

# Vorwort

Die Lehre von den Planeten, dem Sternenhimmel und den Zusammenhängen im Kosmos war schon immer eine äußerst faszinierende Naturwissenschaft, die zudem die älteste Wissenschaft überhaupt ist. Der Wunsch nach Information und Auseinandersetzung mit diesem ewigen Thema schlummert in jedem von uns. Hierbei soll das hier vorgelegte Kompendium und Nachschlagewerk eine lebenslange Hilfe sein.

Nicht nur ›Alte Hasen‹, sondern auch solche, die es werden wollen, sind ebenso angesprochen wie alle diejenigen, die systematisch und mit wissenschaftlicher Akribie den Sternenhimmel beobachten möchten. Zahlreiche Übungsaufgaben ermöglichen es dem engagierten Wissensdurstigen, seine Kenntnisse zu überprüfen. Damit dieses Buch gleichzeitig auch als Nachschlagewerk dienen kann, enthält es ein sehr detailliertes Personen- und Sachregister.

Das Buch behandelt alle Fragen der Astronomie und Astrophysik in verständlicher Form, ohne dabei wissenschaftliche Ansprüche aufzugeben. Die deshalb notwendige Mathematik soll aber weniger geübte Leser nicht abschrecken. Daher wird in diesem Buch zur Veranschaulichung von Zusammenhängen der mathematische Formalismus durch zahlreiche Abbildungen und Tabellen visualisiert und durch Beispiele belebt.

Dieses Buch wurde schon mehrfach als das Standardwerk der deutschen astronomischen Literatur bezeichnet. Auch wenn man nicht ganz so weit gehen möchte, so ist es doch in seiner Art eine Klasse für sich und kann durch kein anderes Werk ersetzt werden, vermutlich nicht einmal durch zwei. Vielmehr ist es eine ideale Ergänzung zu anderen großen Werken der astronomischen Literatur.

Mein Dank gebührt allen kritischen Lesern, die mir durch ihre positive Meinung den mentalen Rückhalt für dieses Werk gaben und deren Anregungen deutliche Spuren im Buch hinterließen. Die schönsten Deep-Sky-Bilder dieses Werkes stammen zweifelsfrei von einer Reihe weltbekannter Astrophotographen wie Jay Ballauer, Bob und Janice Fera, Dr. Stefan Heutz, Philipp Keller, Dr. Carsten Reese, Wolfgang Ries, Johannes Schedler und Mario Weigand. Einen besonderen Dank möchte ich Werner Braune und Uwe Pilz aussprechen, die in letzter Minute einen Gastbeitrag beigesteuert haben. Meine Wertschätzung gilt ebenfalls dem Korrektorat für die Durchsicht des Manuskripts.

Einen besonderen Service bietet der Verfasser im Astronomieteil seiner Internetseite. Dort findet der Leser ein *Errata*: [www.astronomie-buch.de/astronomiebuch.htm](http://www.astronomie-buch.de/astronomiebuch.htm)

## Die Entwicklung des Buches

Das seit Jahren schon bestehende astronomische Interesse des Verfassers erhielt 1967 mit dem Eintritt in den Verein Hamburger Sternfreunde (heute Gesellschaft für volkstümliche Astronomie) sein erstes Fundament. Der Gesellschaft für volkstümliche Astronomie in Hamburg e.V. diente er von 1971 bis 1985 unter anderem als Leiter der Fachsektion Veränderliche und als Mitglied des Vorstandes. Er leitete die Repsold-Sternwarte im Planetarium und war Initiator der ersten Außensternwarte der GvA im Bassental bei Neu-Wulmstorf..

Der Verfasser gehört der Bundesdeutschen Arbeitsgemeinschaft für Veränderliche Sterne (BAV) und der Vereinigung der Sternfreunde (VdS) an. In den Jahren 1971 bis 1973 kennzeichneten mehrfache Erfolge bei den Landes- und Bundeswettbewerben von Jugendforscher sein astronomisches Engagement. Daran anschließend studierte der Autor von 1975 bis 1980 in Hamburg die Fächer Physik und Astronomie und war anschließend kurze Zeit als wissenschaftlicher Assistent an der Universitätssternwarte in Hamburg-Bergedorf tätig. Seit 1973 standen weit mehr als tausend Vorträge an Volkshochschulen in Hamburg und Schleswig-Holstein auf dem Programm sowie rund ein halbes century Sondervorträge in deutschen Planetarien.

