

Agricola

Titelblatt:

Abbildung aus: *Diannan kuangchang tuliie* 滇南礦廠工器圖略 (Illustrierte Darstellung der Berg- und Hüttenwerke von Yunnan), komp. von Wu Qijun 吳其濬, Abb. von Xu Jinsheng 徐金生, ca. 1845.

Foto: Abteilung für Sinologie und Koreanistik, Universität Tübingen

AGRICOLA-FORSCHUNGSZENTRUM CHEMNITZ

<http://www.georgius-agricola.de/>

Geschäftsstelle: Schloßbergmuseum Chemnitz
c/o Frau Andrea Kramarczyk
Schloßberg 12, 09113 Chemnitz
Tel.: 0371/ 488 4503 (Schr. 4501)
Fax: 0371/ 488 4599

andrea.kramarczyk@stadt-chemnitz.de

Sollten Sie noch nicht mit uns im Schriftverkehr stehen und unsere Rundbriefe gern – am besten per Mail – zugeschickt haben wollen, so setzen Sie sich bitte mit uns in Verbindung.

ISSN 1614 – 9505

EDITORIAL

Im China des 17. Jahrhunderts wäre ein herrschaftlicher Beamter niemals auf den Gedanken gekommen, persönlich in ein schmutziges Bergwerk einzufahren. Das hohe Ansehen, welches das Montanwesen hierzulande selbst bei den Fürsten gewinnen konnte, genoss es am anderen Ende der Welt keinesfalls. Dennoch wünschte sich der chinesische Beamten-Gelehrte Li Tianjing (1579–1659) eine Übersetzung von Agricolas „De re metallica libri XII“ ins Chinesische. Diese Übersetzung „Kunyu gezhi“ aus den Jahren 1638 bis 1640, deren unerwartetes Auffinden in der Bibliothek von Nanjing einer wissenschaftlichen Sensation gleicht, bildete dank der Initiative und Inspiration des Tübinger Sinologen Prof. Dr. Hans Ulrich Vogel das Thema unseres 27. Agricola-Gesprächs.

Die Tagung, die am 24. November 2018 in Chemnitz im Wasserschloß Klaffenbach stattfand, umspannte zum einen das Denken und die Wissenschaftsgeschichte Europas und Chinas, ließ aber auch Aristoteles, Konfuzius, Agricola und die Jesuiten direkt zu Wort kommen. Die Referenten, hauptsächlich durch den Lehrstuhl für Geschichte und Gesellschaft Chinas an der Universität Tübingen, Abteilung Sinologie, vertreten, erläuterten die natürlichen, persönlichen und technischen Gegebenheiten, beispielsweise bezogen auf die Provinz Yunnan oder das sächsische Erzgebirge und konnten damit interessante Vergleiche zu wissenschaftlichen und technischen Einzelfragen vornehmen. Eine rege Diskussion und die Übereinkunft, zukünftig Wege der wissenschaftlichen Zusammenarbeit auszuloten und zu begehen, trugen zum Erfolg des Kolloquiums bei.

Am folgenden Sonntag gab es – geleitet von Prof. Dr. Friedrich Naumann – für die Chinaforscher Gelegenheit, während einer Exkursion in das Erzgebirge ausgewählte Orte des Berg- und Hüttenwesens, der Kultur und des Brauchtums näher kennenzulernen. Auf dem Plan standen: der Markus-Röhling-Stolln Frohnau (mit Grubenbefahrung), der Frohnauer Hammer (Außenanlagen), die Kirche St. Annen in Annaberg (Besichtigung) sowie die Geyersche Pinne.

Ein herzlicher Dank gilt der Chemnitzer Wirtschaftsförderungs- und Entwicklungsgesellschaft GmbH für die Förderung der Veranstaltung, Herrn Dr. Thomas Schuler für seine Unterstützung sowie allen, die zum guten Gelingen beigetragen haben.

Glückauf!

Andrea Kramarczyk / Friedrich Naumann

Wissenschaftlicher und technischer Transfer zwischen Europa und China in der Vormoderne

Prof. Dr. Dohrn van Rossum
Technische Universität Chemnitz

Aus Anlass der Wiederentdeckung der Übertragung von Agricolas montanistischem Hauptwerk ins chinesische Kaiserreich der Ming-Zeit sollen die oft diskutierten Fragen nach den frühen wissenschaftlichen Kontakten und technischen Transfers kurz in allgemeiner Form aufgegriffen werden. Die große Thematik soll dabei an einem kleinen, aber sehr interessanten Beispiel erläutert werden.

Das Thema berührt auch die gegenwärtig in der Geschichtswissenschaft breit debattierte Globalgeschichte bzw. Weltgeschichte, die einerseits versucht, historische Entwicklungen nicht länger aus der Perspektive der sog. ersten Welt, d.i. Europa und Amerika, zu betrachten. Das klingt gut, überfällig und gerecht, wirft jedoch viele schwierige methodische Fragen auf. Andererseits, und das erweist sich als forschungspraktisch erfolgversprechender, untersuchen Globalgeschichten an recht engen Fragen die Kontakte, den Austausch von Waren und Kompetenzen und die Verflechtungen zwischen verschiedenen historischen Kulturen, um sie hinsichtlich paralleler oder unterschiedlicher Strukturen und Entwicklungen zu vergleichen. Dabei zeigt sich immer mehr, dass Länder und Kulturen, die historisch als weitgehend ‚isoliert‘ galten, schon in der ‚Alten Welt‘ sehr früh auf mancherlei Weise in Verbindungen standen. Diese Verbindungen waren quantitativ nicht immer bedeutend und v.a. selten über lange Zeit stabil, aber deshalb nicht minder wichtig oder wirkmächtig.

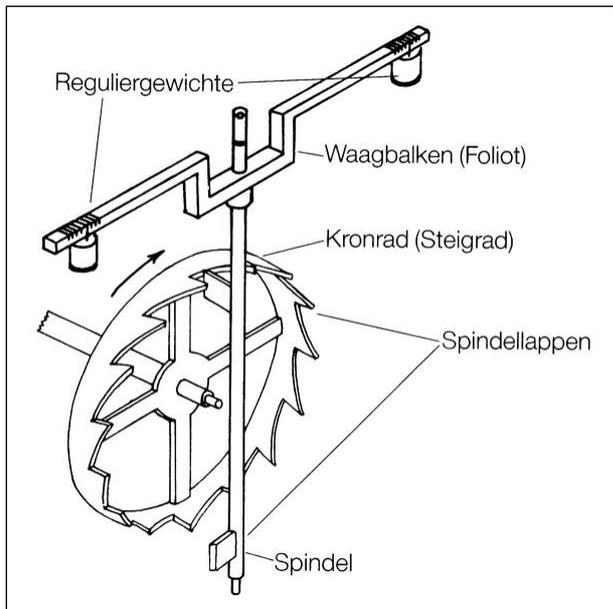
Die große, alles überwölbende Fragestellung ist die nach den ‚Großen Divergenzen‘, das ist die Frage, wann und warum haben sich die islamische und auch die chinesische Kultur, ausgehend von einem in vieler Hinsicht vergleichbar hohen zivilisatorischen, wissenschaftlichen und technischen Niveau, so auseinander entwickelt, dass der sog. ‚Westen‘ davon zog, sogenannte ‚Sonderwege‘ einschlug und so weite Bereiche der Welt allmählich dominierte.

Seit der Aufklärung hatte man in Europa für diese Frage eine einfache teleologische Antwort. In Deutschland war z.B. der Dichter-Historiker Friedrich Schiller mit einer Erklärung zu den Divergenzen einflussreich, nach der die beobachtbaren ‚Rückstände‘ anderer Völker schlicht frühere, kindliche Zustände unserer – der europäischen – Zivilisation seien. Gerade im Bereich der Technikgeschichte sind solche teleologischen Modelle noch gängig, nämlich immer dann, wenn von ‚Rückstand‘ und ‚Aufholen‘ die Rede ist. Teleologisch heißen solche Erklärungen, weil sie von einem in Zukunft zu erreichenden bzw. in der eigenen Kultur schon erreichten Ziel ausgehen. Bei aller berechtigten Kritik ist das ein Konzept, das nicht durchweg falsch ist.

Die Einsicht, dass in anderen Regionen der Welt vielleicht andere Wege in andersartige Modernen gegangen wurden und werden, ist noch nicht so alt. Gerade im Hinblick auf China ist diskutiert worden, ob dort ein ganz anderes Verständnis von Wissenschaft, insbesondere von den Naturwissenschaften bei Erklärungen der unterschiedlichen Entwicklung heranzuziehen wäre.

Das bekanntlich bedeutendste Werk zu den historischen Wissenschafts- und Technik-Beziehungen zwischen China und Europa hat das Team um den großen China-Forscher Joseph Needham (1900-1995) in Cambridge erarbeitet und seit 1954 unter dem Titel *Science and Civilization in China* in sieben großen Themenkreisen mit bisher etwa 26 dicken Bänden vorgelegt. Das ist und bleibt die Grundlage aller einschlägigen Arbeiten in Europa und in China.

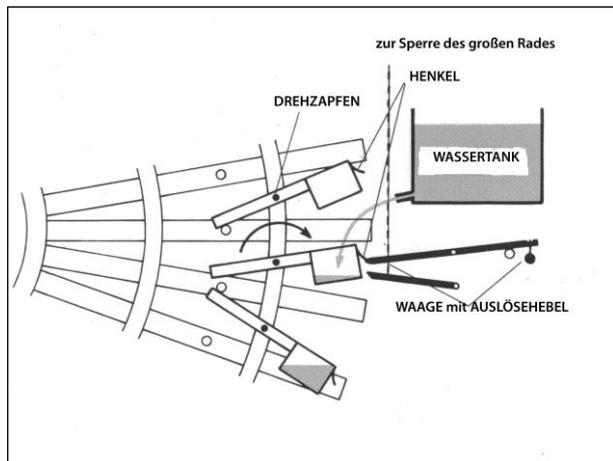
Meine Begegnungen mit diesen Problemen gehen zurück auf die Beschäftigung mit der



Mechanische Uhrwerkhemmung, sog Waagbalckenhemmung, entwickelt in Europa Ende des 13. Jahrhunderts

Frage nach der historischen Entwicklung der mechanischen Uhr, speziell der Entwicklung eines Hemmungsmechanismus, der den Ablauf einer gewichtsgetriebenen Welle in regelmäßigen Intervallen unterbrechen kann und damit auch regulierbar macht. Das ist die Frage nach einem Zeitnormal, nach einer über einen längeren Zeitraum regelbaren gleichmäßigen Bewegung.

Joseph Needham und Wang Ling (gest. 1994) hatten zu dieser Frage alle erreichbaren historischen Nachrichten aus China und aus Europa neu durchgesehen, und haben dann mit der Erinnerung an eine große astronomische Uhr am kaiserlichen Hof der Song-Zeit eine Antwort vorgeschlagen, die in den 1960er-Jahren einiges Aufsehen erregt hat. Die Dynastie der Song-Kaiser (960-1279) war eine Periode tiefgreifender administrativer und wirtschaftlicher Reformen und einer ganzen Reihe technischer Innovationen, auch eine Periode aktiver ‚Wissenschafts‘-Förderung, die gelegentlich mit einem wieder erstarkten, ‚rationalen‘ Konfuzianismus in Verbindung gebracht wird. Unter Konfuzianismus sei hier verstanden als das durch intensives Studium erreichte Verständnis der Ordnungen des Kosmos und des Menschen.



Stop-and-Go-Hemmungsmechanismus der großen, von einer Wasseruhr getriebenen astronomischen Simulation des Sü Song, China, 11. Jahrhundert

Die erwähnte Uhr, ein haushohes astronomisches Instrument mit planetarischen und kalendarischen Indikationen, hat der vielseitige Erfinder, Ingenieur, Kartograph, Astronom, Mineraloge, Zoologe, Poet, Minister und Botschafter der Song-Dynastie Su Song (1020-1101) in Kaifeng (Provinz Henan), der damaligen Hauptstadt der Song-Dynastie konstruiert und darüber auch im Jahr 1092 n.Chr. einen Bericht mit 44 Illustrationen verfasst. Dabei

konnte er sich auf eine reiche Tradition astronomischer Uhren der Song-Zeit und der Zeit davor, auch der Tangzeit (618-907), stützen. Abgesehen von vielen hier nicht zu behandelnden Details bestand die bei der chinesischen planetarischen Uhr verwendete Hemmung aus einem Balken mit einem Wassergefäß an einem Ende. Aus einem engen Auslass füllte sich das Gefäß allmählich. War es voll, kippte der Balken und löste kurzzeitig die Bremse eines großen Rades, das sich dadurch ein Stück und damit die astronomischen Indikationen bewegte. Das Gefäß an dem Balken füllte sich wieder bis zur nächsten Auslösung. Dieser, „Goldene Waage“ genannte Mechanismus war sicher nicht der Vorläufer oder der Pate der am Ende des 13. Jahrhunderts in Europa entwickelten Uhrwerkhemmung mit Waagbalken und Lappenspindel, wie Needham in *Science and Civilization* Bd. IV-2 (1965) zusammen mit Wang Ling und dem amerikanischen Wissenschaftshistoriker Derek de Solla Price 1960 in *Heavenly Clockwork* nahelegten. Das hat schon David Landes zu Recht als ein „magnificent dead end“ bezeichnet.

Folgt man aber Needhams universalistischer und ökumenischer Konzeption einer globalen Wissenschaftsentwicklung, könnte es sich bei der Entwicklung des europäischen Hemmungsmechanismus um eine sog. „stimulus diffusion“ von China nach Europa gehandelt haben. Darin steckt die Vorstellung, dass man an einem Ende der Welt von der Lösung eines technischen Problems gehört hat, und dann an einem anderen Ende der Welt, ohne Kenntnis der Details der fremden Technik selbst, intensiv nach eigenen Lösungen sucht. Obwohl in der islamischen Automaten- und Uhrentradition Experimente mit Waagen und mit Wasser, Quecksilber oder Sand gefüllten Gefäßen erörtert worden sind, lässt sich eine solche „stimulus diffusion“ nicht beweisen, aber eben auch nicht widerlegen. Sie ist hier angeführt als ein Beispiel für Needhams universalistische Konzeption, nach der der globale wissenschaftliche Fortschritt als eine kontinuierliche Gemeinschaftsleistung vieler Kulturen begriffen wird, auch wenn deren Wege und Formen der Kooperationen oft verborgen bleiben.

Davon zu unterscheiden sind Transfers, die durch Berichte von China nach Europa gelangt sind, und dort – wenn auch mit großer Verzögerung – Innovationen angeregt haben, wie z.B. Marco Polos Informationen aus dem Beginn des 14. Jahrhunderts über das chinesische Papiergeld. Berühmte Beispiele für direkte Transfers sind die astronomischen und geographischen Kenntnisse, die mitsamt den dazugehörigen übersetzten Texten und Instrumenten, z.B. auch mechanischen Uhren, seit dem Ende des 16. Jahrhunderts von Missionaren des Jesuitenordens nach China gebracht worden sind. In diesen zeitlichen und sachlichen Kontext gehört auch die Einfuhr und schließlich die Übersetzung von Georgius Agricolas Werk im vormodernen China um das Jahr 1640.

**Aristoteles im Gewand des Konfuzius:
Alfonso Vagnone's *Kongji gezhi* 空際格致
(Eine Studie Himmlischer Phänomene, c. 1633)**

Anna Strob
Abteilung für Sinologie, Universität Tübingen
anna.strob@uni-tuebingen.de

Das *Kongji gezhi* 空際格致 (Eine Studie Himmlischer Phänomene, c. 1633) (im Folgenden KJGZ), ein Werk des jesuitischen Missionars Alfonso Vagnone (c. 1568–1640), das zu Beginn des 17. Jahrhunderts ins Chinesische übersetzt wurde, bietet – anders als weitere bedeutende Werke dieser Zeit, wie etwa das *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinneren; 1640) oder das *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens; Vorwort 1612) – keine Anleitung zu technischem, direkt anwendbarem Wissen, wie zum Beispiel dem Bau von Schächten, dem Finden von Erzvorkommen oder einer Anleitung für den Bau von Wasserpumpen. Das Werk sollte vielmehr als ein Grundlagentext, eine Einführung in die aristotelische Naturphilosophie gelesen werden, die das wissenschaftliche Verständnis und die wissenschaftliche Auseinandersetzung in Europa bis ins frühe 17. Jahrhundert maßgeblich dominierte.

Damit bildet das KJGZ auch im Rahmen des an der Universität Tübingen durchgeführten und von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten Projekts „Die Übertragung westlicher Naturwissenschaft, Technologie und Medizin ins China der späten Ming-Zeit: Konvergenzen und Divergenzen im Lichte des *Kunyu gezhi* (1640) und des *Taixi shuifa* (1612)“ eine wichtige Referenz, da das aristotelische Weltbild und die Bezugnahme auf die von Aristoteles ausformulierte Kosmologie die Basis für einige bedeutende Schriften und Übersetzungen der jesuitischen Missionare im Chinesischen bildete.

Um uns diesem zeitgeschichtlichen Dokument anzunähern, wird im Folgenden der historische Kontext der Mission von Alfonso Vagnone im China des frühen 17. Jahrhunderts genauer ausgeführt und dabei auch der Missionar selbst, sein Leben und Wirken, kurz vorgestellt. Zudem wird der missionarische Ansatz, den die Jesuiten zu Beginn des 17. Jahrhunderts unter der Initiative von Matteo Ricci etablierten und den Alfonso Vagnone aktiv umsetzte, genauer erläutert. In diesem Zusammenhang wird das KJGZ in den Kontext der augenscheinlich systematischen Übersetzung aristotelischer Werke ins Chinesische eingeordnet. Im Weiteren schauen wir uns die Struktur des Textes, den Aufbau, Argumentationsmuster, wichtige Termini und Referenzpunkte zur chinesischen Philosophie und Denktradition an – dies alles in dem Versuch, sich der Frage der Kompatibilität der aristotelischen Kosmologie mit dem damaligen chinesischen Weltbild anzunähern.

Das *Kongji gezhi* 空際格致

Das Werk von dem italienischen Jesuiten Alfonso Vagnone (c. 1568–1640) wird gern als ein Traktat über die Naturphänomene unterhalb der Sphäre des Mondes beschrieben, basierend

auf der Theorie des Aristoteles zu den vier Elementen. Dabei steht das erste Kapitel des Werkes, oder *juan* 卷, für eine generelle Einführung in das Verhalten und Potential der vier Elemente; das zweite Kapitel umfasst dann jene Phänomene, die sich aus dem Zusammenspiel der vier Elemente ergeben.¹

Das China der späten Ming Zeit (1368–1644) – Historischer Kontext

Die Errichtung der jesuitischen Mission fiel zusammen mit einer Wiederentdeckung der Bedeutung der physischen Welt in den Schriften und dem intellektuellen Diskurs chinesischer Gelehrter im China der späten Ming Zeit. An diese intellektuelle Blütezeit anknüpfend und mit der chinesischen Bildungselite als ihr geistiges Äquivalent, unternahmen die jesuitischen Missionare den Versuch, den aristotelischen Korpus, der die Grundlage der akademischen Bildung an den jesuitischen Hochschulen in Europa begründete, ins Chinesische zu übertragen. Das heißt, sie bezogen sich dabei stark auf ihren eigenen akademischen Hintergrund, der wissenschaftliche und religiöse Inhalte eng miteinander verwob. Als Michele Ruggieri und Matteo Ricci 1583 die erste jesuitische Residenz auf chinesischem Boden in Zhaoqing 肇慶, Provinz Guangdong, errichteten, um das Wort des Herren zu verkünden, waren sie sich wahrscheinlich der Komplexität und des Ausmaßes ihrer Aufgaben und Auseinandersetzungen, die auf dem chinesischen Festland auf sie warteten, nicht bewusst.² Ihre Schriften und Übersetzungen bildeten den Ausgangspunkt zahlreicher Kontroversen, an denen sich heutzutage ableasen lässt, wo der religiöse und philosophische Ansatz am deutlichsten von den religiösen Strömungen und Wertesystemen chinesischer Denktraditionen abwich. In dem Aufeinandertreffen dieser beiden Zivilisationen werden beide Parteien gerne auf nicht zu vereinbarem kosmologischen und philosophischen Terrain lokalisiert.³

Die Untersuchung der chinesischen Übersetzungen aristotelischer Werke gibt uns nun die Möglichkeit, durch eine Annäherung auf sprachlicher Ebene ein neues Bild dieses Austausches zwischen dem Europa der Renaissance und dem China der späten Ming zu zeichnen. Die Mehrheitsmeinung bisheriger Forschung ging davon aus, dass durch die Übernahme etablierter, oft konfuzianisch besetzter Termini sowie durch den Versuch, neues und genuines Vokabular zu generieren, sich die Stellen zeigen, an denen die unterschiedlichen Weltbilder eine Möglichkeit der Annäherung beinhalten beziehungsweise, wo eine Annäherung langfristig unmöglich erscheint. Aus der sprachlichen Analyse solcher Werke wie dem KJGZ setzt sich jedoch ein nuancierteres Bild der Kompatibilität wissenschaftlicher und philosophischer Inhalte beider Zivilisationen zusammen, das im Lichte der Divergenz-Debatte wichtige Fra-

¹ Vgl. Chan (2002), S. 359 ff.

² Vgl. Zuercher (1995), S. 132 ff.: “One of those basic points of cultural conflict concerns the belief that at a certain point in time all things and beings have been created (“from nothing”, *ex nihilo*) by a supreme act of God’s will. To the Jesuits the concept of Creation by the almighty Lord of Heaven was the very cornerstone of their preaching; [...] There were plenty of theories concerning the first formation of the constituent parts of the cosmos, but these did not belong to the core ideas of any of the Chinese religious and ideological systems: one could be a very good Confucianist, or Buddhist, or Taoist, without ever bothering about the origin of cosmos and mankind.”

³ Vgl. Hart (1999), S. 47: “These claims of relativism and incommensurability have played an important role in encouraging the analysis of Chinese sources and viewpoints by positing a special Chinese worldview protected from pretentious dismissal by a historiography mired in universalism. Yet they have done so at the cost of further reifying China and the West and further radicalizing the purported divide that separates them.”

gen zu den unterschiedlichen Entwicklungen in den Bereichen der Wissenschaft- und Technikgeschichte aufwirft.⁴ Im Folgenden wird daher am Fallbeispiel des KJGZ auf die Übertragung naturphilosophischer Inhalte im Zuge der jesuitischen Mission in China und deren Analyse aus heutiger Sicht eingegangen. Zuvor wird jedoch der wichtigste Akteur dieser Transmission und Autor des hier im Fokus stehenden Werkes, Alfonso Vagnone, vorgestellt.

Der Autor – Alfonso Vagnone (c. 1568–1640)

Im Gegensatz zu Missionaren wie Matteo Ricci oder Johann Adam Schall von Bell blieb der Missionar Alfonso Vagnone lange Zeit weitestgehend unbeachtet. In den letzten Jahren gibt es jedoch zunehmend Studien, sowohl im europäischen wie im chinesischen Raum, die sich mit seinem Werk und seinem Wirken in Nanjing und später in Jiangzhou in der abgelegenen Provinz Shanxi auseinandersetzen. Als Eckdaten in seinem Leben ist uns bekannt, dass er ca. 1568 in Turin in einer Familie von Aristokraten geboren wurde. 1584 trat er in den jesuitischen Orden ein und brach 1603 von Lissabon zur Mission nach China auf. Über Macao gelangte er 1604 nach Nanjing, wo er unter dem chinesischen Namen Wang Fengsu 王丰肅 seine Tätigkeit als Missionar aufnahm. Nanjing galt damals als eines der wichtigsten Zentren der jesuitischen Mission, die zu jenem Zeitpunkt noch von dem Jesuiten Matteo Ricci (1552–1610), einer der bedeutendsten Figuren der jesuitischen Mission im asiatischen Raum, geleitet wurde. Diesen Aspekt gilt es in diesem Kontext zu betonen, da Alfonso Vagnone als einer der stärksten Vertreter der von Matteo Ricci etablierten Akkommodationsmethode gilt und dessen Einfluss sowohl in der Herangehensweise Vagnone's als auch in dessen Schriften deutlich zu erkennen ist.

1609 übernahm Vagnone die Leitung der Residenz in Nanjing und verfolgte mit großem Eifer den Ausbau der Mission. Diese Unternehmung nahm 1616 mit dem Nanjing Zwischenfall ein abruptes Ende, in dessen Zuge die Chinamission für die nächsten knapp zehn Jahre zum Erliegen kam.⁵ Die Festnahme Vagnone's und seiner Mitstreiter in Nanjing war, gemäß unterschiedlicher Quellen, nicht nur auf den Unmut und die Aggression einiger chinesischer Beamter zurückzuführen, sondern auch auf die temperamentvolle Persönlichkeit des Missionars selbst.⁶ 1624 nahm Vagnone unter dem neuen chinesischen Namen Gao Yizhi 高一志 in Jiangzhou in der Provinz Shanxi seine Missionarstätigkeit wieder auf. Die abgelegene Provinz war für die Jesuiten vor allem wegen des extensiven Weinanbaus interessant, was ihnen eine mögliche Quelle für den dringend benötigten Messwein bot. Zudem ermöglichte die Abgeschiedenheit der dort entstehenden christlichen Gemeinde Vagnone, weit abseits des politischen Geschehens und der vergangenen Ereignisse in Nanjing, missionarisch zu wirken. Die Etablierung der neuen christlichen Gemeinde in Jiangzhou stellte einen Wendepunkt in der Mission Vagnone's dar. Sein Wirken vor Ort und sein schriftliches Werk sind von dort an von einer engen Zusammenarbeit mit lokalen Würdenträgern und Beamten des Staatsapparates geprägt, von denen einige im Laufe der Zeit zum Christentum konvertierten. Die christliche Gemeinde in Shanxi bestand aus einem lokalen Netzwerk einflussreicher Familien und höhe-

⁴ Vgl. Pomeranz (2000).

⁵ Für weitere biographische Details siehe Goodrich (1976).

⁶ Für weitere Details zum Nanjing Zwischenfall von 1616 siehe Dudink (2001).

ren Amtsträgern – einige darunter mit dem *jinsi* 進士 Titel, dem höchsten Grad in der chinesischen Beamtenhierarchie. Diese Gelehrten-Beamten stellten sowohl eine wichtige soziale Komponente als auch eine essentielle finanzielle und politische Stütze für den Missionar dar. Zugleich wirft der Einfluss dieser chinesischen Unterstützer auf die Übersetzungen und Publikationen der Missionare in China viele Fragen auf und bietet zudem einen Ansatzpunkt zur Erforschung der gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Verflechtungen, die sich aus der engen Zusammenarbeit der Missionare mit ihren chinesischen Partnern ergaben. Neben diesen oft auf persönlicher Ebene geknüpften Kontakten zu ihrem chinesischen Gegenüber, bewegten sich die Missionare unter streng formalen Vorgaben im Land. Um diesen offiziellen Rahmen der China-Mission besser zu erfassen, lohnt sich ein Blick auf Eva Hung's Definition von institutionellen Randgruppen in der chinesischen Geschichte, die den Kontakt Chinas als Reich der Mitte mit dem Ausland in der vormodernen Geschichte markierten.

Institutionelle Randgruppe am Beispiel der jesuitischen Mission in China

In ihrer Analyse nennt Eva Hung drei Merkmale, die auf institutionelle Randgruppen im chinesischen Außenpolitik-Geflecht zutreffen. Die hier genannten Punkte lassen sich auch auf die jesuitische Mission übertragen. Das erste Merkmal ist, dass nur eine relativ kleine Anzahl an Mitgliedern erfasst wird. Hierzu ist anzumerken, dass im Schnitt nur 20 bis 40 Missionare zeitgleich in China aktiv waren. Vom Anfang um 1583 bis zum Ende und dem Verbot des jesuitischen Ordens 1774 gab es ca. 400 aktive Mitglieder. Das zweite Merkmal ist die Abhängigkeit der Gruppe von der Tolerierung und der Unterstützung der Gastgeber, sowohl auf institutioneller als auch auf kultureller Ebene. Das China, das die Jesuiten im späten 16. Jh. bzw. am Anfang des 17. Jh. vorfanden, war ein gesättigtes, auf sich selbst bezogenes Reich. Die Einreise und die Bewegungen von Ausländern wurden strikt kontrolliert. Die Besonderheit und Herausforderung der Lage der Missionare in China war daher, dass sie nicht nur auf das Wohlwollen ihrer Gastgeber angewiesen waren, sondern zugleich den Vorgaben der katholischen Kirche und des Papstes gerecht werden mussten; dies führte langfristig zu größeren Konflikten und Kontroversen, die 1774 mit dem Verbot des jesuitischen Ordens in China ihren Höhepunkt erreichten.

Das dritte Merkmal ist die begrenzte Dauer der Unternehmung beziehungsweise der Mission. Die Tatsache, dass die Mission über einen langen Zeitraum auf die Enklave in Macao beschränkt war und die Jesuiten mehrere Versuche starten mussten, bis sie endlich in Peking Fuß fassen konnten, zeugt von der Schwierigkeit der Unternehmung und den politischen und bürokratischen Hürden, die sich ihnen in den Weg stellten. Im Gegensatz zum Buddhismus, der über Jahrhunderte hinweg in China Wurzeln schlagen konnte, waren die jesuitische Mission nur knapp 200 Jahre in China aktiv. Den eigentlichen Erfolg der Mission sieht Eva Hung daher in dem kulturellen Beitrag, den die Jesuiten durch ihre Übersetzungen und Schriften im Chinesischen leisteten. Dass die Jesuiten sich für einen begrenzten Zeitraum erfolgreich in dem chinesischen Hierarchiegefüge etablierten, schreibt Hung der Bereitschaft zur Anpassung an die chinesische Kultur zu. Dass sie dabei nicht nur ihrem chinesischen Gastgeber gerecht werden, sondern wie eben ausgeführt auch den Anforderungen und den Vorgaben von Rom

Folge leisten mussten, erschwerte ihre ohnehin schon komplexe Position.⁷ Die kulturellen Herausforderungen, aber auch ihre politische und finanzielle Situation, die zu Beginn maßgeblich von der portugiesischen Krone bestimmt waren, führten dazu, dass die Missionare der ersten Generation eine Methode etablierten, die ihnen Zugang zu den höchsten Ebenen im kaiserlichen Staat verschaffen sollten. Weshalb die Jesuiten in diesem Prozess ihren Fokus vor allem auf die Bildungselite im chinesischen Beamtenapparat lenkten, wird nun im Folgenden genauer untersucht.

Methode der kulturellen und sprachlichen Akkommodation

Claudia von Collani fasst die von Matteo Ricci ausformulierte und etablierte Methode der kulturellen und sprachlichen Akkommodation und Annäherung in den folgenden fünf Punkten zusammen. Der erste Punkt wird mit „Mission von oben nach unten, d.h. Anpassung an die führenden Schichten (Kaiser, Gelehrte) in Sprache, Lebensstil, Etikette“ beschrieben. Die jesuitischen Missionare zeichneten sich durch ihre umfangreiche Bildung aus; im Gegensatz zum Beispiel zu den Bettelorden der Dominikaner oder Franziskaner war es daher eine logische Schlussfolgerung, dass sie bei der gebildeten Elite in China ansetzten und nicht im einfachen Volk. Als intellektuelles und kulturelles Äquivalent versprachen sie sich damit die besten Aussichten auf eine langfristige Einflussnahme am kaiserlichen Hof. Die Kaiserfigur sahen sie in diesem Zusammenhang als Schlüsselfigur für den Erfolg ihrer christlichen Mission. Der zweite Punkt umfasst „[i]ndirekte Mission mittels ‘moderner’ europäischer Technik, Wissenschaft und Kunst“. Eine indirekte Bekehrung, vor allem der chinesischen Elite, zum Christentum wurde versucht, im Zuge der Übertragung augenscheinlich rein wissenschaftlicher und technischer Schriften und Texte zu erzielen. Dieser Ansatz wird insbesondere durch die Dominanz wissenschaftlicher Inhalte in vielen Schriften der Jesuiten beziehungsweise durch die Verflechtung wissenschaftlicher und technischer Inhalte mit missionarischen Ambitionen deutlich. Der dritte Punkt wird als „Offenheit und Toleranz für chinesische Werte, soweit sie mit dem Christentum vereinbar waren“, zusammengefasst.

Eine gewisse Offenheit und Fähigkeit zur Anpassung an den sprachlichen und kulturellen Kontext ist ein Markenzeichen des jesuitischen Ordens, der auf globaler Ebene wirkte und stets auf die Zusammenarbeit mit lokalen Kräften angewiesen war. Da der Erfolg ihrer christlichen Mission in China von dem Wohlwollen ihrer chinesischen Gastgeber abhing, spielte dieser Aspekt eine besonders wichtige Rolle. Der vierte Punkt ist laut Collani „Apostolat des Buches“. Auch bei diesem Punkt spielte der Bildungshintergrund der Missionare eine entscheidende Rolle. Dass zu diesem Zeitpunkt der Buchmarkt und Buchdruck in China florierten und eine gewisse Neugier und Offenheit gegenüber technischer Innovation und wissenschaftlicher Entwicklung vorhanden war, kam den Missionaren daher sehr entgegen. Der letzte Punkt der Akkommodationsmethode umfasst „These vom ‘alten’ Konfuzianismus als Ur-Monothetismus und von der ‘lex naturae’ als ‘natürliche Religion’, an die man anknüpfen konnte, während der ‘moderne’ Konfuzianismus als rein säkulare Staatsphilosophie betrachtet wurde“. Dieser Aspekt bestand aus dem Versuch einer Annäherung über die konfuzianischen Klassiker und die Behauptung eines religiösen Elementes in der urzeitlichen Lehre des Kon-

⁷ Hung (2005), S. 50 ff.

fuzius, das im Laufe der Jahre, und vor allem mit der Dominanz neo-konfuzianischen Gedankengutes, verloren gegangen ist. Die Auslegung der konfuzianischen Klassiker als ursprünglich monotheistische Lehre und die Toleranz gegenüber der Ausübung konfuzianischer Rituale bei chinesischen Konvertiten sollte im Laufe der Mission zu zahlreichen Kontroversen führen, nicht nur mit dem Papst in Rom, sondern auch innerhalb der Mitglieder des Ordens in China.⁸ Diese von Matteo Ricci ausformulierte und angewandte Methode mit dem Fokus auf die chinesische Bildungselite sollte den missionarischen Ansatz der nachfolgenden Ordensmitglieder in China für die nächsten 200 Jahre prägen.

Von dieser spezifischen Methode der Akkommodation und Assimilation an die chinesische Kultur und Sprache ausgehend, ergab sich auch das Projekt der jesuitischen Missionare zu Beginn des 17. Jahrhunderts, aristotelische Werke ins Chinesische zu übertragen. Dabei drängt sich die Frage auf, welche Gestalt diese Methode auf sprachlicher und kultureller Ebene in den Übersetzungen westlicher Naturwissenschaften und Naturphilosophie ins Chinesische annahm. Im Falle des KJGZ lässt sich sagen, dass die Aneignung und Annäherung an chinesische kosmologische und philosophische Konzepte von herausragender Bedeutung waren. Das chinesische Traktat, das direkt auf spezifische aristotelische Quellen zurückgeführt werden kann, ist zugleich gespickt mit Referenzen zu essentiellen Elementen der chinesischen Kosmologie und der konfuzianischen Tradition. Bevor nun im Folgenden der Blick auf die eigentliche Übersetzung und das Geflecht aus europäischer und chinesischer Kultur- und Denktradition gelenkt wird, wird kurz auf einige Merkmale des aristotelischen Weltbildes eingegangen, deren Verständnis für eine Analyse des Textes im Chinesischen unumgänglich ist.

Hauptmerkmale der Werke des Aristoteles

Eines der Hauptmerkmale der Kosmologie des Aristoteles ist es, dass seine Schriften ein in sich geschlossenes System bilden, bei dem jeder Bestandteil sich logisch aus dem vorangegangenen Teil ergibt. Zum Beispiel werden grundlegende Ideen über die Vier-Elemente Theorie in Aristoteles' *Physica* ausgeführt, das wiederum die Grundlage für sein darauffolgendes Werk *De caelo* bildet, in dem diese Ideen weiterentwickelt werden. Ein weiteres Merkmal ist ein Fokus auf Klassifizierung der verschiedenen Untersuchungsgegenstände bei Aristoteles. Um einen Gegenstand verstehen und analysieren zu können, war es notwendig, ihn in bestimmte Sub-Kategorien einzuteilen, um Unterschiede beziehungsweise Charakteristika besser herausarbeiten zu können. Die Notwendigkeit der Kategorisierung war für Aristoteles die Grundvoraussetzung für das wissenschaftliche Erfassen eines Objektes.

Auszug aus dem Kapitel „The Names and Meanings of the Elements“

行也者，純體也。乃所分不成他品之物，惟能生成雜物之諸品也。所謂純體者何也？謂一性之體，無他行之雜。蓋天下萬物，有純雜之別。純者即土，水，氣，火四行也。雜者有五品：如雨露雷電之類、金石之類、草木五穀之類、禽獸之類、人類。此五品無不有四行之雜。

⁸ von Collani (2012), S. 40.

Das hier aufgeführte Beispiel aus dem Kapitel *Xing zhi mingyi* 行之名義 (The Names and Significance of the Elements) im KJGZ „zeigt eine Kategorisierung simpler beziehungsweise reiner Elemente und zusammengesetzter Phänomene. Die vier Elemente werden dabei als reine Elemente klassifiziert, wohingegen es fünf Kategorien von gemischten Elementen gibt: Zum Beispiel werden Metalle und Steine der Gruppe der Zusammensetzungen zugeordnet. Neben der Einteilung von Objekten und Gegenständen in bestimmte Kategorien war – um die Zusammenhänge des Kosmos, des physischen Universums zu durchdringen – für Aristoteles vor allem eine eindeutige Definition von den Konzepten Bewegung und Raum notwendig.“⁹

Die *Conimbricenses*: Aristoteles im Rahmen des *Ratio Studiorum* (1599)

Der Grund, warum Aristoteles so prominent in den Schriften der Jesuiten zu Beginn des 17. Jahrhunderts vertreten war, gründet sich nicht nur auf die Tatsache, dass er knapp 2.000 Jahre lang die Grundlage wissenschaftlicher Auseinandersetzungen im europäischen Raum bildete. Ein weiterer Grund für seine Prominenz war, dass die *Conimbricenses*, das heißt, der aristotelische Textkorpus, der im portugiesischen Coimbra aus dem Griechischen ins Lateinische übersetzt und mit Kommentaren versehen wurde, das Fundament der Ausbildung an den jesuitischen Hochschulen in Europa in den Bereichen der Rhetorik und Logik, in den Naturwissenschaft und der Philosophie darstellte. Die *Conimbricenses* waren damit fester Bestandteil des *Ratio Studiorum* (1599), dem Studienplan an den jesuitischen Hochschulen.¹⁰ Es wird allgemein davon ausgegangen, dass die Jesuiten bei der Übertragung des aristotelischen Weltbildes ins Chinesische zu großem Maße auf ihren eigenen akademischen Hintergrund zurückgriffen.¹¹ Der aristotelische Textkorpus fand 1619 mit der Rückkehr des Jesuiten Nicolas Trigault (1577–1628) von Europa und einer Schiffladung voll Bücher seinen Weg auch physisch nach China. In den anschließenden Jahren zwischen 1623 und 1640 verfassten vier Jesuiten insgesamt neun Werke in dem Versuch, den aristotelischen Wissenswortschatz der drei Hauptbereiche der Naturphilosophie, Logik und Ethik umfassend, ins Chinesische zu übertragen. Thierry Meynard hat diese Übertragung genauer untersucht und auf der Vorlage Verharen’s aus dem Jahr 1935 folgende Übersicht erstellt:

Lingyan lishao 靈言蠡勺 (Sambiasi, Xu Guangqi), 1624 → *De anima, Parva naturalia*

Huan you quan 寰有詮 (Furtado, Li Zhizao), 1628 → *De caelo*

Shuihua erda 睡書二答 (Sambiasi), 1629 → *Parva naturalia*

Kongji gezhi* 空際格致 (Vagnone), c. 1633 → *De generatione et corruptione, De caelo, De meteorological

Mingli tan 名理探 (Furtado, Li Zhizao), 1636 → *Isagoge, Porphyrii, Categoriae*

Xiushen Xixue 修身西學 (Vagnone), 1636 → *Ethica Nicomacheana*

Feilu dahui 斐錄答彙 (Vagnone), 1637 → *Problemata*

⁹ Hetherington (1993), S. 21 ff.

¹⁰ Vgl. Corsi (2010), S. 121.

¹¹ Zhang (2017), S. 43.

Huanyu shimo 寰宇始末 (Vagnone), 1637 → *De caelo*

Xingxue cushu 性學彙述 (Aleni), c. 1640 → *De anima, Parva naturalia*¹²

Wie aus dieser Übersicht hervorgeht, verfasste Alfonso Vagnone vier aristotelische Werke, dabei drei über Naturphilosophie und eins über moralische Grundsätze. Das KJGZ wurde dabei um 1633 veröffentlicht. Das erste Kapitel, oder *juan*, wird allgemein als eine Adaption der Coimbra Kommentare zu Aristoteles *De generatione et corruptione* (1595) und zu *De caelo* (1592) identifiziert. Hierbei ist zu beachten, dass es sich bei vielen der Texte, die von den Missionaren ins Chinesische übertragen wurden, nicht um direkte Übersetzungen der aristotelischen Textbücher und deren Kommentaren handelte, sondern Paraphrasierungen spezifischer Textpassagen oder Teilübersetzungen ausgewählter Inhalte.¹³ Es wird Teil der Analyse der Übersetzung des KJGZ sein zu zeigen, dass Vagnone's Traktat über Naturphänomene keine direkte Übersetzung war, sondern eine durchdachte Anpassung spezifischer Passagen als Reaktion auf die kulturellen Herausforderungen und den intellektuellen Diskurs im China der späten Ming. Die Übertragung westlicher Wissenschaften nach China im Zuge der jesuitischen Mission wird gerne in unterschiedliche Abschnitte eingeteilt. In der ersten Phase, noch zu Lebzeiten von Matteo Ricci, verlief der Transmissionsprozess europäischer Wissenschaften und religiöser Inhalte spontan und sprunghaft, geprägt durch die direkte Auseinandersetzung auf chinesischem Neuland – sowohl auf sprachlicher als auch kultureller Ebene. Mit Niccolo Longobardo (1565–1655) als Nachfolger Ricci's setzte eine neue Phase ein, die einen systematischeren und zielgerichteteren Prozess kultureller Transmission anstieß. Der Versuch, den aristotelischen Korpus ins Chinesische zu übersetzen, wird meist der zweiten Phase zugeordnet.

