, welche den Anfang eines neuen Sonnenzyklus markiert. Gegen Ende des letzten Jahres



nahm die Sonne jedoch nochmals Anlauf und bildete zur großen Freude der Sonnenfans in den vergangenen Monaten ein zweites Maximum aus. Wieder waren riesige Fleckengruppen und starke Flares zu beobachten. Am 2. März 2002 stand am Süd-Ost Rand der Sonne eine Protuberanz mit einer Ausdehnung von 380.000 Kilometern. Bereits das Maximum von 1989/1990 bestand aus zwei Spitzen (Mitte 1989 und Frühjahr 1990). Ursächlich für diese Unregelmäßigkeit sind wahrscheinlich die komplexen Prozesse, die in der Konvektionszone im äußeren Drittel der Sonne ablaufen.

Da die Sonne nun immer höher in den Himmel steigt, ist sie nach den kurzen

Wintertagen weit besser zu observieren. Dieses Dessert sollten wir uns nicht entgehen lassen.



Die Entstehung des Regenbogens (II)

Wolfgang Domberger

In Teil I (Andromeda 4/01) wurden die physikalisch/optischen Grundlagen der Entstehung eines Regenbogens dargestellt, wobei die Natur des Lichtes selbst und die Ableitung des Brechungsgesetzes einen Schwerpunkt bildeten. Auch historische Aspekte wurden mit einbezogen. Ein Regenbogen ist, betrachtet man nur einen einzelnen Tropfen der Regenwand, zurückzuführen auf die Brechung des Sonnenlichtes beim Passieren der Grenzfläche Luft/Wasser (A in Abb. 6) ins Tropfeninnere, dann die ein- bzw. zweimalige Reflexion an der "Rückwand" (B bzw. B und C) und schließlich die erneute Brechung beim Durchdringen der Grenzfläche Wasser/Luft nach außen (C bzw. D). Der gesamte Strahlengang liegt in einer Ebene, wenn der Regentropfen kugelförmig ist, was im folgenden stets vorausgesetzt wird. Wie auch in Teil I wird auch im folgenden Teil II besonders Wert gelegt auf die bildlichen Darstellungen, um möglichst viel Anschauung zu erreichen.

Kugelsymmetrie

Die Annahme sphärischer Tropfenform erleichtert die Analyse und das Zeichnen der Ergebnisse ganz erheblich. Die Abb. 7 zeigt einen kugelförmigen Was-

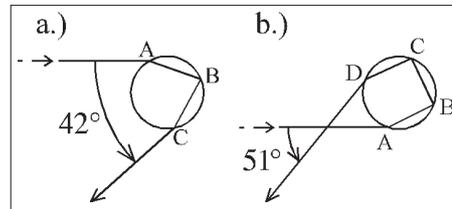


Abb. 6: (vgl. Abb. 2, Teil I); isolierter Wassertropfen; Strahlengang errechnet für einfarbig gelbes Licht; verantwortlich für den a.) Hauptbogen: einmalige Reflexion und b.) Nebenbogen: zweimalige Reflexion

sertropfen mit dem Radius R . Aus dem Licht, das die Sonne auf den Tropfen strahlt, ist ein Bündel achsenparalleler Strahlen eingezeichnet, wobei die gestrichelte Linie die Mittelachse oder Zentrallinie ist, die die Mittelpunkte von Tropfen und Sonnenscheibe verbindet. Diese Parallelstrahlen weisen alle denselben Abstand r zur Mittelachse auf; sie liegen auf dem Mantel eines Kreiszyinders mit dem Radius r , dessen Achse mit der besagten Mittelachse identisch ist. Aufgrund der Kugelsymmetrie ist es einleuchtend, daß alle diese Strahlen - nachdem sie in den Tropfen eingedrungen sind, an seiner Rückwand reflektiert wurden und ihn wieder verlassen - diesen Tropfen unter dem gleichen Winkel zur Sonne ver-

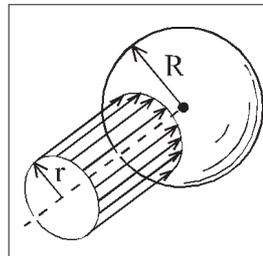


Abb. 7: Kugelförmiger Wassertropfen und achsenparallel einfallende Strahlen im Abstand r zur Mittelachse

lassen werden allerdings in jeweils andere Richtungen. Denn für alle diese Strahlen ist ja der Winkel, unter dem sie die Tropfenoberfläche treffen, identisch; nur der Ort des Auftreffens ist jeweils ein anderer. Beispielsweise (vgl. Abb. 7) wird ein Strahl, der oberhalb der Achse den Tropfen trifft, diesen unterhalb der Achse wieder verlassen.