Den VHS-Vorlesungen dienten anfänglich kleine DIN-A6-Karteikärtchen als Wissensbasis, auf denen jeweils ein astronomisches

Thema wie z.B. Sonne, Mond oder Doppelsterne standen. Sie enthielten die wichtigsten Zahlen, die für eine Vorlesung benötigt wurden. Es ist leicht nachvollziehbar, dass es nicht lange dauerte, bis die Teilnehmer die Bitte äußerten, ihnen die Notizen als Kopie zur Verfügung zu stellen. Daraus entstand im Juli 1980 mit knapp 80 Seiten die **erste Broschüre** ›Astronomie - Stichwortsammlung‹.

Da die erste Edition von 50 Exemplaren trotz einem relativ hohen Kopierpreis sofort vergriffen war, wurde in dreijähriger Arbeit die **zweite Edition** von 341 Seiten Umfang mit dem Titel „Astronomie – Theorie und Praxis“ erstellt. Nachdem auch diese 1983 erschienene Auflage von 300 Büchern vergriffen war, erschien 1993 ein zweibändiges Werk mit dem Titel „Astronomie für die Praxis“ im B.I.-Wissenschaftsverlag. Der Gesamtumfang der **dritten Edition** war jetzt auf 546 Seiten angewachsen. Nach einigen Jahren astronomischer Enthaltensamkeit bot man dem Verfasser gleich zwei Lehraufträge für Astronomie an, die es nötig machten, das mittlerweile nur noch im Antiquariat erhältliche Werk im Selbstverlag neu aufzulegen.

So sind es nicht zuletzt auch die zahlreichen positiven Rückmeldungen gewesen, die ermutigten, eine weitere Edition herauszubringen. Die nachfolgenden Ausschnitte beziehen sich meistens auf einen der beiden Bände der B.I.-Ausgabe.

*›Zum einen ist mir bisher kein Buch wie Band 1 bekannt, das dem anspruchsvollen Amateurastronomen nicht nur Anregungen für eigene Beobachtungen gibt, die über ein bloßes Betrachten interessanter kosmischer Objekte hinausgeht, sondern auch zeigt, was man mit den Beobachtungen anfangen kann, und was man bei den Beobachtungen selbst und bei deren Reduktion beachten muß, um Fehler zu vermeiden.‹*

Prof. Dr. Albert Bruch, Westfälische Wilhelms-Universität Münster

*›Wenn ein nicht nur beobachtender Astro-Amateur über das erste Stadium des Bewunderns hinaus kommt, vermisst er häufig ein aufbauendes Buch, das er nicht unbedingt von vorne bis hinten lesen muss, um seine augenblicklichen Fragen klären zu können. Und preiswert soll es auch noch sein. Hier etwa müsste er auf dieses Werk stoßen.‹*

Hans Middelhaue, Volkssternwarte Darmstadt

*›Für den Astronomen, der nicht nur hinschauen (und boh ey rufen), sondern seine Beobachtungen auch wissenschaftlich auswerten möchte, bietet besonders Band 1 eine Fülle von Anregungen.‹*

Fachzeitschrift „Astro-Kurier“ (Hans Schremmer)

*›Oft kommt es vor, daß man bestimmte Zahlenwerte, Gleichungen oder auch Beispiele für Zusammenhänge kurz und prägnant zusammengefaßt nachschlagen möchte. Genau das ermöglichen die beiden Bände unter dem gemeinsamen Titel ‘Astronomie für die Praxis’. Das ist alles handlich und übersichtlich.‹*

Fachzeitschrift „Die Sterne“ (Jürgen Rendtel)

