

Laurence C. Smith
Weltgeschichte der Flüsse

Laurence C. Smith

Weltgeschichte der Flüsse

Wie mächtige Ströme Reiche schufen, Kulturen
zerstörten und unsere Zivilisation prägen

Aus dem Amerikanischen
von Jürgen Schröder

Siedler

Die Originalausgabe erschien 2020 unter dem Titel »Rivers of Power. How a Natural Force Raised Kingdoms, Destroyed Civilizations, and Shapes our World« bei Little, Brown Spark, New York.

Sollte diese Publikation Links auf Webseiten Dritter enthalten, so übernehmen wir für deren Inhalte keine Haftung, da wir uns diese nicht zu eigen machen, sondern lediglich auf deren Stand zum Zeitpunkt der Erstveröffentlichung verweisen.



Penguin Random House Verlagsgruppe FSC® N001967

Erste Auflage 2022

Copyright: © Laurence C. Smith

Copyright der deutschsprachigen Ausgabe:

© 2022 by Siedler Verlag, München,

in der Verlagsgruppe Penguin Random House GmbH,

Neumarkter Straße 28, 81673 München

Umschlaggestaltung: Büro Jorge Schmidt, München

Karten: Matt Zebrowski

Satz: Uhl + Massopust, Aalen

Druck und Bindung: GGP Media GmbH, Pößneck

Printed in Germany

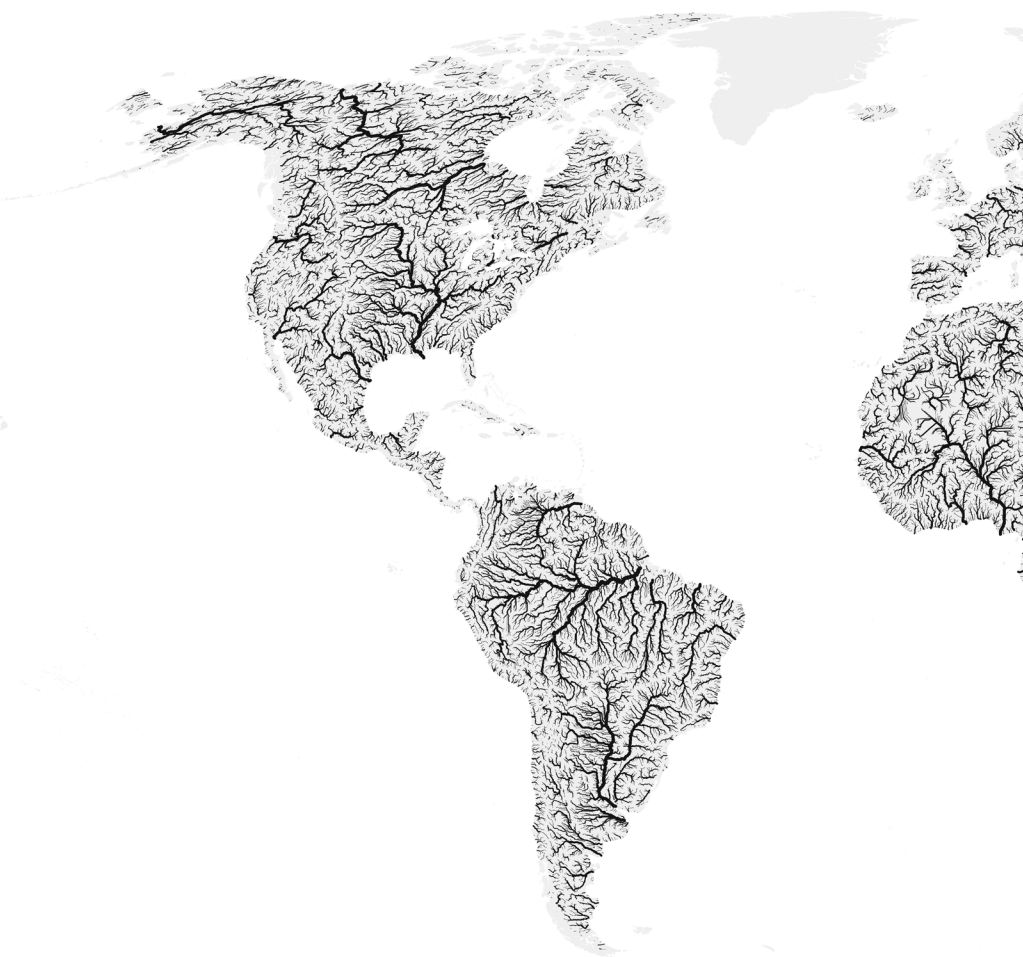
ISBN 978-3-8275-0155-4

www.siedler-verlag.de

*Für die verblüffende Selma Astrid
und ihre mächtigen Ströme*

Inhalt

Einleitung	11
Kapitel 1	
Der Palermostein.	19
Kapitel 2	
An der Grenze.	63
Kapitel 3	
Das Jahrhundert der Demütigung und andere Kriegsgeschichten	99
Kapitel 4	
Zerstörung und Erneuerung	151
Kapitel 5	
Den Strom nutzen.	195
Kapitel 6	
Schweinefleischsuppe	237
Kapitel 7	
Mit dem Strom schwimmen	269
Kapitel 8	
Durst nach Daten	321
Kapitel 9	
Die Wiederentdeckung der Flüsse	357
Dank.	403
Literatur	407
Register	435





Einleitung

Mit den ersten Regenfällen hat sich die Welt für immer verändert.

Wahrscheinlich hätten sie schon rund 100 Millionen Jahre früher eingesetzt, wenn es keinen Zusammenstoß mit einem anderen Planeten gegeben hätte, der ungefähr so groß wie Mars war. Der Zusammenprall ereignete sich mit solcher Wucht, dass unsere junge Erde in Feuer eingehüllt wurde und zum größten Teil schmolz. Ein riesiges Stück wurde abgeschert und entwickelte sich höchstwahrscheinlich zu unserem Mond. Auf der Oberfläche des zertrümmerten Planeten schäumte und wütete ein Ozean aus Magma.

Dann begann sich die urzeitliche Oberfläche abzukühlen. Eine Kruste aus eisenreichem Gestein härtete auf dem Magmameer der Erde aus. Es bildete sich auch eine leichtere Kruste, die wie Schlacke in einem Schmelzofen schwamm. Geringe Mengen an Zirkonen, die man heute am besten aufgrund ihrer Verwendung als kostengünstige Edelsteine kennt, begannen auszukristallisieren. Spurenhafte Überbleibsel davon lassen sich immer noch im Urgestein von Australien, Kanada und Grönland finden.

Die Zirkone Australiens wurden bis auf 4,4 Milliarden Jahre in die Vergangenheit zurückdatiert. Das bedeutet, dass die Kontinentalkruste sich auf der Erde viel früher zu bilden begann, als man zuvor gedacht hatte, möglicherweise schon 200 Millionen Jahre nachdem unser Planet vor etwa 4,6 Milliarden Jahren erstmals aus einer wirbelnden Scheibe aus kosmischem Staub und Gas erstarrte. Die chemische Zusammensetzung dieser Kristalle sagt uns, dass zumindest schon Spuren Mengen von flüssigem Wasser vorhanden waren, und zwar trotz des äußerst starken Vulkanismus auf der Erde und der Flammenhölle, die durch ihren Zusammenstoß mit dem anderen jungen Planeten verursacht wurde. Wie Minizeitmaschi-

nen bieten Zirkone einen Einblick in die frühesten Zeitalter der Erde, in das Hadaikum (benannt nach Hades, dem griechischen Gott der Unterwelt) und das Archaikum (abgeleitet von dem griechischen Wort *archê*, was »Ursprung« bedeutet). Anhand ihrer Chemie haben wir erfahren, dass das anfängliche Magmameer unserer Welt sich rasch abkühlte und dass schon bald darauf Kontinente und Wasser folgten.

Vor etwa vier Milliarden Jahren, wenn nicht schon früher, begann Regen vom jungen Himmel zu fallen. Wasser sammelte sich in Seen an und sickerte in den Boden. Wasser floss über Land in Rinnale, Bäche, Flüsse und weiter zu den Meeren, die sich gerade erst anfüllten. Wasser verdampfte in die giftige Luft, schlug sich in Wolken nieder und regnete wieder ab, um den Kreislauf zu schließen. Das Wasser begann, die noch junge, dicker werdende Kontinentalkruste auszuwaschen, und eröffnete damit einen ewigen Krieg gegen die Kontinente.

