



FURCHTLOSE FRAUEN, DIE NACH DEN STERNEN GREIFEN

50 Porträts faszinierender
Wissenschaftlerinnen

mvgverlag

RACHEL IGNOTOFSKY

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek:

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie.
Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Für Fragen und Anregungen:

info@mvg-verlag.de

Für meine Mutter und meinen Vater.

1. Auflage 2018

© 2018 by mvg Verlag, ein Imprint der Münchner Verlagsgruppe GmbH,
Nymphenburger Straße 86
D-80636 München
Tel.: 089 651285-0
Fax: 089 652096

© der Originalausgabe: © 2016 by Rachel Ignatofsky

Die englische Originalausgabe erschien 2016 bei Ten Speed Press, einem Imprint von Crown Publishing Group, unter dem Titel *Women in Science*.

This translation published by arrangement with Ten Speed Press, an imprint of Crown Publishing Group, a division of Penguin Random House LLC.

Einige der Illustrationen in diesem Buch erschienen erstmals in leicht veränderter Form auf verschiedenen Onlineplattformen.

Alle Rechte, insbesondere das Recht der Vervielfältigung und Verbreitung sowie der Übersetzung, vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme gespeichert, verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Übersetzung: Birgit Walter

Redaktion: Manuela Kahle

Umschlaggestaltung: Laura Osswald, dem Original nachempfunden

Umschlagabbildung und Illustrationen Innenteil: © Rachel Ignatofsky

Satz: www.digital-design-online.de; Eka Rost

Druck: Firmengruppe APPL, aprinta Druck, Wemding

Printed in Germany

ISBN Print 978-3-86882-939-6

ISBN E-Book (PDF) 978-3-96121-238-5

ISBN E-Book (EPUB, Mobi) 978-3-96121-239-2

Weitere Informationen zum Verlag finden Sie unter

www.mvg-verlag.de

Beachten Sie auch unsere weiteren Verlage unter www.m-vg.de

RACHEL IGNOTOFSKY

FURCHTLOSE FRAUEN, DIE NACH DEN STERNEN GREIFEN

50 Porträts faszinierender
Wissenschaftlerinnen



INHALT

EINLEITUNG	6
HYPATIA (ZW. 350 U. 370-CA. 415).....	9
MARIA SIBYLLA MERIAN (1647-1717).....	11
WANG ZHENYI (1768-1797)	13
MARY ANNING (1799-1847)	15
ADA LOVELACE (1815-1852).....	17
ELIZABETH BLACKWELL (1821-1910).....	19
HERTHA AVRTON (1854-1923).....	21
KAREN HORNEY (1885-1952).....	23
NETTIE STEVENS (1861-1912).....	25
FLORENCE BASCOM (1862-1945).....	27
MARIE CURIE (1867-1934).....	29
MARY AGNES CHASE (1869-1963).....	31
MEILENSTEINE.....	32
LISE MEITNER (1878-1968).....	35
LILLIAN GILBRETH (1878-1972).....	37
EMMY NOETHER (1882-1935).....	39
EDITH CLARKE (1883-1959).....	41
MARJORY STONEMAN DOUGLAS (1890-1998).....	43
ALICE BALL (1892-1916).....	45
GERTY CORI (1896-1957).....	47
JOAN BEAUCHAMP PROCTER (1897-1931).....	49
CECILIA PAYNE-GAPOSCHKIN (1900-1979).....	51
BARBARA McCLINTOCK (1902-1992)	53
MARIA GOEPPERT-MAYER (1906-1972).....	55
GRACE HOPPER (1906-1992)	57
RACHEL CARSON (1907-1964).....	59
LABORGERÄTE	60
RITA LEVI-MONTALCINI (1909-2012).....	63
DOROTHY HODGKIN (1910-1994).....	65