Die Teilstücke eines jeden Strahlenverlaufs - also zunächst außerhalb, dann innerhalb und schließlich wieder außerhalb des Tropfens - befinden sich in einer Ebene, und jeder Strahlenverlauf spannt seine eigene Ebene auf. Die rotationssymmetrische Anordnung der einlaufenden achsenparallelen Strahlen bezüglich der Mittelachse, zu der sie alle denselben Abstand r haben, führt dazu, daß die Strahlen auch nach dem Verlassen des Tropfens rotationssymmetrisch zu dieser Achse verlaufen werden. Der Winkel, in dem die auslaufenden Strahlen den Tropfen wieder verlassen werden, hängt *nur* vom Abstand r der einlaufenden Strahlen zur Achse ab. Man ist also ganz frei in seiner Wahl und kann jeden beliebigen Strahl herausgreifen und die erzielten Resultate auf alle anderen Strahlen übertragen.

Diese Überlegungen führen auf den Begriff des Stoß- oder Streuparameters, der bei allen Stoß- oder Streuexperimenten jeglicher Art eine große Rolle spielt. Er bezeichnet den (relativen) Abstand eines einlaufenden Teilchens zum Kraftzentrum, das in diesem Ab-

stand am Kraftzentrum vorbeiflüge, wenn es nicht abgelenkt würde. Im Fall des von Lichtstrahlen getroffenen Regentropfens ist der Stoßparameter, hier mit p abgekürzt, der relative Abstand eines Lichtstrahles zur Mittelachse und somit das Verhältnis des Abstands r zum Radius R des Tropfens:

$$p = r / R.$$

Alle Strahlen mit geringeren Abständen r als der Tropfenradius R werden in den Tropfen hineingebrochen, erfahren also eine Ablenkung; sie geraten gewissermaßen in das „Kraftfeld“ des Tropfens. Alle anderen Strahlen treffen den Tropfen nicht. Von Belang sind nur solche Strahlen, für die p zwischen Null und Eins liegt: $0 \leq p \leq 1$. Die Abb. 8 veranschaulicht die Definition des Stoßparameters p und seinen Zusammenhang mit dem Winkel α , unter dem ein achsenparalleler Lichtstrahl im Abstand r zur Mittelachse auf die sphärisch gekrümmte Oberfläche des Tropfens trifft. Dort errichtet man eine Tangentialebene senkrecht zu der Linie, die den Auftreffpunkt mit dem Tropfenmittelpunkt verbindet. Diese Linie, verlängert nach außen, nennt man Einfallslot. Aus dem schraffierten rechtwinkligen Dreieck läßt sich leicht die Beziehung zwischen dem Eintrittswinkel α , in dem der Lichtstrahl - vom Einfallslot aus gerechnet - den Tropfen trifft, und dem Stoßparameter p ablesen:

$$\sin \alpha = r / R = p;$$

der Einfallswinkel α und der Stoßparameter p legen sich also gegenseitig

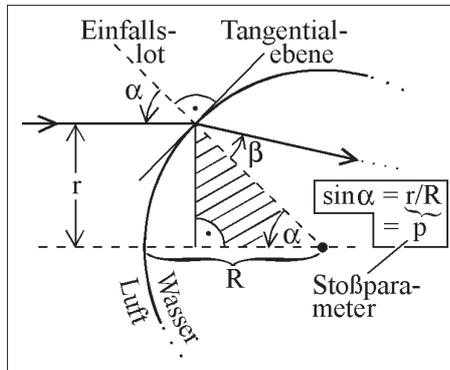


Abb. 8: Definition des Stoßparameters p ; Tropfenradius R ; Abstand r zur Mittelachse; Einfallslot und Tangentialebene; Brechung an der sphärisch gekrümmten Grenzfläche; Zusammenhang von Einfallswinkel α und Stoßparameter p ; gezeichnet für gelbes Licht mit dem Brechungsindex $n = 1,333\dots$ in Wasser.

