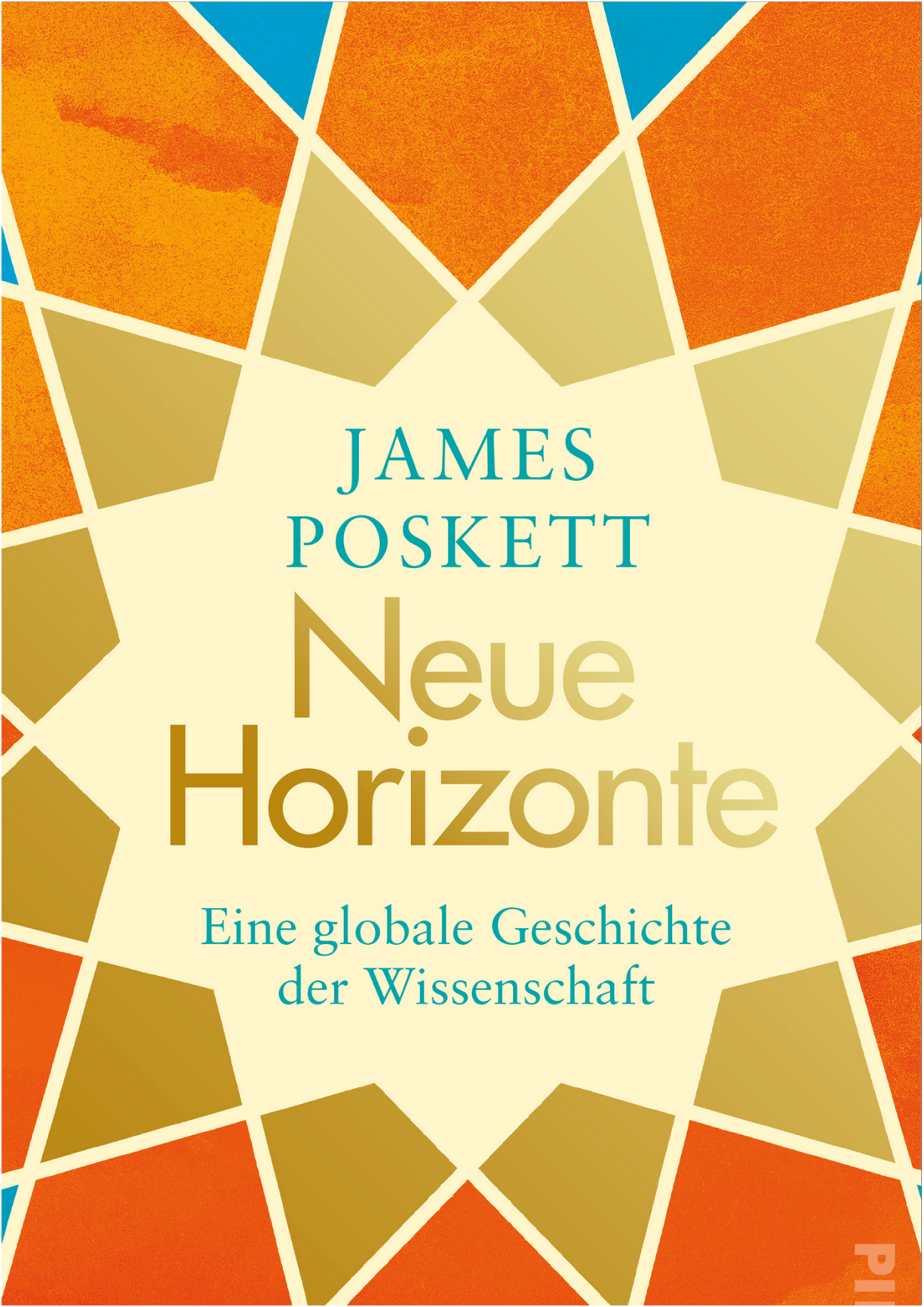


JAMES
POSKETT
Neue
Horizonte

Eine globale Geschichte
der Wissenschaft

PIPER



JAMES
POSKETT

Neue Horizonte

Eine globale Geschichte
der Wissenschaft

PI



Mehr über unsere Autorinnen, Autoren und Bücher:

www.piper.de

Für Alice und Nancy

Die Originalausgabe erschien 2022 unter dem Titel
Horizons. A Global History of Science bei Viking, einem
Imprint von Penguin Random House UK, London

© James Poskett 2022

Für die deutsche Ausgabe:

© Piper Verlag GmbH, München 2022

Covergestaltung: zero-media.net, München, nach einem
Entwurf von Penguin Random House UK

Konvertierung auf Grundlage eines CSS-Layouts von
digital publishing competence (München) mit abavo vlow
(Buchloe)

Sämtliche Inhalte dieses E-Books sind urheberrechtlich
geschützt. Der Käufer erwirbt lediglich eine Lizenz für
den persönlichen Gebrauch auf eigenen Endgeräten.