Nach und nach bauten die Regenfälle das Hochland ab und füllten das Tiefland auf. Sie lösten Gestein auf und lockerten Mineralien. Sie ließen Berge verwittern und stießen den Schutt talwärts. Rinnale fanden einander, schlossen sich zusammen und wurden stärker. Sie verbanden sich immer wieder miteinander, bis Millionen von ihnen sich zu einer mächtigen Kraft vereinten – den Flüssen.

Die Flüsse hatten eine einzige Aufgabe: alles talwärts zu bewegen. Hinunter zum Meer.

Während tektonische Zusammenstöße Berge errichteten, verbündeten sich Wasser und Schwerkraft, um sie abzuschleifen. Während die Kontinentalplatten neue Meere aufrissen, bemühten sich die Flüsse, sie aufzufüllen. Schlammgetrübt vereinigten sich ihre Gewässer wie Wurzeln zu einem Stamm. Geröll stieß und rollte die Flusszweige zu ihrem Bestimmungsort hinunter.

Am Ende ihres Laufs erstarben die Flüsse in Meeren und Seen. Erschöpft entluden sie ihre Ablagerungen und verdampften wie

Geister, stiegen in die Höhe zum Hochland zurück, um erneut anzugreifen, abzuflachen, wegzutragen und abzuladen. Berge sind zwar zäh, aber selbst der mächtigste Gipfel ist dazu verdammt, diesem unermüdlichen Feind zu erliegen. Der Wasserkreislauf überdauert sie alle.

Vor spätestens 3,7 Milliarden Jahren lagerten Flüsse kontinuierlich Sedimente in den Weltmeeren ab. Ein paar Hundert Millionen Jahre später begannen blaugüne Cyanobakterien – die frühesten Fotosynthese betreibenden Organismen der Welt –, winzige Mengen von sauerstoffhaltiger Luft zu erzeugen. Vor etwa 2,1 Milliarden Jahren schwoll diese Sauerstoffproduktion an. Pyrit (Katzengold) und andere leicht oxidierbare Mineralien verschwanden aus den Flussbetten. Die eisenreichen Erdböden der Welt wurden rostrot.

Mehr als eine weitere Milliarde Jahre verging. Vor 800 bis 550 Millionen Jahren stieg die Sauerstoffverdunstung im Ozean erneut an. Schwämme, Plattwürmer und andere eigenartige neue Lebensformen des Meeres erschienen. In den folgenden Zeitaltern sollten diese frühen Organismen überdauern, vordringen und unsere Welt schließlich auf sonderbare und fabelhafte Weisen bevölkern.

In der Zwischenzeit verdickten sich die Kontinente und stießen miteinander zusammen. Neue Gebirgsketten schwellen an und wurden niedergedrückt. Aber ihre steinerne Substanz wurde umgewandelt und ging nicht verloren. Die schonungslosen Flüsse breiteten ihren Schutt über dem Tiefland aus und erzeugten breite, flache Talebenen. Schicht für Schicht wurden tiefe stratigrafische Sequenzen abgelegt, wodurch sich die Talmulden und Meere langsam auffüllten. Flussdeltas schoben Finger von neuem Land weit von der Küste weg in die Ozeane hinein.

Flüsse sind buchstäblich universell. Aus Raumsonden, die Himmelskörper umkreisen, sehen wir sie auf anderen Welten. Der Mars

hatte einst reichlich flüssiges Wasser. Heute ist seine Oberfläche durch die ausgetrockneten Kanäle, Deltas und schichtweisen Ablagerungen ehemaliger Flüsse vernarbt. Genau in diesem Augenblick fließen Flüsse rege auf Titan, einem kalten entfernten Mond von Saturn. Ihre Flüssigkeit besteht zwar aus flüssigem Methan, und das Flussbett, das sie ausmeißeln, besteht offenbar aus Eis, aber die Täler, Deltas und Meere, die sie eifrig hervorbringen, sind in Muster und Form unheimlich erdähnlich.

Ozeane öffneten und schlossen sich wieder. Kontinente stießen miteinander zusammen und wölbten sich. Ein Teil der Ablagerungen der Flüsse wurde auf dem Rücken absackender tektonischer Platten tief nach unten in den Erdmantel geschleppt, wo sie heftig zusammengequetscht und erhitzt wurden. Die gekochten Überbleibsel verdickten die Kontinente noch weiter und stiegen wie erhitztes Wachs in einer Lavalampe empor, um sich in den ausgehärteten Wurzeln neuer Gebirgsketten abzukühlen. Schließlich wurde ein Teil desselben Materials exhumiert, pulverisiert und von den Flüssen abermals weggetragen zu einer weiteren Reise zum Meer zurück.

Das zerstörerische Bauprojekt unserer Welt gelangt nie an ein Ende. Gebirgsketten erheben sich und werden dann zu Sand zerstoßen. Ihre Trümmer fächern sich über Flusstäler, -deltas und küstennahe Kontinentalsockel auf. Jedes Erdbeben, jeder Erdrutsch, jede reißende Flut kennzeichnet einfach nur ein weiteres kleines Grollen in diesem unaufhörlichen Krieg zwischen zwei uralten Kräften – der Plattentektonik und dem Wasser –, die miteinander im Kampf um die Form der Oberfläche unserer Welt stehen. Ihr Krieg wird mindestens noch um die 2,8 Milliarden Jahre weitergehen, bis unsere sterbende, sich ausdehnende Sonne auch den letzten Tropfen zu Dampf verkocht.

Heutzutage haben es die Flüsse schwer, ihre Ladung zum Meer zu tragen. Sie gleiten an erstarrten Städten vorbei, werden von Däm-

men eingezwängt, von Ingenieuren gedrosselt und von den meisten übersehen. Und dennoch gewinnen die Flüsse die Oberhand. Sie werden uns alle überdauern.

Aber ohne sie werden wir nicht überleben.



Die vielen Verwendungsweisen von Flüssen durch den Menschen sind zwar je nach Region verschieden und haben sich mit der Zeit verändert. Doch ihre Bedeutung für uns dauert fort, weil sie uns fünf grundlegende Vorteile bringen: Zugang, natürliches Kapital, Land, Wohlbefinden und ein Mittel zur Machtausübung. Die Erscheinungsformen dieser Vorteile haben sich zwar geändert, aber unsere zugrunde liegenden Bedürfnisse nach ihnen sind dieselben geblieben.

In Ägypten zum Beispiel lieferte der Nil einst natürliches Kapital in Form von schlammreichem Flutwasser. Heute liefert er natürliches Kapital in Form von Hydroelektrizität, städtischer Wasserversorgung und hochwertigen, am Flussufer gelegenen Immobilien im Stadtzentrum Kairos. Der Hudson River versorgte einst die Lenni Lenape (Delawaren) mit Fisch und anschließend europäische Einwanderer mit einem Transportzugang zum Kontinent. Heute stellt derselbe Fluss einen Zugang zu wertvollen Wasserfront-Parks in New York City dar, einer wimmelnden Metropole mit wenigen Grünanlagen. Die Details haben sich zwar verändert, aber die fünf umfassenden Vorteile blieben beständig. Aufgrund dieser Leistungen haben Flüsse menschlichen Kulturen gedient, seit unsere ersten Großgesellschaften an den Ufern von Euphrat und Tigris, des Indus, des Nils und der Gelben Flüsse im heutigen Irak, in Indien-Pakistan, Ägypten und China entstanden.

Während der gesamten Menschheitsgeschichte wurde unsere Faszination von Flüssen in der Kunst, Religion, Kultur und Literatur

dokumentiert. Sie winden sich durch die Gemälde van Goghs und Renoirs, die Schriften Muirs und Thoreaus, die Musik von Johann Strauss (Sohn) und Bruce Springsteen. Bleibende Romane und Spielfilme, von Twains *Huckleberry Finn* bis zu Coppolas *Apocalypse Now*, entstanden aus den dunklen Gewässern ihrer Einbildungskraft. Auf der ganzen Welt werden Menschen besänftigt vom Geräusch rauschenden Wassers aus Bächen, Quellen und Maschinen für Schlaftherapie. Ein Bad im Ganges ist ein bewegender religiöser Moment für Millionen Hindus, desgleichen der Taufritus für Millionen evangelikaler Christen. Fast alle unsere Großstädte – die Mittelpunkte der Welt für Wissen, Kultur und Macht – haben einen Fluss, der durch ihren Kern verläuft.

