

ALEXANDER UNZICKER

# EINSTEINS ALBTRAUM



WESTEND

AMERIKAS  
AUFSTIEG UND  
DER NIEDERGANG  
DER PHYSIK

**W E S T E N D**

**Ebook Edition**

# **Einsteins Albtraum**

**W E S T E N D**

Mehr über unsere Autoren und Bücher:

[www.westendverlag.de](http://www.westendverlag.de)

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

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung ist ohne Zustimmung des Verlags unzulässig.

Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

ISBN 978-3-86489-841-9

© Westend Verlag GmbH, Frankfurt/Main 2022

Umschlaggestaltung: Buchgut, Berlin

Satz und Datenkonvertierung: Publikations Atelier, Dreieich

# **Inhalt**

## **Teil I: Das Land ohne Kultur**

## **Teil II: Aufstieg und Krise der europäischen Wissenschaftstradition**



### **Teil III: Die Atombombe und die Folgen**





## **Teil IV: Von der Mondlandung abwärts - Die Degeneration der Physik**



**Ausblick** Quo vadis, Homo sapiens?

**Dank**

**Literatur**

**Anmerkungen**

**Fußnoten**

## **Vorwort**

# **Warum Europa und Amerika zwei verschiedene Welten sind**

Die westliche Zivilisation dominiert im Moment den Planeten, doch kann man kaum behaupten, sie steuere problemlos und sicher in die Zukunft. Die weitere Entwicklung wird von Wissenschaft geprägt werden, langfristig auch von der Grundlagenwissenschaft. Um deren Zustand zu verstehen, muss man ihre geschichtliche Entwicklung ehrlich betrachten. Für die Wissenschaft benutzen wir den Verstand, der beeinflusst ist von Traditionen und Kulturen, welche das menschliche Gehirn von Kindheit an formen. Diese Denktraditionen sind Thema dieses Buches.

Die moderne Wissenschaft begann vor etwa vierhundert Jahren mit der Aufklärung und erfuhr mit der technologischen Entwicklung Ende des 19. Jahrhunderts einen außerordentlichen Schub. Diese Blüte der Naturwissenschaften ging von der Physik aus, deren Erkenntnisse über Naturgesetze zu den größten Leistungen gehören, die der menschliche Geist je bewältigt hat. Die zugrunde liegende Kultur des Denkens stammt aus Europa, nicht zufällig der Kontinent, der die Welt über diese Jahrhunderte hinweg militärisch und politisch beherrschte. Anfang des 20. Jahrhunderts, spätestens aber mit Ende des Zweiten Weltkriegs, stieg Amerika zur

führenden Macht auf, und ebenfalls nicht zufällig wurde es zum Zentrum der modernen Naturwissenschaften.

Obwohl von Historikern wenig thematisiert, ging dies mit einem Bruch wissenschaftlicher Kultur einher. Während die europäische, naturphilosophische Forschungstradition auf grundlegende Naturgesetze gerichtet war und der Frage nachging, »was die Welt im Innersten zusammenhält«, dominierte in der technologisch orientierten Kultur der neuen Welt der Wunsch, große visionäre Projekte wie die Atombombe und die Mondlandung zu realisieren, auch wenn diese undenkbar erschienen. Diese mögen die größten technologischen Errungenschaften der Menschheit sein; die größten intellektuellen Leistungen sind sie nicht. Während in der europäischen Tradition das technisch-erfinderische Element Hand in Hand mit der Grundlagenforschung ging, fehlt in der US-Wissenschaftspraxis seit knapp hundert Jahren das Element der naturphilosophischen Reflexion. Dies hat offensichtliche kulturelle Ursachen. Wenn man es zuspitzt: Amerikaner denken nicht gern gründlich nach.

Diese Aussage bedarf verschiedener Einschränkungen. Niemand, der die Lebensbedingungen vor einhundert Jahren mit den heutigen vergleicht, kann die unglaubliche Entwicklung der Zivilisation leugnen, zu der Amerika mit seinen Innovationen, seiner Wirtschaftskraft, aber auch mit seinen Werten entscheidend beigetragen hat. Die Menschheitsgeschichte ist voller Elend und Katastrophen, doch bei aller berechtigten Kritik an den USA hätte es im letzten Jahrhundert weitaus schlimmer kommen können. Ist man am Fortbestand der Zivilisation interessiert, muss man jedoch analysieren, mit welcher Denkweise die Menschen an die

Erforschung der grundlegenden Naturgesetze herangingen. Dass sich dabei eklatante Unterschiede zwischen Europa und Amerika auf tun, kann niemand, der sich damit auseinandersetzt, bestreiten.

