

# *Daxuetang* für die Institutionalisierung der Ingenieurwissenschaft: Von der Bowen-Akademie zur Beiyang-Universität

Chen Hailian

Beiyang University (*Beiyang daxuetang*), founded by Sheng Xuanhuai in Tianjin in 1895, is China's first engineering university. As yet its history has received almost no attention in Western scholarship. This article examines the early history of Beiyang University and reconnects it with the little-known histories of Bowen Academy (*Bowen shuyuan*, built around 1886–1888) and Gezhi Academy (*Gezhi shuyuan*, planned around 1893–1894) in Tianjin. It demonstrates that Sheng's founding of Beiyang University was not a singular event or an aftereffect of the Sino-Japanese War. Rather, it was part of broader efforts initiated by reform-minded officials in late Qing China to develop technical education. I argue that the founding of *daxuetang* (universities) such as Beiyang University, created sites of knowledge reuniting the moral learning of the Way (*dao* 道) with practical arts (*yi* 藝) as defined by the Confucian tradition. The establishment of Beiyang University pioneered the institutionalization of engineering education in China. Its infrastructure, especially the laboratories, mining museum, and summer schools for field surveys, provided physical spaces facilitating the transmission of practical knowledge.

## *Einleitung*<sup>1</sup>

Kurz vor dem geplanten Gründungstag der Beiyang-Universität (*Beiyang daxuetang* 北洋大學堂) im Jahr 1895 erhielt Sheng Xuanhuai 盛宣懷 (1844–1916), der Gründer dieser Universität, eine Liste mit mehr als 40 Arten von Gegenständen (insgesamt mehr als 700 Stück) aus der Bowen-Akademie (*Bowen shuyuan* 博文書院). Diese Akademie war fast ein Jahrzehnt zuvor geplant, aber nie eröffnet worden.<sup>2</sup> Die auf der Liste verzeichneten Gegenstände, wie z. B. Schreibtische, Sitzbänke, Betten und

---

1 Diese Studie wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) im Rahmen des Programms „Kleine Fächer – Große Potenziale“ mit dem Kennzeichen 01UL1909X gefördert.

2 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 2, S. 368–374.

Werkzeuge, sowie das ursprüngliche Gebäude bildeten die Infrastruktur und Ausstattung der Beiyang-Universität, dem Vorläufer der heutigen Tianjin-Universität.<sup>3</sup> Die Bowen-Akademie war aber nicht nur durch die Ausstattung, sondern auch institutio-nell ein wichtiger Grundpfeiler der Beiyang-Universität, was in den Darstellungen zur Geschichte der Universität allerdings nur am Rande oder gar nicht erwähnt wird. Zum Verständnis der Besonderheiten der Beiyang-Universität ist die Betrachtung der Bowen-Akademie jedoch von größter Bedeutung.

Im Jahr 1895 gab es in China bereits einige Colleges, die von Missionaren gegründet wurden. Die Beiyang-Universität war aber die erste moderne Universität in China, die von Chinesen gegründet und von der Regierung unterstützt wurde. Trotz dieser historischen Bedeutung wurde die Gründungsgeschichte der Beiyang-Universität im deutschen und englischen Sprachraum kaum untersucht.<sup>4</sup> Auch die Bedeutung des Begriffs *daxuetang*, welcher erstmals offiziell bei der Benennung der Beiyang-Universität verwendet wurde, ist in der bisherigen Forschung nicht beachtet worden. Im chinesischen Sprachraum wird die Geschichte der Beiyang-Universität vor allem in Form von Universitätsgeschichten (*xiaoshi* 校史) immer wieder, besonders in den Jubiläumsjahren, nacherzählt.<sup>5</sup> Diese Darstellungen konzentrieren sich meist auf einzelne Ereignisse und Errungenschaften der Universität und porträtieren die einflussreichen Leiter und Studenten in verschiedenen Perioden, während sie den größeren historischen Kontext ignorieren. Die Gründungsgeschichte der Beiyang-Universität sowie die Verbindung zur Bowen-Akademie verdienen jedoch mehr als nur eine Fußnote in der Geschichte der chinesischen Universitäten und der Bildungsgeschichte in China.

Die Bedeutung der Gründung der Beiyang-Universität soll in diesem Aufsatz in einem weiten Kontext untersucht werden, insbesondere im Hinblick darauf, wie sie einen Raum für technische Ausbildung geschaffen hat und damit das erste Modell für

- 3 Es gibt mehrere Versionen für den Namen dieser Universität in chinesischer und englischer Sprache. In englischen Quellen dieser Zeit wird zum Beispiel von der „Imperial Pei-Yang University“ oder der „Peiyang University“ oder der „Tientsin University“ gesprochen. Siehe Beiyang daxue 1990, S. 39–43; Wang Jie 2015, S. 3–11. Aus Vereinfachungsgründen wird in diesem Artikel nur Beiyang-Universität bzw. *Beiyang daxuetang* verwendet.
- 4 Siehe z. B. Hayhoe 1996; Lu und Hayhoe 2004, S. 269–306; Mak 2009. Ruth Hayhoe hat die Beiyang-Universität als *Beiyang gongxue* nur sehr kurz erwähnt. Siehe Hayhoe 1996, S. 3, 36. Obwohl die Beiyang-Universität in den ersten Jahren verschiedene Namen hatte, konnte ich den Namen *Beiyang gongxue* nicht in historischen Dokumenten finden.
- 5 Siehe z. B. Tianjin daxue xiaoshi bianxiezu 1980; Beiyang daxue 1990; Beiyang daxue 1991; Li Yidan et al. 2002; Zhongguo di yi lishi dang'an guan und Tianjin daxue 2005.

die Institutionalisierung der Ingenieurwissenschaften in China wurde. Dies schließt eine Lücke in der bisherigen Forschung auf dem Gebiet des „westlichen Lernens“ in China, da die Bedeutung der chinesisch-westlichen interkulturellen Kontakte und des wissenschaftlichen Transfers unter dem chinesischen Begriff „Verbreitung des westlichen Lernens in China“ (*xixue dongjian* 西學東漸) zwar in vielerlei Hinsicht – z. B. zu den Themen „Wissenschaft“ oder „Wissen“ – betrachtet wurde<sup>6</sup>, der technischen Bildungspraktik generell aber wenig Aufmerksamkeit geschenkt wurde.<sup>7</sup>

Dieser Beitrag untersucht die frühe Geschichte der Beiyang-Universität mit Blick auf die Erschaffung eines Wissensorts. Es wird argumentiert, dass die Namensänderung von Bowen-Akademie zu Beiyang-Universität (d. h. von *shuyuan* 書院 zu *daxuetang* 大學堂) in Verbindung mit der Konzeption des neuartigen Wissensorts zu verstehen ist. Zudem wird gezeigt, wie die Infrastruktur und der physische Ort aufgebaut waren und für die Zwecke der Ingenieurausbildung in der späten Qing-Zeit verwendet wurden. Ein besonderes Augenmerk liegt dabei auf der Funktion des Labors, des Bergbaumuseums und der Sommerschule für die Ausbildung chinesischer Ingenieure. Dieser Aufsatz stützt sich dabei unter anderem auf bisher weitgehend unbeachtete historische Aufzeichnungen, die von den damaligen ausländischen Ingenieurprofessoren und externen Beobachtern geschrieben und veröffentlicht wurden.

### *Technische Ausbildung zur Wiederbelebung Chinas*

Die Welt des (langen) 19. Jahrhunderts war von bedeutsamen Umwälzungen gekennzeichnet.<sup>8</sup> Technische Experten, oder im engeren Sinne Ingenieure, wurden zunehmend für den Bau von Eisenbahnen, Kanälen und Maschinen benötigt, als die globale Expansion der Großmächte nach dem 18. Jahrhundert durch die Industrialisierung – besonderes durch die Hochindustrialisierung nach 1870 – beschleunigt wurde.<sup>9</sup> Bemerkenswert ist, dass die technischen Bildungseinrichtungen in Europa zu Beginn ihrer Entwicklung vom Universitätssystem getrennt waren. Erst in den 1870er- und 1880er-Jahren begannen die höheren technischen Schulen, sich in ein akademisches

---

6 Siehe z. B. Xiong Yuezhi 1994.

7 Siehe z. B. Biggerstaff 1961; Reardon-Anderson 1991.

8 Osterhammel 2010.

9 Siehe z. B. Kaiser und König 2006.

System umzuwandeln, und erhielten den Universitätsstatus. Die technische Hochschulausbildung wurde damit zu einem anerkannten akademischen Gebiet.<sup>10</sup>

Die Bildungsreform in der späten Qing-Dynastie (1860–1911) war auch ein Teil der Divergenz- und Konvergenzprozesse der globalen technischen Bildung im 19. Jahrhundert, obwohl sich diese Prozesse in China noch bis ins frühe 20. Jahrhundert erstreckten. Die treibende Kraft bei der Initiierung einer höheren Bildung mit einem Fokus auf Technik war in der späten Qing-Dynastie die nationale Verteidigung.<sup>11</sup> Angesichts sich verschärfender wirtschaftlicher, politischer und sozialer Krisen<sup>12</sup> sowie der direkten Bedrohung durch interne Rebellionen (insbesondere durch die Taiping-Rebellion von 1850–1864) und durch die Übergriffe europäischer Nationen erkannten reformfreudige Beamte in der späten Qing-Periode die zentrale Rolle, welche die moderne Wissenschaft und Technik beim Streben nach Macht und Reichtum spielten. Während der Selbststärkungsbewegung (1860–1895) wurden die ersten staatlichen Fachschulen in China in den Küstenprovinzen gegründet. Unter diesen Schulen wurden vor allem die Fuzhou Navy Yard Schule (häufig *Chuanzheng xuetang* 船政學堂 genannt) und die Jiangnan Arsenal Schule (*Jiangnan zhizaoju* 江南製造局) in Shanghai bekannt.<sup>13</sup> Die technische Ausbildung war dort allerdings zunächst größtenteils auf militärische Zwecke ausgerichtet.