Urheberrechtsverstöße schaden den Autoren und ihren Werken. Die Weiterverbreitung, Vervielfältigung oder öffentliche Wiedergabe ist ausdrücklich untersagt und kann zivil- und/oder strafrechtliche Folgen haben.

Inhalte fremder Webseiten, auf die in diesem Buch (etwa durch Links) hingewiesen wird, macht sich der Verlag nicht zu eigen. Eine Haftung dafür übernimmt der Verlag nicht.

Inhalt

Inhaltsübersicht

Cover & Impressum

Anmerkung zu Schreibweisen und Übersetzung

Einleitung: Die Ursprünge der modernen

Naturwissenschaften

Teil I

Die naturwissenschaftliche Revolution, ca. 1450 –1700

1 Neue Welten

Naturkunde in der Neuen Welt

Aztekische Medizin

Die Entdeckung der Menschheit

Die Kartierung Amerikas

Schlussfolgerungen

2 Himmel und Erde

Die Alten übersetzen

Islamische Wissenschaft im Europa der Renaissance

Die osmanische Renaissance

Afrikanische Astronomen

Astronomie in Peking
Indische Observatorien
Schlussfolgerungen

Teil II

Imperien und Aufklärung, ca. 1650 –1800

3 Newtons Sklaven

Gravitation in Gorée
Inka-Astronomen
Pazifische Navigatoren
Newton in Russland
Schlussfolgerungen

4 Die Ökonomisierung der Natur

Sklaverei und Botanik
Naturgeschichte in Ostindien
Das China-Getränk
Das Studium der Natur während des Tokugawa-Shogunats
in Japan
Schlussfolgerungen

Teil III

Kapitalismus und Konflikt, ca. 1790 –1914

5 Kampf ums Dasein

Fossilienjäger in Argentinien
Evolution im zaristischen Russland
Darwinismus im Japan der Meiji-Zeit
Natürliche Selektion im China der Qing-Zeit
Schlussfolgerungen

6 Industrielle Experimente

Krieg und das Wetter im zaristischen Russland

Osmanische Technik

Wellen schlagen im kolonialen Indien

Erdbeben und Atome im Japan der Meiji-Epoche

Schlussfolgerungen

Teil IV

Ideologie und ihre Nachwirkungen, ca. 1914 – 2000

7 Mit Lichtgeschwindigkeit um die Welt

Physik im revolutionären Russland

Einstein in China

Quantenmechanik in Japan

Die Physik und der Kampf gegen das Empire

Schlussfolgerungen

8 Genetik und Politik

Mutationen in Mexiko

Indische Genetik nach der Unabhängigkeit

Der Vorsitzende Mao und die Genetik der Kommunisten

Genetik und der Staat Israel

Schlussfolgerungen

Epilog: Die Zukunft der Wissenschaft

Danksagung

Bildteil

Abbildungsnachweis

Hinweis zu den Anmerkungen

Stichwortverzeichnis

Anmerkungen

Buchnavigation

1. [Inhaltsübersicht](#)
2. [Cover](#)
3. [Textanfang](#)
4. [Impressum](#)
5. [Register](#)

Anmerkung zu Schreibweisen und Übersetzung

Dieses Buch deckt eine große Vielfalt von Sprachen, geografischen Regionen und historischen Perioden ab. Im Allgemeinen habe ich mich an die Regel gehalten, die Rechtschreib- und Reihenfolgekonventionen zu benutzen, die an diesem bestimmten Ort und in der Zeit üblich waren, über die ich in dem jeweiligen Kapitel schreibe. In einigen Fällen habe ich Ausnahmen gemacht, um die Lesbarkeit zu erhöhen. Diakritische Zeichen wurden bei der Transliteration nicht lateinischer Schriften weggelassen. Alle Übersetzungen stammen, wenn nicht anders angegeben, aus den in den Anmerkungen aufgelisteten Quellen.