## **Westlich ist nicht gleich westlich**

Allerdings ist dies nicht streng geographisch zu verstehen, allein schon wegen der Mobilität der Wissenschaftler, die oft in vielen Ländern forschen. Die Unterscheidung betrifft auch nicht in erster Linie Individuen, bei denen es eine Reihe von Ausnahmen gibt; vielmehr geht es um die in der Wissenschaft vorherrschende Denktradition. Da die europäischen Wurzeln physikalischer Grundlagenforschung schon in den 1930er Jahren abzusterben begannen, hat sich die US-amerikanische Kultur heute in ganz Europa und darüber hinaus ausgebreitet und wird gemeinhin als »westliche« bezeichnet. Dieser zu undifferenzierte Begriff ist eine der Ursachen dafür, dass die langfristigen Folgen eines zu oberflächlichen Denkens und die damit einhergehenden Schattenseiten der Technologie oft der Wissenschaft als solcher angelastet werden und zu einer allgemeinen Technikfeindlichkeit führen. Für ein Verständnis der offensichtlichen Krise der »westlichen« Zivilisation ist daher ein Studium ihres Vorläufers, der europäischen Forschungstradition, unabdingbar.

Die europäische Physikkultur ist bis hin zu den Denkern im alten Griechenland in der Philosophie verwurzelt. Später wurde sie durch die von Galilei begründete empirische Methode besonders fruchtbar. In Amerika hat sich die Physik dagegen vollkommen von der Philosophie verabschiedet. Manche philosophischen Traktate

erschöpften sich ja tatsächlich in einem Kneten von Begriffen und kamen zu Recht nie in der neuen Welt an. Aber ganz ohne philosophische Tradition wurzelten die dort entwickelten Theorien zu flach.

Dies ist keine generelle Kritik an der theoretischen Physik. Insbesondere ist dem böartigen Missverständnis vorzubeugen, die hier geforderte Besinnung hätte etwas zu tun mit der »Deutschen Physik«, einer ab den 1920er Jahren aktiven Gruppe von Experimentalphysikern, welche den revolutionären Inhalt von Relativitätstheorie und Quantenmechanik schlicht nicht verstanden und später im Windschatten der NS-Ideologie ihre Karriere beförderten, indem sie gegen Einstein polemisierten. Vielmehr ist es gerade Albert Einstein, der die europäische Denkkultur symbolisiert und Opfer des Bruches in der Physiktradition wurde, die hier Thema ist.

Wie kein anderer hatte Einstein seine Erkenntnisse von grundlegenden Prinzipien abgeleitet, ehe er, vom Antisemitismus angewidert, nach Amerika emigrierte. Für die dort beginnende Teilchenphysik der Apparate interessierte er sich nicht; umgekehrt wurde sein theoretisches Genie keineswegs besonders geschätzt, geschweige denn zur Fortsetzung der Physiktradition Europas verwendet, obwohl noch viele andere Physiker der Barbarei der Nazis und des Krieges im alten Kontinent den Rücken gekehrt hatten. Tatsächlich war Einstein in Princeton zunehmend isoliert, während die Riege der führenden US-Physiker geschäftig ganz anderen Problemen nachging als jenen grundlegenden Fragen, über die Einstein zeitlebens nachdachte.

## **Ein Albtraum in Zeitlupe**

Tragischerweise hat der Pazifist Einstein mit seinem Brief an Präsident Roosevelt im August 1939 auch zur Atombombe beigetragen, welche den Machtwechsel von Europa nach Amerika endgültig vollzog. Diese Waffe ist das wichtigste Symbol jener Entwicklung, welche den Fokus der Grundlagenforschung dauerhaft vom individuellen Denken zu kollektiven Großprojekten verschob. Der erfolgreiche Bau der Bombe verführte die amerikanischen Theoretiker zu der Annahme, dies qualifiziere sie für fundamentale Physik. Dem ist leider nicht so. Die wissenschaftliche Vormachstellung der USA nach dem Krieg war hauptsächlich eine Begleiterscheinung ihrer militärischen und politischen Macht, während grundlegende Fragen seit 1930 weiterhin ungelöst sind.