## Die vierte Edition

In der neuen Edition wurden die beiden vorherigen Bände wieder zu einem Werk zusammengefasst, doppelte Abschnitte eliminiert, kritische Hinweise von Lesern berücksichtigt, Literaturangaben, Materialbezugsquellen und Preise aktualisiert, über zweihundert neuere Forschungsergebnisse eingearbeitet, bestehende Photos verbessert und neue hinzugefügt. Schließlich wurden einige textliche Ausfeilungen vorgenommen, ohne aber die überwiegend positiv empfundene Straffheit der Darstellungen zu verändern. In allen Ausgaben blieb die Mischung aus

Theorie und Praxis. Astronomie, Astrophysik und Anleitungen zur Beobachtung finden nebeneinander Platz. In der ersten Auflage von “Astronomie in Theorie und Praxis” erfüllen fast 600 Formeln, rund 200 Tabellen und über 300 Abbildungen (davon erstmalig 36 eigene Photos) die 57 Kapitel mit Leben.

Die große Nachfrage machte eine **zweite Auflage** notwendig, die neben Fehlerkorrekturen auch Erweiterungen und neue Themen beinhaltete. Besonders erfreulich waren die sehr vielen positiven Reaktionen:

*›Mit Freuden habe ich im STERNE UND WELTRAUM gelesen, dass Sie Ihr Buch ‘Astronomie in Theorie und Praxis’ neu aufgelegt haben. Ich persönlich kenne das Buch noch in seiner zweibändigen B.I.-Version. Ich habe es damals schon als ziemlich einzigartig gefunden, da es sehr konsequent Praxis und Theorie verbindet und beim Niveau keine Abstriche macht. Es ist ein Buch in das man immer wieder reinschauen kann, es erschöpft sich nicht schon beim ersten Lesen.‹*

Stefan Taube, Wissenschaft-Online Heidelberg

*›... und Ihrem Buch die Verbreitung, die es verdient, schließlich ist es das einzige wirklich aktuelle, umfassende, genau und dennoch gut verständlich geschriebene Handbuch der Astronomie überhaupt.‹*

Prof. Dr. Ernst Schöberl, Hambach

Zu den Themen, die neu hinzukamen, gehören die UBV-Photometrie, insbesondere von Sternhaufen, und die damit in Zusammenhang stehende Q-Methode. Das Kapitel der Zustandsdiagramme wurde um das Farben-Helligkeits- und das Zwei-Farben-Diagramm erweitert. Ferner werden die interstellare Extinktion und das Objekt Eta Carinae ausführlich behandelt. Das Kapitel Quasare wurde in Aktive Galaxien umbenannt, entsprechend mit den neuesten Forschungsergebnissen gefüllt und zusammen mit dem Kapitel Galaxien neu strukturiert. Ferner wurden die Daten der Planeten und insbesondere ihrer Monde vervollständigt und auf einen einheitlichen Stand gebracht. Das Kapitel über Kleinplaneten wurde erweitert, dem Thema Astrophotographie mit Digital- und CCD-Kamera mehr Raum gewidmet

und hier insbesondere der Bestimmung der Helligkeit von Veränderlichen und Sternhaufen. Schließlich wurde das Kapitel über Berechnungen des Sternaufbaus vollständig überarbeitet.

Insgesamt sind 35 neue Abbildungen, davon 2 neue Photos, 8 neue Tabellen und 21 neue Gleichungen bei der zweiten Auflage hinzugekommen. Für Übungswillige wurde eine Aufgabe ergänzt. Die Seitenzahl erhöhte sich um 48 und in das Stichwortregister wurden über 200 neue Begriffe aufgenommen.

Nachdem zwei empfehlende Rezensionen im April 2006 erscheinen waren, war auch die zweite Auflage in höherer Exemplarzahl erfreulicherweise binnen weniger Tage vergriffen.