Einleitung: Die Ursprünge der modernen Naturwissenschaften

Woher kommen die modernen Naturwissenschaften? Noch in jüngster Zeit hätten die meisten Historiker Ihnen die folgende Geschichte erzählt: Irgendwann zwischen 1500 und 1700 wurden die modernen Naturwissenschaften in Europa erfunden. Dies ist eine Historie, die gewöhnlich mit dem polnischen Astronom Nikolaus Kopernikus beginnt. In seinem Werk *Über die Umschwünge der himmlischen Kreise* (1543) behauptete Kopernikus, die Erde kreise um die Sonne. Das war eine radikale Idee. Seit der Zeit der alten Griechen hatten Astronomen angenommen, die Erde stehe im Zentrum des Universums. Erstmals stellten wissenschaftliche Denker im Europa des 16. Jahrhunderts diese alte Weisheit infrage. Auf Kopernikus folgten weitere Pioniere einer Bewegung, die oft als »naturwissenschaftliche Revolution« bezeichnet wird – der italienische Astronom Galileo Galilei, der 1609 erstmals die Jupitermonde beobachtete, und der englische Naturforscher und Mathematiker Isaac Newton, der 1687 die Bewegungsgesetze formulierte. Die meisten Historiker würden Ihnen dann erzählen, dass dieses Muster sich die nächsten 400

Jahre lang fortsetzte. Die Historie der modernen Naturwissenschaften, wie sie traditionell wiedergegeben wird, ist eine Geschichte, die sich fast ausschließlich auf Männer wie Charles Darwin konzentriert, den britischen Naturforscher, der im 19. Jahrhundert die Theorie der Evolution durch natürliche Selektion entwickelte, und Albert Einstein, den deutschen Physiker, der im 20. Jahrhundert die Spezielle Relativitätstheorie formulierte. Vom Gedanken der Evolution im 19. Jahrhundert zur kosmischen Physik im 20. Jahrhundert sind die modernen Naturwissenschaften – so hören wir – allein ein Produkt Europas. [\[1\]](#)

Diese Geschichte ist ein Mythos. In diesem Buch möchte ich Ihnen eine ganz andere Geschichte über die Entstehung der modernen Naturwissenschaften erzählen. Die Naturwissenschaften waren nicht das Produkt einer einzigartigen europäischen Kultur. Vielmehr waren die modernen Naturwissenschaften stets darauf angewiesen, Menschen und Ideen aus verschiedenen Kulturen rund um den Globus zusammenzubringen. Kopernikus ist dafür ein gutes Beispiel. Er verfasste seine Schriften zu einer Zeit, als Europa neue Verbindungen mit Asien knüpfte, als Karawanen die Seidenstraße entlangzogen und Galeonen über den Indischen Ozean segelten. In seinem wissenschaftlichen Werk stützte sich Kopernikus auf mathematische Methoden, die er in arabischen und persischen Texten gefunden hatte und von denen viele erst kurz zuvor nach Europa gebracht worden waren. Ein ähnlicher

wissenschaftlicher Austausch fand in ganz Asien und Afrika statt. Zur selben Zeit reisten die osmanischen Astronomen über das Mittelmeer, um ihre Kenntnisse in den islamischen Wissenschaften mit neuen Ideen christlicher und jüdischer Denker zu kombinieren. In Westafrika, an den Höfen von Timbuktu und Kano, studierten Mathematiker arabische Manuskripte, die von jenseits der Sahara stammten. Im fernöstlichen Peking lasen Astronomen chinesische Klassiker neben lateinischen wissenschaftlichen Texten. Und in Indien beschäftigte ein reicher Maharadscha hinduistische, muslimische und christliche Mathematiker und ließ sie einige der präzisesten astronomischen Tabellen zusammenstellen, die jemals angefertigt wurden. [2]

All das spricht für ein völlig anderes Verständnis der Geschichte der modernen Naturwissenschaften. In diesem Buch argumentiere ich, dass wir die Geschichte der modernen Naturwissenschaften vor dem Hintergrund von Schlüsselmomenten der globalen Geschichte denken müssen. Wir beginnen mit der Kolonialisierung der beiden Amerikas im 15. Jahrhundert und bewegen uns bis in die Gegenwart. Unterwegs erforschen wir die wichtigsten Entwicklungen der Wissenschaftsgeschichte, von der neuen Astronomie im 16. Jahrhundert bis zur Genetik im 21. Jahrhundert. In allen Fällen möchte ich zeigen, dass die Entwicklung der modernen Naturwissenschaften von einem globalen kulturellen Austausch abhing. Dabei soll jedoch betont werden, dass dies nicht einfach

eine Geschichte des Triumphes der Globalisierung ist. Schließlich fand der kulturelle Austausch in ganz verschiedenen Formen statt, von denen viele ausgesprochen ausbeuterisch waren. Einen großen Teil der Frühen Neuzeit hindurch wurde Wissenschaft durch ein Primat von Sklaverei und Herrschaft geformt. Im 19. Jahrhundert wurde Wissenschaft vom Aufkommen des industriellen Kapitalismus geprägt, während sie sich im 20. Jahrhundert am besten unter dem Aspekt des Kalten Krieges und der Entkolonialisierung erklären lässt. Doch trotz dieser eklatanten Machtungleichgewichte haben Menschen aus allen Teilen der Welt bedeutende Beiträge zur Entwicklung der modernen Naturwissenschaften geleistet. Welche Zeitspanne wir uns auch ansehen, die Geschichte der Wissenschaft lässt sich nicht als ein Narrativ erzählen, das sich allein auf Europa konzentriert. [3]

