

# DIE „VIER GROSSEN ERFINDUNGEN“: SELBSTZWEIFEL UND SELBSTBESTÄTIGUNG IN DER CHINESISCHEN WISSENSCHAFTS- UND TECHNIKGESCHICHTSSCHREIBUNG

Iwo AMELUNG

Jedem Chinesen sind die „vier großen Erfindungen“ (*si da faming* 四大發明) bekannt. Sie sind fester Bestandteil von Lehrbüchern zur chinesischen Geschichte, finden sich auf Briefmarken und Telefonkarten, auf Werbebroschüren für die Schönheit und Bedeutung bestimmter chinesischer Regionen. Museen sind Ihnen gewidmet, sie werden in patriotischen Gedichten gefeiert, und sie sind *last but not least* fester Bestandteil des politischen Diskurses. Wie die Große Mauer, der Kaiserkanal und vieles andere gehören sie in den Kanon des „kulturellen Erbes“ (*wenhua yichan* 文化遺產) Chinas; sie sind ein „Schatz der chinesischen Zivilisation“. Im Rahmen der durch den Staat und die Partei geförderten „patriotischen Erziehung“ (*aiguozhuyi jiaoyu* 愛國主義教育) haben die „vier großen Erfindungen“ eine klar umrissene Funktion: Sie sollen vor allem der Stärkung der Selbstachtung (*zizun* 自尊) und des Selbstvertrauens (*zixin* 自信) der chinesischen Nation dienen. Die vier Erfindungen, wie auch andere wissenschaftliche und technische Errungenschaften, sind nicht nur der Stolz der chinesischen Nation (*Zhonghua minzu zhi jiaoao* 中華民族之驕傲), sondern sie haben auch einen „wesentlichen Beitrag zum Fortschritt der Menschheit“ geleistet (Qi, Zhenhai, Gan Baolu und Zhang Mingeng 1985: 35–36). Darüber hinaus hat die Berufung auf die „vier großen Erfindungen“ wie die gesamte Wissenschafts- und Technikgeschichte das Ziel, den „vier Modernisierungen“ zu dienen und den „gefährlichen Geist des nationalen Nihilismus und der Selbsterniedrigung“, der besonders seit Beginn des 20. Jahrhunderts angesichts der damals so erscheinenden Überlegenheit des Westens eingerissen war, zu bekämpfen (Song, Zhenghai 1990: 35–36).

Die „vier großen Erfindungen“ haben ihren festen Platz in der politischen Rhetorik der Volksrepublik (VR) China. Nach dem Ende der Kulturrevolution verwendete Deng Xiaoping 鄧小平 sie noch eher mahnend und wies darauf hin, daß man sich nicht auf den Leistungen seiner Vorfahren ausruhen dürfe (Deng 1984). Spätestens unter Präsident Jiang Zemin 江澤民 finden sie aber zunehmend auch im außenpolitischen

Bereich Verwendung. Jiang wird nicht müde, die Bedeutung, der „vier großen Erfindungen“ für die Entwicklung der Menschheit zu betonen, nicht selten gekoppelt mit dem Hinweis darauf, daß China bis zum 15. Jahrhundert an führender Stelle von allen Völkern der Erde gelegen habe (Xinhua News Agency 1.11.1997). In einem Interview vom Juni 1998 verwahrte sich der chinesische Botschafter in den USA gegen den weit verbreiteten Verdacht der chinesischen Industriespionage und des Technologiediebstahls mit dem Hinweis, daß er solche Vorwürfe von Leuten, die nicht einmal etwas von den „vier großen Erfindungen“ Chinas wüßten, nicht ernst nehmen könne (*China Daily* 15.6.1998). Im semi-offiziellen Diskurs der 1990er Jahre tauchen die „vier großen Erfindungen“ z.B. im Bestseller „China kann nein sagen“ (*Zhongguo keyi shuo bu* 中國可以說不) auf, in dem sich einer der Autoren über das in China in vielen Firmen verbreitete „Chinglish“ beschwert. In einem Büro habe er gehört, wie ein Angestellter für Papier statt *zhi* 紙 das englische Wort *paper* verwendet habe: „Eine unserer vier großen Erfindungen wird bald ihren Namen verlieren.“ (Song, Qiang, Zhang Zangzang und Qiao Bian 1996: 57) Ein anderer Autor nimmt für die „vier großen Erfindungen“ das geistige Urheberrecht in Anspruch und rät dem chinesischen Bevollmächtigten für das Handelsabkommen mit den USA bei den Verhandlungen, die immer wieder von der Frage von Raubkopien von Musik- und Software CDs überschattet wurden, diese Urheberschaft den amerikanischen Delegierten gegenüber zu vertreten, um sie so zum Schweigen zu bringen (Song, Qiang, Zhang Zangzang und Qiao Bian 1996: 318–319).

Die „vier großen Erfindungen“ sind im heutigen Diskurs eines der wichtigsten Symbole für die wissenschaftliche und technische Tradition Chinas geworden. Untersucht man die Entstehung dieses Schlagwortes, läßt sich die wichtige Rolle der Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung für die Konstitution der modernen chinesischen Identität erkennen. Tatsächlich sind die „vier großen Erfindungen“ selbst eine Erfindung. Sie geht zurück auf eine Äußerung Francis Bacons im *Novum Organum*, der „drei großen Erfindungen“ – dem Kompaß, dem Schießpulver und der Druckkunst – eine weltverändernde Bedeutung bemaß, freilich ohne sich deren chinesischen Ursprungs bewußt zu sein (Bacon: Book 1, Aphorism 129). Auch Karl Marx hat diesen „drei Erfindungen“ weltumstürzende Macht zugeschrieben – auch er allerdings ohne auf China hinzuweisen (Marx 1982: Bd. 6, 1928). Zwar war westlichen Gelehrten bereits am Ende des 18. und zu Beginn des 19. Jahrhunderts klar, daß alle diese Erfindungen chinesischen Ursprungs waren, häufig aber wurde diese Feststellung mit dem Hinweis gekoppelt, daß sich die Künste und Wissenschaften in China kaum entwickelt hätten (Herder 1966: 286). Bis 1925 wurde den „vier Erfindungen“ in China selbst kaum Auf-

merksamkeit geschenkt. In den chinesischen Diskurs gelangten sie erst, als der amerikanische Sinologe Th. F. Carter im Jahr 1925 sein Buch *The Invention of Printing in China and its Spread Westward* veröffentlichte, das den Ausdruck der um die Kunst der Papierherstellung erweiterten „vier großen Erfindungen“ prägte (Carter 1925: ix). Der Einfluß dieses Buches, das alsbald in Teilen ins Chinesische übersetzt wurde (Carter 1926), auf die Entwicklung der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung kann kaum hoch genug eingeschätzt werden. Es prägte nicht nur den Begriff *si da faming*, den Xiang Da 向達, der Übersetzer des Buches, im Jahr 1930 erstmals im Titel eines Aufsatzes verwendete (Jue Ming [d.i. Xiang Da] 1930), sondern es löste auch eine intensive historische Beschäftigung mit der Druckkunst in China aus. Darüber hinaus trug es wesentlich zur Etablierung des songzeitlichen Gelehrten Shen Gua 沈括 als einem wissenschaftlichen Universalgenie bei. In Shens bis dahin kaum als „wissenschaftliches Werk“ betrachtetem *Mengxi bitan* 夢溪筆談 (Pinselnotizen vom Traumbach) entdeckte man nicht nur die von Carter zitierte erste Beschreibung des Druckens mit beweglichen Typen, sondern auch viele weitere Referenzen zu wissenschaftlichen und technologischen Errungenschaften der Song-Zeit (Zhou, Zhaoji 1993).

#### URSPRÜNGE DER WISSENSCHAFTS- UND TECHNIKGESCHICHTSSCHREIBUNG IN CHINA

Chinesische Historiker haben darauf hingewiesen, daß bereits in frühen Geschichtswerken Aufzeichnungen zu technischen Erfindungen und protowissenschaftlichen Erkenntnissen zu finden sind, und daß diese Werke demzufolge als Wurzel der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung anzusehen sind (Lin, Wenzhao 1981: 1–4). Tatsächlich ist Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung im modernen Sinne aber ein Produkt des 20. Jahrhunderts. Wie das moderne chinesische Wort für Wissenschaft *kexue* 科學 stammt auch die Bezeichnung *kexueshi* 科學史 für Wissenschaftsgeschichte aus dem Japanischen. Nach China gelangte sie kurz nach der Wende zum 20. Jahrhundert. Lu Xun 魯迅, der im Jahr 1907 einer der ersten war, der das Wort *kexueshi* im Titel eines Aufsatzes verwendete, sah noch keinen Grund, China in seine Darstellung einzubeziehen. Die einzige Stelle, an der er sich explizit mit der chinesischen Situation beschäftigt, ist eine beißende Kritik an den konservativen Kräften in China, die behaupteten, daß es alle Entdeckungen und Erfindungen des Westens auch in der chinesischen Geschichte gegeben habe, oder westliche Erfindungen und Entdeckungen nur dann akzeptierten, wenn sie eine vermeintliche chinesische Wurzel hatten (Lu,

Xun 1980 [1907]: 18–36). Auch Liang Qichao 梁啓超 (1873–1929), der bereits im Jahr 1902 eine „Abhandlung über die Entwicklung der Wissenschaften“ geschrieben hatte, ohne jedoch den neuen Terminus „Wissenschaftsgeschichte“ zu verwenden, sah keinen Grund China in seine Darstellung einzubeziehen. Der eigentliche Anlaß für seinen Artikel war vielmehr, daß er seine Leserschaft mit der Entwicklung der westlichen Wissenschaften vertraut machen wollte, eben weil China „nichts so sehr fehlt wie Wissenschaft“ (Zhongguo zhi xinmin [Liang Qichao] 1902: 10, 9).

Tatsächlich war es aber gerade die von Lu Xun so heftig kritisierte Theorie von den „Chinesischen Ursprüngen der westlichen Wissenschaften“ (*Xixue Zhongyuan* 西學中源), die als ein wichtiger Ausgangspunkt für die Beschäftigung mit der wissenschaftlichen und technischen Tradition Chinas betrachtet werden muß. Während Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung im 19. Jahrhundert in Europa und Nordamerika, zumindest in der Form der Fachgeschichtsschreibung, im Zusammenhang mit der Entwicklung der einzelnen Fächer und der Definition ihrer Identitäten stand und vor allem von Wissenschaftlern geschrieben wurde, die sich selbst im Kontext der historischen Evolution der einzelnen Fächer verorteten (Christie 1990: 12) – was selbstverständlich eine nationalistische Instrumentalisierung nicht ausschloß (Weyer 1974: 215) –, sah die Lage in China angesichts des Fehlens einer institutionalisierten und kontinuierlichen wissenschaftlichen Praxis vollkommen anders aus.<sup>1</sup> Die Theorie der „Chinesischen Ursprünge der chinesischen Wissenschaften“ hat ihre Vorläufer in der Auffassung, daß der seit dem ersten Jahrhundert aus Indien in China eingeführte Buddhismus ursprünglich auf den angeblich in den Westen ausgewanderten Laozi 老子 zurückgeht (Liu, Dun 2002). Während der jesuitischen Mission in China des 17. und 18. Jahrhunderts fand sie vor allem im Bezug auf die Astronomie und die Mathematik eine weite Verbreitung, und der Versuch, Entsprechungen zwischen der westlichen und der traditionellen chinesischen mathematischen Praxis zu finden, führte zu einer Wiederbelebung der chinesischen Mathematik (Wang, Yangzong 1997: 83). Im späten 19. Jahrhundert war die Vorstellung der „chinesischen Ursprünge der westlichen Wissenschaften“ ungenügend verbreitet und wurde nun auf alle Bereiche des westlichen Wissens ausgeweitet – vom Christentum bis zur Kriegskunst (Quan,

---

<sup>1</sup> Die Vermutung, daß die *kaozheng*-Gelehrten des späten 18. und frühen 19. Jahrhunderts „Wissenschaftler“ waren und daß ihre gelehrte Praxis als Vorläufer bzw. notwendige Bedingung für die Entwicklung der modernen Wissenschaften in China anzusehen ist, ist eine auf die einflußreichen Werke Hu Shis zurückgehende Konstruktion des frühen – und späten – 20. Jahrhunderts.