Hilfsmittel bei der Übertragung westlicher Naturwissenschaften ins Chinesische

Die Hilfsmittel, die die Missionare einsetzten, um ihre Botschaft zu übermitteln, informieren uns über ihre Wahl dessen, was in dem Transmissionsprozess Priorität hatte und in welcher Form es dem chinesischen Gegenüber präsentiert und vermittelt werden sollte. Diese Hilfsmittel finden sich in der Gestalt von Karten, wie etwa der von Matteo Ricci entworfenen *Kunyu wanguo quantu* 坤輿萬國全圖 (1603), oder in der Form von technischen Instrumenten wie Wasserrädern, Kanonen oder Uhren. Meistens jedoch begegnen sie uns in der Gestalt von Texten und schriftlichen Dokumenten wie zum Beispiel dem KJGZ.¹⁴ Hierbei stellte der Mangel an übereinstimmenden Begrifflichkeiten und Konzepten eine der größten Herausforderungen für die Jesuiten bei dem Verfassen von Texten im Chinesischen dar. Es ist in der Tat schwer vorstellbar, dass die Referenz zu einem *Primum Mobile*, einem Schöpfergott oder einer Vernunftseele spontan das Interesse der Chinesen weckten.¹⁵ Da aristotelische Konzepte und christliche Elemente kein direktes Äquivalent im Chinesischen hatten, stand die Etablierung eines wissenschaftlichen und religiösen Vokabulars, das zugleich verständlich, überzeu-

¹² Meynard (2017), S. 64 und Verhaeren (1935).

¹³ Hsia (2007), S. 39 ff.

¹⁴ Standaert (2002), S. 5.

¹⁵ Vgl. Zuercher (1995), S. 143.

gend und nicht zu offensiv sein sollte, im Zentrum des missionarischen Ansatzes unserer jesuitischen Protagonisten. Die Wahl der Termini, und das angewandte Vokabular sind daher ein wichtiger Untersuchungsgegenstand, der uns viel über die Herangehensweise der Missionare erzählt, zugleich aber auch Einblicke in ihr Verständnis der chinesischen Tradition und Schriften gibt. Im Allgemeinen wird diese Art der Übersetzung, bei der stark divergierende Kulturen oder Sprachen aufeinandertreffen, mit dem Begriff der „kulturellen Übersetzung“ umschrieben.¹⁶ Peter Burke sieht den Ursprung der kulturellen Übersetzung in der Ethnologie: „The term ‘cultural translation’ itself was originally coined by anthropologists to describe what happens in cultural encounters when each side tries to make sense of the actions of the other.”¹⁷ Der Ansatz, den die Jesuiten mit ihrer Akkommodationsmethode wählten, zielte nun darauf ab, durch die Übernahme etablierter Begrifflichkeiten und konfuzianischer Konzepte einen Anknüpfungspunkt zu schaffen. Das wohl bekannteste Beispiel in diesem Zusammenhang ist Matteo Ricci’s „The True Meaning of the Lord of Heaven” (*Tianzhu shiyi* 天主實義, 1603), das laut Zhang Qiong die Grunddoktrin der katholischen Kirche als im Wesentlichen kongruent mit der Lehre der konfuzianischen Klassikern darstellte.¹⁸ Um zu sehen, ob wir bei Alfonso Vagnone einen ähnlichen Ansatz finden, das heißt, einen Aristoteles im Gewand des Konfuzius, werden im Folgenden einige Textpassagen des KJGZ, die die Merkmale einer kulturellen Übersetzung aufweisen, genauer untersucht. Der Fokus wird insbesondere auf den spezifischen Wortschatz des KJGZ gelenkt. Zudem werden ausgewählte aristotelische Konzepte sowie Referenzen zu naturphilosophischen Inhalten und zur chinesischen Kultur- und Denktradition beleuchtet.

Terminologie

Als aktive Gestalter der Verbindung zwischen christlichem Glauben und traditionellem chinesischem Denken stellte sich den Jesuiten die Frage, ob sie ein vollkommen neues Vokabular konstruieren sollten, um Ideen, die sich auf das Christentum bezogen, auszudrücken, oder ob sie bestehende religiöse Termini übernehmen und diese mit neuer Bedeutung versehen sollten.¹⁹ Diese Herausforderung dominierte den gesamten Transmissionsprozess, da die Wahl spezifischer Begrifflichkeiten und die Übernahme etablierten Vokabulars, die Rezeption und die Verständlichkeit ihrer Botschaft bestimmen würde – und damit essentiell war für den Erfolg oder Misserfolg der gesamten Mission.

Im 4. Kapitel des KJGZ mit dem Titel „Whether metal and wood are elements or not” zum Beispiel attackiert Vagnone direkt den Kern der chinesischen Kosmologie und stellt die chinesischen fünf Phasen (*wuxing* 五行) provokativ neben die aristotelischen vier Elemente (*si yuanxing* 四元行). In dem Akt einer *reductio ad absurdum* glaubt er die Überlegenheit der westlichen Theorie demonstrieren zu können. Die Passage ist ein herausragendes Beispiel für die Übernahme spezifischen, etablierten Vokabulars – in diesem Fall aus der chinesischen Fünf-Phasen-Lehre, die nach dem Verständnis der Jesuiten, das chinesische Äquivalent zu

¹⁶ Standaert (2000), S. 292.

¹⁷ Burke (2007), S. 8.

¹⁸ Vgl. Zhang (2015), S. 6.

¹⁹ Hu (1985), S. 32.

den aristotelischen vier Elementen darstellte. Mit der direkten Gegenüberstellung und anschließenden Negierung der Frage, ob Metall und Holz nun Elemente seien, zielte Vagnone offensichtlich bewusst darauf ab, den dynamischen Kern der chinesischen Kosmologie mit der Theorie der vier Elemente zu ersetzen. An diesem Beispiel wird bereits die Komplexität der Unternehmung deutlich. Durch die Übernahme beziehungsweise das Besetzen bestimmter Begrifflichkeiten führten die Missionare nicht nur neues Wissen ein, sondern attackierten das bestehende Weltbild und Grundverständnis von der Zusammensetzung und Ordnung des Kosmos in China.²⁰

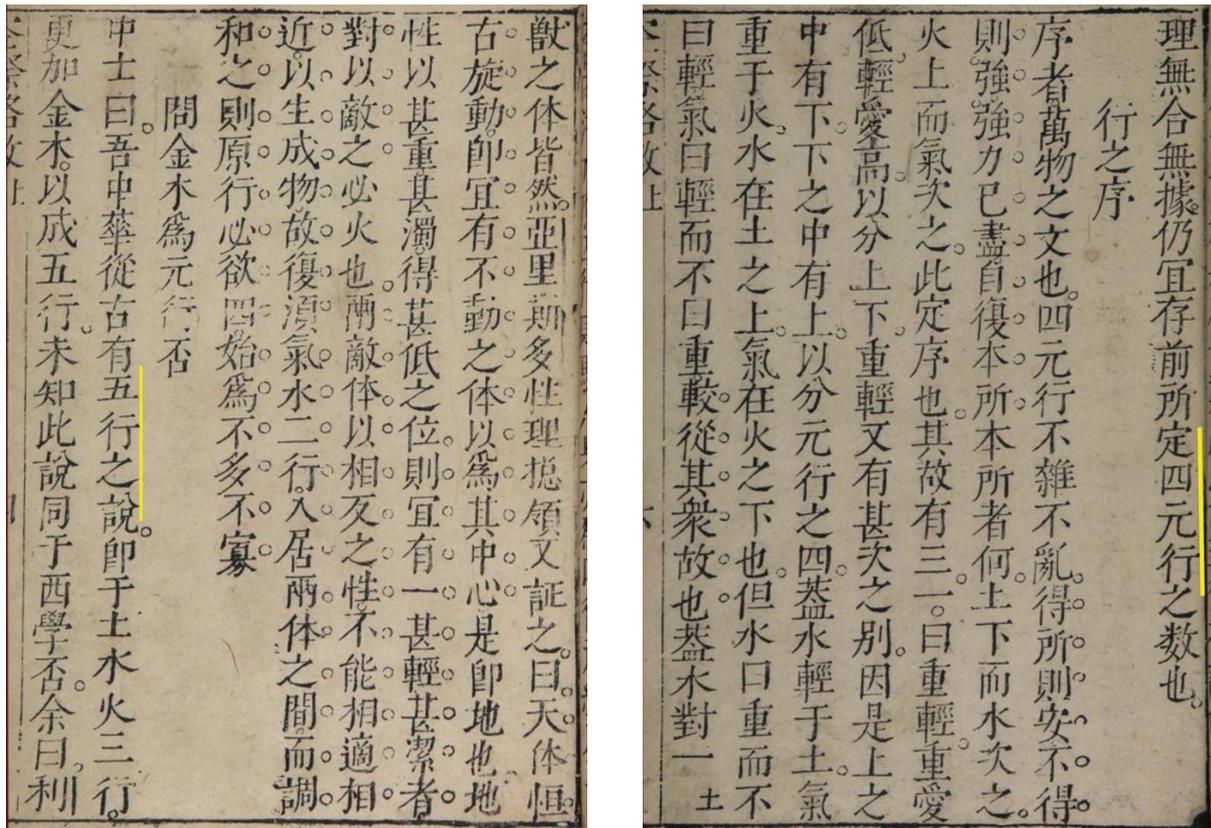


Abbildung 1: Auszug aus dem Kapitel 4 des KJGZ „Whether Metal and Wood are Elements or not“

Aristotelische Konzepte

Wie bereits oben ausgeführt, ging die Wahl der Jesuiten für bestimmte Konzepte und Ideen, die in ihren chinesischen Texten neu ausformuliert wurden, auf ihr Verständnis der Grundbausteine der aristotelischen Kosmologie zurück, die bis zum Ende des 16. und zu Beginn des 17. Jahrhunderts die Grundlage ihrer akademischen Bildung darstellten. Der Hauptbezugspunkt für ihre Übersetzungen im Chinesischen war daher der wissenschaftliche Wortschatz der europäischen Renaissance. Ein besonders schönes Beispiel ist das Inhaltsverzeichnis des

²⁰ Zürcher (1995), S. 132 ff.

KJGZ, das auf einem Blick die Bedeutung aristotelischer Bezugspunkte und Systematik in dem Übertragungsprozess erkennen lässt.

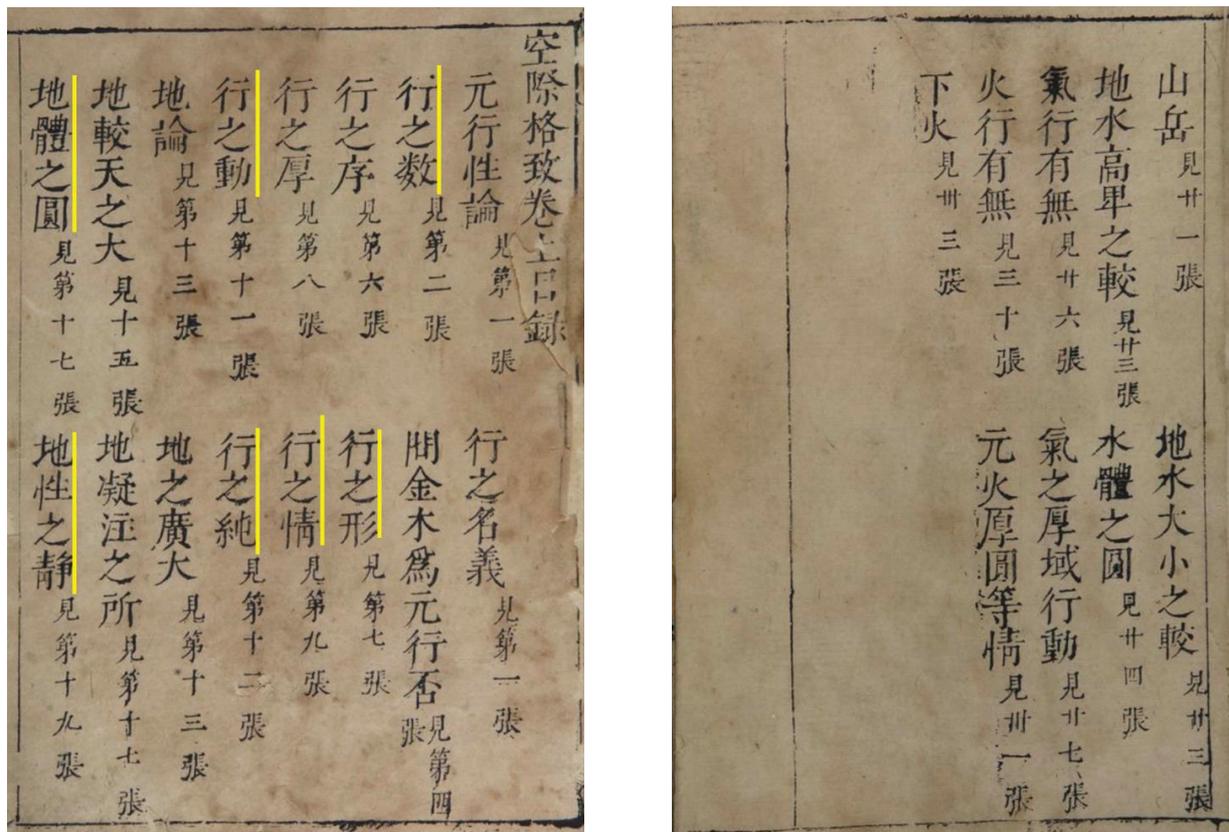


Abbildung 2: Inhaltsverzeichnis des KJGZ.

Es werden zum Beispiel Aristoteles' Theorien zu Quantität, Reinheit und Form angeführt. Zudem findet eine Auseinandersetzung mit seiner spezifischen Vorstellung von den Eigenschaften und Charakteristika der vier Elemente statt, die sich insbesondere in seinem Konzept von Bewegung widerspiegeln. Zur Veranschaulichung dieses bei Aristoteles so prominente Konzept dient das folgende Beispiel aus dem KJGZ.

Auszug aus dem Kapitel "The Number of Elements"

動中亦有雜有純。純動又有三，皆以地心爲界。旋動週心，乃諸天之本動也；從心至上，乃輕行之本動也；從上至心，乃重行之本動也。惟輕重又有甚次之別：故甚重至心者，土，甚輕至天者，火，次重安土上者，水，次輕係火下者，氣。純動之界惟四，則元行惟四而已。

Von überaus großer Bedeutung bei Aristoteles war sein Verständnis von Bewegung. Bewegung bedeutete für ihn nicht nur einen Positionswechsel; sondern sie wurde weiter definiert als die Erfüllung vorhandenen Potentials, einer Möglichkeit. Zum Beispiel das Wachsen von Pflanzen steht für das Anstreben ihrer eigentlichen Form, die potentiell schon im Samen angelegt ist. Sein Sinn für Bewegung führt uns zu seiner speziellen Auffassung von Raum und

Position. So schreibt er jedem der vier Elemente – Erde, Wasser, Luft und Feuer – eine natürliche Position, einen natürlichen Raum zu. Wird ein Element von seiner Position – durch äußere Krafteinwirkung beziehungsweise Gewalt – von seiner natürlichen Position wegbewegt, so hat es die Tendenz, sobald diese Kraft nachlässt, an seinen Ausgangspunkt zurückzukehren. Die Erde, zum Beispiel, neigt zu einer Abwärtsbewegung und konzentriert sich daher in der Mitte, Feuer hingegen steigt grundsätzlich nach oben und bildet dadurch die äußerste Schicht. Das Bewegungspotential eines Elementes steht in engem Zusammenhang mit seinem Gewicht. Wie aus dem Beispiel im Chinesischen hervorgeht, ergibt sich aus dieser Vorstellung die spezielle Anordnung der vier Elemente im Kosmos mit dem Element Erde – das schwerste von den vieren – in der Mitte, umgeben von dem Element Wasser. Auf dieses wiederum folgt das Element Luft und die oberste Schicht wird durch das Feuer-Element gebildet – das leichteste unter den Elementen.²¹ Es ist eben diese Sicht Aristoteles', die er in seinem Werk *De caelo* genauer ausführte und welches Vagnone bei seiner Verfassung des chinesischen Textes offensichtlich als Referenz diente.

Naturphilosophische Inhalte

Mit der Einführung der Drei-Schichten Theorie, die nach dem damaligen wissenschaftlichen Stand die Sphäre des Luft-Elementes formte, griff Vagnone erneut direkt ein chinesisches Konzept an, das bis dahin unangetastet geblieben war. Die Vorstellung einer Leere zwischen Himmel und Erde war im chinesischen Denken nicht nur fest etabliert, sondern bildete einen essentiellen Bestandteil des Wirkens der kosmischen Kräfte wie den Fünf Phasen und dem dynamischen Zusammenspiel von *yin* und *yang*. Mit der Theorie der drei Luftschichten hingegen wurde angenommen, dass durch die unterschiedlichen Temperaturen in den einzelnen Schichten – einer oberen, einer mittleren und einer unteren – sich zahlreiche Wetterphänomene formten und z.B. Wolken entstanden.²² Das heißt konkret, dass der Raum zwischen Erde und Himmel mit dem Element Luft gefüllt war, das nicht ohne Hintergedanken im KJGZ mit dem chinesischen Zeichen für *qi* 氣 übersetzt wurde. Der Begriff des *qi* kann in der chinesischen Kosmologie nicht auf Luft reduziert werden, sondern, wie allgemein bekannt, wird ihm vielmehr die Bedeutung einer zentralen Lebensenergie zugeschrieben. Der Versuch der Neu-Deutung hier zeigt schön, wie die Jesuiten durch das Besetzen spezifischer Begriffe versucht haben, das chinesische Weltbild umzudeuten und mit ihrem eignen naturphilosophischen Verständnis zu ersetzen.

Dass diese Sicht nicht nur bei Vagnone vertreten war, sondern das wissenschaftliche Grundverständnis über meteorologische Phänomene im europäischen Raum bis ins frühe 17.

²¹ Hetherington (1993): "Aristotle infers that there is something beyond the region of the earth that is composed of a different material, of a superior glory to our region of the earth, and also unalterable. His model is conveniently described as a two-sphere universe where the changing region is up to the sphere of the moon, the earth is in the center surrounded by water, and air and fire are at the top, beyond which the heavenly bodies are in circular motion and in a realm without change. There is a separate set of physical laws for each of the two regions, since they are composed of different types of matter.", S. 23.

²² Vgl. Sun (2017), S. 73 ff.

Jahrhundert prägte, wird daran deutlich, dass bereits Matteo Ricci auf seiner Weltkarte von 1603 die drei Regionen der Luft abbildete und beschrieb.

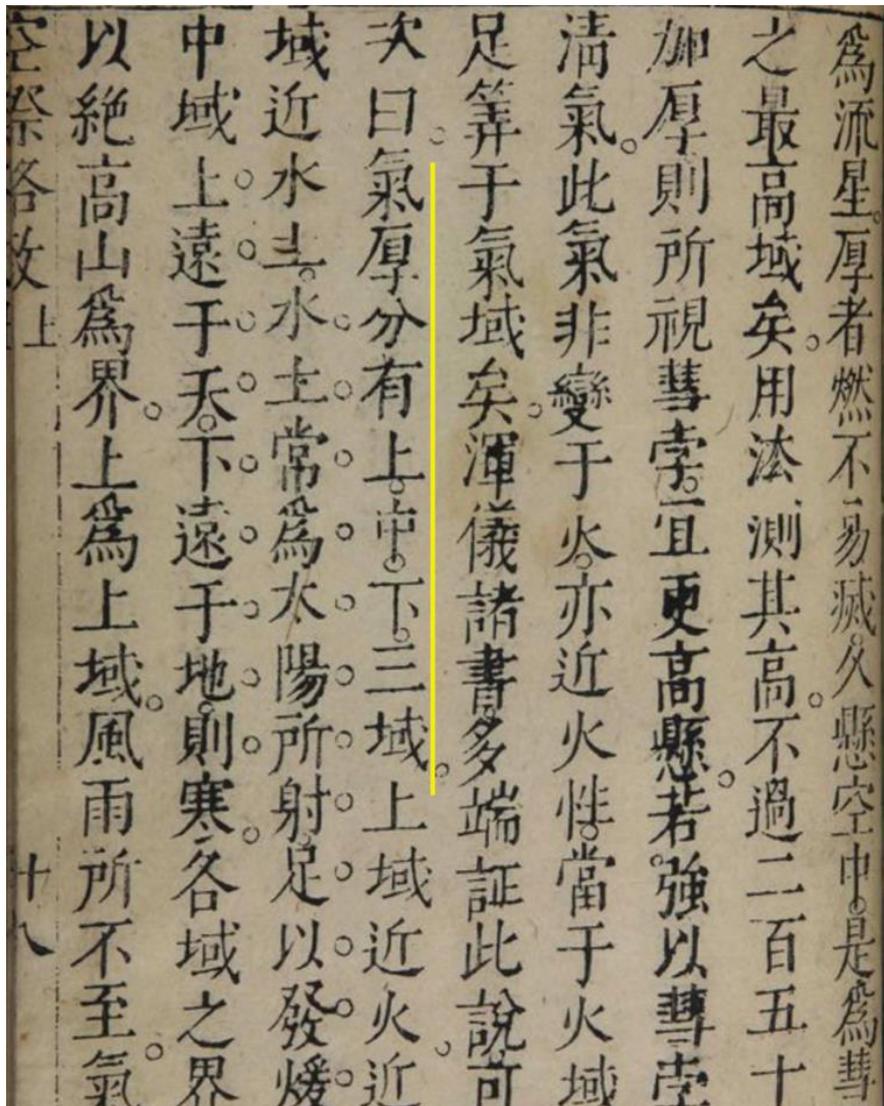


Abbildung 3: Passage aus dem Kapitel 22 „The Actions and Motions of the Element Air in the Thick Strata”

In der Mitte sieht man die Erde, eingeschlossen von Wasser, darauf folgen die drei Schichten der Luft, eingerahmt von dem Element Feuer.

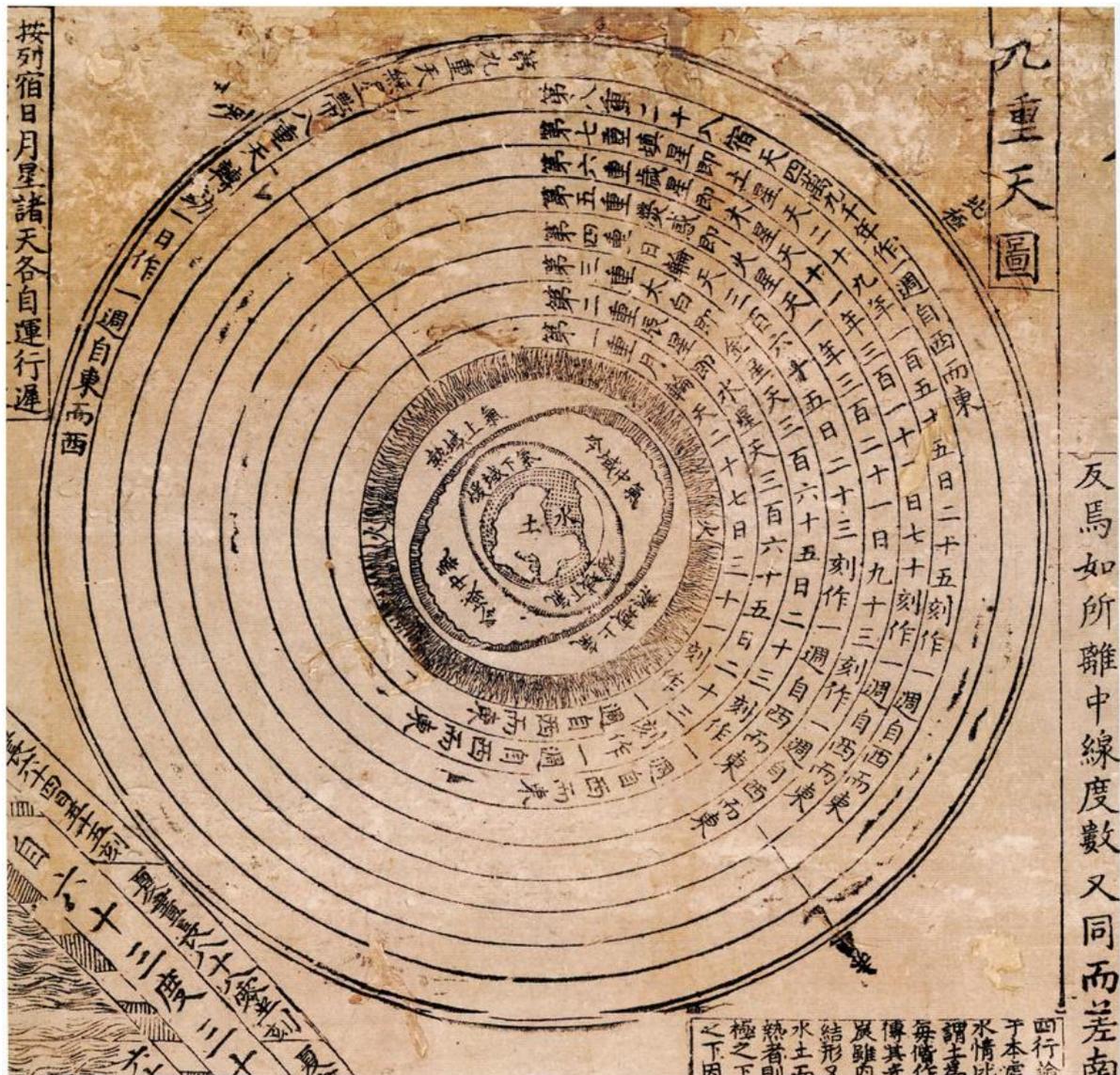


Abbildung 4: Diagramm aus Matteo Ricci's *Kunyu wanguo quantu* 坤輿萬國全圖 (1603)

Referenzen zur chinesischen Kulturtradition

Ein weiterer Aspekt, der uns Einsicht in das Kultur- und Grundverständnis der Jesuiten gegenüber der chinesischen Denktradition und den chinesischen Schriften gibt, bezieht sich auf die Referenzen zu Merkmalen der chinesischen Schriftkultur und Geistesgeschichte, die das Eigen- und Selbstverständnis der Chinesen aus historiographischer Perspektive maßgeblich mitbestimmten. In dem hier gezeigten chinesischen Abschnitt verweist Vagnone auf den chinesischen Kulturheroen Yu 禹 und spezifische Kommentare des *Yijing* 易經, in denen der kosmische Zyklus, der sich aus dem Zusammenspiel der Fünf Phasen ergibt, beschrieben wird.

西泰昔已設論。茲畧述其要以証之。中華論五行。右
 今多不同。按諸前論。所謂行者乃萬形之所從出也。
 則惟元行爲至純也。既純必無相雜矣。試觀萬物之
 成。概不以金木。如人。虫。鳥。獸。諸類是也。則金木不得
 爲萬物之元行也。又誰不知金木者。實有水。火。土。之
 雜乎。雜則不能爲元行矣。設雜者可爲元行。則草。石
 等物。宜置之于元行之列。則又不止于五矣。何獨取
 金。木。耶。昔大禹陳謨。特以水火金木土與穀列之。爲
 六府。只云其切于民生者。洪範亦然。未嘗謂爲元行。

孫則祖孫何至相反相滅。一不仁。一不肖。至如此極
 也乎。初未有土。金。木。時。獨水于何居。存用何器。受含
 乎。金由土生。則與木何異。蓋金生乎土內。木生乎土
 上。本皆自土發矣。且易註天一生水。地二生火。天三
 生木。地四生金。天五生土。則五者之生。若有先後定
 序矣。今曰金生水。則金四當先于水一矣。曰土生金
 則土五當先于金四矣。火二雖居土五之前。然隔三
 四。何以生土。木三雖居水一之後。然隔火二。何以承
 生于水一乎。是其序均難解。以故五行之說。似于性

Abbildung 5: Aus dem Kapitel 4 des KJGZ “Whether Metal and Wood are Elements or not”

Wie auch in den vorangegangenen Kapiteln zielt der Autor hier auf eine Demonstration der Überlegenheit der westlichen Theorie und Lehre ab. Das Detailwissen zu den klassischen chinesischen Schriften und der Kulturgeschichte Chinas, das hierbei deutlich wird, wirft die Frage auf, inwiefern die chinesischen Partner Vagnone's, die eng in die Entstehung und Redaktion des chinesischen Textes eingebunden waren, die Inhalte und Argumentationsstruktur beeinflussten.

Zusammenfassung

Es ist eben jene enge Verflechtung und Wechselbeziehung aristotelischer Begrifflichkeiten und Konzepten mit chinesischen historischen und kosmologischen Versatzstücken, die eine schrittweise Analyse der einzelnen Ebenen erfordern, die sich in dem Übertragungsprozess von westlicher Naturphilosophie in den Kontext chinesischer Kosmologie identifizieren lassen. Ein Prozess, der keine direkte Übersetzung einer spezifischen Quelle darstellt, sondern sich mehr aus einem Ensemble westlicher und chinesischer Denktradition zusammensetzt. Was versprechen wir uns von der Analyse dieser einzelnen Ebenen und Schichten?

Es ist nicht nur das Verständnis und Erfassen spezifischer Inhalte, bezeichnender Termini oder der Argumentationsstruktur des Textes. Vielmehr ist es der den Text umgebende Kontext, der unsere Aufmerksamkeit erfordert, um die Bedeutung der vermittelten Ideen und Werte erfassen und einordnen zu können. Darin birgt sich nicht nur die Möglichkeit neuer Erkenntnis über die Entwicklungen der wissenschaftlichen Lehre und der wissenschaftlichen

Auseinandersetzung im Renaissance-zeitlichen Europa. Vielmehr ist es die Reaktion Vagnone's in seinem chinesischen Traktat auf die konzeptuellen, intellektuellen, kulturellen und sprachlichen Herausforderungen, die sein chinesisches Umfeld darstellten und die uns einen Einblick in die historischen Gegebenheiten und den intellektuellen Diskurs des Chinas der späten Ming Zeit erlauben. Dies zeigt sich bei der sprachlichen Analyse seiner Texte auf der Ebene spezifischer Terminologien und gezielter Referenzen auf die chinesische Geistes-tradition. Zugleich zeigt die Analyse seines Werkes, dass, auch wenn die Wissensvermittlung der aristotelischen Naturphilosophie im Vordergrund stand, die religiöse Mission Vagnone's den Hintergrund bildete und in seine Arbeit einfluss.

Die Tatsache, dass die Abschaffung des aristotelischen Weltbildes, das bei Vagnone noch so prominent vertreten ist, als eine der größten Errungenschaften der Renaissance-Zeit gilt, wirft die Frage nach der Nützlichkeit und Anwendbarkeit der in den chinesischen Übersetzungen der Jesuiten vermittelten naturwissenschaftlichen und naturphilosophischen Inhalte auf. In diesem Zusammenhang stellt sich ganz konkret die Frage nach der Rezeption und der Aufnahme des von den Jesuiten begründeten aristotelischen Wortschatzes in den chinesischen Wissenschaftskontext. Eine tentative Annäherung an diese Frage wird mit der Übersetzung und Analyse des hier vorgestellten Werkes von dem jesuitischen Missionar Alfonso Vagnone er-sucht.

Literatur

- Burke, Peter (2007): *Cultures of Translation in Early Modern Europe*, in Burke, Peter et al.: *Cultural Translation in Early Modern Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Chan, Albert (2002): *Chinese Books and Documents in the Jesuit Archives in Rome, a Descriptive Catalogue: Japonica-Sinica I-IV*, New York: M.E. Sharpe.
- Corsi, Elisabetta (2010): *From the Aristoteles latinus to the Aristoteles sinicus. Fragments of an Unfinished Project*, in Malek, Roman et al.: *Light a Candle: Encounters and Friendship with China. Festschrift in Honour of Angelo S. Lazzarotto P.I.M.E.*, Nettetal: Steyler Verlag.
- Dudink, Ad (2001): *Opposition to Western Science and the Nanjing Persecution*, in Jami, Catherine et al.: *Statecraft and Intellectual Renewal in Late Ming China: the Cross-Cultural Synthesis of Xu Guangxi [i.e. Guangqi], 1562–1633*, Leiden: Brill.
- Goodrich, Luther Carrington (1976): *Dictionary of Ming Biography, 1368–1644*, New York: Columbia University Press.
- Hart, Roger (1999): *Translating the Untranslatable: From Copula to Incommensurable Worlds*, in Liu, Lydia H.: *Tokens of Exchange: The Problem of Translation in Global Circulations*, Durham: Duke University Press.

- Hetherington, Norriss S. (1993): *Encyclopedia of Cosmology: Historical, Philosophical, and Scientific Foundations of Modern Cosmology*, New York: Garland Publishing.
- Hsia, Ronnie Po-Chia (2007): The Catholic Mission and Translations in China, 1583–1700, in Burke, Peter et al.: *Cultural Translation in Early Modern Europe*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Hu, Guozhen et al. (1985): *The True Meaning of the Lord of Heaven (T'ien-chu Shih-i)*, St. Louis: The Institute of Jesuit Sources.
- Hung, Eva (2005): *Translation and Cultural Change: Studies in history, norms and image-projection*, Amsterdam (Philadelphia): John Benjamins Publishing Company.
- Meynard, Thierry (2017): Aristotelian Works in Seventeenth-Century China: An Updated Survey and New Analysis, *Monumenta Serica: Journal of Oriental Studies*, pp. 61–58.
- Pomeranz, Kenneth (2000): *The Great Divergence: China, Europe, and the Making of the Modern World Economy*, Princeton: Princeton University Press (The Princeton Economic History of the Western World).
- Standaert, Nicolas (2000): The Classification of Sciences and the Jesuit Mission in Late Ming China, in De Meyer, Jan A.M. et al.: *Linked Faiths: Essays on Chinese Religions and Traditional Culture in Honour of Kristofer Schipper*, Leiden: Brill.
- (2002): *Methodology in View of Contact Between Cultures: The China Case in the 17th Century*, Hong Kong: Centre for the Study of Religion and Chinese Society.
- Sun, Chengsheng (2017): The Dissemination and Influence of the Three-Region Theory in Seventeenth- and Eighteenth-Century China, *Chinese Annals of History of Science and Technology*, vol. 1, no. 2, pp. 71–93.
- Verhaeren, Hubert (1935): Aristote en Chine, *Bulletin Catholique de Pékin*, no. 264, pp. 417–429.
- von Collani, Claudia (2012): *Von Jesuiten, Kaisern und Kanonen: Europa und China – eine wechselvolle Geschichte*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Zhang, Qiong (2015): *Making the New World Their Own: Chinese Encounters with Jesuit Science in the Age of Discovery*, Leiden: Brill.
- (2017): The Jesuit Heresiological Discourse as an Enlightenment Project in Early Modern China, *Journal of World History*, vol. 28, no. 1, pp. 31–60.
- Zuercher, Erik (1995): "In the Beginning": 17th-Century Chinese Reactions to Christian Creationism, in Zuercher, Erik et al. *Time and Space in Chinese Culture*, Leiden: Brill.

Beistand für die Himmlischen Kräfte: Pumpentechnik in Sabatino de Ursis' *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens, 1612)¹

Sabine Kink, MA
Geschichte und Gesellschaft Chinas
Abteilung für Sinologie, Universität Tübingen
sabine.kink@uni-tuebingen.de

Es war kein geringer als der wegen seiner astronomischen Kenntnisse am Kaiserhof in Beijing hochgeschätzte Jesuitenpater Adam Schall von Bell, der mit seiner Übersetzung großer Teile von Agricolas *De re metallica* im Jahr 1640 den erfolglosen Versuch machte, westliches Wissen über das Berg- und Hüttenwesen und damit auch über die Entwässerung von Gruben nach China zu bringen.² Bereits fast 30 Jahre zuvor waren dem Reich der Mitte – wenn auch in einem ganz anderen Zusammenhang – entsprechende Pumpentechniken im *Taixi shuifa* 泰西水法 (fortan TXSF), den *Hydromethoden des Großen Westens*, von den Jesuiten präsentiert worden, aber schon damals kam es trotz deren offenkundiger Überlegenheit gegenüber den traditionellen chinesischen Wasserhebevorrichtungen zu keiner nennenswerten Umsetzung in die Praxis. Im Folgenden soll erläutert werden, welche Funktion derartige gelehrte Abhandlungen bei der Missionsarbeit generell hatten, um welche hydraulischen Pumpen es sich im TXSF im Einzelnen handelte und welche Gründe es für deren weitgehende Ablehnung sowohl in der Landwirtschaft als auch im Bergbau in China damals gab.

Indirekte Missionierung über die Wissenschaft

Texte über westliches Wissen, darunter Kartografie, Mathematik, Astronomie, oder wie beim TXSF zu naturphilosophischen, medizinischen und technischen Themen wurden von den Ordensbrüdern bei der Chinamission schon früh eingesetzt, um damit die Aufmerksamkeit der chinesischen Gelehrtenbeamten auf sich zu ziehen. Ziel dieser Lockvogelstrategie war dabei nicht nur deren direkte Bekehrung zum christlichen Glauben, sondern die Jesuiten erhofften sich von ihrem Top-down-Ansatz neben einem schnelleren Zugang zur breiten Bevölkerung insbesondere auch einen direkten Kontakt zu höchsten Regierungskreisen und zum für den Erfolg der Mission letztlich entscheidenden Kaiser selbst. Neben religiösen oder ethischen Schriften, Gebetsbüchern und Katechismen wie Matteo Riccis (1552-1610) „Wahre Lehre vom Herrn des Himmels“ (*Tianzhu shiyi* 天主實義; 1603) entstand so eine ganze Reihe auf den ersten Blick rein wissenschaftlich-technischer Werke, die jedoch zumindest zwischen den

¹ Dieser Aufsatz basiert auf einem von der Autorin am 24.11.2018 im Rahmen des 27. Agricola-Gesprächs in Chemnitz gehaltenen Vortrag. Er gibt Gedanken ihrer Dissertation wieder, die Teil des für die Jahre 2018-2021 von der DFG geförderten Projekts „Die Übertragung westlicher Naturwissenschaft, Technologie und Medizin ins China der späten Ming-Zeit: Konvergenzen und Divergenzen im Lichte des *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinneren; 1640) und des *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens; 1612)“ ist. Das Projekt steht unter der Leitung von Prof. Hans Ulrich Vogel, Lehrstuhl für Geschichte und Gesellschaft Chinas an der Abteilung für Sinologie, Universität Tübingen.

² Schalls chinesische Übertragung von substantiellen Teilen des in Chemnitz entstandenen Bergwerksklassikers, der „chinesische Agricola“, ist das in Fußnote 1 genannte *Kunyu gezhi* 坤輿格致.

Zeilen stets auch als Überbringer der christlichen Botschaft dienten.³ Hier sind die *Hydromethoden* einzuordnen, die in einer sehr frühen Phase dieses groß angelegten Übersetzungsprojekts⁴ verfasst und veröffentlicht wurden und systematisch die Herkunft, Bedeutung und Nutzbarmachung von Wasser auf der Erde abhandeln.

Häufig waren solche Übersetzungen nicht das Werk eines Einzelnen. Die selbst hochgelehrten Jesuiten hatten aus Europa zahlreiche Bücher mitgebracht, über deren Inhalte sie sich mit interessierten chinesischen Gelehrtenbeamten, den *literati*, unterhielten. Diese fertigten von den Gesprächen Protokolle an, die anschließend ausgearbeitet und in die chinesische Schriftsprache übertragen wurden. In dieser Hinsicht federführend war beim TXSF auf chinesischer Seite der hochrangige Beamte Xu Guangqi 徐光啟 (1562-1633), der zum Christentum übergetreten und später für das einflussreiche Kalenderbüro verantwortlich war.⁵ Auf Seiten der Jesuiten sind zwei Personen zu nennen. Da ist zum einen Matteo Ricci, Mitbegründer der jesuitischen Chinamission und „Mann der ersten Stunde“, als Initiator des Werks.⁶ Bei einem gemeinsamen Spaziergang hatte er Xu Guangqi, der sich selbst bereits seit Jahren intensiv mit Bewässerungsmethoden für die Landwirtschaft beschäftigte, seine Hilfe bei der Bekämpfung der anhaltenden Dürre- und Überflutungskatastrophen angeboten, die damals das Land immer wieder mit verheerenden Hungersnöten überzogen.⁷

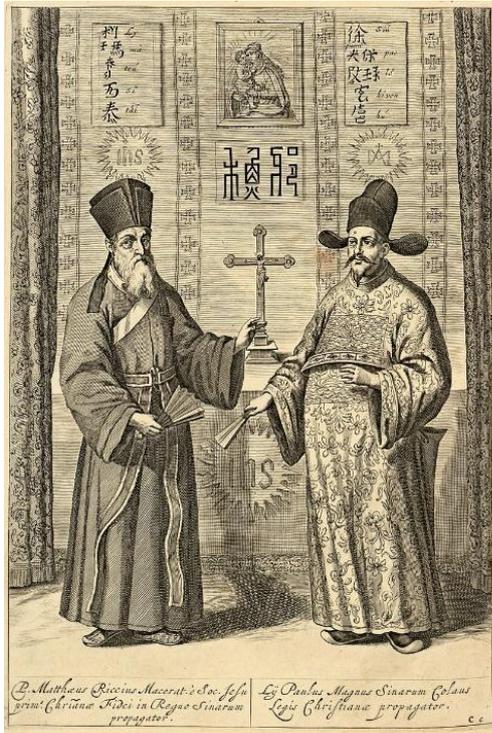


Abbildung 1: Xu Guangqi und Matteo Ricci (in Athanasius Kircher, *China Illustrata*, 1667).

wobei Ricci die Umsetzung seines Vorhabens aber an seinen jüngeren Ordensbruder Sabatino de Ursis delegierte, der 1607 zu seiner Verstärkung in Beijing eingetroffen war.⁸ Dieser besaß

³ Sämtliche Aktivitäten der Jesuiten in Übersee, so auch das Verfassen von Büchern jedweden Inhalts, waren getreu dem Ordensmotto „*Ad maiorem Dei gloriam*“ letztlich dem Zwecke der Bekehrung und damit der Mehrung der Ehre Gottes untergeordnet. In China war diese indirekte Missionierung über die Eliten Teil einer umfassenden „*Akkommodationsstrategie*“, die über das Erlernen der Sprache und einer prinzipiellen Offenheit gegenüber chinesischen Werten und Gebräuchen hinaus u.a. auch den frühen klassischen Konfuzianismus als monotheistische Religion interpretierte, um so dessen Nähe zum Christentum hervorzuheben. Vgl. hierzu beispielsweise Bettray (1955), von Collani (2000; 2012), Dürr (2017), Mungello (1989) oder Standaert (2017).