fest. Hat der Strahl die Grenzfläche Luft/Wasser passiert, läuft er unter dem kleineren Winkel β - wiederum vom Lot aus gerechnet - innerhalb des Wassertropfens weiter. Das Brechungsgesetz $\sin \alpha / \sin \beta = n_2 / n_1$ (vgl. Andr. 4/01, S. 38) wird hier im Fall einer sphärisch gekrümmten Grenzfläche ganz analog angewendet. Genau auf der Grenze Luft/Wasser ändert sich der Brechungsindex sprunghaft von $n_1 = 1$, was für das Medium Luft eine sehr gute Näherung ist, auf den Wert $n_2 = n$ für das Medium Wasser, wobei der Wert von n je nach Farbe des Lichtes etwa zwischen 1,329 und 1,344 liegt *). Zudem bewirkt die Kugelsymmetrie, die ja die in Abb. 8 hergeleitete Beziehung $\sin \alpha = p$ zwischen dem Einstrahlwinkel α und dem Stoßparameter p zur Folge hat, daß das Brechungsgesetz für kugelför-

mige Tropfen die einfachere Form

$$\sin \beta = p / n$$

erhält. Wichtig ist noch der Hinweis, daß die Winkel mathematisch positiv gerechnet werden, wenn sie entgegen dem Uhrzeigersinn gerichtet sind. Das sollen die Pfeile an den Winkelsymbolen in Abb. 8 bis 11 verdeutlichen.

Ablenkmanöver

Um den kompletten Lichtweg (vgl. Abb. 6) möglichst verständlich und anschaulich zu machen, zeigen Abb. 9 und Abb. 10 speziell für diesen Artikel erdachte Darstellungen. In Abb. 9 sind vier Segmente eines in Gedanken zerteilten sphärischen Tropfens im Querschnitt dargestellt. Die beiden Segmente in a.) bzw. b.) gehören jeweils zusammen und sind aus Platzgründen nur gegeneinander versetzt worden. Die oberen Bilder in a.) zeigen im Detail die Brechung und die Reflexion in den Punkten A und B von Abb. 6 a.), während die unteren in b.) die Brechung und Reflexion in den Punkten A und B von Abb. 6 b.) darstellen. In Abb. 9 a.) (links) trifft ein oberhalb der Mittelachse laufender Lichtstrahl in Punkt A unter dem Winkel α zum Einfallslot auf die Tropfenoberfläche, wird dort durch

*) In Wasser hat der Brechungsindex n für gelbes Licht den Wert 1,333, was bedeutet, daß dieses Licht in Wasser nur noch mit dem $1/1,333$ -fachen Wert, das sind 75%, der Vakuumlichtgeschwindigkeit vorankommt.