Hansheng 1935). Diese Entwicklung fiel zusammen mit einem wiedererwachenden Interesse an dem nicht-orthodoxen vorqinzeitlichen Text *Mozi* 墨子和 besonders an dem verstümmelt überlieferten „Mohistischen Kanon“ (*Mojing* 墨經), in dem vor dem Hintergrund des einströmenden westlichen Wissens besonders die Passagen zur Optik und Mechanik weite Beachtung fanden (Amelung 2001, Amelung 2003). Wie bereits Lu Xun richtig beobachtet hatte, erfüllte die Theorie des chinesischen Ursprungs der westlichen Wissenschaften zwei Funktionen: 1. Die Bestätigung der eigenen Überlegenheit, da ja das „neue“ Wissen vermeintlich chinesischen Ursprungs war, und 2. Das „Verdaulichmachen“ der Anwendung von neuen Erkenntnissen und Techniken für konservative Kräfte durch den Hinweis auf dessen angeblich autochthone Natur. Eine wichtige Konsequenz dieses Denkmodells war die Umorganisation der chinesischen Quellen zu Wissenschaft und Technik entlang der Grenzen der Einzeldisziplinen der „westlichen Wissenschaften“, wie sie damals in China bekannt wurden (*Gezhi jinghualu* 1898). Diese „Reklassifikation“ ist, auch wenn sie teilweise weit über das Ziel hinaus schoß, bis heute eine bedeutende Quelle für moderne Wissenschafts- und Technikhistoriker geblieben (Wang, Yangzong 1993: 890). Es war gerade die Suche nach Parallelen zwischen westlichen wissenschaftlichen und technologischen Erkenntnissen und der Wissenschaft und Technik in chinesischen Texten, die eine vollkommen neue Sicht auf die eigene Tradition ermöglichte. Statt sich an über Jahrhunderten gewachsenen kanonisierten Deutungsmustern zu orientieren, verwendete man nun die Theoreme der westlichen Naturwissenschaften bzw. Beschreibungen von westlichen Erfindungen, die der eigenen textuellen Tradition einen vollkommen neuen Bedeutungsinhalt verleihen konnten. Wenig beachtet wurde dabei die kumulative Natur des „Westlichen Wissens“, so daß man sich höchst selektiv bestimmter Inhalte bediente, die sich anscheinend – oder tatsächlich – in den verwendeten chinesischen Texten wiederfanden. Chinesische Wissenschafts- und Technikgeschichte wird auf diese Weise überraschend ahistorisch; ein Phänomen, das sich bis heute beobachten läßt. Eine Konsequenz dieser Vorgehensweise war die Übertragung der aus Japan oder dem Westen entlehnten Berufsbezeichnungen für moderne Wissenschaftler auf Persönlichkeiten aus der chinesischen Geschichte. Die Neubewertung Mozis als „Physiker“ (*wulixuejia* 物理學家) sollte dabei dazu dienen, „den wissenschaftlichen Geist der Chinesen anzuspornen“ (Jue Zhen 1906) bzw., im Falle der Biographie des „Naturwissenschaftlers“ Fang Yizhi 方以智, die Gleichwertigkeit „der Weisheit der Chinesen“ mit dem Stolz des Westens – den Naturwissenschaften – zu belegen (Gong Xia 1906/07). Noch wichtiger als der hier klar aufscheinende Drang zur Selbstbestätigung ist die Tatsache, daß derartige Einord-

nungen die Grundlage für eine Neubewertung von historischen Persönlichkeiten wurde. Mozi und Fang Yizhi sind heute, wie viele andere Persönlichkeiten der chinesischen Geschichte als „Wissenschaftler“ klassifiziert und tauchen selbstverständlich in allen Biographiensammlungen von „Wissenschaftlern des chinesischen Altertums“ auf – in akademischen genauso wie in populärwissenschaftlichen Publikationen. Auf diese Weise läßt sich eine chinesische wissenschaftliche Tradition konstruieren, die letztlich eine mit dem Westen vergleichbare Entwicklung postuliert und sich auch im Titel von Werken wie „Geschichte der chinesischen Mechanik“ (Dai, Nianzu 1988) oder „Geschichte der chinesischen Physik“ (Wu, Nanxun 1956) wiederfinden läßt.

Ein auffälliges Merkmal der Frühzeit der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung ist die große Zahl von im Westen ausgebildeten Fachwissenschaftlern, die sich mit der tatsächlichen oder vermeintlichen chinesischen Tradition ihres Faches beschäftigen. So befaßte sich z.B. der Geologe Ding Wenjiang 丁文江 intensiv mit den Aufzeichnungen Xu Xiakes 徐霞客, in dem er einen Geographen sah, und mit dem *Tiangong kaiwu* 天工開物 (Die Ausbeutung der Werke der Natur) einem frühen Werk zur Bergbautechnik, das in China selbst praktisch unmittelbar nach seiner Entstehung weitgehend vergessen worden war (Furth 1970: 89–90). Der Physiker Qian Linzhao 錢臨照 analysierte die Passagen zur Mechanik und zur Optik im *Mojing* (Qian, Linzhao 1942), der Wasserbauer Li Yizhi 李儀祉 sah in den von Wang Jing 王景 während der Han-Zeit verwendeten Wasserbautechniken, über die wir nur in zwei äußerst kryptischen Passagen der *Geschichte der späteren Han-Zeit* (*Hou Hanshu* 後漢書) informiert sind, eine frühe Anwendung des river-training, das während der Republikzeit unter Verwendung neuester westlicher Erkenntnisse intensiv als mögliche Lösung der Überschwemmungsprobleme am Gelben Fluß diskutiert wurde (Amelung 1995). Während ein Grund für die Hinwendung zur Wissenschafts- und Technikgeschichte sicherlich die im Vergleich zum Westen schlechten Arbeitsbedingungen in den einzelnen Fachgebieten selbst waren, lassen sich auch Parallelen zu westlichen Entwicklungen feststellen, wo seit dem Ende des 19. Jahrhunderts Wissenschaftler und Ingenieure versuchten, ihre gesellschaftliche Stellung durch Propagierung der historischen Bedeutung von Wissenschaft und Technik zu verbessern. Auch der Aspekt der Disziplingeschichtsschreibung, der für die Herausbildung und Institutionalisierung einzelner Fächer bedeutsam war, scheint im China der 1930er Jahre bereits eine Rolle gespielt zu haben. So zierte das Erdbebenamt in Beiping spätestens im Jahr 1931 eine Abbildung des angeblich vom hanzeitlichen Gelehrten Zhang Heng 張衡 erfundenen Seismographen (Li, Shanbang 1945), die einerseits auf die historischen Wurzeln der wissenschaftlichen

Beschäftigung mit Erdbeben und deren Messung verwies und damit der damals noch sehr kleinen Gruppe von Seismologen einen historischen Bezugspunkt zur Herausbildung ihrer fachlichen Identität gab, andererseits aber sicherlich auch dazu dienen sollte, die Bedeutung der Disziplin für das zeitgenössische China hervorzuheben (Siehe Abb. 1).



Abb. 1: Der Seismograph Zhang Hengs

Anm.: Es handelt sich um die Version, die 1931 von Li Shanbang im Erdbebenamt in Beijing (damals Beiping) aufgehängt wurde. Quelle: Li, Shanbang 1945.

## WARUM HAT CHINA KEINE WISSENSCHAFT HERVORGEBRACHT?

Eine wichtige Wurzel der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung waren die zu Beginn des 20. Jahrhunderts einsetzenden Selbstzweifel bzw. die Frage, ob und inwiefern China „modernitätstauglich“ war. Neu war diese Frage selbstverständlich nicht. Bereits die jesuitischen Missionare, von denen viele ein durchaus positives Bild von

den technischen Errungenschaften Chinas hatten, mußten konstatieren, daß sich die wissenschaftliche Entwicklung Chinas in vielerlei Hinsicht von der des Westens unterschied. Nahrung erhielten die chinesischen Selbstzweifel Anfang des 20. Jahrhunderts von im Ausland ausgebildeten Studenten und Wissenschaftlern, die nicht nur stärker als ihre Landsleute in China den unmittelbar sichtbaren Erfolgen der westlichen Zivilisation, die für sie vor allem auf den Wissenschaften beruhten, ausgesetzt waren, sondern die in den Tempeln der westlichen Wissenschaft auch die Möglichkeit hatten, sich mit den Ursachen dieser Erfolge vertraut zu machen. Die Frage, warum China keine Wissenschaft habe, programmatisch in der ersten Ausgabe der Verbandszeitschrift der von chinesischen Auslandsstudenten in den USA gegründeten Science Society formuliert (Ren, Hongjun 1915), bedurfte einer Antwort, nicht nur, um sich über die gegenwärtige Misere klarzuwerden, sondern auch und gerade um eine Fortschreibung dieser Misere zu verhindern. Die Antworten auf diese Fragen waren äußerst vielfältig. Es reicht hier zu betonen, daß bereits die Frage die westliche Entwicklung als „normal“ ansieht und andere Entwicklungen, wie eben auch die Chinas, als „Abweichungen“ von der Norm betrachtet. Es waren auch immer wieder westliche Werke bzw. Äußerungen, die die Antworten beeinflussten, z.B. die Übersetzung von Teilen von K. Wittfogels *Wirtschaft und Gesellschaft* unter dem Titel „Warum hat China keine Naturwissenschaft hervorgebracht“ (Wittfogel 2002 [1946]) oder Äußerungen J. Needhams, der sich im Jahr 1944 im Rahmen der Feierlichkeiten zum 30jährigen Bestehen der chinesischen Science Society mit führenden Wissenschafts- und Technikhistorikern traf (Xu, Weimin und Zhang Fanghua 2001). In gewisser Weise verkörpert die Diskussion über das Ausbleiben einer wissenschaftlichen Entwicklung in China den „externen“ Ansatz der Wissenschafts- und Technikgeschichte, beleuchtet sie doch weniger die wissenschaftlichen bzw. technischen Entwicklungen, als vielmehr die Voraussetzungen, die zur Produktion wissenschaftlicher Erkenntnis bzw. technischen Fortschrittes notwendig waren.<sup>2</sup> Obwohl die Frage mit den Mitteln des Historikers nicht zu beantworten ist – das Ausbleiben einer bestimmten Entwicklung ist nicht beschreibbar (Sivin 1982: 93–94) –, spielt sie bis heute bei der Erforschung der wissenschaftlichen und technischen Traditionen Chinas eine große Rolle. Zumindest bis in die 1980er Jahre waren die Diskussionen dabei stark vom jeweiligen politischen Klima geprägt. Je hoffnungsloser die