⁴ Zu den insgesamt drei Phasen der jesuitischen Übertragung von Gedankengut der Renaissance nach China vgl. Standaert (2003). Das TXSF ist dabei noch der ersten Phase einer von Matteo Ricci selbst dominierten, spontanen und relativ ungeordneten Transmission zuzurechnen.

⁵ Zu Xu Guangqi vgl. u.a. Sievernich (2013) sowie Jami, Engelfriet und Blue (Hrsg.) (2001).

⁶ Die Literatur über Leben und Werk von Matteo Ricci ist sehr umfangreich. Vgl. z.B. Haub und Oberholzer (2010) oder Hsia (2010).

⁷ In Jiangnan im Süden des Landes, also im Gebiet des Unterlaufs des Yangzijiang, war es beispielsweise 1587 und dann erneut 1608 zu Überschwemmungskatastrophen mit zahllosen Todesopfern gekommen.

⁸ De Ursis war der Sohn einer vornehmen süditalienischen Familie, der nach seinem Ordensbeitritt am Collegium Romanum studiert hatte und dabei u.a. vom berühmten Mathematiker und Astronomen Clavius unterrichtet worden war. Informationen zu Sabatino de Ursis finden sich beispielsweise bei Bertuccioli (1991) und im Ein-

neben umfangreichen theoretischen Kenntnissen offenbar auch praktisches Geschick, denn er baute wohl vor allem aus didaktischen Gründen zunächst Modelle dreier hydraulischer Pumpen, die er dann in einem aufsehenerregenden Probelauf im Hof der jesuitischen Niederlassung in Beijing der gelehrten Öffentlichkeit präsentierte. Aus seinen begleitenden umfangreichen technischen Erläuterungen und der Niederschrift zahlreicher weiterer Gespräche zum Thema Wasser entstand dann im Lauf von sechs Jahren letztlich das TXSF, das 1612 erstmal veröffentlicht wurde.⁹

Das TXSF ist in insgesamt sechs Kapitel gegliedert, wobei gleich die beiden ersten den Pumpen gewidmet sind. Danach geht es um den Bau von Zisternen und Brunnen sowie um das Heilen mit Wasser, was insofern besondere Beachtung verdient, als hier erstmals westliche Methoden der Destillation pflanzlicher Arzneistoffe in China vorgestellt werden. Im umfangreichen fünften Kapitel wird ausgehend von der aristotelischen Vier-Elemente-Lehre das Vorkommen von Wasser auf der Erde in allen Einzelheiten diskutiert, vom Salzgehalt des Meerwassers bis hin zu den verschiedenen meteorologischen Phänomenen, an denen Wasser beteiligt ist. Das sechste und letzte Kapitel enthält schließlich eine Reihe technischer Zeichnungen, die der Illustration der vorangegangenen Erklärungen dienen. Das TXSF deckt somit nicht nur ein inhaltlich weites Spektrum an „Wasserthemen“ ab, es ordnet dieses teilweise erst in der Renaissance wieder aufgetauchte Wissen auch noch ganz im Sinne scholastischer Gelehrsamkeit systematisch nach verschiedenen Kategorien. Darüber hinaus argumentiert es über weite Strecken streng nach den Regeln der dialektischen Disputatio, in der die Jesuiten während ihrer Ausbildung permanent trainiert wurden. Zugleich bedient es sich mit seinen technischen Zeichnungen innovativer Methoden und muss somit nicht zuletzt durch seine ungewöhnliche formale Struktur das Interesse der selbst ja überaus belesebenen chinesischen Leserschaft geweckt haben.

Ein Erfolg versprechendes Einsatzgebiet?

Die chinesischen *literati* waren prinzipiell mit der Thematik vertraut, insbesondere durch Nachschlagewerke aus dem Bereich der Landwirtschaft.¹⁰ Im traditionellen China als einem physiokratischen, auf agrarischen Klein- und Kleinstbetrieben basierenden Staat waren die Beamten nämlich dazu verpflichtet, die Bauern mit Hilfe umfangreicher praxisbezogener Handbücher regelmäßig und direkt vor Ort bei der Arbeit zu ermutigen und anzuleiten. Dabei ging es natürlich auch um Fragen des Wasserbaus bzw. der Bewässerung, denn aus chinesischer Sicht bedürfen die Prozesse der Natur beim Bestellen der Felder der menschlichen Un-

trag von Truffa (2014) in der *Biographical Encyclopedia of Astronomers*. Wichtige Hinweise zu de Ursis' Funktion in der Chinamission insgesamt geben Saraiva und Jami (Hrsg.) (2008).

⁹ 1626 erschien das Werk gemeinsam mit ähnlichen jesuitischen Abhandlungen in der weitverbreiteten Anthologie „Frühe Schriften zu den Himmlischen Studien“ (*Tianxue chuhan* 天學初函). Weitere Nachdrucke zum Teil gekürzter Versionen entstanden im Lauf der Qing-Zeit (1644-1911), und als eines der wenigen derartigen Werke aus ja letztlich westlicher Feder fand das TXSF Aufnahme in die auf Erlass des Qianlong-Kaisers kompilierten „Vollständigen Schriften der Vier Schatzkammern“ (*Siku quanshu* 四庫全書), die im Jahr 1742 fertiggestellt wurden.

¹⁰ Das Genre der traditionellen chinesischen Landwirtschaftsbücher (*nongshu* 農書) hat Francesca Bray eingehend analysiert. Vgl. insbesondere Bray (2012).

terstützung, denn ihre Reichtümer können nicht nur einfach ausgebeutet werden.¹¹ In dieser Hinsicht bestand zu Beginn des 17. Jahrhunderts, also gegen Ende der Ming-Zeit (1368-1644) nun also dringender Handlungsbedarf, waren die Bauern in der Vergangenheit mit den ihnen zur Verfügung stehenden Methoden doch immer wieder machtlos gegen die Naturgewalten gewesen. Abhilfe bzw. „Beistand für die Himmlischen Kräfte“¹² versprach nun ausgerechnet das Werk eines westlichen Jesuiten mit seinen ausdrücklich nur für die Feldarbeit bestimmten innovativen Wasserpumpen – ein Hinweis auf den ebenfalls möglichen Einsatz im Bergbau zu Entwässerungszwecken findet sich jedenfalls nicht. Dies erklärt sich nicht zuletzt aus dem negativen Image, das dieser gleichwohl bedeutsame Wirtschaftszweig in China hatte. Anders als die Bauern waren Bergleute dort keineswegs angesehen, sie standen wegen ihrer Tätigkeit in abgelegenen Gebirgsregionen vielmehr bestenfalls am Rand der gesellschaftlichen Ordnung und wurden sogar in die Nähe vagabundierender Räuberbanden gerückt.¹³ Hinzu kamen geomantische Bedenken und der auch in gebildeteren Kreisen weitverbreitete Glaube an Berggötter und -geister; ein Gelehrtenbeamter hätte sich jedenfalls schwerlich freiwillig in eine der schmutzigen, höllengleichen Gruben begeben, um sich dort um die Verbesserung der Wasserhaltung zu kümmern.

Gleichwohl konnten sich die westlichen hydraulischen Pumpen trotz anfänglich hoher Erwartungen auch auf dem Gebiet der Landwirtschaft im kaiserzeitlichen China nicht durchsetzen, obwohl das TXSF anders als später der „chinesische Agricola“ dort zeitweise recht weite Verbreitung fand. Dies lag unter anderem an der beachtlichen lokalen Konkurrenz, denn die traditionellen chinesischen Wasserhebvorrichtungen waren erprobt und besaßen trotz ihrer geringeren Effizienz zweifellos einige Vorzüge.¹⁴ Neben archaischen Methoden wie dem Ziehbrunnen oder der platzsparenden Seilwinde sind hier insbesondere verschiedene Formen rotatorischer Gerätschaften zu nennen. Einfache, handgetriebene Schaufelräder (*guache* 刮車) von maximal zwei Metern Durchmesser wurden beispielsweise verwendet, um Wasser über die niedrige Böschung eines Flusses oder Teichs hin-

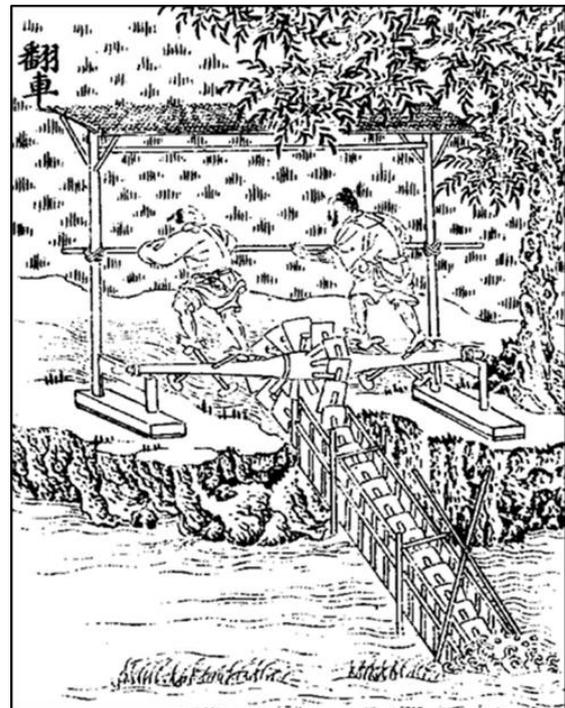


Abbildung 2: Drachenknochenpumpe (*longgu che* 龍骨車) in Wang Zhens *Nongshu* 陳勇農書 (1313).

¹¹ Entsprechende Hinweise finden sich bereits im konfuzianischen Klassiker „Buch der Riten“ (*Liji* 禮記) aus der Zeit der Streitenden Reiche (5. Jh. v. Chr.-221 v. Chr.), insbesondere im Abschnitt „Maß und Mitte“ (*Zhongyong* 中庸).

¹² Dieser durchaus mehrdeutige Ausspruch stammt aus einem der insgesamt vier Vorworte zum TXSF, in dem der chinesische Gelehrtenbeamte Cao Yubian 曹于汴 (1558-1634) beklagt, dass viele seiner Kollegen ihre Aufgaben zur Förderung der Landwirtschaft seit geraumer Zeit vernachlässigten.

¹³ Vgl. Eberstein (1974), S. 220f.

¹⁴ Die traditionellen chinesischen Gerätschaften zum Heben von Wasser werden ausführlich im Band *Mechanical Engineering* des Monumentalwerks *Science and Civilisation in China* beschrieben. Vgl. Needham und Wang (1965), S. 330-362.

auf zu den Feldern zu befördern. Das direkt von der Strömung getriebene „Wasserrad mit Bambusröhren“ (*tongche* 筒車) konnte dagegen eine Höhe von bis zu 15 Metern erreichen, war aber in seiner Effizienz beeinträchtigt durch das unvermeidliche Verschütten des Wassers und den hohen Reibungswiderstand bei dessen Aufnahme. Mit dem „Hochhubschöpferrad“ (*gaozhuan tongche* 高轉筒車), einer chinesischen Variante der Ketten- oder Paternosterpumpe, sollen sogar bis zu 30 Meter Hub möglich gewesen sein, es wurde aber über die Soleförderung in Sichuan hinaus selten verwendet. Anders sah dies bei der sehr ähnlich anmutenden, aber viel weiter verbreiteten „Drachenknochenpumpe“ (*longgu che* 龍骨車) aus, die normalerweise durch das Treten von Pedalen, manchmal aber auch von Zugtieren oder durch Wasser- oder Windkraft angetrieben wurde. Der Hub dieser Maschine, bei der das Wasser durch rechteckige Bretter in einer Rinne nach oben geschoben wird, ist allerdings schon allein durch die erforderliche Stabilität der Konstruktion auf etwa fünf Meter begrenzt. Einen wesentlichen Nachteil stellt hier zudem das Zurücklaufen von Teilen des Wassers dar, da die Bretter natürlich kaum je perfekt in der Rutsche sitzen. Dennoch galt in chinesischer Sicht die Drachenknochenpumpe lange Zeit als Inbegriff eines durchdachten und praxistauglichen Hebewerkzeugs.

Zu den bereits angedeuteten Vorteilen all dieser Gerätschaften zählte, dass sie anders als die westlichen Pumpen kostengünstig ausschließlich aus Holz oder Bambus gefertigt und aufgrund ihrer simplen Mechanismen auch ohne großen Aufwand gebaut oder repariert werden konnten. Teilweise erscheinen sie uns zwar heute als recht sperrige Konstruktionen, und da es sich durchwegs um offene Systeme handelt, sind deutliche Effizienzverluste durch Leckagen unvermeidlich. Gleichwohl ist es aber nicht die technische Perfektion allein, die für ein solches Gerät ausschlaggebend ist, muss es doch ebenso zu den jeweiligen topographischen Gegebenheiten und zudem zu den konkreten lokalen Bewässerungsanforderungen passen.¹⁵ In dieser Hinsicht boten diese Hebewerkzeuge insbesondere für den ohnehin schon wasserreichen Süden des Landes offenbar bereits eine zufriedenstellende Auswahl. Im wesentlich trockeneren Nordchina dagegen musste das Wasser nach wie vor mühsam mit Eimern aus der Tiefe von Brunnen geschöpft werden.

Drachenschwanz und Jadebalken: Hydraulische Pumpen im TXSF

In dieser Hinsicht war die Situation im mittelalterlichen Europa jedoch keineswegs besser gewesen – erst mit der Wiederentdeckung antiker Technologien in der Renaissance begann sich die Lage dort ab dem 15. Jahrhundert deutlich zu verbessern. Teile dieses technischen Wissens brachten die Jesuiten nun also in Form der drei in den *Hydromethoden* vorgestellten hydraulischen Pumpen in den fernen Osten.

Im ersten Kapitel von TXSF wird zunächst die sogenannte *Drachenschwanzpumpe* (*longwei che* 龍尾車) beschrieben. Dabei handelt es sich um nichts anderes als eine Archimedische

¹⁵ Zu diesem Thema vgl. die informative Seite der „Food and Agriculture Organization of the United Nations“ (FAO) zum Thema Be- und Entwässerung unter <http://www.fao.org/docrep/010/ah810e/AH810E00.htm> (Zugriff 21. Juni 2019).

Schraube,¹⁶ deren Mechanismus bekanntlich lediglich bei einer vergleichsweise geringen Neigung von etwa 20° funktioniert. Damit ist der Hub dieser Schneckenpumpe bei traditionellem Antrieb normalerweise auf ein bis zwei Meter begrenzt, so dass sie im TXSF auch explizit nur für die Nutzung des Wassers aus Flüssen empfohlen wird. Sie kann aber auch schlammiges oder sandiges Wasser problemlos befördern ohne zu verstopfen und ist somit insbesondere auch für die Drainage von Flussbetten oder für die Trockenlegung nach Überschwemmungen geeignet. Zum Einsatz kam sie im Abendland bereits im 3. Jahrhundert v. Chr. in Ägypten zu Bewässerungszwecken entlang des Nils, und später dann auch zur Entwässerung beispielsweise in den Bergwerken des Römischen Reiches in Andalusien.¹⁷ Die früheste detaillierte Beschreibung der „cochlea“ findet sich im ersten vorchristlichen Jahrhundert im zehnten Buch von Vitruvs magnum opus *De architectura*. Danach jedoch verliert sich ihre Spur in den schriftlichen Aufzeichnungen, bis sie im ausgehenden 15. Jahrhundert in Form von Skizzen in den Manuskripten Leonardo da Vincis plötzlich wiederauftaucht. Im 16. Jahrhundert kam es dann zu einem regelrechten Boom von Darstellungen der Schraubenpumpe, darunter die Illustrationen in Giuseppe Ceredis (1567) *Abhandlung über das Heben von Wasser*¹⁸ und dann in dem berühmten Band Agostino Ramellis zu allerlei „wundersamen Maschinen“, in dem sie in ausgeklügelten Anordnungen zum Heben von Wasser über mehrere Ebenen gezeigt wird.¹⁹ In Agricolas 1556 erschienenem *De re metallica* taucht dieser Pumpentyp jedoch nicht auf.

Schon allein ein vergleichender Blick auf die entsprechenden Zeichnungen im TXSF zeigt, dass Sabatino de Ursis bei seiner Darstellung der Drachenschwanzpumpe in erster Linie der Beschreibung Vitruvs gefolgt sein muss. Aus dem 1949 erschienenen Katalog von Verhaeren wissen wir, dass sich in der Bibliothek, die sich die Jesuiten in ihrer Niederlassung in Beijing eingerichtet hatten, eine im Unterschied zum Original bebilderte Ausgabe von *De architectura*, herausgegeben von Daniele Barbaro im Jahr 1556,²⁰ befand, deren Illustrationen große Ähnlichkeit zu denen der *Hydromethoden* zeigen. Die Nähe zu Vitruv zeigt sich darüber hinaus deutlich in der schriftlichen Beschreibung der Pumpe, die in teilweise fast identischer Diktion dem Klassiker folgt. Bis auf die eisernen Fassreifen und die Lagerzapfen besteht auch de Ursis' gesamte Schraubenpumpe aus Holz.

Anders als Vitruv, der hier nur vage von einer Trebmühle spricht, gibt der Jesuit aber eine ganze Reihe verschiedener Möglichkeiten für den Antrieb der Schraube vor, so dass neben dem einfachen Handbetrieb über die Kopplung mit einem Zahnradmechanismus auch der Einsatz von Zugtieren oder von Wind- bzw. Wasserkraft möglich wird

¹⁶ Bei dieser auch Schneckenpumpe genannten Vorrichtung wirkt die durch die Rotationsbewegung erzeugte Fliehkraft der Gravitation soweit entgegen, dass das von unten her einströmende Wasser schrittweise über die von Wendel und Trog gebildeten Kammern nach oben transportiert werden kann. Besten Dank an Prof. Naumann für den korrigierenden Hinweis bezüglich dieses Funktionsprinzips.

¹⁷ Zu Ursprung, ersten schriftlichen Zeugnissen, historischen Anwendungsbereichen und Aufbau der Schneckenpumpe vgl. Oleson (1984), S. 291-301, sowie Landels (1978), S. 59-63. Artefakte Archimedischer Schrauben aus der Zeit des Römischen Reiches wurden in der Centenillo Mine bei Linares sowie im Bergwerk von Sotiel Coronada in Andalusien gefunden. Vgl. Forbes (1963), S. 219f.

¹⁸ Giuseppe Ceredi (1567), *Tre discorsi sopra il modo d'alzar acque da luoghi bassi*, Parma: S. Viotti.

¹⁹ Agostino Ramelli (1588), *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli*, Parigi: Casa dell'autore. Das zugrundeliegende physikalische Prinzip wurde allerdings erst 1593 von Galileo Galilei in seiner Abhandlung über die Mechanik korrekt beschrieben.

²⁰ Vgl. Verhaeren (1949), S. 896 (Nr. 3056) und S. 1024f. (Nr. 3536).

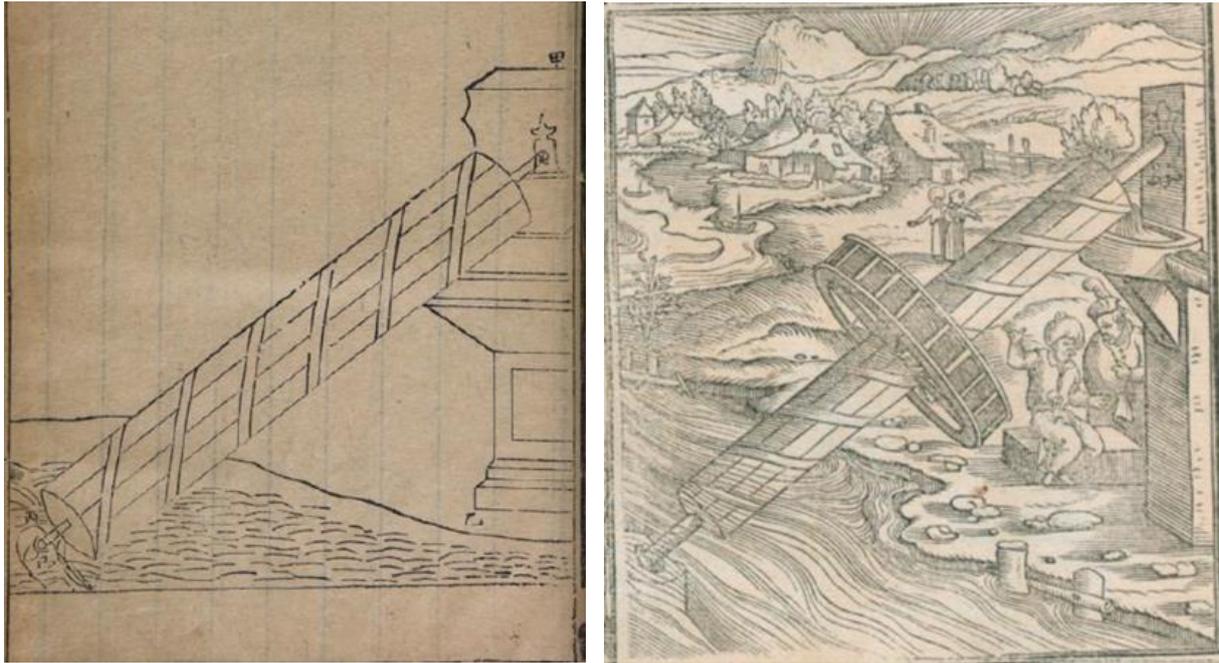


Abbildung 3: Archimedische Schraube, links im *Taixi shuifa* 泰西水法 (1612), Edition *Tianxue chuhan* 天學初函 (1626; Nachdruck 1965). rechts in *De Architectura*, Edition Daniele Barbaro (1556)

Hier zeigt sich das für den Geist der Renaissance auf diesem Gebiet typische Streben nach einer Verbesserung der Mechanismen der Kraftübertragung, die ja auch bei Agricolas Wasserkünsten eine entscheidende Rolle spielen.

Allerdings verdeutlicht das folgende Beispiel, dass sich im Zuge des Wissenstransfers folgenreiche Fehler einschleichen konnten, die nicht zuletzt dem komplexen Übersetzungsprozess der Texte ins Chinesische geschuldet sind. Während Vitruv (Buch 10, 6.3) nämlich sagt, dass die Dicke der Pumpe insgesamt ein Achtel ihrer Länge betragen soll (... *uti longitudinis octava pars fiat summa crassitudo*), schlägt das TXSF nicht nur eine Rotationsachse mit unnötig großem Durchmesser vor, es bezieht dieses Verhältnis von 1:8 auch fälschlicherweise lediglich auf die Höhe der Gewindewand selbst. Rein rechnerisch ergibt das eine unrealistisch gedungen erscheinende Vorrichtung, die nur etwa dreimal so lang ist wie ihr Durchmesser. Diese fehlerhafte Angabe im chinesischen Text hatte verheerende Auswirkungen auf spätere Versuche, auf Basis der Anleitung in den *Hydromethoden* eine Archimedische Schraube zu bauen. So berichtet Zheng Guangzu 鄭光祖 im Jahr 1845, dass man für ein umfangreiches Wasserbauprojekt in Jiangsu alle irgendwie verfügbaren Mittel zusammengetragen hatte, um eine solche Pumpe zu konstruieren. Diese geriet jedoch zu einem völlig überdimensionierten Gebilde, das so schwer war, dass hundert Mann benötigt wurden, um es überhaupt zu seinem Einsatzort zu transportieren.²¹ Zwar war die Pumpleistung dieses „Monsters“ beeindruckend, aber es ließ sich nur mit größter Mühe in Rotation versetzen und wurde deshalb nach lediglich ein oder zwei Versuchsläufen wieder ausrangiert. Man blieb dann offenbar doch lieber bei der zwar weniger effizienten, aber bewährten traditionellen Technik.

²¹ Vgl. Zou Zhenhuan 邹振环 (2017), S. 409f. Zou zitiert hier Aussagen Zheng Guangzu's aus dessen *Xingshi yiban lu* 醒世一斑錄 (Partial Records for Awakening the World; 1845), wo er unter dem Eindruck schwerer Überflutungen in seiner Heimatregion auch Bezug auf die hydraulischen Pumpen des TXSF nimmt.

Wie sah es mit der technischen Umsetzbarkeit bei den beiden anderen, für das Heben von Wasser aus Brunnen – also aus größerer Tiefe – vorgesehenen Pumpen der *Hydromethoden* aus? Da ist zunächst die *Jadebalkenpumpe* (*yuheng che* 玉衡車), eine dem griechischen Erfinder Ktesibios zugeschriebene Doppelkolben-Druckpumpe, bei der die beiden Zylinder direkt im zu hebenden Wasser stehen.²² Die Kolben werden hier mittels einer gemeinsamen Hebelstange gegengleich auf und ab bewegt, wobei bei der Aufwärtsbewegung ein Unterdruck entsteht, durch den das Wasser von unten her angesaugt wird, um dann bei der Abwärtsbewegung in das jeweils zu einem gemeinsamen Sammelbehälter führende Steigrohr gedrückt zu werden. Entscheidend ist dabei das Zusammenspiel der gegengleich arbeitenden Rückschlagventile am Boden der Zylinder bzw. des Sammelgefäßes. Auf diese Weise kann das Wasser realistisch bis zu sechs Meter und damit deutlich höher als mit einer Archimedischen Schraube gehoben werden.²³

Ursprünglich wurde dieser Pumpentyp komplett aus Bronze gefertigt und an verschiedenen Orten des Römischen Reichs in Brunnen, zur Entwässerung von Bergwerken, aber auch als Feuerspritze eingesetzt.²⁴ Die ältesten schriftlichen Zeugnisse gehen auf Philon von Byzanz, Heron von Alexandria und erneut Vitruv zurück, dessen Beschreibung dabei die umfassendste und detailreichste ist. Wieder taucht nach Jahrhunderten der Vergessenheit die Pumpe in etwas modifizierter Form erst ab dem 15. Jahrhundert erneut auf, und zwar zunächst in *De Ingeneis*, einem zwischen 1430 und 1440 entstandenen Buch mit Maschinenentwürfen aus der Feder Mariano di Jacopos.²⁵ Zwar erscheint die dortige Darstellung der Pumpe technisch noch wenig ausgereift, ihre Funktionsweise ist jedoch durchaus bereits erkennbar. Doch wieder legen sowohl der beschreibende Text als auch die verschiedenen Abbildungen die 1556er Vitruv-Ausgabe von Daniele Barbaro als direkte Vorlage für das TXSF nahe. Während bei Vitruv die Pumpe jedoch vollständig aus Bronze oder Messing besteht, schlägt de Ursis als metallischen Werkstoff neben Messing (*tong* 銅)²⁶ auch Zinn vor, nimmt jedoch für die Kolben sowie das gesamte Antriebsgestänge Holz. Dies machte die Pumpe zwar deutlich preiswerter, ging aber wegen der unterschiedlichen Materialeigenschaften und der sich daraus ergebenden Toleranzen zugleich deutlich zu Lasten der Funktionsfähigkeit und Effizienz.²⁷ Außerdem mussten nach wie vor alle anderen Teile aufwändig aus Metall gefertigt werden. Obwohl sie Wasser deutlich höher heben kann als die Archimedische Schraube, schneidet die Jadebalkenpumpe deshalb trotz dieses – allerdings unzureichenden – Versuchs des Jesuiten einer Adaption an die lokalen Möglichkeiten vergleichsweise schlecht ab.

²² Für eine Beschreibung des Funktionsprinzips dieser Pumpe mit Bezug zu den unterschiedlichen historischen Quellen vgl. Landels (1978), S. 75-83.

²³ Aufgrund des atmosphärischen Drucks ist bei dieser Pumpe je nach Betriebstemperatur und -höhe theoretisch sogar ein Hub von bis zu zehn Metern möglich.

²⁴ Zur Geschichte der Druckpumpe vgl. Oleson (1984), S. 301-325. Oleson geht hier auch kurz auf die Unterschiede zur Saugpumpe mit nur einem Kolben ein.

²⁵ Dessen Beinamen „Taccola“, also Dohle oder diebische Elster, könnte jedoch darauf hinweisen, dass Mariano di Jacopo doch nicht der Erste war, der das verlorengegangene Wissen zu dieser und womöglich auch zur nächsten hier vorgestellten Pumpe in der Frührenaissance erneut belebte. Vgl. Keller (1966), S. 142.

²⁶ Das an entsprechender Stelle im TXSF verwendete chinesische Zeichen *tong* 銅 kann sowohl für Kupfer als auch für Messing stehen.

²⁷ Mark Elvin hält die vergleichsweise hohen Kosten für das zur Herstellung benötigte Metall für einen der wesentlichen Faktoren dafür, dass sich die hydraulischen Pumpen aus dem TXSF in China nicht wie erhofft durchsetzen konnten. Vgl. Elvin (1973), S. 302.

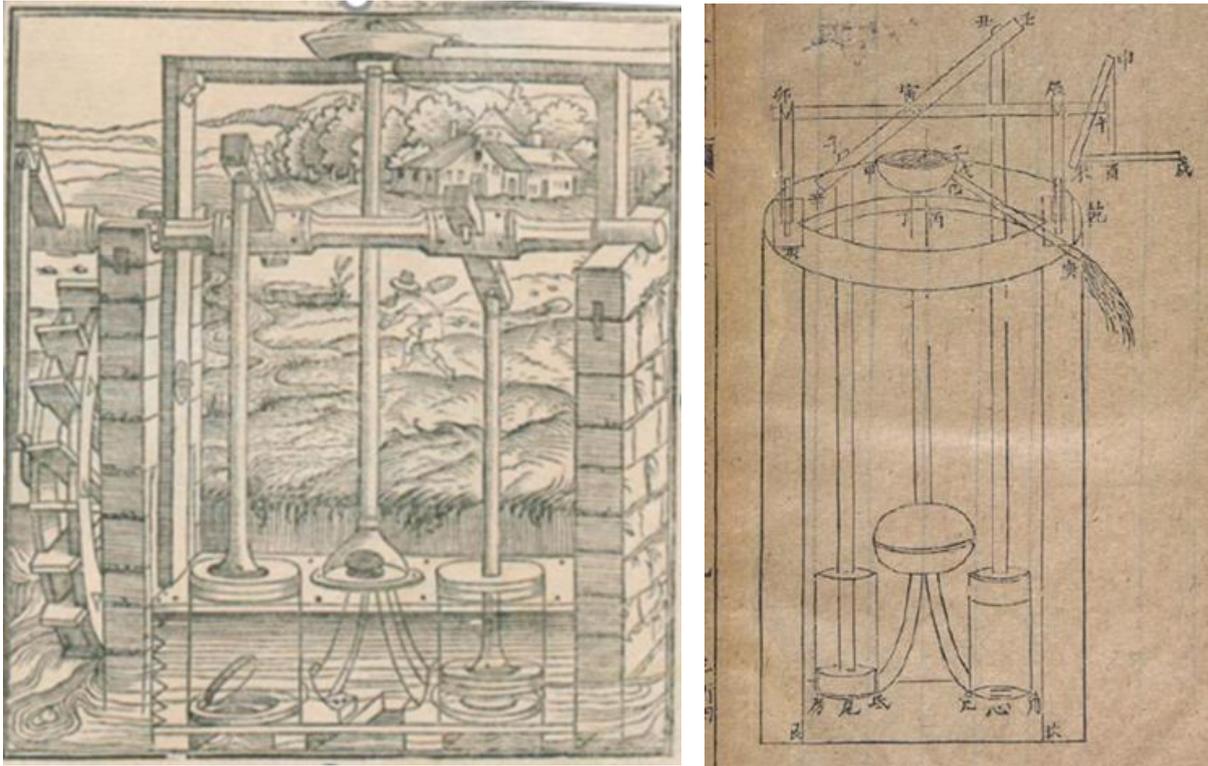


Abbildung 4: Links Ktesibios-Pumpe in *De Architectura*, Edition Daniele Barbaro (1556), rechts Jadebalkenpumpe im *Taixi shuifa* 泰西水法 (1612), Edition *Tianxue chuhan* 天學初函 (1626; Nachdruck 1965).

Etwas anders ist die Situation bei der dritten und letzten Wasserhebevorrichtung des TXSF, der *Dauerhubpumpe* (*hengsheng che* 恆升車). Diese ist trotz ihres auf den ersten Blick recht einfachen Aufbaus eine weit neuere Entwicklung.²⁸ Sie verfügt lediglich über einen Zylinder, der über ein Bodenventil mit dem eigentlichen Saugrohr verbunden ist, das dann bis ganz hinunter ins zu hebende Wasser reicht. Ein separates Auslassrohr ist hier nicht notwendig, da das zweite, wieder gegengleich arbeitende Ventil diesmal direkt in die Kolbenscheibe selbst integriert ist. Wird diese abwärts bewegt, öffnet es sich und lässt das Wasser nach oben durchfließen. Bei der anschließenden Aufwärtsbewegung schließt es sich, so dass das sich nun über dem Kolben befindliche Wasser von diesem direkt gehoben wird. Wieder sind die sich im Zug der Kolbenbewegung bildenden Druckdifferenzen ausschlaggebend, nur ist der Wasserfluss hier ein anderer als bei der Doppelkolbenpumpe. Außerdem muss diese „Saug-Hub-Pumpe“ nicht weit unten im Brunnen direkt im Wasser stehen und ist so viel leichter zu handhaben bzw. zu warten. Damit der Saugeffekt funktioniert ist es in diesem Fall allerdings erforderlich, anfangs von oben Wasser in die Pumpe zu gießen, so dass sich ein geschlossenes System bilden kann. Sobald die nach und nach aufsteigende Wassersäule den eigentlichen Kolben erreicht hat ist diese Abdichtung dann von selbst gegeben.

²⁸ Eine Beschreibung der Funktionsweise sowie der möglichen Ursprünge dieses Pumpentyps findet sich beispielsweise bei Hollister-Short (1993) und bei Wright (1997).

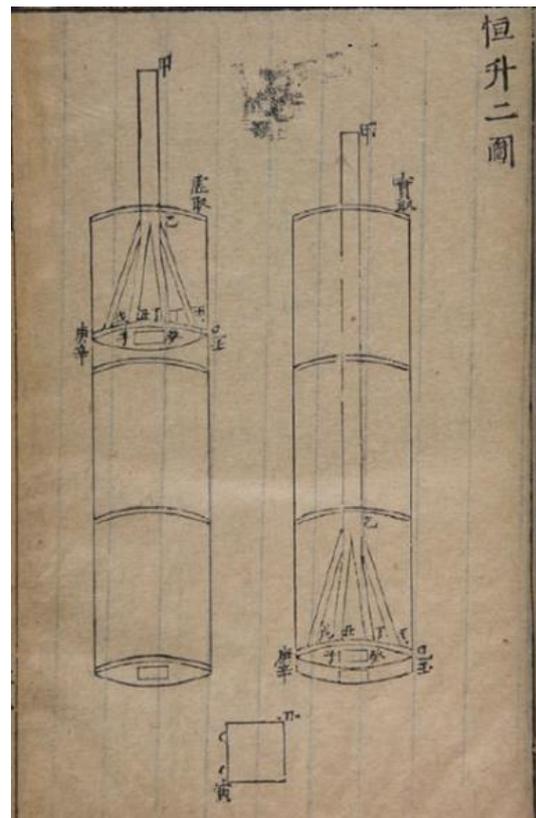
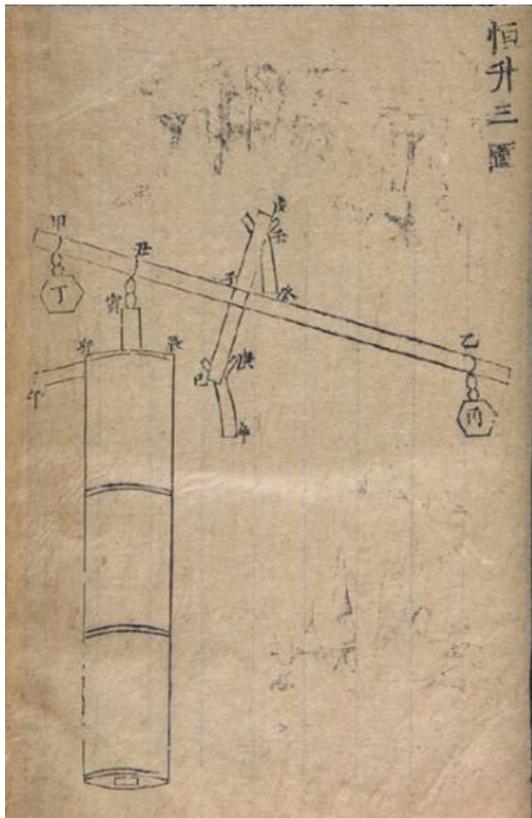


Abbildung 5: Detailzeichnungen der Dauerhubpumpe im *Taixi shuifa* 泰西水法 (1612), Edition *Tianxue chuhan* 天學初函 (1626; Nachdruck 1965).



Die Stule A. Die Welle B. Der Schwengel, der sich um die Achse C. Die Kolbenflange D. Der Griff E. Der Ring, durch den die beiden Rohre verbunden werden F.

Abbildung 6: Saugpumpe in *De re metallica* (1556), Buch 6, Edition Schiffner et al. (1977), S. 147.

Dieser Pumpentyp taucht in den einschlägigen Werken ziemlich unvermittelt erstmalig im 15. Jahrhundert auf, und zwar in Form einer Abbildung in dem Werk Mariano Taccolas, dem wir oben bei der Jadedalkenpumpe bereits am Rande begegnet waren. Hier kommt nun auch Agricolas *De re metallica* als mögliche Quelle für de Ursis ins Spiel.²⁹ In seinem sechsten Buch kommt der Bergwerksklassiker auf eine ganze Reihe verschiedener Wasserhebevorrichtungen zu sprechen. Dabei wendet er sich nach den Becherwerken oder Kannenkünsten den Saug-Hub-Pumpen zu, die in seinen Worten „das von der Luft gezogene Wasser mittels Kolbenscheiben schöp-

²⁹ Allerdings lag nach heutigem Wissensstand anders als Vitruvs *De architectura* das Werk Agricolas dem Jesuiten während seiner Arbeit am TXSF nicht direkt in physischer Form vor, da es erst nach der Veröffentlichung der *Hydromethoden* nach China gelangte. Es ist jedoch durchaus möglich, dass de Ursis zu einem früheren Zeitpunkt mit *De re metallica* in Kontakt gekommen war und dann aus der Anschauung heraus diesen innovativen Pumpentyp in seinem eigenen Werk beschrieb.

fen.“³⁰ Zwar sind im TXSF die zugehörigen Zeichnungen deutlich abstrakter, aber auch de Ursis spricht hier klar von einer „pneumatischen Methode“ (*qifa* 氣法), also dem Heben von Wasser mittels Luft. Das zugrundeliegende Prinzip versucht der Jesuit dabei mit Hilfe der aristotelischen Vier-Elemente-Lehre zu erklären: Danach gibt es auf der Erde keinen wirklich leeren Raum, also auch kein Vakuum, da das Element Luft allgegenwärtig ist.³¹ Sollte diese sich je zu erschöpfen beginnen – wenn also z.B. durch das Heben der Kolbenscheibe ein Unterdruck entsteht – so zieht Luft stets und unmittelbar das Element Wasser nach sich, weshalb dieses im Fall der Pumpe im Saugrohr ansteigt. Dies ist natürlich aus moderner Sicht eine völlig unzureichende Erklärung, aber es ist zu bedenken, dass z.B. das Prinzip des hydrostatischen Drucks erst 1643, also lange nachdem de Ursis Europa verlassen hatte, von Torricelli korrekt beschrieben wurde. Aus chinesischer Sicht war die Erklärung des Jesuiten allerdings ein regelrechter Affront, verwendete er doch für die profane Materie „Luft“ ausgerechnet das Zeichen *qi* 氣, das in der chinesischen Kosmologie für ein überaus wirkkräftiges, rein energetisches Urprinzip steht, das den gesamten Kosmos durchdringt und verwaltet. Der rund 30 Jahre später erschienene chinesische Agricola, in dem es – wenn auch in einem ganz anderen Umfeld – ebenfalls um diesen Pumpentyp geht, vermeidet diesen Affront übrigens klugerweise. Anders als in *De re metallica*, wo entweder ein lederner Trichterkolben³² oder aber ein hölzerner bzw. eiserner Kolben mit aufliegender Ventilklappe aus Leder vorgeschlagen wird, besteht diese Scheibe im TXSF erneut aus Messing (*tong* 銅). Der Situation in China trägt de Ursis außerdem dadurch Rechnung, dass er neben einem aus Holz gefertigten Saugrohr, das dann aber im Gegensatz zu Agricola außen quaderförmig ist, zusätzlich eine zylindrische Variante anbietet, die aus dem lokal oft leichter verfügbaren Bambus gefertigt werden kann.