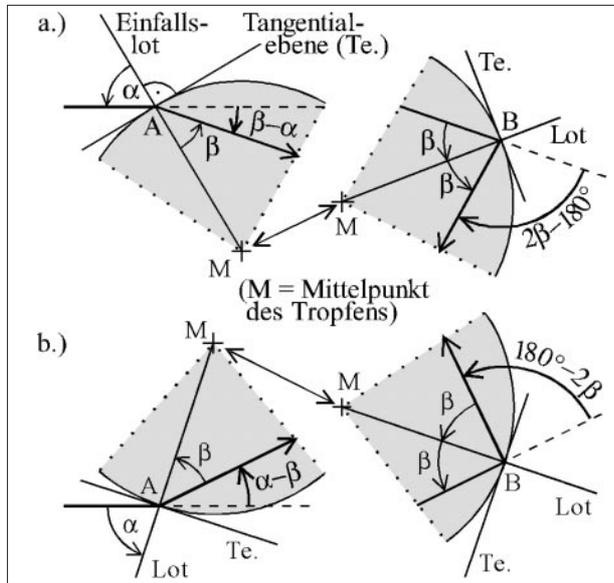


Abb. 9: in a.) und b.) voneinander getrennte, aber jeweils zusammengehörende Tropfen-segmente im Querschnitt; Darstellung der Lichtwege bei Brechung und Reflexion; Richtung der Ablenkung des Lichtstrahls und der Ablenk-winkel; a.) einlaufender Licht-strahl oberhalb der Mittelachse; Brechung in A und Reflexion in B, Vgl. mit Abb. 6 a.); b.) einlaufender Lichtstrahl unterhalb der Mittelachse; Brechung in A und Reflexion in B, Vgl. mit Abb. 6 b.)

Brechung aus seiner ursprünglichen Richtung abgelenkt und läuft unter dem kleineren Winkel β zum Lot im Tropfen weiter in Richtung der rückwertigen Grenzfläche (rechts), wo er in B unter dem Winkel β reflektiert wird. Der Ablenk- oder Streuwinkel bei der Brechung in A beträgt $\beta - \alpha$ und bei der Reflexion in B beträgt er $2\beta - 180^\circ$. Seine dritte Ablenkung wird der Strahl dann durch Brechung bei Austritt (C in Abb. 6 a.)) aus dem Tropfen erfahren, nun wieder um den Winkel $\beta - \alpha$.

Die Richtungsänderungen in Abb. 9 b.), die ein unterhalb der Mittelachse laufender Lichtstrahl durch Brechung und Reflexion erfährt, lauten ähnlich, nur weisen sie in entgegengesetzte Richtungen. Somit beträgt der Ablenk-winkel bei der Brechung in A (links) jetzt $\alpha - \beta$ und bei der Reflexion in B (rechts) 180°

- 2β . Die dritte Ablenkung wird eine weitere Reflexion im Tropfeninnern sein (C in Abb. 6 b.)), wieder um den Winkel $180^\circ - 2\beta$. Die letzte Richtungs-änderung wird dann in der Brechung des Strahls bei Austritt (D in Abb. 6 b.)) aus dem Tropfen bestehen, nun wieder um den Winkel $\alpha - \beta$.

In dem Zeigerdiagramm Abb. 10 sind alle „Ablenkmanöver“ noch einmal zusammengefaßt. Im oberen bzw. unteren Teilbild ist der Fall der ein- bzw. zweimaligen inneren Reflexion dargestellt. Zunächst sind in a.) links die Teilabschnitte des Lichtweges von 1 bis 4 durchnummeriert. Der Winkel γ ist der Beobachtungswinkel, d. h. derjenige Winkel, unter dem man das austretende Licht (4) in Bezug auf das eingestrahle Sonnenlicht (1) beobachten kann. In der Mitte sind die drei Rich-