*›Ein umfangreiches Quellen- und Inhaltsregister rundet dieses Werk ab, das sicherlich einen festen Platz im Bücherregal jedes ambitionierten Sternfreundes verdient hat. Aber auch für das Studium, den Physik- und Astronomieunterricht oder für Kurse an Volkssternwarten und Planetarien ist die Arbeit mit der 'Astronomie in Theorie und Praxis' eine wirkliche Bereicherung und Erleichterung.‹*

Bernd Weisheit, Auszug aus Sterne und Weltraum Heft 4/2006

*›Ich kenne kein astronomisches Nachschlagewerk, welches eine vergleichbare Mischung aus Theorie und Praxis bietet und eine derartige Vielfalt und Fülle von Informationen enthält. 'Astronomie in Theorie und Praxis' kann daher aktiven Beobachtern und astronomisch Interessierten nachdrücklich empfohlen werden.‹*

Thomas Rattei, Auszug aus interstellarum Heft 4/2006

In der **dritten Auflage** widerfuhr den Kapiteln rund um die Planeten, Klein- und Exoplaneten eine besondere Überarbeitung. Die neue Definition der IAU hat Eingang gefunden: Ceres, Pluto, Charon und Eris werden der neuen Kategorie der Zwergplaneten zugeordnet. Neben einer Aktualisierung der Forschungsergebnisse im Bereich der Planeten einschließlich Klein- und Exoplaneten ist das Kapitel Kosmologie überarbeitet worden.

Viele Details wie die Cherenkov-Strahlung, der Poynting-Robertson-Effekt und der Yarkovsky-Effekt sind hinzugekommen. Einzelobjekte wie Wega oder neue Objektklassen wie RRAT wurden ergänzt. Das leidige Thema Taubildung wird sowohl theoretisch als auch praktisch abgehandelt. Auf vielfachen Wunsch wurden zahlreiche Deep-Sky-Objekte hinzugefügt, die mit mittelgroßen Instrumenten leicht beobachtet werden können und einen besonderen ästhetischen Genuss versprechen.

Vor allem aber wurde das Thema Digitalphotographie ausgebaut. Besondere Schwerpunkte hierbei sind die Nachbearbeitung mit Hilfe handelsüblicher Bildbearbeitungsprogrammen wie ULEAD PHOTOIMPACT oder astronomischer Software wie GIOTTO und IRIS. Die Themen Dunkelbild- und Hellbild-Korrektur werden gebührend behandelt, ferner Kontrastverstärkung, Schärfung und Reduzierung von Rauschen. Ein eigenes, neues Kapitel widmet sich ausführlich der Photometrie mit einfachen Hilfsmitteln. Hiermit soll den zahlreichen Besitzern von digitalen Kompakt- und Spiegelreflexkameras mit Rechnung getragen werden.

Gegenüber der zweiten Auflage erhöhte sich die Anzahl der Abbildungen auf 403. Dabei stieg die Zahl der eigenen Photos um 20 auf 58. Die Zahl der Tabellen wuchs auf 244 an und die Zahl der Gleichungen auf 602. Der Umfang des Buches nahm von 602 Seiten in der ersten Auflage, über 650 Seiten in der zweiten Auflage auf insgesamt 728 Seiten zu.

Unvermeidlich folgt die **vierte Auflage**, zu der es fast nicht gekommen wäre, da es die beruflichen Aktivitäten des Verfassers nicht erlaubten, die für eine vollständige Überarbeitung und Erweiterungen benötigten zeitlichen und mentalen Ressourcen bereit zu stellen. Das Ganze wurde noch erschwert um die Tatsache, dass zeitgemäß die neue Auflage in Farbe erscheinen sollte. Neu aufgenommen wurden die Kapitel:

- Hochauflösende Astronomie
- Infrarot- und UV-Astronomie
- Röntgen- und Gamma-Astronomie

Die Radioastronomie wurde um das zukünftige Square Kilometre Array und um Hinweise für Amateure ergänzt. Die Astrophotographie wurde hinsichtlich der Nachbearbeitung überarbeitet, wobei FITSWORK eine besondere Würdigung erfuhr. Ebenfalls widerfuhr dem Kapitel Photometrie ein gründliche Maniküre.

Auf den ersten Blick fällt auf, dass zahlreiche Farbphotos das Buch lebendiger werden lassen. Im ersten Teil kann der Leser die atemberaubenden Bilder der Astro-Kooperation Stefan Heutz & Wolfgang Ries bewundern. Im Praxis-Teil sind dafür die bescheidenen Versuche des Autors als Dokumentation für den Anfänger, was mit ein wenig Übung und einer kleinen Ausrüstung in Großstadtnähe möglich ist, abgebildet.