Insgesamt stellt de Ursis' „Dauerhubpumpe“ wohl die handlichste, effizienteste und am leichtesten nachzubauende Vorrichtung der *Hydromethoden* dar, und gerade für den trockenen Norden Chinas hätte sie eine spürbare Verbesserung der Situation der Bauern bewirken können, lässt sich mit ihr doch Wasser auch aus tieferen Brunnen zuverlässig heraufholen. Dagegen wäre die Archimedische Schraube für den Süden als sinnvolle Ergänzung zu den traditionellen Wasserhebemaschinen geeignet gewesen. Am wenigsten realistisch erscheint demgegenüber die trotz de Ursis' Materialänderungsvorschlag in der Herstellung doch recht aufwändige Jadebalkenpumpe. Gleichwohl konnte sich allem anfänglichen Enthusiasmus bei zumindest Teilen der *literati* zum Trotz keine der drei Pumpen bis zum Ende des Kaiserreichs in der Landwirtschaft Chinas durchsetzen. Zwar fehlte es auch weiterhin in den Schriften früher Befürworter des „Westlichen Lernens“ nicht an lobenden Worten zu diesem jesuitischen Werk, aber in der Realität blieb es bei vereinzelt, und dann, wie oben aufgezeigt, teilweise auch noch missglückten und somit wenig förderlichen Experimenten mit den darin vorgestellten innovativen Gerätschaften.

³⁰ Schiffner et al. (Hrsg.) (1977), S. 147. Die entsprechende Passage der lateinischen Originalausgabe von 1556 (S. 133) lautet: ... *siphones aquam spiritu tractam orbiculis haurientes* ... Agricola führt insgesamt sieben verschiedene Ausführungen dieses Pumpentyps an.

³¹ Diesen „horror vacui“ diskutiert Aristoteles ausführlich in Buch IV von *Physica*, unter anderem unter dem Aspekt, dass Bewegung ohne umgebenden Materie nicht möglich sei.

³² Laut Keller (1966), S. 142, wurde bereits 1550 in der Schweiz eine Saugpumpe mit einem sich wie ein Regenschirm öffnenden und schließenden Kolbenboden gebaut, was in etwa Agricolas Ledertrichter entsprechen dürfte. Obwohl im TXSF hiervon nicht die Rede ist, taucht eine ähnliche Kolbenvariante Mitte des 19. Jahrhunderts in einem chinesischen Werk zum Bergbau auf. Siehe dazu unten.

Anerkennung auf dem Papier, Ablehnung in der Praxis

Die möglichen Gründe für die Ablehnung der westlichen Technik sind vielfältiger Natur. Da ist zum einen die schwere Verständlichkeit der zugehörigen Erläuterungen im TXSF, die, wie oben am Beispiel der Drachenschwanzpumpe illustriert, manchmal auch schlichtweg fehlerhaft sind. Dies erschwerte die Umsetzung der Bauanleitungen in die Praxis erheblich, noch dazu da die chinesischen Gelehrtenbeamten auf ihrer Basis einfache Handwerker direkt bei der Arbeit anzuleiten hatten – ein Zusammenwirken, das in China anders als im Westen nicht üblich war.³³ Die technischen Zeichnungen erleichtern zwar generell das Verständnis des Textes, sie besitzen aber einen selbst für Europa damals noch ungewohnt hohen Abstraktionsgrad.³⁴ Hinzu kamen die trotz de Ursis' Modifikationsvorschlägen vergleichsweise hohen Produktionskosten der Pumpen. Für einfache Bauern waren diese ohnehin unerschwinglich, aber auch der Staat sah seine konfuzianische Verantwortung für das Wohlergehen der ländlichen Bevölkerung bereits damit erfüllt, moralische Unterstützung und Unterweisung bei der alltäglichen Arbeit zu leisten und ansonsten aus Sorge um stabile soziale Verhältnisse die Steuerlast so gering wie möglich zu halten. Dies wiederum hatte eine chronische Unterfinanzierung des Staats zur Folge, und so waren auch so gut wie keine öffentlichen Mittel für die Einführung derartiger neuer Technologien vorgesehen.³⁵ In absoluten Zahlen konnte man die produzierte Gütermenge ja ebenso durch den zusätzlichen Einsatz von Arbeitskräften steigern, und an diesen bestand kein Mangel. Eine Erhöhung der Produktivität war so ab einem bestimmten Punkt allerdings nicht mehr möglich. Dass dieser qualitative Wandel in der Landwirtschaft – ebenso wie im Bergbau – damals aber offenbar sowieso nicht das vorrangige Ziel war, zeigt sich u.a. darin, dass selbst die bereits vorhandenen technischen Verbesserungen wie der Einsatz von Wasser- oder Windkraft in China in der Landwirtschaft nicht vollständig genutzt wurden, solange man auch mit den herkömmlichen, weniger effizienten Mitteln einigermassen über die Runden kam.³⁶

Innovative, noch nicht erprobte Wege zu beschreiten und dabei Erfindergeist und den erforderlichen Wagemut zu entwickeln war zudem anders als im Europa der Renaissance in der egalitären chinesischen Gesellschaft verpönt und wurde deshalb als maßlos und überzogen

³³ Zum Verhältnis zwischen Handwerkern und Gelehrtenbeamten bzw. dem chinesischen Staat im Allgemeinen vgl. Needham et al. (1970), Moll-Murata, Song Jianze und Hans Ulrich Vogel (Hrsg.) (2005), sowie neuesten Datums Moll-Murata (2018).

³⁴ Speziell die chinesische Herangehensweise an das Abbilden von Technik analysiert Golas (2015).

³⁵ Zum unterschiedlichen Verständnis der Notwendigkeit technologischen Wandels in Europa und China, insbesondere auch im Hinblick auf die Einführung hydraulischer Techniken in Landwirtschaft und Bergbau, vgl. Kapitel 3 (S. 64-100) von Elvin (1996).

³⁶ Aus Sicht von Mark Elvin (1996, S. 66) bedeutet dies, dass auf dem Gebiet von Landwirtschaft und Bergbau sein Modell einer „Gleichgewichtsfalle auf hohem Niveau“ insbesondere den Verzicht auf innovative hydraulische Technologien nicht ausreichend erklären kann, da hier andere, überwiegend kulturelle Faktoren maßgeblich sind. Nach seinen Worten war demnach im vormodernen China die Herangehensweise an mögliche technische Neuerungen zu sehr von Nützlichkeitsabwägungen bestimmt, so dass sich Handwerker beispielsweise über kleinere Adaptionen vorhandener Gerätschaften an lokale Gegebenheiten hinaus nur ungern an zeitraubende Experimente mit umfangreicheren Innovationen heranwagten, deren späteres Funktionieren zudem ungewiss war (S. 94f.). Darüber hinaus fehlte es trotz eines theoretischen Interesses an der westlichen Mathematik seitens der „Ingenieure“ in der Praxis an Bemühungen um Standardisierung und Quantifizierung, ohne die eine Effizienzsteigerung vorhandener Maschinen nicht möglich war (S. 98f.). Zur „high-level equilibrium trap“ vgl. Elvin (1973), S. 298-315.

abgetan.³⁷ So verwundert es nicht, dass die Herangehensweise der in der Bevölkerung wenig angesehenen Handwerker rein zweckorientiert war und dass es zugleich an zahlungskräftigen privaten Geldgebern mit unternehmerischen Visionen mangelte, die die erforderliche Risikobereitschaft hätten befördern und absichern können. Dass die westlichen Pumpen allesamt geschlossene Systeme darstellten, die scheinbar wie von Geisterhand funktionierten, erschwerte die Sache zusätzlich.

Über diese spezifisch chinesischen sozio-kulturellen Gründe hinaus darf schließlich auch nicht vergessen werden, dass jede Innovation, noch dazu eine von außen her eindringende, als Störfaktor gegenüber festgefügt institutionellen Arrangements wahrgenommen werden kann. Die neuartigen Pumpen waren zwar vielleicht leistungsfähiger, sie hatten aber zugleich das Potential, die gemeinschaftliche dörfliche Organisation von Bewässerungsaufgaben und damit die eingespielten Hierarchien empfindlich zu stören.³⁸

Saug-Drachen unter Tage: Die verpasste Chance im Bergbau

Trotz der eingangs erwähnten regelmäßigen Überflutungen und anhaltenden Dürreperioden, die immer wieder zahllose Opfer gefordert hatten, gab es im China des frühen 17. Jahrhunderts, wie oben ausgeführt, der Gründe genug, um auf mögliche Vorteile der westlichen Technik in der Landwirtschaft zu verzichten. Wie aber stand es um andere Bereiche? Obwohl im TXSF davon nicht die Rede ist, lag es auf der Hand, dass sich die dort präsentierten Wasserhebevorrichtungen unter bestimmten Voraussetzungen auch für den Einsatz im Bergbau geeignet hätten.

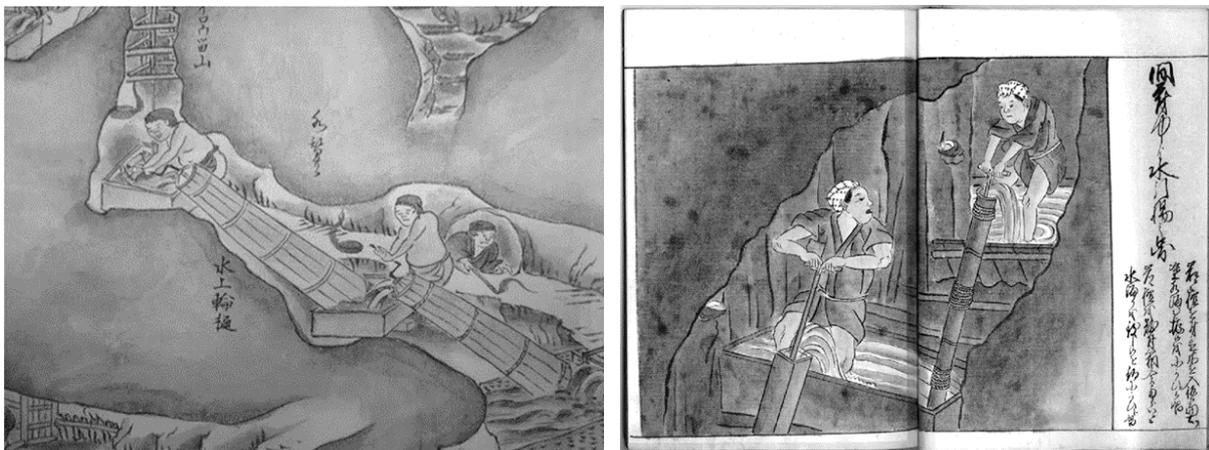


Abbildung 7: Undatierte Abbildungen aus dem *Illustrierten Buch von der Verhüttung* (*Fukiya no zu* 吹屋之図) (links) sowie aus dem *Illustrierten Buch von der Sado Goldmine* (*Sado kinzan no zu* 佐渡金山之図, 卷 29) (rechts).

Dass dies prinzipiell auch tatsächlich so wahrgenommen wurde, zeigt ein Blick nach Japan, wo bereits seit den 1630er Jahren sowohl Archimedische Schrauben, als auch einfache Saugpumpen aus Holz oder Bambus, die denen im TXSF stark ähneln, zum Entwässern der Gru-

³⁷ Vgl. Elvin (1996), S. 97.

³⁸ Die Bedeutung solcher institutionell-organisatorischer Faktoren bei der Entwicklung neuer Bewässerungsformen diskutiert Coward (1980), S. 15-27.

ben verwendet wurden, und es liegt nahe, dass das Wissen hierzu tatsächlich aus den *Hydro-methoden* stammte.³⁹ Sie könnten über den Hafen von Nagasaki, der nach der selbst auferlegten Abschottung in der Tokugawa-Zeit als einziger für den Außenhandel geöffnet geblieben war, ins Land gelangt sein. Und obwohl das TXSF als das Werk eines jesuitischen Missionars von 1630 bis 1720 in Japan offiziell zu den verbotenen Büchern zählte, tolerierte das Shogunat offensichtlich die Verwendung dieses Wissens wie beispielsweise in den Goldminen von Sado, die für den Staat überlebensnotwendig waren und auf diese Weise weit erschöpfender ausgebeutet werden konnten.

In China dagegen verzichtete man auch im Bergbau weiterhin auf den Einsatz der westlichen Technologie, obwohl die Konsequenzen hier noch unmittelbarer zu spüren waren als in der Landwirtschaft. So mussten die Minen weiterhin vollständig aufgegeben werden, sobald der Wassereintritt durch einfaches Schöpfen mit Bulgen oder Kübeln nicht mehr unter Kontrolle gehalten werden konnte. Die einzige Möglichkeit, an tiefere und häufig auch reichere Erzsichten zu gelangen, bestand in solchen Fällen im aufwändigen und selten rentablen Graben von Entwässerungstollen. Dies führte z.B. im 18. Jahrhundert zu einem deutlichen Anstieg der Kohlepreise in der Hauptstadt Beijing, aber trotz des unübersehbaren wirtschaftlichen Drucks wurde kaum etwas unternommen, um die entsprechenden Techniken zu verbessern.⁴⁰

Auch hier war bereits seit der Ming-Zeit die ausbleibende finanzielle Unterstützung durch den Staat einer der Hauptgründe der Stagnation. In Europa wurden Minen für lange Zeit vorwiegend in freien Bergbaugemeinden in privatwirtschaftlicher Organisation betrieben und darüber hinaus von Königen und Territorialfürsten, für die die anfallenden Steuern und Abgaben eine lukrative Einnahmequelle darstellten, durch die Gewährung von Privilegien gefördert.⁴¹ In China dagegen leitete bis in die Qing-Zeit hinein entweder der Staat selbst die Bergwerke oder er ließ sie zumindest streng durch seine Beamten überwachen.⁴² In letzterem Fall hatten die Minenbetreiber, häufig ehemalige Berg- oder Kaufleute, das volle unternehmerische Risiko zu tragen, mussten aber dennoch wegen des unangefochtenen Monopolanpruchs des Staates auf Bodenschätze jederzeit mit dessen Eingriffen rechnen.⁴³ Hinzu kamen Willkür und häufiger Amtsmissbrauch seitens der lokal zuständigen Beamten sowie insbesondere bei Münzmetallen ein wenig attraktives staatliches Vorkaufsrecht zu niedrigen Fixpreisen.⁴⁴

All diese Unsicherheitsfaktoren, die gerade auch die größeren, gewinnträchtigen Bergwerke betrafen, wirkten sich wenig investitionsförderlich aus, was sich insbesondere bei der oh-

³⁹ Hierzu und im Folgenden vgl. Nagase-Reimer (2013), S. 25-42. Abbildung 8 und 9 sind diesem Werk (S. 30 bzw. 33) entnommen

⁴⁰ Vgl. Elvin (1996), S. 92f.

⁴¹ Zugleich ging diese Förderung aber auch mit herrschaftlicher Einflussnahme in Form von Bergbaubeamten und -verordnungen einher. Vgl. Vogel und Theisen-Vogel (1991), S. 23.

⁴² Vgl. Vogel und Theisen-Vogel (1991), S. 25.

⁴³ Vgl. Eberstein (1974), S. 191

⁴⁴ Wegen des hohen Bedarfs an Münzmetallen wie Kupfer beförderte der chinesische Staat zwar einerseits den Bergbau, beispielsweise durch den Ausbau der interregionalen Transportwege. Zugleich schreckte er aus den genannten Gründen aber private Geldgeber ab, so dass er bis ins 18. Jahrhundert hinein weit mehr, als dies in Europa der Fall war, selbst Kapital zur Verfügung stellen musste und der Bergbau viel stärker von dieser Unterstützung abhängig blieb. Vgl. Vogel und Theisen-Vogel (1991), S. 28f.

nehin kostenintensiven Wasserhaltung bemerkbar machte.⁴⁵ So begnügte man sich dabei weiterhin mit den preiswerten, aber wenig effizienten traditionellen Mitteln mit der Folge, dass in vielen Fällen die Produktivität der Minen gering blieb. Selbst wenn staatliche Gelder flossen, waren diese in den seltensten Fällen konkret für die Verbesserung der unmittelbaren Bergwerksinfrastruktur oder die technische Weiterentwicklung der Gruben bestimmt, und auch die Beamten fühlten sich nicht für diese Dinge zuständig.⁴⁶ Dies lag nicht zuletzt am bereits erwähnten negativen gesellschaftlichen Image des Bergbaus, das zudem mit einer geringen Professionalisierung der Bergleute einherging. So etwas wie ausgewiesene und einschlägig bewanderte Hydraulikspezialisten oder „Wasserkünstler“, die in Europa von einer Bergbau-Region in die nächste zogen, um ihr Wissen gegen bares Geld zu verkaufen, war in China jedenfalls in dieser markanten Ausprägung unbekannt.⁴⁷ Deshalb verwundert es nicht, dass der Gelehrte und damals für diese Provinz als Gouverneur zuständige Wu Qijun 吳其濬 in seiner *Illustrierten Darstellung der Berg- und Hüttenwerke von Yunnan* erst im Jahr 1844 den Einsatz simpler Handpumpen zur Entwässerung schildert.⁴⁸ Bei diesen „Saug-Drachen“, chinesisch *lalong* 拉龍, handelte es sich um drei bis vier Meter lange Bambusröhren, in denen mit Hilfe ebenso langer Holz- oder Eisenstangen ein lederner „Schuh“ mit Ventilöffnungen zum Schöpfen des Wassers auf und ab bewegt wurde. Die Ähnlichkeit mit der Ursis' Dauerhubpumpe sowie der von Agricola beschriebenen simplen Krückelpumpe ohne kraftsparende Hebel-Handhabe ist dabei unverkennbar.

Über diese rudimentären Gerätschaften hinaus wurden aber weiterhin in chinesischen Bergwerken weder Archimedische Schrauben noch Agricolas Heizenkünste verwendet, geschweige denn seine komplexen, über mehrere Ebenen miteinander verbundenen „Kunstzeuge“, bei denen das Prinzip des Hebens von Wasser durch Wasser gewinnbringend zum Einsatz kam. Dabei wäre im Reich der Mitte dieses westliche Wissen zumindest in Teilen bereits durch die jesuitischen *Hydromethoden*, spätestens aber dann mit Schall von Bells chinesischer Ausgabe von *De re metallica* verfügbar gewesen.

Literatur

- Bertuccioli, Giuliano (1991), „Sabatino de Ursis,“ in Alberto M. Ghisalberti (Hrsg.), *Dizionario Biografico degli Italiani*, vol. 39, Roma: Istituto della Enciclopedia Italiana, S. 498-500.
- Bettray, Johannes (1955), *Die Akkommodationsmethode des P. Matteo Ricci S.I. in China*, Romae: Apud aedes Universitatis Gregoriana (Analecta Gregoriana; 76).

⁴⁵ Dies geht u.a. aus den Angaben eines Vertrags für eine Grubengesellschaft hervor, zu der sich mehrere Unternehmer 1656 in Guangdong zusammengeschlossen hatten, um ihr Kapital zu bündeln. Vgl. Eberstein (1974), S. 186f.

⁴⁶ Vgl. Golas (1999), S. 427f.

⁴⁷ Diese Experten, häufig deutscher oder böhmischer Herkunft, zogen während des 14. bis 16. Jahrhunderts von Revier zu Revier, um hydraulische Gerätschaften in den Bergwerken zu installieren und so die Gruben zu entwässern. Vgl. von Stromer in Kroker und Westermann (1984), S. 50-72.

⁴⁸ Zumindest Gelehrtenbeamte dieses Ranges hatten aber längst Kenntnis davon, dass in japanischen Minen bereits seit dem 17. Jahrhundert sowohl Archimedische Schrauben als auch derartige Saug-Hub-Pumpen eingesetzt wurden. Vgl. Elvin (1996), S. 92.

- Bray, Francesca (2012), „Chinese Literati and the Transmission of Technological Knowledge: The Case of Agriculture," in Dagmar Schäfer (Hrsg.), *Cultures of Knowledge: Technology in Chinese History*, Leiden: Brill, S. 299-326.
- Ceredi, Giuseppe (1567), *Tre discorsi sopra il modo d'alzar acque da luoghi bassi*, Parma: S. Viotti.
- Collani, Claudia von (2000), „Aspekte und Problematik der Akkomodation der Jesuiten in China," in Johannes Meier (Hrsg.), "*--usque ad ultimum terrae*": *Die Jesuiten und die transkontinentale Ausbreitung des Christentums, 1540-1773*, Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht, S. 99-119.
- (2012), „The Exchange of Knowledge between Europe and China by Missionaries," in Ulrich van der Heyden und Andreas Feldtkeller (Hrsg.), *Missionsgeschichte als Geschichte der Globalisierung von Wissen: transkulturelle Wissensaneignung und -vermittlung durch christliche Missionare in Afrika und Asien im 17., 18. und 19. Jahrhundert*, Stuttgart: Steiner, S. 111-126.
- Coward, E. Walter (Hrsg.) (1980), *Irrigation and Agricultural Development in Asia: Perspectives from the Social Sciences*, Ithaca: Cornell University Press.
- Dürr, Renate (2017), „Akkommodation und Wissenstransfer: Neuerscheinungen zur Geschichte der Jesuiten in der Frühen Neuzeit," *Zeitschrift für Historische Forschung* 44.3: 487-509.
- Eberstein, Bernd (1974), *Bergbau und Bergarbeiter zur Ming-Zeit (1368-1644)*, Hamburg: Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens (Mitteilungen der Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens; 57).
- Elvin, Mark (1973), *The Pattern of the Chinese Past*, Stanford: Stanford University Press.
- (1996), *Another History: Essays on China from a European Perspective*, Broadway [Australia] und Honolulu: Wild Peony und University of Hawaii Press.
- Forbes, Robert James (1963), *Studies in Ancient Technology*, vol. 7, *Ancient Geology. Ancient Mining and Quarrying. Ancient Mining Techniques*, Leiden: Brill.
- Golas, Peter J. (1999), *Mining*, Cambridge: Cambridge University Press (Science and Civilisation in China, vol. 5, Chemistry and Chemical Technology; 13).
- (2015), *Picturing Technology in China: From Earliest Times to the Nineteenth Century*, Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Haub, Rita und Paul Oberholzer (2010), *Matteo Ricci und der Kaiser von China: Jesuitenmission im Reich der Mitte*, Würzburg: Echter.
- Hollister-Short, Graham (1993), „On the Origins of the Suction Lift Pump," *History of Technology* 15: 57-75.
- Hsia, R. Po-chia (2010), *A Jesuit in the Forbidden City: Matteo Ricci, 1552-1610*, Oxford: Oxford University Press.

- Jami, Catherine, Peter M. Engelfriet und Gregory Blue (Hrsg.) (2001), *Statecraft and Intellectual Renewal in Late Ming China: The Cross-cultural Synthesis of Xu Guangqi (1562-1633)*, Leiden: Brill (Sinica Leidensia; 50).
- Keller, A. G. (1966), „Wasserkünste und Hydromechanik der Renaissance [Renaissance waterworks and hydromechanics],“ *Endeavour* 25: 141-145.
- Landels, John Gray (1978), *Engineering in the Ancient World*, London: Chatto & Windus.
- Moll-Murata, Christine (2018), *State and Crafts in the Qing Dynasty (1644-1911)*, Amsterdam: Amsterdam University Press (Social Histories of Work in Asia).
- Moll-Murata, Christine, Song Jianze und Hans Ulrich Vogel (Hrsg.) (2005), *Chinese Handicraft Regulations of the Qing Dynasty: Theory and Application*, München: Iudicium.
- Mungello, David E. (1989), *Curious Land: Jesuit Accommodation and the Origins of Sino-logy*, Honolulu: University of Hawaii Press.
- Nagase-Reimer, Keiko (2013), „Water Drainage in the Mines in Tokugawa Japan: Technological Improvements and Economic Limitations,“ in Nanny Kim und Keiko Nagase-Reimer (Hrsg.), *Mining, Monies, and Culture in Early Modern Societies: East Asian and Global Perspectives*, Leiden: Brill, S. 25-42.
- Needham, Joseph and Wang Ling (1965), *Mechanical Engineering*, Cambridge: Cambridge University Press (Science and Civilisation in China, vol. 4, Physics and Physical Technology; 2).
- Needham, Joseph et al. (1970), *Clerks and Craftsmen in China and the West: Lectures and Addresses on the History of Science and Technology*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Oleson, John Peter (1984), *Greek and Roman Mechanical Water-Lifting Devices: The History of a Technology*, Dordrecht: Reidel (Phoenix Supplementary Volumes; 16).
- Ramelli, Agostino (1588), *Le diverse et artificiose machine del Capitano Agostino Ramelli dal Ponte della Tresia, Ingeniero del Christianissimo Re di Francia et di pollonia: nelle quali si contengono uarii et industriosi Movimenti, degni di grandissima speculatione, per cauarne beneficio infinito in ogni sorte d'operatione, composte in lingua Italiana et Francese*, Parigi: Casa del'autore.
- Saraiva, Luís und Catherine Jami (Hrsg.) (2008), *The Jesuits, the Padroado and East Asian Science (1552-1773)*, Singapore: World Scientific (History of Mathematical Sciences: Portugal and East Asia; 3).
- Schiffner, Carl, et al. (Hrsg. und Übers.) (1977), *Georg Agricola: Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen in denen die Ämter, Instrumente, Maschinen und alle Dinge, die zum Berg- und Hüttenwesen gehören, nicht nur aufs deutlichste beschrieben,*

- sondern auch durch Abbildungen, die am gehörigen Ort eingefügt sind, unter Angabe der lateinischen und deutschen Bezeichnungen aufs klarste vor Augen gestellt werden sowie das Buch von den Lebewesen unter Tage, Originalausgabe 1556, Nachdruck der 3. Ausgabe, Düsseldorf: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Sievernich, Michael (2013), „Xu Guangqi (1562-1633): Chinas großer Gelehrter, Staatsmann und Katholik," *Zeitschrift für Missions- und Religionswissenschaft* 97.30-4: 279-291.
- Standaert, Nicolas (2003), "The Transmission of Renaissance Culture in Seventeenth-Century China," *Renaissance Studies* 17.3: 367-391.
- (2017), „Matteo Ricci and the Chinese: Spaces of Encounter Between the Self and the Other," in Alessandro Dell'Orto und Zhao Hongtao (Hrsg.), *Lezioni cinesi: storia filosofia e antropologia della Cina*, Città del Vaticano: Urbaniana University Press, S. 73-100.
- von Stromer, Wolfgang (1984), „Wassernot und Wasserkünste im Bergbau des Mittelalters und der frühen Neuzeit," in Werner Kroker und Ekkehard Westermann (Hrsg.), *Montanwirtschaft Mitteleuropas vom 12. bis 17. Jahrhundert: Stand, Wege und Aufgaben der Forschung*, Bochum: Deutsches Bergbau-Museum, S. 50-72.
- Truffa, Giancarlo (2014), „De Ursis, Sabatino," in Thomas A. Hockey et al. (Hrsg.), *Biographical Encyclopedia of Astronomers*, New York: Springer, S. 570-571.
- Verhaeren, Hubert (1949), *Catalogue de la bibliothèque du Pé-t'ang*, Pékin Imprimerie des Lazaristes.
- Wright, Michael T. (1997), „On the Lift Pump," *History of Technology* 18: 13-37.
- Vogel, Hans Ulrich und Elisabeth Theisen-Vogel (1991), "Kupfererzeugung und -handel in China und Europa, Mitte des 8. bis Mitte des 19. Jahrhunderts: Eine vergleichende Studie," *Bochumer Jahrbuch zur Ostasienforschung* 15: 1-57.
- Zou Zhenhuan 邹振环 (2017), „Zhongxi shuiwenhua hudong zhong de ‚bian‘ yu ‚chang‘: Yi Taixi shuifa zai Ming Qing Jiangnan diqu de chuanbo wei li" 中西水文化互动中的,變'與,常': 以《泰西水法》在明清江南地區的傳播爲例 (On the ‚Changing‘ and ‚Laggard‘ Elements in the Interaction of Water Culture between China and the West: A Case Study of the Transmission of Taixi shuifa in the Jiangnan Area of the Ming and Qing Dynasties), *South China Quarterly* 7.3: 395-413.

Kontrolle über Natur und Gesellschaft: Bergbaupolitik und -verwaltung in China (ca. 1550–1800)

Dr. CHEN Hailian
Universität Trier/Tübingen
hailian.chen@uni-tuebingen.de

Einleitung

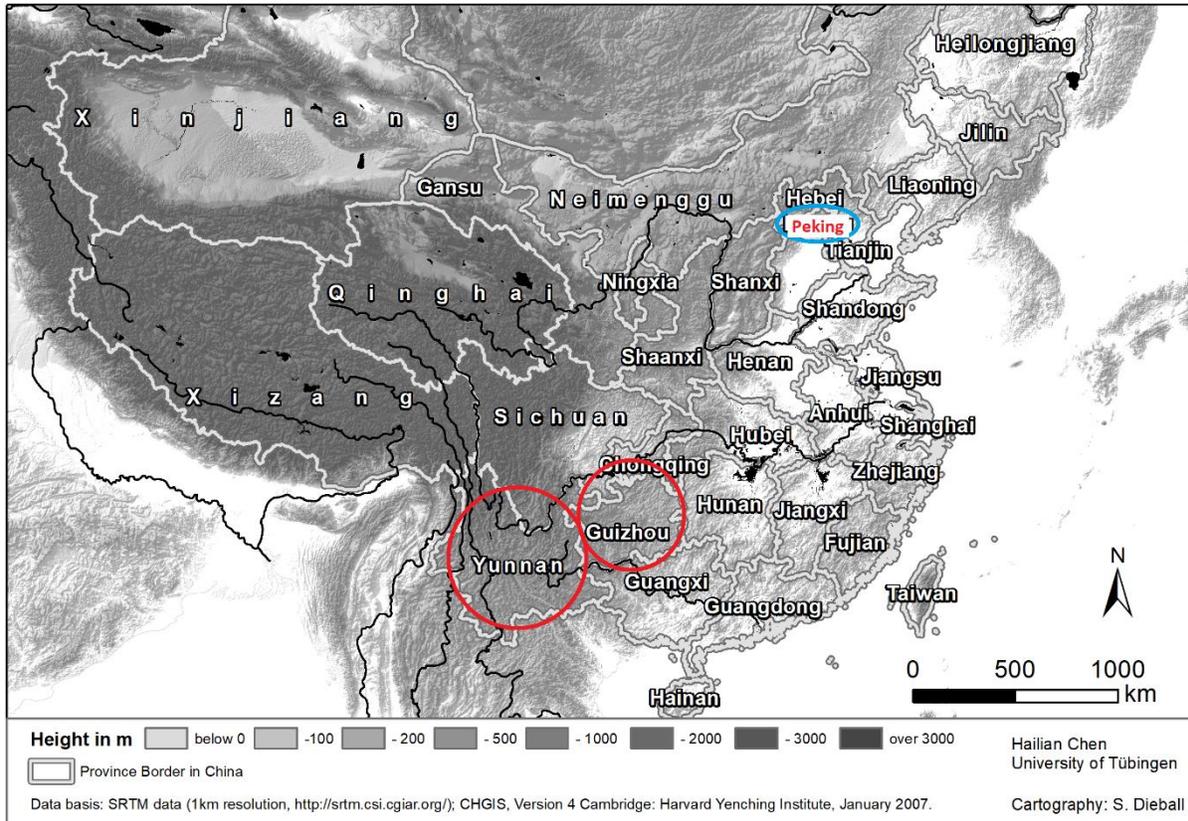
Dieser Beitrag basiert auf den Ergebnissen meiner bisherigen Forschungen über die Geschichte des Kupfer-, Zink-, und Kohlebergbaus in China, insbesondere meiner Doktorarbeit über den Zinkbergbau.¹ Das Dissertations-Projekt war ein Teilprojekt der DFG-Forschergruppe „Monies, Markets, and Finance in China and East Asia, 1600–1900“ (FOR596)² an der Universität Tübingen von 2008–2012 und untersuchte die Geschichte von Zink in China wie auch in Europa der frühen Neuzeit. Das daraus entstandene Buch „Zinc for Coin and Brass: Bureaucrats, Merchants, Artisans, and Mining Laborers in Qing China, ca. 1680s–1830s“ ist 2018 erschienen. Im Zentrum der Untersuchung der Zink-Industrie steht die Provinz Guizhou, sowie die Nachbarprovinz Yunnan (siehe Karte 1).

Abweichend zu den bisherigen Untersuchungen über Zink, die sich hauptsächlich auf die technischen Aspekte mit Bezug auf Bergbau und Hüttenwesen konzentrieren, umfasst meine interdisziplinäre Forschung ein breites Spektrum von Themen, zum Beispiel aus den Bereichen der Technik-, Sozial-, Wirtschafts-, Umwelt- und Kulturgeschichte. Mit Fokus auf die Zink-Fallstudie im spätkaiserlichen China, stellt meine Untersuchung ein konkretes Beispiel für die Nutzung von Mineralressourcen im Rahmen der Interaktion von Mensch und Natur durch die Anwendung von Technik dar. Hierbei wird der Forschungsansatz der Commodity-Chain-Analysis (einschließlich Nachfrage, Herstellung, Logistik, Vermarktung und Verbrauch) verwendet. Dadurch liefert diese originäre Forschung eine umfassende Beschreibung der Montangeschichte in China in der frühen Neuzeit (ca. 1500–1800). Als Quellen wurden vor allem umfangreiche Archivadokumente und Regionalbeschreibungen analysiert. Darüber hinaus belegt die Zink-Fallstudie auf der Grundlage einer qualitativen und quantitativen Analyse auch, dass Kohle als Brennstoff eine sehr wichtige Energiequelle in den Zink-Schmelzhütten war.³

¹ Für die allgemeine Geschichte des Bergbaus in China verweise ich auf den bedeutenden Beitrag von Peter Golas. Sein Werk, Golas (1999), bietet einen umfassenden Einblick in die chinesische Bergbaugeschichte. Andere Arbeiten aus den westlichen Literaturen umfassen Hans Ulrich Vogels Forschungen zum Kupferbergbau und zur Salzindustrie in der Qing-Zeit, Donald Wagners umfangreiche Studie über die Eisen- und Stahlindustrie im alten China, Tim Wrights Untersuchung des Kohlebergbau in der chinesischen Gesellschaft in der Zeit nach 1850 und auch Bernd Ebersteins Studie über Bergbau und Bergarbeiter zur Ming-Zeit. Siehe z.B., Vogel (1983); Vogel (2013); Wagner (2008); Wright (1984); und Eberstein (1974).

² Siehe <http://www.monieseastasia.uni-tuebingen.de/> für das Gesamtprojekt und <http://www.monieseastasia.uni-tuebingen.de/project5.html> für das Zink-Projekt.

³ Siehe Chen (2014), S. 76–111.



Karte 1: Die Provinzen Guizhou und Yunnan in China

Dieser Beitrag untersucht die Bergbau-Politik und die Verwaltungsverfahren im vormodernen China, welche sehr bedeutende und ausgeprägte Aspekte der chinesischen Montangeschichte darstellen. Weiterhin dienen diese zur Darstellung der Führungs- und Leitungsfähigkeit des Staates.⁴ Folgende fünf Themen bezüglich der Bergbau-Politik und der Verwaltungsverfahren werden behandelt:

- (1) Bergbaupolitik und Geldpolitik: Die Gründe für den Zink- und Kupferbergbau,
- (2) Einstellung des Staats gegenüber Bergbau und Bergleute,
- (3) Kontrolle über die Natur durch das Bergbaugesetz,
- (4) drei Hauptverfahren bei der Organisation und dem Betrieb einer Mine von Anfang bis Ende, und
- (5) Kontrolle über die Bergbaugemeinschaft.

⁴ Siehe die ausführliche Interpretation der Führungs- und Leitungsfähigkeit des Staates in Chen (2019).

Bergbaupolitik und Geldpolitik: Die Gründe für den Zink- und Kupferbergbau

Zu Georgius Agricolas Zeit war Zink in Europa noch nicht bekannt. Wie der deutsche Wissenschaftler Johann Beckmann (1739–1811) in *Beiträge zur Geschichte der Erfindungen* schrieb, waren Kupfer, Eisen, Gold, Silber, Blei, Quecksilber und Zinn die sieben üblichen Metalle. Zink wird in der westlichen Literaturen oft als das achte Metall betrachtet, das von der Menschheit produziert und verwendet wurde. Agricola beschreibt „Ofenbruch“ aus Goslar in der Nähe des Harzes, was sich vermutlich auf Zink (unter dem deutschen Name *Conterfey; liquorem candidum*) beziehen sollte. Ofenbruch, eigentlich Galmei oder *lapis calaminaris*, war die wichtigste Erzquelle für das Schmelzen von Zink vor 1900. Galmei wurde auch zur Herstellung von Messing verwendet, das in den östlichen und westlichen Zivilisationen als Zementationsmessing bekannt ist. Aber erst um das Jahr 1800 konnte Europa das Metall Zink kommerziell erfolgreich aus Galmei schmelzen, obwohl einige Metallurgen in ihren Laboratorien um 1740 Zink schmelzen konnten. Von 1600 bis ca. 1800 wurde Zink von China nach Europa exportiert.⁵

Aber was war die Besonderheit des Zinkbergbaus in China? Kurz gesagt, waren der Zink- und Kupferbergbau die zwei wichtigsten Bergbauindustrien im vormodernen China, da die beiden Metalle seit der späten Ming-Zeit (ab ca. 1550) und während der gesamten Qing-Zeit (bis 1911) in großem Umfang für die Herstellung von Messingmünzen benötigt wurden. Die Münzen bestanden zu 90 % aus diesen zwei Metallen. Daneben waren Blei und Zinn auch wichtige Rohstoffe für die Münzherstellung. Von daher war der Bergbau im Ming- und Qing-zeitlichen China eng mit der Geldpolitik verbunden.

Gelehrte aus der Qing-Zeit prägten den chinesischen Begriff *kuangzheng* (Bergbaupolitik), um die Bergbauverwaltung zu diskutieren. Insbesondere tauchte häufig die Kupferverwaltung in den Qing-Staatsdiskursen des 18. Jahrhunderts im Hinblick auf den Kupferbergbau in der Provinz Yunnan auf. Die Zink-Verwaltung wurde zudem in den Qing-Vorschriften behandelt. Im Allgemeinen deckte die Bergbaupolitik fast jeden Aspekt der Verwaltung ab, von der Öffnung der Minen bis zur Herstellung von Messingmünzen in Münzstätten, z. B. dem Betrieb einzelner Minen, der Beschaffung von Metallen und dem Transport von Kupfer und Zink von den Minen zu den Münzstätten in allen Teilen Chinas.⁶

Einstellung des Staats gegenüber Bergbau und den Bergleuten

Der Bergbau wurde von konfuzianisch ausgebildeten Gelehrten in China im Allgemeinen nicht bevorzugt. Als Wurzel oder Grundlage der chinesischen Wirtschaft wurde von den Herrschenden die Landwirtschaft gesehen. Im Auge der Herrschenden basiert die Ruhe und Harmonie der Gesellschaft in erster Linie auf dem Ackerbau und der reichlichen Produktion von Lebensmitteln. Die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bergleute, der nicht-produktive Umgang von Händlern

⁵ Siehe Chen (2013), S. 71–94.

⁶ Siehe Chen (2019), S. 167–70.

und die Gewinne, die sie daraus erzielten, hatten eine sehr geringe Wertschätzung und waren in den Augen der Regierung nicht positiv für die Ordnung und das Funktionieren der Gesellschaft.⁷

Die staatliche Haltung gegenüber dem Bergbau veränderte sich im Laufe der Zeit, im Allgemeinen überwog allerdings eine kritische Haltung, geprägt von Skepsis. Bergarbeiter wurden vom Staat generell als unglückliche und verarmte Menschen angesehen. Einerseits zogen die nicht-landwirtschaftlichen Tätigkeiten, wie Bergbau, Menschen von ihrem Land weg, was zu einer Reduktion der Lebensmittel-Produktion und vor allem auch der Einnahmen aus der Grundsteuer bewirkte. Auf der anderen Seite könnte eine Konzentration einer großen Zahl an Bergleuten in den Minenstandorten zu sozialen Unruhen führen. Menschen, die an ein Land gebunden und immobil sind, wurden als essentiell für die soziale Ordnung angesehen.⁸

In der frühen Ming-Dynastie (1368–1644) durften nur wenige Silber-, Gold-, Eisen-, Kupfer- und Bleimineralien durch ein kaiserliches Edikt betrieben werden.⁹ In der späten Ming-Zeit ab dem 16. Jahrhundert stand die chinesische Wirtschaft vor verschiedenen Herausforderungen in der Finanzverwaltung und den Geldpraktiken sowie im Seehandel. Zur Lösung der finanziellen Probleme wurde die Ausweitung der Bergbauaktivitäten des Staates vorgeschlagen. Der Wanli-Kaiser (reg. 1573–1620) startete im Jahr 1596 ein großes Bergbauprojekt, um das Defizit in seiner Schatzkammer zu reduzieren. Eunuchen wurden unter den offiziellen Bezeichnungen „Steuergesandter“ und „Abgesandter im Bergbau“ anstelle von gelehrten Beamten geschickt, um die Steuern u.a. der Bergwerke einzutreiben. Bei den Steuererhebungen aus dem Bergbau, dem eigentliche Ziel der Eunuchen, wurden häufig Erpressungen und andere kriminellen Handlungen eingesetzt, um die geforderten Einnahmen zu erzielen. Am Ende entwickelte sich die Bergbauproduktion nicht wie gewünscht, die soziale Stabilität des Ming-Imperiums war jedoch gefährdet. Der Bergbau wird auch als Grund mehrerer Rebellionen in verschiedenen Regionen in der Übergangsphase von der Ming-zur Qing-Dynastie gesehen werden.¹⁰ In der frühen Qing-Dynastie war man folglich vorsichtiger bei der Öffnung von Minen.