Dieses Buch behauptet, dass Flüsse eine gewaltig unterschätzte Bedeutung für die uns bekannte menschliche Kultur haben. Natürlich sind Flüsse in vielen praktischen Hinsichten wichtig: Sie versorgen uns beispielsweise mit Trinkwasser, Kühlmitteln für Kraftwerke und mit einem Instrument zur Entsorgung von Abwasser. Aber sie formen uns auch stark auf weniger sichtbare Weisen. Unsere wiederholten Entdeckungsreisen und Kolonisierungen der Kontinente der Welt wurden von Flüssen geleitet. Kriege, Politik und Soziodemografie wurden durch ihre verheerenden Überschwemmungen erschüttert. Flüsse bestimmen internationale Grenzen und fließen über sie hinweg, wodurch sie die Zusammenarbeit zwischen Staaten erzwingen. Wir brauchen sie zur Produktion von Energie und Nahrung. Die Gebietsansprüche von Staaten, ihre kulturellen und wirtschaftlichen Verbindungen miteinander und die Migrationsbewegungen und Geschichten von Menschen lassen sich auf Flüsse, Flusstäler und die topografischen Trennlinien zurückführen, die sie der Welt einkerben.

Flüsse sind zwar schön, aber der Einfluss, den sie auf uns ausüben, ist weit mehr als bloß ästhetisch. Ihre Anziehungskraft stammt von der innigen Beziehung, die wir mit diesen Merkmalen der natürli-

chen Landschaft seit vorgeschichtlichen Zeiten unterhalten haben. Unser Vertrauen in sie – im Hinblick auf natürliches Kapital, Zugang, Land, Wohlbefinden und Macht – hat uns jahrtausendlang am Leben erhalten und leitet uns immer noch.

Kapitel 1

Der Palermostein

In der Nähe des geschäftigen Stadtzentrums von Kairo steht am Ende einer überbauten Insel ein schlichtes quadratisches Gebäude. Über seinen mächtigen steinernen Mauern befindet sich eine kegelförmige Brüstung. Das Gebäude wird umgeben von einem kleinen Palast, einem Museum zu Ehren der berühmten Sängerin Umm Kulthum, und dem Nil.

Beim Betreten des Gebäudes stellt man fest, dass es einen mit steinernen Wänden verkleideten Schacht überdeckt, der annähernd acht Meter im Quadrat misst und tief in die Erde hinabreicht. Steinernen Treppenstufen führen um seine Wände herum in die Tiefe. Aus der Finsternis erhebt sich in der Mitte des Raumes eine gewaltige Marmorsäule. In ihre ein Achteck bildenden Seiten sind tiefe Markierungen in etwa gleichen Abständen eingekerbt. Entlang der unteren Wände der Kammer strahlen drei unterirdische Tunnels zum Nil ab.

Im Innern dieser Kammer ist das Getöse der am dichtesten besiedelten Stadt des Nahen Ostens gedämpft. Der gesamte Schacht ist unsichtbar von Beton ummantelt, und die Tunnels sind verschlossen. Aber wenn man sie öffnete, würde das Wasser des Nils hereinstürzen und die Kammer fluten, bis ihr Wasserstand mit dem des Flusses draußen übereinstimmen würde. Die Markierungen auf der Säule könnten dann zur Messung des Flusspegels verwendet werden. Fünftausend Jahre lang erfüllten diese Vorrichtung und Dutzende anderer, die ihr ähnlich waren, eine entscheidende Aufgabe für die Lenkung und das Überleben menschlicher Kultur in Ägypten.

Die Gebilde werden als *Nilometer* bezeichnet (*miqyas* auf Arabisch), und sie wurden dazu entworfen, die Herrscher über Ägypten mit laufenden Aktualisierungen im Hinblick auf die Entwicklung des jährlichen Hochwassers des Nils, eines der am besten vorher-sagbaren Flüsse der Welt, zu versorgen. Jeden Sommer pflegte der Nil unter einem regenlosen Himmel und glühender Hitze auf rätsel-hafte Weise über einen Zeitraum von Wochen anzuschwellen, seine Ufer zu erklimmen, sanft das Land zu überfluten und sich dann langsam wieder zurückzuziehen. Für ein Volk der Antike, das in der heute Sahara genannten Wüste lebte, war dieses unergründ-liche, glorreiche jährliche Ereignis wunderbar und göttlich. Man verstand zwar nichts von den physikalischen Gründen der vorher-sagbaren Ankunft des jährlichen Hochwassers, aber alles im Hin-blick auf seine Macht.

Die Bedeutung des Nil-Hochwassers für die frühen Ägypter kann gar nicht überschätzt werden. Das Hochwasser ermöglichte die Existenz ihrer Kultur, indem es sie in die Lage versetzte, in der Wüste Ackerbau zu betreiben und Vieh zu züchten. Es wird Sie daher nicht überraschen, dass eine korrekte Kenntnis des ge-nauen Tages und des Niveaus seines Höchststands für die ägypt-ischen Herrscher von überragender Bedeutung war. Unter ihren wachsamen Augen pflegte der Wasserpegel des Flusses am Nilome-ter emporzukriechen, stehen zu bleiben und sich dann allmählich abzusenken, um auf diese Weise den Abschnitt der maximalen Was-serversorgung jenes Jahres zu markieren (siehe Farbtafel). Anord-nungen wurden getroffen, Ausrufer schrien und Sklaven stürzten los, um zeitweilig aus Erde errichtete Dämme aufzubrechen, was den Wassern des Nils gestattete, in die ausgedörrten Felder zu flie-ßen. Unter der gleißenden Sonne breitete er sich über das Tal aus und überschwemmte es einige Wochen lang, bevor er sich wieder zurückzog. Die Bauern folgten auf dem Fuß und steckten Samen in den nährstoffreichen Schlamm. Wie eine dunkle Schärpe, die sich

durch die Wüste zieht, ergrünten die tief liegenden Gebiete entlang des Niltals und sein lappenförmiges Delta, das ins Mittelmeer hinausragt. Die Feldfrüchte wurden bewässert, und ein weiteres Jahr des Überlebens war gesichert.

Noch vor der Pflanzung des ersten Samens wussten die Herrscher Ägyptens bereits, wie groß die Ernte ausfallen würde. Sie wussten, ob das kommende Jahr Feiern oder Hungersnot bringen würde. Die Höhe des Wasserhöchststands, die von den Nilometern angezeigt wurde, korrelierte unmittelbar damit, wie viel Ackerfläche des umgebenden Lands überschwemmt und bepflanzt werden würde. Sie wussten bereits, wie viel Getreide die Bauern produzieren würden – und entsprechend verkündeten sie die *Steuern* des Jahres.



Der Nilometer auf der Insel Roda im heutigen Kairo wurde im Jahr 861 n. Chr. begründet und ist damit einer der jüngsten Ägyptens. Frühere Nilometer wurden Tausende Jahre lang an ehemaligen und jetzt verschwundenen Flusskanälen gebaut. Mindestens vier Typen wurden festgestellt: eine einfache Steinsäule, eine Stufenmauer oder ein Stufengang, der zum Wasser hinabführte, ein Brunnen mit kreisförmiger Wand (die häufig mit Ringen aus Stufen umgeben war, welche ringsum in die Tiefe führten) und Öffnungen zum Fluss hin sowie eine Kombination aus Brunnen und Säule wie die in Kairo. Die eingekerbten Markierungen maßen Längeneinheiten, die als *Ellen* bezeichnet werden und etwa so lang wie der Unterarm eines Menschen sind. Plinius der Ältere benutzte Daten von einem Nilometer in Memphis, einer heute verfallenen Stadt am Nildelta, um die Ernährungssicherheit gewöhnlicher Ägypter vorherzusagen. Das war möglicherweise die erste direkte Verknüpfung einer quantitativen wissenschaftlichen Messung mit der Gesundheit der Bevölkerung. Zwölf Ellen, schrieb er, bedeuteten Hungertod.

Dreizehn: Hunger. Vierzehn: Freude. Fünfzehn: alles gut. Sechzehn: grenzenloses Glück!