### *Von der Bowen-Akademie zur Beiyang-Universität*

#### **Tianjins Technische Schulen**

Bereits 1874 schlug Li Hongzhang 李鴻章 (1823–1901) vor, neue Institutionen, sogenannte *Yangxue ju* 洋學局 (wörtlich: Übersee-Lernen-Büros), für die Ausbildung von Studenten in praktischen Angelegenheiten zu gründen. Dies sollte ein wesentlicher Teil in seiner Strategie für die Küstenverteidigung (*haifang* 海防) sein.<sup>14</sup> Sein

---

10 Lundgreen 1990; Rüegg 2004.

11 Biggerstaff 1961, S. 74–75.

12 Dabringhaus 2006, S. 55–69.

13 Für die Fuzhou Navy Yard Schule wurde ursprünglich *Qiushitang yiju* 求是堂藝局 als Name vorgeschlagen. Die Jiangnan-Arsenal-Schule hatte mehrere getrennte Abteilungen, wie etwa das *Fanyi guan* 翻譯館 für Übersetzung und das *Caopao xuetang* 操炮學堂 sowie das später umstrukturierte *Gongyi xuetang* 工藝學堂 für die technische Ausbildung. Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 297–301, 535–538; Biggerstaff 1961.

14 Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 652–658.

Plan wurde allerdings abgelehnt, unter anderem mit der Begründung, dass der Begriff *yangxue* auf die Überlegenheit des Lernens in Übersee gegenüber dem chinesischen Lernen hinweise. Dennoch boten Li seine gleichzeitigen Ämter als Generalgouverneur von Zhili (*Zhili zongdu* 直隸總督, 1870–1895) und Handelsminister der Region Beiyang (*Beiyang tongshang dachen* 北洋通商大臣, 1870–1895) die Möglichkeit, mehrere spezialisierte Schulen zu gründen und weitere Maßnahmen zur Ausbildung technischer Experten zu ergreifen. Neben der Erweiterung des bereits seit 1867 bestehenden Arsenals gründete Li in Tianjin in den Jahren 1880/81 die Telegraphenschule (*Dianbao xuetaang* 電報學堂) und die Marineschule (*Shuishi xuetaang* 水師學堂), 1885 die Militärschule (*Wubei xuetaang* 武備學堂) und 1893 eine Schule für westliche Medizin (*Xiyi xuetaang* 西醫學堂).<sup>15</sup> Die dringende Notwendigkeit spezialisierter technischer und militärischer Ausbildung wurde den Gouverneuren Chinas in jener Zeit deutlich vor Augen geführt, insbesondere als die Marine der Qing-Dynastie im Chinesisch-Französischen Krieg (1883–1885) hohe Verluste verzeichnete.

Bereits im Jahr 1885 erwähnte Li Hongzhang in seinem ursprünglichen Plan für die Militärschule die Idee zur Gründung einer weiteren, neuen Art von Schule.<sup>16</sup> Später wurde diese Schule als Bowen-Akademie bezeichnet, wörtlich übersetzt also als „Akademie für umfassende Literaturwissenschaft“. Diese Schule sollte die Studierenden in westlichen Sprachen ausbilden, genau wie die bestehende Tongwen-Schule (*Tongwen guan* 同文館) in Beijing.<sup>17</sup> Lis Absicht war es also, eine neue Schule in Tianjin zu eröffnen, um die literarische und die militärische Ausbildung in Tianjin in Einklang zu bringen, da alle zu dieser Zeit bestehenden Schulen in Tianjin allein der Ausbildung von Experten für militärische Zwecke dienten.

Wie in verschiedenen chinesischen Übersichtsdarstellungen dokumentiert, wurde die Bowen-Akademie zunächst von Li Hongzhang und Gustav Detring (1842–1913), einem deutschen Zollkommissar in Tianjin, geplant. Bisher sind jedoch keine weiteren Einzelheiten zum Konzept dieser Schule zusammengetragen worden. Wir können die Geschichte der Schule daher nur aus verstreuten Berichten rekonstruieren. Wie in Sheng Xuanhuais Vorschlag zur Gründung der Beiyang-Universität erwähnt wird, wurde die Bowen-Akademie nie eröffnet. Dies lag zum Teil wohl an Unstimmigkeiten

15 Gao Shiliang und Hung Renxian 2007, S. 448–449, 511–513, 559–560, 576–584.

16 Gu Tinglong und Dai Yi 2008, Bd. 11, S. 98–99.

17 O. A. 1888; o. A. 1889.

zwischen Li und Detring darüber, wie diese Institution zu organisieren sei, vor allem aber an Finanzierungsproblemen.<sup>18</sup>

## Die Bowen-Akademie in westlichen Berichten

Der Bau der Bowen-Akademie erregte große Aufmerksamkeit bei den Zeitgenossen aus dem Westen, denn in Missionszeitungen wurde mehrfach darüber berichtet. Die Schule wurde unter verschiedenen Namen wie „New Technical School“, „New Technical Anglo-Chinese College“ oder „Polytechnic School“ beziehungsweise „polytechnische Schule“ erwähnt.<sup>19</sup> Sie befand sich am Flussufer unterhalb der sich schnell entwickelnden europäischen Siedlung von Tianjin. Beeindruckend für die westlichen Beobachter war, dass beim Bau des Gebäudes viele einheimische Materialien verwendet wurden, um es stabil zu machen, zur Verzierung aber auch schöne Hölzer aus Borneo.<sup>20</sup> Wie der spätere Inventarbericht, den Sheng Xuanhuai erhielt, zeigt, waren die meisten Gegenstände allerdings im westlichen Stil gestaltet.<sup>21</sup>

Laut einer Beschreibung eines britischen Ingenieurs und Händlers für Maschinen und Metall namens Allan C. Wylie (c. 1827–?) aus dem Jahr 1887 sollte das neue „Technical Anglo-Chinese College“ unter der Leitung von europäischen Professoren stehen.<sup>22</sup> Es wurde auch berichtet, dass diese Schule zum Herbst 1889 200 oder 300 Jugendliche in ihren Hörsälen und Klassenzimmern empfangen würde, und dass diese dort Fremdsprachen sowie die Wissenschaften und Künste des Westens lernen sollten.<sup>23</sup>

Zur gleichen Zeit wurde in englischen Quellen erwähnt, dass Dr. Charles Daniel Tenney (chinesischer Name: Ding Jiali 丁家立, 1857–1930), der erste Präsident der später gegründeten Beiyang-Universität, von Li Hongzhang zum Leiter dieser Schule berufen wurde.<sup>24</sup> Tenney kam erstmals 1882 als Missionar nach China. Er verließ die American Missionary Association und gründete 1886 in Zhili eine unabhängige westliche Schule, die Anglo-Chinese School.<sup>25</sup> Seine Ausbildung in Mathematik und Literatur am Dartmouth College (mit einem B.A.-Abschluss 1878) befähigte ihn, Englisch

18 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 6.

19 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 2, S. 133, 206; o. A. 1887; Baur 2005, S. 100.

20 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 2, S. 195, 573, 706.

21 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 2, S. 368–374.

22 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 2, S. 206.

23 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 2, S. 133; o. A. 1887.

24 King 1911, S. 15.

25 Xie Nianlin, Wang Xiaoyan und Ye Ding 2015, S. 192–194.

und Mathematik, aber auch Physik, Geschichte und Geographie zu unterrichten.<sup>26</sup> Sein Lehrplan war im Gegensatz zu den Missionsschulen nicht religiös geprägt. Das war möglicherweise der Grund dafür, dass Li Hongzhang seine Arbeit schätzte und ihn einlud, ab 1888 sechs Jahre lang seine eigenen Kinder und Enkelkinder zu unterrichten.<sup>27</sup>

Im Allgemeinen deuten die westlichen Berichte über die Bowen-Akademie darauf hin, dass sich viele Zeitgenossen von dieser Institution einen sehr vielversprechenden neuen oder sogar revolutionären Stil der technischen Ausbildung in China erhofften. Diese Einrichtung sollte zum Vorbild für andere Provinzen in China werden.<sup>28</sup> Diese Sichtweise der westlichen Beobachter deckt sich aber nicht mit dem ursprünglichen Konzept der Bowen-Akademie. Wie die Bezeichnungen für diese Schule auf Chinesisch und Englisch verdeutlichen, sollte die Bowen-Akademie den Schwerpunkt auf das Erlernen von Literatur und Sprachen legen. Sie war also zumindest anfänglich, anders als in den englischen Berichten dargestellt, nicht als Polytechnikum oder technische Schule konzipiert.

