

## ANKÜNDIGUNG.

Das vorliegende Buch stellt sich die Aufgabe, eine Darstellung des Wissens unserer Zeit vom Bau und von den Gesetzen des Universums zu geben. Es wendet sich an einen größeren Leserkreis, und deshalb ist der möglichst vollständigen Zusammenstellung der direkten Forschungsergebnisse und der Darstellung der Theorien und der Vorstellungen, die an sie geknüpft sind, eine Beschreibung der Beobachtungsmethoden und der Instrumente voraufgeschickt, die den Leser auf dem Gebiete orientieren soll. Die mathematische Behandlung ist möglichst einfach gehalten, so daß dem mit den Grundlehren der höheren Mathematik vertrauten Leser keine Schwierigkeiten erwachsen werden. Die beigefügten Figuren werden in der Regel aber auch ohne tieferes Eindringen in die mathematische Begründung das Verständnis der Resultate zu vermitteln vermögen und sie der Anschauung näher bringen, so daß auch den Freunden der Himmelforschung, die zur Lösung sehr vieler der wichtigsten Probleme ebenso berufen sind, wie die Fachgelehrten, Anregung und Förderung geboten wird.

Braunschweig, im Dezember 1905.

**Friedrich Vieweg und Sohn.**

# DIE WISSENSCHAFT

---

SAMMLUNG  
NATURWISSENSCHAFTLICHER UND MATHEMATISCHER  
MONOGRAPHIEN

---

**ELFTES HEFT**

---

## DER BAU DES FIXSTERNSYSTEMS

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DER PHOTOMETRISCHEN RESULTATE

VON

**DR. HERMANN KOBOLD**

AO. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND OBSERVATOR  
DER STERNWARTE IN KIEL

---

MIT 19 EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN UND 3 TAFELN

---

**Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH**

1 9 0 6

Additional material from *Der Bau des Fixsternsystems mit Besonderer Berücksichtigung der Photometrischen Resultate*, ISBN 978-3-663-19848-2 (978-3-663-19848-2\_OSFO1), is available at <http://extras.springer.com>



DER  
BAU DES FIXSTERNSYSTEMS

MIT BESONDERER BERÜCKSICHTIGUNG

DER PHOTOMETRISCHEN RESULTATE

---

VON

DR. HERMANN KOBOLD

AO. PROFESSOR AN DER UNIVERSITÄT UND OBSERVATOR DER  
STERNWARTEN IN KIEL.

---

MIT 19 EINGEDRUCKTEN ABBILDUNGEN UND 3 TAFELN

---

Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH

1906

---

Alle Rechte,  
namentlich dasjenige der Übersetzung in fremde Sprachen, vorbehalten.

Published December 23, 1905.

Privilege of Copyright in the United States reserved under the Act  
approved March 3,

© Springer Fachmedien Wiesbaden 1905  
Ursprünglich erschienen bei Friedr. Vieweg & Sohn, Braunschweig, Germany 1905  
Softcover reprint of the hardcover 1st edition 1905

Additional material to this book can be downloaded from <http://extras.springer.com>.

ISBN 978-3-663-19848-2  
DOI 10.1007/978-3-663-20185-4

ISBN 978-3-663-20185-4 (eBook)

---

## V O R W O R T.

---

Zur Ermittlung der Anordnung und der Bewegungen der einzelnen Glieder der Sternenwelt, die den unendlichen Raum erfüllt, haben die Astrometrie, die messende Astronomie, und die Astrophysik, die sich mit der Natur der Himmelskörper beschäftigt, in gleicher Weise beizutragen. Erst seit beide, sich ergänzend und stützend, zur Lösung dieses großen Problems mitwirkten, ist es mit den so sehr entwickelten Hilfsmitteln der jetzigen Zeit möglich geworden, die wesentlichen Fortschritte zu erzielen, die unser heutiges Wissen als ein fest begründetes unterscheiden von den schwankenden Hypothesen früherer Zeit. Eine Reihe der wichtigsten Entdeckungen der Astrophysik hat in den letzten Jahrzehnten Schranken hinweggeräumt, die lange Zeit der Forschung ein unerbittliches Halt geboten hatten, und deren Fallen auch der Astrometrie neue Bahnen geöffnet hat. Eine übersichtliche Darstellung der Errungenschaften auf diesem speziellen Gebiete, die der deutschen Literatur noch fehlt, dürfte als Anregung zu weiteren Bemühungen, um die vorhandenen Lücken auszufüllen, dem speziell sich mit der Frage beschäftigenden Forscher nicht unwillkommen sein, könnte gleichzeitig aber auch dazu dienen, neue Hilfskräfte heranzuziehen. Der Verfasser ist daher der Anregung der Verlagsbuchhandlung gern gefolgt, und hat versucht, auf den nachfolgenden Blättern den gegenwärtigen Stand der Frage zu zeichnen.