Tausende Jahre lang verwendeten die Ägypter (und später auch die Invasoren ihres Reiches) Nilometer, um den Fortschritt des jährlichen Nil-Hochwassers zu verfolgen. Diese Messungen waren von so entscheidender Bedeutung, dass die jährlichen Wasserstände gemeinsam mit anderen wichtigen Aufzeichnungen wie landwirtschaftlichen Erträgen und Steuereinkünften auf eine maßgebliche Steinplatte (eine *Stele*) geätzt wurden, bekannt als Königsannalen. Sieben Fragmente der Königsannalen werden heute von Museen in Kairo, London und Palermo aufbewahrt. Ihre Bedeutung blieb jahrzehntelang unbekannt, weil sie nicht übersetzt waren und größtenteils irgendwelchen Händlern abgekauft wurden, die mit Objekten aus dem Altertum handelten. Von einem solchen Stück wird berichtet, dass man es entdeckte, während es als Türschwelle Verwendung fand. Das größte und am besten erhaltene Stück blieb bis 1895 unbeachtet, als ein französischer Besucher in Palermo bemerkte, wie es draußen in der Ecke des Innenhofs eines Museums vergessen herumlag.

Dieses Fragment wird heute als Palermostein bezeichnet. Zusammen mit seinen sechs Gefährten hat es die Geschichte des Alten Ägypten mehr erhellt als jede andere archäologische Entdeckung. Es wurde während der Fünften Pharaonendynastie im 25. Jahrhundert v. Chr. graviert und enthält eine Aufzeichnung des Höchststands des Nils für jedes Jahr bis zurück zu den Anfängen der Ersten Dynastie um etwa 3100 v. Chr. Die Hochwassergeschichte des Flusses umfasst somit die längste schriftliche Aufzeichnung wissenschaftlicher Daten der Menschheit. Seither haben Forscher diese Daten verwendet, um alles Mögliche zu erhellen, von der natürlichen Variabilität des Klimas bis zu gelegentlichen Ausbrüchen gesellschaftlicher Unruhen im Alten Ägypten.

In den frühen 1970er Jahren brachte die in Harvard lehrende

Astronomin Barbara Bell als Erste die niedrigen Hochwasserstände des Nils mit dem sogenannten ersten Dunklen Zeitalter des frühen Ägypten in Verbindung, als die lange Zeit stabile Kultur der Anarchie anheimfiel, was ihre Sechste Dynastie und das Alte Reich zum Zusammenbruch führte. Einige der düstersten Jahrzehnte in der Geschichte Ägyptens sind mit dieser Zeit verbunden, in der es zu einem allgemeinen Zusammenbruch der Gesellschaftsordnung kam, der Revolution, Mord, Plünderung, Grabraub umfasste, während die Bauern zu große Angst hatten, um die Felder zu bestellen.

Solche Episoden waren selten. Beim Versuch, ihnen vorzubeugen, schränkten die Herrscher Ägyptens den Zugang zu den Informationen ein, die ihre Nilometer darboten. Die Vorrichtungen wurden innerhalb oder neben beaufsichtigten Tempeln gebaut, und nur Priester oder andere hochrangige Beamte durften sie inspizieren. Die landwirtschaftliche Planung, die um dieses System herum errichtet wurde, ist ein Grund dafür, warum die Reiche der Pharaonen etwa 3000 Jahre lang Bestand hatten und nur drei Dunkle Zeitalter zwischen der Entstehung eines einheitlichen ägyptischen Staats (der Ersten Dynastie um etwa 3100 v. Chr.) und seiner Eroberung durch Alexander den Großen und die später folgende Einverleibung ins Römische Reich im Jahr 30 v. Chr. erleiden mussten.

Es ist zwar nicht bekannt, ob Ägyptens verführerische und letzte unabhängige Herrscherin, Kleopatra VII., über die Bedeutung der Nilometer nachdachte, als sie nach der Einnahme von Gift im Sterben lag, aber dennoch bildeten sie einen dauerhaften Bestandteil des Erbes der Pharaonen. Ägypten wurde zu einem Vasallen des Römischen Reichs, wobei das Niltal etwa ein Drittel von Roms Getreideversorgung lieferte. Kairos Nilometer blieb bis 1887 in Betrieb, über 1000 Jahre hinweg. Die Landwirtschaft durch Rieselsbewässerung dauerte bis 1970 an, als der Bau des Assuan-Staudamms das jährliche Hochwasser im unteren Niltal beendete. Somit tauschte Ägypten das natürliche Kapital der Rieselsbewässerung gegen das

einer stabilen, kontrollierten Bewässerung und der Erzeugung von Wasserkraft.

Jahrtausendlang erhielt das wohltätige jährliche Hochwasser des Nils das Volk der Ägypter und verankerte die Macht seiner Herrscher. Ohne es wäre eine der stabilsten und ruhmreichsten Kulturen der Welt nie möglich gewesen.

Das Land zwischen den Flüssen

Ägyptens Pharaonendynastien waren zwar ungewöhnlich dauerhaft, aber sie waren kaum die ersten Flussgesellschaften. Um 4000 v. Chr. – über 1000 Jahre vor dem Bau der ersten ägyptischen Pyramide – gründete die alte Kultur der Sumerer einige der ältesten Städte der Welt im unteren Mesopotamien, einem trockenen, aber fruchtbaren Flachland, das sich zwischen den Flüssen Tigris und Euphrat südlich von Bagdad im heutigen Irak erstreckt. Die Ursprünge dieser Kultur gehen noch weiter zurück, möglicherweise bis auf eine Zeit zwischen 7000 und 6000 v. Chr., als Kleinbauern im nördlichen Irak mit der Bewässerung durch Flusswasser experimentierten. Die Techniken, die sie entwarfen, um das Wasser aus den natürlich fließenden Kanälen auf das Ackerland umzuleiten, sollten zu einer dauerhaften Erfindung der Menschheit führen, zur *Stadt*.

Mesopotamien, was »Land zwischen den Flüssen« bedeutet, unterschied sich von Ägypten stark. Das Hochwasser des Nils schwappte allmählich und sanft auf das Land und setzte im August ein, wodurch es mit dem größten Wasserbedarf der Landwirtschaft zusammenfiel. Im Gegensatz dazu führten die Flüsse Tigris und Euphrat ihr Hochwasser von März bis Mai, was für die optimale Aussaat zu früh war. Um zur Bewässerung verwendet werden zu

können, musste das Wasser hinter Schutzdämmen gespeichert, in kleinere prekärere Pflanzgebiete gedrängt oder später im Jahr, wenn die Wasserstände niedrig waren, aus den Hauptkanälen emporgehoben werden. Das Hochwasser der Flüsse war heftig, unvorhersagbar und zerstörerisch. Der Nil floss behäbig durch einen einzigen, stabilen Kanal, wohingegen insbesondere der Euphrat sich in impulsive, wechselhafte Verästelungen aufspaltete und manchmal auch jäh seine Kanäle verließ, um einen neuen Weg einzuschlagen. Solche plötzlichen Verlaufsänderungen, die als *Abschwemmungen* bezeichnet werden, machten mit einem Schlag Jahre mühseliger Arbeit zunichte, die in den Bau von Deichen und Bewässerungsgräben geflossen war.

Die mesopotamischen Bauern hatten keine andere Wahl, als den wechselvollen Bewegungen des Flusses zu folgen, neue Wasserversorgungsanlagen zu graben und andere zu säubern, die im Schlamm erstickten. Aber auch ohne Abschwemmungen war das Land zwischen den Flüssen durch das zerstörerische Hochwasser gefährdet, das regelmäßig die Bemühungen der Bauern zunichtemachte und ihre Felder unter nutzlosem Sand begrub. Die ständigen Schäden, die durch Hochwasser, Abschwemmungen und gewöhnliche Ablagerungen entstanden, führten zu einem wechselnden Fleckenteppich aus intensiv bewirtschafteten Saatfeldern und einer Bewässerungsinfrastruktur, die abwechselnd errichtet und wieder aufgegeben wurde.

