

„Das wird gewiss die Staatskasse füllen!“
Johann Adam Schall von Bell's 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 „Phoenixverlages“ (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 Zeitungsmeldung 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 mandschurische 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 korrekt gelesenen 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.

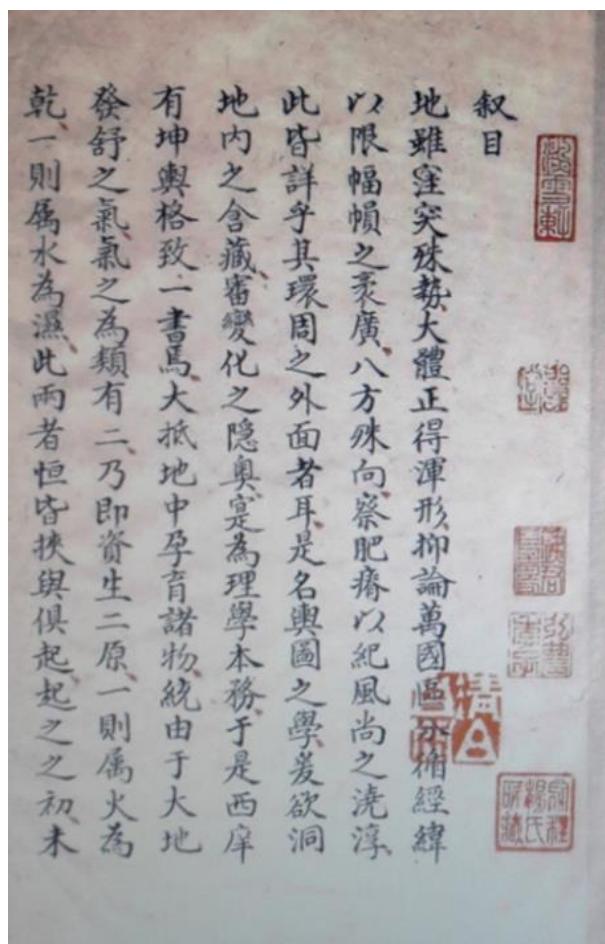


Abbildung 1: KYGZ, Vorwort, MS Bibliothek von Nanjing [1639]; Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.

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.

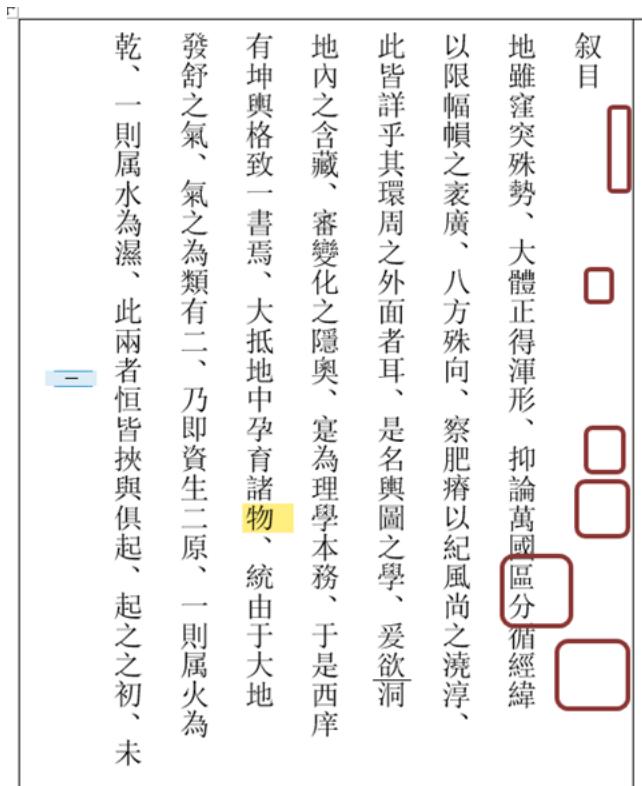


Abbildung 2: KYGZ, Vorwort [1639]; digitale Abschrift, erstellt von Dr. Cao Jin, Juni 2015.