Gegenüber der dritten Auflage erhöhte sich die Anzahl der Abbildungen auf 526. Dabei stieg die Zahl der Farbphotos auf 128. Die Zahl der Tabellen wuchs auf 338 an und die Zahl der Gleichungen auf 631. Die Seitenzahl des Buches blieb bei 728 Seiten, wobei das Format aber um 30% größer ist und proportional dazu auch der Inhalt wuchs.

Auch zur vierten Auflage gab es wieder viele erfreuliche Reaktionen, von denen zwei stellvertretend in Auszügen zitiert werden sollen:

*›... Die jetzigen Grafiken haben einen hochwertigen professionellen Standard erreicht, der für solche ein Ein-Mann-Werk mehr als bemerkenswert ist...*

*Wie wohl kein zweites deutschsprachiges Buch bietet die vierte Auflage des Wischnewski eine umfassende Darstellung und Aufbereitung nahezu aller theoretischen Grundlagen, die ein Hobby-Astronom und Sternfreund bei der Ausübung seines Hobbys benötigen könnte.‹*

*„Sie haben wirklich ein großartiges Buch geschrieben, das in der deutschen Astronomie-Literatur einmalig ist. Vor allem die gelungene Kombination von Theorie und Praxis findet sich in sonst keinem vergleichbaren Werk in deutscher Sprache. Abgesehen von dem hervorragenden Inhalt ist das Buch auch typographisch und vom Layout her eine Spitzenleistung. Es macht Freude, es in die Hand zu nehmen und zu benutzen.“*

Prof. Dr. Hans-Ulrich Keller, Observatory & Planetarium Stuttgart

In der **fünften** Auflage kehrte der Verfasser zu den Wurzeln zurück und fasste die Theorie aus Teil 1 und die Praxis aus Teil 2 wieder zu einer Gesamteinheit zusammen. Gleichzeitig wurde die Reihenfolge der Kapitel nach dem Entfernungsprinzip geändert: Der Kosmos beginnt bei der Beobachtung mit dem bloßen Auge. Und da die Erdatmosphäre das beeinflussende Glied zwischen Auge und Kosmos ist, folgt sie im zweiten Kapitel. Dann kommen die Beobachtungsinstrumente und Beobachtungsmethoden wie Photographie, Photometrie und Interferometrie. Und da die Strahlung die Informationen aus dem Kosmos zu uns trägt, wird diese bei den Grundlagen zuerst behandelt, gefolgt von den Entfernungen, die die Strahlung zurückgelegt hat. So kann das Buch jetzt besser von vorne nach hinten gelesen werden. Auch die übrigen Themenbereiche wurden neu geordnet: Nach unserem Sonnensystem folgt der Aufbau und die Entwicklung der Sterne, die besonderen Objekte unseres Milchstraßensystems und der extragalaktische Kosmos bis hin zum Universum als Ganzes. Im Anhang wurde das Wörterbuch erweitert und das Stichwortregister in ein Personen- und ein Sachregister getrennt. Zu den Photos der Astro-Kooperation Stefan Heutz & Wolfgang Ries haben sich Aufnahmen von Philipp Keller, Carsten Reese, Johannes Schedler und Mario Weigand hingestellt. Schließlich haben auch drei Photos von Jay Ballauer und Bob Fera aus den USA Eingang in das Buch gefunden.

Inhaltlich wurde nicht nur aktualisiert und Maniküre betrieben, sondern auch substantiell zugelegt: Die Gravitationswellenastronomie wurde deutlich ausgebaut, Radio-