Die Notwendigkeit einer solchen Art der Darstellung war nie so groß wie heute. Das Gleichgewicht der wissenschaftlichen Welt verlagert sich. China hat die Vereinigten Staaten überholt, was die Finanzierung von wissenschaftlichen Projekten angeht, und in den letzten Jahren haben in China tätige Forscher mehr naturwissenschaftliche Artikel veröffentlicht als Forscher in anderen Teilen der Welt. Die Vereinigten Arabischen Emirate haben im Sommer 2020 eine unbemannte Mission zum Mars auf den Weg gebracht, während Computerwissenschaftler in Kenia und Ghana eine zunehmend wichtigere Rolle bei der

Entwicklung künstlicher Intelligenz spielen. Gleichzeitig haben europäische Wissenschaftler mit den Verheerungen des Brexit zu kämpfen, während russische und amerikanische Sicherheitsdienste einander per Cyberkrieg das Leben schwer machen. [4]

Die Naturwissenschaften selbst werden von Kontroversen geplagt. Im November 2018 schockierte der chinesische Biologe He Jiankui die Welt mit der Erklärung, er habe erfolgreich die Gene zweier Babys verändert. Viele Genetiker waren der Ansicht, ein solcher Eingriff in die menschliche Keimbahn sei zu riskant, um ein solches Experiment zu rechtfertigen. Wie die Welt jedoch rasch erfuhr, ist es sehr schwierig, einen internationalen Kodex wissenschaftlicher Ethik durchzusetzen. Offiziell distanzierte sich die chinesische Regierung von Hes Forschung und verurteilte ihn zu einer dreijährigen Haftstrafe. Doch 2021 drohen Forscher in Russland bereits, sein umstrittenes Experiment zu wiederholen. Neben Problemen rund um ethische Fragen leidet die Wissenschaft heute wie schon in der Vergangenheit unter tiefgreifenden Ungleichheiten. Wissenschaftler, die ethnischen Minderheiten angehören, sind an der Spitze ihrer Profession unterrepräsentiert. Jüdische Wissenschaftler und Studenten leiden weiterhin unter Antisemitismus, während Forscher, die außerhalb von Europa und den Vereinigten Staaten arbeiten, oft keine Visa erhalten, um internationale Konferenzen zu besuchen. Wenn wir solche Probleme angehen wollen,

brauchen wir eine neue Wissenschaftsgeschichte, die die Welt, in der wir leben, besser widerspiegelt. [5]

Heutige Naturwissenschaftler sind rasch bereit anzuerkennen, dass ihre Arbeit eine internationale Basis hat. Sie halten dies jedoch für ein relativ neuzeitliches Phänomen, ein Produkt der »Big Science« des 20. Jahrhunderts, statt für eine Angelegenheit, die mehr als 500 Jahre zurückreicht. Wenn Beiträge zur Wissenschaft von außerhalb Europas anerkannt werden, werden sie in der Regel in ferner Vergangenheit verortet und nicht als Teil der Geschichte der naturwissenschaftlichen Revolution und des Aufstiegs der modernen Naturwissenschaften gesehen. Wir hören eine Menge über das »Goldene Zeitalter« der islamischen Wissenschaft im Mittelalter, die Zeit um das 9. und 10. Jahrhundert, als Denker in Bagdad die Algebra und viele weitere neue mathematische Methoden entwickelten. Die naturwissenschaftlichen Leistungen des alten China werden ebenso betont, beispielsweise die Erfindung des Kompasses und des Schießpulvers, beides vor deutlich mehr als 1000 Jahren. Diese Geschichten dienen jedoch nur dazu zu unterstreichen, dass Regionen wie China und der Nahe Osten wenig mit der Historie der modernen Naturwissenschaften zu tun haben. [6] Tatsächlich vergessen wir oft, dass der Begriff des »Goldenen Zeitalters« im 19. Jahrhundert erfunden wurde, um die Expansion europäischer Reiche zu rechtfertigen. Britische und französische Imperialisten förderten die falsche Vorstellung,

die Zivilisationen in Asien und im Nahen Osten seien seit dem Mittelalter im Niedergang begriffen und müssten modernisiert werden.