---

<sup>2</sup> Der Begriff „externalism“ wird in der Wissenschaftsgeschichte im Allgemeinen mit Boris Hessens Vortrag über die „Socio-Economic Roots of Newton’s Principia“ auf dem zweiten internationalen Kongress zur Wissenschaftsgeschichte in London 1931 in Verbindung gebracht (Graham 1985: 704–70–5).

politische Situation erschien – so z.B. während des antijapanischen Krieges oder in den Jahren direkt nach der Kulturrevolution –, desto dringlicher schien die Beantwortung dieser Frage zu werden. Im Laufe der Zeit wurde sie in das sogenannte „Needham-Rätsel“ (auf Chinesisch Li Yuese nanti 李約瑟難題) transformiert, dessen klassische Formulierung aus dem Jahr 1964 stammt (Needham 1964: 385), das aber in J. D. Bernal's *The Social Function of Science* aus dem Jahr 1939 (mit ziemlicher Sicherheit unter dem Einfluß Needhams, Bernal 1939: 209–210) und verschiedenen Veröffentlichungen Needhams selbst bereits vorher angedeutet war.<sup>3</sup> Der entscheidende Vorteil von Needhams Formulierung war, daß er den Gegensatz zwischen Selbstzweifel und Selbstbestätigung zu versöhnen verstand, indem er nicht nur die Frage nach dem Ausbleiben einer modernen wissenschaftlichen Entwicklung in China stellte, sondern gleichzeitig auch emphatisch die zahlreichen wissenschaftlichen und technologischen Leistungen Chinas betonte. Wie weiter unten zu erläutern sein wird, waren besonders die 1950er Jahre stark vom Diskurs über diese Leistungen geprägt. Nach dem traumatischen Erlebnis der Kulturrevolution wurde im Jahr 1982 auf einer großangelegten Konferenz in Chengdu erneut über die Gründe für „Chinas Zurückbleiben auf dem Gebiet der Wissenschaften“ debattiert. Das Ergebnis dieser Konferenz war eine Wiederholung vieler der Erkenntnisse und Auffassungen, die bereits die Diskussion in den 1910er und 1940er Jahren bestimmt hatten. Immer wieder wurde auf die gesellschaftlichen Bedingungen und teilweise auch auf die Natur des „Nationalcharakters“ (*minzu xingge* 民族性格) eingegangen. Selbst die „vier großen Erfindungen“ kamen nicht gut weg: Zwar bestünde kein Zweifel an ihrer Bedeutung für die Entwicklung der Weltzivilisation; aus einem anderen Blickwinkel gesehen symbolisierten sie aber geradezu die Bedürfnisse des großen Einheitsstaates in Bezug auf Kommunikation und Kriegführung, eines Einheitsstaates, der von einer Reihe von Konferenzteilnehmern für das Nichtentstehen der modernen Wissenschaft in China verantwortlich gemacht wurde (Jin, Guantao, Fan Hongye und Liu Qingfeng 1982: 23–24). Während es auch auf dieser Veranstaltung nicht gelang, die Gründe für das Ausbleiben einer modernen wissenschaftlichen Entwicklung in China schlüssig zu klären, scheint dieser ernsthafte und sicherlich teilweise schmerzhaft Blick auf die Tri-

---

<sup>3</sup> In deutscher Übersetzung lautet die Frage: „Warum hat sich die moderne Wissenschaft nur in Europa und nicht auch in China oder Indien entwickelt? [...] warum ist die Zivilisation der Chinesen zwischen dem 1. Jahrhundert v. Chr. und dem 15. Jahrhundert n. Chr. in der Nutzung des menschlichen Wissens von der Natur für die praktischen menschlichen Bedürfnisse sehr viel erfolgreicher als der Westen gewesen?“

umphe und Niederlagen der eigenen Kultur das „Kulturfieber“ (*wenhua-re* 文化熱), das China in den 1980er Jahren China heimsuchte, beeinflusst zu haben (Fan, Dainian 1997). So ist es gewiß kein Zufall, daß viele der auf dieser Konferenz geäußerten Meinungen Eingang in den Film „Totenklage auf den Gelben Fluß“ (*Heshang* 河殤) fanden, der u.a. auf der Grundlage des Wittfogelschen geographischen Determinismus eine Bestandaufnahme der Entwicklung der chinesischen Kultur versuchte (Peschel 1991: 51–52). Das unverändert ausgeprägte Interesse an dieser Frage läßt sich nicht zuletzt daran ersehen, daß im Jahr 2002 erneut ein voluminöser Materialband erschien, der Aufsätze zu diesem Problem aus den letzten 90 Jahren versammelt (Liu, Dun und Wang Yangzong 2002).

#### PATRIOTISMUS, PROPAGANDA UND INSTITUTIONALISIERUNG

Als im Jahr 1986 der junge Wissenschaftshistoriker Jiang Xiaoyuan 江曉原 auf einer Konferenz die Meinung vertrat, daß Patriotismus nicht das Ziel der Wissenschaftsgeschichtsschreibung sein dürfe (Jiang, Xiaoyuan 1986), traf er auf heftigen Widerstand, der vor allem mit dem Hinweis darauf begründet wurde, daß für viele der frühen chinesischen Wissenschafts- und Technikhistoriker, wie z.B. dem Mathematikhistoriker Qian Baocong 錢寶琮, „Patriotismus“ eine der Hauptantriebsquellen für ihre Arbeit gewesen sei (Wang, Yusheng 1986). In der Tat können viele Entwicklungen der frühen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung mit diesem Patriotismus in eine äußerst enge Beziehung gebracht werden. Der berühmte Mathematikhistoriker Li Yan 李儼 z.B. gibt als Motivation für seine Beschäftigung mit der traditionellen chinesischen Mathematik an, daß nicht nur Ausländer – wie im Falle der Mathematik vor allem der Japaner Mikami Yoshio – sich mit den mathematischen Traditionen Chinas beschäftigen sollten, sondern auch die Chinesen selbst, da ansonsten „das nationale Wissen (*guoxue* 國學) verloren ginge“ (Li, Yan 1917). In den 1910er und 1920er Jahren stand Patriotismus als Antrieb für die Beschäftigung mit der eigenen wissenschaftlichen und technischen Tradition in einer äußerst komplizierten – und bisher kaum erforschten – Wechselbeziehung zu verschiedenen intellektuellen Strömungen, wie der Bewegung zur Bewahrung der „Nationalen Essenz“ (*guocui* 國粹) und den Bestrebungen zur „Reorganisation der nationalen Vergangenheit“ (*zhengli guogu* 整理國故), die eine Reaktion auf das Eindringen westlichen Wissens mit seinem universalen Anspruch darstellten und teilweise direkt von japanischen Vorbildern geprägt wurden. Vor dem Hintergrund des sich zuspitzenden Konflikts mit Japan seit Beginn der 1930er Jahre läßt sich eine zunehmende Rückbesinnung auf bzw. Funktionalisierung

der chinesischen Tradition erkennen, die sich wie ein roter Faden selbst durch die Werke der kritischsten Historiker der 1910er und 1920er Jahre zieht (Schwarcz 1985: 231–235). In wissenschaftshistorischen Aufsätzen, wie z.B. einer Arbeit des damals 19jährigen Mathematikhistorikers Yan Dunjie 嚴敦杰 aus dem Jahr 1936, der sich der Zahl  $\pi$  in China – einem bevorzugten Thema vieler Mathematikhistoriker – widmete, finden sich Äußerungen wie die folgende:

In letzter Zeit waren normale Menschen, besonders gewöhnliche Gymnasialstudenten, nach der Lektüre westlicher mathematischer Werke ebenso überrascht und erregt wie qingzeitliche Astronomen, nachdem sie die „Neun Künste“ des Jartoux gelesen hatten, so daß sie praktisch mit einer Stimme ausriefen: „Oh, wie intelligent sind die Ausländer; wie konnten sie sich nur eine akademische Disziplin ausdenken, die derart raffiniert und wundervoll ist?“ Übertreibt nicht die Verdienste der anderen und löscht die eigenen aus! Kann es wirklich sein, daß es in unserem China mit seiner fünftausendjährigen Zivilisation niemanden gibt, der sich mit Mathematik auskennt; kann es wirklich sein, daß es bei uns niemanden gibt, der über ein derartig raffiniertes Denken verfügt? Nein! Es gab und gibt [solche Leute]. Doch nicht nur das: Vielmehr ist es so, daß [chinesische] Mathematiker/Astronomen (*chouren* 疇人) eine ganze Reihe von mathematischen Theoremen und Methoden erfunden haben. Zu Chongzhi 祖沖之 hat die Formel für den Umfang des Kreises entdeckt. (Yan, Dunjie 1936: 37)

Bereits seit Beginn der 1930er Jahre hatte die offizielle Propaganda der Guomindang sich bemüht, ihren Versuch einer Modernisierung von oben auch mit Referenzen auf die chinesische „wissenschaftliche“ Vergangenheit, zu untermauern – Jiang Jieshi 蔣介石 (Chiang Kai-shek) z.B., indem er in schlichter Gleichsetzung postulierte, daß Wissenschaft (*kexue* 科學) nichts anderes sei als die „Erweiterung des Wissens durch Untersuchung der Dinge“ (*gezhi* 格致) in der traditionellen chinesischen Philosophie. Da *gezhi* in den orthodoxen klassischen Texten, wie vor allem dem „Großen Lernen“ (*Daxue* 大學) eine herausragende Rolle spiele, habe es in China folglich auch immer eine „wissenschaftliche Methode“ gegeben (Jiang, Jieshi 1984a: 14). In den späteren 1930er Jahren finden sich in Jiangs Reden und Veröffentlichungen zahlreiche Hinweise auf chinesische Erfindungen, wobei insbesondere Kompaß, Schießpulver und Druckkunst hervorgehoben werden, ohne daß Jiang jedoch den Begriff „vier große Erfindungen“ verwendet (Jiang, Jieshi 1984b: 44). Jiangs Rhetorik unterscheidet sich in dieser Hinsicht in nichts von Mao Zedongs 毛澤東 Ausführungen in dessen Aufsatz „Die chinesische Revolution und die

chinesische Kommunistische Partei“. Mao betont darin ebenfalls die vier großen Erfindungen Chinas als Beweis für die herausragende Zivilisationsgeschichte des Landes, auch er allerdings ohne das Schlagwort selbst zu verwenden (Mao, Zedong 1976: 99).