明清之際西方傳教士漢學叢書(第一輯)

一〇四

敘目

地雖窪突殊勢、大體正得渾形。抑論萬國區分，循經緯以限幅員之袤廣。八方殊向，察肥瘠以紀風尚之澆淳，此皆詳乎其環周之外面者耳，是名輿圖之學。爰欲洞地內之含藏，審變化之隱奧，實為理學本務。于是西庠有《坤輿格致》一書焉，大抵地中孕育諸物，統由于大地發舒之氣。氣之為類有二，乃即資生二原，一則屬火為乾，一則屬水為濕，此兩者恒皆挾與俱起，起之之初，未始有異，第值闊闊不暢，必有異微，如或宣洩地外，騰至空中，即顯著為風雨雲雷等象，是又各因于某元三行之氣，相調相勝，而成某類也。苟使潛止地內，諸雜體遂乘氣而生，亦總視四元行之相反相合，以為之攢聚離散。故夫氣所滯止之界，政如動植物體宛轉結為脈絡，而所

○ 原本方二點，宋筆改為二元字。

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 Himmelscher 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 Bergaugeschichte 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- Malefitz- und andere Ordnungen. Der Fürstenthumben Obern und Nidern 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 bei der 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 bei der 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 hier 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

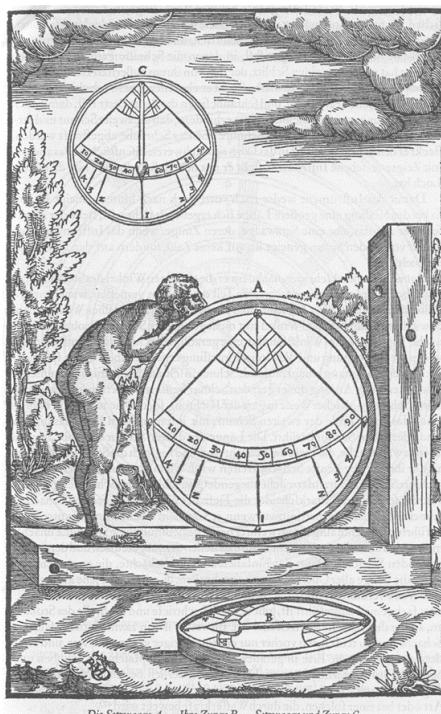


Abbildung 7: Darstellung einer Setzwaage in der deutschen Ausgabe von *De re metallica* (in Georg Agricola, *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen ...*, 1556, Düsseldorf: Dtv, 1977, S. 114).

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 (*lijū* 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 Yuhan 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 sasssaß 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 KYZG 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 Zihua 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 Verhüttens 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 beigefügt, 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 KYZG nicht vollständig ist. Das Nanjinger Manuskript besteht nur aus drei Hauptkapiteln, wovon zwei sich in zwei Unterkapitel aufteilen, so dass das Werk somit folgende Kapitelauflistung aufweist:

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

Dies ist ein erster Hinweis darauf, dass die KYZG-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 KYZG 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]
[嚴勲的識]	[Notiz von Yan Yun]
督修歷法加光祿寺李天經題為代獻薦蕡以裕國儲事	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	ERSTES KAPITEL
論礦脉外顯之跡	Über Anzeichen von äußereren Manifestationen von Erzadern
礦脉透山之跡	Anzeichen von Erzadern, die Berge durchdringen
徵礦貧富	Verifizierungen des Erzgehaltes
倣槿異跡	Merkwürdige Anzeichen, die Gold vorgeben
第二卷上	ZWEITES KAPITEL A
試礦砂法	Methoden zum Probieren von Erzkiesen
試礦藥方	Rezepte für das Probieren von Erzen
試槿引器皿	Werkzeuge und Behälter für das Probieren von Gold und Silber
槿引公試法	Testen von Gold und Silber
試引礦法	Methoden für das Probieren von Silbererzen
試槿礦法	Methoden für das Probieren von Golderzen
第二卷下	ZWEITES KAPITEL B
試銑礦法	Methoden für das Probieren von Kupfererzen
試奄礦法	Methoden für das Probieren von Bleierzen
試心礦法	Methoden für das Probieren von Zinnerzen
阿奄等礦試法	Methoden für das Probieren von Antimon und anderen Erzen
強水法	Methoden mit starken Flüssigkeiten
分五槿	Trennen der Fünf Metalle
[嚴杰識語]	[Anmerkung von Yan Jie]
第三卷上	DRITTES KAPITEL A
論開山 定開山之處	Über das Öffnen von Bergen Bestimmung von Orten für das Öffnen von Bergen
測井與洞	Vermessen von Schächten und Stollen
論器具	Über Werkzeuge
採礦	Erz abbauen
山內支撑	Abstützen im Berg

第三卷下	DRITTES KAPITEL B
運山內礦料大器	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、或偹取礦之路、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 Vorantreiben 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 Verhütteln 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 Verhütteln von Erzen“ fehlt.