### **Sheng Xuanhuais Weg zur Beiyang-Universität: Warum kein Polytechnikum (*Gezhi shuyuan*)?**

Im Jahr 1892 wurde Sheng Xuanhui zum Zoll-Verwaltungsbeamten in Tianjin ernannt, was den Plänen zur Errichtung der Bowen-Akademie neue Impulse und eine neue Richtung verlieh. Sheng Xuanhui stammte aus einer lokal bekannten Familie aus Changzhou in der Provinz Jiangsu. 1870 begann er seine politische Karriere mit einer Stelle in einem niedrigen Rang bei Li Hongzhang.<sup>29</sup> Vor 1895 initiierte Sheng Xuanhui schon verschiedene wichtige, staatlich geförderte Unternehmen zur Modernisierung Chinas, unter anderem in den Bereichen Schwerindustrie, Leichtindustrie, Verkehr sowie Kommunikation und Finanzen.<sup>30</sup>

Sheng setzte sich nachdrücklich für die Ausbildung von technischen Fachkräften ein, die in der Industrie eingesetzt werden sollten, da er erkannte, dass die sogenannten ausländischen Experten zu teuer und meist nicht zuverlässig waren. So entwickelte er beispielsweise um 1880 die Idee, in Tianjin eine Telegraphenschule einzurichten. Um

---

26 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 5, S. 99; Fryer 1895, S. 88.

27 Xie Nianlin, Wang Xiaoyan und Ye Ding 2015, S. 1–6.

28 *The Chinese Times* 1888–1891, Bd. 2, S. 573.

29 Ou Qijin 2015, S. 20. Siehe auch Feuerwerker 1958.

30 Feuerwerker 1958, S. 249.

das Jahr 1890 bereitete er auch die Gründung einer Bergbauschule in der Provinz Shandong vor. Dieser Plan wurde von Li Hongzhang nicht genehmigt, aber von Zhang Zhidong 張之洞 (1837–1909) in der Provinz Hubei übernommen. Sheng gründete schließlich 1895 die Beiyang-Universität in Tianjin und 1896 auch das Nanyang-College (*Nanyang gongxue* 南洋公學, Vorläufer der heutigen Shanghai und Xi'an Jiaotong-Universitäten) in Shanghai. Außerdem gründete er nach 1895 noch mehrere Eisenbahnschulen.<sup>31</sup>

Viele Darstellungen der Geschichte der Beiyang-Universität erklären nicht, warum Sheng Xuanhuai scheinbar unvermittelt eine moderne technische Universität gründete, sondern neigen dazu, die Gründung dieser Universität als Folge des Chinesisch-Japanischen Krieges zu betrachten. Zweifellos wurde Shengs Tempo bei der Gründung der Beiyang-Universität durch die Niederlage Chinas in diesem Krieg beschleunigt. Es sollte jedoch berücksichtigt werden, dass Sheng bereits früher den Plan hatte, in Tianjin ein Beiyang-Polytechnikum (*gezhi shuyuan* 格致書院) zu gründen, das dem berühmten, bereits 1876 gegründeten Polytechnikum in Shanghai ähneln sollte. So wurden Sheng unter anderem von Zhong Tianwei 鍾天緯 (1840–1900) vom Shanghaier Polytechnikum bereits Anfang 1894 detaillierte Pläne für die neu zu gründende Einrichtung vorgelegt.<sup>32</sup>

Das Shanghaier Polytechnikum leistete einen wesentlichen Beitrag zur Verbreitung westlicher wissenschaftlicher und technologischer Kenntnisse, indem es beispielsweise Vorträge organisierte, eine entsprechende Bibliothek bereitstellte und wissenschaftliche Ausstellungen zur Vorstellung westlicher Maschinen sowie wissenschaftlicher Geräte und Produkte veranstaltete. Einen großen Einfluss auf die chinesische Gesellschaft hatten auch die vom Shanghaier Polytechnikum veranstalteten Essaywettbewerbe, welche zeitgenössische Gelehrte dazu anregten, sich mit westlichem Wissen auseinanderzusetzen.<sup>33</sup>

Das Polytechnikum in Shanghai unterschied sich vor 1895 im Hinblick auf das Lehrprogramm und die Systematik des Bildungsprogramms noch stark von Polytechnika im Westen. Es diente nicht der Ausbildung von technischen Experten oder Ingenieuren, sondern der Förderung der Kenntnisse über westliche Wissenschaften und Technologien unter konfuzianischen Gelehrten. Dennoch stieß diese Einrichtung zur Popularisierung des westlichen Wissens auf Widerstand. Ein berühmtes Beispiel

31 Ou Qijin 2015, S. 32–50.

32 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 6, S. 585–596; Bd. 7, S. 1–20.

33 Biggerstaff 1956; Xiong Yuezhi 1994, S. 350–391; Wright 1996; Elman 2005, S. 332–351.

ist Liu Xihong 劉錫鴻 (?–1891), nach dessen Ansicht es bei *gezhi* 格致 (wörtlich „Erweiterung des Wissens durch Untersuchung der Dinge“) um *dao* 道 (Weg) gehen sollte, nicht um *qi* 器 (konkrete Dinge). Er merkte an, dass die Bezeichnung *gezhi shuyuan* durch *yilin tang* 藝林堂 (Halle der Handwerker) ersetzt werden sollte, weil diese Institutionen nicht für die Ausbildung von Gelehrten geeignet sei.<sup>34</sup>

Shengs Plan, eine Akademie mit der Bezeichnung *gezhi shuyuan* zu gründen, war nicht überraschend, da er neben einer finanziellen Grundlage durch seine eigenen Geldspenden auch eine enge Zusammenarbeit mit dem Polytechnikum in Shanghai aufgebaut hatte. Vor allem beteiligte er sich in den 1880er- und 1890er-Jahren aktiv an den Essaywettbewerben des Polytechnikums. Als eingeladener Prüfer vergab er mehrere Prüfungsaufgaben zu Themen aus den Bereichen Eisenbahn, Industrie und Finanzen.<sup>35</sup>

Zheng Guanying 鄭觀應 (1842–1922), ein berühmter Kaufmann und Reformer sowie enger Freund und Geschäftspartner von Sheng, war ebenfalls als Prüfer eingeladen worden. Zheng stellte in den Jahren 1893/94 spezifische Fragen zur Reform des Bildungssystems, die von den Essayisten verlangten, das chinesische und westliche Schulsystem zu vergleichen und zu analysieren, wie Institutionen zur Förderung der technischen Bildung in China geschaffen werden könnten. Die „öffentliche“ Meinung, wie sie in den Aufsätzen des Essaywettbewerbs zum Ausdruck gebracht wurde, macht deutlich, dass die Einrichtung neuer technischer Schulen als unabdingbar angesehen wurde.<sup>36</sup>

Diese Diskussionen über die technische Ausbildung fanden bereits am Vorabend des Chinesisch-Japanischen Krieges (1894/95) statt. Der Krieg verschob Shengs Plan, ein Polytechnikum in Tianjin zu gründen, und beeinflusste auch das Modell für die zukünftige Schule. Zheng Guanyings prominentes, reformorientiertes Werk *Shengshi weiyian* 盛世危言 (Warnende Worte in einem blühenden Zeitalter; veröffentlicht 1894) dürfte den größten Einfluss auf die Änderung von Shengs Plan gehabt haben. Sheng erhielt das Buch Anfang 1895 und schätzte es sehr. In diesem Buch wies Zheng direkt darauf hin, dass *gongyi* 工藝 (industrielle Künste) die Wurzel von Reichtum und Macht im Westen seien und dass das Erlernen von *gongyi* auf schulischem Lernen

34 Elman 2005, S. 310.

35 Für eine Übersicht über alle Fragen des Essaywettbewerbs siehe Xiong Yuezhi 1994, S. 382–385.

36 Siehe z. B. Shanghai tushuguan 2016, Bd. 4, S. 599–604, 623–630; Chen 2021, S. 34.

basieren müsse. Daher müssten Technische Schulen eingerichtet werden.<sup>37</sup> Außerdem legte Charles Tenney, der sich seit langem für die Gründung einer neuen technischen Schule einsetzte, im Jahre 1895 Sheng Xuanhuai einen neuen Plan für eine solche Institution vor.<sup>38</sup> Etwa zu dieser Zeit beschloss Sheng Xuanhuai, eine Universität zu gründen, wobei er die Gebäude der geplanten Bowen-Akademie nutzen wollte.<sup>39</sup> Am 19. September 1895 legte er Wang Wenshao 王文韶 (1830–1908), dem Nachfolger von Li Hongzhang, einen vollständigen Lehrplan für die Universität, die *toudeng xuetang* 頭等學堂 (Schule ersten Rangs), und ihre Vorbereitungsschule, die *erdeng xuetang* 二等學堂 (Schule zweiten Rangs), vor. Er kalkulierte auch die jährlichen Kosten für den Betrieb der Universität und der Vorbereitungsschule (also z. B. die Kosten für die Einstellung von Lehrern und für die Studentenunterkünfte) sowie die nötigen Anschubmittel für den Ausbau der Schulen und den Kauf von Lehrbüchern, Laborgeräten usw.<sup>40</sup>

Als Beamter mit praktischer Betriebswirtschaftserfahrung war Sheng damit vertraut, einen vollständigen Finanzplan für die Mittelbeschaffung aufzustellen. Bereits 1893 hatte er versucht, das Finanzierungsproblem der Bowen-Akademie zu lösen, indem er beim Zoll von Tianjin Sonderspenden sammelte.<sup>41</sup> Nach 1895 wurde die Beiyang-Universität mit einem festen jährlichen Betrag finanziert. Dazu dienten hauptsächlich Spenden des Kaiserlichen Telegraphenamts (*Dianbao ju* 電報局) und der China Merchants' Steam Navigation Company (*Zhaoshang ju* 招商局), die beide unter der direkten Kontrolle von Sheng standen.<sup>42</sup>

Wang Wenshao übermittelte am 30. September 1895 Shengs Vorschlag zur Gründung der *Xixue xuetang* 西學學堂 (wörtlich: Schule für westliches Lernen) – ursprünglich von Sheng *Tianjin zhongxi xuetang* 天津中西學堂 (wörtlich: Tianjin-Sino-Westliche-Schule) genannt – in einer Throneingabe dem Guangxu-Kaiser. Diese Throneingabe wurde am 2. Oktober, der als Gründungstag dieser Universität gilt, sofort genehmigt.<sup>43</sup> Aus der privaten Korrespondenz von Sheng Xuanhuai geht hervor, dass der Name „*Beiyang daxuetang*“, also Beiyang-Universität, bereits 1896 regulär verwendet wurde. So wurden etwa offizielle Position, z. B. *duban Beiyang daxuetang*

37 Siehe *Jiysi* 技藝 (technische Künste) in Zheng Guanying 2017, S. 339–353.

38 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 19–61.