Derartige Töne verweisen bereits auf eine Praxis, die sich nach der kommunistischen Machtübernahme im Jahr 1949 deutlich verstärken sollte und sicherlich auch vom sowjetischen Vorbild beinflusst war. In der Sowjetunion war im Jahr 1944 ein Institut für Geschichte der Naturwissenschaften gegründet worden, das sich vor allem der Erforschung des „russischen“ Erbes der Naturwissenschaften widmete. Ziel des Unternehmens war, durch Stärkung des patriotischen Geistes die Anstrengungen im Krieg gegen Deutschland zu unterstützen (Vucinich 1982). In China läßt sich nach 1949 zwar eine Kontinuität in der Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung beobachten – insbesondere was die wichtigsten Akteure und auch die Themen angeht –, gleichzeitig ist aber zu erkennen, daß immer mehr Wissenschaftler in den Diskurs einbezogen wurden und Wissenschafts- und Technikgeschichte in die Bestrebungen zur „Popularisierung der Wissenschaften“ (*kepu* 科普) integriert wurde. Einen ersten Höhepunkt erreichte die Instrumentalisierung der Wissenschafts- und Technikgeschichte für patriotische – und das hieß im China der damaligen Zeit vor allem parteidienliche – Zwecke während des Koreakrieges. Im Jahr 1951 veröffentlichte der bekannte Mathematiker Hua Luogeng 華羅庚 seinen ersten Artikel zur Wissenschaftsgeschichte im Parteiorgan *Renmin ribao* 人民日報. Der Text, der sich durch einen relativ aggressiven Ton auszeichnet, kann in einer gewissen Kontinuität zu der oben erwähnten Arbeit Yan Dunjies betrachtet werden:

The country was stripped bare politically and economically by the imperialists, leaving the population as mere slaves to a colonial and half-feudalistic country. At the same time the self-respect and self-confidence of the people were undermined by the cultural influence of missionaries through schools, hospitals and other so-called charitable organisations. We paid for the political invasion with blood, we felt the economic invasion as loss of wellbeing. The cultural invasion enveloped us like a luxurious overcoat making us forget our own ancestors in favour of the incoming thieves. The problem with such an invasion is that we may not even realise that we have been invaded and we may accept the notion that we really were underdeveloped and not as capable as other peoples. Without doubt, such poisonous ideas would eventually reach our souls, destroying our competitive spirit and placing us in an irrecoverable position [...]. In actual fact, our country is a great nation with a tremendous record of

achievement in human history. We were let down by these blinkered people who believed that science was not our forte and that we should not follow others into such an unrewarding empty enterprise [...] Now let me speak briefly on some parts of mathematics that I know. I shall give some examples and let you readers judge fairly and objectively for yourselves whether we are what the imperialists call a 'backward race'. You may then decide whether you agree with those who have been so poisoned with notions of inferiority that they believed science to be not 'what we excelled in'. (Wang, Yuan 1997: 162)

Im gleichen Jahr begann die Shanghaier *Dagongbao* 大公報 eine Serie mit dem schönen Titel „Chinas Nummer Einsen in der Welt“ (*Zhongguo de shijie diyi* 中國的世界第一), deren teilweise von einflußreichen Wissenschaftshistoriken verfaßte Artikel u.a. eine Vielzahl von wissenschaftlichen und technischen Entwicklungen thematisierten (Zhu, Kezhen 1951; Qian, Baocong 1951). Die enge Verbindung, die Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung und patriotische Propaganda eingingen, läßt sich im Tagebuch Zhu Kezhens 竺可楨, der 1949 zum Vizepräsidenten der Akademie der Wissenschaften aufgestiegen war, belegen. Zhu gehörte zu den eifrigsten Schreibern von patriotischen wissenschaftshistorischen Aufsätzen, scheint aber gleichzeitig die Chance (oder die Notwendigkeit) erkannt zu haben, auf diese Weise die Institutionalisierung der Wissenschafts- und Technikgeschichte in der VR China zu fördern: Zhu erwähnt seinen Plan, eine Kommission zur Erforschung der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte einzurichten, auf deren Grundlage dann eine Forschungsstelle eingerichtet werden sollte, erstmals im Jahr 1951 im Zusammenhang mit Bitten der *Renmin ribao* um weitere Artikel zur Wissenschafts- und Technikgeschichte zur „Förderung des Patriotismus“ (Zhu, Kezhen 1984: Bd. 3, 149). Tatsächlich war bereits im Jahr zuvor auf einer Konferenz unter Teilnahme der höchsten Führer des Landes beschlossen worden, daß im Rahmen der „Popularisierung der Wissenschaften“ die „wissenschaftlichen und technischen Leistungen der arbeitenden chinesischen Massen“ zur Förderung des Patriotismus zu nutzen seien (*Zhonghua quanguo kexue jishu puji xiehui zanzing zuzhi fang'an* yaodian 1951: 86).

Die entscheidenden Schritte zur Institutionalisierung des Faches ließen tatsächlich entsprechend der Vorstellungen Zhu Kezhens ab: Im Jahr 1954 wurde eine Kommission zur Erforschung der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte gegründet, die vorläufig am Zweiten Historischen Institut für die Geschichte der Wissenschaften angesiedelt war. Mitglieder der Kommission waren bedeutende Historiker und vor

allem eine große Anzahl von Wissenschaftlern, die bereits vor 1949 mit Veröffentlichungen zur Wissenschafts- und Technikgeschichte hervorgetreten waren, wie neben Zhu Kezhen selbst Li Yan, Qian Baozong, Liu Xianzhou 劉仙洲 und andere. Im Jahr 1956 wurde dann die Gründung der Forschungsstelle zur Erforschung der chinesischen Naturwissenschaften beschlossen. Ausrichtung der Forschung und erste Programme wurden auf einer großangelegten Konferenz im Sommer des Jahres bestimmt (Xi, Zezong 1994). Gleichzeitig gelang es, wesentliche Fortschritte in Hinblick auf die internationale Anerkennung des Gebietes zu erzielen. Im August 1956 nahmen erstmals Wissenschaftler aus der VR China an der 8. Internationalen Konferenz der Wissenschaftshistoriker in Italien teil. Eine entscheidende Rolle für die chinesische Beteiligung spielte J. Needham, dessen Bedeutung als Vermittler der wissenschaftlichen- und technischen Traditionen Chinas im Westen die chinesischen Verantwortlichen zweifellos erkannten. Needhams Forschungen wurden von der chinesischen Seite mit Bücherspenden und wahrscheinlich auch finanziell unterstützt, und sie sind auch dementsprechend genutzt – und gelegentlich ausgenutzt worden – eine Tatsache, die Needham selbst durchaus klar gewesen sein dürfte. Ungeachtet der gelegentlichen Kritik an seiner Arbeit ist Needham in der Zwischenzeit sowohl in China als auch im Westen zu einer Ikone der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte geworden. Große Teile seines Werkes sind ins Chinesische übersetzt worden; eine Hagiographie (Wang, Guozhong 1992) und viele weitere Werke, die sich mit dem Leben und den Leistungen des britischen Gelehrten beschäftigen sind erschienen. Auch die populären Adaptationen seiner Werke sind in China höchst willkommen. Bestes Beispiel ist *China: Land of Discovery* des Wissenschaftsjournalisten Robert Temple, ein Buch, in dessen Vorwort Needham selbst auf die „vier großen Erfindungen“ hinweist, und in dem sich Temple das Ziel gesetzt hat zu zeigen, „was der Westen China verdankt“. Das Werk, das ganz vom olympischen Geist des „Wer war früher und wer war um wieviele Jahre voraus?“ durchdrungen ist und China in hundert Disziplinen dieses Wettstreits zum „Gewinner“ erklärt, wurde umgehend ins Chinesische übersetzt und bald zu Teilen in der Intellektuellen-Zeitung *Guangming ribao* 光明日報 veröffentlicht. In Buchform erschien das Werk im Jahr 1995, und es scheint eine der Quellen der Inspiration für das Staatsratmitglied Song Jian 宋健 gewesen zu sein, ein umstrittenes Projektes zur Erstellung einer umfassenden Chronologie der ältesten chinesischen Geschichte zu initiieren (Song, Jian 1999), das im Grunde genommen nichts anderes als einen von der Regierung unterstützten Versuch zur „Verlängerung der chinesischen Geschichte“ darstellt.

Bis in die 1990er Jahre hinein sahen führende Mitarbeiter des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaft, das im Jahr 1974 aus der Forschungsstelle für die Erforschung der chinesischen Naturwissenschaften hervorging, ihre Hauptaufgabe in „patriotischer Erziehung“ und „Popularisierung der Wissenschaften“, was sich in Veröffentlichungen manifestiert, die in die gleiche Richtung wie diejenige Robert Temples zielen. Der im Jahr 1994 vom Zentralkomitee der Kommunistischen Partei veröffentlichte „Leitfaden zur Verwirklichung der patriotischen Erziehung“ (*Aiguozhuyi jiaoyu shishi gangyao* 愛國主義教育實施綱要) fordert, daß die Bevölkerung des Landes „den herausragenden Beitrag aller Völkerschaften unseres Landes zur Zivilisation der Menschheit“ verstehen müsse und daß dabei nicht zuletzt die Beiträge auf dem Gebiet der Wissenschaft bzw. die Beiträge einzelner Wissenschaftler in angemessener Art und Weise hervorzuheben seien (Zhonggong zhongyang 1994). Auf der Grundlage dieses Leitfadens erstellte die Abteilung für Elementarerziehung der staatlichen Erziehungskommission eine Leitlinie für die Geschichtserziehung an Mittelschulen, die die patriotismusfördernde Funktion der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte besonders betont. Neben Referenzen auf die „vier großen Erfindungen“, Marx, Mao und Needham sticht vor allem die ausgiebige Verwendung des Werkes von Temple hervor, inklusive einer Auflistung des chinesischen Anteils an den „wissenschaftlichen Entdeckungen und technischen Leistungen der Welt“. Demnach wurden z.B. zwischen dem Jahr 1 v. Chr. und dem Jahr 400 n. Chr. weltweit 45 wichtige wissenschaftliche und technische Entdeckungen und Erfindungen gemacht, von denen 28, also 62%, aus China stammten! (Yu, Guiyuan 2002). Der durchschlagende Erfolg der Propaganda mit Wissenschafts- und Technikgeschichte ist in den letzten zwei Jahren auch an einer neuen Front eingesetzt worden: Popularisierung von Wissenschaftsgeschichte soll nun auch im Kampf gegen den Pseudozientismus der Falungong-Bewegung instrumentalisiert werden. Bisher ist aber nicht zu erfahren, ob bzw. inwieweit diese Bemühungen als erfolgreich eingeschätzt werden.

#### DIE IKONISIERUNG DER WISSENSCHAFTLICHEN UND TECHNISCHEN TRADITIONEN CHINAS

Eine wesentliche Voraussetzung für die Popularisierung von wissenschaftlichen und technischen Erkenntnissen ist ihre Verständlichkeit für ein Laienpublikum. In dieser Thematik gewidmeten Büchern und Museen wird zu diesem Zweck im allgemeinen verstärkt auf Ab- bzw. Nachbildungen von Artefakten oder Versuchsanordnungen zurückgegriffen.