CHIEN-SHIUNG WU (1912-1997).....	67
HEDY LAMARR (1914-2000).....	69
MAMIE PHIPPS CLARK (1917-1983).....	71
GERTRUDE ELION (1918-1999).....	73
KATHERINE JOHNSON (GEB. 1918).....	75
JANE COOKE WRIGHT (1919-2013).....	77
ROSALIND FRANKLIN (1920-1958).....	79
ROSALYN YALOW (1921-2011).....	81
ESTHER LEDERBERG (1922-2006).....	83
STATISTIK.....	84
VERA RUBIN (1928-2016).....	87
ANNIE EASLEY (1933-2011).....	89
JANE GOODALL (GEB. 1934).....	91
SYLVIA EARLE (GEB. 1935).....	93
WALENTINA TERESCHKOWA (GEB. 1937).....	95
PATRICIA BATH (GEB. 1942).....	97
CHRISTIANE NÜSSLEIN-VOLHARD (GEB. 1942).....	99
JOCELYN BELL BURNELL (GEB. 1943).....	101
SAU LAN WU (GEB. UM 1940).....	103
ELIZABETH BLACKBURN (GEB. 1948).....	105
KATIA KRAFFT (1942-1991).....	107
MAE JEMISON (GEB. 1956).....	109
MAY-BRITT MOSER (GEB. 1963).....	111
MARYAM MIRZAKHANI (1977-2017).....	113
WEITERE FURCHTLOSE FRAUEN, DIE NACH DEN STERNEN GREIFEN.....	114
FAZIT.....	117
GLOSSAR.....	118
QUELLEN.....	122
DANK.....	124
ÜBER DIE AUTORIN.....	125
REGISTER.....	126

EINLEITUNG

Barbara hatte an der Cornell University durch ihre Analyse der Chromosomen von Maispflanzen bereits herausragende Erfolge auf dem Gebiet der Genetik erzielt. Ihre Arbeit hat bis heute in der Geschichte der Wissenschaft großen Stellenwert. An der University of Missouri hielt man Barbara jedoch für unverschämt und erachtete sie als nicht damenhaft. Man schloss sie aus Fakultätssitzungen aus und ließ ihr bei ihren Forschungen wenig Unterstützung zuteilwerden. Als Barbara zu Ohren kam, dass eine Beförderung für sie ausgeschlossen war und ihr die Kündigung drohte, sollte sie sich zur Heirat entschließen, hatte sie genug.

Sie setzte ihre gesamte Karriere aufs Spiel und packte ihre Koffer. Barbara war nicht bereit, ihr Licht unter den Scheffel zu stellen, und machte sich auf die Suche nach einem Arbeitsplatz, an dem sie ihre beruflichen Träume verwirklichen konnte. Diese Entscheidung ermöglichte es ihr, sich unbelastet der Forschung zu widmen. Für die Entdeckung der »springenden Gene«, die einen Meilenstein in ihrem Fachbereich darstellten, wurde sie mit dem Nobelpreis geehrt.

Barbaras Geschichte ist kein Einzelfall. Seit Menschengedenken blicken Männer und Frauen in den Himmel, unter Steine und durch Mikroskope, um die Beschaffenheit der Welt zu erforschen. Frauen stehen Männern in ihrem Wissensdurst nicht nach, und doch wurden ihnen oft weniger Möglichkeiten gegeben, die Rätsel der Welt zu lösen.

In der Vergangenheit war Frauen nicht selten der Zugang zu Bildungseinrichtungen verwehrt. Oft war es ihnen nicht gestattet, wissenschaftliche Abhandlungen zu veröffentlichen. Die Erziehung von Frauen war darauf ausgerichtet, sie zu guten Gattinnen und Müttern zu machen – die Familie zu ernähren, war Aufgabe der Männer. Weithin herrschte die Ansicht vor, dass Frauen weniger klug wären. Um beruflich ihren Weg zu gehen, mussten die in diesem Buch vorgestellten Frauen gegen die bestehenden Vorurteile ankämpfen. Sie setzten sich über Vorschriften hinweg und wählten für die Veröffentlichung ihrer Forschungsergebnisse Pseudonyme. Sie arbeiteten allein aus Freude am Erkenntnisgewinn. Da andere ihre Fähigkeiten anzweifelten, mussten sie umso mehr auf sich selbst vertrauen.