Überraschend ist vielleicht, dass diese Geschichten in Asien ebenso populär sind wie in Europa. Denken Sie nur an die Eröffnungsfeier der Olympischen Spiele in Peking 2008. Sie begann mit einer riesigen Schriftrolle, die auf die Erfindung des Papiers im alten China verwies. Die ganze Zeremonie hindurch sah ein Fernsehpublikum von mehr als einer Milliarde Menschen zu, wie China auch seine anderen in der Antike vollbrachten wissenschaftlichen Leistungen, darunter die Entwicklung des Kompasses, in Szene setzte. Passenderweise schloss das Spektakel mit einer weiteren grandiosen Errungenschaft der chinesischen Antike: Feuerwerk erhellte den Himmel über dem Vogelnest-Stadion, eine Verneigung vor der Erfindung des Schießpulvers in der Song-Dynastie. Doch während der ganzen Zeremonie gab es nur sehr wenige Anspielungen auf die vielen wissenschaftlichen Durchbrüche, zu denen China seitdem beigetragen hat, beispielsweise zur Entwicklung der Naturgeschichte im 18. Jahrhundert oder zur Quantenmechanik im 20. Jahrhundert. Dasselbe gilt für den Nahen Osten. Im Jahr 2016 hielt der türkische Präsident Recep Tayyip Erdoğan auf dem türkisch-arabischen Kongress über höhere Bildung in Istanbul eine Rede. Darin beschrieb er »das Goldene Zeitalter der islamischen Zivilisation«, die mittelalterliche Periode, in der »islamische Städte

wissenschaftliche Zentren« waren. Doch offensichtlich war sich Erdoğan nicht der Tatsache bewusst, dass viele Muslime, einschließlich solcher, die in der heutigen Türkei leben, genauso viel zur Entwicklung der modernen Naturwissenschaften beigetragen haben und weiterhin beitragen. Von der Astronomie im Istanbul des 16. Jahrhunderts bis zur Humangenetik im Kairo des 20. Jahrhunderts reichte der naturwissenschaftliche Fortschritt in der islamischen Welt weit über das mittelalterliche »Goldene Zeitalter« hinaus. [7]

Warum sind diese Geschichten so weit verbreitet? Wie viele Mythen entstand die Vorstellung, dass die modernen Naturwissenschaften in Europa geboren wurden, nicht durch Zufall. Mitte des 20. Jahrhunderts begann eine Gruppe von Historikern in Großbritannien und den Vereinigten Staaten, Bücher mit Titeln wie *The Origins of Modern Science* zu veröffentlichen. Fast alle Autoren waren davon überzeugt, dass die modernen Naturwissenschaften – und damit die moderne Zivilisation – irgendwann im 16. Jahrhundert in Europa entstanden waren. »Wir müssen die naturwissenschaftliche Revolution ... als kreatives Produkt des Westens ansehen«, schrieb der einflussreiche Cambridger Historiker Herbert Butterfield 1949. Auf der anderen Seite des Atlantiks sah man die Dinge ähnlich. In den 1950er-Jahren lernten Studenten der Yale University, dass »der Westen die Naturwissenschaften geschaffen hat ... der Osten tat dies nicht«, während Leser des

renommierten Wissenschaftsmagazins *Science* erfuhren, dass »ein kleiner Kreis westlicher europäischer Nationen die ursprüngliche Heimat der modernen Naturwissenschaften« bildete. [8]

Die politische Absicht hinter alldem konnte nicht klarer sein. Diese Historiker lebten während der ersten Jahrzehnte des Kalten Krieges, einer Zeitspanne, in der der Kampf zwischen Kapitalismus und Kommunismus die Weltpolitik beherrschte. Sie stellten sich die zeitgenössische Welt als streng in Ost und West geteilt vor und projizierten diese Teilung dann – ob bewusst oder unbewusst – auf die Vergangenheit zurück. In dieser Zeit galten Naturwissenschaften und Technologie allgemein als Kennzeichen politischen Erfolgs, vor allem, nachdem die Sowjetunion im Oktober 1957 mit »Sputnik« den ersten künstlichen Satelliten ins All geschossen hatte. Die Vorstellung, dass die modernen Naturwissenschaften in Europa entwickelt worden waren, diente deshalb als bequeme Fiktion. Für die politischen Führer in Westeuropa und in den Vereinigten Staaten war es sehr wichtig, dass sich ihre Bürger auf der richtigen Seite der Geschichte sahen, als Träger des wissenschaftlichen und technischen Fortschritts. Diese Wissenschaftsgeschichte sollte darüber hinaus postkoloniale Staaten davon überzeugen, den Weg des Kapitalismus einzuschlagen und sich von kommunistischen Ideen fernzuhalten. Im Verlauf des Kalten Krieges gaben die Vereinigten Staaten Milliarden Dollar für Entwicklungshilfe

aus, um eine Kombination aus freier Marktwirtschaft und wissenschaftlicher Entwicklung in asiatischen, afrikanischen und lateinamerikanischen Ländern zu fördern. Damit sollte ein Gegengewicht zum Auslandshilfe-Programm der Sowjetunion geschaffen werden. »Westliche Wissenschaft« versprach in Kombination mit »Marktwirtschaft« nichts weniger als ein wirtschaftliches »Wunder«, zumindest, wenn man amerikanischen Politikern Glauben schenkte. [9]