*- Johann Wolfgang von Goethe*

Fraglos sind die USA bis heute das dominierende Imperium. Die Historie ihres Aufstiegs<sup>1</sup> ist daher einer näheren Beschäftigung wert, gerade auch wegen der einschneidenden Auswirkungen auf die Wissenschaftstradition. Diese ist in Europa entstanden, daher kann man Kritikern mit einem geschlossenen Weltbild, die eine solche Analyse »eurozentrisch« nennen wollen, wenig helfen. Ich räume aber ein, dass meine eigene Sichtweise als Wissenschaftler von der europäischen Tradition geprägt ist und insofern nicht beanspruchen kann, ganz ausgewogen zu sein. Da die gegenwärtige

Physik sich ihrer Wurzeln weitgehend entledigt hat, scheint mir jedoch so ein Gegengewicht nicht unangebracht.

Die Physik, aus deren Perspektive ich die historische Entwicklung betrachte, beschäftigt sich mit grundlegenden Naturgesetzen, die nur einen Teil der Wissenschaft ausmachen. Aber auch in den angrenzenden Disziplinen gibt es viele offene Fragen: Warum beispielsweise besteht der genetische Code, der allem irdischen Leben zugrunde liegt, gerade aus jenen 20–22 Aminosäuren? Solche Themen hört man in der derzeitigen Forschungskultur selten. Wenn ich jedoch hier von Wissenschaft spreche, gilt dies im engeren Sinne oft nur für die elementare Physik, wenn auch vieles nahelegt, dass es in den anderen Naturwissenschaften ähnliche Muster gibt. Angesichts der allgemeinen Denktraditionen, die sich gut belegen lassen, wäre dies jedenfalls nicht überraschend.

## **Denken ohne Dominanz**

Diese Analyse ist im Übrigen nicht »antiamerikanisch«. Es gibt kaum ein Imperium in der Geschichte, dem man nicht berechtigte Kritik entgegenbringen kann, aber insgesamt haben amerikanische Tugenden die Zivilisation durchaus vorangebracht. Das beste Beispiel für Mut, Tatkraft und Optimismus ohne allzu viel »europäische« Bedenken sind vielleicht die Gebrüder Wright. Obwohl ein Theoretiker »bewiesen« hatte, dass sich ein schwerer Körper nie dauerhaft in der Luft halten könne, bauten sie einfach ein funktionierendes Flugzeug. Das Unmögliche möglich zu machen bleibt bis heute der Inbegriff des amerikanischen Traums.

- *Albert Einstein*

Dennoch sind für eine nachhaltige Entwicklung der Zivilisation beide Komponenten, das Anpacken und die Reflexion, nötig. In Europa strebte man mehr nach Erkenntnis statt Nutzen, nach Wissen statt nach Macht, Entdeckung zählte mehr als Erfindung, Wahrheit war der Maßstab, nicht nur Erfolg. Ziel war es, Phänomene zu erklären, nicht nur zu beschreiben, das theoretische Verständnis stand vor der praktischen Anwendung, die Vereinigung vor der Spezialisierung. Europäische Wissenschaftler setzten mehr auf allgemeine Prinzipien statt auf davon losgelöste Rechnungen. Generell gingen sie skeptischer, aber auch demütiger zu Werke als ihre optimistischen und gelegentlich selbstgefälligen Kollegen in Amerika.

Blickt man auf die Gegenwart einer globalisierten Welt, sind diese nationalen Kategorien kaum mehr auszumachen, wohl aber eine Krise der Grundlagenphysik, die nicht zu übersehen ist.<sup>3</sup> Deren Ursachen lassen sich jedoch nur begreifen, wenn man die derzeit vorherrschende Denkweise betrachtet, die im Wesentlichen in den USA entstanden ist.