39 Beiyang daxue 1990, S. 41–42.

40 Beiyang daxue 1991, S. 3–15; siehe auch Beiyang daxue 1990, S. 24–38.

41 O. A. 1893a; o. A. 1893b.

42 Beiyang daxue 1991, S. 5; Ou Qijin 2015, S. 105.

43 Beiyang daxue 1991, S. 3–20; Beiyang daxue 1990, S. 14–16.

督辦北洋大學堂 (Leitung der Beiyang-Universität), oder die institutionelle Zugehörigkeit der Lehrer und Studenten durch diesen Namen deutlich gemacht.<sup>44</sup> Auch wenn gelegentlich noch andere Bezeichnungen wie *Tianjin daxuetang* 天津大學堂 und *Zhili daxuetang* 直隸大學堂 verwendet wurden,<sup>45</sup> wurde durch *Beiyang daxuetang* eine neue institutionelle Identität ausgedrückt, die auch mit einer neuen konzeptionellen Ausrichtung verbunden war.

### Daxuetang als Wissensort für die Wiedervereinigung von dao und yi

Weder historische Aufzeichnungen noch bestehende Studien erwähnen die Bedeutung von *daxuetang* 大學堂 (wörtlich: Halle des großen Lernens) im Zusammenhang mit der Beiyang-Universität. Timothy B. Weston erwähnt allerdings kurz die Begriffe *daxue* 大學 (großes Lernen) und *daxuetang* in seiner Untersuchung der frühen Geschichte der Kaiserlichen Universität in Beijing (*Jingshi daxuetang* 京師大學堂, gegründet 1898). Er weist darauf hin, dass der Begriff *daxue* im Sinne von Universität nach 1895, insbesondere während der Reformen von 1898, aus Japan eingeführt wurde. Seiner Analyse zufolge erweiterte der Begriff *daxue* die Grenzen des klassischen chinesischen Lernens, indem er das westliche Lernen in die Bildung von Universitätsdisziplinen einbezog, was an Zhang Zhidongs Prinzip *zhongti xiyong* 中體西用 (chinesische Lehren als Substanz, westliche Lehren als Funktion) anknüpfte.<sup>46</sup>

Im Falle der Beiyang-Universität war der Begriff *daxuetang* nicht nur eine symbolische oder oberflächliche Verlagerung von den früheren, auf ein Fachgebiet spezialisierten Schulen hin zu einer polytechnischen Hochschule. Vielmehr legitimierte *daxuetang* die technische Bildung als universelles, wissenschaftliches Lernen. Außerdem war *daxue* (großes Lernen) – so wie der Titel von einem der vier klassischen konfuzianischen Bücher – ein ideologisch weniger umstrittener Begriff als *xixue* 西學 (westliches Lernen) oder *zhongxi* 中西 (sino-westlich) für die Benennung der Einrichtung, auch wenn die gesamte Einrichtung in Tianjin nach amerikanischem Vorbild aufgebaut war.

44 Siehe z. B. Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 152, 234, 364.

45 Siehe z. B. Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 285, 311; Zhongguo di yi lishi dang'an guan und Tianjin daxue 2005, S. 2–31.

46 Weston 2002, S. 106–112.

In diesem Zusammenhang muss ein weiteres Kernkonzept der Gelehrten der späten Qing-Zeit, *yixue* 藝學 (wörtlich „Kunst-Lernen“ oder „Wissenschaft der Künste“), berücksichtigt werden.<sup>47</sup> Wie Li Hsiao-t'i hervorhebt, wurde der Neologismus *yixue* (hier im Sinne von „technisches Lernen“) in den meisten späten Qing-Enzyklopädien besonders stark betont. Er führt die aufkommende Popularität von Nachschlagewerken über *yixue* auf die Reform der Beamtenprüfung von 1898 zurück, die das Thema der westlichen technischen Bildung zu einem wesentlichen Bestandteil der Prüfungsaufgaben machte.<sup>48</sup> Doch wie die Enzyklopädien selbst zeigen, überstiegen die Grenzen und der Umfang von *yi* den Begriff Technik. Entsprechend bezog sich der Begriff *yixue* vor 1898 auf verschiedene Themen. Wie die Aussagen von Wang Tao 王韜 (1828–1897) und Zuo Zongtang 左宗棠 (1812–1885) im Folgenden noch deutlich machen, umfasste *yixue* neben Technik auch Wissenschaft allgemein sowie Politik. Selbst als der Begriff *zhengyi* 政藝 (Politik und Künste) nach 1898 populär wurde, war *yi* immer noch ein viel breiteres Konzept als Technik / Technologie im modernen Sinne.

Die wachsende Bedeutung technischer Bildung stellte die Sicht der konfuzianischen Gelehrten auf Technik in Frage. Was unter den konfuzianischen Gelehrten für Debatten sorgte, war die Frage, wie man technisches Talent innerhalb des schon lange bestehenden Prüfungssystems qualifizieren und belohnen könne, aber nicht, wie man technische Fertigkeiten ausbilden könne.<sup>49</sup> In diesem Zusammenhang taucht der Begriff *yixue* oder gelegentlich *yixueke* 藝學科 (wörtlich „Fach des Kunst-Lernens“), auch abgekürzt als *yike* 藝科, in den intellektuellen Diskursen der 1870er- und 1880er-Jahre auf. So plädierte Xu Shou 徐壽 (1818–1884) bereits 1874 bei der Planung des Polytechnikums in Shanghai dafür, das Fach *yixue* zu fördern, um Talentreseisen aufzubauen. Wang Tao, der nach Xus Tod ab 1885 das Polytechnikum leitete, befürwortete die Eröffnung neuer Schulen für praktische Zwecke im ganzen Reich.

47 Die Geschichte des Begriffspaares Technik / Kunst vor 1895 ist von mir an anderer Stelle bereits ausführlich behandelt worden. Siehe Chen 2021, S. 10–43. Die konzeptionelle Revolution der „Kunst“ (*yi*) im späten Qing-China wird in meiner weiteren Forschung näher untersucht. Im Allgemeinen war *yixue* ein sich wandelnder Begriff und hatte vor 1898 eine viel breitere Bedeutung als „technisches Lernen“, obwohl seine Bedeutung in den Kontexten nach 1898 auf „technisch-wissenschaftliches Lernen“ eingegrenzt wurde. Um Missverständnisse zu vermeiden, übersetze ich den Begriff im Folgenden wörtlich.

48 Li 2014, S. 33.

49 Ein bekannter Vorschlag von Feng Guifen 馮桂芬 (1809–1874) war die Verleihung des Grads eines *Juren* 舉人 oder *Jinshi* 進士 an Chinesen, die westliche Techniken beherrschten. Siehe Biggerstaff 1961, S. 12–15.

Trotz seiner eigenen Erfahrung in Europa und Japan befürwortete Wang allerdings keine drastischen Reformen. Bereits im Jahre 1883 schlug er die Einrichtung von zwei Hauptdisziplinen für Schulen vor: *wenxue* 文學 (wörtlich „Literatur-Lernen“ oder „klassisches Lernen“) und *yixue*. Seiner Ansicht nach umfasste *yixue* Geographie, *gezhi*, Astronomie, Mathematik und Rechtswissenschaft,<sup>50</sup> wobei er mit *gezhi* wohl Naturwissenschaften im Bereich der Physik und Chemie meinte. Wangs Interpretation des Begriffs *yixue* betonte die Wiederentdeckung und den Wiederaufbau von Chinas eigenen technologischen Traditionen und nicht die bloße Übernahme der Wissenschaftsdisziplinen des Westens.

Angesichts des Chinesisch-Französischen Krieges im Jahr 1884 setzte sich Pan Yantong 潘衍桐 (1841–1899), der Studiendirektor des Direktorats für Erziehung (*Guozijian* 國子監), für die Einführung einer neuen Prüfungskategorie mit der Bezeichnung *yixue* ein, um diejenigen auszuwählen und zu fördern, die sich auf die Herstellung von Waren (*zhizao* 製造), Mathematik und Geographie spezialisiert hatten. Sie sollten die gleichen Beschäftigungschancen in der Regierung erhalten wie andere erfolgreiche Prüfungsabsolventen.<sup>51</sup> Pans Vorschlag wurde nach einer Debatte am Kaiserhof jedoch abgelehnt.