Kontrolle über die Natur durch das Bergbaugesetz

Trotzdem stieg das Interesse der Qing-Gouverneure an Kupfer, Zink und anderen Metallen gegen Ende des 17. Jahrhunderts stark an, da die finanziellen Ziele durch die Produktion einer ausreichenden Menge an Messingmünzen erreicht werden sollte. Der Bergbau boomte Mitte des 18. Jahrhunderts. Die gesamte Bergbauverwaltung in der Qing-Dynastie wurde eingerichtet und verbessert, obwohl sie mit ihren eigenen Problemen einherging.

Wie in vielen anderen Ländern war das Konzept des Landbesitzes des Staates oder des Königs während der gesamten kaiserlichen Periode in China vorherrschend. An dieser Stelle sei aber darauf hingewiesen, dass die Privatisierung von Land, welche in China schon vor der Qing be-

⁷ Siehe Chen (2019), S. 225.

⁸ Siehe Chen (2019), S. 133–7.

⁹ Siehe Chen (2019), S. 352–5.

¹⁰ Siehe Chen (2019), S. 357–61.

gann, während der Qing-Dynastie äußerst populär wurde. Im Jahr 1887 machte der private Landbesitz dann schon etwa 87 % des gesamten Landes in China aus. Der größte Teil des Grundstücks gehörte Großgrundbesitzern. Das Eigentum der Landbesitzer bedeutete jedoch nicht den kompletten Besitz, sondern war eine Art Nießbrauch und man musste eine Grundsteuer an die Regierung zahlen.¹¹

Obwohl in keinem der vormodernen chinesischen Gesetze ausdrücklich angegeben, wurden Mineralressourcen als fester Bestandteil des Landes angesehen und gehörten dem Staat. Anstatt positive Aussagen über die Rechte des Bergbaus zu machen, waren Verbote gegen den illegalen Bergbau ein charakteristisches Merkmal des vormodernen chinesischen Bergbaugesetzes. Berge, in denen man reiche Vorkommen an Bodenschätzen vermutete, wurden oft privat als Landbesitz gehandelt. Wie der bekannte Geologe Ding Wenjiang darauf hinweist, besitzt der Eigentümer von Kohlefeldern „das Land vom Himmel bis zum tiefsten Punkt, der unter der Oberfläche erreichbar ist“. Nach Ding Wenjiang hatten die Landbesitzer nicht nur Oberflächenrechte, sondern auch Mineralienrechte unter der Oberfläche. Eine Trennung von Oberflächen- und Bodenrechten gab es in China nicht vor den Reformen des Bergwerksgesetzes im späten 19. Jahrhundert. Während seiner Europareise in den 1880er Jahren untersuchte Xu Jianyin beispielsweise den Kohlebergbau in Deutschland und widmete der Trennung von Oberflächenrechten und Mineralrechten in diesem Land seine besondere Aufmerksamkeit.¹²

Die mineralischen Rechte der privaten Eigentümer bedeuteten jedoch nicht den uneingeschränkten Besitz der Ressourcen. Letztenendes hatte der Staat die Befugnis, den Bergbau an einem Standort zu genehmigen und zu besteuern. Jeder nicht staatlich lizenzierte Bergbau war illegal. Wer also durfte dann nach Bodenschätzen suchen? Im vormodernen Bergbauunternehmen waren es oft die Kaufleute, die jeden Zentimeter der Berge nach Mineralvorkommen absuchten. In einigen seltenen Fällen mussten auch Beamten nach Mineralvorkommen suchen. Bei der von Kaufleuten gesponserten Prospektionen waren Prospektions- und Abbaurechte häufig miteinander verbunden. Die Händler mussten einen Antrag an die Regierung stellen, wenn sie an einem Standort Minerallerze fanden und an diesem Ort in den Bergbau investieren wollten. Durch eine Lizenz erhielten die Kaufleute vom Staat Abbaurechte.

Drei Hauptverfahren bei der Organisation und dem Betrieb einer Mine

Am Beispiel einer Kupfermine lassen sich allgemein zwischen drei Hauptverfahren bei der Organisation und dem Betrieb einer Mine von Anfang bis Ende unterscheiden, nämlich: 1) einer Probe-Bergbau-Phase; 2) der Besteuerung und Ertragskontrolle beim normalen Betrieb; und 3) der Schließung einer Mine.¹³

¹¹ Siehe Chen (2019), S. 126–33.

¹² Siehe Chen (2019), S. 173–7.

¹³ Siehe Chen (2019), S. 193–9.

1) Probe-Bergbau-Phase

In einer Erprobungsphase wurden ungefähr zehn Schritte benötigt, um offiziell eine Mine zu gründen (siehe Abbildung 1).¹⁴

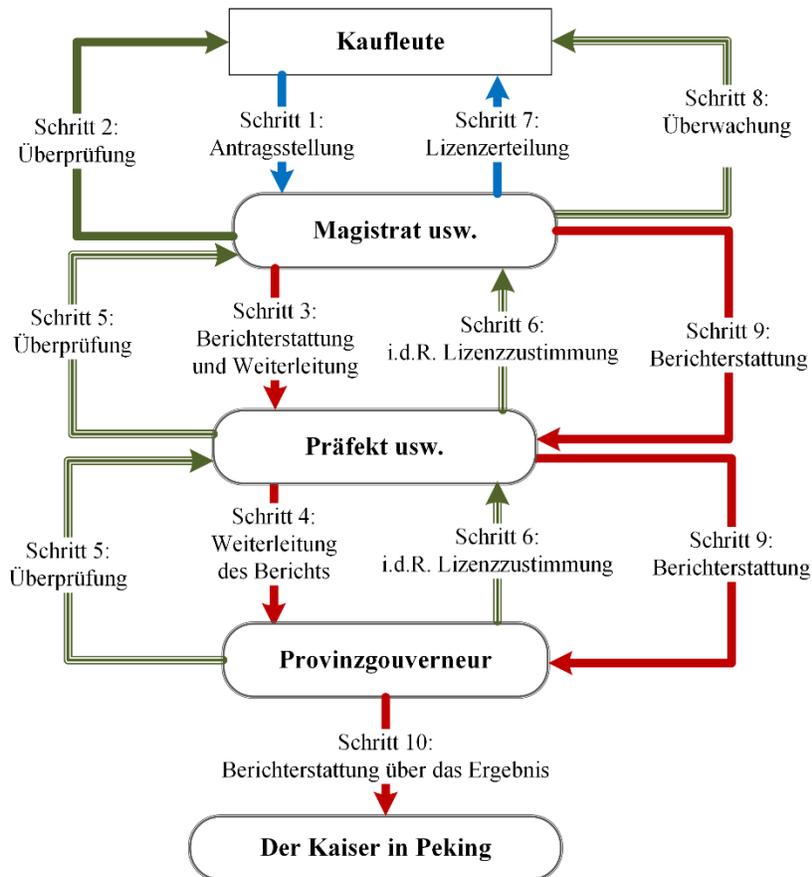


Abbildung 1: Zehn Schritte zur offiziellen Öffnung von neuen Minen
(Eigener Entwurf., Englische Variante in: Chen (2019), S. 194.)

Im ersten Schritt mussten Kaufleute, die an Investitionen in den Bergbau interessiert waren, zunächst die Erlaubnis beantragen, eine Mine zu eröffnen. In Schritt 2 inspizierten die örtlichen Beamten, insbesondere die Magistrate oder andere gleichwertige Beamte auf der untersten Regierungsebene, den Standort und überprüften die finanzielle Situation des Antragstellers. Die nächsten vier Schritte waren lediglich ein routinemäßiger Informationsaustausch zwischen Magistraten und Provinzgouverneuren. In Schritt 3 musste der Magistrat oder ein vergleichbarer Beamter seine Ergebnisse der Felduntersuchung den höheren Beamten wie dem Präfekten mitteilen. In Schritt 4 übermittelte der Präfekt den Bericht des Magistraten dem Provinzgouverneur. In Schritt 5 befiehlt der Provinzgouverneur seinen Untergebenen, die Informationen zu bestätigen. Bei einer positiven Bewertung, was häufig der Fall war, stimmte der Provinzgouverneur in Schritt 6 der

¹⁴ Siehe Chen (2019), S. 193–6.

Aufforderung des Magistraten zu, den Kaufleuten eine Lizenz zu erteilen. Anschließend befahl er dem Magistraten, den Probeabbau zu beaufsichtigen. In Schritt 7 erteilte der Magistrat den Kaufleuten eine Lizenz zum Starten eines Probeabbaus.

Zur gleichen Zeit, in Schritt 8, weist der Magistrat seine vertrauten Mitarbeiter an, die Aktivitäten der Kaufleute zu überwachen und insbesondere den Prozess des Schmelzens zu beobachten, um die Metallproduktion zu kontrollieren. In Schritt 9 meldete der Magistrat dem Präfekten über die tägliche oder monatliche Abgabe von Erzen und Metallen innerhalb von mehreren Monaten. Diese Informationen wurden schließlich dem Provinzgouverneur zur Verfügung gestellt. In Schritt 10 bewertete der Provinzgouverneur die Situation des Versuchsbergbaus, um festzustellen, ob der Bergbau erfolgreich war oder nicht. Der Gouverneur der Provinz erstattete dem Kaiser in Peking entweder in einer Throneingabe oder in einer Routineeingabe Bericht. Wenn sich der Bergbau als rentabel erwies, erstellte der Gouverneur der Provinz Empfehlungen zur Regulierung dieses Gebiets. Andernfalls schlug er vor, die Testphase zu verlängern, um festzustellen, ob die Mine noch florieren könnte.

2) Der Normalbetrieb einer Mine: Besteuerung und Ertragskontrolle

Wenn eine Mine offiziell eröffnet wurde, wurden 20 % (in manchen Fällen 10 % oder auch 30 %) der Produktion dieser Mine als Besteuerung für den Staat erhoben, ohne dass die Kaufleute entschädigt wurden. Mit den restlichen 80 % wurden je nach Provinz unterschiedlich verfahren. In der Provinz Guizhou, in der 70-90 % der gesamten chinesischen Zinkproduktion pro Jahr erzielt wurden, wurden die verbleibenden 80 % der Gesamtproduktion nach Steuern in zwei Hälften aufgeteilt. Die ersten 40 % wurden vom Staat gekauft, die restlichen 40 % wurden an die investierenden Kaufleute geliefert, damit sie diese auf dem Privatmarkt verkaufen konnten. In einigen Fällen kaufte der Staat nach der Steuerabgabe die kompletten restlichen 80 % der Produktion. Der Zink- und Kupfer- sowie der Blei- und Zinnbergbau teilen ein ähnliches Steuersystem. Beim Silber- und Goldbergbau wurde auch die Produktion der Erze streng kontrolliert. Für den Kohlebergbau und den Eisenbergbau unterschied sich das System.¹⁵

An dieser Stelle muss erwähnt werden, dass die Regierung den Händlern Betriebskapital für den Abbau von Zink und Kupfer in Guizhou und Yunnan zur Verfügung stellte, um eine stabile Versorgung der beiden wichtigsten Metalle für die Münzproduktion zu gewährleisten. Die Gegenleistung war der feste und oft recht niedrige Preis, den die Regierung zahlen musste, wenn sie die Metalle direkt von den Minen in diesen beiden Provinzen kaufte.¹⁶

Die Produktion und Besteuerung der einzelnen Minen wurde streng von Behörden oder Bergbeamten vor Ort überwacht. Als feste Regelung in der allgemeinen Bergbauadministration mussten die örtlichen Beamten den Bergbauleuten monatlich die Fördermenge melden, und die Gouverneure der Provinzen mussten jedes Jahr die Steuern und verschiedene Ausgaben für Bergbauangelegenheiten in Form einer Throneingaben der Zentralregierung melden.¹⁷

¹⁵ Siehe Chen (2019), S. 196–7.

¹⁶ Siehe Chen (2019), S. 143–6.

¹⁷ Siehe Chen (2019), Kap. 9.

3) Das Ende: Schließen einer Mine durch Blockieren der Eingänge mit Steinen

Wenn eine Mine geschlossen werden musste, lag dies fast immer an einem Produktionsrückgang. Ein weiterer häufiger Grund waren Überschwemmungen während der Regenzeit. Ähnlich wie bei den Öffnungsverfahren mussten die Kaufleute bei der Lokalregierung einen Antrag auf die Schließung einer Mine stellen. Nach der Inspektion der Bergbaustätten stellten die Magistraten einen formellen Antrag zur Bestätigung an den Provinzgouverneur, der schließlich die Informationen an den Kaiser weitergab. Wenn der Antrag genehmigt wurde, wurden die Mine an diesem Standort offiziell geschlossen und die Mineneingänge mit Steinen blockiert.¹⁸

Ob die Minen tatsächlich geschlossen wurden, ist nicht klar. In Bergbaubetrieben war es die niedrigste Ebene von Bürokraten und sehr wahrscheinlich auch ihre Untergebenen, die Felduntersuchungen durchführten. Ihre Information, wahrheitsgemäß oder falsch, beeinflusste die Entscheidung der Zentralregierung direkt. Wie Archivadokumente zeigen, stellten die Kaiser (vor allem Yongzheng und Qianlong) oft die Zuverlässigkeit der in Bergbauuntersuchungen enthaltenen Informationen in Frage. In einigen Fällen befahlen die Kaiser den Beamten, die Abbaugebiete erneut zu untersuchen.¹⁹

Kontrolle über die Bergbaugemeinschaft

Die Bergbau-Regionen für Kupfer und Zink in China lagen in den südwestlichen Provinzen Yunnan und Guizhou. Während des ganzen achtzehnten Jahrhunderts wurden jedes Jahr in Yunnan über 5,000 Tonnen Kupfer und in Guizhou über 3,500 Tonnen Zink produziert. Diese riesigen Mengen waren die notwendigen Rohstoffe für die Münzstätten in Peking und in den Provinzen.

Es muss hier auch erwähnt werden, dass das 17. Jahrhundert mit dem Übergang von der Ming-Dynastie zur Qing-Dynastie voller Konflikte und Chaos war. Das gesamte Reich erlebte Jahrzehnte der politischen und sozialen Unruhen und wirtschaftlicher Desaster. Millionen von Menschen starben infolge von Katastrophen wie Dürre, Überschwemmungen, Hungersnöte und Krankheiten und militärischer Auseinandersetzungen. Besonders stark durch militärische Auseinandersetzungen betroffen war der Südwesten Chinas. Yunnan war dadurch stark verwüstet und entvölkert. Erst um das Jahre 1680 kehrten dort und im Rest des Reiches wieder Frieden zurück.²⁰ Vor dem Bergbau-Boom wohnten vor allem ethnische Minderheiten in Guizhou und Yunnan. Während des Bergbau-Booms kam es dann zu groß angelegten Han-Einwanderungen nach Südwest-China, welche durch den wachsenden Bergbaus in Yunnan sowie in Guizhou noch stärker ausfielen. Laut James Lee vervierfachte sich die Bevölkerung in Südwest-China zwischen 1700 und 1850 von circa 5 Mio. auf 21 Mio. Der Bevölkerungszuwachs spiegelt auch den Bedarf an Bergarbeitern wider. Lee schätzt, dass im Jahre 1750 im Südwesten Chinas die Gesamtzahl

¹⁸ Siehe Chen (2019), S. 197–9.

¹⁹ Siehe Chen (2019), S. 203–5.

²⁰ Siehe Chen (2019), S. 115–6.

aller Bergleute bei über 300.000 lag.²¹ Der einzelne Arbeiter war nicht von Bedeutung, aber die massiven Wanderungen machten der Regierung Sorgen.

Wie sollten die Bergbaugemeinden kontrolliert werden? Bereits 1689 schlug Wang Yongying, der Amtsrichter des Bezirks Yangshan in der Provinz Guangdong, mehrere Lösungen für die Verwaltung in Bergbaugemeinschaften vor. Seine wesentlichen Vorstellungen von Personalorganisation in Bergwerken und Hütten wurden insbesondere von den späteren Gouverneuren übernommen und entwickelten sich zu einem neuen Organisationssystem, das mit dem *Baojia*-System (Selbstverwaltungseinheitssystem) kombiniert wurde (siehe Abbildung 2).²²

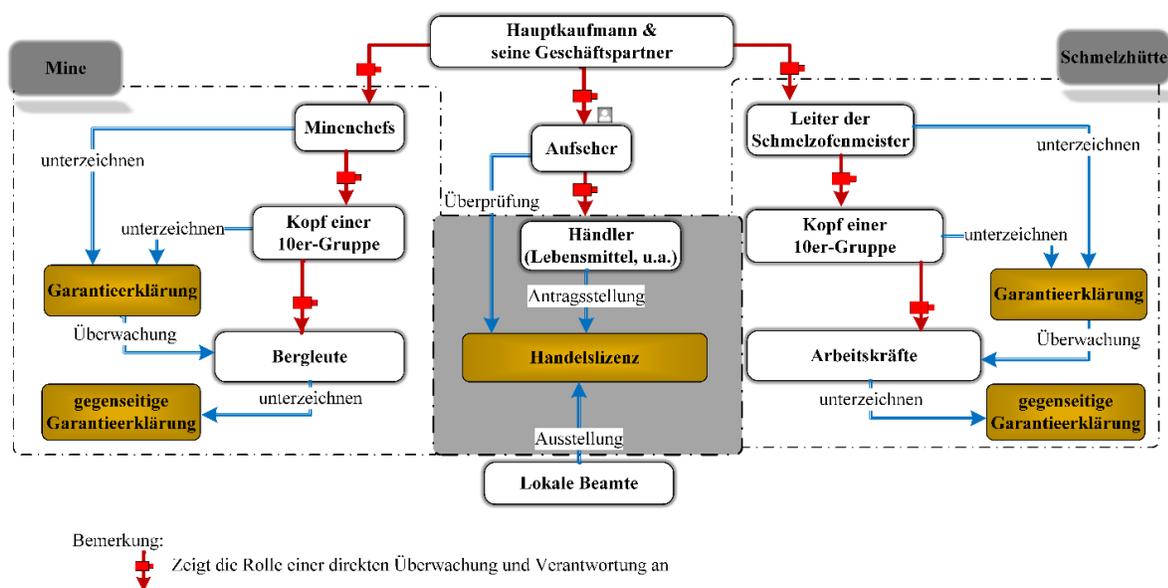


Abbildung 2: Die Verwaltung in Bergbaugemeinschaften durch Anwendung des Baojia-Systems
 (Eigener Entwurf, Englische Variante in: Chen (2019), S. 234.)

In jedem Bezirk wurde ein Hauptkaufmann eingestellt, welcher sich eigenen Geschäftspartner suchen konnte. Wenn sich mehrere voneinander getrennte Berge in einem County/Bezirk befanden, durften der Hauptkaufmann Partner für die verschiedenen Orte einstellen. Am Ende waren die Kaufleute berechtigt, einen Aufseher zu rekrutieren, der für die Sicherheit des gesamten Berges verantwortlich war, mehrere Minenchefs (die die Ausgrabungen überwachten und das gesamte Team im Schacht betreuten) sowie mehrere Leiter der Schmelzofenmeister, die über Erfahrung im Schmelzen verfügten und die Verantwortung über das Team an den Hütten übernahmen.

Die Bergarbeiter sollten in einem *Baojia*-System (Selbstverwaltungseinheitssystem) organisiert sein, was bedeutet, dass die Menschen in 10er-Gruppen (*Jia*) organisiert wurden. Die Köpfe

²¹ Siehe Lee (1986), S. 84–100. Vgl. Chen (2019), S. 248.

²² Siehe Chen (2019), S. 232–6.

der *Jias* an den Minen bzw. Hütten waren Untergebene des Minenchefs und des Leiters der Schmelzofenmeister und übernahmen die Führung ihres zehnköpfigen Teams. Als Rekrutierer mussten die Minenleiter und die Leiter eines *Jias* zusammen eine Garantieerklärung unterzeichnen, in der sie die Wahrheit ihrer Aussagen über die Arbeiter erklärten. Die zehn Personen in einer *Jia* waren für sich gegenseitig verantwortlich. In ähnlicher Weise waren die Leiter der Schmelzofenmeister und die Leiter eines *Jia* einer Hütte für ihre Angestellten verantwortlich.

Außerdem sollte jeder registrierte Arbeiter ein Abzeichen oder eine Plakette aus Holz oder Bambus an der Hüfte tragen. Ein Hüftabzeichen enthielt Informationen zum Name, zur Anschrift, zum Name der Mine und des Schachts, sowie eine Arbeitsbeschreibung. Die Kaufleute mussten alle drei Monate einen Bericht über die von ihnen angeworbenen Arbeiter erstellen, einschließlich Angaben zu Name, Alter, physischen Merkmalen und Adresse des Arbeiters und den Bericht der Regierung vorlegen. Die Händler, die in den Bergbauregionen Reis oder andere Bedarfsgegenstände des täglichen Bedarfs verkauften, wurden ebenfalls streng von den örtlichen Behörden und Kaufleuten kontrolliert. Archivadokumentationen zufolge befahlen die Kaufleute jeden Tag ein oder zwei Assistenten, sich an wichtigen Gebirgspässen zu positionieren, um Dorfhändlern einen Pass zu erstellen und das Kommen und Gehen der Reisenden im Auge zu behalten. Nur diejenigen, die einen Pass besaßen, durften in Bergbauregionen einreisen. Wenn diese Händler die Minen verließen, mussten sie sich am gleichen Ort abmelden, an dem sie eingetreten waren, und wurden dort untersucht, ob sie Erz oder Metalle bei sich trugen.

Der Versuch, mit dem Taillenabzeichen im *Baojia*-System die Bergleute zu kontrollieren, war jedoch utopisch. Aus den Archivadokumentationen geht hervor, dass an Orten, an denen es nicht viele Bergleute gab, wie in den Provinzen Guangdong, Guangxi oder Hunan, die Methode der Hüftabzeichen leicht durchführbar war. In den beiden Bergbauregionen in Guizhou und Yunnan, wo sich über zehntausend Bergleute in großen Bergwerken versammelten, war ein solches utopisches Design nicht realistisch. Unter dem Einfluss einer Rebellion um das Jahr 1750 erließ Kaiser Qianlong ein Edikt, um die örtlichen Gesellschaften durch die Einführung des *Baojia*-Systems strenger zu kontrollieren. Als Reaktion auf dieses Edikt kritisierten die Gouverneure der Provinzen Guizhou und Yunnan das nominell bestehende *Baojia*-System, da die Führer der zehn Personen ihren Verpflichtungen oftmals nicht nachkamen.²³

Ihre Lösung bestand darin, Bergbaubeamte zu ernennen, die in den Bergbauregionen stationiert waren (siehe Abbildung 3). In einigen Fällen übernahmen örtliche Beamte die Aufgaben der Bergbaubeamten. Der Bergbaubeamte ordnete an, dass ein Steuerchef alle Personen in Minen und Hütten einschließlich Namen, Alter und Herkunftsort registrieren ließ. Außerdem wurden jeweils ein Minenchef in jedem Schacht und ein Leiter der Schmelzofenmeister in einer Hütte ausgewählt. Die Leiter in den Minen und Hütten waren dafür verantwortlich, die Änderungen des Personals innerhalb ihres Zuständigkeitsbereichs dem Steuerchef zu melden. Am ersten Tag jedes Mondmonats reichte der Steuerleiter den Bergbaubeamten eine Kopie des Registers ein und verwahrte eine Kopie für seine eigenen Unterlagen.

²³ Siehe Chen (2019), S. 238–41.

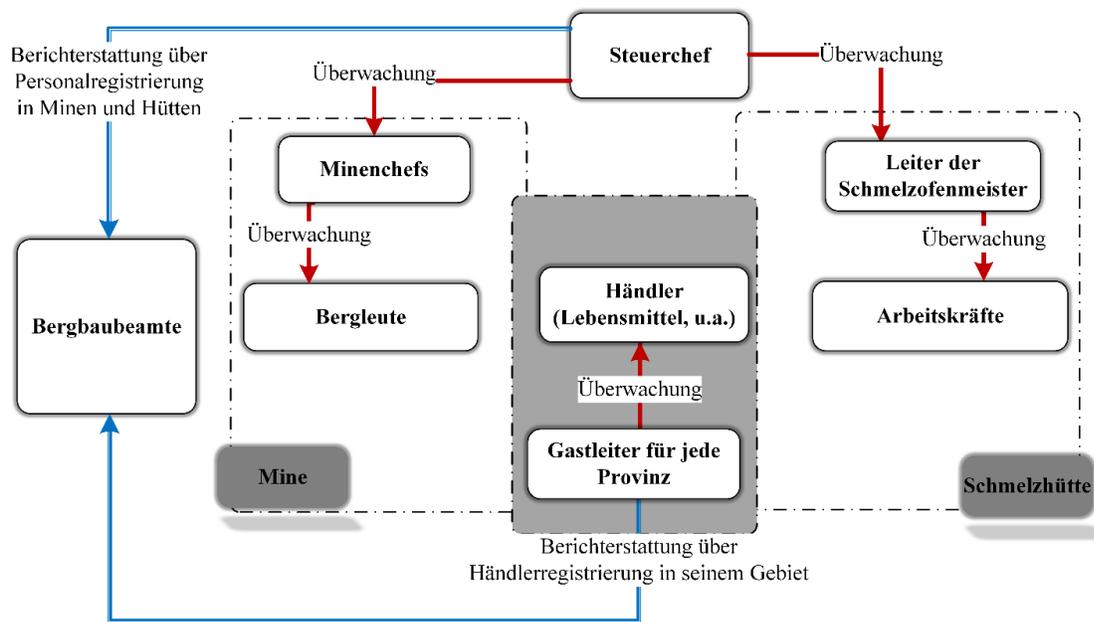


Abbildung 3: Überwachung und Kontrolle in Bergbaugemeinschaften durch Bergbeamte
(Eigener Entwurf, Englische Variante in: Chen (2019), S. 240.)

Für die Ladenbesitzer, Händler oder Hausierer, welche Einheimische waren, aber auch aus anderen Provinzen stammten, wurden für die Leute aus einer gleichen Provinz ein oder zwei Leiter (Gastleiter) ausgewählt. Ähnlich wie die Verpflichtung des Steuerchefs, registrierte der Gastleiter alle Händler in seinem Gebiet. Er machte dies in zweifacher Ausfertigung, behielt eine Kopie als Referenz und leitete die andere jeden Monat an die Bergbaubeamten weiter.

Wie die Provinzgouverneure auch argumentierten, war es unpraktisch, die *Baojia*-Regelung in vielen Regionen im Südwesten Chinas umzusetzen, da sich in den Bergen viele einzelne Dörfer befanden. Es war im Allgemeinen eine Herausforderung für Administratoren in der gesamten chinesischen Geschichte, zerstreute Dörfer in den Bergen in eine größere Verwaltungseinheit zu ziehen. Der *Baojia*-Ansatz war zu idealistisch, um die geographischen Barrieren zu überwinden. Wie in Rechtsfällen festgehalten ist, wurden die Dorfvorsteher in der Nähe von Bergwerken häufig gerufen, um mündliche Aussagen zu machen. Fast alle behaupteten jedoch, dass sie zu weit von den Minen entfernt waren, um über alles informiert zu werden, was den Bergleuten passiert war. Die neue Lösung erlaubte die Einwanderung aus anderen Regionen nach Guizhou und Yunnan, um die Nachfrage nach Bergarbeitern zu decken. Aber wer konnte Tausende von Fremden gut genug kennen, um eine Garantieerklärung unterzeichnen zu können?

Zusammenfassung

Der Bergbau war für das vormoderne China und seiner Geldpolitik und seine Wirtschaft von großer Bedeutung, die Bergleute jedoch wurden häufig als eine Sondergruppe betrachtet. Als wichti-

ger Akteur hat der Qing-Staat die Entwicklung der Bergbauindustrie durch die Kontrolle von Natur und Gesellschaft auf den Weg gebracht und unterstützt. Moderne Konzepte wie Oberflächen- und Bodenrechte, Prospektionsrechte und Bergbaurechte wurden bereits im vormodernen chinesischen Bergbauunternehmen umgesetzt und praktiziert, wenn auch nicht eindeutig in Worten definiert. Die Verwaltung des Bergbaus war ein Mittel zur Durchsetzung dieser Rechte. Die Kontrolle über eine große Anzahl verarmter Menschen stellte die Qing-Regierung jedoch zwangsläufig vor große Herausforderungen. Das bestehende *Baojia*-System, das üblicherweise in Dorfverwaltungen eingesetzt wurde, war in den Bergen nur eingeschränkt geeignet.

Trotz dieser Probleme und Herausforderungen hat die Bergbauverwaltung der chinesischen Herrscher (einschließlich der Investitionen) dazu geführt, dass sich die Bergbauindustrien etablieren und langfristig entwickeln konnten.

Literatur

- Chen, Hailian (2013), „Zinc Transfer from China to Europe via Trade, ca. 1600–1800: A Transnational Perspective,” *Technikgeschichte* 80.1: 71–94.
- (2014), „Fueling the Boom: Coal as the Primary Source of Energy for Processing Zinc in China and Comparison with Europe, ca. 1720–1820,” *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 57.1: 76–111.
- (2019), *Zinc for Coin and Brass: Bureaucrats, Merchants, Artisans, and Mining Laborers in Qing China, ca. 1680s–1830s*, Leiden: Brill.
- Eberstein, Bernd (1974), *Bergbau und Bergarbeiter zur Ming-Zeit (1368–1644)*, Hamburg: Gesellschaft für Natur- und Völkerkunde Ostasiens e. V.
- Golas, Peter (1999), *Science and Civilisation in China. vol. 5: Chemistry and chemical technology; Part 13: Mining*, Cambridge: Cambridge University Press.
- Lee, James (1986), *State and Economy in Southwest China, 1250 to 1850*, MS.
- Vogel, Hans Ulrich (1983), „Chinese Central Monetary Policy and the Yunnan Copper Mining Industry in the Early Qing (1644–1800).“ PhD diss., Zürich University.
- (2013), *Marco Polo Was in China: New Evidence from Currencies, Salts and Revenues*, Leiden: Brill.
- Wagner, Donald B. (2008), *Science and Civilisation in China. vol. 5: Chemistry and Chemical Technology; Part 11: Ferrous Metallurgy*, Cambridge University Press.
- Wright, Tim (1984), *Coal Mining in China's Economy and Society, 1895–1937*, Cambridge: Cambridge University Press.

„Das wird gewiss die Staatskasse füllen!“
Johann Adam Schall von Bells chinesische Übertragung von Agricolas
***De re metallica libri XII* im Jahre 1640**

Hans Ulrich Vogel
Geschichte und Gesellschaft Chinas
Abteilung für Sinologie, Universität Tübingen
hans-ulrich.vogel@uni-tuebingen.de

Die Geschichte der Erforschung der Übertragung von Agricolas *De re metallica* (fortan: DRM) ins China der späten Ming-Zeit (1368-1644) lässt sich deutlich in zwei Phasen unterteilen. Für die erste Phase von 1981 bis 1999 kann als Pionier auf diesem Gebiet der chinesische Wissenschaftshistoriker Pan Jixing 潘吉星 gelten, der bereits im Jahre 1981 einen diesbezüglichen Aufsatz in einer etwas entlegenen chinesischen Fachzeitschrift veröffentlicht hat, gefolgt dann zwei Jahre später von einem Beitrag in den renommierten „Studien zur Geschichte der Naturwissenschaften“ (*Ziran kexueshi yanjiu*).¹ Auf dieser Grundlage entstand dann in Zusammenarbeit mit dem Verfasser dieses Beitrages eine erweiterte deutschsprachige Publikation im Jahre 1989, bei der es sich nach wie vor um die beste ereignisgeschichtliche Darstellung des Übertragungs- und Übersetzungsprozesses handelt, auch wenn im Lichte der neueren Forschung nun einige Passagen der Überarbeitung bedürfen. Sowohl Pan Jixing als auch ich selbst haben danach weitere Aufsätze zur Thematik publiziert, die aber keine grundlegend neuen Erkenntnisse beinhalten. Erwähnenswert ist lediglich noch ein Beitrag von Peter J. Golas von 1995, in dem er die Vermutung äußerte, dass aufgrund der Komplexität und Schwierigkeit des Textes wahrscheinlich nur ein Teil von DRM übersetzt worden sei. In der Tat sollte er mit seiner Vermutung, dass die chinesische Version, die den Titel *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinneren) trägt, nur eine Teilübersetzung sei, recht behalten.

Die Situation für die historische Forschung hat sich dann im Jahre 2015 dramatisch verändert und zwar aufgrund der als sensationell zu bezeichnenden Entdeckung eines Manuskriptes, welches sich als eine Kopie der chinesischen DRM-Version herausstellte. Entdecker des Manuskriptes des *Kunyu gezhi* (fortan: KYGZ), welches sich in der Bibliothek von Nanjing (Nanjing tushuguan 南京图书馆) befindet, war Han Fengran 韩凤冉, Mitarbeiter des „Phönixverlages“ (Fenghuang chubanshe 凤凰出版社), der sich auch schon bei der Herausgabe von anderen, auf Chinesisch verfassten Traktaten der jesuitischen Chinamission verdient gemacht hatte und der in einer Zeitungsmittteilung auf seine 2015 erfolgte Entdeckung aufmerksam gemacht hat. War uns vorher die ereignisgeschichtliche Dimension der Übertragung und Übersetzung von DRM nach China auf der Grundlage von Informationen aus anderen Quellen recht gut bekannt, so galt – bedingt durch die kriegerischen Ereignisse beim Untergang des Ming-Hauses (1368-1644) und der Machtergreifung durch die mandchurische Qing-Dynastie (1644-1911) – der eigentliche Text des KYGZ als verloren. Es ist von daher klar, dass mit der Entdeckung einer KYGZ-Abschrift ein neues Zeitalter in der Erforschung der Geschichte von

¹ Zu den im folgenden genannten Arbeiten siehe das Verzeichnis der Literatur.

DRM im China der späten Ming-Zeit begann, die seitdem auch Ausdruck in einer verstärkten diesbezüglichen Publikations- und Forschungsaktivität gefunden hat.²

Da ich selbst vor mehr als zwanzig Jahren in Zusammenarbeit mit Pan Jixing bereits über dieses Thema gearbeitet habe, dürfte es denn Leser nicht überraschen, dass für mich persönlich die Entdeckung einer KYGZ-Abschrift von besonderer Bedeutung war. Sobald ich von dieser Neuigkeit erfuhr, hatte ich im Sommer 2015 kurzentschlossen meine Mitarbeiterin Dr. Cao Jin 曹晋 in Beijing gebeten, sich nach Nanjing zu begeben und in der dortigen Bibliothek vorstellig zu werden. Obwohl wir keine photographische Reproduktion der KYGZ-Abschrift erhielten, wurde es Dr. Cao erlaubt, das Manuskript von 144 chinesischen Doppelseiten abzuschreiben, was sie dann auch innerhalb einer Woche bewerkstelligte. Somit sind wir nun in Besitz einer zuverlässigen und korrekturgelesenen Version des Textes, die uns zudem aufgrund ihrer digitalen Form die Forschung sehr erleichtert. Im Jahre 2017 erschien dann auch eine von Han Fengran edierte moderne Ausgabe des KYGZ,³ mit der wir unsere eigene Version gewinnbringend für unsere Untersuchungen vergleichen können.

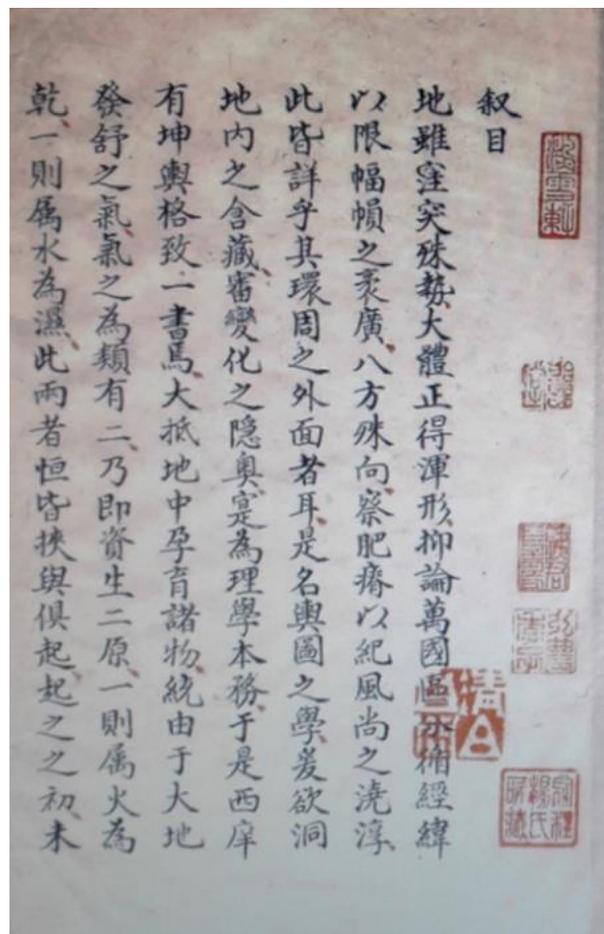


Abbildung 1: KYGZ, Vorwort, MS Bibliothek von Nanjing [1639]; Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.

² Siehe dazu die neueren Arbeiten von Han Fengran und Vogel bzw. Fu Hansi im Literaturverzeichnis.

³ Sie ist enthalten in *Ming Qing zhi ji xifang chuanjiaoshi Hanji congkan, di er ji* 明清之際西方傳教士漢籍叢刊, 第二輯 (Sammlung chinesischsprachiger Werke westlicher Missionare der Ming- und Qing-Zeit; Zweite Serie), hrsg. Zhou Zhenhe 周振鶴, Nanjing: Fenghuang chubanshe, 2017, Bd. 8.

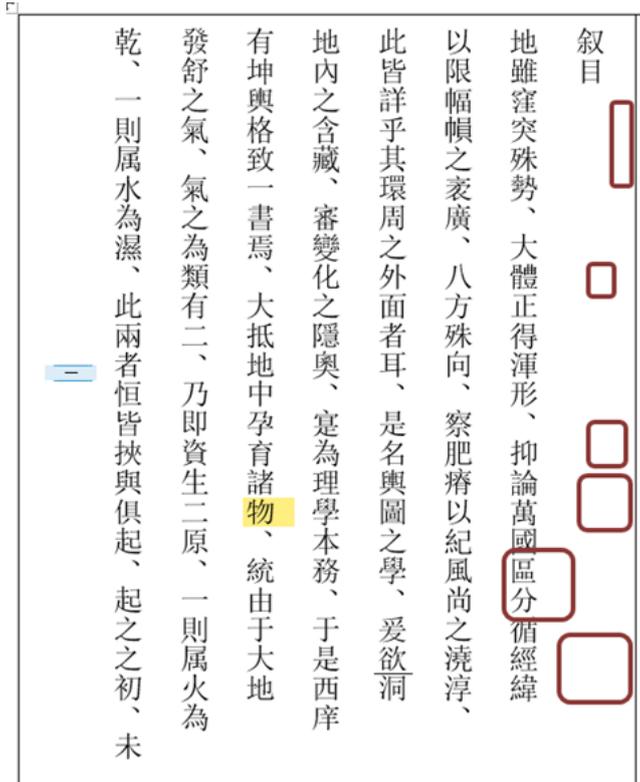


Abbildung 2: KYGZ, Vorwort [1639]; digitale Abschrift, erstellt von Dr. Cao Jin, Juni 2015.

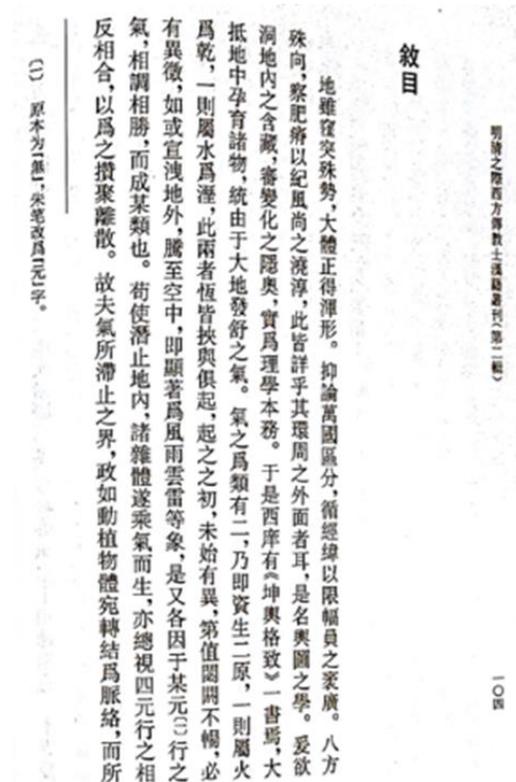


Abbildung 3: KYGZ, Vorwort [1639]; moderne, von Han Fengran betreute Ausgabe des Verlags Fenghuang chubanshe von 2017.

Gleichzeitig hat uns die Entdeckung des KYGZ dazu bewogen, ein Projekt bei der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) zu beantragen, welches dann im letzten Jahr bewilligt worden ist. Dieses Vorhaben, welches unter der Ägide des „Sub-Committee on Education and Research of the UNESCO Memory of the World Programme“ steht, trägt den Titel „Die Übertragung westlicher Naturwissenschaft, Technologie und Medizin ins China der späten Ming-Zeit: Konvergenzen und Divergenzen im Lichte des *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinneren; 1640) und des *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens; 1612).“⁴ Der Titel bringt zum Ausdruck, dass wir neben dem KYGZ auch andere, auf Chinesisch verfasste naturwissenschaftliche, technologische und medizinische Traktate der jesuitischen Chinamission des 17. Jahrhunderts untersuchen werden, um so u.a. unser hermeneutisches Verständnis der Besonderheiten der Übertragung und Übersetzung von DRM vertiefen zu können. Neben den direkt im DFG-Projekt angestellten Mitarbeiterinnen Dr. Cao Jin, die mit mir zusammen das KYGZ behandeln wird, und Sabine Kink, M.A., die über das *Taixi shuifa* promoviert, gibt es in Tübingen und auch in Macau eine Reihe von weiteren assoziierten Projektteilnehmern bzw. -teilnehmerinnen, repräsentiert hier bei den 27. Agricola-Gesprächen durch Anna Strob, M.A., die über Vagnones *Kongji gezhi* 空際格致 (Eine Studie Himmlischer Phänomene, c. 1633) eine Dissertation verfassen wird. Dr. Chen Hailian hingegen, eine ausgewiesene Kennerin der Geschichte des Bergbaus im spätkaiserlichen China, hat in meiner früheren DFG-Forschergruppe „Monies, Markets, and Finance in China and East Asia, 1600–1900: Local, Regional, National and International Dimensions“ (FOR596) zur Geld- und Bergbaugeschichte mitgearbeitet und kann somit substantiell zur Klärung der politischen, administrativen, wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Stellung des spätkaiserlichen chinesischen Bergbaus beitragen.