Weitere Besonderheiten der Nanjinger KYGZ-Kopie

Basierend auf den Erkenntnissen von Han Fengran, dem Entdecker der Nanjinger Manuskriktkopie, sowie unseren eigenen bisherigen Untersuchungen können wir auf weitere Besonderheiten der KYGZ-Kopie aufmerksam machen. So dürfte die KYGZ-Manuskriktkopie 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薦薨、以裕國儲事。

Am Ende des Kapitels 2B der Nanjinger KYZG-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. Jahrzehntelang 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 KYZG-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 KYZG] 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 KYZG-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 KYZG 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 賦恩堂
- 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 KYZG im Jahre 1878 auch im Besitz von Lin Huishu 林洄淑 (Provinzgraduierter 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 KYZG. 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, comp. von Luo Shilin 羅士琳 im Jahr 1840).

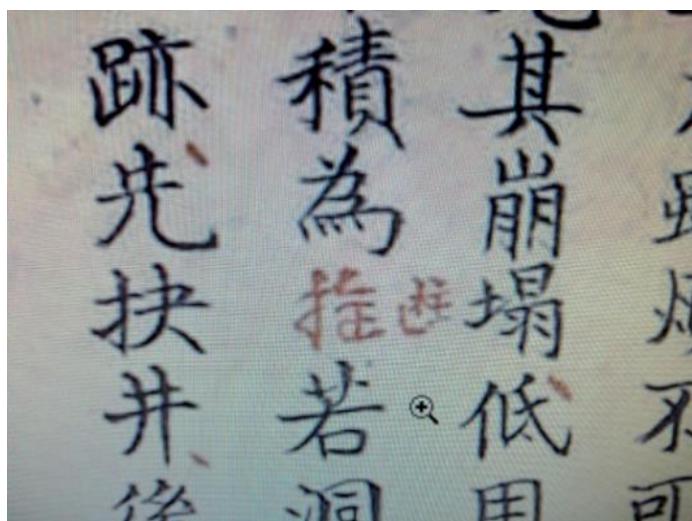


Abbildung 9: KYZG (1639), Interpunktions- und Korrekturen von Yan Jie 嚴杰 (1763-1843) in roter Tusche; Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.

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 KYZG sehen können.

Dies alles sind aufschlussreiche Hinweise darauf, dass das KYZG 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.

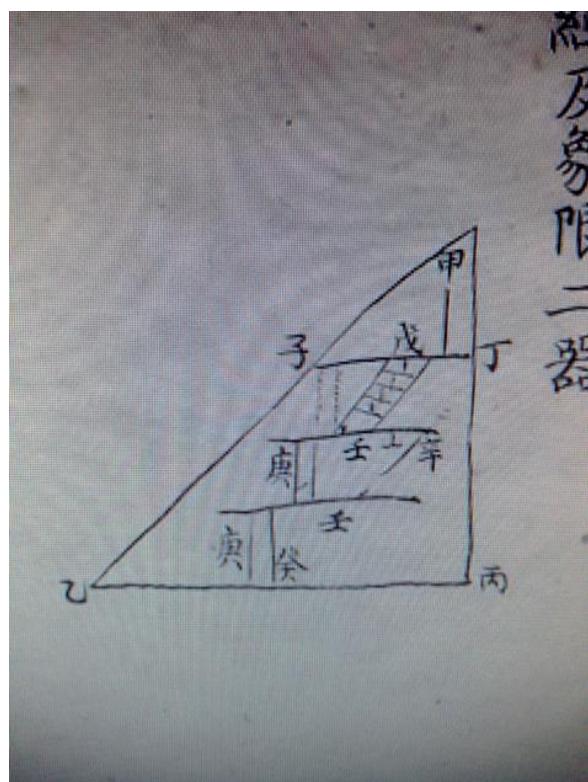


Abbildung 10: KYZG (1639), von Hand ausgeführte geometrische Zeichnung;
Photo von Dr. Cao Jin, Juni 2015, mit freundlicher Genehmigung der Bibliothek von Nanjing.

Im Text des KYZG finden sich jedoch zahlreiche Hinweise auf Abbildungen, die dem Originalmanuskript ohne Zweifel beigelegt 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 KYZG 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.