Während die Unterschiede in der Mentalität und den Traditionen offensichtlich sind, lohnt sich ein gründlicher Blick auf die Geschichte, welcher den Schwerpunkt des Buches ausmacht. Dabei

springt ins Auge, dass die unterschiedlichen Zugänge nicht auf die Naturwissenschaft beschränkt sind. Es trägt daher zum Gesamtverständnis bei, die europäische und amerikanische Kultur zunächst auch bei den Themen Bildung, Politik und Wirtschaft zu betrachten. Diese werden auch eine Rolle spielen, um am Ende des Buches die Auswirkungen auf die Zivilisation abzuschätzen, die sich aus dieser allgemeinen Krise des Denkens ergeben, deren kulturgeschichtliche Konsequenzen sicher nicht auf die Physik beschränkt bleiben.

München, im Januar 2022

# Teil I:

## Das Land ohne Kultur

»Dem Streben, Weisheit und Macht zu vereinigen, war nur selten und nur kurze Zeit Erfolg beschieden.«<sup>1</sup> – *Albert Einstein*

# **1 Bildung ist kein Wert Weisheit wird nicht geschätzt**

Tippt man bei Google die Worte »Liste griechischer ...« ein, so schlägt die allwissende Suchmaschine die Ergänzung »Philosophen« vor. Dies mag für die Wiege der europäischen Kultur nicht verwundern, die entsprechende Anfrage »Liste amerikanischer ...« suggeriert jedoch zuerst Flugzeugträger und Schauspieler, bevor die Suche nach Philosophen in der neuen Welt relativ wenige Treffer liefert. Inhaltlich sind diese keineswegs zu unterschätzen; im 19. Jahrhundert ist hier vor allem Charles Sanders Pierce zu nennen, der als Begründer des philosophischen Pragmatismus die amerikanische Denkweise rationalisierte: die möglichen Konsequenzen seien der Maßstab für den Wert eines Gedankens. Was die gesellschaftliche Wertschätzung betrifft, erreichte jedoch die Philosophie dort nie den Stellenwert wie in Europa und viele Amerikaner würden wohl den Pragmatismus für sich so zusammenfassen: Philosophie braucht man nicht.

Tatsächlich verspricht sie wenig kurzfristigen und unmittelbaren Nutzen und hatte daher von Anfang an einen schweren Stand in einer erfolgs- und ergebnisorientierten Kultur, die nicht einmal Allgemeinbildung als solche besonders schätzt. Demgegenüber ist in Europa das Streben nach Erkenntnis seit Jahrhunderten in den

Institutionen verankert. Dass man Bildung als Wert ansah, wurde zur Grundlage der Geistesgeschichte.

Die Unabhängigkeitserklärung der Vereinigten Staaten drückte auch im kollektiven Bewusstsein der Amerikaner eine Abkehr von den europäischen Werten aus. Wir brauchen euch nicht mehr – und kommen auch so zurecht. Die Erklärung garantierte Rechte für *Life, Liberty and Pursuit of Happiness*. Bildung war nicht dabei. Es entstand keine Tradition, die das Erlangen von Wissen sonderlich schätzte. Warum auch? In Amerika benötigte man praktische Fähigkeiten, und schließlich führte der Pioniergeist der Einwanderer zu einer Blüte von Erfindungen, die schon im späten 19. Jahrhundert den alten Kontinent überrunden sollten. Auch mehrere Sprachen zu beherrschen war *for all practical purposes* unnötig.

## **Vertikale Mobilität**

Gesellschaften sind erfolgreich durch die Aufstiegschancen, die sie ihren Mitgliedern bieten. Auch Europa verdankte seine Entwicklung der Tatsache, dass die sozialen Schichten durchlässig wurden – durch Bildung. Carl Friedrich Gauß, der vielleicht bedeutendste Mathematiker des 19. Jahrhunderts, war das Kind eines einfachen Handwerkers. Der aus einer mittellosen Familie stammende Johannes Kepler profitierte um 1580 von der Schulpflicht im reformierten Württemberg. Gymnasium und Universität führten ihn letztlich zu seinen Erkenntnissen, die später die Welt revolutionierten.