Einfuhr und erste Erwähnung von Georgius Agricolas Werk in China

Wie bei der Übermittlung und Verbreitung vieler anderer westlicher naturwissenschaftlicher, technologischer und medizinischer Traktate spielte auch im Falle von DRM die jesuitische Chinamission eine Schlüsselrolle. Mit den Jesuiten gelangten neben einer Vielzahl von religiösen Schriften auch Werke über Literatur, Philosophie, Medizin, kirchliches und ziviles Recht, Musik, Physik, Chemie, Mechanik, Geographie, Hydrographie, Biologie, Geologie, Mathematik, Astronomie, Maschinenbau und wissenschaftliche Instrumente wie auch solche über Bergbau und Hüttenwesen nach China.

Die Übertragung eines Exemplars der lateinischen Erstausgabe von Agricolas DRM kann recht gut nachgewiesen werden. Es kam in den frühen Zwanzigerjahren des 17. Jahrhunderts zusammen mit mehreren hundert anderen westlichen Büchern nach China, und zwar als Resultat einer berühmten Werbe- und Rekrutierungstour sowie Geld- und Bücherkollekte, die vom Jesuiten Nicolas Trigault (Jin Nige 金尼閣, 1577-1628) während der Jahre 1614-1618 in Europa unternommen wurden. Das dabei erworbene DRM-Exemplar befand sich seit 1696 in

⁴ Siehe <https://uni-tuebingen.de/fakultaeten/philosophische-fakultaet/fachbereiche/aoi/sinologie/forschung/kunyu-gezhi-taixi-shuifa-dfg/>

der Beitang-Bibliothek 北堂 der Jesuiten in Beijing und ist heute im Besitz der Chinesischen Nationalbibliothek in der Hauptstadt der Volksrepublik China.⁵



Abbildung 4: Prof. Friedrich Naumann bei der Inspektion des DRM-Exemplars, das Schall von Bell und seinen Mitarbeitern als Grundlage für die chinesische Übertragung gedient hat und sich heute im Besitz der Chinesischen Nationalbibliothek in Beijing befindet. Ausstellung vom 1. April 2019, dankenswerterweise organisiert von Dr. Zhao Daying 赵大莹, Chinesische Nationalbibliothek, anlässlich der Konferenz „Transfer of Scientific and Technical Knowledge between Europe and China during the Early Modern Period“, Beijing, Sino-German Center for Research Promotion, March 30-April 1, 2019.

Aus den Buchwidmungen des Beijinger DRM-Exemplars erfahren wir, dass das Werk einst Michael Mändl aus Eissendorff gehört hatte, der *propraetor* (Stadt-Unterrichter) in München war⁶ und das Buch 1617 Georgius Locher, *syndacus* (Stadtschreiber) von München,⁷ als Gabe überreicht hatte. Kurz danach vermachte Locher dieses Exemplar als Geschenk für die Chinamission dem aus Bingen (Diözese Konstanz) stammenden Jesuiten Johannes Schreck al. Terrenz (Deng Yuhan 鄧玉函, 1576-1630), der Trigault auf seiner Sammel- und Werbetour in Europa begleitet hatte und sich später 1618 mit ihm und anderen Jesuiten nach China aufmachen sollte. Die Übersetzung der beiden lateinischen Widmungen im Beijinger DRM-Exemplar lautet wie folgt:

⁵ Pan Jixing, Vogel et al. (1989), S. 161-162; Golvers (2012), S. 35-36.

⁶ Spuren von Mändls juristischen Aktivitäten finden wir beispielsweise unter <http://monasterium.net/mom/DE-BayHStA/KUFrauenchiemsee/1404/charter> (Zugang 11. Sept. 2015).

⁷ Zu den zahlreichen geschichtlichen Spuren von Dr. Georg Lochers juristischen und administrativen Tätigkeiten siehe z.B. <https://www.deutsche-digitale-bibliothek.de/item/QLZPAI4PCDA2ZGPCVDJKW73YTQPET2XT> (Zugang 11. Sept. 2015), eine Urkunde, die auch von Mändl mitunterzeichnet war. Locher war beteiligt an der Zusammenstellung von *Landrecht / Policey: Gerichts- Malefiz- und andere Ordnungen. Der Fürstenthumben Oberrn und Niderrn Bayrn*, einer Sammlung von Bestimmungen zum Gesetz, zur Rechtsprechung und zum Polizeiwesen, welche 1616 in München bei Henricus veröffentlicht wurde. Siehe <http://www.abebooks.com/book-search/title/landrecht-policey/> (Zugang 13. Sept. 2015).

„Dem hochedlen und hochberühmten Mann, Herrn Georgius Locher, Doktor beider Rechte, dem hochwürdigen Stadtschreiber der weitbedeutenden Stadt München, dem Patron und mit vielen Ehrenzeichen auszuzeichnenden liebsten Freund hat Michael Mändl in Eissendorff, Stadt-Unterrichter der genannten Stadt München, [dieses Buch] im Jahre 1617 um des Gedenkens und der Freundschaft willen geschenkt.

Das Joch wird morsch.“

„Dem in Christus ehrerbietigen Pater Johannes Terrenz, Priester der Gesellschaft Jesu, hat [es] für die chinesische Mission geschenkt Georgius Locher, Doktor beider Rechte, Advokat Münchens am obersten herzoglichen Gerichtshof.“



Abbildung 5: Nicolas Trigault (Jin Nige 金尼閣; 1577-1628) in chinesischer Kleidung, gemahlt 1617 von niemand geringerem als Peter Paul Rubens (1577-1640); siehe <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:NicolasTrigaultInChineseCostume.jpg?uselang=de> (Zugang: 11. Juni 2019).



Abbildung 6: Johannes Schreck al. Terrenz (Deng Yuhan 鄧玉函; 1576-1630), gezeichnet 1617, möglicherweise ebenfalls von Peter Paul Rubens; siehe <https://www.bingen-hohenzollern.de/johannes-schreck/> (Zugang: 11. Juni 2019).

Dass aller Wahrscheinlichkeit nach das in der Chinesischen Nationalbibliothek befindliche Exemplar als Vorlage für die Übersetzung diente, lässt sich daran ablesen, dass es Randbemerkungen in Latein, rote und schwarze Markierungen, Klebestellen, Reste von Pauspapier sowie hie und da chinesische Nummerierungen in den Abbildungen enthält. Interessant ist zudem, dass Illustrationen, die gegenseitige Zuneigung zwischen den Geschlechtern zeigen oder bei Frauen einen zu weiten Brustausschnitt und bei Männern die in der Renaissancezeit beliebten Schamkapseln, durch Überzeichnungen verändert wurden. Ein besonders auffälliges Beispiel dafür findet sich in der Abbildung einer Setzwaage zusammen mit einem nackten Mann, der im Beijinger Exemplar mit einer über das Knie reichenden Hose bedeckt ist.⁸

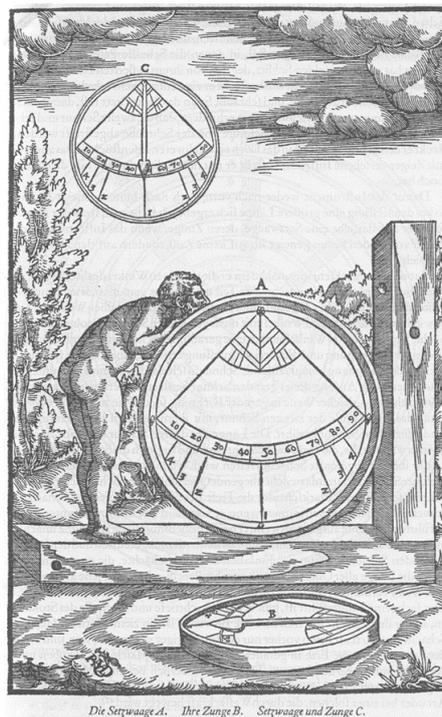


Abbildung 7: Darstellung einer Setzwaage in der deutschen Ausgabe von *De re metallica* (in Georg Agricola, *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen ...*, 1556, Düsseldorf: Dtv, 1977, S. 114).

Aus rechtlichen Gründen kann das Pendant dazu im Exemplar der Chinesischen Nationalbibliothek in Beijing, in dem der nackte Mann mit einer kurzen Hose versehen wurde, nicht gezeigt werden.

Erste Erwähnung von Georgius Agricola in China im Jahre 1627

Erstmals in China taucht Agricolas Name in einem anderen berühmten Traktat auf, nämlich in der „Illustrierten Abhandlung über wundersame Maschinen“ (*Qiqi tushuo*). Die Zusammenstellung und Veröffentlichung dieses Werkes im Jahre 1627 ist auf Johannes Schreck al. Terrenz und Wang Zheng 王徵 (1571-1644) zurückzuführen. Es basierte auf westlichen Quellen und führte zum ersten Mal in China die Prinzipien der westlichen Mechanik und Maschinenbaukunde ein. In dieser Abhandlung findet sich die folgende Passage:

⁸ Eine eingehende Untersuchung über die Hinzufügungen, Übermalungen und andere im Beijinger DRM-Exemplar vorgenommenen Veränderungen hat Zhao Daying (2015) in ihrer bisher nicht veröffentlichten Dissertation durchgeführt.

„[Unter den Autoren, von denen] heutige Fachleute [wörtl.: geschickte Leute] am besten die natürlichen Prinzipien der zehntausend Maschinen verstehen können, nennt sich einer Weiduo [Guido Ubaldi] und einer Ximen [Simon Stevin]. Auch gibt es noch solche, die sich auf Illustrationen und Drucke verstehen, wovon sich einer Gengtian 耕田 [wörtl.: den Acker pflügen] nennt und ein anderer Lamoli [Agostino Ramelli]. Dies alles sind unterweisende und weitervermittelnde Gelehrte auf dem Felde der mechanischen Künste.“⁹

Übersetzung und Eingabe des Manuskriptes an den Thron in den Jahren 1638 bis 1640

Nach dieser ersten Phase, in der DRM nach China eingeführt und Agricolas Name zum ersten Mal schriftlich erwähnt wurde, folgte erst später eine zweite Phase, nämlich diejenige der Übertragung von Teilen von DRM ins Chinesische, welche von 1638 bis 1640 dauerte. Initiatoren und treibende Kräfte dieser selektiven Übersetzung waren ein chinesischer Beamter namens Li Tianjing 李天經 (1579-1659) und der Jesuitenmissionar Johann Adam Schall von Bell (Tang Ruowang 湯若望, 1592-1666).

Zweifellos spielte das Kalenderbüro (*liju* 曆局) in Beijing eine wichtige Rolle in der Vermittlung nicht nur von westlicher astronomischer, mathematischer und metrologischer Literatur, sondern auch von Werken über andere naturwissenschaftliche und technologische Bereiche. Das Kalenderbüro wurde im Jahre 1629 auf kaiserliches Dekret hin als staatliche Institution gegründet und speziell mit der wichtigen Aufgabe der Redigierung und Verbesserung des Kalenders beauftragt. Vorausgegangen waren die Feststellung starker jahreszeitlicher Abweichungen vom Kalender und der bekannte Wettstreit zwischen chinesischen, muslimischen und westlichen Astronomen über die Vorausberechnung einer Sonnenfinsternis, aus dem die jesuitischen Astronomen aufgrund des besten Resultates als Sieger hervorgingen. In der Folge wurde dem christlichen Beamten Xu Guangqi 徐光啓 (1562-1633) die Leitung des Büros übertragen, welcher sich von Li Zhizao 李之藻 (?-1630), Nicolo Longobardi (1565-1654) und von Johannes Schreck al. Terrenz assistieren ließ. Nach dem Tode von Schreck im Jahre 1630 wurden zwei weitere Jesuiten ins Kalenderbüro berufen, nämlich Johann Adam Schall von Bell (1592-1666) und Giacomo Rho (1593-1638).

Li Tianjing wurde 1632, da er sich in Astronomie (und Astrologie) sowie Kalenderberechnung auskannte, auf Empfehlung von Xu Guangqi, damals Vize-Minister des Ritenministeriums zur Linken und Leiter des Kalenderbüros, nach Beijing berufen, wo er ins Kalenderbüro eintreten sollte, um die Verbesserung der Kalenderberechnung zu beaufsichtigen. Da er aber in jener Zeit seinen Posten in der Provinz nicht verlassen konnte, trat er erst nach dem Tode von Xu Guangqi den Posten im Kalenderbüro an, welchen er in den Jahren 1634-1644 innehaben sollte. Unter seiner Leitung wurde im Jahre 1635 die Frucht der Kalenderreform in der Form des Werkes „Astronomie der Chongzhen-Periode [1628-1644]“ (*Chongzhen lishu* 崇禎曆書) in 137 Kapiteln dem Kaiser unterbreitet.

⁹ Siehe *Qiqi tushuo* 奇器圖說 [oder *Yuanxi qiqi tushuo luzui* 遠西奇器圖說錄最] (Aufzeichnungen über die besten Abbildungen und Beschreibungen von wundersamen Vorrichtungen aus dem Fernen Westen), mündlich übermittelt durch Deng Yuhuan 鄧玉函 [Johannes Terrenz (Schreck)], auf Chinesisch niedergeschrieben und mit Illustrationen versehen von Wang Zheng 王徵, 1627, Ausg. *Congshu jicheng chubian*, Shanghai 1936, S. 44.

Johann Adam Schall von Bell wurde 1592 in Köln geboren und trat im Jahre 1611 dem Jesuitenorden bei. Am 16. April 1618 schloss er sich zusammen mit Johann Terrenz und anderen in Lissabon Trigaults Expedition nach China an, die via Goa am 15. Juli 1619 Macao erreichte. Wegen der damals in China stattfindenden Jesuitenverfolgung sass die ganze Expedition in Macao für zwei Jahre fest. Erst danach war es den Expeditionsmitgliedern möglich, sich ins Landesinnere zu begeben. Nach Jahren missionarischer Tätigkeit in der Provinz wurde Schall von Bell 1630 nach Beijing berufen, um den im Sterben liegenden Johannes Schreck im Kalenderbüro zu ersetzen. Damit erfolgte sein Aufstieg zum bedeutendsten Vertreter der Jesuitenmission in Beijing. Schall von Bell kannte sich in Astronomie und Kalenderberechnung aus, begann aber auch auf Anordnung des Chongzhen-Kaisers (reg. 1628-1644) sich mit der Herstellungstechnik von Feuerwaffen bekannt zu machen, mit denen die auf die Eroberung ausgerichteten Mandschuren in Schach gehalten werden sollten.



Abbildung 8: Porträt von Johann Adam Schall von Bell (Tang Ruowang 湯若望, 1592-1666) in der Tracht eines chinesischen Mandarins, 1665; siehe <http://www.rheinische-geschichte.lvr.de/Persoenlichkeiten/johann-adam-schall-von-bell/DE-2086/lido/57c9434f1756c3.92605951> (Zugang 11. Juni 2019).

Für Li Tianjing und Johann Adam Schall von Bell dürften hinsichtlich ihrer Interessen an der Erstellung des KYGZ unterschiedliche Motive vorgeherrscht haben. Allgemein ging es den Jesuiten darum, westliche naturwissenschaftliche und technologische Erkenntnisse als Mittel für das höhere Ziel der Christianisierung Chinas einzusetzen. Die Überlegenheit ihrer naturwissenschaftlichen und technologischen Methoden sollte die Superiorität ihrer Religion demonstrieren. Dies war ein wichtiger Bestandteil innerhalb ihrer Akkommodationspolitik.¹⁰ Li Tianjing hingegen galt der Bergbau trotz seines schlechten Rufes in China als eine mögliche Einnahmequelle, und dies insbesondere in einer Zeit von klammen öffentlichen Finanzen und höchster innerer und äußerer militärischer Bedrohungen.

¹⁰ Zur Akkommodationsmethode siehe beispielsweise von Collani (2012), S. 40.

Der Ablauf der Übertragung von Teilen von DRM ins Chinesische ist uns aus anderen historischen Dokumenten relativ gut bekannt und auch bereits schon ausführlich beschrieben worden,¹¹ so dass wir uns hier auf eine Zusammenfassung beschränken können. Wichtig ist dabei, in Hinblick auf die Nanjinger KYGZ-Kopie hervorzuheben, dass sich die Erstellung der chinesischen DRM-Version auf zwei Phasen der Übertragung aufteilte:

- *1638 bis Juni 1639* war die *erste Übertragungsphase*, in der Schall von Bell im Kalenderbüro mit Unterstützung von zwei chinesischen Gehilfen, Yang Zhihua 楊之華 und Huang Hongxian 黃宏憲, über die wir ansonsten nur wenig wissen, die *ersten drei Kapitel* fertigstellte. Dieses Manuskript namens KYGZ wurde von Li Tianjing am 31. Juli 1639 mittels einer *ersten Throneingabe* dem Kaiser überreicht, der vier Tage später, am 4. August 1639, ein kaiserliches Dekret erließ, in dem er dazu aufforderte, mit der Übersetzung und damit der Fertigstellung des KYGZ fortzufahren.
- *Von August 1639 bis Juni 1640* fand die *zweite Übertragungsphase* statt, gefolgt am 20. Juli 1640 von einer *zweiten Throneingabe* von Li Tianjing, mit der er zusammen das gesamte KYGZ in *insgesamt vier Kapiteln* dem Kaiser unterbreitete. Dazu erließ dieser dann am 24. Juli 1640 ein diesbezügliches kaiserliches Dekret.

Aus der ersten Throneingabe von Li Tianjing vom 31. Juli 1639 erfahren wir etwas über den Grund der Aufteilung in zwei Übertragungsphasen:¹²

„... Seit kurzem ist [nun] aber die Zeit dieses Unterrichtens und Praktizierens [durch Schall von Bell im Bereich des Kalenderwesens] beendet, so dass danach [Schall von Bell] der Übersetzung und Zusammenstellung des *Kunyu gezhi* sogar unter Kerzenlicht und zu späten Stunden der Wasseruhr große Sorgfalt [zuteil kommen ließ und entsprechende] Priorität eingeräumt hat. So entstanden die ersten drei Kapitel des *Kunyu gezhi*, die in vier Heften gebunden wurden und die hiermit zusammen [mit meiner Throneingabe] zur Weisen Kaiserlichen Inspektion unterbreitet werden. Noch gibt es ein Kapitel über die Methoden des Röstens und Verhüttens sowie des Schmelzens in Öfen (*jianlian luye* 煎煉爐冶), welches aber doppelt so viel Arbeit erfordert wie die vorherigen [drei Kapitel], so dass [die Übersetzung] nicht auf die Schnelle innerhalb eines Morgens erledigt werden konnte. ...”

Dieser Sachverhalt über das noch fehlende vierte Kapitel über das Rösten und Verhütten von Erzen und dessen Fertigstellung in der zweiten Übertragungsphase wird dann auch aus der zweiten Throneingabe von Li Tianjing vom 20. Juli 1640 deutlich, mit der er die Endversion des KYGZ vorlegte:

„... Von daher habe ich den von weither gekommenen Untertanen Tang Ruowang [d.h. Schall von Bell] und die Lehrlinge des [Kalender]büros angeleitet, [den restlichen Teil des KYGZ] Stück für Stück zusammenzutragen, wobei wir uns um Genauigkeit und Klarheit bemüht und Tag und Nacht Planung betrieben und Überlegungen angestellt haben. Erst in diesem Monat haben wir es geschafft, den

¹¹ Siehe vor allem Pan Jixing, Vogel et al. (1989).

¹² Beide Throneingaben Li Tianjings sind auch der Nanjinger KYGZ-Kopie beigelegt, sind uns aber auch schon aus anderen Quellen bekannt.

Auftrag zu vollenden, [das Material] zu einem Buch mit vier Kapiteln zusammenzustellen und es in Heften zu binden. Respektvoll wird es hiermit zur Weisen Kaiserlichen Begutachtung vorgelegt. ...“

Dies sind wichtige Informationen, denn sie machen klar, dass die Nanjinger Kopie des KYGZ nicht vollständig ist. Das Nanjinger Manuskript besteht nur aus drei Hauptkapiteln, wovon zwei sich in zwei Unterkapitel aufteilen, so dass das Werk somit folgende Kapitelaufteilung aufweist:

- Kap. 1
- Kap. 2A
- Kap. 2B
- Kap. 3A
- Kap. 3B

Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass die KYGZ-Kopie aus Nanjing nicht die vollständige Version in vier Kapiteln des Jahres 1640 repräsentiert, sondern diejenige aus dem Jahre 1639 in drei Kapiteln oder, in anderen Worten, das Resultat der ersten Übertragungsphase.

Das Inhaltsverzeichnis des KYGZ mit all seinen Haupt- und Unterkapiteln sowie den dazugehörigen thematischen Abschnitten, wie es uns als Resultat der ersten, bis Juli 1639 dauernden Übertragungsphase in der Kopie aus Nanjing vorliegt, ist in Tabelle 1 aufgeschlüsselt.

Chinesisch	Deutsch
[目录, 缺首頁]	[Inhaltsverzeichnis, erste Seite fehlt]
[嚴勳的識]	[Notiz von Yan Xun]
督修歷法加光祿寺李天經題為代獻芻蕘以裕國儲事	Li Tianjing, Überwacher der Reform des Kalenderwesens und zusätzlich Hauptminister des Haushalts für den Kaiserlichen Unterhalt, reicht stellvertretend [für Schall von Bell] ein Memorandum mit stümperhaften und wertlosen Vorschlägen zur Bereicherung des Staatsfiskus ein
督修歷法李天經題為遵旨續進坤輿格致以裕國儲事	Li Tianjing, Überwacher der Reform des Kalenderwesens, überreicht ein Memorandum über die Befolgung des Kaiserlichen Befehls, die Fortsetzung des <i>Kunyu gezhi</i> zwecks Bereicherung des Staatsfiskus einzureichen
回祠司手本	Ein Antwortschreiben [Li Tianjings] an das Amt für Opferungen [des Ritenministeriums]
敘目	Vorwort

第一卷 論礦脉外顯之跡 礦脉透山之跡 徵礦貧富 倣權異跡	ERSTES KAPITEL Über Anzeichen von äußeren Manifestationen von Erzadern Anzeichen von Erzadern, die Berge durchdringen Verifizierungen des Erzgehaltes Merkwürdige Anzeichen, die Gold vorgeben
第二卷上 試礦砂法 試礦藥方 試權引器皿 權引公試法 試引礦法 試權礦法	ZWEITES KAPITEL A Methoden zum Probieren von Erzkiesen Rezepte für das Probieren von Erzen Werkzeuge und Behälter für das Probieren von Gold und Silber Testen von Gold und Silber Methoden für das Probieren von Silbererzen Methoden für das Probieren von Golderzen
第二卷下 試銃礦法 試奄礦法 試心礦法 阿奄等礦試法 強水法 分五權	ZWEITES KAPITEL B Methoden für das Probieren von Kupfererzen Methoden für das Probieren von Bleierzen Methoden für das Probieren von Zinnerzen Methoden für das Probieren von Antimon und anderen Erzen Methoden mit starken Flüssigkeiten Trennen der Fünf Metalle
[嚴杰識語]	[Anmerkung von Yan Jie]
第三卷上 論開山 定開山之處 測井與洞 論器具 採礦 山內支撐	DRITTES KAPITEL A Über das Öffnen von Bergen Bestimmung von Orten für das Öffnen von Bergen Vermessen von Schächten und Stollen Über Werkzeuge Erz abbauen Abstützen im Berg

第三卷下	DRITTES KAPITEL B
運山内礦料大器	Große Vorrichtungen für den Erztransport im Berg
論出水	Über das Entwässern
論出山中毒氣	Über die Entfernung von giftigen Dämpfen im Berg
論採之當忌	Über das, was beim Bergbau vermieden werden soll

Tabelle 1: Inhalt des KYGZ (1639) gemäß dem Manuskript in der Bibliothek von Nanjing; bei den Passagen mit grauer Unterlegung handelt es sich um spätere, von den Besitzern oder Lesern des Manuskriptes hinzugefügte Bemerkungen.

Abgesehen von der Tatsache, dass die Nanjinger KYGZ-Kopie in der Tat keine Abschnitte über das Rösten und Schmelzen von Erzen enthält, sind wir bei unseren Übersetzungsarbeiten in Kap. 3B, welches von der „Entfernung von giftigen Dämpfen im Berg“ (*Lun chu shan-zhong duqi* 論出山中毒氣) handelt, zudem auf eine Passage gestoßen, die unzweifelhaft verdeutlicht, dass das vierte Kapitel fehlt:

... 開橫洞以探礦脉、或備取礦之路、而欲免毒氣之偶冲者、必預用本器以消之。蓋製法寔載于後之煉礦書中。...

„... Wenn man beim Vortreiben eines Querstollens in der Suche nach einer Erzader oder bei der Vorbereitung eines Weges zum Entnehmen des Erzes vermeiden will, durch zufällig auftretende giftige Dämpfe attackiert zu werden, dann muss man unbedingt solche Vorrichtungen [d.h. Blasebälge] bereitstellen, um diese [Dämpfe] aufzulösen. Die Methoden ihrer Herstellung werden wir später im Text über das Verhütten von Erzen vollständig beschreiben. ...“¹³

Da sich diese Passage praktisch am Ende des Textes der Nanjinger Kopie befindet und sich auch sonst nirgends in dieser KYGZ-Version eine Beschreibung der Herstellung solcher Blasebälge findet, ist klar, dass im Nanjinger KYGZ-Manuskript der „Text über das Verhütten von Erzen“ fehlt.

Weitere Besonderheiten der Nanjinger KYGZ-Kopie

Basierend auf den Erkenntnissen von Han Fengran, dem Entdecker der Nanjinger Manuskriptkopie, sowie unseren eigenen bisherigen Untersuchungen können wir auf weitere Besonderheiten der KYGZ-Kopie aufmerksam machen. So dürfte die KYGZ-Manuskriptkopie aus Nanjing erst in der Qianlong-Zeit (1736-1795) entstanden sein, da an verschiedenen Stellen anstatt des Zeichens *li* 曆 (Kalender) das Zeichen *li* 歷 („hindurchgehen“ etc.) verwendet wurde. Der Grund dafür war, dass *li* 曆 als Bestandteil des persönlichen Namens Hongli 弘曆 des Qianlong-Kaisers für den Alltagsgebrauch tabuisiert war. Ein Beispiel für diese Tabuisierung finden wir in der ersten der beiden Throneingaben von Li Tianjing, die uns zwar schon

¹³ Hervorhebungen von HUV.

aus anderen Quellen bekannt sind, die aber ebenfalls im Nanjinger Manuskript zitiert wurden: 督修歷法加光祿寺卿李天經題為代獻葛藁、以裕國儲事。

Am Ende des Kapitels 2B der Nanjinger KYGZ-Kopie findet sich ein aufschlussreicher, zu Beginn des 19. Jahrhunderts erfolgter Eintrag des Gelehrten Yan Jie 嚴杰 (1763-1843), aus dem sich entnehmen lässt, dass Yan Jie mit roter Tusche den Text interpungiert und ihn an verschiedenen Stellen korrigiert hat. Yan Jie stammte aus Qiantang 錢塘 in Zhejiang. Jahrzehntlang war er Hauslehrer des berühmten Beamten-Gelehrten Ruan Yuan 阮元 (1764-1849), in dessen Haus er Ruan Yuans Tochter und seinen Schwiegersohn Zhang Xi 張熙 unterrichtete. Zudem unterstützte er Ruan Yuan bei der Herausgabe und Drucklegung seiner autoritativen Zusammenstellung der konfuzianischen Klassiker, wie das *Shisanjing zhushu* 十三經注疏 (Annotationen zu den Dreizehn Klassikern und den [dazugehörigen] Kommentaren) und das *Huang Qing jingjie* 皇清經解 (Erläuterungen zu den Klassiker der Erhabenen Qing-Dynastie). Aus Yan Jies Eintrag lässt sich auch entnehmen, wie er in den Besitz der KYGZ-Kopie gekommen ist:

„Die ‚Windgefüllte Kammer‘ (Fengmanlou 風滿樓) von Herrn Ye [Ye Menglong 葉夢龍; 1775-1832] nimmt in Lingnan 嶺南 [Guangdong und Guangxi] den ersten Platz bezüglich ihrer Buchbestände ein, unter denen sich viele seltene und geheime Faszikel befinden, darunter das eine des *Kunyu gezhi*. Der Ministeriumsdi­rektor (*bulang* 部郎) Yungu 雲谷 [Pseudonym von Ye Menglong] hielt es geheim und zeigte es keinen anderen Leuten. Ich stand mit ihm auf gutem Fuße, musste ihn aber [trotzdem] mehrmals bitten, bevor ich es erhielt. Der Ministeriumsdi­rektor [selbst] hatte es von einem gewissen Herrn aus Fushun 富順 erhalten. Zhou Puzhai 周璞齋 aus Tiantai 天台 [in der Provinz Zhejiang] hat ebenfalls dieses Buch. Es diente mir zum Vergleich und zur Korrektur einer Anzahl von Zeichen. Diejenigen unter den Nachkommen, welche es lesen werden, sollten ihm [d.h. dem KYGZ] keine Verachtung entgegenbringen! Oumeng 鷗盟 [Pseudonym von Yan Jie 嚴杰; 1763-1843] verfasste schließlich diese Anmerkung in der ‚Kammer des Bücherglücks‘ [Shufulou 書福樓; Name von Yan Jies eigener Bibliothek].“

Der Anmerkung von Yan Jie können wir entnehmen, dass er selbst die KYGZ-Manuskriptkopie von Ye Menglong 葉夢龍 (1775-1832), einem berühmten Literaten, Kalligraphen sowie Sammler, erhalten hatte. Sie befand sich in der Bibliothek von Ye, die Fengmanlou 風滿樓 oder „Windgefüllter Turm“ genannt wurde und Yan Jie als beste Bibliothek in der Provinz Guangdong galt. Es war nur aufgrund ihrer guten Freundschaft und nachdem Yan Jie mehrere Male darum gebeten hatte, dass Ye Menglong ihm dieses Manuskript zeigte und schließlich dann auch aushändigte. Weiterhin erfahren wir, dass Ye Menglong es selbst von einem nicht namentlich genannten Gelehrten aus Fushun 富順, in der Nähe von Guangzhou (Kanton), bekommen habe. Yan Jie hielt sich zweimal in Guangdong auf, das erste Mal im Jahre 1820, das zweite Mal fünf Jahre später, d.h. 1825. Es dürfte zweifellos in einem dieser beiden Jahre gewesen sein, dass Yan Jie in den Besitz von Ye Menglongs Manuskriptkopie des KYGZ gelangt ist.

Aus den in der Nanjinger Manuskriptkopie angebrachten Siegeln (siehe Abb. 1) können wir erkennen, dass es noch andere Besitzer (oder Leser) dieses Werkes neben dem Gelehrten aus Fushun, Ye Menglong und Yan Jie gegeben haben muss. Ohne hier auf deren Identifizierung eingehen zu können, seien diese Siegelinschriften kurz aufgelistet:

- Hongxuexuan 鴻雪軒
- Yi'entang 貽恩堂
- Tiejun Changshou 鐵君長壽
- Hongnong Jizi 弘農季子
- Qingbai ziwen 清白自問
- Wucheng Yangshi 烏程楊氏

Außerdem lässt sich aus der nach dem Inhaltsverzeichnis eingefügten, aus einer späteren Zeit stammenden „Notiz von Yan Xun“ schließen, dass sich diese Manuskriptkopie des KYGZ im Jahre 1878 auch im Besitz von Lin Huishu 林洄淑 (Provinzgraduierte von 1875), einem Enkel des berühmten Opiumkommissars Lin Zexu 林則徐 (1785-1850), befunden hat. Es war Teil von Lin Huishus Bibliothek Lunhailou 輪海樓 („Drachenmeer-Kammer“) in Fuzhou 福州, Provinz Fujian.

Neben dem Exemplar, welches einst Ye Menglong und Yan Jie gehörte, gab es laut Yan Jies Notiz noch ein anderes Manuskript des KYGZ. Es soll im Besitz von Zhou Puzhai 周璞齋 in Tiantai 天台 gewesen sein, und es war diese Abschrift, welche von Yan Jie zur Überarbeitung des Fengmanlou-Exemplars herangezogen wurde. Puzhai war wahrscheinlich ein Pseudonym des berühmten Astronomen Zhou Zhiping 周治平 aus Linhai 臨海, Provinz Zhejiang. Zhou Zhiping war ebenfalls ein guter Bekannter von Ruan Yuan und wurde von ihm als der beste Astronom und Mathematiker seiner Zeit erachtet, der zudem auch mit westlichen Methoden und Herangehensweisen auf diesen Gebieten vertraut war. Zhou unterstützte Ruan Yuan bei der Zusammenstellung der wohlbekannten „Biographien von Mathematikern und Astronomen“ (*Chouren zhuan* 疇人傳; 1800) und erhielt selbst einen Eintrag im Fortsetzungsband dieses Werkes (*Chouren zhuan xubian* 疇人傳續編, komp. von Luo Shilin 羅士琳 im Jahr 1840).

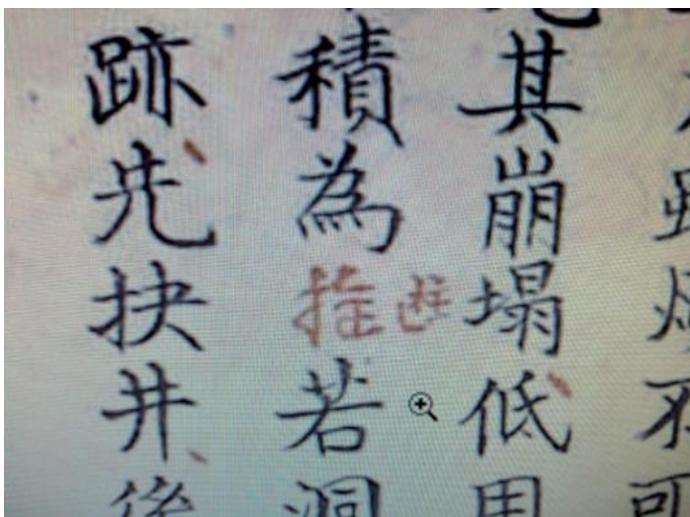
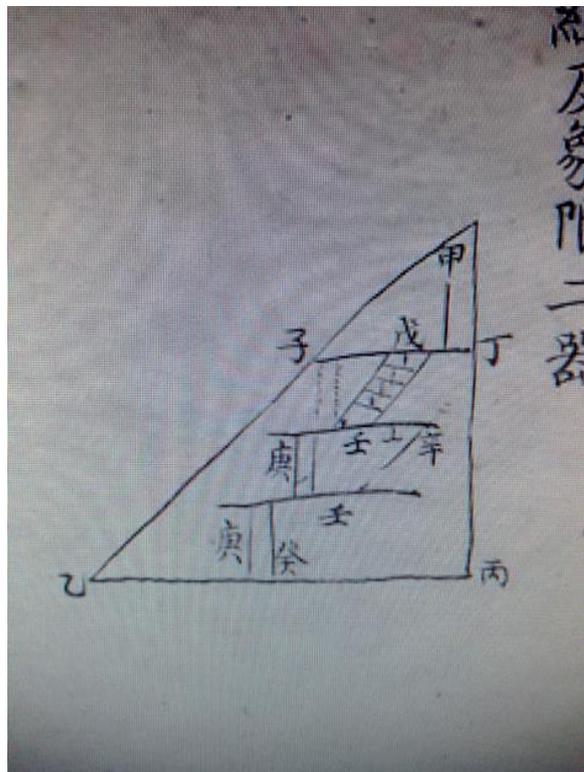


Abbildung 9: KYGZ (1639), Interpunktion und Korrekturen von Yan Jie 嚴杰 (1763-1843) in roter Tusche; Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.

Es ist somit wahrscheinlich, dass Yan Jie und Zhou Zhiping über Ruan Yuan miteinander in Kontakt kamen und sich dadurch für Yan Jie eine glänzende Gelegenheit für Austausch und Vergleich der beiden Manuskripte ergab. Ein Abgleich mit dem Zhou-Puzhai-Exemplar führte dann zu den Korrekturen Yan Jies, wie wir sie heute stellenweise in der Fengmanlou- bzw. Nanjing-Version des KYGZ sehen können.

Dies alles sind aufschlussreiche Hinweise darauf, dass das KYGZ keineswegs gänzlich verschollen und vergessen war, aber auch darauf, dass es sich beim Nanjinger Manuskript nicht um die ursprüngliche Übersetzung von Schall von Bell handelt, sondern um eine mehr oder weniger getreue Abschrift der – wie wir oben gesehen haben – unvollständigen Version von 1639. So enthält sie auch keine Abbildungen, sondern nur wenige, einfache und von Hand gefertigte geometrische oder trigonometrische Skizzen.



**Abbildung 10: KYGZ (1639), von Hand ausgeführte geometrische Zeichnung;
Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.**

Im Text des KYGZ finden sich jedoch zahlreiche Hinweise auf Abbildungen, die dem Originalmanuskript ohne Zweifel beigefügt waren und dies es uns erlauben, ohne größere Schwierigkeiten diejenigen Abbildungen aus DRM zu identifizieren, die von Schall von Bell und seinen Mitarbeitern für die Zusammenstellung des KYGZ verwendet worden sind. Als ein Beispiel für eine der von ihnen ausgewählten Illustrationen und dafür, wie und für welche Bestandteile der Vorrichtungen eine chinesische Nummerierung vorgesehen war, kann die Abbildung 11 dienen.

Putei pars minor. A. Canalis quadrangulus B.
Follis. C. Putei pars maior. D.

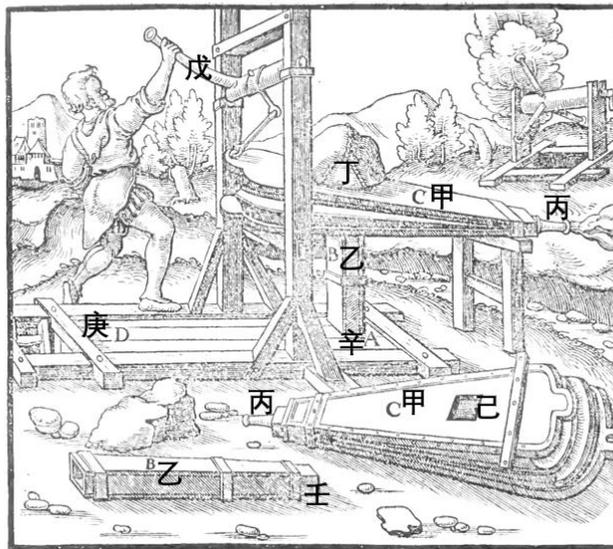


Abbildung 11: Das Absaugen von schädlichen Wettern aus einem Schacht mit Hilfe eines Blasebalges in DRM (cf. Georg Agricola, *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen ...*, 1556, Düsseldorf: Dtv, 1977, S. 179), mit chinesischer Nummerierung, wie sie sich aus dem Text des KYGZ problemlos rekonstruieren lässt.

Ob sie in der endgültigen KYGZ-Version eine gleich hohe Genauigkeit wie in DRM aufgewiesen hat, lässt sich nicht abschließend klären, dürfte aber aufgrund der nicht unerheblichen Mängel bei der Übernahme von westlichen technischen Illustrationen in uns bekannte, ähnliche gelagerte chinesische Publikationen und wegen der generell niedrigen Qualität chinesischer technischer Abbildungen durchaus zweifelhaft sein.¹⁴

Eine weitere wichtige Erkenntnis, die wir aus unserer bisherigen Übersetzungsarbeit gewinnen konnten, ist, dass das KYGZ zwar sich hauptsächlich auf DRM bei der Auswahl der Themen und der Textabschnitte stützt, dass aber daneben noch Passagen und Illustrationen aus anderen Werken mit eingeflossen sind. So steht zweifelsfrei fest, dass im Unterkapitel über „Methoden für das Probieren von Silbererzen“ (*Shi yinkuang fa* 試引礦法) nicht nur DRM als Grundlage diente, sondern auch Vannoccio Biringuccios (1480-1539?) *De la pirotechnia* von 1540. Synopse 1 zeigt beispielhaft die Stelle, wo das KYGZ von Informationen aus DRM (gelb) auf solche aus der *Pirotechnia* (violett) übergeht.¹⁵ Aus den Recherchen von Noel Golvers, Katholische Universität Leuven, wissen wir, dass den Jesuiten in Beijing damals in der Tat ein Exemplar von Biringuccios *De la pirotechnia* von 1540 zur Verfügung stand.¹⁶

¹⁴ Zur Geschichte technischer Illustrationen in China und den Problemen ihrer im Vergleich zu westlichen Entwicklungen problematischen Qualität siehe insbesondere Golas (2015), S. 125ff.

¹⁵ Die Synopse wurde von Dr. Alexander Jost (zurzeit am European Centre for Chinese Studies at Peking University und an der Universität Tübingen, aber bald an der Universität Salzburg) erstellt, der innerhalb unseres Projektes sich hauptsächlich um die Klärung der westlichen Herkunft der einzelnen Textabschnitte im KYGZ kümmert.

¹⁶ Email mit Informationen vom 2. März 2016, die wir dankenswerterweise von Dr. Noel Golvers erhalten haben.