Die Auseinandersetzung der Beobachtungsmethoden im ersten Abschnitt ist nur ganz kurz gehalten. Sie soll nur zur Orientierung dienen, war aber nicht ganz zu umgehen, ohne fürchten zu müssen, das Verständnis der Resultate weiteren Kreisen, teilweise wenigstens, wesentlich zu erschweren. Im zweiten Abschnitt sind in möglicher Vollständigkeit die Resultate, die Bausteine zu dem zu errichtenden Gebäude, zusammengetragen. Sie sind nur soweit berücksichtigt, als sie für den vorliegenden Zweck Interesse beanspruchen dürfen. Dann folgt im letzten Abschnitt die Darstellung der auf diese Einzelresultate sich stützenden Theorien vom Bau des Universums.

Dank dem großen Entgegenkommen der Verlagsbuchhandlung ist es mir möglich gewesen, die Anschaulichkeit der Resultate durch eine größere Zahl von Abbildungen wesentlich zu erleichtern und zu erhöhen; auch habe ich dem Buche zwei Karten der Pole der Bewegungen von über 300 Sternen beifügen können, die sich als ein wichtiges Hilfsmittel zum tieferen Eindringen in die Natur der Bewegungsgesetze im Fixsternsystem erweisen dürften.

Mit herzlichem Dank habe ich auch der Unterstützung zu gedenken, die mir durch die Herren Geheimrat H. C. Vogel, Prof. E. C. Pickering und Prof. W. W. Campbell durch Übermittlung neuerer Ergebnisse über die Bewegung bzw. die Spektre der Sterne mit bekannter Parallaxe zuteil geworden ist, sowie der Gefälligkeit des Herrn Hofrat Wolf, der mir gestattete, seine herrliche Aufnahme des Amerikanebels reproduzieren und dem Buche begeben zu dürfen.

Leider ist es mir nicht möglich gewesen, im Texte auf die mir erst während der Drucklegung der letzten Bogen dieses Buches durch die neue Auflage der Populären Astronomie von Newcomb-Engelmann bekannt gewordenen neueren Ansichten von Herrn Kapteyn über die Bewegungsverhältnisse Rücksicht zu nehmen. Da dieselben in den wesentlichen Punkten mit den von mir schon seit Jahren vertretenen übereinstimmen und in der Verwerfung der

Hypothese von der Regellosigkeit der Spezialbewegungen der Sterne gipfeln, so genügt es, hier noch kurz darauf hinzuweisen.

Um durch Quellenangaben die Darstellung nicht sehr häufig unterbrechen zu müssen, ist im dritten Teile des Anhanges ein Literaturverzeichnis hinzugefügt, welches als Ratgeber für ein eingehenderes Studium der Einzelheiten dienen kann. Bei den in den Text eingefügten Nachweisen sind die folgenden Abkürzungen angewendet:

- A. J. = Astronomical Journal,
- A. N. = Astronomische Nachrichten,
- A. P. J. = Astrophysical Journal,
- B. A. = Bulletin Astronomique,
- B. D. = Bonner Durchmusterung,
- C. D. = Cordobaer Durchmusterung,
- C. P. D. = Cap Photographic Durchmusterung,
- C. R. = Comptes rendues des séances de l'Acad. d.  
Paris,
- M. N. = Monthly Notices of the Royal astr. Society,
- P. D. = Potsdamer photometrische Durchmusterung,
- V. J. S. = Vierteljahrsschrift der astr. Gesellschaft.

Kiel, im November 1905.