Als die Universitäten schließlich vermehrt Frauen beschäftigten, war meist ein Haken dabei. Häufig wurden den Akademikerinnen eigene Arbeitsplätze, finanzielle Hilfsmittel





und Anerkennung verwehrt. Lise Meitner führte ihre Experimente zur Radiochemie in einem kalten Kellerraum durch, da es ihr nicht gestattet war, die Forschungseinrichtungen der Universität zu betreten. Marie Curie fehlten die Fördergelder für die Einrichtung eines Labors – sie hantierte in einem staubigen Schuppen mit gefährlichen radioaktiven Stoffen. Cecilia Payne-Gaposchkin erhielt für ihre bahnbrechenden Forschungen auf dem Gebiet der Astronomie wenig Anerkennung. Jahrzehntlang kam sie als Frau nicht über den Status einer technischen Assistentin hinaus. Kreativität, Ausdauer und die Begeisterung für die Forschung waren diesen Frauen Motor für ihr Wirken.

Marie Curie ist heute jedermann ein Begriff, doch im Lauf der Geschichte erzielten viele weitere Frauen großartige Leistungen in den Bereichen Wissenschaft, Technologie, Ingenieurwesen und Mathematik. Vielen wurde die ihnen gebührende Anerkennung versagt und sie gerieten in Vergessenheit. In Gesprächen über Physik sollte nicht nur der Name Albert Einstein fallen, auch die geniale Mathematikerin Emmy Noether sollte Erwähnung finden. Wir sollten uns der Tatsache bewusst sein, dass die Entdeckung der DNS-Doppelhelix nicht auf James Watson und Francis Crick, sondern auf Rosalind Franklin zurückgeht. Wenn von den beeindruckenden Fortschritten auf dem Gebiet der Computertechnologie die Rede ist, sollten nicht nur Steve Jobs und Bill Gates, sondern auch Grace Hopper, die Erfinderin der ersten Programmiersprache, bewundert werden.

Im Lauf der Geschichte haben zahlreiche Frauen im Dienste der Wissenschaft alles riskiert. Dieses Buch erzählt die Geschichten einiger dieser furchtlosen Frauen, die – ob im antiken Griechenland oder in der modernen Welt – angesichts der ihnen in den Weg gelegten Steine sagten: »Ich lasse mich nicht aufhalten.«



EINE DER ERSTEN FRAUEN,
DIE MATHEMATIK STUDIERTEN & LEHRTEN.

WURDE ZUR SYMBOLFIGUR
DER WISSENSCHAFT & DES FEMINISMUS.

EINE KORYPHÄE AUF DEN GEBIETEN DER
PHILOSOPHIE, ASTRONOMIE & MATHEMATIK.

»REDEGEWANDT UND SCHLÜSSIG IN IHRER SPRACHE, IN IHREM VERHALTEN UMSICHTIG UND SOZIAL GESINNT...
DIE STADT HIESS SIE IN ANGEMESSENER WEISE WILLKOMMEN UND LIESS IHR BESONDEREN RESPEKT ANGEDEIHEN.« – SUDA



HYPATIA

ASTRONOMIN, MATHEMATIKERIN UND PHILOSOPHIN

In der Geschichte der Menschheit gab es unter den Lehrern und Gelehrten viele Frauen. Historische Quellen weisen Hypatia als eine der ersten Mathematikerinnen aus. Zu ihren Lebzeiten bot Hypatia aufgrund der Leistungen, die sie erzielte, vielen Inspiration. Durch ihren Tod wurde sie zur Legende.

Historiker sind zu der Erkenntnis gelangt, dass Hypatia zwischen 350 und 370 in Ägypten in Alexandria geboren wurde. Ihr Vater, Theon von Alexandria, war ein angesehener Wissenschaftler. Theon ließ Hypatia eine gute Ausbildung zuteilwerden und lehrte sie, ihre griechischen Wurzeln und die im Land ihrer Vorfahren vertretenen Ideale wertzuschätzen. Er schürte in ihr den Willen, um jeden Preis für das griechische Wertesystem einzustehen. Die für die große Bibliothek bekannte Stadt Alexandria galt als geistiges Zentrum der Antike. Die Stadt war aber auch Schauplatz gewalttätiger Auseinandersetzungen zwischen Heiden, Juden und Christen. Hypatia und ihr Vater legten großen Wert darauf, die griechische Tradition zu pflegen, auch wenn sie sich dadurch Gefahren aussetzten. Theon unterrichtete Hypatia in Mathematik und Astronomie. Hypatia wurde zur Koryphäe auf beiden Gebieten. Schon überflügelte sie ihren Vater im Bereich der Mathematik. Sie ergänzte das Werk ihres Vaters um wichtige Kommentare und zeichnete sich in den Teilgebieten Geometrie und Zahlentheorie durch bedeutende eigenständige Leistungen aus.