Während viele architektonische Leistungen des alten China noch heute im Original oder zumindest als Rekonstruktionen bewundert werden können, ist die Situation im Hinblick auf die Wissenschafts- und Technikgeschichte ungleich komplizierter. In vielen Fällen finden sich Informationen über wissenschaftliche und technische Errungenschaften nur in Textquellen, die alles andere als leicht verständlich sind und darüber hinaus nur in den seltensten Fällen Illustrationen enthalten. Die Notwendigkeit, Abbildungen oder Reproduktionen zeigen zu können, wurde besonders nach Gründung der VR China spürbar, als zahlreiche Museen neugegründet bzw. erweitert wurden. Viele Historiker wandten sich daher der Aufgabe zu, derartige Darstellungen zu rekonstruieren. Ein frühes Objekt ihrer Bemühungen war der Seismograph des schon erwähnten Zhang Heng. Die Basis für die Rekonstruktion dieses Instruments bildete Zhangs Biographie im *Hou Hanshu*, die eine vergleichsweise detaillierte Beschreibung des Seismographen beinhaltet, allerdings sparsam an technischen Details ist. Bezeichnenderweise verdanken wir die ersten Rekonstruktionsversuche Hattori Ichizō, einem im Ausland ausgebildeten japanischen Gelehrten, der sich auch intensiv mit Erdbeben beschäftigte. In den 1880er Jahren wurde Hattoris Rekonstruktion von dem berühmten Seismologen John Milne, der in Japan tätig war, übernommen und 1886 erstmals in einer westlichen Sprache veröffentlicht (Milne 1886: 14). In China bekannt wurde sie im Jahr 1917 durch eine kommentarlose Abbildung in der Zeitschrift *Kexue* (*Kexue* 1917) und dann vor allem durch einen Artikel des Historikers Zhang Yinlin 張蔭麟 aus dem Jahr 1928 (Zhang, Yinlin 1956 [1928]), der nicht nur dazu führte, daß, wie oben bereits erwähnt, Li Shanbang 李善邦 ein Bild der Rekonstruktion im ersten Erdbebenamt Chinas aufhängte, sondern der auch Wang Zhenduo 王振鐸 zu seinen intensiven Bemühungen in den 1930er bis 1950er Jahren inspirierte, die schließlich in der bis heute „gültigen“, quasi-offiziellen Rekonstruktion mündeten, die in zahlreichen Museen zu finden ist (Wang, Zhenduo 1989). Ein vergleichbares Maß an „Authentizität“ erreichte Wang Zhenduos Rekonstruktion des hanzeitlichen Kompasses – einer der vier großen Erfindungen – in seiner charakteristischen Löffelform, die ebenfalls auf Bemühungen aus den 1930er und 1940er Jahren zurückgeht (Wang, Zhenduo 1948) und heute, trotz fundierter Kritik (Liu, Bingzheng 1995), geradezu zum Symbol der chinesischen Wissenschaft geworden ist. Von entscheidender Bedeutung in diesem Prozeß der Kanonisierung und Ikonisierung war nicht nur die Tatsache, daß diese und andere Rekonstruktionen in zahlreichen Museen zur Schau gestellt und ihre Abbildungen für Schulbücher verwendet wurden, sondern vor allem auch ihre massenhafte Verbreitung in Form von Briefmarken, die bereits im Jahr 1953 begann (Abb. 2).



Abb. 2: Chinas große Erfindungen des Altertums

Anm.: Briefmarkenserie, VR China 1953. Abgebildet sind die Rekonstruktionen Wang Zhenduos.

Heute finden sich Abbildungen dieser Rekonstruktionen beinahe auf allen populärwissenschaftlichen Werken zur chinesischen Wissenschaftsgeschichte – übrigens auch im Westen – und können als Souvenir erworben werden. Und der löffelförmige Kompaß ist gar zum Logo des Wissenschaftskanals des chinesischen Zentralfernsehens (CCTV 10) geworden.

Eine ähnliche Aura von Authentizität gewannen die Porträts von berühmten chinesischen Wissenschaftlern. Mündlichen Informationen zufolge forderte im Jahr 1954 die Lomonossov-Universität in Moskau von den sozialistischen Bruderländern der UdSSR Porträts von berühmten Wissenschaftlern, die in der Eingangshalle der Universität aufgehängt werden sollten. China sollte die Porträts von vier Wissenschaftlern bereitstellen. Zunächst mußte dazu an der Akademie der Wissenschaften in Beijing geklärt werden, wer die vier berühmtesten Wissenschaftler Chinas waren; anschließend wurde der Maler Jiang Zhaohe 蔣兆和 mit der Arbeit an den Bildern betraut. Da von den vier berühmten Wissenschaftlern keine zeitgenössischen Abbildungen erhalten waren, entstammen die Bilder in erster Linie der Phantasie Jangs. Das Bildnis Zu Chongzhis hat allerdings eine verdächtige Ähnlichkeit mit Zhu Kezhen, dem damaligen Vizepräsidenten der Akademie der Wissenschaften und Doyen der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte (Abb. 3).



Abb. 3: Zu Chongzhi und Zhu Kezhen

Anm.: Zu Chongzhi, gemalt von Jiang Zhaohe als Briefmarkenmotiv, VR China 1954.

Auch diese Bilder wurden nicht zuletzt mit der Hilfe von Briefmarken in großer Zahl unter das Volk gebracht und werden noch heute von beinahe jedem Schulkind erkannt.

### DIE IRRELEVANZ DER GEGENWART

In den letzten Jahren ist der Diskurs über die chinesische Wissenschaft und Technik um einen weiteren Aspekt bereichert worden: den Versuch, eine direkte Beziehung zwischen der Vergangenheit und der Zukunft zu konstruieren, häufig unter Berufung auf die geschichtsphilosophischen Auffassungen A. Toynbees, der bekanntlich prophezeit hatte, das 21. Jahrhundert würde das Jahrhundert Chinas. Auf dieser Grundlage wird eine Verbindung zwischen einer als glorreich idealisierten Vergangenheit und einer als glorreich zu erwartenden Zukunft hergestellt. Ohne hier angesichts der Vielfalt der Quellen diese Denkfigur im Detail analysieren zu können, lassen sich in bezug auf die Wissenschaftsgeschichte und -theorie doch zwei Tendenzen namhaft machen. Einer der einflussreichsten Vertreter dieser Richtung (oder vielleicht sollte man besser sagen: jemand, der häufig als Zeuge für die Bedeutung der Tradition für zukünftige Entwicklungen angeführt wird,) ist der bekannte Mathematiker Wu Wenjun 吳文俊, der in einer Vielzahl seiner teilweise für großes internationales Aufsehen sorgenden Arbeiten zur Mechanisierung der Mathematik betont, wie sehr seine Erkenntnisse von der traditionellen chinesi-

schen Mathematik der *Jiuzhang suanshu* 九章算術 -Tradition beeinflusst seien. Wu zufolge wird eine auf traditionellen chinesischen Methoden basierende Mathematik im 21. Jahrhundert, die jahrhundertelange Vorherrschaft der euklidischen Geometrie ablösen und damit ihren Beitrag zum „chinesischen 21. Jahrhundert“ leisten (Guo, Shuchun 1990: Vorwort). Während Wu Wenjun selbst diese Vorstellung entschieden, aber insgesamt doch zurückhaltend vertritt, ist sie Wasser auf die Mühlen stärker ideologisch ausgerichteter Wissenschafts- und Technikhistoriker, die in der Vergangenheit zwar immer auf die in der Tat großen Leistungen der traditionellen chinesischen Mathematik verweisen konnten, wie etwa die Tatsache, daß negative Zahlen in China 1500 Jahre früher bekannt waren als im Westen (Li, Wenhan 1990: 64), dennoch aber stets zugeben mußten, daß „aus verschiedenen Gründen“ die Blütezeit der chinesischen Mathematik im 14. Jahrhundert vorbei war. Dabei scheint wenig zu stören, daß zum Teil die gleichen Autoren noch in den 1980er Jahren viel Energie darauf verwendeten zu zeigen, daß es chinesischen Mathematikern um ein Haar gelungen wäre, eine autochthone chinesische analytische Geometrie zu entwickeln – etwas, was ja nun Wu Wenjun zufolge nicht mehr gebraucht wird (Mei, Rongzhao und Wang Yusheng 1983: 277–278).

Eine zweite Ebene, auf der sich diese Tendenz beobachten läßt, steht in einer engen Beziehung zum sogenannten „Yijing-Fieber“ (*Yijing re* 易經熱) der 1980er Jahre, das wiederum in Verbindung zum bereits erwähnten „Kulturfieber“ steht und bis heute nicht vollständig abgeklungen ist. Eine ganze Reihe von Forschern, die am Institut für die Geschichte der Naturwissenschaft in Beijing beschäftigt sind, haben an hervorgehobener Stelle zu diesem Yijing-Fieber beigetragen (Song, Zhenghai 1990: 14–17). Ein wesentliches Anliegen vieler Autoren war zu demonstrieren, daß das *Yijing* kompatibel zu den Entwicklungen der Physik des 20. Jahrhunderts ist. Insbesondere sei es dazu in der Lage, Erklärungen zur Teilchen-Wellen-Dualität der Atomphysik zu liefern. Das *Yijing* verfügt damit über eine „Wissenschaftlichkeit“, die, wenn in ihrer vollen Bedeutung erkannt, von modernen Physikern konstruktiv und erfolgreich angewendet werden kann, und so das Schicksal der Wissenschaft des 21. Jahrhunderts wesentlich mitbestimmen wird. Jedem, der sich schon einmal in den Esoterik-Ecken westlicher Buchhandlungen vergnügt hat, wird dieses Muster bekannt vorkommen, und tatsächlich ist es Fritjof Capra, dessen *Tao der Physik* bereits 1985 ins Chinesische übersetzt wurde, der immer wieder als bedeutende westliche Autorität für die Validität derartiger Auffassungen zitiert wird. Die Weisheit des Ostens läßt sich auf diese Weise mit den neuesten Entwicklungen der westlichen Wissenschaft verbinden und noch dazu kann man ihr eine große Rolle in der Entwicklung

einer wahrhaft „universalen“ Wissenschaft des 21. Jahrhunderts zusprechen. Mindestens genauso wichtig ist diesen Auffassungen zufolge, daß das *Yijing* und weitere Werke der chinesischen Tradition gleichzeitig die unlösbare Verbindung von „Himmel, Erde und Lebewesen“ (*tian di sheng* 天地生) betonen, wenn nicht gar verkörpern. Immer wieder wird darauf hingewiesen, daß die westliche Wissenschaft mit ihrem Egoismus, ihrer Aggressivität und ihrer Wettbewerbsorientiertheit nicht nur für zwei Weltkriege verantwortlich war, sondern auch die drohende Ressourcen- und Umweltkrise hervorgerufen habe und darüber hinaus nach wie vor einen überheblichen Okzidentalismus begünstige. Diese Krankheit des „männlichen Prinzips, der Härte und der Aufgeregtheit“ gelte es zu überwinden, und dies könne nicht anders als auf der Grundlage des „wissenschaftlichen Denkens“ und des „organischen Ansatzes“ des *Yijing* gelingen. Nur wenn das westliche Denken die Einsichten des *Yijing* annähme, könnten die ökologische und viele andere Krisen der Welt gelöst werden (Xu, Daoyi 1992).

Der Versuch, die wissenschaftlichen und technischen Traditionen Chinas in eine direkte Beziehung mit der Zukunft zu setzen, wird schließlich auch in Ausstellungsprojekten erkennbar, wie etwa dem im Jahr 2000 in Beijing eröffneten „Wissenschafts- und Technikhaus“, das in wechselnden Ausstellungen insbesondere das jüngere Publikum mit den neuesten Errungenschaften der chinesischen Wissenschaft und Technik vertraut machen soll. Im gleichen Gebäude befindet sich eine multimedial aufbereitete Ausstellung zur chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte, die vor allem den „vier großen Erfindungen“ gewidmet ist und auf großen Tafeln zeigt, um wieviele Jahre China dem Westen bei diesen Errungenschaften voraus war. Den meisten Besuchern scheint dabei besonders die Erfindung der Schrift, die hier als Vorstufe für die Entwicklung der Druckkunst behandelt wird, im Gedächtnis zu bleiben. Obwohl wissenschaftlich durchaus umstritten, werden die ersten chinesischen Schriftsymbole in der Ausstellung im Jahr 6000 v. Chr. verortet, was kontrastiert wird mit der Entwicklung des griechischen Alphabets, die erst im achten Jahrhundert v. Chr. eingesetzt habe (Abb. 4).