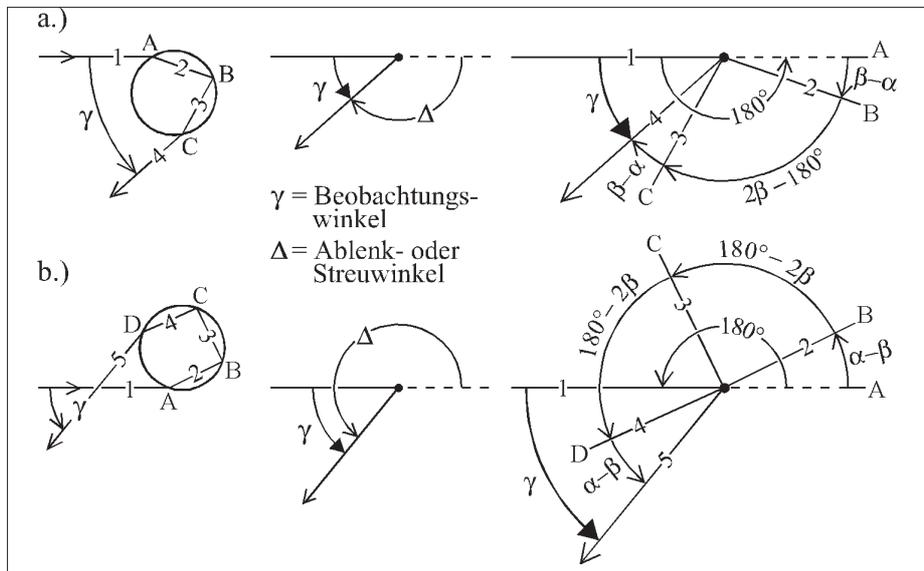


Abb. 10: Winkel- oder Zeigerdiagramme; links: numerierter Strahlengang für einmalige (a.) und für zweimalige (b.) Reflexion im Tropfen; mitte und rechts: Tropfen in größerer Entfernung und infolge dessen nur Betrachtung der Richtungen der einzelnen Ablenkungen des Lichtstrahls;

tungsänderungen, die das einlaufende Licht in A (Brechung), in B (Reflexion) und in C (Brechung) erfährt, in dem Ablenk- oder Streuwinkel Δ zusammengefaßt, dessen einzelne Beiträge im rechten Bild in Betrag und Richtung einzeln aufgeführt sind. Diese Richtungsänderungen sind entgegengesetzt zum Uhrzeigersinn. Bei Beachtung der Pfeilrichtungen an allen Winkeln kann man sehr leicht ablesen, daß für den Beobachtungswinkel γ die übersichtliche Beziehung gilt:

$$\gamma = 4\beta - 2\alpha.$$

Die Abb. b.) zeigt den Fall der zweimaligen Reflexion im Tropfen; zunächst sind die Teilabschnitte des Lichtweges von 1 bis 5 durchnummeriert;

danach sind im mittleren Bild die jetzt vier Richtungsänderungen, die das Licht in A (Brechung), in B und C (Reflexion) und in D (Brechung) erfährt, in dem Ablenkwinkel Δ zusammengefaßt, dessen einzelne Beiträge im rechten Bild ebenfalls in Betrag und Richtung einzeln aufgeführt sind. Diese Richtungsänderungen sind nun jedoch parallel zum Uhrzeigersinn. Genauso wie im ersten Fall liest man eine recht übersichtliche Beziehung für den Beobachtungswinkel γ ab:

$$\gamma = 2\alpha - 6\beta + 180^\circ.$$

Damit hat man alles zusammen und kann aus dem Brechungsgesetz $\sin \beta = p/n$ von S. 32, dem Stoßparameter $p = \sin \alpha$ aus Abb. 8 und den beiden obi-