Hypatia war nicht nur eine hervorragende Mathematikerin und Astronomin, sie war auch eine Kennerin der Lehren Platons. Sie war eine der ersten Frauen, die in Alexandria öffentlich unterrichteten. Wissbegierige reisten aus fernen Ländern an, um ihre Vorträge zu hören. Hypatia vertrat die Schulrichtung des Neuplatonismus und ihre männlichen Studenten zollten ihr Respekt und Loyalität. Diese Situation sollte jedoch nicht allzu lange währen.

Ihre als »heidnisch« eingestuftem Lehren ließen Hypatia zur Zielscheibe werden. Die in der Region schwelenden religiösen Konflikte nahmen gewalttätige Formen an. Um 415 wurde Hypatia von einer Schar fanatischer Christen ermordet.

Hypatias Tod war eine Tragödie, ihr Leben wurde jedoch zum Symbol für den Sieg der Bildung über die Ignoranz. Hypatias Wirken gilt heute als Quelle der Erkenntnis und des Wissens.



IHR VATER WAR EINER DER LETZTEN WISSENSCHAFTLER IM MUSEION VON ALEXANDRIA.



ENTWICKELTE EINER NEUE FORM DES HYDROMETERS.



IST AUF RAFFAELS GEMÄLDE »DIE SCHULE VON ATHEN« DARGESTELLT.



IN DER SUDA, EINER ANTIKEN ENZYKLOPÄDIE, IST IHR EIN ARTIKEL GEWIDMET.



DIE WEISESTE



WURDE »DIE WEISE FRAU ÄGYPTENS« GENANNT.



DIE BIBLIOTHEK VON ALEXANDRIA WURDE IM JAHR 391 ZERSTÖRT, NACHDEM DIE RÖMER DIE HEIDNISCHE GELEHRSAMKEIT VERBOTEN HATTEN.



ENTWICKELTE GEMEINSAM MIT IHREM VATER THEORIEN ZUM SONNENSYSTEM.



HIELT ÖFFENTLICHE VORTRÄGE ÜBER PLATON & ARISTOTELES.





EINE DER ERSTEN &
BEDEUTENDSTEN ENTOMOLOGINNEN.

KLASSIFIZIERTE VIELE
NEUE INSEKTENARTEN.

DOKUMENTIERTE DIE METAMORPHOSE DER RAUPE
ZUM SCHMETTERLING IN DETAILLIERTEN ILLUSTRATIONEN.

»SO MUSS KUNST UND NATUR STETS MITEINANDER RINGEN, BIS DASS SIE BEEDERSEITS SICH SELBSTEN SO BEZWINGEN,
DAMIT DER SIEG BESTEHN' AUF GLEICHEN STRICH UND STREICH ...« – MARIA SIBYLLA MERIAN

MARIA SIBYLLA MERIAN

ILLUSTRATORIN UND ENTOMOLOGIN

Maria Sibylla Merian wurde 1647 in Deutschland geboren. Die Naturforscherin und Künstlerin war eine der bedeutendsten Illustratorinnen von wissenschaftlichen Werken aller Zeiten.

Im Europa des 17. Jahrhunderts lagen nicht einmal grundlegende Kenntnisse über Insekten vor. Die meisten Menschen erachteten Insekten als abscheulich und nicht der wissenschaftlichen Untersuchung wert. Maria war gegenteiliger Ansicht. Sie sammelte schon in jungen Jahren Insekten und studierte deren Verhalten. Ihr Stiefvater brachte ihr das Malen bei. Maria nutzte ihr Talent, um die einzelnen Lebensphasen ihrer Lieblingsinsekten bildlich darzustellen.

Sie interessierte sich vor allem für Schmetterlinge. Zu jener Zeit wusste kaum jemand um den Zusammenhang zwischen Raupen und Schmetterlingen. 1679 veröffentlichte Maria ein Buch über diese Metamorphose, das aus Zeichnungen mit wissenschaftlichen Anmerkungen bestand.