Trotz dieser Schwierigkeiten war die Bewässerung des fruchtbaren Flachlands äußerst produktiv. Die Bauern bauten mehr Nahrung an, als sie verzehren konnten, wodurch Überschüsse entstanden, mit denen dann gehandelt werden konnte. Die Bevölkerung wuchs, und bereits 5200 v. Chr. begannen junge Städte, die Namen wie Eridu und Uruk trugen, sich entlang der wechselnden Flussufer zu erheben. Die wirtschaftlichen und politischen Kräfte, die ihre Erfahrungen bestimmten, sind zwar immer noch umstritten, aber

eines ist gewiss: Ohne die Nahrungsüberschüsse, die aus der bewässerten Landwirtschaft erzielt wurden, hätten sich diese Siedlungen nie entwickelt.

Während sich die jungen Städte vergrößerten, wurde die landwirtschaftliche Produktion intensiviert, die Wasserversorgungsanlagen zur Bewässerung wurden komplexer, und die auf das Wasser bezogene Planung wurde zentralisierter. Die Entscheidungsgewalt verlagerte sich auf städtische Priester und Bürokraten, und die Feldfrüchte wurden besteuert, um die herrschende Klasse zu unterstützen. Andere Fortschritte der Technik – wie beispielsweise der von Ochsen gezogene Hakenpflug und die Erfindung langer, schmaler Felder (die beim Pflügen weniger Kehrtwenden als quadratische Felder erfordern) – beschleunigten die Produktion von Weizen und Gerste noch weiter. Uruk, Eridu und andere Siedlungen entlang der Wasserwege von Euphrat und Tigris entwickelten sich zu regionalen Machtzentren und Achtung gebietenden Stadtstaaten. Der Handel blühte, und die Flusskanäle wurden zu lebenswichtigen Transportrouten für Schiffe. Um 4000 v. Chr. hatte sich die Urbanisierung über das gesamte südliche Mesopotamien ausgebreitet, wobei etwa 80 Prozent aller Sumerer in Städten wohnten. Uruk war mit einer geschätzten Bevölkerung von 100 000 Einwohnern die größte Stadt, die die Welt je gesehen hatte.

Irgendwann nach 2000 v. Chr. änderte Uruks Flusskanal seinen Lauf und verließ die Stadt. Ohne Wasser verringerte sich die Bevölkerung drastisch. Heute können wir anhand von satellitengestützter Kartierung sehen, wie die Lagen von Dutzenden verlassener sumerischer Städte und Hunderter archäologischer Ausgrabungsorte mit schwachen Spuren alter, seit Langem ausgetrockneter Flusskanäle übereinstimmen, die das Land zwischen den Flüssen durchziehen. Uruk liegt halb vergraben unter Flugsand, seine gespenstischen Überreste markieren das erste von vielen Reichen – das akkadische, babylonische, assyrische, osmanische, britische und irakische, um

nur einige zu nennen –, die in dieser zutiefst geschichtsträchtigen Region in den folgenden Jahrtausenden aufsteigen und untergehen sollten.

Die Arche von Euphrat und Tigris?

Die gewundenen Flusskanäle von Euphrat und Tigris lieferten die Nahrung, die Wasservorräte und Handelswege, die das Aufblühen der sumerischen Stadtstaaten ermöglichten. In diesen Städten entstanden die Anfänge der Organisation von Regierung, Handel, Religion und einige der ältesten bekannten literarischen Texte.

Unter diesen Texten findet sich eine bemerkenswerte Reihe von zwölf Tontafeln, beschriftet mit fein ziselierter Keilschrift, die aus den alten Ruinen von Ninive in der Nähe des heutigen Mossul im Irak ausgegraben wurden. Eine davon erzählt die Geschichte eines antiken Sehers, der die göttliche Anweisung erhielt, ein riesiges Schiff zu bauen. Es sollte groß genug sein, um Vertreter aller lebenden Tiere darin unterzubringen. Später stieg eine schwarze Wolke vom Horizont auf, und eine verheerende Sintflut überschwemmte die Welt sechs Tage und sieben Nächte lang und zerstörte alles außer dem großen Schiff. Als das Hochwasser nachließ, stellten der Seher und seine Passagiere fest, dass sie auf dem Gipfel eines Berges saßen, aber ansonsten waren sie unverletzt, und niemand hinderte sie daran, die Welt neu zu bevölkern.

Diese Sintflutgeschichte klingt wie die Darstellung der Genesis von Noah und der Sintflut, geht aber dem Alten Testament um mehr als ein Jahrtausend voraus. Sie steht auf einer der zwölf Tafeln des Gilgamesch-Epos geschrieben, die von einem sagenhaften König von Uruk handeln. Die frühesten Geschichten auf diesen Tafeln, die ihrerseits auf 1200 v. Chr. datiert werden, gehen bis auf 2100 v. Chr.

zurück, und wahrscheinlich wurden sie auf der Grundlage von noch älteren Versionen adaptiert und umgeschrieben.

Aus anderen archäologischen Belegen wissen wir, dass es tatsächlich einen König von Uruk namens Gilgamesch gab, der irgendwann zwischen 2800 und 2500 v. Chr. herrschte. Seine Stadt wird im Alten Testament erwähnt (und als »Erech« bezeichnet, Genesis 10,10), und weitere Ähnlichkeiten zwischen dem Gilgamesch-Epos und der biblischen Geschichte von Noah und der Arche deuten darauf hin, dass beide Schriften einen gemeinsamen Ursprung im alten Irak haben. Anhand des Alters der sumerischen Tafeln (und einiger noch früherer Schriften, denen sie entlehnt sind) lassen sich die Ursprünge der Sintflutlegende Tausende Jahre zurückverfolgen, möglicherweise sogar bis zur neolithischen Periode Mesopotamiens vor etwa 8000 bis 12 000 Jahren.

Obwohl es absolut keine geologischen Belege für eine globale Überschwemmung in dieser (oder irgendeiner anderen) Zeit gibt, deuten zahlreiche glaubwürdige Untersuchungen darauf hin, dass die Legende wahrscheinlich von einer wirklichen lokalen Katastrophe inspiriert wurde. Eine beliebte Vermutung lautet, dass auf der ganzen Welt steigende Meeresspiegel eine Woge von Meerwasser über den Durchlass des Bosphorus ins Schwarze Meer hineingetrieben haben. Eine andere bezieht sich auf das südlichste Ende des alten Flusstals von Euphrat und Tigris, das jetzt zum Meeresboden des Persischen Golfs gehört.

Auf dem Höhepunkt der letzten Eiszeit (die als letzteiszeitliches Maximum oder LGM [Last Glacial Maximum] bezeichnet wird) vor etwa 21 000 Jahren waren die Meeresspiegel global um 125 Meter niedriger als jetzt. Der heutige Persische Golf, der sich von Dubai bis Kuwait-Stadt erstreckt, war ein breites Flusstal, das mit Süßwasserseen gesprenkelt war. Was heute als Straße von Hormus gilt, eine der wichtigsten strategischen, von Militär gesicherten Durchfahrten der Welt, war ein flaches, breites, fruchtbares Flusstal.

Aufgrund seines sanften topografischen Gefälles wurde dieses ehemalige Tal überschwemmt, als die globalen Meeresspiegel zwischen etwa 10 000 und 4000 v. Chr. rasch anstiegen als Folge der Schmelze kontinentaler Eisdecken und der thermischen Ausdehnung des sich erwärmenden Meereswassers. Das ansteigende Meer dehnte sich über 1000 Kilometer ins Landesinnere aus, überflutete das Flusstal und ließ den heutigen Persischen Golf entstehen. Aufgrund des äußerst flachen topografischen Reliefs drang das Meer über 100 Meter und manchmal sogar über einen Kilometer pro Jahr vor.

Für die menschlichen Bewohner der Region, die dort lebten, wo sich heute der schlammige Meeresgrund des Persischen Golfs befindet, war die unablässige Überschwemmung ihrer Heimat im Verlauf vieler Generationen sicherlich ein beachtetes und traumatisches Ereignis. Mündliche (und schließlich auch schriftliche) Darstellungen ihrer erzwungenen Abwanderung wurden wahrscheinlich an ihre Nachkommen weitergegeben und könnten die ursprüngliche Quelle des Gilgamesch-Epos, der alttestamentarischen Darstellung von Noah und der Arche und anderer alter Sintflutlegenden sein.