Demgegenüber steht der amerikanische Traum, die sicherlich bemerkenswerten Verhältnisse Anfang des 20. Jahrhunderts, in denen man durch Tüchtigkeit, Mut und Unternehmertum in die höchsten gesellschaftlichen Schichten aufsteigen konnte, die sich im Gegensatz zu Europa vor allem durch Wohlstand definierten. Titel und formale Positionen bedeuteten dagegen wenig. Dies gab es zwar auch in Europa, wie etwa bei dem Buchbinderlehrling Michael Faraday; er hatte keine formale Ausbildung genossen, sondern studierte alle wissenschaftlichen Schriften, die ihm in die Hände fielen und wurde so zu einem der bedeutendsten Physiker des 19. Jahrhunderts. Doch in Europa blieb Bildung der Maßstab des Aufstiegs: vom Lehrling zum berühmten Professor zu werden. In Amerika dagegen definierte sich Erfolg durch den sprichwörtlichen Aufstieg vom Tellerwäscher zum Millionär.

Was man auch immer für gesellschaftlichen Erfolg benötigte, Bildung, geschweige denn philosophische, war kein Muss. Sie gilt daher bis heute als Privatsache und wird nicht als etwas angesehen, was das langfristige Überleben des Staates garantiert. Obwohl sich viel Spitzenforschung dort angesammelt hat, ist das heutige Bildungssystem in den USA eher desolat, was natürlich vielfältige Ursachen hat.

Die Idee eines allgemeinen Bildungskanons,<sup>1</sup> der zur Reifung der Persönlichkeit dient, ist Amerikanern eher fremd. Dagegen wird Patriotismus als wichtig erachtet, was sich auch in einer Fixierung der Lerninhalte auf das eigene Land äußert.<sup>2</sup> In Amerika verstand man jedenfalls Bildung von jeher als Ausbildung, sie hatte in erster Linie nützlich zu sein. In den Naturwissenschaften führte dies dazu, dass die technischen Anwendungen im Vordergrund standen, man

fragte nach der praktischen Auswirkung, weniger nach der tiefen Erkenntnis. Als Einsteins Allgemeine Relativitätstheorie 1919 sensationell bestätigt wurde, waren die Implikationen für die Raumzeit und das Universum kein großes Thema. Vielmehr kommentierte die *New York Times* lakonisch: »Einsteins Theorie triumphiert – Sterne nicht da, wo sie sein sollten – aber niemand muss sich Sorgen machen«.

– Carl

*Friedrich Gauß*

## **Brotlose Kunst Philosophie**

Die Betrachtung Wertschätzung der Philosophie ist hier deswegen relevant, weil die philosophischen Grundlagen der Naturwissenschaft oder gar die entsprechende Denkweise nie richtig Eingang in die Physikfakultäten der USA gefunden haben. Dazu muss man sagen, dass auch die europäische Physiktradition sich nicht als Fortsetzung irgendwelcher Denkschulen sah, die mehr Sprachverwirrung als Erkenntnis schufen. Einstein bezeichnete sogar einmal die Schriften von Karl Jaspers als »Gefasel eines Trunkenen«.<sup>3</sup>

Die Philosophie kam zu den Europäern als eigene Notwendigkeit des Nachdenkens. Sie sahen sich in dem Sinne als Naturphilosophen, dass sie sich mit Fragen von Raum, Zeit und Materie beschäftigten und die elementaren Naturgesetze verstehen

wollten, die diese Phänomene bestimmen. Diese Tradition umfasst durchaus Goethe oder Kant, die sich auch als Naturwissenschaftler begriffen, ebenso wie René Descartes oder die englischen Naturphilosophen George Berkeley und John Michell.

Für diese begeisterte sich jedoch in Amerika kaum jemand, auch nicht die in Wissenschaft und Technik Erfolgreichen. Wichtig war nicht die naturphilosophische Wahrheit, sondern wie die Dinge funktionieren. So hat bis heute die Philosophie in der amerikanischen Kultur nie einen besonderen Stellenwert erreicht. Nicht zuletzt zeigt sich dies durch amerikanische Präsidenten, die mit ihrer Antiintellektualität geradezu kokettierten, wie Reagan, Bush jr. und Trump. Man stelle sich vor, wie es auf ihre Anhängerschaft gewirkt hätte, hätten sie im Wahlkampf einen Philosophen zitiert.