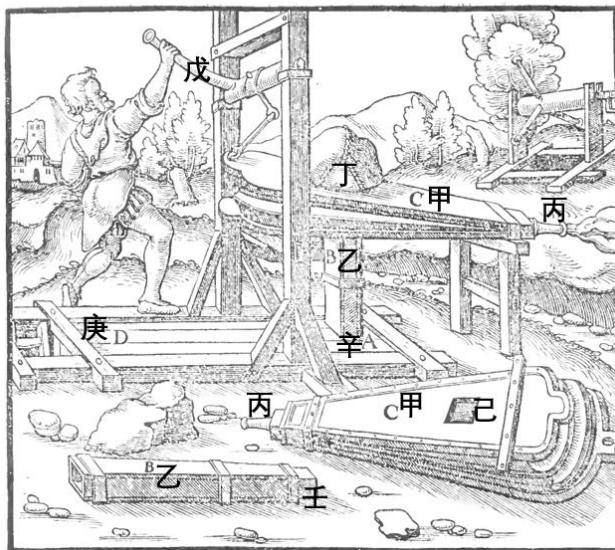


Abbildung 11: Das Absaugen von schädlichen Wettern aus einem Schacht mit Hilfe eines Blasebalges in DRM (cf. Georg Agricola, *Zwölf Bücher vom Berg- und Hüttenwesen ...*, 1556, Düsseldorf: Dtv, 1977, S. 179), mit chinesischer Nummerierung, wie sie sich aus dem Text des KYGZ problemlos rekonstruieren 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 (<i>shiqing</i> 石青)¹⁹, arsenic [sulphides] (<i>pi</i> 砒)²⁰ and "green stone" (<i>lush</i> 緑石)²¹; it even creeps and extends over quartz (<i>huoshi</i> 火石, lit. "fire stone")²² and "strange stone" (<i>qishi</i> 奇石)²³ and "ingenious stone" (<i>gaoishi</i> 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 (<i>teng</i> 藤) or grass (<i>ci</i> 芶). Therefore the surface of the rock often shows signs of ruggedness (<i>ging</i> 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>quoqcque succi concreti aurum in se continere solent caeruleum, chrysocolla, auripigmentum, sandaraca; quin idem aurum purum uel rude modo multum, modo paucum silicis, lapidis fissilis, marmoris glareae inhaeret atque etiam lapidis, qui facile igni liquefit, maxime fecundi generis: qui nonnunquam ita cauernofus est, ut exesus esse uideatur.³¹</p>	<p>The solidified juices, azure, chrysocolla, orpiment, and realgar, also frequently contain gold. Likewise native or <i>rudis</i> 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>
---	---	--	---

*Synopse 1: Herkunft des Textes im Unterkapitel über „Methoden für das Probieren von Silbererzen“ (*Shi yinkuang fa* 試引礦法) des KYZGZ; Spalten von links nach rechts: KYZGZ-Text – Englische Übersetzung des KYZGZ-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.*

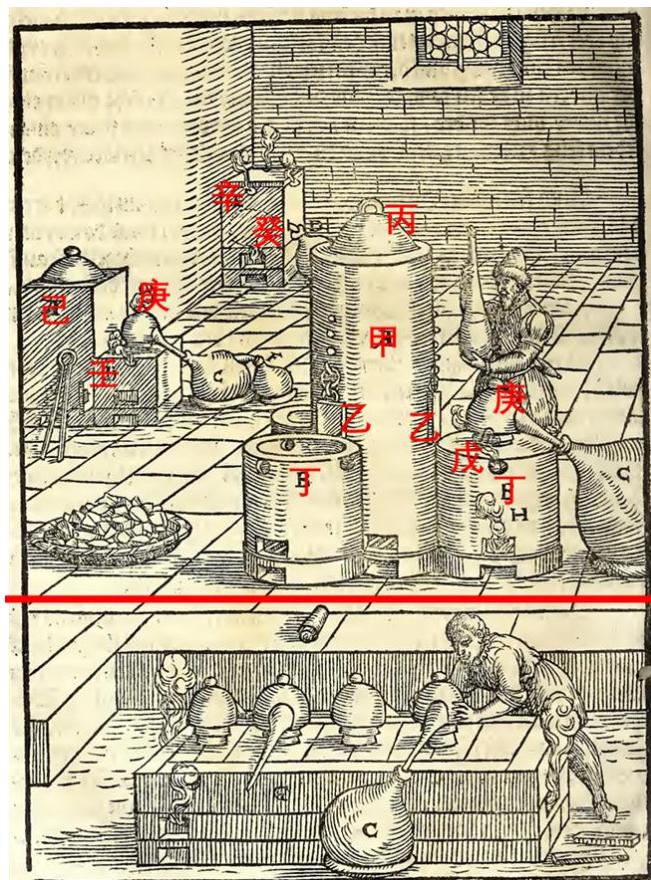


Abbildung 12: Destillationsvorrichtungen für Scheidewasser in Erckers Beschreibung allerfürnemisten Mineralischen Ertzt, unnd Bergwercks arten... (1580), S. 71, mit chinesischer Nummerierung, wie sie sich problemlos aus dem Text des KYZGZ rekonstruieren lässt.