Abb. 5: „Die vier großen Erfindungen“, Wandmosaik in der U-Bahnstation Jianguomenzhan, Beijing

Anm.: Der Ausschnitt zeigt den typischen löffelförmigen Kompaß und stellt eine Verbindung zur Seefahrt her.

Ein zweites, ebenfalls gigantisches Mosaik auf der gegenüberliegenden Wand ist mit „Geschichte der chinesischen Astronomie“ (*Zhongguo tianwenshi* 中國天文史) überschrieben. Es beginnt mit Abbildungen von Orakelknochen, auf denen astronomische Aufzeichnungen festgehalten sind, und endet mit einer offensichtlich chinesischen bemannten Raumfahrt. Dieser Verlängerung der chinesischen Wissenschaftstradition in die Zukunft entspricht eine Verlängerung in die Vergangenheit: Die vermeintlich vom Yuanmou-Menschen vor 1,7 Millionen Jahren verwendeten Steinwerkzeuge stellen nun die Anfänge der chinesischen Physikgeschichte dar (Liu, Shuyong 1998: 2) – ungeachtet der Tatsache, daß die Verwendung von Steinwerkzeugen durch den Yuanmou-Menschen umstritten ist und außerhalb Chinas kaum jemand an eine Verbindung des Yuanmou-Menschen zum modernen Chinesen (oder von Steinwerkzeugen zur modernen Physik) glaubt (Sautman 2001).

## SCHLUSS

Die „vier großen Erfindungen“ sind heute in China ein integraler und wichtiger Bestandteil des politischen, ideologischen und kulturellen Diskurses. Wenn es je wirklich darum gegangen ist, den chinesischen Beitrag

an der „Zivilisationsgeschichte der Menschheit“ auf angemessene Art und Weise herauszuarbeiten, ist dieses Ziel auf spektakuläre Weise erreicht worden. China ist heute eine der „Wiegen der Weltkultur“ (so der Titel einer Ausstellung in Hildesheim im Jahr 1994), und Wissenschafts- und Technikgeschichte ist ein anerkanntes Feld des internationalen wissenschaftlichen Diskurses. Die Tatsache, daß China im Jahr 2005 den XXII. Internationalen Kongress für Wissenschaftsgeschichte ausrichten wird, kann durchaus als Anerkennung für die Leistungen von einem Jahrhundert Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung in China betrachtet werden.

Der Diskurs über die „vier großen Erfindungen“ hat sicherlich zu dieser Anerkennung beigetragen. Dennoch steht außer Zweifel, daß dieser Diskurs hauptsächlich nach innen gerichtet ist. Wissenschafts- und Technikgeschichte, besonders in ihrer popularisierten Form, soll explizit der „patriotischen Erziehung“ dienen, und das bedeutet im ideologischen Vakuum der letzten Jahre nichts anderes als dem Machterhalt der Kommunistischen Partei. Die Selbstzweifel, die seit Beginn der chinesischen Beschäftigung mit den eigenen wissenschaftlichen und technischen Traditionen immer ein wichtiger Ansporn für das Engagement von Wissenschaftlern und Historikern gewesen sind und noch in den 80er Jahren höchst kontrovers diskutiert wurden, werden zunehmend in einer stark abgemilderten Form, dem Needham-Rätsel, aufgelöst. Gleichzeitig nimmt die Tendenz zu, eine quasi ununterbrochene Traditionslinie zwischen der eigenen, nun fest etablierten wissenschaftlichen und technischen Tradition und einer – wesentlich durch chinesisches Denken mitbestimmten – Zukunft zu konstruieren. Es mag einigermaßen skurril erscheinen, daß vor dem chinesischen Raumfahrtzentrum in Yichang in Sichuan eine Statue von Wan Hu steht, der in der Ming-Zeit 47 Raketen an einem Stuhl befestigte, der ihn zum Mond bringen sollte, statt dessen aber ins Jenseits beförderte und der nichtsdestotrotz heute als Pionier der chinesischen Raumfahrt gefeiert wird. Es ist aber auch ein Zeichen dafür, daß der vermeintliche Zusammenhang zwischen den Erkenntnissen und den Erfindungen der Vergangenheit und der Zukunft zunehmend an Bedeutung für propagandistische Zwecke gewinnt. Die unmittelbare Vergangenheit, die ja letztlich diesen Diskurs erst möglich machte, wird zunehmend ausgeblendet. *In nuce* haben wir es mit dem Konstrukt einer unebrochenen Tradition „chinesischer“ Wissenschaft und Technik zu tun, praktiziert in einer homogenen, einheitlichen Umgebung, weitgehend frei von fremden Einflüssen, aber mit einer ungeheuren Wirkung auf das nahe und ferne Ausland. Der „Hauptkonkurrent“ ist die westliche Wissenschaftstradition, die aus dieser dichotomischen Sichtweise heraus ebenfalls eine Homogenität gewinnt, über die sie nie verfügte. Der

unmittelbare Verlierer sind alle anderen Wissenschafts- und Techniktraditionen, die, wenn sie in China überhaupt wahrgenommen werden, in erster Linie als Rezipienten von chinesischen Leistungen dargestellt werden. Auch das in den letzten Jahren in China erwachte Interesse an der „Wissenschafts- und Technikgeschichte der nationalen Minoritäten“, das auf einer Reihe von Konferenzen behandelt wurde und zu einer nicht unerheblichen Anzahl von Veröffentlichungen geführt hat, paßt sich in dieses Bild ein. Die Beschäftigung mit der Wissenschaft und Technik der Minoritäten in ihrer „Exotik“ und „Primitivität“ hat die Funktion, die „Homogenität“ und „Modernität“ der vermeintlichen chinesischen Wissenschafts- und Techniktradition noch deutlicher hervorzuheben.

Der enge Zusammenhang zwischen wissenschafts- und technikhistorischer Praxis auf der einen und patriotischer und politischer Propaganda und Vereinnahmung auf der anderen Seite, den ich hier für China konstatiert habe, ist selbstverständlich nicht auf China beschränkt. Auch in der westlichen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung spielen Fragen der Priorität immer noch eine Rolle und werden gelegentlich auch mit nationalistischer Propaganda verknüpft. Unsägliche Diskussionen aber, wie z.B. die Frage, ob Kopernikus Pole oder Deutscher war, die polnische und deutsche Wissenschaftshistoriker jahrzehntelang beschäftigt hat und engstens mit Motiven nationaler Selbstbehauptung verknüpft war, spielen heute nur noch eine untergeordnete Rolle. Deutlich sichtbar ist der Zusammenhang zwischen Wissenschafts- und Technikgeschichtsschreibung indessen nach wie vor in anderen asiatischen Ländern (Raina 2001), und es wäre sicherlich interessant, in dieser Hinsicht die Entwicklungen in Indien und China miteinander zu vergleichen.

Für die chinesischen Wissenschafts- und Technikhistoriker bedeutet die überaus erfolgreiche Vereinnahmung der chinesischen Wissenschafts- und Technikgeschichte für patriotische und nationalistische Ziele in der Vergangenheit Gefahr und Chance zugleich. Gefahr vor allem deswegen, weil die historischen Errungenschaften Chinas auf diesem Gebiet inzwischen so sehr in das öffentliche Bewußtsein eingedrungen sind, daß eine weitere wissenschaftliche Untermauerung der wohlbekannten Tatbestände kaum noch notwendig ist und damit einer der Gründe für die staatliche Alimentierung wegzufallen droht. Selbst umstrittene Projekte, wie die weiter oben erwähnten Bemühungen zur Verlängerung der chinesischen Geschichte, gewinnen damit auf Grund ihrer hervorragenden finanziellen Ausstattung an Attraktivität und drohen die mühsam errungenen Ansätze einer autonomen Wissenschaft – eines der sensibelsten Themen seit Gründung der VR China im Jahr 1949 – zu verschütten. Chance insofern, als die ideologischen „Erfolge“ der Vergangenheit eine weniger ideologiegeprägte Herangehensweise möglich machen. Es ist

deutlich zu erkennen, daß sich eine jüngere Generation von Wissenschafts- und Technikhistorikern nach Kräften bemüht, sich des Ballasts der Ideologie, der das Fach seit Beginn des 20. Jahrhunderts prägte, zu entledigen, wozu sie sich vor allem stärker des westlich-chinesischen Wissenschaftsaustausches seit dem 17. Jahrhundert bedienen. Bestrebungen, die Geschichte der eigenen Disziplin zu untersuchen, sind vorhanden, aber kaum systematisiert und haben bisher noch nicht zur Veröffentlichung von substantiellen Aufsätzen oder Monographien geführt. Derartige Publikationen würden zweifellos weitere interessante Details zum Verhältnis von Wissenschafts- und Technikgeschichte und Patriotismus bzw. Nationalismus in China zu Tage fördern. Gleichzeitig würden sie der jüngeren Generation von Wissenschafts- und Technikhistorikern die Möglichkeit eröffnen, aus dem Schatten der Geschichte der eigenen Disziplin hervorzutreten, und so die wichtige Beschäftigung mit den wissenschaftlichen und technischen Traditionen Chinas auf einer neuen, zumindest aber ideologiefreieren Ebene zu verankern.

#### LITERATURVERZEICHNIS

- Amelung, Iwo (1995): Der Gelbe Fluß in Deutschland. Chinesisch-deutsche Beziehungen auf dem Gebiet des Wasserbaus in den 20er und 30er Jahren des 20. Jahrhunderts. In: *Oriens Extremus* 38, S. 151–182.
- Amelung, Iwo (2001): Weights and Forces. The Reception of Western Mechanics in Late Imperial China. In: Lackner, Michael, Iwo Amelung und Joachim Kurtz (Hg.): *New Terms for New Ideas. Western Knowledge and Lexical Change in Late Imperial China*. Leiden: Brill, S. 197–232.
- Amelung, Iwo (2003): Naming Physics: The Strife to Delineate a Field of Modern Science in Late Imperial China. In: Lackner, Michael und Natascha Vittinghoff (Hg.): *Mapping Meanings. Translations of Western Knowledge in Late Imperial China*. Leiden: Brill (im Druck).
- Bernal, John Desmond (1939): *The Social Function of Science*. London: Routledge.
- Carter, Thomas Francis (1925): *The Invention of Printing in China and its Spread Westward*. New York: Ronald.
- Carter, Thomas Francis (Kate 卡特) (1926): Zhi zi Zhongguo chuanru Ouzhou kaolüe 紙自中國傳入歐洲考略 [Einige Überlegungen, daß das Papier von China nach Europa kam]. Übers. von Xiang Da 向達. In: *Kexue* 科學 11, 6, S. 735–743.
- Christie, John R. R. (1990): The Development of the Historiography of Science. In: Olby, Robert C. et al. (Hg.): *Companion to the History of Modern Science*. London: Routledge, S. 5–22.