Die Geheimnisse des Sarasvati

Die Kulturen der Ägypter und Sumerer sind zwar intensiv erforscht, aber sie verblassen allein schon aufgrund ihres bloßen Umfangs gegenüber der Harappa-Kultur Südasiens. Zwischen etwa 2500 und 1900 v. Chr. blühte diese erstaunlich fortgeschrittene Kultur entlang der Flusstäler von Indus, Ghaggar und ihren Nebenflüssen über einen breiten Streifen des modernen Pakistan und Nordwestindiens hinweg. Eine archäologische Untersuchung im indischen Bhirrana deutet darauf hin, dass die Siedlungen am Ghaggar möglicher-

weise noch früher gegründet wurden, nämlich zwischen 7000 und 5000 v. Chr. Wenn das stimmt, bedeutet das, dass die Harappa-Kultur beinahe 2000 Jahre vor den frühesten sumerischen Stadtstaaten entstand.

Harappa-Dörfer, -Städte und -Großstädte breiteten sich schließlich über mehr als eine Million Quadratkilometer aus, ein Gebiet, das größer ist als das der ägyptischen und mesopotamischen Kulturen zusammen und sich von den Ausläufern des Himalayas bis hinab zur Küste des Arabischen Meeres erstreckt. Ihre Bewohner erfanden die Schrift, Getreidespeicher, mit Backsteinen ausgekleidete Brunnen und die Städteplanung. Sie errichteten ausgeklügelte städtische Wasserleitungssysteme mit Bädern, die fließendes Wasser hatten, Toiletten, Aquädukten und einer geschlossenen Kanalisation – ganze *zwei Jahrtausende* bevor dieselben charakteristischen Merkmale der Moderne im alten Rom in Erscheinung traten.

Ebenso wie die Ägypter und Sumerer waren die Angehörigen der Harappa-Kultur ein Flussvolk. Sie pflanzten und bewässerten Weizen-, Gerste-, Hirse- und Dattelpflanzen auf den fruchtbaren Schlammablagerungen der Überschwemmungsgebiete. Nahrungsüberschüsse versorgten die urbane Bevölkerung, die in gut geplanten Städten wohnte, welche aus gebrannten Ziegeln erbaut waren. Die am besten erforschten sind Mohenjo-Daro und Harappa, zwei besonders große Städte, die im heutigen Pakistan ausgegraben werden. In der Mitte des 19. Jahrhunderts wurden ihre Ruinen von kolonialen britischen Eisenbahningenieuren abgetragen, die die alten Ziegelsteine als Gleisschotter verwendeten. Das hohe Alter und die Bedeutung dieser Ruinen wurden erst 1924 gewürdigt, als die ersten archäologischen Untersuchungen begannen.

Aus Gründen, die wir noch nicht völlig verstehen, verschwand die Harappa-Kultur mit ihren erstaunlich fortschrittlichen Techniken. Die Menschen verschwanden zuerst und sehr überstürzt um 1900 v. Chr. aus dem Ghaggar-Flusstal. Von nahezu 1500 gegen-

wärtig bekannten archäologischen Fundorten der Harappa-Kultur befinden sich zwei Drittel entlang der alten, ausgetrockneten Überbleibsel des Ghaggar und seiner Nebenflüsse. Eine Leithypothese für das Verschwinden besteht darin, dass ein anhaltendes Schwächerwerden der indischen Monsunzeit für das Austrocknen dieser Flüsse verantwortlich war, wodurch die Region für Feldfrüchte zu wasserarm wurde. Heute enthüllen Satellitenbilder zahlreiche Spuren von bereits lange verblichenen Flusskanälen in diesem gegenwärtig ausgedörrten Gebiet. Alles, was vom Ghaggar noch übrig ist, ist ein unstetes, mit Unterbrechungen fließendes Band, das in der Thar-Wüste versickert. Sein Versiegen könnte sogar den Mythos über das Verschwinden des Sarasvati-Flusses inspiriert haben, das erstmals in den auf Sanskrit abgefassten ältesten bekannten religiösen Schriften, dem Rigveda, um 1500 v. Chr. erwähnt wurde und das im heutigen Indien eine bedeutende Legende darstellt.

Yu der Große kehrt zurück

Noch weiter im Osten etablierte sich die chinesische Kultur in den fruchtbaren, aber tödlichen Überschwemmungsgebieten des Jangtse (Chang Jiang) und des Gelben Flusses (Huang He). Bereits 6000 v. Chr. trat ein rudimentärer Anbau von Reis an zwei getrennten Orten am Jangtse in Erscheinung, in der Nähe der heutigen Großstädte Shanghai und Changsha. Chinas früheste Reisfelder, gefunden am archäologischen Ausgrabungsort Kuahuqiao in der Nähe des heutigen Hangzhou, wurden den Forschungen zufolge um 5700 v. Chr. angelegt. Die frühen Majiabang- und Hemudu-Kulturen hingen von Süßwassernahrung wie wildem Reis, Lotussamen, Rohrkolbenpflanzen und Fisch ab.

Nördlich davon, im Tal des Gelben Flusses, blühte die Yangshao-

Kultur, bestehend aus einer Gruppe von Hirsebauern, von etwa 5000 bis 3000 v. Chr. Die frühesten bekannten Schriften Chinas stammen aus dieser Region und wurden zuerst auf Knochen, dann auf Bronze, Holz, Bambus und schließlich auf Papier geschrieben. Diesen Inschriften zufolge hatte die chinesische Kultur ihren Ursprung am Gelben Fluss, und zwar mit den San Huang (Drei Erhabene), den Wu Di (Fünf Kaiser) und den ersten Dynastien – Xia, Shang und Zhou (Drei Dynastien). Die chinesische mündliche Überlieferung behauptet, dass die erste Xia-Dynastie irgendwann zwischen 2200 und 2070 v. Chr. entstand und dass sie von Yu dem Großen begründet wurde.

Yu der Große ist in China eine bedeutende traditionelle Gestalt. Den *Shiji* (Aufzeichnungen des Chronisten) zufolge brachte eine Reihe gewaltiger Überschwemmungen aufeinanderfolgende Wellen von Unheil über die Hirsebauern, die im Tal des Gelben Flusses lebten. Neun Jahre lang versuchte Yus Vater erfolglos, den Überschwemmungen Einhalt zu gebieten, indem er Dämme und Deiche bauen ließ. Aber Yu hatte Erfolg, wo sein Vater scheiterte, indem er Kanäle graben ließ, um das Wasser abfließen zu lassen. Nach 13 weiteren Jahren des Grabenbaus beherrschte Yu der Große, der sich häufig gemeinsam mit seinen Arbeitern abplagte, den Gelben Fluss und gewann die Treue seines Volkes. Seine politische Macht festigte sich, er begründete Xia, die erste Dynastie Chinas, indem er sich zu ihrem ersten König erklärte, wobei alle nachfolgenden Könige durch Erbfolge bestimmt werden sollten.

Diese überlieferte Geschichte wird zwar in China immer noch von der Bevölkerung weithin akzeptiert, steht jedoch im Konflikt mit der evidenzbasierten Archäologie. In den 1920er Jahren bildete eine skeptische Gruppe von Historikern die Yigu Pai (Schule des Zweifels am Altertum), um sowohl die Existenz von Yu dem Großen als auch der ersten Xia-Dynastie infrage zu stellen. Insbesondere wiesen sie darauf hin, dass der angebliche Beginn der Xia-Dynas-

tie (um 2200 bis 2070 v. Chr.) mit keinerlei nennenswerter Ausdehnung oder Innovation archäologischer Artefakte übereinstimmt, die im Tal des Gelben Flusses gefunden wurden. Die Erlitou-Kultur – die mit einer Welle von Innovationen bei Keramiken, Bronze- und Jadegegenständen verbunden ist – erschien später (erst 1900 v. Chr.), aber mindestens zwei Jahrhunderte später, als es üblicherweise vom Beginn der legendären Xia-Dynastie behauptet wird.

Fast ein Jahrhundert nach der Yigu Pai können wissenschaftliche Fortschritte in der Kartierung und Datierung von Überschwemmungsablagerungen im Altertum zur Entscheidung der Frage beitragen. Im Jahr 2016 veröffentlichte ein von Qinglong Wu von der Universität Peking geleitetes Team in der Zeitschrift *Science* provokante geologische Belege für eine verheerende Überschwemmung im oberen Bereich des Gelben Flusses. Ihre Forschungen deuten darauf hin, dass ein Erdbeben weit am Oberlauf in der Jishi-Schlucht, einem tiefen Felscanyon, der vom oberen Teil des Flusses in der Nähe des Hochlands von Tibet gegraben wurde, einen Erdbeben auslöste. Dieser begrub die Schlucht unter nahezu 240 Metern Schutt und schuf einen natürlichen Damm, der den Fluss blockierte. Ein riesiger See begann sich hinter dem Damm anzufüllen, der schließlich über ihn hinwegfloss und ihn durchbrach. Der See entleerte sich und sandte eine katastrophale Überschwemmung, die durch das Tal des Gelben Flusses wütete. Radiokarbondatierungen der Ablagerungen dieser großen Überschwemmung bestimmen ihr Datum auf 1922 ± 28 v. Chr.