Danach änderte sich Marias Leben grundlegend. Sie verließ ihren Mann und zog mit ihrer Mutter und ihren beiden Töchtern in die Niederlande. Die Frauen schlossen sich einer strengen Glaubensgemeinschaft an, die Verbindungen nach Surinam, einer niederländischen Kolonie in Südamerika, besaß. Die schlecht organisierte religiöse Gemeinschaft zerfiel, Marias Interesse an Surinam bestand jedoch fort.

Angetrieben von ihrer Neugier, bislang unbekannte Insekten zu entdecken, schlug sie sich im Alter von 52 Jahren tapfer durch die Regenwälder Südamerikas. Im von Regen und Hitze geprägten gefährlichen Klima der Region beobachtete und sammelte sie Käfer, die niemand je zuvor gesehen hatte. Maria musste ihren Aufenthalt in Surinam zwar vorzeitig abbrechen, weil sie an Malaria erkrankte, die Zeichnungen, die sie in ihrem berühmtesten Buch veröffentlichte, hatte sie jedoch bereits angefertigt. Das 1705 unter dem Titel *Metamorphosis insectorum Surinamensium* erschienene Werk fand in ganz Europa große Anerkennung.

Maria gab durch ihre Arbeit Wissenschaftlern wichtige Hilfsmittel für die Klassifizierung und Erforschung der Insekten an die Hand. Ihre wunderschönen, detailreichen Illustrationen versetzen Betrachter bis heute in Erstaunen und sind noch immer äußerst lehrreich.

ES HIESS, MARIAS INTERESSE FÜR INSEKTEN WURDE DADURCH GEWECKT, DASS IHRE MUTTER WÄHREND DER SCHWANGERSCHAFT EINE INSEKTENAUSSTELLUNG BESUCHETE.

INSEKTEN GALTEN FRÜHER ALS »BESTIEN DES TEUFELS«.

MARIA BEOBACHTETE & ZEICHNETE LEBENDE INSEKTEN, WÄHREND ANDERE NUR TOTE EXEMPLARE IN SCHAUKÄSTEN STUDIERTEN.

FRÜHER DACHTEN DIE MENSCHEN, INSEKTEN WÜRDEN AUF WUNDERSAME WEISE PLÖTZLICH IM MÜLL AUFTAUCHEN.

MARIAS PORTRÄT ZIERTE FRÜHER EINE DEUTSCHE BANKNOTE & EINE BRIEFMARKE.

KOKONS WURDEN IN DEUTSCHLAND EINST ALS »DATTTELKERNE« BEZEICHNET.

MARIA KAM IM REGENWALD AUCH MIT GIFTIGEN KÄFERN IN BERÜHRUNG.



PRANGERTE IN IHRER POLITISCHEN
LYRIK UNGERECHTIGKEITEN AN.

九

SCHRIEB AUFSÄTZE ÜBER TRIGONOMETRIE
& ERKLÄRTE DIE PRINZIPIEN VON MULTIPLIKATION
& DIVISION.

+

百

千

四

ERSTELTE DIE ERSTE WISSENSCHAFTLICHE
ANALYSE VON SONNEN- & MONDFINSTERNISSEN
SOWIE VON ÄQUINOKTIEN.

五

»ES WIRD GEGLAUBT/DASS FRAUEN WIE MÄNNER SIND;/BIST DU NICHT ÜBERZEUGT,/DASS AUCH TÖCHTER HEROISCH SEIN KÖNNEN?«
- AUS EINEM GEDICHT VON WANG ZHENYI

WANG ZHENYI

ASTRONOMIN, DICHTERIN UND MATHEMATIKERIN

Wang Zhenyi zählte zu den bedeutendsten Wissenschaftlern Chinas. Sie wurde 1768 geboren. Die damals herrschende Qing-Dynastie vertrat ein striktes Feudalsystem. Nur wohlhabende Familien hatten Zugang zu Bildung. Von Frauen wurde erwartet, dass sie kochten und nähten und sich nicht ums Lernen »bemühten«.

Wang Zhenyi hatte das Glück, in eine Familie von Gelehrten hineingeboren zu werden, denen ihre Ausbildung am Herzen lag. Sie wurde von ihrem Großvater und ihrem Vater in Mathematik und Astronomie unterrichtet. Auf den weiten Reisen, die sie mit ihrem Vater unternahm, wurde ihr bewusst, welche Konsequenzen die harsche Steuerpolitik für die weniger vom Glück Begünstigten hatte. Die Einsicht, wie grausam ein Leben in Armut war, veranlasste sie dazu, in ihren Gedichten Ungerechtigkeiten anzuprangern.