Eine gewisse Ironie lag darin, dass sowjetische Historiker schließlich eine sehr ähnliche Geschichte erzählten, was den Ursprung der modernen Naturwissenschaften anging. Sie ignorierten in der Regel die Leistungen früher russischer Wissenschaftler im Zarenreich und betonten stattdessen den spektakulären Aufstieg der Wissenschaft im Kommunismus. »Bis ins 20. Jahrhundert gab es so gut wie keine Physik in Russland«, schrieb der Präsident der Sowjetischen Akademie der Wissenschaften 1933. Wie wir noch sehen werden, stimmte das nicht. Peter der Große förderte einige der wichtigsten astronomischen Beobachtungen, die Anfang des 18. Jahrhunderts gemacht wurden, während russische Wissenschaftler im 19. Jahrhundert eine Schlüsselrolle bei der Entwicklung des Radios spielten. Einige sowjetische Historiker unternahmen später den Versuch, frühere russische Leistungen in den Naturwissenschaften zu betonen, doch zumindest in den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts war es viel wichtiger, die revolutionären Fortschritte während des Kommunismus zu

unterstreichen statt irgendwelche Errungenschaften unter dem alten Regime. [10]

In Asien und im Nahen Osten entwickelten sich die Dinge etwas anders, wenn auch letztlich mit ähnlichen Konsequenzen. Der Kalte Krieg war eine Zeit der Entkolonialisierung, in der viele Länder schließlich ihre Unabhängigkeit von europäischen Kolonialmächten erlangten. Politische Führer in Ländern wie Indien und Ägypten waren verzweifelt darum bemüht, ein neues Gefühl nationaler Identität zu schaffen. Viele griffen dafür auf die antike Vergangenheit zurück. Sie feierten die Leistungen mittelalterlicher und antiker naturwissenschaftlicher Denker und ignorierten viel von dem, was während der Kolonialzeit geschah. Tatsächlich wurde die Vorstellung eines islamischen und hinduistischen »Goldenen Zeitalters« in den 1950er-Jahren populär – nicht nur in Europa, wie im 19. Jahrhundert, sondern auch im Nahen Osten und in Asien. Indische und ägyptische Historiker griffen die Idee einer glorreichen wissenschaftlichen Vergangenheit auf, die es wiederzuentdecken galt. Damit verstärkten sie unabsichtlich den Mythos, der von europäischen und amerikanischen Historikern verbreitet wurde. Die moderne Wissenschaft war westlich, die antike Wissenschaft war östlich, erzählte man den Menschen. [11]

Der Kalte Krieg ist vorbei, doch die Geschichte der Naturwissenschaften steckt noch immer in der Vergangenheit

fest. Von der gängigen Geschichtsdarstellung bis zu akademischen Lehrbüchern bleibt die Vorstellung, dass die modernen Naturwissenschaften in Europa erfunden wurden, einer der populärsten Mythen der modernen Historie. Es gibt jedoch nur sehr wenige Belege, die sie stützen. In diesem Buch liefere ich eine neue Geschichte der modernen Naturwissenschaften, die nicht nur besser belegt ist, sondern auch besser in die Zeit passt, in der wir leben. Ich zeige, dass die Entwicklung der modernen Naturwissenschaften grundlegend auf dem Austausch von Ideen zwischen verschiedenen Kulturen auf der ganzen Welt basierte. Das galt für das 15. Jahrhundert genauso, wie es heute gilt.

Von aztekischen Palästen und osmanischen Sternwarten bis hin zu indischen Laboren und chinesischen Universitäten folgt dieses Buch den modernen Naturwissenschaften rund um die Welt. Aber dies ist keine Enzyklopädie. Ich habe nicht versucht, jedes Land oder jede wissenschaftliche Entdeckung abzudecken. Ein solcher Ansatz wäre verrückt und zudem kein besonderes Lesevergnügen. Vielmehr möchte dieses Buch zeigen, wie die Weltgeschichte die modernen Naturwissenschaften formte. Aus diesem Grund habe ich mir vier Schlüsselperioden herausgesucht, in denen es zu einem weltweiten historischen Wandel kam, und jede von ihnen mit einigen der wichtigsten Entwicklungen in der Geschichte der Naturwissenschaften verknüpft. Dadurch, dass dieses Buch die Geschichte der Naturwissenschaften ins Zentrum der

Weltgeschichte stellt, enthüllt es auch eine neue Perspektive hinsichtlich der Entstehung der modernen Welt – wenn wir die moderne Geschichte, von der Geschichte der Großreiche bis zur Geschichte des Kapitalismus, verstehen wollen, müssen wir uns der globalen Geschichte der Naturwissenschaften zuwenden.