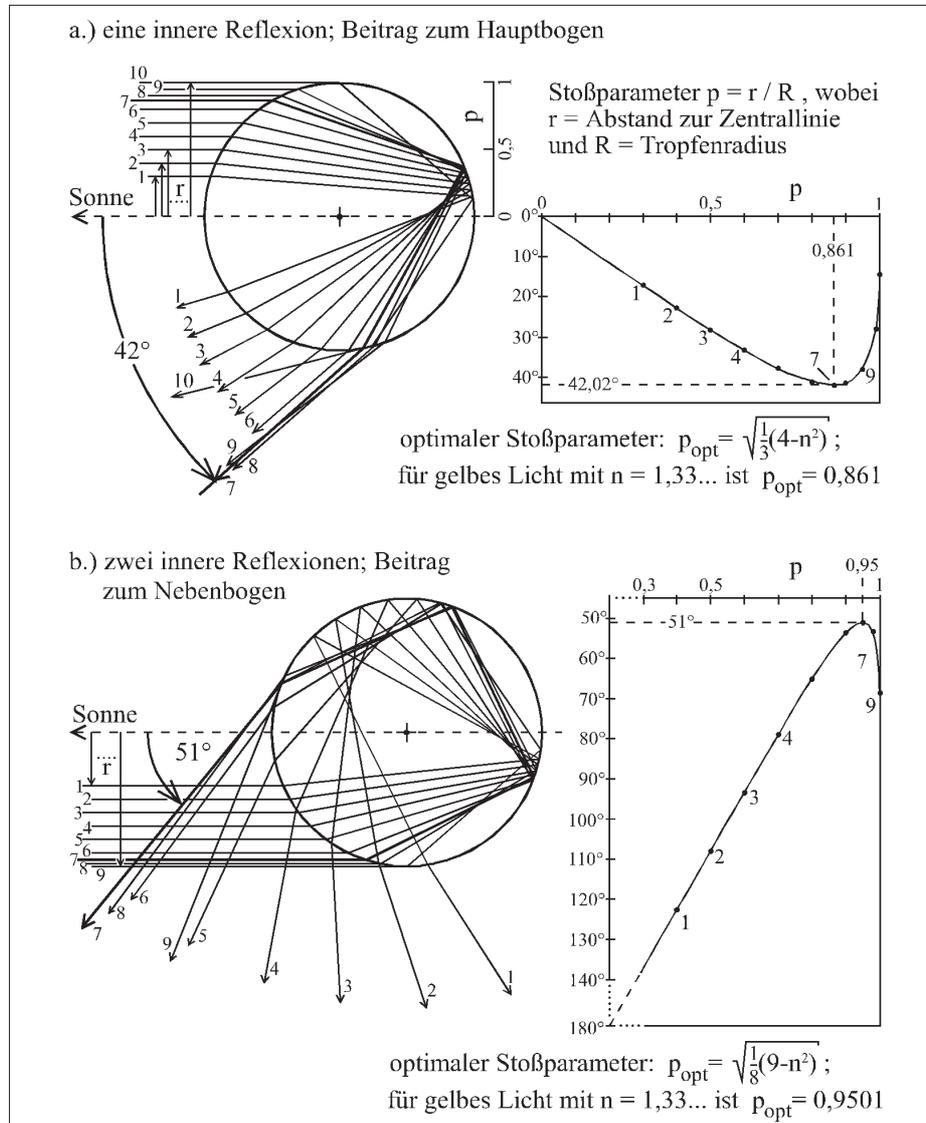


Abb. 11: Konstruktion (nach René Descartes) des Verlaufs mehrerer einfarbig gelber Lichtstrahlen für unterschiedliche Abstände von der Zentrallinie; für den cartesischen Strahl (Nr. 7) ist der Austrittswinkel maximal im Fall a.) und minimal im Fall b.); Beobachtungswinkel 42° bzw. 51° ; Auftragung des Austrittswinkels (von oben nach unten) gegenüber dem Stoßparameter p : Maximum von 42° bei $p = 0,861$ in a.), Minimum von 51° bei $p = 0,95$ in b.); die Gleichungen für die optimalen Stoßparameter p_{opt} ergeben sich aus der Kurvendiskussion mit Hilfe der Differentialrechnung.

gen Beziehungen zwischen dem Beobachtungswinkel γ und den Winkeln α und β den Verlauf von γ als Funktion von p errechnen, darstellen und diskutieren (vgl. Abb. 11).

Konstruktion nach Descartes

In Abb 11 sind die Lichtwege eingezeichnet, die mehrere parallele Strahlen gleicher Farbe einschlagen, wenn sie in verschiedenen Abständen parallel zur Achse (Zentrallinie) auf einen Wassertropfen treffen. Diese Konstruktionen gehen auf den bedeutenden Philosophen und Mathematiker René Descartes (1596 - 1650) zurück. Die Abb. a.) zeigt den Fall der einmaligen inneren Reflexion. Die oberhalb der Achse eintreffenden nummerierten Strahlen 1 bis 10 durchlaufen den kugelförmigen Tropfen und verlassen ihn - jetzt aber nicht mehr parallel zueinander - unter ganz verschiedenen Winkeln zur Einstrahlrichtung. Für die Strahlen 1 bis 6 wächst dieser Winkel stetig an, erreicht für Strahl 7 ein Maximum von etwa 42° und nimmt für die Strahlen 8 bis 10 wieder ab. Der Strahl 7 ist mit seinem optimalen Stoßparameter p_{opt} von besonderer Bedeutung und heißt - zu Ehren von Descartes - cartesischer Strahl. Die Abhängigkeit des Austrittswinkels vom Stoßparameter zeigt die dazugehörige Kurve der rechten Grafik, wobei die Punkte die Strahlen repräsentieren. Wichtig ist nun, daß die Kurve ein breites Maximum aufweist, was bedeutet, daß einlaufende Strahlen