In der Zeit, in der Wang Zhenyi lebte, galten Sonnen- und Mondfinsternisse als wunderschön und geheimnisvoll. Man wusste jedoch wenig darüber. Wang Zhenyi entwickelte eine Theorie über deren Entstehung. Sie konstruierte eine Versuchsanlage, indem sie einen Spiegel, eine Lampe und einen Globus an Seilen über einem Tisch aufhängte. Sie ahmte mit den Gegenständen die Bewegungen der Planeten nach und lieferte damit den Beweis für ihre Annahme, dass während einer Finsternis entweder der Mond den Blick von der Erde aus auf die Sonne versperrt oder die Position der Erde verhindert, dass das Sonnenlicht den Mond erreicht.

Und es gab weitere Phänomene am Sternenhimmel zu erforschen! Wang Zhenyi beschäftigte sich intensiv mit dem chinesischen Kalender und nutzte ihr Teleskop, um die Größe einzelner Sterne zu bestimmen und weitere Erkenntnisse über die Umlaufbahnen der Planeten zu gewinnen.

Sie beschäftigte sich ebenfalls intensiv mit Mathematik. Die Anstrengungen, die ihr ihre Studien abverlangten, ließen sie oft seufzend innehalten, doch sie gab trotz dieser schweren Momente nicht auf. Sie begriff komplizierte arithmetische Theorien, und um die Mathematik auch Anfängern zugänglich zu machen, verfasste sie zahlreiche Manuskripte, die der berühmte Gelehrte Qian Yi six Jahre nach ihrem Tod mit einem Vorwort versah und zu dem fünfbandigen Werk *Einfache Gesetzmäßigkeiten von Berechnungen* zusammenstellte. Die Publikation wurde von vielen Menschen gelesen.

Wang Zhenyi wurde nur 29 Jahre alt. Dennoch wird sie in den Geschichtsbüchern zusammen mit den größten Denkern aus der Zeit der Qing-Dynastie genannt. Sie verfasste zahlreiche Artikel und Bücher über Mathematik und Astronomie und schrieb viele Gedichte. Ihr Werk beeinflusste unzählige Wissenschaftler, Mathematiker und Schriftsteller nachfolgender Generationen.



LIEBTE DIE GROSSE BIBLIOTHEK IHRES GROSSVATERS.



VERSTAND, DASS DIE ERDE KEINE SCHEIBE WAR, & BESCHRIEB SIE ALS »KUGELFÖRMIG«.



BESCHÄFTIGTE SICH MIT DEM WESTLICHEN & CHINESISCHEN KALENDER.



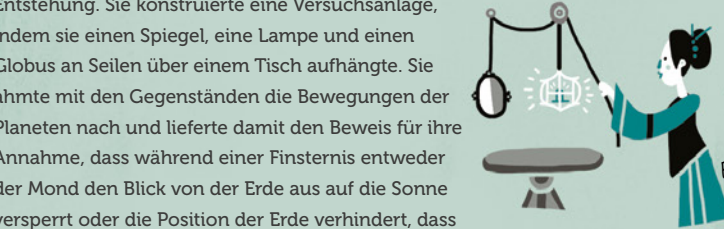
WAR EINE HERVORRAGENDE BOGENSCHÜTZIN & REITERIN!



VERFASSTE KOMMENTARE ZUM SATZ DES PYTHAGORAS & ERKLÄRTE DIE TRIGONOMETRIE.



ERKLÄRTE IN IHREM AUFSATZ »DISPUT ÜBER DEN ZUG DER ÄQUINOXTIEN« DIE ENTSTEHUNG VON SONNEN- & MONDFINSTERNISSEN.



GELANGE ZU NEUEN ERKENNTNISSEN BEZÜGLICH ANZAHL & POSITION DER STERNE.



ENTWICKELTE IHRE EIGENEN THEORIEN ÜBER DIE SCHWERKRAFT.



VERFASSTE KOMMENTARE ZUM SATZ DES PYTHAGORAS & ERKLÄRTE DIE TRIGONOMETRIE.

$$a^2 + b^2 = c^2$$