**Hermann Kobold.**

# INHALTSVERZEICHNIS.

	Seite
Einleitung . . . . .	1
<b>Erster Abschnitt. Die Instrumente und Beobachtungsmethoden . . . . .</b>	<b>6</b>
1. Die Ortsbestimmung. Sternbilder. Sternnamen. Sternkoordinaten. Präzession. Relativer Ort. Verwandlung der Koordinaten . . . . .	6—12
2. Die Helligkeit. Visuelle Helligkeitsbestimmung. Die photometrische Skala. Die Photometer und ihre Theorien. Photographische Sterngrößen. Extinktion des Lichtes in der Atmosphäre und im Weltenraume . . . . .	12—26
3. Die Farbe der Gestirne. Die Schmidtsche Skala. Purkinje-Phänomen . . . . .	26—28
4. Das Spektrum. Vogels Sternklassen. Secchis, Pickering's, Lockyers Klassifizierung . . . . .	28—30
5. Die Entfernung. Wirkung auf den Ort der Gestirne. Absolute und relative Messung. Photographische Methode. Doppelsterne. Relative und absolute Parallaxe . . . . .	30—35
6. Die Bewegung. Die Eigenbewegung. Die Radialgeschwindigkeit. Die totale Bewegung . . . . .	35—42
7. Die Sternverteilung. Die scheinbare Verteilung. Zusammenhang zwischen Sternzahl, Helligkeit und Entfernung. Anwendung der Wahrscheinlichkeitslehre . . . . .	42—45
<b>Zweiter Abschnitt. Die Einzelresultate . . . . .</b>	<b>45</b>
1. Der Sternort. Sternkataloge. Sternkarten. Die Durchmusterungen. Die photographische Himmelskarte . . . . .	45—49
2. Die Helligkeit. Angaben des Ptolemäus. Schätzungen Argelanders und Goulds. Die photometrischen Messungen und ihre Vergleichung. Sterngröße nach den photographischen Aufnahmen. Photometrische Größe der Sonne . . . . .	49—58

	Seite
3. Die Sternfarbe. Ostoffs Katalog. Potsdamer Katalog. Einfluß der Färbung auf die Helligkeitsmessung . . .	58—61
4. Das Spektrum. Spektroskopische Durchmusterungen. Verteilung der Spektren. Verteilung der Sterne der einzelnen Spektralklassen . . . . .	61—67
5. Die Entfernung. Die Einzelresultate. Sterne mit großer Parallaxe. Zusammenhang zwischen der Entfernung und der absoluten Helligkeit, bzw. dem Spektrum . . . .	67—78
6. Die Bewegungen. Kataloge der Eigenbewegungen. Werte der Radialgeschwindigkeiten. Erklärung der Bewegungen. Herschels Arbeiten. Bessels Methode. Die Grundgleichungen zur Bestimmung der Sonnenbewegung. Argelanders, Airys Methode. Kapteyns Bestimmung. Größe der Sonnenbewegung nach diesen Methoden. Die Resultate aus den beobachteten Radialgeschwindigkeiten. Resultate aus den totalen Bewegungen. Unzulänglichkeit der Darstellung und ihre Ursachen. Nichtgeradlinige ungleichförmige Bewegung. Systematische Fehler der Eigenbewegungen. Beziehungen der Bewegungen zur Milchstraße. Schoenfelds Methode und deren Resultate. Bakhuyzens Untersuchungen. Kobolds neue Untersuchungen nach der Bessel-Koboldsehen Methode und ihre Resultate. Gegenüberstellung. Gesetzmäßigkeiten in den Eigenbewegungen. Engere Sternsysteme. Beziehungen zwischen der Bewegung und der Helligkeit bzw. dem Spektraltypus . .	78—150
7. Die scheinbare Verteilung der Sterne und ihre Beziehung zur Milchstraße. Herschels Eichungen. Struves Zählungen. Littrows Bearbeitung der B. D. Houzeaus Zählung. Goulds Kreis. Schiaparellis und Stratonoffs Arbeiten. Pickerings Untersuchungen. Seeligers Darstellung der Sternzahlen . . .	150—166
<b>Dritter Abschnitt. Der Bau des Fixsternsystems . . . .</b>	<b>166</b>
1. Das Phänomen der Milchstraße. Die statistischen Resultate. Seeligers, Plassmanns, Eastons, Stratonoffs und Ristenparts graphische Darstellungen. Charakter und Struktur der Milchstraße. Lage der Milchstraße . . . . .	166—185
2. Die räumliche Anordnung des Universums. Herschels Sternsystem. W. Struves Theorie. Darstellung der Sternzahlen durch dieselbe. Wert für den Extinktionskoeffizienten. Schiaparellis Annahmen. Seeligers Lösung. Abhängigkeit der Entfernung von der	

	Seite
Helligkeit und der Größe der Eigenbewegung. Gyldens und Kapteyns Ausdrücke für die mittlere Parallaxe. Comstocks Untersuchungen an sehr schwachen Sternen . . . . .	185—215
3. Die Bewegungen im Universum. Argelanders und Mädlers Hypothese. Beobachtungsergebnisse in Globularsystemen. Mathematische Darstellung. Untersuchung einzelner Spezialsysteme . . . . .	215—227
Schlußwort . . . . .	227
Anhang . . . . .	228
1. Tafel der Sterne mit bekannter Parallaxe . . . . .	230
2. Tafel der Sterne mit großer Eigenbewegung . . . . .	222
3. Literaturverzeichnis . . . . .	244
Register . . . . .	248

---