<p>又以礦中石徵之、皇黃槿多與石青與砒、及綠石等同脉、甚且蔓延于火石、及奇巧諸石、與夫易燒化之石、上為長線形、與藤茨無異、故石面多顯嶽欹不平之跡、如鋸齒然、又或童其山、絕無草木、藏槿必多、但諸石中、青</p>	<p>Moreover, [one] uses rock in the ore to indicate it [i. e. gold]. Yellow gold is often in the same veins with azure (shiqing 石青)¹⁹, arsenic [sulphides] (pi 砒)²⁰ and "green stone" (lushi 綠石)²¹, it even creeps and extends over quartz (huoshi 火石, lit. "fire stone")²² and "strange stone" (qishi 奇石)²³ and "ingenious stone" (qiaoshi 巧石)²⁴ and to those stones which are easily consumed by fire. On the top it presents the form of long threads, which show no difference from rattan (teng 藤) or grass (ci 茨). Therefore the surface of the rock often shows signs of ruggedness (qing 嶽欹)²⁵ and unevenness, like saw teeth. Moreover, if it sometimes makes its mountain bald [so that] it absolutely has no grass and trees, then it by any</p>	<p>quoocque succi concreti aurum in se continere solent caeruleum, chrysocola, auripigmentum, sandaraca, quin idem aurum purum uel rude modo multum, modo paucum silicis, lapidis fissilis, marmoris glareae inhaeret: atque etiam lapidis, qui facile igni liquescit, maxime fecundi generis: qui nonnunquam ita cauemofus est, ut exesus esse uideatur.³¹</p> <p>vi dico chel si genera in varie spetie di pietre in asprissimi monti, & che di terra darbori, & derbe son al tutto scopti, & di tutte li pietre dital miniera la migliore e vna pietra azurra chiamata Lapis Lazuli hal suo colore quale pietra azurro simile a zaffiro, ma</p>	<p>The solidified juices, azure, chrysocola, orpiment, and realgar, also frequently contain gold. Likewise native or rudis gold is found sometimes in large, and sometimes in small quantities in quartz, schist, marble, and also in stone which easily melts in fire of the second degree, and which is sometimes so porous that it seems completely decomposed.³⁵</p> <p>I say that gold is generated in various kinds of rocks in the most rugged mountains that are completely barren of soil, trees, and grasses. And of all the rocks for such metal the best is a blue stone called lapis lazuli, which has a blue colour similar to the sapphire, but is neither so transparent</p>
---	--	---	---

Synopse 1: Herkunft des Textes im Unterkapitel über „Methoden für das Probieren von Silbererzen“ (Shi yinkuang fa 試引礦法) des KYGZ; Spalten von links nach rechts: KYGZ-Text – Englische Übersetzung des KYGZ-Textes – Westliche Ursprungstexte, d.h. DRM in Latein (gelb) und *De la pirotechnia* in Italienisch (violett) – Englische Übersetzung der westlichen Ursprungstexte (DRM: Hoover & Hoover (1912) (gelb); *De la pirotechnia*: Gnudi & Smith (1990) (violett). Die Synopse wurde von Dr. Alexander Jost erstellt.

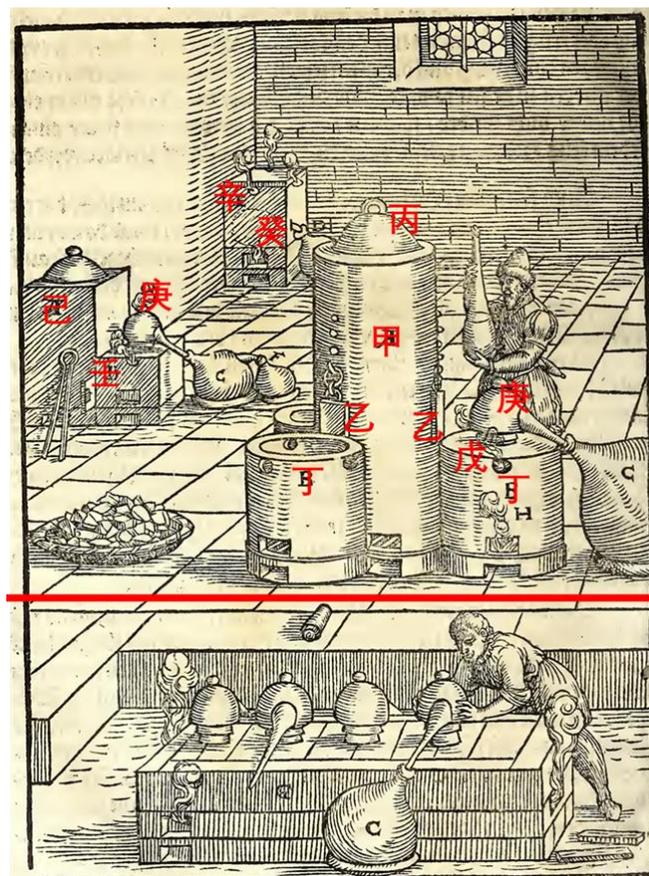


Abbildung 12: Destillationsvorrichtungen für Scheidewasser in Erckers *Beschreibung allerfürnemisten Mineralischen Ertzt, unnd Bergwercks arten...* (1580), S. 71, mit chinesischer Nummerierung, wie sie sich problemlos aus dem Text des KYGZ rekonstruieren lässt.

Eine weitere Anleihe außerhalb von DRM stammt aus Lazarus Erckers *Beschreibung allerfürnemisten Mineralischen Ertzt, unnd Bergwercks arte n ...* von 1574, welche gemäß den Recherchen von Noel Golvers¹⁷ ebenfalls den Jesuiten damals in Beijing in einer Ausgabe von 1580 zur Verfügung stand. Die Beschreibung über „Methoden mit starken Flüssigkeiten“ (*Qiangshui fa* 强水法) im KYGZ sowie die dazugehörigen und im Text aufgeführten chinesischen Nummerierungen ergeben eindeutig einen Rückgriff auf Erckers *Beschreibung ...* und der diesbezüglichen Abbildung, jedoch nur auf deren oberen Teil (siehe Abb. 12).

Zwei neue Dokumente zur Geschichte des KYGZ

Nach der Einreichung des in vier Kapiteln gefassten und vollständigen KYGZ am 20. Juli 1640 und der Bestätigung des Erhalts durch den Kaiser am 24. Juli scheint zuerst einmal nichts weiter in dieser Sache unternommen worden zu sein. Erst zu Beginn des Jahres 1643 gab es eine erste Diskussion am Hofe über eine mögliche Verwendung des KYGZ, die aber negativ beschieden zu sein worden scheint. Dieser folgte eine zweite, weit intensivere Erörterung am 11. Januar 1644, gefolgt von einem kaiserlichen Dekret am 18. Januar desselben Jahres, durch welches zugelassen wurde, dass unter bestimmten Voraussetzungen bergbauliche Aktivitäten in dafür geeigneten Orten unternommen werden durften und in diesen Revieren das KYGZ zur Anwendung kommen sollte:¹⁸

„... Das *Kunyu gezhi quanshu* 坤輿格致全書 (Vollständiges Buch über Untersuchungen des Erdinneren) soll nach unten [an die Lokalitäten] weitergeleitet werden, und es wird den lokalen Beamten befohlen, die landschaftlichen Formen zu inspizieren, [das KYGZ] entsprechend anzuwenden und gemäß den Tatsachen [die Resultate der Inspektion] in einem Memorandum zu melden. ... Tang Ruowang [Schall von Bell] wird sofort befohlen, sich zu den Truppen der Oberkommandierenden von Ji[liao] zu begeben, um dort die Methoden des Bergbaus sowie der Feuerwaffen und des Wasserbaus zu lehren und zu praktizieren. Das entsprechende Ministerium soll den Kaiserlichen Befehl zur Ausführung übermitteln. Dieser Kaiserliche Befehl soll respektvoll befolgt werden.“

Ein Dokument, das bisher unbekannt war und uns nun seit neuestem vorliegt, dürfte in Zusammenhang mit der kontroversen Diskussion im Januar 1644 über die Zulassung des Bergbaus in bestimmten Regionen verfasst worden sein. Es handelt sich um die Abschrift einer innerbürokratischen Kommunikation aus dem Zeitraum Dezember 1643/Januar 1644, deren Text, genauso wie die zwei Throneingaben Li Tianjings, der Nanjinger Kopie des KYGZ am Anfang beigefügt ist. Wir haben es bei dieser Mitteilung mit einer Antwort von Li Tianjing an das Büro für Opferriten des Ritenministeriums zu tun, das ihn höchstwahrscheinlich in Vorbereitung der Diskussion vom 11. Januar 1644 aufgefordert hatte, das Manuskript des KYGZ an seine vorgesetzte Behörde zu überreichen. Aus Li Tianjings Schreiben erfahren wir nicht nur einiges über die großen, damals durchaus üblichen Vorbehalte gegenüber dem Bergbau, son-

¹⁷ Email von Dr. Noel Golvers vom 3. März 2016, für die wir uns ebenfalls herzlich bedanken möchten.

¹⁸ Siehe *Ni wenzheng gong ji* 倪文正公集 (Gesammelte Werke von Ni Yuanlu), Kap. 10, S. 11-12. Zu den Einzelheiten bezüglich der Ereignisse von 1643/44, die hier nicht weiter ausgeführt werden, cf. Pan Jixing, Vogel et al. (1989).

dem werden auch überraschenderweise darüber informiert, dass das Übersetzungsmanuskript des KYGZ vernichtet worden sei. Dieses „Antwortschreiben [Li Tianjings] an das Amt für Opferungen [des Ritenministeriums]“ (Hui Cisi shouben 回祠司手本) liest sich in stellenweiser Übersetzung wie folgt:

„... [Nun] jedoch existiert [hier] das Übersetzungsmanuskript des zuvor [genannten] Buch nicht mehr. Der Grund [für dessen Vernichtung] ist, dass man befürchtet hatte, dass Schwindler es heimlich hätten stehlen können, es dann kopiert und verbreitet hätten, was Betrug und Korruption Vorschub geleistet haben würde. Es gibt nur [noch] die originale Version aus [der Gegend des] Westlichen Ozeans [d.h. aus Europa], welche vollständig in westlichen Zeichen [geschrieben] ist. Sie nun nochmals übersetzen zu lassen, wäre äußerst komplex und von daher [ziemlich] unmöglich. Von daher übermitteln wir pflichtgemäß und [lediglich] für Eure Referenz die [beiden] ursprünglichen Throneingaben, mit welchen ich das Werk unterbreitet hatte, um Ihnen einen ungefähren Einblick über Eröffnung und Betreibung von Bergwerken zu verschaffen. ...

... Falls [die vorgesetzten Behörden darunter] etwas wahrnehmen würden, dass umgesetzt werden sollte, möge man eine eindeutige Throneingabe unterbreiten [und den Kaiser darum bitten], Tang Ruowang, dem Untertanen aus der Ferne, anzuordnen, dass er vollständig die Methoden [aus dem KYGZ] vermittelt und dass die Beamten aus dem Kalenderbüro, [die sich an der ursprünglichen Übersetzung] beteiligt hatten, dazu angehalten werden, seine Instruktionen, eine nach der anderen, ehrfürchtig in Empfang zu nehmen, um es damit zu ermöglichen, dass die Verantwortlichkeiten aufgeteilt werden. ...

... Auf diese Art und Weise wird Gesindel keine Möglichkeit haben, illegal und ohne Genehmigung zu handeln und rücksichtslose Aktionen durchzuführen, und auch die guten Methoden [des KYGZ] werden nicht durch verlogene Vermittler durcheinandergebracht. Zudem möge angemerkt werden, dass in einer Zeit mit großen Problemen an allen Vier Fronten und in der das Volk seine Lebensgrundlagen entbehrt, der Untertan aus der Ferne seine [große] Loyalität zu [unserem] Land zum Ausdruck gebracht und dieses eine Buch über Eröffnung und Betrieb von Bergwerken erschöpfend übersetzt hat. Anstelle es nun dafür zu nutzen, um [das Volk] zu berauben, gäbe es da wirklich besseres als es für die Reproduktion [des Volkes] einzusetzen und die Akkumulation von Gütern dauerhaft sicherzustellen!?! Wenn man nun [diese Methoden] tief in den Bergen und in unfruchtbaren Tälern ausprobieren und damit Nutzen aus der spontanen Hervorbringung von Dingen durch die Natur (*zaowu ziran zhi li* 造物自然之利) ziehen würde, dann könnte man dadurch nicht nur die Bedürfnisse der Armee und die öffentlichen Finanzen des Staates unterstützen, sondern dies hätte auch den Effekt, dass arme und in den Ruin getriebene Menschen, die an Kälte und Hunger leiden und von daher dazu tendieren, zu Banditen zu werden, eine Beschäftigung finden und sich ihren Lebensunterhalt sichern könnten – mit dem Resultat, dass die Ursachen für Rebellionen eingedämmt würden. [Von daher] ist es nicht ausgeschlossen, dass

dies als eines der entscheidenden Mittel dienen könnte, um die Herzen der Bevölkerung zu gewinnen. ...”

Auch wenn – wie hier von Li Tianjing behauptet – das ursprüngliche Übersetzungsmanuscript tatsächlich vernichtet worden ist, so müssen doch zumindest Kopien davon überlebt haben, denn sonst hätten weder die Diskussion am 11. Januar 1644 und das dazu verfasste kaiserliche Dekret sieben Tage später Sinn gemacht, noch stünde uns nun die Nanjinger Kopie zur Verfügung.

Wie auch immer die Umstände des Erhalts des KYGZ gewesen sein mögen, noch im selben Monat, in dem der Kaiser befohlen hatte, das KYGZ an die Provinzen zu verschicken, fielen die Heere des Aufständischen Li Zicheng 李自成 (1606-1644 oder 1645) in Shanxi ein. Bereits am 25. April 1644 besetzten die Aufständischen Beijing. Der letzte Kaiser der Ming-Dynastie erhängte sich auf dem Kohlenberg hinter der Verbotenen Stadt, während andere hohe Würdenträger ebenfalls in jener Zeit starben oder umkamen. Im Mai 1644 verbündete sich der Ming-General Wu Sangui 吳三桂 (1612-1678) mit den Mandschuren und rückte auf Beijing vor, welches am 5. Juni 1644 erobert wurde. Somit konnte das Vorhaben, das KYGZ zu Testzwecken an zumindest einige Reviere zu versenden, aufgrund der politischen und militärischen Umwälzungen nicht mehr wirkungsvoll zum Tragen kommen.

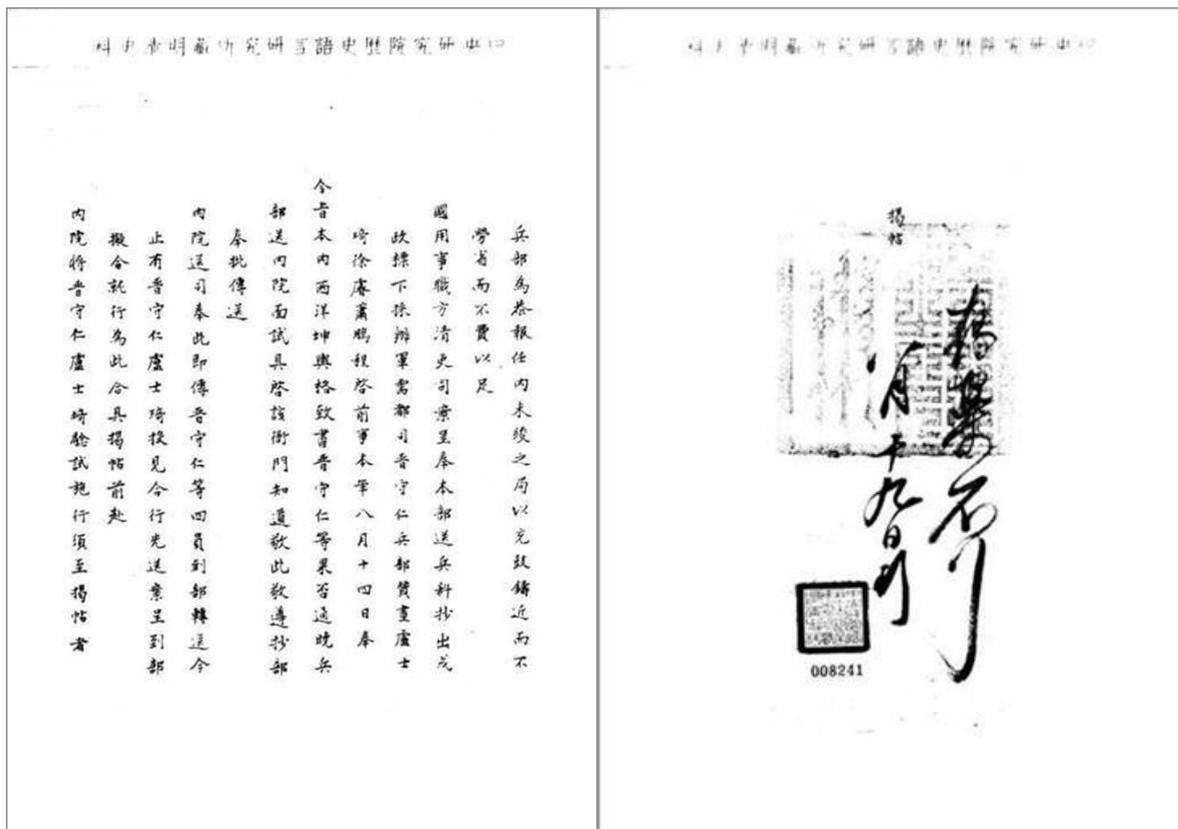
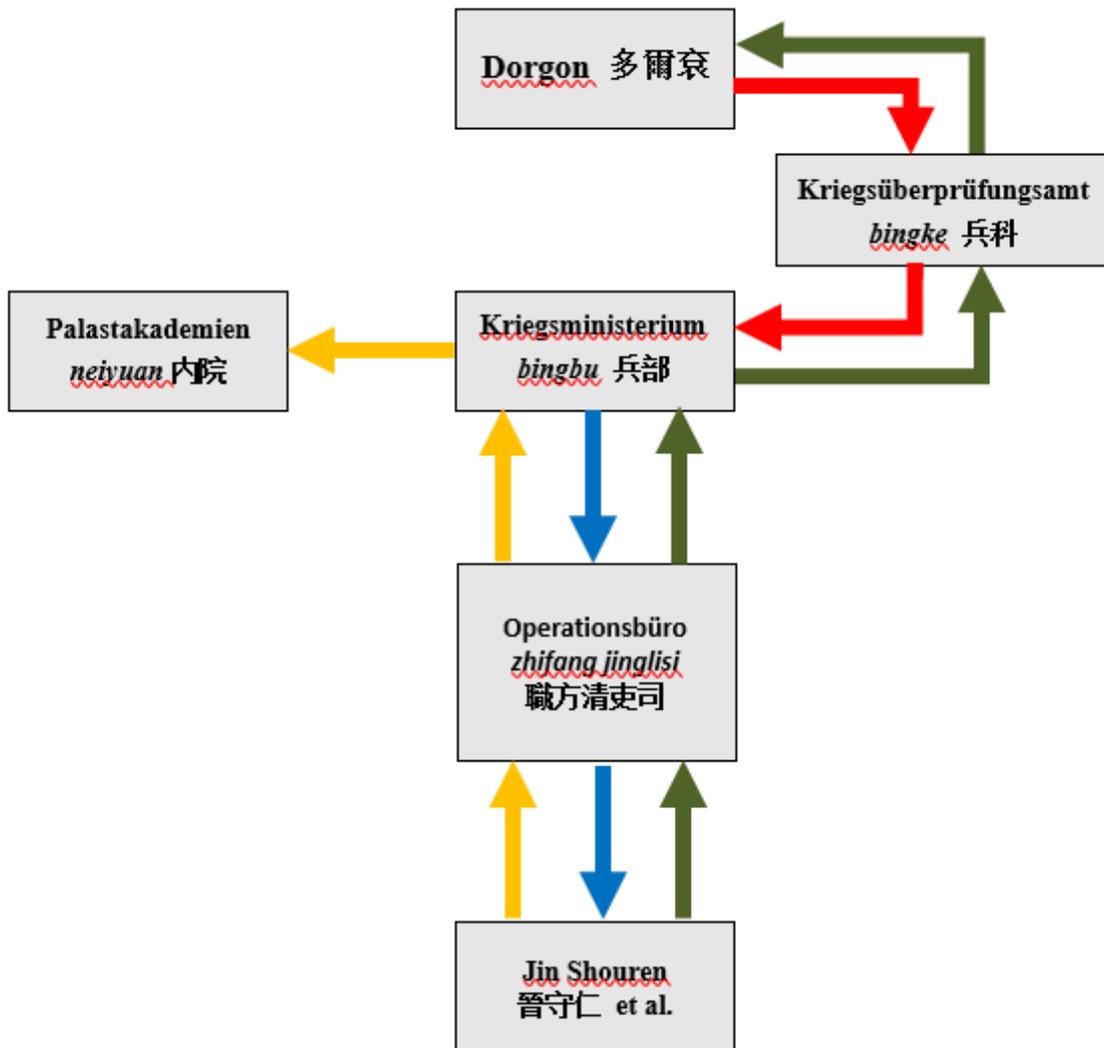


Abbildung 13: Mitteilung des Kriegsministeriums an die Drei Palastakademien über vorgesehene Testversuche anhand des KYGZ, 19. September 1644; Ming-Qing Archives of the Institute of History and Philology, Academia Sinica, Taipei, see <http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/26/6d/d0.html> (Zugang 17. Juni 2019).

Dass Kopien des KYGZ selbst die Kriegswirren des Übergangs von der Ming (1368-1644) zur Qing-Dynastie (1644-1911) überlebt haben, wird aus einem zweiten, ebenfalls bisher unbekanntem Dokument über das KYGZ deutlich, das bereits zu Beginn der Herrschaft der mandschurischen Qing-Dynastie verfasst worden ist. Es handelt sich um eine auf den 19. September 1644 datierte, ebenfalls innerbürokratische Mitteilung, in der das Kriegsministerium über vorgesehene Testversuche anhand des KYGZ an die Drei Palastakademien berichtet.



Legende:
 Erster Kommunikationsstrang
 Zweiter Kommunikationsstrang
 Dritter Kommunikationsstrang
 Vierter Kommunikationsstrang

Diagramm 1: Informationsfluss in der Mitteilung des Kriegsministeriums an die Drei Palastakademien über vorgesehene Testversuche anhand des KYGZ, 19. September 1644.

Die Chronologie der Ereignisse, über die uns dieses komplexe bürokratische Dokument berichtet, lässt sich wie folgt rekonstruieren:

1. Vier Offiziere, d.h. Jin Shouren et al., berichten über ihr Wissen über das KYGZ, und dies wahrscheinlich über das Operationsbüro (*zhifang qinglisi*) an das Kriegsministerium (*bingbu*).
2. Das Kriegsministerium, wahrscheinlich über das Kriegsprüfungsamt (*bingke*), leitet diese Angelegenheit an die Zentralregierung weiter.
3. Die Zentralregierung, d.h. der Prinzregent Dorgon, erlässt ein Dekret (*lingzhi* 令旨) in dieser Angelegenheit, in dem er anordnet, dass die vier Offiziere zu den Drei Palastakademien (*neisanjyuan*) überstellt werden. Dort sollen sie Versuche gemäß den Methoden des KYGZ durchführen. Das Kriegsprüfungsamt (*bingke*) soll das Kriegsministerium über dieses Dekret informieren.
4. Das Kriegsprüfungsamt fertigt eine Kopie des Dekretes an und sendet sie ans Kriegsministerium.
5. Nach Erhalt der Dekretkopie ordnet das Kriegsministerium das Operationsbüro (*zhifang qinglisi*) an, die vier Offiziere zum Kriegsministerium zu überstellen, von wo aus sie dann an die Drei Palastakademien weitergeleitet werden sollten, wo die Versuche durchzuführen sind.
6. In Erfüllung der Anordnung übermittelt das Operationsbüro einen Bericht an das Kriegsministerium, in dem es darüber informiert, dass bis dahin nur zwei der Offiziere erschienen seien. Diese zwei würden nun bereits schon ans Kriegsministerium übermittelt und sollten von dort zu den Drei Palastakademien weitergeleitet werden.
7. Nach der Ankunft der beiden Offiziere beim Kriegsministerium werden sie von dort zusammen mit einer Mitteilung (*jietie* 揭帖) an die Drei Palastakademien überstellt, um dort die Versuche gemäß den Methoden des KYGZ durchzuführen.
8. Archivalische Anmerkungen, die der Mitteilung (*jietie*) später hinzugefügt wurden, verweisen deutlich darauf, dass diese Angelegenheit zu einem späteren Zeitpunkt aufgegeben wurde und somit gescheitert ist.

Insbesondere der zuletzt genannte Punkt macht ziemlich deutlich, dass die Qing-Regierung die Sache mit dem KYGZ *ad acta* gelegt hat. Ob sich dennoch Hinweise auf die Anwendung des KYGZ in Bergwerken der frühen Qing-Zeit finden lassen, ist eine Frage, die im weiteren Verlauf unseres Projektes geklärt werden muss.

Inwieweit der Bergbau nicht nur am Ende der Ming-Dynastie, sondern auch zu Beginn der Qing-Dynastie als wenig förderlich für das Wohlergehen von Staat und Gesellschaft und damit als schädliche und unerwünschte Tätigkeit angesehen wurde, lässt sich auch aus der dem KYGZ im späten 19. Jahrhundert hinzugefügten Notiz von Yan Xun erkennen, die sich in einer deutschen Übersetzung wie folgt liest:

„... [Im Jahr mit den zyklischen Zeichen] *jimao* [1879] reiste ich zu den Drei Bergen [d.h. Fuzhou in Fujian] wo ich Meister [Baiqing]¹⁹ in seiner ‚Drachensee-Kammer‘ (Lunhailou 輪海樓) besuchte. Er zeigte mir [das KYGZ], als

¹⁹ Baiqing zhuren 拜青主人 war der Beiname von Lin Huishu 林洄淑, Provinzgraduierter von 1875 und Enkel des berühmten Opiumkommissars Lin Zexu 林則徐 (1785-1850).

Zeugnis von westlichen Methoden. Da bedauerlicherweise die Abbildungen bereits verloren waren, beabsichtigte [er], nach der Version zu suchen, die in westlichen Zeichen [geschrieben] war, um somit die [chinesische] Übersetzung zu ergänzen. In dem Buch waren alle Zeichen für Gold (*jin* 金), Silber (*yin* 銀), Kupfer (*tong* 銅), *plumbum* (*qian, yan* 鉛) und Zinn (*xi* 錫) entsprechend durch [die gleich- oder ähnlich lautenden Zeichen] *jin* 槿, *yin* 引, *chong* 銃, *yan* 奄 und *xin* 心 ersetzt. Der Grund dafür ist, dass zu Beginn Unseres Staates [d.h. der Qing-Dynastie] das Verbot der Eröffnung und des Betriebs von Bergwerken strikt war, so dass für Generationen niemand es gewagt hat, dieses Buch [weiter] zu übermitteln. Wer auch immer das gewesen ist, der es [ursprünglich] kopiert und bewahrt hat, er hat mit Absicht [diese] Zeichen verändert, um somit jegliche Spuren, [die auf ein bergbauliches Traktat verweisen könnten,] zu verwischen. ...“

Ziele des Tübinger Projekte

Ein wichtiges Ziel unseres Projektes wird es sein, das KYGZ ins Englische und, falls wir die Zeit dazu finden, auch ins Deutsche zu übersetzen. Dies wird begleitet werden durch eine umfassende Untersuchung und Analyse all jener Ereignisse und Umstände, die zum Transfer von DRM nach China und seiner teilweisen Übertragung ins Chinesische in Form des KYGZ geführt haben, unter gebührender Berücksichtigung der historischen Akteure, insbesondere der Initiatoren und Übersetzer, aber auch des Zielpublikums und der möglichen Leser dieser Abhandlung. Unter welchen politischen, wirtschaftlichen, gesellschaftlichen und kulturellen Umständen fand die Übertragung statt? Welcher Art waren die Schwierigkeiten dieser Transmission in terminologischer und konzeptioneller Hinsicht? Welche Ziele verfolgten die Jesuiten mit der Zusammenstellung des KYGZ und waren diese dieselben wie diejenigen ihrer chinesischen Unterstützer? Wie war der Stand des bergmännischen und hüttentechnischen Wissens im damaligen China und hätte eine gründliche Rezeption des KYGZ zu einer Verbesserung in den betreffenden Produktionszweigen geführt?

Gleichzeitig werden uns diese und andere Fragen erlauben, einen genaueren vergleichenden Blick auf die Entwicklung von Bergbau und Hüttenwesen in China als auch in Europa bzw. im Westen zu werfen, insbesondere in der Zeit vor und nach 1600. Als komparatistisches Analyseinstrument wird uns hierbei das Konzept der „Vier Wege der Weltwerdung“ (*The Four Ways of Worldmaking*) dienen, welches die folgenden Bereiche umfasst:²⁰

- Reichtum (*wealth*), definiert als Praktiken der Allokation, Produktion und Distribution von materiellen Gütern, welche sich in unterschiedlichen historischen Systemen entwickelt haben.
- Macht (*power*) oder, spezifischer, autoritative Macht als die Beziehung zwischen Oberen und Unteren mit ihren Einflüssen auf Status und Entscheidungsprozesse sowie auch hin-

²⁰ Das Konzept geht auf die *Three Ways of Worldmaking* in Árnason (2003) zurück, erweitert um die Dimension *knowledge*, die bei Árnason mehr oder weniger unter *meaning* subsumiert wird, durch Hans Ulrich Vogel und George Bryan Souza jedoch als eigene, vierte Hauptkategorie für vergleichende zivilisatorische Analysen angesehen wird. Cf. Vogel und Souza, „The Ways of Worldmaking: New Horizons and Directions in Global History,” unpublished work in preparation of a project proposal, Tübingen: Department of Chinese and Korean Studies, Section Sinology, 2012.

sichtlich der Entstehung und Entwicklung von Formen politischer, auch nichtstaatlicher Organisationen.

- Sinn (*meaning*) oder symbolische Widerspiegelungen, die als Kernelemente für die Konstitution, Selbstartikulation und die interne Differenzierung von Individuen und Gruppen anzusehen sind.
- Wissen (*knowledge*), welches sowohl nützliches und verlässliches Wissen speziell zu Zwecken der Produktion als auch, in modernerer Zeit, Naturwissenschaften, Technologie und Medizin umfasst.

Von besonderer Bedeutung sind dabei Formen von nützlichem und verlässlichem Wissen speziell zu Zwecken der Produktion. Gemäß neuerer Forschung lässt sich diese Art von Wissen in verschiedene Subkategorien unterteilen:²¹

- Propositionales Wissen (*propositional knowledge*)
 - Beobachtung, Klassifizierung, Messung und Katalogisierung von natürlichen Phänomenen: „was-Wissen“
 - Etablierung von Regularitäten, Prinzipien und „Naturgesetzen“, die diese Phänomene steuern: „warum-Wissen“
 - „kognitiver Sprung“ oder „theoretische Wendung“, insbesondere die Anwendung von mathematischen und geometrischen Methoden²²
- Präskriptives Wissen (*prescriptive knowledge*)
 - Besteht aus Techniken oder ausführbaren Instruktionen oder Rezepten, mit denen man die Natur manipulieren kann: „wie-Wissen“

Ein vorläufiger komparatistischer Fragenkatalog über nützliches und verlässliches Wissen im traditionellen Berg- und Hüttenwesen, der sich in dieser Hinsicht ergibt, könnte wie folgt aussehen:

- Gibt es spezielle Traktate zum Berg- und Hüttenwesen?
- Enthalten diese Traktate nützliches und verlässliches Wissen zu Zwecken der Produktion?
- Wer sind die Verfasser und ihre Adressaten?
- Mit welchen spezifischen Gebieten der politischen Ökonomie sind diese Traktate verbunden?
- Wie verteilen sich in solchen Traktaten die jeweiligen Anteile von propositionalem und präskriptivem Wissen?
- Mit welchem Grad an Systematisierung und Vollständigkeit haben wir es zu tun und wie steht es mit der Qualität der Abbildungen?
- Von welcher Art ist die Beziehung zwischen denen, die schreiben, und denen, die körperlich arbeiten?
- Gibt es Kritik an den Auffassungen der Altvorderen oder werden sie sogar regelrecht attackiert?
- Können wir „kognitive Sprünge“ oder eine „theoretische Wende“ feststellen und wie ist die Rolle magischer Vorstellungen oder des Glaubens an übernatürliche Phänomene zu beurteilen?

²¹ Siehe vor allem Mokyr (2002), Kap.1.

²² Siehe Davids (2006).

- Wandert Wissen und falls so, wie und wohin wird es übertragen?
- Was wissen wir von Erfindern und Innovatoren?
- Gab es ein Überschwappen von Erfindungen und Innovationen aus anderen Bereichen und vice versa?
- Existierte Schutz von geistigem Eigentum für Erfindungen und Innovationen, d.h. gab es Patente?
- Kommt es zur Herausbildung von wissenschaftlichen Disziplinen in Bergbau, Metallurgie, Mineralogie oder Geologie oder zu Professionalisierungsschüben?
- Treffen wir auf staatliche oder private Ausbildungsinstitutionen und entsprechende Curricula?

Mit der Verfolgung und Beantwortung dieser Fragen hoffen wir, ausgehend von unseren mikrohistorischen Untersuchungen zum KYGZ und zu ähnlichen, auf Chinesisch verfassten jesuitischen Traktaten zur Diskussion über Zeitpunkt und Entstehung von Großen und Kleinen Divergenzen während der Frühen Neuzeit und dem Zeitalter der Frühen Globalisierung beitragen zu können. Mit anderen Worten, wann, warum und wie sind in interzivilisatorisch vergleichender Perspektive Europa und China in ihren Entwicklungen auseinandergedriftet (Große Divergenz) und welche Rolle spielen regionale Disparitäten innerhalb einer Zivilisation und ihren Gesellschaften für die Entwicklung und Verbreitung von Technologie und nützlichem und verlässlichem Wissen (Kleine Divergenzen). Während Vergleiche der Zustände und Entwicklungen in Europa und China sich meist auf Astronomie, Mathematik, Kartographie, Spinnen, Weben und Landwirtschaft konzentriert haben, ist zudem unsere Untersuchung dem Bergbau- und Hüttenwesen und damit einem gewerblichen Bereich zuzuordnen, dem in vergleichenden globalhistorischen Studien bisher relativ wenig Aufmerksamkeit zuteilwurde.

Literatur

- Árnason, Jóhann Páll (2003), *Civilizations in Dispute: Historical Questions and Theoretical Traditions*, Leiden: Brill (International Comparative Social Studies; 8).
- Davids, Karel (2006), "River Control and the Evolution of Knowledge: A Comparison Between Regions in China and Europe, c. 1400-1850", *Journal of Global History* 1: 59-79.
- (2013), *Religion, Technology, and the Great and Little Divergences: China and Europe Compared, c. 700-1800*, Leiden: Brill (History of Science and Medicine Library; 32 / Knowledge Infrastructure and Knowledge Economy; 2).
- Fu Hansi 傅汉思 [Hans Ulrich Vogel] und Cao Jin 曹晋 (Übers.) (2016), "Kunyu gezhi jingxian yu shi: Agelikela *De re metallica* (Kuangye quanshu) 1640 nian Zhongyiben" 《坤輿格致》惊现于世：阿格里科拉《De re metallica》(《矿冶全书》) 1640年中译本 (The Sensational Re-appearance of the *Kunyu gezhi* [Investigations of the Earth's Interior]: The 1640 Chinese Translation Manuscript of Agricola's *De re metallica*), *Aomen lishi yanjiu* 澳門歷史研究 (Macau Historical Studies) 14: 73-87.

- Fu Yu 付裕 (2018), "Kunyu gezhi yu Tiangong kaiwu yejin bufen bijiao yanjiu" 《坤輿格致》与《天工开物》冶金部分比较研究 (A Comparative Study of the Sections on Metallurgy in the *Kunyu gezhi* and the *Tiangong kaiwu*), Master thesis, Zhengzhou daxue 郑州大学 (Zhengzhou University).
- Golas, Peter J. (1995), "Agricola in China: A Little Problem of Translation", in Hashimoto Keizō, Catherine Jami und Lowell Skar (Hrsg.), *East Asian Science: Tradition and Beyond. Papers from the Seventh International Conference on the History of Science in East Asia, Kyoto, 2-7 August 1993*, Osaka: Kansai University Press, S. 91-96.
- (1999), "Agricola in China", in seinem *Mining*, Part XIII of Volume 5, *Chemistry and Chemical Technology*, in Joseph Needhams *Science and Civilisation in China*, Cambridge: Cambridge University Press, S. 39-40.
- (2015), *Picturing Technology in China: From Earliest Times to the Nineteenth Century*, Hong Kong: Hong Kong University Press.
- Golvers, Noel (2012), *Libraries of Western Learning for China: Circulation of Western Books between Europe and China in the Jesuit Mission (ca. 1650 - ca. 1750); 1. Logistics of Book Acquisition and Circulation*, Leuven: Ferdinand Verbiest Institute KUL (Leuven Chinese Studies), pp. 35-36.
- Han Fengran 韩凤冉 (2015), "Nantu cang Tang Ruowang Kunyu gezhi faxian ji" 南图藏汤若望《坤輿格致》发现记 (A Note on the Discovery of Johann Adam Schall von Bell's *Kunyu gezhi* stored in the Nanjing Library), *Dongfang zaobao* 东方早报 (*Oriental Morning Post*), http://www.cssn.cn/lxs/lkj/201504/t20150426_1602535.shtml (Zugang 18. Juli 2015).
- (2015), "Nantu cang Yan Jie jiaoben - Tang Ruowang Kunyu gezhi chukao" 南图藏严杰校本 – 汤若望《坤輿格致》初考 (A Manuscript Collated by Yan Jie and Stored in the Nanjing Library: A First Investigation into Johann Adam Schall von Bell's *Kunyu gezhi*), *Zhongguo dianji yu wenhua* 中国典籍与文化 (Chinese Classics and Culture) 95.4: 58-64.
- Long Cunni 龍村倪 (1982), "Xifang kuangxue chuanru Zhongguoshi zhi yi: Agelikela De Re Metallica yu Kunyu gezhi" 西方礦學傳入中國史之一: 阿格利科拉 De Re Metallica 與'坤輿格致' (Western Knowledge of Mining Introduced to Chinese History: Agricola's *De re metallica* and the *Kunyu gezhi*), *Kuangye jishu* 礦業技術 (Mining Technology) 20: 124-131.
- (1996), "Agelikela yu Zhongguo" 阿格利科拉與中國 ([Georgius] Agricola and China), in Long Cunni 龍村倪 und Ye Hongsa 葉鴻灑 (Hrsg.), *Disi jie kexueshi yantaohui huikan* 第四屆科學史研討會彙刊 (Proceedings of the Fourth Sym-

- sium on the History of Science), Taipei: Zhongyang yanjiuyuan kexueshi weiyuanhui 中央研究院科學史委員會 (Committee for the History of Science at Academia Sinica, Taiwan), pp. 215-227.
- Mokyr, Joel (2002), *The Gifts of Athena: Historical Origins of the Knowledge Economy*, Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Pan Jixing 潘吉星 (1981), "Agelikela Kuangye quanshu zai Mingdai Zhongguo de liuchuan" 阿格里柯拉《礦冶全書》在明代中國的流傳 (The Spread of Agricola's *De re metallica* during the Ming Period in China), *Haijiaoshi yanjiu* 海交史研究 (Research in the History of Maritime Exchanges) 3: 23-29.
- (1983), "Agelikela de Kuangye quanshu ji qi zai Mingdai Zhongguo de liuchuan" 阿格里柯拉的《礦冶全書》及其在明代中國的流傳 (Agricola's *De re metallica* and its Spread in China during the Ming Period), *Ziran kexueshi yanjiu* 自然科學史研究 (Studies in the History of Natural Sciences) 2.1: 32-44.
- (1991), "The Spread of Georgius Agricola's *De Re Metallica* in Late Ming China", *T'oung Pao* 77.1/3: 108-118.
- (1998), "Johann Adam Schall von Bell and the Spread of Georgius Agricola's *De re metallica* in Late Ming China", in Roman Malek (Hrsg.), *Western Learning and Christianity in China: The Contribution and Impact of Johann Adam Schall von Bell, S.J. (1592-1666)*, Sankt Augustin: China-Zentrum and the Monumenta Serica Institute, pp. 675-679.
- Pan Jixing, Hans Ulrich Vogel, und Elisabeth Theisen-Vogel (1989), "Die Übersetzung und Verbreitung von Georgius Agricolas *De re metallica* im China der späten Ming-Zeit (1368-1644)", *Journal of the Economic and Social History of the Orient* 32.2: 153-202.
- Vogel, Hans Ulrich (1989), "Georg Agricolas *De re metallica* in China", *Schriften der Georg-Agricola-Gesellschaft* 15: 41-62.
- (2015), "Sensational Rediscovery of a Manuscript: The Chinese Translation of Georgius Agricolas *De re metallica* of 1640", Academia.edu, https://www.academia.edu/16465441/Sensational_Rediscovery_of_a_Manuscript_The_Chinese_Translation_of_Georgius_Agricolas_De_re_metallica_of_1640 (Zugang 11. April 2016).
- Von Collani (2012), *Von Jesuiten, Kaisern und Kanonen: Europa und China – eine wechselvolle Geschichte*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Zhao Daying 赵大莹 (2015), "Beitangshu – Ming Qing Beijing Jidujiaotuan cangshu yanjiu" 北堂书——明清北京基督教团藏书研究 (The Books in the Beitang Library: An Investigation into the Book Holdings of the Jesuit Missions in Beijing during the Ming and Qing), PhD thesis, Peking University.