Im Zusammenhang dieser Debatte ist Zuo Zongtangs Ansicht über die Beziehung zwischen *dao* (Weg) und *yi* (Künste)<sup>52</sup> bzw. zwischen *jing* 經 (klassisches Lernen) und *shu* 術 (Künste oder Methoden) von Bedeutung, die auf die berühmte *ti-yong* 體用 (Substanz-Funktion-)Dichotomie zurückgeht. Zuo, der Begründer der Fuzhou Navy Yard Schule war, widersprach 1885 in einer Throneingabe dem Vorschlag Pans und begründete dies mit der Bedeutung des Begriffs *yixue*. Seiner Ansicht nach hatten *dao* und *yi* die gleiche Wurzel, so dass sie nicht getrennt werden konnten. Für ihn lieferte *jing*, also klassisches Lernen, *ti*, also die Substanz. *Shu* im Sinne von Künsten und Methoden – einschließlich *gezhi*, die Herstellung von Waren, Geographie und Rechtswissenschaft – lieferte *yong*, also die Funktion. Das technische Lernen als Teil von *shu* sollte nach Zuos Ansicht daher in das klassische Lernen integriert werden, und es sollten staatliche Schulen eröffnet werden, um solches Lernen zu fördern.<sup>53</sup>

<sup>50</sup> Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 627–629. Siehe auch Cohen 1974, S. 170.

<sup>51</sup> Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 660–664.

<sup>52</sup> Die Beziehung zwischen *dao* und *qi* 器 (Werkzeug oder Gefäß) wurde in den konfuzianischen Werken häufig diskutiert. *Qi* und *yi* 藝 wurden oft austauschbar verwendet, um sich auf materielle Kultur und Technologie zu beziehen.

<sup>53</sup> O. A. 1885, S. 1; Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 665–666. Siehe auch Chen 2021, S. 32–33.

Da die chinesischen Studenten an der Beiyang-Universität Chinesisch lernen mussten, wurde dort aus Zuo Zongtangs Sicht das Ideal von *daxue* verwirklicht, indem das klassische literarische Lernen mit dem technischen Lernen (*yixue*) verbunden wurde.<sup>54</sup> Daher eröffnete die *Beiyang daxuetang* eine neue Ära der Förderung der technischen Bildung. Durch die Institution *daxue(tang)* sollten die vormals getrennten Fähigkeiten von *dao* und *yi* wiedervereint werden, um Individuen zu bilden. Nur wenn die gleichberechtigte Bedeutung von *dao* und *yi* anerkannt wurde, konnte das westliche Lernen (in erster Linie Wissenschaft und Technik, später auch Politik, Jura und Wirtschaft) akzeptiert oder legitimiert werden. Schließlich waren *dao* und *yi* nach konfuzianischer Auffassung universelle Prinzipien, die keine territorialen Grenzen kannten.

### *Ingenieurwissenschaft an der Beiyang-Universität*

## **Einrichtungen**

Ursprünglich wurden von Sheng Xuanhuai beziehungsweise Charles Tenney fünf Fachbereiche mit vollständigen Lehrplänen für die Beiyang-Universität vorgeschlagen:

- Bauingenieurwesen (*gongcheng xue* 工程學)
- Elektrotechnik (*dian xue* 電學)
- Bergbau und Metallurgie (*kuangwu xue* 矿務學)
- Maschinenbau (*jiqi xue* 機器學)
- Jura (*lüli xue* 律例學)<sup>55</sup>

Der Fachbereich Elektrotechnik wurde schließlich nicht realisiert. Dafür wurde 1897 ein Eisenbahniнстitut mit der Universität zusammengelegt.<sup>56</sup>

Die Terminologie der Ingenieurabteilungen der Beiyang-Universität und der späteren gesetzlichen Regelungen wichen leicht voneinander ab, da letztere vom japanischen System beeinflusst waren. Die offiziellen Anordnungen *Qinding xuetang zhangcheng* 欽定學堂章程 (Kaiserlich genehmigtes Statut für Schulen) aus dem Jahr 1902 und *Zouding xuetang zhangcheng* 奏定學堂章程 (Durch Palasteingabe

54 Gao Shiliang und Huang Renxian 2007, S. 665–666.

55 Für die Lehrpläne siehe Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 132–133.

56 Shanghai tushuguan 2019, Bd. 1, S. 423–433.

festgelegtes Statut für Schulen) aus dem Jahr 1904 sollten ein landesweites Schulsystem mit neuem Stil schaffen, in dem die technische Ausbildung systematisch in das Hochschul- und Berufsbildungssystem integriert sein sollte. Die wichtigste Änderung des neuen Hochschulsystems bestand darin, die vorbereitenden Schulen, wie im japanischen Modell, in mehrere Stufen aufzugliedern. Zusätzlich zur Gründung von Universitäten und Graduiertenschulen wurden wissenschafts- und technologiebezogene Fächer sogar in die Grundschulbildung aufgenommen.<sup>57</sup>

In dem Statut von 1904 wurde eine Universität (*daxuetang*) in acht Colleges oder Fachschulen (*fenke daxuetang* 分科大學堂 oder *fenke daxue* 分科大學) eingeteilt. Eines der acht Colleges war die Ingenieurschule (*gongke daxue* 工科大學), die aus neun Fachbereichen oder Abteilungen bestand, darunter die vier oben genannten Abteilungen für Bauingenieurwesen, Maschinenbau, Elektrotechnik sowie Bergbau und Metallurgie.<sup>58</sup>

Bei der Benennung der Fächer an der Beiyang-Universität wurden anfangs keine chinesischen Begriffe wie *gongxue* 工學 oder *gongke* 工科 für das Ingenieurstudium benutzt, sondern der Begriff *zhuanmen xue* 專門學 (spezialisierte Studien) für die verschiedenen Fachgebiete einschließlich Jura verwendet. Eine bemerkenswerte Änderung war der Wechsel der Benennung des Fachbereichs Bergbau und Metallurgie von *kuangwu xue* 礦務學 zu *caikuang yejin xue* 採礦冶金學. Ersteres war ein traditioneller Begriff für die Bergbauverwaltung (mit Betonung der Führungskompetenz der Beamten), während letzteres für das Fachwissen in der Bergbaupraxis stand. Diese sprachliche Änderung wies also deutlicher auf die besonderen technischen Kenntnisse der Ingenieure hin.

An der Beiyang-Universität wurden ausländische (vor allem amerikanische) Dozenten und Professoren eingestellt, die sowohl technische Fächer als auch Fremdsprachen unterrichteten. Dies war in anderen technischen Schulen seit den 1860er-Jahren üblich gewesen. Daher waren die Lehrbücher meist in Englisch oder in anderen westlichen Sprachen abgefasst.<sup>59</sup> Dies blieb zumindest bis in die 1920er-Jahre so.<sup>60</sup>

Vom 1895 bis 1900 wurden nur 184 Studierende für die Beiyang-Universität zugelassen. Diese geringe Zahl stieg bis 1911 an, wenn auch langsam. Im Jahr 1895 stammten die Studenten der Beiyang-Universität hauptsächlich aus Hongkong oder

57 Siehe die Statuten in Qu Xingui und Tang Liangyan 2007, S. 241–541.

58 Qu Xingui und Tang Liangyan 2007, S. 348–349, 378–386.

59 Die bekannte Fuzhou Navy Yard Schule hat zum Beispiel französische und englische Originallehrbücher übernommen. Biggerstaff 1961, S. 214–219.

60 Siehe o. A. 1924.

den Küstenregionen. Im Jahr 1910 kam jedoch etwa die Hälfte der Studenten aus der Provinz Zhili. Im Allgemeinen hatten die Studenten mehr als sechs Jahre lang eine Ausbildung in englischer Sprache erhalten, bevor sie an der Beiyang-Universität studierten.<sup>61</sup> Nachdem die erste Klasse 1899 ihren Abschluss gemacht hatte, musste die Universität während der Boxerbewegung im Jahr 1900 ihren Betrieb unterbrechen, da die Universitätsgebäude von deutschen Truppen besetzt wurden. Ein neuer Universitätscampus wurde 1902 wieder aufgebaut und 1903 offiziell in Betrieb genommen.<sup>62</sup>

## **Infrastruktur: Laboratorien, pädagogische Instrumente und ein Bergbaumuseum**

Bisher gibt es kaum Studien über die Lehr- oder Lernpraktiken in den ersten vier bis fünf Jahren der Beiyang-Universität, obwohl dokumentiert ist, dass Klassenräume, Bibliotheken, Sportplätze und Labore eingerichtet wurden. Die folgenden Beschreibungen basieren weitgehend auf Aufzeichnungen, die von Walter H. Adams (1882–1960), einem damaligen Professor aus den USA, veröffentlicht wurden. Sie liefern wertvolle Innenansichten über die Ingenierausbildung an der Beiyang-Universität sowie Vergleichsmöglichkeiten zu anderen Bildungseinrichtungen.