Und schließlich möchte ich betonen, dass ich das Betreiben von Wissenschaft als ureigene menschliche Tätigkeit ansehe. Die modernen Naturwissenschaften wurden zweifellos von umfassenderen weltweiten Entwicklungen geformt, doch sie basierten nichtsdestoweniger auf den Leistungen wirklicher Menschen. Diese Menschen lebten zwar zu ganz anderen Zeiten an ganz anderen Orten, doch sie unterschieden sich nicht grundsätzlich von Ihnen oder mir. Sie hatten Familien und Beziehungen. Sie kämpften mit ihren Gefühlen und hatten Gesundheitsprobleme. Und jeder von ihnen wünschte sich mehr als alles andere, das Universum, in dem wir leben, besser zu verstehen. In diesem Buch habe ich versucht, diese menschlichere Seite der Wissenschaft herauszuarbeiten: ein osmanischer Astronom, der von Piraten im Mittelmeer gefangen genommen wurde, ein versklavter Afrikaner, der auf einer südamerikanischen Plantage Heilpflanzen sammelte, ein chinesischer Physiker, der vor dem Angriff der Japaner aus Peking floh, und ein mexikanischer Genetiker, der Blutproben von Olympioniken sammelte – sie alle haben wichtige Beiträge zur Entwicklung der modernen Naturwissenschaften geleistet.

Dies ist ihre Geschichte – die der Wissenschaftler, die von der
Historie vergessen wurden.

Teil I

**Die naturwissenschaftliche Revolution,
ca. 1450 –1700**

1 Neue Welten

Wenn der Herrscher Moctezuma II. in die mexikanische Sonne hinaustrat, konnte er die Vögel zwitschern hören. Sein Palast, der im Herzen der aztekischen Hauptstadt Tenochtitlan lag, beherbergte ein Aviarium, in dem Vögel aus ganz Amerika gehalten wurden. Grüne Sittiche hockten auf den Sitzstangen, während purpurrote Kolibris durchs Geäst schwirrten. Neben dem Aviarium gab es in Moctezumas Palast eine Menagerie, in der Großtiere gehalten wurden, darunter ein Jaguar und ein Kojote. Von all den Wundern der Natur schätzte Moctezuma jedoch Blütenpflanzen am meisten. Jeden Morgen machte er einen Spaziergang durch den königlichen Botanischen Garten. Rosen und Vanilleblumen säumten die Wege, während sich Hunderte aztekischer Gärtner um die vielen Reihen von Heilpflanzen kümmerten. [\[12\]](#)

Dieser aztekische botanische Garten, der 1467 angelegt wurde, ging vergleichbaren europäischen Einrichtungen um fast 100 Jahre voraus. Und er diente nicht nur zur Ausstellung von Pflanzen. Die Azteken entwickelten ein komplexes Verständnis der natürlichen Welt. Sie kategorisierten Pflanzen nach ihrem Bau wie auch nach ihrer Wirkung und

unterschieden insbesondere zwischen Schmuck- und Arzneipflanzen. Aztekische Wissenschaftler machten sich zudem Gedanken über die Beziehung zwischen der natürlichen Welt und dem Himmel und argumentierten – ganz ähnlich wie in der christlichen Tradition –, dass Pflanzen und Tiere eine Schöpfung der Götter seien. Moctezuma selbst interessierte sich sehr für all diese Dinge. Er gab Erhebungen über die Naturgeschichte des Aztekenreiches in Auftrag und ließ große Sammlungen von Tierbälgen und getrockneten Pflanzen anlegen. Moctezuma, der selbst ein versierter Naturforscher war, wird in aztekischen Chroniken als »von Natur aus weise, ein Astrologe, ein Philosoph, geschickt in allen Künsten« beschrieben. Er stand an der Spitze eines riesigen Reiches, in dem die Naturwissenschaften neue Höhen erreichten. [13]

Tenochtitlan war ein ingenieurtechnisches Meisterwerk. 1325 auf einer Insel im Texcoco-See erbaut, war die aztekische Hauptstadt nur über drei Dämme zu erreichen, die sich allesamt mehrere Kilometer über das Wasser erstreckten. Wie Venedig war die Stadt von zahlreichen Kanälen durchzogen, auf denen aztekische Kaufleute in ihren Kanus ihre Ware transportierten, während sie ihrem Tagwerk nachgingen. Ein Aquädukt versorgte die Stadt mit Süßwasser, während Bauern auf neu gewonnenem Festland im See Mais, Tomaten und Chilis anbauten. Im Zentrum der Stadt stand der Große Tempel, eine riesige Steinpyramide, über 60 Meter hoch. Aztekische Architekten hatten den Tempel so gebaut, dass er an wichtigen