- *George W.*

*Bush*

All dies bedeutet keineswegs, dass die amerikanische Kultur, von manchem Ballast befreit, nicht auch zu großen Erfolgen geführt hat. Dazu ein Vergleich.

## **Weitsicht und Tiefgang**

Als beispielhaft für die Denktraditionen in Amerika und Europa kann man zwei Forscher betrachten, die jeweils als die führenden wissenschaftlichen Köpfe ihres Kontinents galten und dabei fast

Zeitgenossen waren, Benjamin Franklin (1706–1790) und Leonhard Euler (1707–1783). Ihre Lebenswege hätten allerdings unterschiedlicher kaum sein können. Der in Boston als Sohn eines Seifen- und Kerzenmachers geborene Benjamin Franklin lernte das Druckerhandwerk und arbeitete sich zunächst wirtschaftlich nach oben. Neben seinem Erfolg als Schriftsteller eignete er sich umfangreiches Wissen an und plante die Gründung einer Gelehrten-gesellschaft, wobei er sich aber stets an praktischen Problemen orientierte wie Tierzucht, Nutzpflanzen, Geländevermessung und Brandschutz.

Schließlich wandte er sich im Alter von 42 Jahren rein wissenschaftlichen Themen zu wie der noch wenig erforschten Elektrizität. Weltberühmt wurde er durch die Erfindung des Blitzableiters, der fraglos enorm wichtig war in einer Zeit, in der Städte regelmäßig durch Brände verwüstet wurden. Franklins Vielseitigkeit äußerte sich auch in politischem Geschick. Er übernahm in der beginnenden Unabhängigkeitsbewegung öffentliche Ämter und galt bald als Volkstribun. Schließlich spielte er eine große Rolle im amerikanischen Unabhängigkeitskrieg gegen das englische Mutterland. Durch eine diplomatische Mission nach Paris erreichte er, dass Frankreich aufseiten der abtrünnigen Kolonien in den Krieg eintrat, was letztlich im Frieden von Paris 1783 zur Anerkennung der Vereinigten Staaten von Amerika führte. Freilich war dies nur möglich, weil er schon als Erfinder in Europa Berühmtheit erlangt hatte.

Ganz anders verlief das Leben von Leonhard Euler, der in Basel als Sohn eines Pfarrers geboren wurde, der trotz Leonhards Begeisterung für die Mathematik für ihn ein Theologiestudium

vorgesehen hatte. Das Wunderkind schrieb sich allerdings schon mit 13 Jahren an der Universität ein und legte im Alter von 16 eine Dissertation über die Werke von Newton und Descartes vor, der er mit 19 Jahren eine zweite über das Thema Schallausbreitung folgen ließ. Später gewann er zwölf Mal den Preis der Pariser Akademie der Wissenschaften und wurde nicht nur durch seine ungewöhnliche Produktivität (866 Publikationen) der wohl bedeutendste Mathematiker des 18. Jahrhunderts. Seine Erkenntnisse zu komplexen Zahlen, in der Analysis, Zahlentheorie und Geometrie, aber auch in angewandten Wissenschaften wie der Mechanik von Flüssigkeiten und starren Körpern waren bahnbrechend und begründeten oft das entsprechende Forschungsgebiet. Persönlich offenbar unscheinbar und wenig verbindlich, zerstritt er sich mit König Friedrich II. von Preußen und folgte schließlich einer Einladung von Zarin Katharina der Großen nach Petersburg, wo er bis an sein Lebensende forschte.

### **Denker hier, Macher dort**

Zweifellos übertrafen Eulers Leistungen, was Genialität, Tiefe und Abstraktion betrifft, in jeder Hinsicht jene von Franklin. Euler setzte den Grundstein für die mathematische Behandlung physikalischer Vorgänge, die bis hin zur Schrödingergleichung in der Quantenmechanik fortwirken sollte. Dies bedeutet nicht, dass seine abstrakte Herangehensweise nicht auch praktische Probleme gelöst hätte, aber eben auf höherem Niveau. Auch Carl Friedrich Gauß, der sich wie Franklin mit Landvermessung beschäftigte, drang wesentlich tiefer in die Materie ein und schuf die Grundlagen