Wie Charles Tenney bereits in seinem Vorschlag von 1895 angedeutet hatte, mussten für die ausländischen Professoren attraktive Gehälter gezahlt werden, da sonst niemand bereit war, nach China zu kommen. Nicht zuletzt mussten die Professoren bei der Rückkehr in ihre Heimatländer Risiken für ihre Karrieren befürchten. Daher waren die Gehälter ausländischer Lehrer um 1900 in der Regel zwei- bis dreimal so hoch wie die der chinesischen Lehrer.<sup>63</sup>

Walter H. Adams gehörte zu denjenigen, die in ihrer frühen akademischen Laufbahn, bevor sie nach China kamen, bereits unterrichtet hatten. Er schloss 1903 sein Studium am Massachusetts Institute of Technology (MIT) ab und arbeitete als Assistent im Ingenieurlabor des MIT sowie als Dozent am Polytechnischen Institut von Brooklyn, bevor er 1908 nach China kam.<sup>64</sup> Von 1908 bis 1912 war er Professor für Maschinenbau an der Beiyang-Universität. Er wurde 1908 Mitglied der amerikanischen Society for the Promotion of Engineering Education und nahm an deren

61 Adams 1911, S. 209–210.

62 Für eine Statistik der Studierenden in verschiedenen Zeitabschnitten siehe Beiyang daxue 1990, S. 458–459.

63 Zhongguo di yi lishi dang'an guan und Tianjin daxue 2005, S. 18–21.

64 O. A. 1913.

Jahrestagung 1910 mit einem Bericht über die technische Ausbildung in China am Beispiel der Beiyang-Universität teil.<sup>65</sup>

Seinem Bericht zufolge bestand die Beiyang-Universität (gegen 1910) aus 39 Gebäuden, die sich über eine Fläche von 1500 mal 800 Fuß (*c.* 457 mal 244 Meter) verteilten. Nur sechs dieser Gebäude waren zweistöckig, der Rest einstöckig. Die zweistöckigen Gebäude wurden als Residenzen der ausländischen Professoren und des Präsidenten sowie für das Hauptgebäude (mit 25 Zimmern) genutzt. Die Häuser der Professoren wurden mit Öfen und das Hauptgebäude mit Abgasdampf aus der universitätseigenen Beleuchtungsanlage beheizt.<sup>66</sup>

Da Adams Bericht in gewisser Hinsicht als Werbung für die Universität auf dem globalen akademischen Arbeitsmarkt für (amerikanische) Ingenieure diente,<sup>67</sup> betonen diese kurzen Informationen über die Wohnverhältnisse den westlichen Stil der Lebensbedingungen für Ausländer an der Beiyang-Universität. Aus der Sicht der Universität war die Ausstattung der Gebäude eine notwendige Voraussetzung für die Anwerbung ausländischer Lehrkräfte.

Adams Bericht gibt auch einen Überblick über die Ausstattung für den Unterricht, die nach seiner Meinung zur besten (auch im Vergleich zu den Missionsschulen) in China gehörte und sogar besser war als die einiger Universitäten in den USA. Zu den Laboratorien und Einrichtungen der Beiyang-Universität gehörten:

- ein physikalisches Labor
- ein chemisches Labor (mit modernsten, aus den USA und Deutschland importierten Apparaturen)
- ein Labor zur Materialprüfung
- ein hydraulisches Labor
- ein Bergbaumuseum
- ein Schmelzofen sowie Erzaufbereitungsanlagen für metallurgische Prozesse
- zwei große und gut beleuchtete Säle für Zeichnungen
- Vermessungsinstrumente (die besten aus den USA)
- drei Projektoren

Adams berichtete zudem, dass der Ausrüstungsbestand für die Durchführung von Laborübungen ausreichend war, um den Anforderungen der Lehre gerecht zu werden,

---

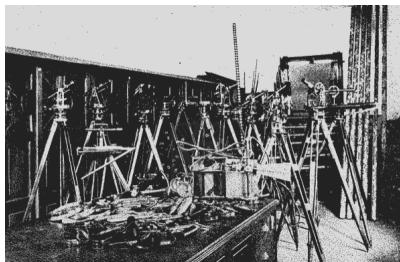
65 O. A. 1910.

66 Adams 1911, S. 210.

67 O. A. 1912; Read 1912.

und dass genügend Platz vorhanden war, um mehr als 20 Studenten gleichzeitig an den praktischen Kursen teilnehmen zu lassen.<sup>68</sup>

Wie Adams an anderer Stelle bemerkte, wurden aufgrund des Ausbruchs der Xinhai-Revolution einige Teile der Ausstattung, wie etwa das hydraulische Labor, erst 1912 vollständig fertiggestellt.<sup>69</sup> Möglicherweise gaben die in den Jahren 1902–1904 erlassenen neuen Bildungsregelungen den Anstoß zur Verbesserung der Ausstattung für den Unterricht an der Beiyang-Universität. Da der Campus der Universität im Jahre 1902 neu gebaut wurde, war die oben beschriebene Infrastruktur um 1910 noch fast neu. Wie eine Reihe von Fotos (siehe Abbildungen 1–5), die in der Festschrift zum 30-jährigen Universitätsjubiläum veröffentlicht wurden,<sup>70</sup> zeigen, waren fast alle der oben genannten Einrichtungen und Apparaturen in den 1920er-Jahren noch in Gebrauch.



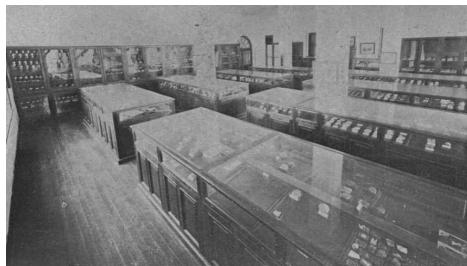
*Abbildung 1. Vermessungsgeräte*



*Abbildung 2. Eine Klasse des Bauingenieurwesens bei der Feldvermessung bei Beidaihe*



*Abbildung 3. Bergwerk-Modelle*



*Abbildung 4. Geologische Ausstellung*

68 Adams 1911, S. 211–212.

69 Adams 1913, S. 278.

70 Abbildungen 1, 2, 3 und 5 aus *Guoli Beiyang daxue sanzhounian jinian ce* (1925); Abbildung 4 aus *Beiyang daxue xiao jikan*, Nr. 2 (1916).



*Abbildung 5. Labor zur Materialprüfung*

technischen Experten ersetzen zu können.<sup>71</sup> Das Bergbaumuseum an der Beiyang-Universität ermöglichte eine Vor-Ort-Präsentation der Mineralien und Bergwerke. Solche „Feld“-Kenntnisse für Lehr- und Lernzwecke waren seit 1860 in der technischen Bildung in China stets gefragt.

### Feldforschungen: Erweiterter Standort für praktisches Lernen

Zusätzlich zu den Möglichkeiten der Laboratorien und Ausstellungen wurden im Rahmen der Bildungsprogramme auch Feldforschungen und Frühjahrs- oder Sommerschulen organisiert. De facto waren nach 1903 allerdings nur noch zwei Ingenieurabteilungen in Betrieb: Bauingenieurwesen und Bergbauingenieurwesen. Trotz verschiedener Einschränkungen leistete die Beiyang-Universität dennoch zumindest ab 1908 in der Organisation der praktischen Ausbildung außerhalb der Universität Pionierarbeit. Beispielsweise mussten alle Studierende der Fakultät für Bergbauingenieurwesen drei bis vier Wochen im Jahr ein Bergwerk inspizieren. Wie die in den 1910er- bis 1930er-Jahren veröffentlichten Aufzeichnungen und Fotos zeigen, untersuchten sie Kohlefelder, Eisenminen oder andere Hüttenwerke, entweder in der Nähe von Tianjin oder in fernen Provinzen wie Hubei.<sup>72</sup>

Der Student Min Xiaowei 閔孝威 veröffentlichte einen ausführlichen Bericht über eine von der Universität organisierte Klassenexkursion.<sup>73</sup> Im Frühjahr 1915 unternahm seine Klasse eine geologische Exkursion in die Provinz Shandong, da die Eisen- und Stahlwerke von Hubei bereits über mehrere Semester hinweg gut erforscht worden waren. George I. Adams (1870–1932, Professor für Bergbau und Geologie)

Die traditionellen Gelehrten-Beamten hatten in der Regel keine praktische Erfahrung im Technikbereich, obwohl sie über eine gewisse technische Bildung für Verwaltungszwecke verfügten. Nach 1870 wurden übersetzte Werke über westliche Wissenschaft und Technologie unter chinesischen Gelehrten und Beamten verbreitet. Aber dieses Buchwissen war weit davon entfernt, eine Ausbildung zu einem echten

71 Chen 2022.

72 O. A. 1925.

73 Min Xiaowei 1915.

und Edwin A. Sperry (1857–1935, Professor für Metallurgie) leiteten die Exkursion mit zwölf Studenten. Sie fanden mehrere Arten von Gesteinsschichten und Fossilien und legten eine umfangreiche Sammlung von Gesteinsproben für das Universitätsmuseum an. Kontakte mit den Dorfbewohnern zu knüpfen, um sie nach lokalen Namen und Geschichten zu fragen, erschien Min Xiaowei als eine interessante Tätigkeit. Die Studenten machten auch Fotos, aber deren Qualität war an manchen Orten relativ schlecht. Die Exkursion war teilweise beschwerlich für die Teilnehmer. Sie erhielten oft einfaches Essen und erforschten steile und gefährliche Berge. Zudem trafen sie auf Bettler und mussten in den ländlichen Gebieten schlechte Gerüche ertragen.<sup>74</sup>

Aus der Sicht Studierender waren solche Exkursionen ein praktisches Training für zukünftige Geologen und Bergbauexperten, das ihnen erlaubte, ihr theoretisches Wissen unter lokalen Bedingungen anzuwenden. Über Gefahren, Misserfolge, Armut oder Schmutz konnten sie im theoretischen Teil der Ausbildung nur bedingt etwas lernen. Da der Bergbau seit den Reformen der späten Qing-Zeit ein bedeutendes Thema war, besuchten die Studierenden Bergwerke oder Schmelzhütten mit großer Begeisterung. Einige Studierende erkundeten sogar im privaten Rahmen einige Bergbauregionen.<sup>75</sup>