- Dai, Nianzu 戴念祖 (1988): *Zhongguo lixueshi* 中國力學史 [Geschichte der Mechanik in China]. Shijiazhuang: Hebei jiaoyu chubanshe 1988.
- Deng, Xiaoping (1984): Speech at the Opening Ceremony of the National Conference on Science, March 18, 1978. In: People's Daily (Hg.): *Select-ed Works of Deng Xiaoping*. Beijing: Foreign Languages Press, Vol. 2.
- Fan, Dainian 範岱年 (1997): Guanyu Zhongguo jindai kexue luohou yuanyin de taolun 關於中國近代科學落後原因的討論 [Diskussionen über die Ursachen für die Rückständigkeit der modernen Wissenschaften in China]. In: *Ershiyi shiji* 二十一世紀 12, S. 18–29.
- Furth, Charlotte (1970): *Ting Wen-chiang. Science and China's New Culture*. Harvard East Asian Series, 42. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Gezhi jinghualu* 格致精華錄 [Aufzeichnungen über die Essenz der Wissenschaften] (1898). Hrsg. von Jiang Biao 江標 (o.O.).
- Gong Xia 公俠 (1906/07): Erbai liushi nian qian de Lixue dajia Fang Yizhi zhuan 二百六十年前的理學大家方以智傳 [Fang Yizhi, ein Naturwissenschaftler, der vor 260 Jahren lebte]. In: *Lixue zazhi* 理學雜誌 2, S. 1–12 und 3, S. 13–25.
- Graham, Loren (1985): The Socio-Political Roots of Boris Hessen: Soviet Marxism and the History of Science. In: *Social Studies of Science* 15, S. 705–722.
- Guo, Shuchun 郭書春 (Hg.) (1990): *Jiuzhang suanshu* 九章算術 [Die neun Kapitel der Arithmetik]. Shenyang: Liaoning jiaoyu chubanshe.
- Herder, Johann Gottfried (1966): *Ideen zur Philosophie der Geschichte der Menschheit*. Darmstadt: Melzer.
- Jiang, Jieshi (1984a): Kexue de daoli 科學的道理 [Die Grundsätze der Wissenschaft]. In: Qin, Xiaoyi 秦孝儀 (Hg.): *Xian zongtong Jiang gong sixiang yanlun zongji* 先總統蔣公思想言論總集 [Vollständige Sammlung von Gedanken und Reden des ehemaligen Präsidenten Jiang (Jieshi)]. Taipei: Zhongguo guomindang zhongyang weiyuanhui dangshi weiyuanhui, Bd. 13, S. 13–31.
- Jiang, Jieshi (1984b): Zhongguo zhi mingyun 中國之命運 [Das Schicksal Chinas]. In: Qin, Xiaoyi 秦孝儀 (Hg.): *Xian zongtong Jiang gong sixiang yanlun zongji* 先總統蔣公思想言論總集 [Vollständige Sammlung von Gedanken und Reden des ehemaligen Präsidenten Jiang (Jieshi)]. Taipei: Zhongguo guomindang zhongyang weiyuanhui dangshi weiyuanhui, Bd. 4, S. 1–166.
- Jiang, Xiaoyuan 江曉原 (1986): Aiguozhuyi jiaoyu bu yinggai cheng wei kejishi yanjiu de mudi 愛國主義教育不應該成爲科技史研究的目的 [Patriotische Erziehung sollte nicht zum Ziel der Erforschung der Wissenschafts- und Technikgeschichte werden]. In: *Da ziran tansuo* 大自然探索 5, 4.

- Jin, Guantao 金觀濤, Fan Hongye 樊洪業 und Liu Qingfeng 劉青峰 (1983): *Wenhua beijing yu kexue jishu jegou de yanbian* 文化背景與科學技術結構的演變 [Kultureller Hintergrund und Veränderungen in der wissenschaftlichen und technischen Struktur]. In: *Zhongguo kexueyuan ziran bianzhengfa tongxun zazhishe* 中國科學院自然辯證法通訊雜誌 (Hg.): *Kexue chuantong yu wenhua – Zhongguo jindai kexue luohou de yuanyin* 科學傳統與文化—中國近代科學落後的原因 [Wissenschaftliche Tradition und Kultur – Gründe für die Rückständigkeit der modernen chinesischen Wissenschaft]. Xi'an: Shaanxi kexue jishu chubanshe, S. 1–81.
- Jue Ming 覺明 [d.i. Xiang, Da 向達] (1930): *Zhongguo si da faming kao zhi yi*. *Zhongguo yinshuashu de qiyuan* 中國四大發明考之一。中國印刷術的起源 [Untersuchungen zu einer vier großen chinesischen Erfindungen. Die Ursprünge der Druckkunst]. In: *Zhongxuesheng* 中學生 5, S. 1–8.
- Jue Zhen 覺晨 (1906): *Zhongguo wulixuejia Mozi* 中國物理學家墨子 [Der chinesische Physiker Mozi]. In: *Lixue zazhi* 理學雜誌 4, S. 63–70 und 6, S. 75–87.
- Li, Shanbang 李善邦 (1945): *Nishi dizhenyi yuanli ji sheji zhizhao jingguo* 覓氏地震儀原理及設計製造經過 [Die Prinzipien des Seismographen des Herrn Ni und der Prozeß seines Entwurfs und seiner Herstellung]. In: *Diqiu wuli zhuanke* 地球物理專刊 3.
- Li, Wenhan 李文漢 (1990): *Fushu de faxian – Zhongguoren dui renlei wenming de zhongda gongxian* 負數的發現—中國人對人類文明的重大貢獻 [Die Entdeckung der negativen Zahlen – Ein großer Beitrag der Chinesen zur menschlichen Zivilisation]. In: *Baike zhishi* 百科知識 1, S. 64.
- Li, Yan 李儼 (1917): *Zhongguo shuxueshi yulu* 中國數學史餘錄 [Weitere Aufzeichnungen zur chinesischen Mathematikgeschichte]. In: *Kexue* 科學 3, 2, S. 238–241.
- Lin, Wenzhao 林文照 (1981): *Zhongguo kexueshi yanjiu de huigu yu zhanwang* 中國科學史研究的回顧與展望 [Rückblick und Ausblick auf die Erforschung der chinesischen Wissenschaftsgeschichte]. In: *Zhongguo keji shiliao* 中國科技史料 2, 3, S. 1–4.
- Liu, Bingzheng 劉秉正 (1995): *Sinan shi cishao ma?* 司南是磁勺嗎 [Ist Sinan ein magnetischer Löffel?]. In: He Bingyu 何丙郁 (Hg.): *Zhongguo keji shi lunwenji* 中國科技史論文集 [Aufsätze zur Geschichte von Wissenschaft und Technik in China]. Taipei: Lianjing, S. 153–176.
- Liu, Dun 劉頓 (2002): *Cong „Laozi huahu“ dao „Xixue Zhongyuan“* 從“老子化胡”到“西學中源” [Von der Vorstellung, daß „Laozi die Barbaren verändert hat“ zur „Theorie des chinesischen Ursprungs der westlichen Wissenschaften“]. In: *Faguo Hanxue* 法國漢學 6, S. 538–564.

- Liu, Dun 劉頓 und Wang Yangzong 王揚宗 (Hg.) (2002): *Zhongguo kexue yu kexue geming. Li Yuese nanti jiqi xiangguan wenti yanjiu lunzhu xuan* 中國科學與科學革命。李約瑟難題及其相關問題研究論著選 [Die chinesische Wissenschaft und die wissenschaftliche Revolution. Aufsätze zum Needham-Rätsel und verwandten Fragen]. Shenyang: Liaoning jiaoyu chubanshe.
- Liu, Shuyong 劉樹勇 (1998): *Zhongguo gudai wulixueshi* 中國古代物理學史 [Geschichte der Physik im alten China]. Beijing: Shoudu shifan daxue chubanshe.
- Lu, Xun 魯迅 (1980 [1907]): Kexueshi jiaopian 科學史教篇 [Lehren aus der Wissenschaftsgeschichte]. In: Lu, Xun: *Fen* 墳 [Das Grab]. Beijing: Renmin chubanshe, S. 18–36.
- Mao, Zedong 毛澤東 (1976): *Zhongguo geming yu Zhongguo gongchandang* 中國革命與中國共產黨 [Die chinesische Revolution und die Kommunistische Partei Chinas]. In: *Mao Zedong ji* 毛澤東集 [Mao Zedongs Werke] 7: Yan'an qi 延安期 III (1939, 9 – 1941, 6) [Die Yan'an-Periode 3: September 1939 bis Juni 1941]. Hong Kong: Yishan tushu, S. 97–125.
- Marx, Karl (1982): Zur Kritik der politischen Ökonomie (Manuskript 1861–1863). In: *Karl Marx, Friedrich Engels Gesamtausgabe. Zweite Abteilung: „Das Kapital“ und Vorarbeiten*, Bd. 3, Teil 1–6, Berlin (Ost): Dietz-Verlag.
- Mei, Rongzhao 梅榮照 und Wang Yusheng 王渝生 (1983): Jiexi jihe neng zai Zhongguo chansheng ma? Li Shanlan jianzhuishu zhong de jiexi jihe sixiang 解析几何能在中國產生嗎？李善蘭尖錐術中的解析几何思想 [Hätte die analytische Geometrie in China erfunden werden können? Li Shanlans Gedanken zur analytischen Geometrie in seiner *Jianzhuishu* (Methode der spitzen Kegel)]. In: *Zhongguo kexueyuan ziran bianzhengfa tongxun zazhishe* (Hg.): *Kexue chuantong yu wenhua – Zhongguo jindai kexue luohou de yuanyin* 科學傳統與文化—中國近代科學落後的原因 [Wissenschaftliche Tradition und Kultur – Gründe für die Rückständigkeit der modernen chinesischen Wissenschaft]. Xi'an: Shaanxi kexue jishu chubanshe, S. 267–278.
- Milne, John (1886): *Earthquakes and Other Earth Movements*. The International Scientific Series, 55. New York: Appleton.
- Needham, Joseph (1964): Science and Society in East and West. In: *Science and Society* 28, 4, S. 385–408.
- Peschel, Sabine (Hg.) (1991): *Die Gelbe Kultur. Der Film Heshang: Traditions-kritik in China*. Unkel: Horlemann.
- Qi, Zhenhai 齊振海, Gan Baolu 甘葆露 und Zhang Mingeng 張民耕 (1985): *Aiguozhuyi jiaoyu gailun* 愛國主義教育概論 [Grundriß der patriotischen Erziehung]. Beijing: Beijing shifan daxue chubanshe.

- Qian, Baocong 錢寶琮 (1951): Zhongguo de shijie diyi. Zengcheng kaifangfa 中國的世界第一。增乘開放法 [China als Nummer Eins in der Welt: Die Methode des Wurzelziehens durch sukzessive Addition und Multiplikation]. In: *Dagong bao* 大公報 (18.3.1951).
- Qian, Linzhao 錢臨照 (1942): Shi Mojing zhong guangxue lixue zhu tiao 釋墨經中光學力學諸條 [Erklärungen der Passagen zu Optik und Mechanik im *Mohistischen Kanon*]. In: *Li Shizeng xiansheng liushi sui jinian wenji* 李石曾先生六十歲紀念文集 [Festschrift zum sechzigsten Geburtstag von Herrn Li Shizeng]. Kunming: Guoli Beiping yanjiu yuan, S. 135–162.
- Quan, Hansheng 全漢昇 (1935): Qingmo de Xixue yuan chu Zhongguo shuo 清末的西學源出中國說 [Die Theorie der chinesischen Ursprünge des westlichen Wissens während der späten Qing-Zeit]. In: *Lingnan xuebao* 嶺南學報 4, 2, S. 57–102.
- Raina, Dhruv (2001): Cognitive Homologies in the Studies of Science in Indian Antiquity: A Historiographic Axis of the Indian Journal of Science. In: Arrault, Alain und Catherine Jami (Hg.): *Science and Technology in East Asia. Proceedings of the 20th International Congress of History of Science (Liege, 20–26 July 1997)*. Turnhout: Brepols, Bd. 9, S. 95–110.
- Ren, Hongjun 任鴻雋 (1915): Shuo Zhongguo wu kexue zhi yuanyin 說中國無科學之原因 [Über die Ursachen für das Fehlen von Wissenschaft in China]. In: *Kexue* 科學 1, 1, S. 8–13.
- Sautman, Barry (2001): Peking Man and the Politics of Paleoanthropological Nationalism in China. In: *Journal of Asian Studies* 60, 1, S. 95–124.
- Schwarcz, Vera (1985): *The Chinese Enlightenment. Intellectuals and the Legacy of the May Fourth Movement of 1919*. Berkeley, Los Angeles, London: University of California Press.
- Sivin, Nathan (1982): Why the Scientific Revolution Did Not Take Place in China – or Didn't It? In: Li, Guohao, Zhang Mengwen und Cao Tianqin (Hg.): *Explorations on the History of Science and Technology*. Shanghai: Chinese Classics Publishing House, S. 89–106.
- Song, Jian 宋健 (1999): *Chaoyue yigu zouchu mimang – Huhuan Xia Shang Zhou duandai gongcheng* 超越疑古走出迷茫—呼喚夏尚周斷代工程 [Die Zweifel am Altertum überwinden und aus dem Nebel der Unwissenheit heraustreten – Aufruf zum Projekt der Periodisierung der Xia-, Shang- und Zhou-Dynastien]. Shanghai: Shanghai keji jiaoyu chubanshe.
- Song, Qiang 宋強, Zhang Zangzang 張藏藏 und Qiao Bian 喬邊 (1996): *Zhongguo keyi shuo bu* 中國可以說不 [China kann nein sagen]. Beijing: Zhonghua gongshang lianhe chubanshe.