Dieses Datum stimmt vollkommen mit der Morgenröte der Erlitou-Kultur überein, etwa 2400 Kilometer flussabwärts von der Jishi-Schlucht, wo der Gelbe Fluss aus seinem Kanal herausprang und damit begann, sich einen neuen Flusslauf auf der Nordchinesischen Ebene zu graben. Es dauerte wahrscheinlich viele Jahre, um nachfolgende Flüsse, die durch dieses neu geschaffene Flussbett flossen, auszugleichen und zu kontrollieren, was möglicherweise der

Legende der langjährigen Bemühungen von Yu dem Großen (und seinem Vater) entspricht, den Verlauf des Flusses zu steuern. In der allgemeinen Nachbarschaft und Zeit dieser Abschwemmung kam es bei Gegenständen aus Keramik, Bronze und Jade zu einer regelrechten Explosion technischer Innovationen. Diese zeitliche Übereinstimmung stützt die Vorstellung, dass Chinas Kultur aus den Folgen einer verheerenden Überschwemmung im Tal des Gelben Flusses entstand, wobei die Erlitou-Kultur de facto die »verloren gegangene« Xia-Dynastie ist.

Vielleicht erfahren wir nie, ob Yu der Große eine wirkliche Person oder ein Mythos war, und weitere Forschungen sind nötig, um diese eine Studie zu bestätigen oder zu revidieren. Aber die alte Legende stellt eine deutliche Verbindung her zwischen der erfolgreichen Kontrolle von Überschwemmungen entlang des Gelben Flusses und der Organisation von Massennarbeit, von oben nach unten gerichteter politischer Macht und dem Ursprung politischer Dynastien. Mit anderen Worten: Dass sich eine Gesellschaft von einer extremen Flussüberschwemmung erholte, mag in China durchaus eine beinahe 4000 Jahre währende Herrschaft eines dynastischen Regierungssystems zur Folge gehabt haben.

Die Wasserwelt Wittfogels

Durch die vier Geschichten großer Kulturen, die wir bisher beschrieben haben, zieht sich ein roter Faden. Alle bildeten sich entlang breiter, flacher Flusstäler mit fruchtbaren Schlammböden, aber nur spärlichen Regenfällen. Eine regenabhängige Landwirtschaft konnte in diesen Gebieten nur schwer oder gar nicht betrieben werden. Daher war die Bewässerung durch Flüsse ein entscheidendes Erfordernis für das Wachstum und Überleben dieser Gesellschaften.

Das natürliche Kapital von Flüssen – Wasser zur Bewässerung, fruchtbare Böden in den Überschwemmungsebenen zum Ackerbau – wurde durch geniale menschliche Erfindungen wie Nilometer, Kanäle, Deiche, Dämme und Vorrichtungen zur Anhebung des Wassers, wie die archimedische Schraube*, nutzbar gemacht. Trotz der allgegenwärtigen Gefahren von Überschwemmungen, Abschwemmungen und Dürreperioden war die Landwirtschaft so erfolgreich, dass Nahrungsüberschüsse – insbesondere speicherbares Getreide – möglich wurden. Die Besteuerung dieser Überschüsse und der Handel mit ihnen ermöglichten die Entstehung neuer Berufe, gesellschaftlicher Klassen und Städte.

Da sie von den täglichen Aufgaben der Produktion ihrer eigenen Nahrung entbunden waren, entwickelten die Menschen neue Betätigungen, u. a. als Schreiber, Buchhalter, Priester, Händler, Politiker und Soldaten. Sie konzentrierten sich in kompakten Siedlungen, in denen es leichter war, miteinander zu interagieren, und die gegen Plünderer befestigt werden konnten. Als diese Siedlungen größer wurden, ersannen die Erfinder neue Möglichkeiten, um die Flüsse in Dienst zu nehmen – zur städtischen Wasserversorgung, zur Abwasserbeseitigung und zum Handel mit anderen Bevölkerungszentren.

Während diese Gesellschaften an Zahl und Komplexität zunahmen, wuchs auch ihr Bedürfnis nach landwirtschaftlicher Produktivität. Tatsächlich hingen das Überleben selbst und die politische Stabilität dieser großen Kulturen von der erfolgreichen Instandhaltung ihrer Bewässerungsanlagen ab. Dieses Erfordernis war so zwingend, dass der deutsch-amerikanische Historiker Karl Wittfogel (1896–1988) sie als »hydraulische Gesellschaften« bezeichnete.

* Eine archimedische Schraube ist eine Förderanlage, die aus einer Spirale in einer Röhre besteht. Durch die Drehbewegung der Spirale kann Wasser von unten nach oben befördert werden, während die umschließende Röhre verhindert, dass das Wasser unterwegs verloren geht. (A. d. Ü.)

Als jemand, der Hitlers Konzentrationslager überlebt hatte, wanderte Wittfogel in die Vereinigten Staaten ein, nachdem der internationale Druck die Gestapo dazu gebracht hatte, ihn freizulassen. Er wurde amerikanischer Staatsbürger und arbeitete als Gelehrter an der Fakultät der Columbia University und später der University of Washington. Teilweise aufgrund seiner einschneidenden Erfahrung mit »jener Hölle des totalen Terrors« (wie er die Konzentrationslager der Nazis bezeichnete) wurde Wittfogel ganz davon eingenommen, die Ursprünge und das Wesen totalitärer Macht zu verstehen. Heute erinnert man sich an ihn hauptsächlich aufgrund seiner eiskalten Zeugenaussagen vor zwei Untersuchungskommissionen aus der McCarthy-Ära, dass einige seiner Wissenschaftlerkollegen wahrscheinlich Kommunisten seien, und eines zutiefst einflussreichen, 1957 erschienenen Buches mit dem Titel *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power* (dt. *Die orientalische Despotie: eine vergleichende Untersuchung totaler Macht* [1962]).

Im Verein mit einer Reihe wissenschaftlicher Aufsätze machte *Die orientalische Despotie* geltend, dass das Niveau der Organisation und der Massenarbeit, das man für die Unterhaltung der Infrastruktur zur Flussbewässerung brauchte – und somit Nahrungsüberschüsse, Besteuerung und eine herrschende Klasse –, so hoch war, dass sich der Aufstieg einer autoritären, bürokratischen Gesellschaft an solchen Orten als wahrscheinlichstes politisches Ergebnis einstellte. Eine herrschende Klasse, die von Priestern oder Königen geleitet wurde, so Wittfogel, entstand zwangsweise, um eine hierarchische Kontrolle über Wasser, Land, Arbeiter, Hochwasser und Reparaturen durchzusetzen, die für die Steuerung groß angelegter, komplexer Wasserversorgungsanlagen und für deren erfolgreichen Erhalt notwendig war. Die staatliche Kontrolle dieser Infrastruktur führte unvermeidlich zu einer unterdrückerischen, bürokratischen Regierung, die zu viel Respekt einflößte, als dass die gewöhnlichen Bürger sich gegen sie hätten auflehnen können.

Die hydraulischen Gesellschaften waren somit zwar stabil, aber ihr Überleben beruhte auf einer ständigen erfolgreichen Steuerung ihrer Wasserversorgungsanlagen, wodurch eine starke autoritäre Herrschaft und staatliche Kontrolle begünstigt wurden. Eine schlechte Steuerung oder katastrophales Versagen – aufgrund von Vernachlässigung, Krieg, Abschwemmungen oder Klimawandel – konnte Nahrungsengpässe und politische Unruhen auslösen und sie dadurch in den Niedergang oder zum Zusammenbruch führen. Beispiele für solche Verwerfungen durchziehen die Geschichte des alten Mesopotamiens, des Indus und Chinas und finden sich gelegentlich sogar in der des relativ stabilen Nils.