Gleichermaßen gab es für die Studierenden der Fachrichtung Bauingenieurwesen Sommerkurse zur Trassenabsteckung von Eisenbahnlinien und zur Gewässervermessung (siehe Abbildung 2). Ein Bericht des Studenten Jin Wenzhu 金問洙 aus dem Jahr 1915 zeigt zum Beispiel, wie eine Sommerschule in Beidaihe durchgeführt wurde.<sup>76</sup> Beidaihe war eine beliebte Sommerresidenz in Nordchina, nicht weit von Tianjin entfernt, damals jedoch etwa sechs Stunden mit dem Zug. Zwei ausländische Professoren, John L. Dobbins (1883–1938) und Ned D. Baker (1884–1970), sowie S. M. Feng (Feng Ximin 馮熙敏, 1886–1964), ein chinesischer Lehrbeauftragter der Fakultät für Bauingenieurwesen, begleiteten die Reise von Jin und 33 weiteren Studierenden. Ihr Ziel war die Vermessung eines Teils der Eisenbahnstrecke von Beijing nach Shenyang (Mukden). In zwei Gruppen aufgeteilt, nahmen sie zunächst die Voruntersuchung der etwa 10 Kilometer langen Strecke vor, wie z. B. die Aufnahme der Topografie eines Geländestreifens. Anschließend wurden sie in mehrere Kleingruppen aufgeteilt, um eine Felduntersuchung durchzuführen. Zelten und Essen auf dem Feld gehörten selbstverständlich zum Alltag, auch während der schweren Regentage, an

---

74 Min Xiaowei 1915.

75 Gao Zhaokui und Yu Jingjian 1917.

76 Chin 1915.

denen die Feldarbeit nicht erledigt werden konnte.<sup>77</sup> Im Vergleich zum Bereich Bergbau waren hier Teamarbeit und effektive Koordination ein wichtiger Teil der Ausbildung für die zukünftigen Bauingenieure.

## Externe Bewertungen der chinesischen Studierenden

Wie oft von ausländischen technischen Unterrichtenden kritisiert wurde, waren die chinesischen Studenten in den theoretischen Kursen hervorragend, aber in den praktischen Teilen weniger zufriedenstellend, vor allem im Vergleich zu den Studenten im Westen. Thomas Bunt (1858–?), ein Schiffsingenieur am Jiangnan Arsenal, analysierte um 1895 die wichtigsten sozialen und kulturellen Gründe für die Schwierigkeiten bei der Ausbildung chinesischer Ingenieurstudenten.<sup>78</sup> Seiner Ansicht nach wuchsen die europäischen Jungen, die sich später für ein Ingenieurstudium interessieren, oft inmitten von Maschinen auf und sahen und hörten jeden Tag etwas davon. Die chinesischen Jungen hingegen hatten vor ihrem Eintritt in die Hochschule meist noch nie etwas von einer Dampfmaschine gesehen oder gehört. Sobald sie an der Hochschule studierten, mussten sie mit dem Lernen von Sprachen (sowohl Fremdsprachen als auch Chinesisch) und Mathematik beginnen, was einen Großteil ihrer Energie in Anspruch nahm. Die Ingenieurstudenten konnten die Prüfungen in den technischen Fächern mit großem Erfolg ablegen, aber viele von ihnen hatten keine Gelegenheit, die echten Werkstätten oder Arsenale zu sehen.<sup>79</sup>

Der bereits erwähnte Walter H. Adams war zwar Professor für Maschinenbau, leitete aber die Laboratorien und gab Grundkurse in Mechanik. In einem Artikel, in dem er das Materialprüflabor (siehe Abbildung 5) seinen amerikanischen Kollegen vorstellt, verglich Adams die chinesischen Studenten mit denen in den USA.<sup>80</sup> Seiner Beobachtung nach war Englisch ein häufiges Problem für die chinesischen Studierenden beim Erlernen von technischen Fächern. Darüber hinaus waren sie mit Maschinen jeglicher Art (einschließlich Fahrräder oder Armbanduhren) im täglichen Leben nicht vertraut. Diese mangelnde Vertrautheit mit den Maschinen verlangsamte die Vorbereitung auf Laborkurse, da der Kursleiter viele Details erklären musste. Ein weiteres großes Hindernis für die chinesischen Studenten war, wie Adams betonte, „das Fehlen von Führungsqualitäten und der Fähigkeit, eine Handlung zu initiieren“, obwohl sie

---

77 Chin 1915.

78 Bunt 1895, S. 642.

79 Bunt 1895, S. 642.

80 Adams 1913.

unter der Leitung einer Person, der sie vertrauten, sehr gut arbeiten konnten.<sup>81</sup> An dieser Stelle klingt auch die mangelnde Kenntnis von Maschinen an, denn niemand wagte es, die teuren Maschinen anzufassen, wenn er nicht mit ihnen vertraut war. Dennoch machten auch die chinesischen Ingenieurstudenten, im Vergleich zu den traditionellen Gelehrten, wie Adams kommentierte:

Obwohl manuelle Arbeit von den traditionell gebildeten Chinesen verachtet wird, haben die Studenten weder etwas gegen manuelle Arbeit im Labor, noch gegen die Verunreinigung ihrer Hände. Der alte Zopf und die langen Fingernägel waren manchmal sehr hinderlich, aber beides ist seit Oktober 1911 aus der Studentenklasse verschwunden.<sup>82</sup>

### *Schlusswort*

In dieser Studie wurde gezeigt, dass die Gründung der ersten technischen Universität Chinas kein einzelnes Ereignis als Nachwirkung des Chinesisch-Japanischen Krieges war, sondern ein Prozess im Rahmen der langen Transformation Chinas. Die Gründung der Beiyang-Universität war der Beginn der Institutionalisierung und Legitimierung einer höheren technischen Bildung in China. Ihre Gründung geht auf die Bemühungen der Qing-Reformer (mit ihren ausländischen Beratern) vor 1895 zurück und ihr Konzept entwickelte sich von der militärisch orientierten technischen Ausbildung vor 1895 zu einer zivil orientierten praktischen Ingenieursausbildung (wie z. B. Bauwesen, Bergbau und Maschinenbau). Dabei wurde das US-amerikanische Ingenieurausbildungssystem direkt nachgeahmt. Die Debatten der Intellektuellen über *yixue*, das Modell des Polytechnikums in Shanghai und die öffentlichen Meinungsäußerungen zu Bildungsreformen inspirierten Sheng Xuanhuai bei seinen Vorbereitungen für eine solche technische Bildungsstätte.

Mit der Gründung der ersten technischen Universität in China, wo das Lernen von *dao* und *yi* wiedervereint werden sollte, hat in erster Linie einen konzeptionellen Wissensort für die technische Bildung erschaffen. Zhang Zhidongs Prinzip „Chinesische Lehren als Substanz, westliche Lehren als Funktion“ wurde nach der Reform von 1898 zur dominierenden theoretischen Orientierung in der Bildung. Dennoch zeigen die oben beschriebenen Ansichten von Zuo Zongtang und auch von Wang Tao zu den Grundlagen des Lernens eine auffällige China-zentrierte Ausrichtung. Sowohl Zuo als

---

81 Adams 1913, S. 281.

82 Adams 1913, S. 281.

auch Wang verteidigten Chinas eigene Bildungstradition, obwohl sie sich bewusst waren, dass China im technischen Bereich durch das Lernen vom Westen reformiert werden musste. Reformideen, die eindeutig auf westlichen Ideen zu beruhen schienen, etwa der Vorschlag zur Errichtung des *Yangxue ju* (also des Übersee-Lernen-Büros) um 1874 oder die Vorschläge zur Einrichtung der neuen Kategorie *yixue* im kaiserlichen Prüfungssystem um 1885 waren gescheitert. Die Benennung der Beiyang-Universität als *daxuetang* kann daher als Kompromiss gesehen werden, der jedoch die Flexibilität der Erneuerung und den Willen zur Verteidigung der konfuzianischen Tradition zeigt, da die anfangs vorgeschlagenen Benennungen *Xixue xuetang* (Schule für westliches Lernen) oder *Zhongxi xuetang* (Sino-Westliche-Schule) so vermieden wurden.

Darüber hinaus schuf die Beiyang-Universität durch ihre Ausstattung und Methoden (Laboratorien, Instrumente, ein Bergbaumuseum und ausgedehnte Feldforschungen) zum ersten Mal in China einen physischen Wissensort für die systematische Ausbildung von Ingenieuren. Dies war ein wesentlicher Meilenstein, um vom Buchwissen zum praktischen Lernen überzugehen, obwohl in China die Kluft zwischen theoretischem und praktischem Lernen lange Zeit weiterbestand (und immer noch besteht).

### *Literaturverzeichnis*

- Adams, Walter H. 1911. „Engineering Instruction at the Imperial Pei-Yang University, Tientsin, China“, in *Society for the Promotion of Engineering Education*, Bd. 18, hrsg. von Arthur N. Talbot et al. Ithaca: Cornell University, S. 202–213.
- . 1913. „Testing-Materials Laboratory at Pei-Yang University“, in *Society for the Promotion of Engineering Education*, Bd. 20.2, hrsg. von William T. Magruder et al. Ithaca: Cornell University, S. 278–282.
- Baur, Georg. 2005. *China um 1900. Aufzeichnungen eines Krupp-Direktors*, hrsg. und komm. von Elisabeth Kaske. Köln, Weimar und Wien: Böhlau.
- Beiyang daxue Tianjin daxue xiaoshi bianjishi 北洋大學校史編輯室 (Hrsg.). 1990. *Beiyang daxue—Tianjin daxue xiaoshi (diyijuan)* 北洋大學—天津大學校史（第一卷). Tianjin: Tianjin daxue chubanshe.
- . 1991. *Beiyang daxue—Tianjin daxue xiaoshi ziliao xuanbian (yi)* 北洋大學—天津大學校史資料選編（一). Tianjin: Tianjin daxue chubanshe.