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 Ruo-wang [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 1943/Januar 1644, deren Text, genauso wie die zwei Throneingaben Li Tianjings, der Nanjinger Kopie des KYGZ am Anfang beigelegt 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 Manuscript 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).

dern 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 rücksichtlose 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 Übersetzungsmanuskript 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.

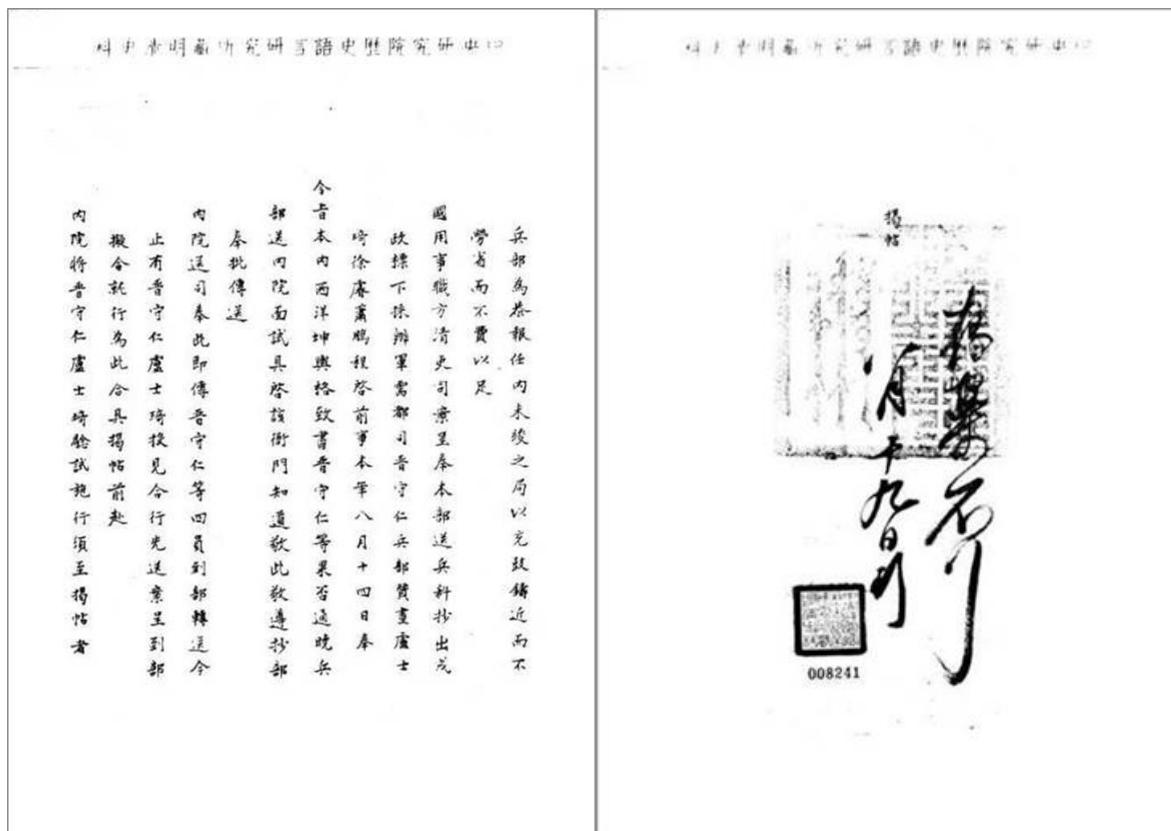
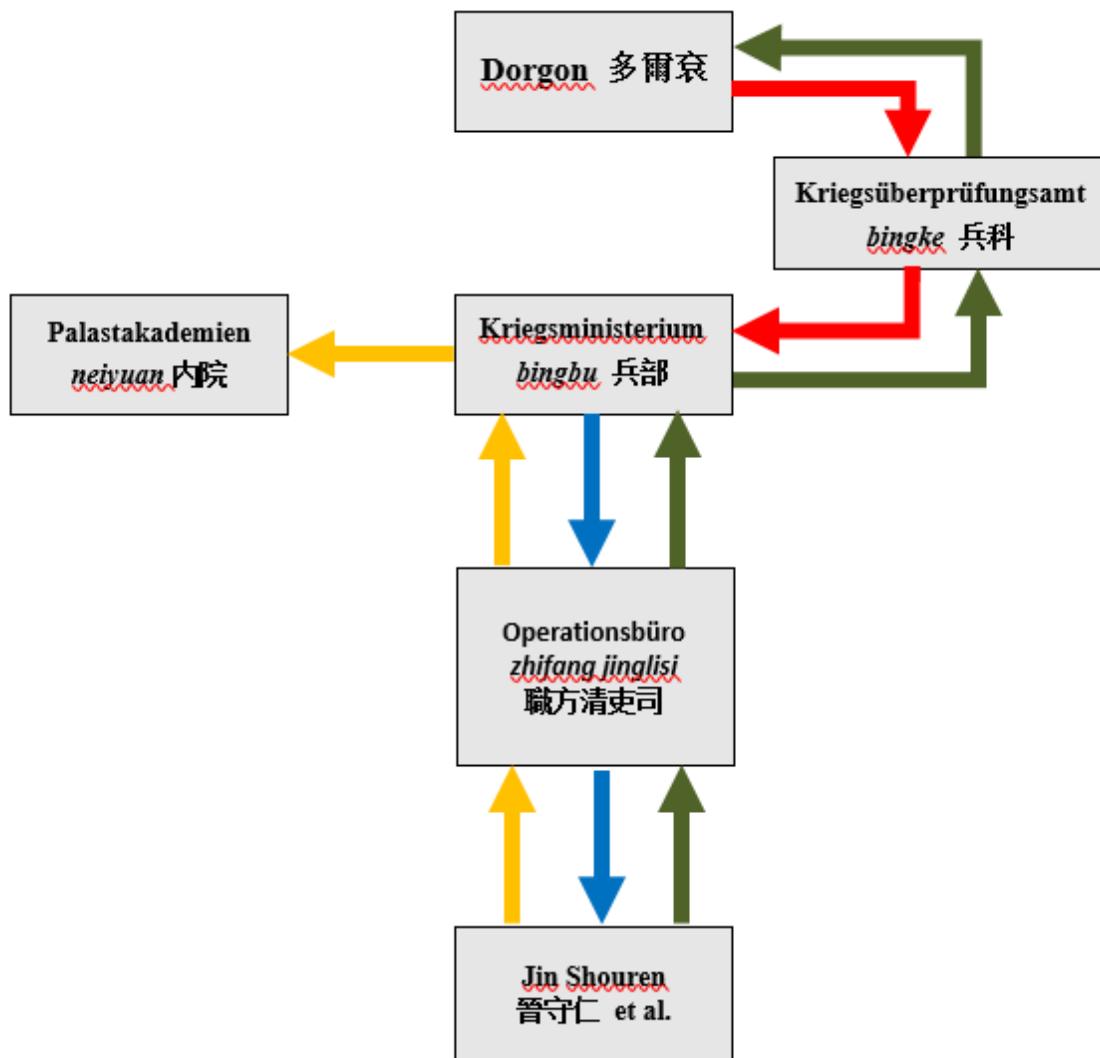


Abbildung 13: Mitteilung des Kriegsministeriums an die Drei Palastakademien über vorgesehende Testversuche anhand des KYGZ, 19. September 1644; Ming-Qing Archives of the Institute of History and Philology, Academia Sinica, Taibei, see <http://catalog.digitalarchives.tw/item/00/26/6d/d0.html> (Zugang 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 unbekannten 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 vorgesehende 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 (*nei[san]yuan*) 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 ‚Drachenmeer-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* 鏡, *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 Weltverwendung“ (*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 auseinander gedriftet (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" 《坤舆格致》惊现于世：阿格里科拉《De re metallica》(《矿治全书》) 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/lx/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* 矿業技術 (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 Symposium on the History of Science), 27

sium on the History of Science), Taibei: 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《矿冶全书》及其在明代中国的流传 (Agricola's *De re metallica* and its Spread in China during the Ming Period), *Ziran kexueshi yanjiu* 自然科学史研究 (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 wechselseitige Geschichte*, Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Zhao Daying 赵大瑩 (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.