- Song, Zhenghai 宋正海 (1990): Zhongguo gudai kexue yichan de xiandai jiazhi 中國古代科學遺產的現代價值 [Der Wert des naturwissenschaftlichen Erbes des chinesischen Altertums für unsere Zeit]. In: *Baike zhishi* 百科知識 3, S. 14–17.
- Vucnich, Alexander (1982): Soviet Marxism and the History of Science. In: *The Russian Review* 41, S. 123–142.
- Wang, Guozhong 王國忠 (1992): *Li Yuese yu Zhongguo* 李約瑟與中國 [Needham und China]. Shanghai: Shanghai kexue puji chubanshe.
- Wang, Yangzong 王揚宗 (1993): *Gewu Zhongfa tiyao* 格物中法提要 [Übersicht über das *Gewu Zhongfa* (Wissenschaft nach chinesischen Methoden)]. In: Ren Jiyu 任繼愈 (Hg.): *Zhongguo kexue jishu dianji tonghui* 中國科學技術典籍通彙 [Anthologie von klassischen Texten zu Wissenschaft und Technik in China]. *Zonghe juan 7* 綜合卷七 [Allgemeine Abteilung, Bd. 7]. Zhengzhou: Henan jiaoyu chubanshe, S. 888–890.
- Wang, Yangzong 王揚宗 (1997): Mingmo Qingchu „Xixue Zhongyuan“ shuo xinkao 明末清初西學中源說新考 [Eine neue Untersuchung zur Theorie des chinesischen Ursprungs der westlichen Wissenschaften während der späten Ming- und der frühen Qing-Zeit]. In: Liu, Dun 劉頓 und Han Qi 韓琦 (Hg.): *Keshi xinkao. Qingzhu Du Shiran xiansheng congshi kexueshi yanjiu 40 zhonian xue lunwenji* 科史薪考·慶祝杜石然先生從事科學史研究40周年學術論文集 [Neue Früchte der Wissenschaftsgeschichte: Aufsätze zu Ehren von Herrn Du Shiran aus Anlaß seiner vierzigjährigen Forschungstätigkeit auf dem Gebiet der Wissenschaftsgeschichte]. Shenyang: Liaoning jiaoyu chubanshe, S. 71–83.
- Wang, Yusheng 王渝生 (1986): *Quanguo qingnian kexue jishushi xueshu taolunhui shuping* 全國青年科學技術史學術討論會述評 [Kritische Bewertung des landesweiten Symposiums junger Wissenschafts- und Technikhistoriker]. In: *Ziran bianzhengfa tongxun* 自然辯證法通訊 5, S. 73–75.
- Wang, Yuan (1999): *Hua Loo-Keng*. Übers. von Peter Shiu. Singapore: Springer.
- Wang, Zhenduo 王振鐸 (1948): *Sinan zhinanzhen yu luojingpan* 司南指南針與羅經盤 [Kompaß und geomantischer Kompaß]. In: *Zhongguo kao-gu xuebao* 中國考古學報, S. 119–259.
- Wang, Zhenduo 王振鐸 (1989): *Zhang Heng houfeng didongyi de fuyuan yanjiu* 張恆候風地動儀的復原研究 [Untersuchungen zur Rekonstruktion von Zhang Hengs Seismograph]. In: Wang Zhenduo: *Keji kaogu luncong* 科技考古論叢 [Abhandlungen zu Archäologie, Wissenschaft und Technik]. Beijing: Wenwu chubanshe, S. 287–344.

- Weyer, Jost (1974): *Chemiegeschichtsschreibung von Wiegleb (1790) bis Par-tington (1970): Eine Untersuchung über ihre Methoden, Prinzipien und Ziele*. Arbor Scientarium: Beiträge zur Wissenschaftsgeschichte. Reihe A: Abhandlungen, III. Hildesheim : H. A. Gerstenberg.
- Wittfogel, Karl August (Wei Tefu 魏特夫) (2002 [1946]): Zhongguo wei-shenme meiyou chansheng ziran kexue 中國爲甚麼沒有產生自然科學 [Warum hat China keine Naturwissenschaft hervorgebracht?]. Übers. von Wu Zaoxi 吳藻溪. In: Liu, Dun 劉頓 und Wang Yangzong 王揚宗 (Hg.): *Zhongguo kexue yu kexue geming. Li Yuese nanti ji qi xiangguan wenti yanjiu lunzhu xuan* 中國科學與科學革命。李約瑟難題及其相關問題研究論著 [Die chinesische Wissenschaft und die wissenschaftliche Revolution. Aufsätze zum Needham-Rätsel und verwandten Fragen]. Shenyang: Liaoning jiaoyu chubanshe, S. 36–44.
- Wu, Nanxun 吳南薰 (1956): *Zhongguo wulixueshi* 中國物理學史 [Geschichte der chinesischen Physik]. Wuhan: Wuhan daxue wulixue xi.
- Xi, Zezong 席澤宗 (1994): Nanwang de 1956 nian. Yi Zhongguo kexue-yuan ziran kexueshi suo de jianli 難忘的 1956 年。憶中國科學院自然科學史所的建立 [1956, ein Jahr, das man nicht vergißt. Erinnerungen an die Gründung des Instituts für Geschichte der Naturwissenschaft der Chinesischen Akademie der Wissenschaften]. In: *Zhongguo kexue bao* 中國科學報 (9.11.1994), S. 1.
- Xu, Daoyi 徐道一 (1992): *Zhouyi kexueguan* 周易科學觀 [Wissenschaftliche Auffassungen im *Yijing* (Buch der Wandlungen)]. Beijing: Dizhen chubanshe.
- Xu, Weimin 許爲民 und Zhang Fanghua 張方華 (2001): Li Yuese yu Zhejiang daxue 李約瑟與浙江大學 [Needham und die Zhejiang-Universität]. In: *Ziran bianzhengfa tongxun* 自然辯證法通訊 23, 3, S. 65–68.
- Yan, Dunjie 嚴敦杰 (1936): Zhongguo suanxuejia Zu Chongzhi ji qi yuanzhoulü zhi yanjiu 中國算學家祖沖之及其圓周率之研究 [Der chinesische Mathematiker Zu Chongzhi und seine Forschungen zur Zahl  $\pi$ ]. In: *Xueyi* 學藝 (Wissen und Wissenschaft) 15, 5, S. 37–50.
- Yu, Guiyuan 余桂元 (2002): *Quanrizhi putong gaoji zhongxue lishi jiaoxue dagang (shiyuan xiuding ban)*. Zhongguo gudaishi bufen aiguo zhuyi he min-zu tuanjie de sixiang jiaoyu 全日制普通高級中學歷史教學大綱 (試驗修訂版)。中國古代史部分愛國主義和民族團結的思想教育 [Grundriß für den Geschichtsunterricht an höheren Mittelschulen des Ganztags-systems (revidierte Versuchsfassung). Erziehung zum Patriotismus und zur Idee der Einheit der Nationalitäten im Bereich der chinesischen Geschichte des Altertums]: <http://www.pep.com.cn/lishi/jcydg/jxdg/42.htm> (gefunden am 30.7.2002).
- Zhang, Yinlin 張蔭麟 (1956 [1928]): Zhongguo lishi shang zhi 'qiqi' ji qi zuozhe 中國歷史上之奇器及其作者 [Wunderbare Maschinen und ihre

- Hersteller in der chinesischen Geschichte]. In: Lun, Weiliang 倫偉良 (Hg.): *Zhang Yinlin wenji* 張蔭麟文集 [Zhang Yinlins Werke]. Taipei: Jicheng tushu gongsi, S. 64–85.
- Zhonggong zhongyang 中共中央 (1994): *Aiguo zhuyi jiaoyu shishi gangyao* 愛國主義教育實施綱要 [Leitfaden zur Verwirklichung der patriotischen Erziehung]: <http://www.sdinfo.net.cn/fagui/content/d007.html> (gefunden am 30.7.2002).
- Zhongguo zhi xinmin 中國之新民 [d.i. Liang Qichao 梁啟超] (1902): *Gezhixue yange kaolue* 格致學沿革考略 [Einige Überlegungen zur Entwicklung der Wissenschaften]. In: *Xinmin congbao* 新民叢報 10, S. 9–17 und 14, S. 9–17.
- Zhonghua quanguo kexue jishu puji xiehui zanxing zuzhi fang'an yaodian 中華全國科學技術普及協會暫行組織方案要點 (1951) [Die Hauptpunkte des Plans zur Organisation eines nationalen beratenden Komitees zur Popularisierung von Wissenschaft und Technik]. In: *Zhonghua quanguo ziran kexue gongzuozhe daibiao huiyi bei weiyuanhui* 中國全國自然科學工作者代表會議備委員會 (Hg.): *Zhonghua quanguo ziran kexue gongzuozhe daibiao huiyi jinnian ji* 中國全國自然科學工作者代表會議紀念集 [Erinnerungsband an die chinesische nationale Konferenz der in den Naturwissenschaften Tätigen]. Beijing: Renmin chubanshe 1951, S. 86–87.
- Zhou, Zhaoji 周肇基 (1993): *Zhuming keji shixuejia Hu Daojing jiaoshou* 著名科技史學家胡道靜教授 [Der berühmte Wissenschafts- und Technikhistoriker Prof. Hu Daojing]. In: *Zhongguo keji shiliao* 中國科技史料 14, 1, S. 43–49.
- Zhu, Kezhen 竺可楨 (1951): *Zhongguo de shijie diyi. Zhinanzhen yingyong yu hanghai* 中國的世界第一。指南針應用於航海 [China als Nummer Eins in der Welt: Die Verwendung des Kompasses für die Seefahrt]. In: *Dagong bao* 大公報 (3.4.1951).
- Zhu, Kezhen 竺可楨 (1984): *Zhu Kezhen riji* 竺可楨日記 [Die Tagebücher Zhu Kezhens]. Beijing: Renmin chubanshe.