Die orientalische Despotie brachte eine bahnbrechende Idee zum Ausdruck, die sich seither nach Jahrzehnten von Studien und Debatten weiterentwickelt hat. Beispielsweise entwickelten sich nicht alle historischen Kulturen mit komplexen Wasserversorgungsanlagen zu autoritären Staaten. Es sind auch Beispiele bekannt, dass zuerst ein autoritärer Staat auftrat und erst später Wasserversorgungsanlagen entstanden. Und Abhängigkeiten von der Umwelt, auch solche entscheidenden wie Wasser- und Ernährungssysteme, bestimmen nicht an sich schon die politischen Resultate. Aber selbst Wittfogels Kritiker stimmen darin überein, dass ein Kernfordernis für die Gründung der frühen großen Kulturen an den Ufern des Nils, des Euphrat und Tigris, des Indus und des Gelben Flusses die erfolgreiche Ausnutzung des natürlichen Kapitals dieser Flüsse war und die Fähigkeit, sich an zerstörerische Überschwemmungen und Abschwemmungen anzupassen oder sich von ihnen zu erholen. Wo diese Erfordernisse erfüllt waren, folgten Nahrungsüberschüsse, Besteuerung und eine gesellschaftliche Hierarchie. Die Handhabung und Steuerung der Flüsse führte somit zur Geburt dicht bevölkerter, komplexer hierarchischer Gesellschaften (die autoritär waren oder auch nicht). Die Morgenröte der aus vielen Berufen und vielen Klassen bestehenden Stadt, die von Eliten regiert wurde, hatte begonnen.

Erkenntnis aus den Brüsten von Hapi

Eine der vielen Stärken einer besteuerten, beruflich vielgestaltigen städtischen Gesellschaft besteht darin, dass sie es sich leisten kann, ein paar Denker zu unterhalten. Welche Probleme, welche Fragen beschäftigten die frühesten Intellektuellen? Nur wenige würden die Vorteile leugnen, die Naturwissenschaft, Ingenieurskunst und Jurisprudenz der Menschheit gebracht haben, oder dass diese Problemlösungsansätze unserer heutigen Welt ganz allgemein zugrunde liegen. Woher kamen diese drei ausgeprägt menschlichen Institutionen?

Obwohl sie in moderner Gestalt erst ab der Renaissance erkennbar sein sollten, gehen die Ursprünge der Naturwissenschaft, der Ingenieurskunst und der Jurisprudenz auf die frühesten Kulturen zurück und beinhalteten häufig die Aneignung von natürlichem Kapital und die Steigerung menschlichen Wohlbefindens aufgrund von Strömen, Flüssen und anderen Formen von fließendem Wasser. Um 3000 v. Chr. meißelte ein unbekannter Künstler die Darstellung eines Bewässerungskanal in den steinernen Keulenkopf von »König Skorpion«, einem geheimnisumwobenen, vordynastischen Herrscher im unteren Ägypten. Durch Versuch und Irrtum leiteten die Sumerer, Harappaner, Ägypter und Chinesen Flüsse anhand von Kanälen und Deichen von ihren Siedlungen weg und zu ihrem Ackerland hin. Rohrleitungen aus Ton und Abwasserkanäle wurden ausgiebig von der hellenischen Kultur des antiken Griechenlands verwendet und später von den alten Römern kopiert. Die Römer versahen ihre öffentlichen Bäder, Brunnen und Villen mit Rohrleitungen aus Blei oder gebranntem Ton und bauten umfangreiche Systeme von Aquädukten, um Wasser in ihre Städte zu leiten. Im ersten Jahrhundert v. Chr. widmete der Römer Vitruv einen ganzen Band seiner berühmten Abhandlung *De architectura* Fragen, die die Ableitung und die Handhabung von fließendem Wasser betrafen.

Da es praktischer Natur war und nicht auf soliden Kenntnissen beruhte, tastete sich dieses frühe Werk voran zu den Fundamenten dessen, was wir heute als Bauingenieurswesen bezeichnen. Manche Errungenschaften dieser frühen Proto-Ingenieure waren spektakulär beeindruckend, wie beispielsweise die berühmten bogenförmigen Aquädukte der Römer. Viele dieser die Schwerkraft ausnutzenden Bauwerke stehen heute immer noch. Doch in anderer Hinsicht waren die antiken Proto-Ingenieure überraschend unwissend.

Betrachten wir beispielsweise eine der grundlegendsten aller Flussmessungen, den *Abfluss* (auch Durchflussmenge genannt). Der Abfluss gibt das Wasservolumen an, das an einem bestimmten Ort in einem bestimmten Zeitintervall vorbeifließt (z. B. Liter pro Minute, Kubikmeter pro Sekunde, Kubikkilometer pro Jahr und so weiter). Er wird zur Steuerung von allem Möglichen verwendet, vom Umgang mit Dämmen und Sammelbehältern bis zur maximal zulässigen Strömungsgeschwindigkeit des Duschkopfs in Ihrem Badezimmer. Der Abfluss eines Flusses, Kanals oder Aquädukts ist gleich der Querschnittsfläche seiner Strömung multipliziert mit der durchschnittlichen Fließgeschwindigkeit durch diese Fläche. Das ist zwar ein einfacher Begriff, aber die alten Griechen und Römer glaubten, dass die Vergrößerung oder Verengung eines Wasserlaufs allein seine Strömungsgeschwindigkeit steuern würde. Merkwürdigerweise übersahen sie oder kannten nicht die Bedeutung der Strömungsgeschwindigkeit, die dadurch reguliert werden kann, dass man das Gefälle eines Wasserlaufs anpasst.

Eine seltene Ausnahme war ein Mathematiker und Proto-Ingenieur namens Heron von Alexandria, der im ersten Jahrhundert n. Chr. in Ägypten lebte. Heute ist er berühmt dafür, zwei grundlegende Bücher geschrieben zu haben, *Pneumatica*, welches einige Grundprinzipien der Hydraulik darlegte, und *Dioptra*, welches im Grunde die Landvermessung erfand. Der Inhalt dieser Bücher war so bahnbrechend, dass Heron seither als der erste Ingenieur bezeich-

net wird. Neben zahlreichen auf Wasser bezogenen Begriffen, die in *Pneumatica* vorgestellt werden (beispielsweise Siphon, Bewässerung und Entwässerung), erklärte Heron, inwiefern die Strömungsgeschwindigkeit, und nicht nur die Querschnittsfläche, notwendig ist, um die Strömung durch ein Aquädukt, einen Fluss oder eine Quelle korrekt zu bestimmen. Seine klare Beschreibung der notwendigen Berechnungen wurde von seinen Zeitgenossen rundweg ignoriert, und der Begriff des Abflusses sollte weitere 16 Jahrhunderte lang nicht eingeführt werden. Ein Benediktinermönch und Student von Galileo Galilei namens Benedetto Castelli begründete ihn schließlich endgültig 1628 in seinem Werk *Della Misura dell'Acque Correnti* (Über die Messung von fließenden Gewässern).

Man tappt allzu leicht in die Falle, die Weisheit der Alten zu sehr zu romantisieren. Die alten Griechen bevorzugten vage, manchmal gar mitreißende Erklärungen der Welt der Natur, vernachlässigten aber ihre quantitative Messung oder hatten allgemein kein Interesse an ihr. In seinem 1970 erschienenen Buch *History of Hydrology* bemerkt Asit Biswas, dass sogar Aristoteles, einer der größten Geister aller Zeiten, Mythen verbreitete wie beispielsweise die Behauptung, dass Männer mehr Zähne als Frauen hätten, sich jedoch nie darum scherte, diese Behauptung durch näheren Augenschein bei seiner Frau oder Geliebten zu bestätigen.

Die Vorliebe der alten Griechen für qualitative Antworten auf Fragen ist verständlich vor dem Hintergrund dessen, wie wenig die Menschen von der Welt der Natur zu jener Zeit verstanden. Und von den vielen rätselhaften natürlichen Phänomenen, die nach einer Erklärung verlangten, fesselten nur wenige die frühen Philosophen so sehr wie die Bewegung der Sterne am Nachthimmel und der Ursprung des Nil-Hochwassers.

Thales von Milet (in der damaligen Zeit eine bedeutende Stadt, deren Ruinen in der heutigen Westtürkei immer noch zu sehen sind) war der Erste, der natürliche statt übernatürliche Erklärun-