TAGUNGS – NACHLESE

Workshop in Peking

Die sensationelle Entdeckung einer Übersetzung von Agricolas *De re metallica libri XII* (1556) ins Chinesische (1640) wie auch die Notwendigkeit einer tiefergehenden Erforschung der Wissenschaftsbeziehungen – in Sonderheit der „praktischen Wissenschaften“ – in der Frühen Neuzeit durch chinesische und deutsche Wissenschaftler waren Anlass für einen Workshop zum Thema

„Transfer of Scientific and Technical Knowledge between Europe and China during the Early Modern Period“

(近代早期欧洲与中国之间科学技术知识的转)

Dabei sollten vor allem Spezialisten zur Geschichte des Austauschs von wissenschaftlichem und technischem Wissen zwischen Europa und China zusammengebracht werden, um Erfahrungen aus der einschlägigen Forschung auszutauschen und höfliche Forschungsgebiete abzugrenzen wie auch über zukünftige gemeinsame Projekte zu befinden.

Der Workshop fand in der Zeit vom 30. März 2019 bis 2. April 2019 im Chinesisch-Deutschen Zentrum für Wissenschaftsförderung, Peking, statt. Die vorzügliche und alle Erwartungen übertreffende Organisation lag in den Händen von Herrn Dr. Alexander Jost, Managing Direktor des European Centre for Chinese Studies (ECCS) at Peking University, sowie Frau Dr. Cao Jin, Akademische Direktorin des ECCS.

Herr Prof. Dr. Friedrich Naumann hatte Gelegenheit, daran teilzunehmen und zu Leben und Werk Agricolas vorzutragen – was insbesondere als Weiterführung des wissenschaftlichen Austauschs und der Verbindung zwischen der Universität Tübingen und dem Agricola-Forschungszentrum Chemnitz anzusehen ist, die mit der gemeinsamen Veranstaltung im November 2018 im Wasserschloß Klaffenbach ihren Anfang nahmen.

Bestandteil der Konferenz war auch eine öffentliche Vorlesung. Zu einem Höhepunkt gestaltete sich der Besuch der Neuen Nationalbibliothek, in der zahlreiche aus Europa eingeführte alte Schriften einzusehen waren, darunter Agricolas Erstausgabe des *De re metallica libri XII* von 1556, die als

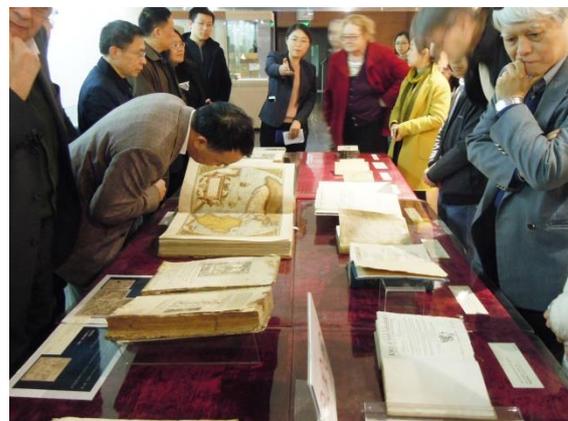
Grundlage der chinesischen Übersetzung des *Kunyū gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinnern) gedient hatte. Weitere hervorragende Namen überraschten die Teilnehmer: Modestin Fach, Vitruv, Simon Stevin, Agostino Ramelli, Vannoccio Biringuccio, Lazarus Ercker.

Daran schloss sich ein Besuch des „Zhalanmudi“, des Jesuitenfriedhofs auf dem Gelände einer Kadenschule der Kommunistischen Partei, an, der die Grabsteine von 63 Jesuiten bewahrt, darunter Johann Adam Schall von Bell, Matteo Ricci und Ferdinand Verbiest.

Schließlich folgte eine Besichtigung des 1442 – also noch während der Ming-Dynastie – errichteten Alten Observatoriums, das zu jener Zeit vor allem der Positionsbestimmung der Gestirne und zur Verbesserung der Positionsberechnungen für Sonne, Mond und Planeten diente und Voraussetzung für die Festlegung der Kalenderdaten war.

Frau Sabine Kink (vgl. auch ihren Beitrag) hat dankenswerterweise die wesentlichsten Stationen dokumentiert – dieser Link oder die Website des Agricola-Forschungszentrums Chemnitz (unter Downloads) ermöglicht, sich dazu einen ausführlichen Überblick zu verschaffen.

Die nachfolgend aufgeführten Abstracts der Vorträge geben einen Einblick in die Vielfalt der bearbeiteten Themen, verdeutlichen zudem, welcher erheblicher Forschungsbedarf noch besteht, um besagtes Thema des Workshops zu realisieren.



Besuch der Neuen Nationalbibliothek in Peking mit Vorstellung historischer Schriften – links vorn Georgius Agricolas *De re metallica libri XII* in der lateinischen Ausgabe von 1556

TAGUNGS – NACHLESE

ABSTRACTS

Westliches Wissen und Flussbau im spätkaiserzeitlichen China

Iwo AMELUNG, Universität Frankfurt am Main

Karl August Wittfogels Charakterisierung Chinas als „hydraulische Gesellschaft“ wurde in jüngster Zeit zu Recht von vielen Wissenschaftlern in Frage gestellt. Sie hat jedoch den Vorzug, die Aufmerksamkeit auf die Dominanz des Aspekts des Wassers und seiner Regulierung in China zu lenken. Angesichts der langen Geschichte des Flussbaues in China wurde die Frage, wie der Flussbau durch westliches Wissen beeinflusst wurde, nur selten gestellt.

Es besteht jedoch kein Zweifel daran, dass der Flussbau wie auch andere Bereiche vom westlichen Wissen beeinflusst wurden. In diesem experimentellen Vortrag beabsichtige ich, die Flussbautechnik entlang des Gelben Flusses während der späten Kaiserzeit in einer globalen Vorstellung von Flusshydraulik und -technik zu lokalisieren.

Ich werde versuchen zu zeigen, wie sich einerseits westliche Beobachter mit dem Gelben Fluss und insbesondere seiner Kursverschiebung 1855 auseinandergesetzt haben und andererseits westliches Wissen über Flusshydraulik und Flussbau in China verbreitet und vereinnahmt wurde – sowohl auf konzeptioneller Ebene als auch in Bezug auf die technische Umsetzung. Dabei werde ich auch die Frage nach der disziplinären Identität moderner chinesischer Wasseringenieure ansprechen, insbesondere im Hinblick auf die Historiographie des Wasserbaus.

Wissen über den westlichen Bergbau während des Ming-Qing Übergangs (1644–1684)

CAO Jin, Universität Tübingen

In den letzten Jahren der Ming-Periode haben Adam Schall von Bell und andere auf Befehl des Chong-zhen-Kaisers ein illustriertes Handbuch der westlichen Bergbautechnik namens *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinnern) erstellt, das hauptsächlich auf Agricolas *De re metallica*

libri XII basiert. Obwohl das Manuskript bereits 1640 fertiggestellt wurde, konnte es seinen Zweck, gedruckt und an alle Bergbauregionen verteilt zu werden, erst erreichen, nachdem der Rebell Li Zicheng 1644 Peking eingenommen und die Dynastie gestürzt hatte. Mein Vortrag untersucht den Verbleib des Buches sowie weitere Wege zur Verbreitung westlichen Bergbauwissens in den Jahrzehnten nach dem Übergang von der Ming- zur Qing-Dynastie. Dazu gehören das Wiederauftauchen des *Kunyu gezhi* am Hof der Qing im ersten Jahr der neuen Dynastie, die Bemühungen von Francesco Sambiasi, entsprechendes Wissen in das Reich der Südlichen Ming einzubringen und die mögliche Anwendung der westlichen Bergbautechnologie in einer Silbermine in Shanxi während der Kangxi-Regierungsperiode.

Verbreitung und Akzeptanz der aristotelischen Vier-Elemente-Theorie in Qing China

CHEN Zhihui, Pädagogische Universität der Inneren Mongolei

Wie die Astronomie und die Mathematik war die aristotelische Naturphilosophie eines der Mittel, mit denen die Jesuitenmissionare das Christentum verbreiteten. Unter anderem spielte die Vier-Elemente-Theorie der aristotelischen Naturphilosophie eine wichtige Rolle, und mehrere Jesuiten schrieben Bücher, um diese Theorie einzuführen, wie beispielsweise Michele Ruggieris (1543–1607) *Wahrhafte Aufzeichnungen über den Herrn des Himmels* (Tianzhu shilu 天主實錄), Matteo Riccis (1552–1610) *Wahre Bedeutung vom Herrn des Himmels* (Tianzhu shiyi 天主實義) und *Substanz und Bedeutungen von Himmel und Erde* (Qiankun tiyi 乾坤體義), die *Hydromethoden des Großen Westens* (Taixi shuifa 泰西水法) von Sabatino de Ursis (1575–1620) und Xu Guangqi und Francisco Furtados (1587–1653) *Erläuterung des Universums* (Huan you quan 寰有詮). Alle diese Bücher stellen Teile des Wissens über die Vier-Elemente-Theorie vor. Anders als die obigen Abhandlungen ist Alphonso Vagnones (ca. 1568–1640) *Studie Himmlischer Phänomene* (Kongji gezhi 空際格致) eine

TAGUNGS – NACHLESE

systematische Darstellung, um diese Theorie zu verbreiten.

Während der späten Ming und der frühen Qing hatten mehrere chinesische *Literati*, die dem Christentum gegenüber wohlgesonnen waren, wie Xiong Mingyu 熊明遇 (1579-1649), You Yi 游藝 (fl. 1640-1680er) und Jie Xuan 揭暄 (1613-1695), die von den Jesuiten eingeführte Naturphilosophie, insbesondere die Vier-Elemente-Theorie, aufgenommen. Zu ihren Veröffentlichungen gehören: Xions *Entwurf über die Untersuchung [der Dinge] und das Ergründen [der Prinzipien]* (Gezhi cao 格致草), *Yous Frühere und spätere Sammlung über Fragen zum Himmel* (Tianjing huowen qianhou ji 天經或問前後集) und Jies *Buch über den Großen Himmel* (Haoshu 昊書) und *Hinterlassene Darlegung der Armillarsphäre* (Xuanji yishu 璇璣遺述).

Aufgrund der christlich-theologischen Inhalte, die sich in den Übersetzungsarbeiten zur Vier-Elemente-Theorie finden, wurden sie von Gelehrten der Qing-Zeit angegriffen. Andererseits hatte die Vier-Elemente-Theorie, die seit über tausend Jahren entwickelt wurde, jedoch die Fähigkeit, viele astronomische, messtechnische und geografische Phänomene zu erklären. Die meisten Qing-Gelehrten glaubten, dass es die Natur der „konkreten Vernunft“ (*shili* 實理) sei, die dem aktuellen Gedankengut der „konkreten Beweisforschung“ (*shizheng kaoju* 實證考據) entsprach

Solange die Inhalte zur Erklärung von Phänomenen durch die Vier-Elemente-Theorie von der christlichen Theologie abgetrennt wurden, wurden sie von Gelehrten der mittleren und späten Qing-Zeit durchaus absorbiert und geschätzt, und sogar die Vier-Elemente-Theorie wurde sogar bei einigen Gelegenheiten praktiziert.

Johannes Schreck S. J. und Johannes Kepler – die Chongzhen-Kalenderreform

Claudia von COLLANI, Universität Würzburg

Der deutsche Jesuit Johannes Schreck (Terrentius 1576–1630) war ein bedeutender Wissenschaftler, Arzt und Gelehrter, bevor er der Societas Jesu beitrug. Er wurde wegen seiner wissenschaftlichen Kenntnisse in die China-Mission aufgenommen und

begleitete dann den Jesuitenprokurator Nicolas Trigault (1577–1628) auf seiner Reise durch Europa. Die Jesuiten in China und ihre chinesischen Freunde planten gemeinsam eine Reform des chinesischen Kalenders, wobei Schreck neben Xu Guangqi (1562–1633) als chinesischem der europäische Teamleiter sein sollte. In Bezug auf die Astronomie war Schreck jedoch kein Experte und er versuchte daher, Ratschläge zur Berechnung von Sonnenfinsternissen von Galileo Galilei (1564–1642) einzuholen, allerdings vergeblich.

Deshalb wurde Schrecks Hilfes Schreiben von 1623 von Jesuiten an den berühmten Astronomen und Anhänger von Kopernikus Johannes Kepler (1571–1630) weitergegeben, der antwortete, indem er Teile seiner *Tabulae Rudolphinae* (1627) als Hilfe nach China schickte. 1629 ordnete der Chongzhen-Kaiser 崇禎 (1627–1644) an, dass die Kalenderreform von Xu Guangqi eingeleitet werden sollte. Schreck starb jedoch 1630 und die Kalenderreform wurde unter der Leitung von Johann Adam Schall von Bell (1592–1666) durchgeführt und 1635 abgeschlossen. In meiner Arbeit beschäftige ich mich mit dem Brief von Schreck an Kepler und mit Keplers Antwort, die 1630 gedruckt wurde und Wallenstein gewidmet war. Diese Publikation ist eines der ersten Beispiele zum Wissensaustausch zwischen China und Europa.

Neuinterpretation der Begegnung zwischen dem christianisierten aristotelischen Weltbild und der chinesischen Sichtweise des Tien yuan di fang 天圓地方 während der späten Ming-Zeit

HSU Kuang-Tai, Tsing Hua Universität, Hsinchu, Taiwan

China und der Westen haben ihre eigenen Zivilisationen und wissenschaftlichen Traditionen und entwickelten unterschiedliche Ansichten von Himmel und Erde in der Welt. Zum Beispiel umschrieb Zeng Zi 曾子 (505–436 BC) im *Da dai liji* 大戴禮記 die Sicht seines Lehrers Konfuzius 孔子 (551–479 BC) auf Himmel und Erde mit den Begriffen *tiandao* 天道 / *didao* 地道 und hell / dunkel [oder ruhig] *ming* 明 / *you* 幽: „Konfuzius sagt: Der Weg des Himmels ist rund, und der der Erde ist

TAGUNGS – NACHLESE

flach, die flache Erde ist dunkel [oder ruhig] und der runde Himmel ist hell.“ Dies ist eine der verbreiteten Ansichten von Himmel und Erde im alten China. Andererseits schloss Aristoteles (384–322 v. Chr.) aus seiner Beobachtung der partiellen Mondfinsternis, dass die Erde eine Kugel ist und im Zentrum des Kosmos liegt. Er entwickelte ein Zwei-Sphären Modell des Kosmos, das mit der biblischen Genesis verbunden war und im späten Mittelalter zu einer christianisierten aristotelischen Weltanschauung wurde. Laut Vincent Shen 沈清宋 (1949–2018) ist die Übertragung des westlichen Lernens nach China durch Matteo Ricci (1552–1610) ein Prozess der „strangification“ 外推 und der Großzügigkeit gegenüber dem Anderen. Im *Kunyu wangguo quantu* 坤輿萬國全圖 (1602) übernahm Ricci den chinesischen Begriff *difang* 地方 und interpretierte ihn so, dass die Erde fixiert ist, ohne sich zu bewegen, und nicht als Gestalt eines physischen Körpers.

Jenseits von Agricola: Die westlichen Quellen von Schalls chinesischem Bergbau Almanach *Kunyu gezhi* (Kunyu gezhi 坤輿格致; 1640)

Alexander JOST, Universität Tübingen und Universität Peking

Im Jahr 2015 wurde in der Nanjing Library ein bisher unbekanntes chinesisches Manuskript entdeckt und als Kapitel des *Kunyu gezhi* identifiziert, eines Bergbau Almanachs, den der Jesuit Adam Schall von Bell im Auftrag des Chongzhen-Kaisers 1640 als Übersetzung von Georgius Agricolas *De re metallica libri XII* (1556) zusammengestellt hat. Ein genauerer Blick auf den Text und seine Geschichte zeigt jedoch, dass dies nur ein Teil der Wahrheit ist. Neben Agricolas berühmtem Standardwerk wurden auch die Inhalte von mindestens drei weiteren für Schall verfügbaren westlichen Büchern aufgenommen: Die *Pirotechnia* (1540) von Vannoccio Biringuccio, die *Beschreibung der Allerfürnemsten Mineralischen Erzt und Bergwerksarten* (1574) von Lazarus Ercker und die *Historia natural y moral de las Indias* (1590) von Jose de Acosta. Diese Studie identifiziert diese Werke und zeigt, wie sie erworben und verwendet

wurden und in welcher Weise sie in die Prozesse der Übersetzung und Zusammenstellung einbezogen wurden.

Was lässt Wasser aufsteigen? Gezeitenphänomene im *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens; 1612)

Sabine KINK, Universität Tübingen

Eine der grundlegenden Fragen des *Taixi shuifa*, das hauptsächlich vom Jesuitenmissionar Sabatino de Ursis (Xiong Sanba 熊三拔; 1575–1620) mit Unterstützung des chinesischen Beamten und Christen Xu Guangqi 徐光啓 (1562–1633) zusammengestellt wurde, ist, wie Wasser gegen seine eigentliche Neigung aufsteigen kann – sei es in Hydraulikpumpen oder bei verschiedenen Naturphänomenen. Diese Zusammenhänge in „wissenschaftlichen“ Begriffen, d.h. mit Hilfe der aristotelischen Lehre, einem in seiner eigenen ganzheitlichen traditionellen Kosmologie verwurzelten Publikum zu erläutern, war keine leichte Aufgabe. Zugleich versprach sie jedoch, für die missionarischen Bestrebungen der Jesuiten strategisch nützlich zu sein. In diesem Vortrag dienen die im Kapitel über naturphilosophische Fragen zu westlichen Hydromethoden („*Shuifa huowen*“ 水法或問) des *Taixi shuifa* gegebenen Erklärungen für den Wasseranstieg mit den Meereszeiten als Beispiel für die Besonderheiten der Übertragung von Renaissance-Wissen nach China während des Übergangs von der Ming- zur Qing-Dynastie. Zu diesem Zweck werde ich in meinem Vortrag nicht nur de Ursis' Herangehensweise an dieses Unterfangen kontextualisieren und skizzieren, und dabei seine Argumentationsweise und seine rhetorische Methode analysieren, sondern auch zeigen, wie seine Ideen von einer Gruppe von Gelehrten der späten Ming- und frühen Qing-Zeit wahrgenommen und in ihre eigenen Werke integriert wurden, wodurch die Erklärungen des Jesuiten für deren eigene Darstellung vereinbart wurden.

TAGUNGS – NACHLESE

Die jesuitischen Wasserwerke in den Palästen von Yuanmingyuan im europäischen Stil: Hydraulische Konstruktionen im 17. Jahrhundert

Albert KOENIG, Universität Hongkong

Als dem Qianlong-Kaiser (1711–1799) eines Tages im Jahr 1747 Bilder von europäischen Schauplätzen gezeigt wurden, war er besonders von den Brunnen beeindruckt und ließ auf dem Gelände des Alten Sommerpalastes vor den Toren Pekings, der auf Chinesisch Yuanmingyuan genannt wird, Gebäude und Brunnen im westlichen Stil errichten. Die westlichen Gebäude wurden zwischen 1747 und 1759 in zwei Phasen errichtet, wobei der Hofmaler Giuseppe Castiglione S.J. (1688–1766) aus Italien als Hauptarchitekt fungierte. Der französische Jesuit Michel Benoist S. J. (1715–1774), ein junger Hofmathematiker und Astronom, wurde mit den Hydraulikarbeiten beauftragt, zu denen Dutzende von Brunnen, Rohrleitungssystemen, hydraulischen Maschinen zur Wasseraufbereitung und Hochbehältern gehörten. In diesem Vortrag wird eine erste Analyse vorgestellt, wie Benoist die Hauptkomponenten des Wasserwerks unter Verwendung des im 17. Jahrhundert verfügbaren hydraulischen Wissens entworfen haben könnte. Wie hat er insbesondere die erforderlichen Wasserströme bestimmt, die erforderliche Größe der Speicher geschätzt, die Wasserhebevorrichtungen ausgewählt? Welche westlichen Beispiele hat er wahrscheinlich verfolgt? Was war der mögliche Mechanismus der berühmten Tierkreis-Wasseruhr vor dem Haiyantang? Diese und andere Fragen werden ebenso diskutiert wie die Herausforderungen, mit denen Benoist bei der Fertigstellung der Arbeiten konfrontiert wurde.

Philippe de La Hires (1640–1718) astronomische Praktiken im frühmodernen China

Li Liang, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, CAS

Philippe de La Hire (1640–1718) war Mathematiker und Beobachtungsastronom, und er war auch eine Schlüsselfigur in der Académie royale des sciences. 1702 veröffentlichte La Hire eine Reihe von astronomischen Tabellen mit dem Namen *Tabulae astro-*

nomicae in lateinischer Sprache, die 1727 neu gedruckt und 1735 ins Französische übersetzt wurden. Im Gegensatz zu seinen zeitgenössischen und ehemaligen Astronomen achtete er mehr auf die astronomischen Praktiken als auf Theorien. *Tabulae astronomicae* beschreibt, wie man Tabellen zur Lösung astronomischer Probleme verwendet, und dieses Buch wurde von Jesuiten kurz nach seiner Veröffentlichung in China und Indien eingeführt. Die meisten astronomischen Tabellen aus diesem Buch von La Hire wurden in dem chinesischen Manuskript *Lifa wenda* (Dialog über mathematische Astronomie, beendet ca. 1713–1716) des aus dem französischen Burgund stammenden Jesuiten Jean-François Foucquet (1665–1741) erklärt, der zwei Jahrzehnte lang in der Mission der Jesuiten in China tätig war. In dieser Präsentation wird diskutiert, wie die Tabellen von La Hire für die Berechnungen von Finsternissen und Planetenbewegungen im frühen modernen China verwendet wurden. Was sind die Unterschiede in der Funktionsweise zwischen den Tabellen von La Hire und den traditionellen Chinesischen, und wie wirkten sich die neuen Erkenntnisse von La Hire auf die chinesische Astronomie aus?

Aleni Kurze Einführung in die Erforschung der menschlichen Natur (Xingxue cushu 性学概述) und ihre Quellen

Thierry MEYNARD, Sun Yat-sen Universität

Die Seele ist ein Schlüsselkonzept im westlichen Denken, das die Missionare unbedingt nach China übermitteln wollten – nicht nur in seinen moralischen und theologischen, sondern auch in seinen biologischen und physiologischen Dimensionen. Die *Kurze Einführung in die Erforschung der menschlichen Natur* (Xingxue cushu 性学概述) des italienischen Jesuiten Giulio Aleni (1582–1649) stellt einen wichtigen Schritt in diesem Prozess der Übertragung dar.

Im ersten Teil dieses Vortrages werden wir die Zusammenstellung dieses Werks im Rahmen des größeren Projekts der Übersetzung des aristotelischen Korpus ins Chinesische nachvollziehen. In diesem Projekt übernahm Aleni eine Vorreiterrolle, aber sein italienischer Mitbruder Francesco Sam-

TAGUNGS – NACHLESE

biasi (1582–1649) war schneller und verfasste 1624 gemeinsam mit dem chinesischen christlichen Gelehrten Xu Guangqi 徐光启 (1562–1533) das erste aristotelische Werk über die Seele. Wir werden versuchen zu rekonstruieren, wie sich Alenis Werk über die Seele durch seine Interaktionen und Diskussionen mit chinesischen Literatenbeamten entwickelt hat.

Im zweiten Teil werden wir die verwendeten westlichen Quellen untersuchen. Frühere Forscher hatten die Coimbra-Kommentare als Quelle für das *Xingxue cushu* erwähnt, und wir werden durch vergleichende Tabellen weitere Entsprechungen nachweisen, die diese Ansicht bestätigen. Wir werden aber auch zeigen, dass die Hälfte des *Xingxue cushu* seine Quelle nicht in den Coimbra-Kommentaren findet, sondern in einer anderen Quelle, die bisher übersehen wurde.

Der sächsische Gelehrte Georgius Agricola (1494–1555) und die Begründung der Montanwissenschaften

Friedrich NAUMANN, Technische Universität Chemnitz

Der Chemnitzer Gelehrte Georgius Agricola, ein Zeitgenosse von Leonardo da Vinci, Thomas Müntzer und Philipp Melanchthon, gehört zu den überragenden Gelehrten der Renaissance. Er wirkte als Pädagoge, Arzt, Bürgermeister, Historiograph, Staatsmann und Naturforscher.

Sein Lebensweg führte ihn zunächst an die Universität Leipzig, wo er als *Baccalaureus artium* abschloss. Nach einer Tätigkeit als Lehrer für Latein und Griechisch folgte ein mehrjähriger Studienaufenthalt in Italien, wo er auch als Übersetzer der Werke von Galenos und Hippokrates arbeitete. Als Arzt und Apotheker im böhmischen St. Joachimsthal, bedeutend durch die 1516 entdeckten Silbervorkommen, erhielt er erstmals Kontakt zu Bergbau und Hüttenwesen, wodurch sein weiteres Leben entscheidend geprägt wurde.

Den Höhepunkt seines Schaffens erreichte er in Chemnitz. Hier wirkt er nicht nur als Arzt und Bürgermeister, sondern verfasste auch seine wichtigsten Werke zu antiken Münzen, Maßen und Gewichten, vor allem jedoch zu Mineralogie, Lagerstätten-

kunde sowie zum Berg- und Hüttenwesen. Er legte damit das Fundament für die Begründung der modernen Montanwissenschaften. Noch heute gilt das in viele Sprachen der Welt übersetzte *De re metallica libri XII* als unübertroffenes Standardwerk auf dem Gebiet des Berg- und Hüttenwesens.

Wissenschaft und Zivilisation in China und im Westen in der Frühen Neuzeit – Die Rolle der visuellen Kulturen in der Geschichtswissenschaft und einige allgemeine Überlegungen

Helwig SCHMIDT-GLINTZER, Universität Tübingen/Universität Göttingen

Ausgehend von der bekannten Abhandlung des Jesuitenmissionars Johannes Schreck über die menschliche Anatomie, die nach weiterer Bearbeitung durch den konfuzianischen Gelehrten und Christen Bi Gongchen (gest. 1644) 1634 unter dem Titel *Taixi renshen shuogai* 泰西人身說概 (Zusammenfassende Erläuterung aus dem Großen Westen über den menschlichen Körper) fertiggestellt wurde, werde ich mir die Illustrationen und ihre Repliken in dieser Abhandlung ansehen. Wie bei vielen anderen Werken zur Anatomie war Andreas Vesalius' (1514–1564) *De humani corporis fabrica libri septem* von 1543 die Grundlage für diese Art von Texten. Johannes Schreck hatte jedoch die andersartigen Bilder aus einem anderen Buch über Anatomie übernommen, das um 1630 unter dem Titel *Renshen tushuo* 人身圖說 (Illustrierte Erläuterungen über den menschlichen Körper) als Übertragung des Werkes von Ambroise Paré (ca. 1510–1590) *Anatomie universelle du corps humain* (1561) erschienen war. – Um einen weiteren Rahmen zu schaffen, stelle ich den Vergleich einerseits in den Kontext der Anatomiezeichnungen von Lu Xun 魯迅 (1881–1936) während seines Studiums in Japan und andererseits in den Kontext der weiteren Verwendung von Anatomiezeichnungen des 17. Jahrhundert, wie sie für Zwecke der christlichen Mission in China in einem Merkblatt weitergegeben wurden. Mit meiner Präsentation möchte ich die Aufmerksamkeit auf den Transfer von Bildern im Austausch von Wissenschaft und Kultur lenken. In diesem Zusammen-

TAGUNGS – NACHLESE

hang nehme ich die Idee eines „Perspektivenwechsels“ (Hans Belting) sowie den von Lorraine Daston ausgearbeiteten Diskurs über Objektivität auf.

Viele der Unterschiede und Veränderungen im Wissenstransfer sind auf differierende institutionelle, politische und kommunikative Rahmenbedingungen in China und Europa zurückzuführen. Dies führte zu einer asymmetrischen Struktur im Bereich des Wissenstransfers. Unterschiede wurden durch unterschiedliche Drucktechniken sowie durch die Existenz oder Nicht-Existenz von Institutionen, wie den von Gottfried Wilhelm Leibniz initiierten und geförderten Akademien, verursacht. Es stellt sich die Frage, ob es im frühneuzeitlichen China ein solches akademisches Netzwerk gab, wie es im wissenschaftlichen Kommunikationsnetzwerk Europas vorhanden war.

Als Joseph Needham anfang, die Geschichte (oder: Geschichten) der Wissenschaft (oder: Wissenschaften) in China zu verstehen, nahm er China als Einheit und betrachtete es aus dem Blickwinkel einer spezifischen westlichen Erfahrung. Da wir uns inzwischen der Schwierigkeiten bewusst sind, die sich ergeben, wenn wir versuchen, uns vorzustellen, was China und die westliche Welt ausmachte, sind wir aufgefordert, einen neuen Ansatz für diese Frage zu finden. Daher ist nicht nur das Studium neuer Quellen erforderlich, sondern auch die Konzepte selbst müssen in Frage gestellt werden. Auf der Grundlage des Konzepts der „frühen Moderne“ in China und im Westen müssen wir einen neuen Blick auf die Theorie der „großen Divergenz“ werfen und diese im Lichte des Globalisierungsprozesses und der zunehmenden Interdependenzen diskutieren. Dies könnte uns zu neuen Wegen führen, um China und den Westen gegenseitig zu vergleichen. In diesem Zusammenhang könnten wir möglicherweise besser auf die kulturellen und ökologischen Herausforderungen vorbereitet sein, die sich aus dem Modernisierungsprozess ergeben.

Die Verbreitung des Wissens über westliche ätherische Öle und Destillationstechniken in der späten Ming- und frühen Qing-Zeit in China

SUN Chengsheng, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, CAS

Parfümprodukte gehörten zu den wichtigsten Gütern entlang der Seidenstraße. Seit der Han-Dynastie in China eingeführt, wurden westliche Gewürze in den Tang- und Song-Dynastien sehr beliebt. Insbesondere Rosenöl, das aus natürlichen Pflanzen durch Destillation oder Extraktion gewonnen wurde, war damals in China weit verbreitet. Die arabischen Destillationstechniken wurden von den Chinesen damals jedoch nicht gut beherrscht. Sabatino de Ursis erörtert in seinem *Taixi shuifa* 泰西水法 (Hydromethoden des Großen Westens, 1612) ausführlich die medizinische Funktion von ätherischen Ölen und die damit verbundenen Destillationstechniken. Aus diesem Werk erlernten die chinesische Literaten die Destillationsmethode und stellten anschließend viele verschiedene Arten von ätherischen Ölen aus Blumen oder Kräutern her. De Ursis kann damit als der erste Europäer gelten, der das essentielle Wissen über ätherische Öle und Destillationstechniken nach China brachte.

Übersetzung von nützlichem und zuverlässigem Wissen der Renaissance in das späte China der Ming: Erste Einblicke aus der 1639 chinesischen Version von Agricolas *De re metallica libri XII*

Hans Ulrich VOGEL, Universität Tübingen

In diesem Vortrag werden erste Ergebnisse unseres von der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG) für die Jahre 2018–2021 geförderten Projekts „Die Übertragung westlicher Naturwissenschaft, Technologie und Medizin ins China der späten Ming-Zeit“ vorgestellt. Eines der Ziele dieses Vorhabens ist die Analyse und Übersetzung der *Kunyu gezhi* 坤輿格致 (Untersuchungen des Erdinnern; KYGZ), der vom deutschen Jesuitenmissionar J. A. Schall von Bell und seinen chinesischen Mitarbeitern in den Jahren 1638–1640 durchgeführten selektiven Übertragung von Agricolas Bergbauklassiker *De re metallica libri XII* (DRM; 1556) ins Chinesische. Die vorgestellte Fallstudie behandelt das Unterkapitel „Über das Entfernen von Wasser“ des KYGZ („Lun chu shui“ 論出水).

Ich werde einen Einblick in unsere gemeinsame Redaktions- und Übersetzungsarbeiten geben und begründen, warum wir zu dem Schluss gekommen

TAGUNGS – NACHLESE

sind, dass das vorliegende KYGZ-Manuskript nicht die vollständige Version von 1640 ist. Darüber hinaus werden die syntaktischen Merkmale und semantischen Besonderheiten des KYGZ unter besonderer Berücksichtigung der chinesischen, für technische Dinge verwendeten Terminologie hervorgehoben. Ein weiteres Thema ist die Aufklärung über die Herkunft der Textinformationen sowie der Abbildungen, die für die endgültige Version des KYGZ vorgesehen waren. Schließlich werde ich mich auch mit der Frage befassen, ob das KYGZ bei der Verbesserung der Bergbau- und Verhüttungstechnologien im Reich der Mitte hätte hilfreich sein können, wenn dieses Werk ein besseres Schicksal erfahren hätte und in China gedruckt und verteilt worden wäre.

Das Wissen über den Hebel in He Mengyaos 何梦瑶 (1693–1764) *Suandi* 算迪 (Hinleitung zur Mathematik)

XIAO Yunhong, Pädagogische Universität von Süd-Jiangxi

Nach der Veröffentlichung des *Shuli jingyun* 数理精蘊 (Gesammelte Grundprinzipien der Mathematik; 1723) wurden auf dessen Grundlage viele zusammenfassende oder adaptierte Werke publiziert, von denen He Mengyaos 何梦瑶 (1693–1764) *Suandi* 算迪 (Hinleitung zur Mathematik) ein repräsentatives Werk ist.

Obwohl das *Suandi* hauptsächlich eine mathematische Abhandlung ist, enthält es einige wichtige mechanische Kenntnisse, einschließlich des Wissens über den Hebel. In diesem Werk änderte He Mengyao die traditionelle chinesische Berechnungsmethode für die Laufgewichtswaage und nahm Ideen über den Einbezug des Eigengewichts des Waagebalkens aus dem *Shuli jingyun* mit auf.

Das *Suandi* widmet sich acht Berechnungsprobleme bezüglich des Hebelgleichgewichts. Unter ihnen sind vier Probleme identisch mit denen im *Shuli jingyun*. Zwei weitere Probleme sind ebenfalls gleich wie im *Shuli jingyun*, weisen jedoch unterschiedlichen Zahlenangaben auf. Darüber hinaus werden die beiden letztgenannten Problemstellungen durch einen Kommentar ergänzt, der den

Einfluss des Eigengewichts des Waagebalkens auf das Wägeregebnis betont. Die beiden weiteren Probleme, die sich mit dem Gleichgewicht der Laufgewichtswaage befassen, unterscheiden sich weitgehend von denen früherer chinesischer mathematischer Abhandlungen. Sie verdeutlichen die zusätzliche Annahme, dass „der Kopf des Waagebalkens 4 *qian* 钱 leichter ist als das Ende“, so dass der Einfluss des Eigengewichts eines Waagebalkens auf das Gleichgewicht berücksichtigt werden muss.

Die Ergebnisse der Analyse zeigen, dass das *Suandi* nicht nur die traditionellen chinesischen Probleme des Waagegleichgewichts übernimmt, sondern auch das aus dem Westen eingeführte Wissen über den Hebel absorbiert. Anhand des *Suandi* können wir von daher die Verbreitung und den Einfluss des westlichen Hebelwissens in China ablesen.

Warum wurde das *Qionglixue* 窮理學 (Lehre von der Ergründung der Prinzipien; 1683) nicht akzeptiert?

YANG Aidong, Shandong Universität für Wissenschaft und Technologie

Das *Qionglixue* war eine Sammlung westlicher Philosophie, Mathematik, Naturwissenschaften und Technologie, die Ferdinand Verbiest im 17. Jahrhundert zusammengestellt hat. Dieses Werk basierte auf Aristoteles' Wissenstheorie und betonte die Stellung der Logik im Wissenssystem. Dieses System unterschied sich völlig vom traditionellen chinesischen Wissenssystem, in dem die Klassiker und Geschichtswerke (*jing shi* 經史) den Kern darstellten und welches in die sogenannten Vier Literaturgattungen (*sibu* 四部) eingeteilt war. Das von Verbiest zusammengestellte heterogene Wissenssystem, das dem traditionellen chinesischen Wissenssystem „frisches Blut“ zuführen und das Tempo seiner Modernisierung hätte beschleunigen sollen, wurde jedoch vom Kangxi-Kaiser (reg. 1662–1722) und seinen Ministern nicht akzeptiert. Was waren die Gründe dafür? Eine vertiefte Analyse des Inhalts des *Qionglixue* kann bei der Beantwortung dieser Frage weiterhelfen, ebenso aber auch – auf

TAGUNGS – NACHLESE

der Basis einer Analyse der Briefe von Ferdinand Verbiest und seiner Mitbrüder sowie der Archive als auch anderer Literatur – eine Rekonstruktion der sozialen Bedingungen, unter denen die Jesuiten wirkten. Die Methode der historischen Psychologie ist zudem eine geeignete Herangehensweise an dieses Thema. Ein erstes Fazit lautet wie folgt: Textinhalt und Übersetzung waren wichtige Gründe, aber keine kritischen Hindernisse, im Gegensatz zu Ferdinand Verbiests Absichten und Methoden der Empfehlung seines Werkes. Entscheidende Faktoren waren hingegen die politischen Erfordernisse des Reiches und der kaiserlichen Macht in der frühen Qing-Dynastie wie auch die Art der Verbreitung des Westlichen Wissens, die dazu führten, dass es ignoriert wurde. Dies zeigt, dass die Faktoren der interkulturellen Wissensverbreitung komplex und veränderbar sind, dies aber im frühneuzeitlichen China hauptsächlich von politischen Bedingungen und Erfordernissen abhing. Hier treffen wir auf Ähnlichkeiten in der Wissensverbreitung in der Gegenwart, insbesondere von Wissen im Bereich der Geisteswissenschaften.

Transfer, Komplementarität und Wettbewerb des technologischen Wissens zwischen China und Europa vom 16. bis 18. Jahrhundert

ZHANG Baichun, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, CAS

Seit Anfang des 16. Jahrhunderts wurden europäische Schießpulverwaffen nach China transferiert und die chinesische Schusswaffentechnologie in der Folge verbessert. In den 1580er Jahren begannen die Jesuiten, europäische Uhren nach China einzuführen, wodurch im Reich der Mitte an einigen Orten ein frühes Handwerksgewerbe der Uhrenherstellung entstand. Auf Einladung der Zentralregierung in Peking gelang es den Jesuiten, astronomische Instrumente im europäischen Stil zu bauen und damit im 17. und 18. Jahrhundert das Pekinger Observatorium auszustatten. Europäische Schusswaffen, Uhren und astronomische Instrumente waren den chinesischen überlegen und wurden akzeptiert. Im Gegensatz dazu wurde ein Teil des europäischen technologischen Wissens von den Chinesen nicht angenommen, so etwa im Falle der

archimedischen Schraube, die in der Kasten-Kettenpumpe einen chinesischen Konkurrenten hatte. Im 18. Jahrhundert wurden chinesische Windfegen zur Trennung von Korn und Spreu nach Europa übertragen, wo sie nachgebaut und weite Verwendung fanden. Im Allgemeinen gab es in der Frühneuzeit zwischen Europa und China offensichtlich Parallelitäten, Komplementaritäten und Wettbewerb auf dem Gebiet des technologischen Wissens.

Johann Adam Schall von Bell und das *Huogong qieyao* 火攻掣要 (Wichtiges über den Angriff mit Feuerwaffen): Eine Neubetrachtung

ZHENG Cheng, Institut für Geschichte der Naturwissenschaften, CAS

Von 1642 bis 1643 wurde der Jesuitenmissionar Johann Adam Schall von Bell vom Chongzhen-Kaiser beauftragt, sich an der Verteidigung der Stadt Peking zu beteiligen. Zu den neuen Aufgaben gehörten die Leitung des Kanonengusses und die Beratung beim Bau von Verteidigungsanlagen. Obwohl die Bemühungen des deutschen Jesuitenmissionars, den Sturz der Hauptstadt der Ming-Dynastie 1644 zu verhindern, vergeblich waren, überlebte eine diesbezügliche chinesische Abhandlung über Schießpulverwaffen und Kriegsführung. Die Abhandlung trägt den Titel *Huogong qieyao* (1643), gemeinsam verfasst von Schall von Bell und Jiao Xu 焦勳. Dieser Beitrag untersucht anhand von Primärquellen die militärischen Erfahrungen, die Schall von Bell selbst und seine chinesischen Zeitgenossen gemacht haben. Durch die Rekonstruktion des Stammbaumes des *Huogong qieyao* kann argumentiert werden, dass die bibliographischen Angaben in der Druckausgabe von 1643 nicht glaubwürdig sind und die früheste noch existierende und auch vollständigste Ausgabe eine Manuskriptkopie aus der frühen Qing-Zeit in der Hubei-Provinzbibliothek ist. Dieses Manuskript wurde von der bisherigen Forschung zwar erwähnt, aber nicht als eine wichtige Kopie, die der Originalversion am nächsten kommt, identifiziert. Auf der Grundlage von neuen Materialien können wir möglicherweise ein besseres Verständnis von der

TAGUNGS – NACHLESE

Übertragung europäischer Militärtechnologie nach China erlangen.

Herausforderungen und Mechanismen des wissenschaftlichen Transfers zwischen Europa und China während der späten Ming- und frühen Qing-Zeit

Thomas ZIMMER, Tongji Universität

Der Vortrag versucht die Frage zu untersuchen, *wie* der Wissenstransfer zwischen Europa und China stattgefunden hat. Es werden einige der allgemeineren Merkmale des Austauschs vorgestellt und der Schwerpunkt auf Fragen der hinter dem Austausch sichtbaren Motivationen und Probleme der Übersetzung gelegt. Wenn wir über „Mechanismen“ sprechen, müssen wir zuerst die Motive beider Seiten betrachten. Beim katholischen Orden der Jesuiten, die auf europäischer Seite im Wesentlichen den Austausch bewerkstelligten, kann das Missionsmandat klar und eindeutig als Impuls wahrgenommen werden. Für China und vor allem seine offiziellen Vertreter innerhalb der Bürokratie erweist sich die Zulassung von „Ausländern“ und ihrem Wissen als unklar. Das Schwanken zwischen der grundsätzlichen Ablehnung der Missionare und ihrer Lehren einerseits und einer großen Offenheit und Neugierde auf das von außen nach China kommende neue Wissen andererseits sowie die damit getroffenen Entscheidungen zeigen eine Breite, die – in unterschiedlichen Zusammenhängen – teilweise noch bis heute zu finden ist.