mit einem ganz ähnlichen Abstand wie $p_{\text{opt}} = 0,861$ (für gelbes Licht) zur Mittelachse nach Verlassen des Tropfens einen bedeutend weniger divergenten Verlauf zeigen, als andere Strahlen, die mit deutlich geringerem oder größerem Abstand als p_{opt} zur Mittelachse den Tropfen treffen. Strahlen aus dem Maximalbereich der Kurve bleiben auf ihrem Weg zum Beobachter über eine weitaus längere Strecke zusammen, als solche Strahlen, deren Punkte auf den steilen Flanken der Kurve liegen, denn hier bewirken kleine Änderungen in p große Änderungen im Austrittswinkel. Deshalb erreichen einen Beobachter, der eine Blickrichtung von etwa 42° zum einfallenden Sonnenlicht - mit der Sonne im Rücken - wählt, im wesentlichen solche Strahlen, die nahe zum cartesischen Strahl verlaufen; die anderen Strahlen verlaufen divergent und nur wenige erreichen den Beobachter.

Im Fall der zweimaligen Reflexion in Abb. b.) ist es ähnlich, nur daß hier der Austrittswinkel als Funktion des Stoßparameters p ein Minimum aufweist und somit bedeutend mehr solche Strahlen, die nahe dem cartesischen Strahl mit jetzt $p_{\text{opt}} = 0,95$ (für gelbes Licht) auf den Tropfen treffen und deshalb weniger divergent nach Verlassen des Tropfens verlaufen, ins weit entfernte Auge eines Beobachters gelangen, dessen Blickrichtung etwa 51° zum einfallenden Sonnenlicht - mit der Sonne im Rücken - beträgt.



Was? Wann? Wo?



Astronomie - Unser Hobby:

Gemeinsame Beobachtung • Astrofotografie • Anfängergruppe • Mond & Sonnenbeobachtung • Beratung beim Fernrohrkauf • öffentliche Vorträge über astronomische Themen • Vereinszeitung
Wer sich nun mit dem faszinierenden Gebiet der Astronomie näher beschäftigen möchte, ist herzlich eingeladen, zu einem unserer öffentlichen Treffen zu kommen. Unsere Mitglieder beantworten gerne Ihre Fragen.



Öffentliche Veranstaltungen

Wir veranstalten Vorträge über aktuelle astronomische Themen an jedem 2. Dienstag des Monats. Öffentliche Beobachtung vor dem Museum für Naturkunde. Aktuelle Infos über unsere „Astroline“:
☎ 0251/5916037 ab 18.00 Uhr. Alle Veranstaltungen sind kostenlos!

Vortragsthemen	(A): Anfänger	(F): Fortgeschrittene
<u>9. April: Die Milchstraße Teil II</u> <i>Jürgen Stockel</i>		der Sternfreunde haben sich viele neue Bilder angesammelt. Der Abend vermittelt einen Querschnitt über die
<u>14. Mai: Streifende Sternbedeckung</u> <i>Dr. Eberhard H. R. Bredner</i>		verschiedenartigen Bildmotive, von Planeten bis hin zur Deep Sky Fotografie.
Sterne verschwinden am dunklen Mondrand und tauchen wieder auf - mit etwas Geschick kann man rund 35 totale Bedeckungen im Laufe eines Jahres beobachten. Bei guter Standortplanung erlebt man eine streifenden Bedeckung am nördlichen oder südlichen Mondrand.		<u>9. Juli: Sie fragen, wir antworten</u> <i>Stephan Pläßmann</i>
<u>11. Juni: Astrofotos der Sternfreunde</u> <i>div. Sternfreunde</i>		Drehbare Sternkarte, Fernrohr, Fernglas und diverse astronomische Jahrbücher sind das Handwerkszeug der Amateurastronomen um den Sternenhimmel zu beobachten. An diesem Abend können Sie Ihre Fragen stellen zu den verschiedenen Gebieten der Astronomie - wir versuchen Ihnen Antworten zu geben.
Wieder ist ein Jahr vergangen. Im Archiv		

Ort und Zeit: Seminarraum des Westfälischen Museums für Naturkunde / 19.30 Uhr