astronomie und Speckle-Interferometrie wurden erweitert. Die momentan in Diskussion befindliche Sonnenfleckenaktivität wurde durch eine umfangreiche historische Betrachtung bereichert. Es wird auf die Beobachtung von Mondfinsternissen eingegangen. Im Kapitel Doppelsterne wurden neben den Binärsystemen als Gravitationswellensender auch die Beschreibung der Bedeckungsveränderlichen erweitert und die Vermessung von Doppelsternen hinzugefügt. Bei den Veränderlichen wurden sämtliche Typenbeschreibungen vertieft, insbesondere auch die Supernovae. Beteigeuze und die Supernova SNLS-04D2dc werden detailliert besprochen. SZ Lyncis wird als ausführliches Beispiel für Photometrie mit einer Spiegelreflexkamera ergänzt. Dazu zählt auch die Vertiefung von Farbhelligkeiten und deren Umrechnung sowie die Optimierung der photometrischen Vermessung mittels PSF. Auch auf Epsilon und Zeta Aurigae wird näher eingegangen. Ergänzt wurde das Referenzfeld M67 und ein ausführliches Beobachtungsbeispiel für eine Sternbedeckung durch einen Kleinplaneten. Schließlich finden die Farbskalen Zutritt zum Buch, um nur die wichtigsten Erweiterungen zu nennen.

#### **Stark erweiterte Themen:**

- Gravitationswellenastronomie
- Radioastronomie
- Speckle-Interferometrie
- Photometrie
- Farbskalen
- Sonnenfleckenaktivität
- Mondfinsternisse
- Sternbedeckung
- Doppelsterne
- Supernovae

Gegenüber der vierten Auflage erhöhte sich die Anzahl der Abbildungen um 57 auf 583. Dabei stieg die Zahl der Farbphotos um 43 auf 171. Es gibt jetzt 348 Tabellen und 656 Gleichungen. Die Seitenzahl des Buches stieg um 72 bei 800 Seiten. Insgesamt lockern 100 Infoboxen und 106 Beispiele und Aufgaben den Lesestoff auf. Das Personen- und Sachregister umfasst jetzt 3700 Stichworte, 400 mehr als in der vierten Auflage.

Den Rückmeldungen war häufig zu entnehmen, dass dieses Buches als lebenslanger Begleiter dient. Es ist eine Zielsetzung des Verfassers, dass dieses Werk dem beginnenden Sternfreund mit wenig mathematischen Kenntnissen hilft, in die schwierige Materie hinein zu finden und sich langsam im Laufe der Zeit fortzubilden. So dienen viele exemplarisch gewählte Beispiele dazu, rechnerische Fähigkeiten auszubauen oder wissenschaftliche Methodik darzustellen. Dies kommt ganz besonders dem Sternfreund entgegen, der seine Beobachtungen selbst auswerten und interpretieren möchte. Damit dieses für Amateure hohe Ziel auch dem zunächst nur staunenden, aber lernwilligen Sterngucker möglich wird, möchte dieses Buch eine Brücke vom Anfänger zum professionellen Amateur sein.

Im Allgemeinen ist astronomisches Zahlenmaterial oftmals mit großen Unsicherheiten

behaftet. Der Verfasser hat sich bei der Recherche große Mühe gegeben. Sollte der Leser in einem anderen Werk abweichende Zahlenangaben finden, so stellt das nicht unbedingt einen Widerspruch dar. Wenn aber trotzdem Fehler vorhanden sein sollten und vom Leser entdeckt werden, so würde es für die Qualität des Buches von Nutzen sein, davon zu erfahren.

Diesen Ausführungen mag der Leser entnehmen, welche bewegte Vergangenheit dieses Buch hinter sich hat und dass es zu jeder Zeit eines immer sein sollte: Ein gern verwendetes Kompendium und Nachschlagewerk.

Schwerpunktmäßig werden folgende Gruppen von astronomisch Interessierten angesprochen:

- Ambitionierte Amateure
- Studenten mit Nebenfach Astronomie
- Lehrer, insbesondere Physiklehrer
- Volkshochschulen
- Astronomische Arbeitsgemeinschaften
- Astronomische Seminare der Planetarien
- Sternfreundevereinigungen

›Besonderes‹ steht in einem Kasten. Je nach Art des Inhaltes sind diese farblich hinterlegt.

Achtung! Hier gibt es wichtige Informationen.

Aktivität: Hier wird entweder vorgerechnet oder der Leser soll selbst rechnen.

Hier müssen die ›grauen Zellen‹ angestrengt werden.  
Dieser Kasten enthält Hintergrund- und Zusatzinformationen für Fortgeschrittene.