Festtagen mit der aufgehenden und der untergehenden Sonne perfekt auf einer Linie lag. Moctezuma selbst wohnte solchen Zeremonien bei, pries die Götter und zollte ihnen Tribut in Form von Blumen, Tierhäuten und manchmal Menschenopfern. Mitte des 15. Jahrhunderts war Tenochtitlan auf eine bisher noch nie da gewesene Größe gewachsen. Mit mehr als 200 000 Einwohnern war diese aztekische Megacity viel größer als die meisten europäischen Großstädte, einschließlich London und Rom. Im Lauf der folgenden Jahrzehnte expandierte das Aztekenreich immer weiter, erstreckte sich über die ganze mexikanische Hochebene und umfasste mehr als drei Millionen Menschen. [\[14\]](#)

All das wurde durch den hoch entwickelten Stand von Naturwissenschaften und Technik im Aztekenreich ermöglicht. Vom Studium des Himmels bis zur Beobachtung der natürlichen Welt legten die Azteken großen Wert auf die Pflege von Wissen. Anders als ihre Altersgenossen in den meisten europäischen Königreichen jener Zeit erhielt ein bedeutender Anteil der aztekischen Kinder, Jungen wie Mädchen, eine Art formeller Erziehung. Es gab auch spezielle Schulen für adlige Jungen, die wünschten, sich auf das Priesteramt vorzubereiten, eine Profession, die ausgezeichnete Kenntnisse in Astronomie und Mathematik verlangte, um den aztekischen Kalender zu erarbeiten. Neben den Priestern gab es eine spezielle Klasse von Menschen, die als »Wissende« bezeichnet wurden. Dabei handelte es sich um bestens ausgebildete Männer, das

Äquivalent eines Universitätsgelehrten in Europa. Sie bauten große Bibliotheken auf und steuerten häufig eigene Werke bei. Die Azteken entwickelten auch eines der zu ihrer Zeit weltweit fortschrittlichsten medizinischen Systeme. In Tenochtitlan konnte man eine breite Palette an Heilkundigen konsultieren, von Ärzten, die als *ticitl* bekannt waren, bis zu Chirurgen, Hebammen und Apothekern. In der Stadt gab es sogar einen medizinischen Markt, auf dem Händler aus dem ganzen Reich Kräuter, Wurzeln und Salben feilboten. Heute wissen wir, dass viele aztekische Heilpflanzen tatsächlich pharmakologisch wirksame Substanzen enthalten. Dazu gehört ein Typ Gänseblümchen, das zum Einleiten von Wehen benutzt werden kann, wie auch eine mexikanische Ringelblumenart, mit der sich Entzündungen bekämpfen lassen. [15]

Viel von dem, was wir über Tenochtitlan wissen, stammt von den Menschen, die es zerstörten. Am 8. November 1519 betrat der spanische Konquistador Hernán Cortés erstmals die Stadt. Anfangs hieß Moctezuma die Spanier willkommen und beherbergte sie im königlichen Palast. Das, was sie dort sahen, überwältigte sie. Bernal Díaz del Castillo, einer der Soldaten, die Cortés begleiteten, beschrieb Moctezumas Gärten später in der *Historia verdadera de la conquista de la Nueva España* so:

Wir gingen in den Obstgarten und in den Blumengarten, und es war so wunderbar, das alles zu sehen und darin zu spazieren, dass ich nie müde wurde, die Vielfalt der Bäume zu bewundern und die unterschiedlichen Gerüche eines jeden wahrzunehmen, und die Wege voller Rosen und Blumen, und die vielen Obstbäume und einheimischen Rosen, und den Teich voller Süßwasser.

Díaz beschrieb auch das Aviarium. Er erinnerte sich, dass es dort alles gab, »vom Adler ... bis zu winzigen Vögeln mit buntem Gefieder ... Federn in fünf Farben – Grün, Rot, Weiß, Gelb und Blau«. Es gab auch ein »großes Becken mit Süßwasser und darin Vögel anderer Art mit langen gestelzten Beinen, deren Körper, Flügel und Schwanz allesamt rot waren«. [16]

Die friedliche Ruhe hielt nicht lange an. Cortés nutzte die Lage aus, nahm Moctezuma als Geisel und kämpfte sich einen Weg durch die Stadt frei. Und obgleich die Spanier zunächst zurückgeschlagen wurden, kehrte Cortés zwei Jahre später mit einer weitaus größeren Streitmacht zurück. Mit Kanonen bewaffnete Schiffe umzingelten die Stadt im See, als spanische Soldaten durch die Tore drangen. Moctezuma wurde ermordet und der Große Tempel zerstört. Cortés selbst zündete den Palast an. Das Aviarium, die Menagerie und die Gärten – alles