- Biggerstaff, Knight. 1956. „Shanghai Polytechnic Institution and Reading Room. An Attempt to Introduce Western Science and Technology to the Chinese“, in *The Pacific Historical Review* 25, S. 127–149.
- . 1961. *The Earliest Modern Government Schools in China*. Ithaca: Cornell University Press.
- Bunt, T. 1895. „The Chinese Engineer Students“, in *The North-China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, 18. Oktober 1895, S. 642.
- Chen, Hailian. 2021. „Technology for Re-engineering the Qing Empire: The Concept of ‘Arts’ and the Emergence of Modern Technical Education in China, 1840–1895“, in *ICON: Journal of the International Committee for the History of Technology* 26.1, S. 10–43.
- . 2022. „Creating Intellectual Space for West-East and East-East Knowledge Transfer: Global Mining Literacy and the Evolution of Textbooks on Mining in Late Qing China, 1860–1911“, in *Accessing Technical Education in Modern Japan*, hrsg. von Erich Pauer und Regine Mathias. Amsterdam: Amsterdam University Press, S. 37–69.
- Chin, Wen-Chu (Jin Wenzhu) 金問洙. 1915. „Summer-School Work at Pei-Tai-Ho“, in *Beiyang daxuexiao jikan* 北洋大學校季刊 1, S. 30–32.
- Cohen, Paul A. 1974. *Between Tradition and Modernity. Wang T'ao and Reform in Late Ch'ing China*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Dabringhaus, Sabine. 2006. *Geschichte Chinas, 1279–1949*. Munich: Oldenbourg.
- Elman, Benjamin A. 2005. *On Their Own Terms. Science in China, 1550–1900*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Feuerwerker, Albert. 1958. *China's Early Industrialization. Sheng Hsuan-huai (1844–1916) and Mandarin Enterprise*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- Fryer, John (Hrsg.). 1895. *The Educational Directory for China*. Shanghai: American Presbyterian Mission Press.
- Gao Shiliang 高時良 und Huang Renxian 黃仁賢 (Hrsg.). 2007. *Zhongguo jindai jiaoyushi ziliaoj huibian: Yangwu yundong shiqi jiaoyu* 中國近代教育史資料彙編：洋務運動時期教育. Shanghai: Shanghai jiaoyu chubanshe.

- Gao Zhaokui 高兆夔 und Yu Jingjian 俞景箇. 1917. „Caikuang yejinxue: Jilin Banjieguo qiankuang diaocha jilüe“ 採礦冶金學：吉林半節溝鉛礦調查記略, in *Beiyang daxuexiao jikan* 北洋大學校季刊 3/4, S. 1–7.
- Gu Tinglong 顧廷龍 und Dai Yi 戴逸 (Hrsg.). 2008. *Li Hongzhang quanji* 李鴻章全集. Hefei: Anhui jiaoyu chubanshe.
- Hayhoe, Ruth. 1996. *China's Universities 1895–1995. A Century of Cultural Conflict*. New York: Garland.
- Kaiser, Walter und Wolfgang König (Hrsg.). 2006. *Geschichte des Ingenieurs. Ein Beruf in sechs Jahrtausenden*. München: Hanser.
- King, Harry Edwin. 1911. *The Educational System of China as Recently Reconstructed*. Washington: Government Printing Office.
- Li, Hsiao-t'i. 2014. „Late Qing Encyclopaedias: Establishing a New Enterprise“, in *Chinese Encyclopaedias of New Global Knowledge (1870–1930). Changing Ways of Thought*, hrsg. von Milena Doleželová-Velingrová und Rudolf G. Wagner. Heidelberg: Springer, S. 29–53.
- Li Yidan 李義丹 et al. 2002. *Tianjin daxue (Beiyang daxue) xiaoshi jianbian* 天津大學（北洋大學）校史簡編. Tianjin: Tianjin daxue chubanshe.
- Lu, Yongling, und Ruth Hayhoe. 2004. „Chinese Higher Learning: The Transition Process from Classical Knowledge Patterns to Modern Disciplines, 1860–1910“, in *Transnational Intellectual Networks. Forms of Academic Knowledge and the Search for Cultural Identities*, hrsg. von Christophe Charle et al. Frankfurt a. M. und New York: Campus, S. 269–306.
- Lundgreen, Peter. 1990. „Engineering Education in Europe and the U.S.A., 1750–1930: The Rise to Dominance of School Culture and the Engineering Professions“, in *Annals of Science* 47.1, S. 33–75.
- Mak, Ricardo K. S. (Hrsg.). 2009. *Transmitting the Ideal of Enlightenment. Chinese Universities since the Late Nineteenth Century*. Lanham: University Press of America.
- Min Xiaowei 閔孝威. 1915. „Caikuang yejinxue: Shandong dizhi shixi ji“ 採礦冶金學：山東地質實習記, in *Beiyang daxuexiao jikan* 北洋大學校季刊 1, S. 52–63.
- O. A. 1885. „Zuohou zougao“ 左侯奏稿, in *Shenbao* 申報 4477, 30. September 1885, S. 1–2.

- . 1887. „Tientsin“, in *The North-China Herald and Supreme Court & Consular Gazette*, 22. April 1887, S. 435.
- . 1888. „Jin Gu qiuxun“ 津沽秋汛, in *Shenbao* 5544, 24. September 1888, S. 2.
- . 1889. „Taixi jiaofa si“ 泰西教法四, in *Shenbao* 5973, 3. Dezember 1889, S. 1.
- . 1893a. „Xi Jin jiayao“ 析津紀要, in *Shenbao* 7252, 30. Juni 1893, S. 2.
- . 1893b. „Zhaoshang yunmi“ 招商運米, in *Shenbao* 7316, 2. September 1893, S. 2.
- . 1910. „Proceedings“, in *Bulletin of the Society for the Promotion of Engineering Education* 1.2, S. 7.
- . 1912. „Professorships in China“, in *Science, New Series* 35.896, S. 328–329.
- . 1913. „Officers of Instruction: Walter Holbrook Adams, S. B.“, in *Bulletin of Throop Polytechnic Institute* 22.58, S. 18.
- . 1924. *Guoli Beiyang daxuexiao yi lan* 國立北洋大學校一覽. Tianjin: [Guoli Beiyang daxue].
- . 1925. *Guoli Beiyang daxue sazhounian jiniance* 國立北洋大學卅周年紀念冊. Tianjin: [Guoli Beiyang daxue].
- Osterhammel, Jürgen. 2010. *Die Verwandlung der Welt. Eine Geschichte des 19. Jahrhunderts*, 5. Auflage. München: C. H. Beck.
- Ou Qijin 歐七斤. 2015. *Sheng Xuanhuai yu Zhongguo jindai jiaoyu* 盛宣懷與中國近代教育. Shanghai: Shanghai jiaotong daxue chubanshe.
- Qu Xingui 穎鑫圭 und Tang Liangyan 唐良炎. 2007. *Zhongguo jindai jiaoyushi ziliao huibian: Xuezhi yanbian* 中國近代教育史資料彙編：學制演變. Shanghai: Shanghai jiaoyu chubanshe.
- Read, Thomas T. 1912. „The Pei Yang University“, in *Science, New Series* 36.917, S. 116–117.
- Reardon-Anderson, James. 1991. *The Study of Change. Chemistry in China, 1840–1949*. Cambridge: Cambridge University Press.

- Rüegg, Walter (Hrsg.). 2004. *A History of the University in Europe, Volume III: Universities in the Nineteenth and Early Twentieth Centuries (1800–1945)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Shanghai tushuguan 上海圖書館 (Hrsg.). 2016. *Gezhi shuyuan keyi* 格致書院課藝. Shanghai: Shanghai kexue jishu wenxian chubanshe.
- . 2019. *Sheng Xuanhuai wenhua jiaoyu dang'an xuanbian* 盛宣懷文化教育檔案選編. Shanghai: Shanghai guji chubanshe.
- The Chinese Times*. 1888–1891. 5 Bde., Tianjin: The Tientsin Printing Co.
- Tianjin daxue xiaoshi bianxiezu 天津大學校史編寫組. 1980. *Tianjin daxue jianzhi* 天津大學簡史. Tianjin: [Tianjin daxue xiaoshi bianxiezu].
- Wang Jie 王傑. 2015. *Xuefu tanze: Zhongguo jindai daxue chuchuang zhi shishi kao-yuan* 學府探賾：中國近代大學初創之史實考源. Tianjin: Tianjin daxue chubanshe.
- Weston, Timothy B. 2002. „The Founding of the Imperial University and the Emergence of Chinese Modernity“, in *Rethinking the 1898 Reform Period. Political and Cultural Change in Late Qing China*, hrsg. von Rebecca E. Karl und Peter Zarrow. Cambridge, Mass.: Harvard University Asian Center, S. 99–123.
- Wright, David. 1996. „John Fryer and the Shanghai Polytechnic: Making Space for Science in Nineteenth-Century China“, in *The British Journal for the History of Science* 29.1, S. 1–16.
- Xie Nianlin 謝念林, Wang Xiaoyan 王曉燕 und Ye Ding 葉鼎 (Übers. und Hrsg.). 2015. *Ding Jiali dang'an* 丁家立檔案. Guilin: Guangxi shifan daxue chubanshe.
- Xiong Yuezhi 熊月之. 1994. *Xixue dongjian yu wanqing shehui* 西學東漸與晚清社會. Shanghai: Shanghai renmin chubanshe.
- Zheng Guanying 鄭觀應. 2017. *Shengshi weiyian* 盛世危言. [1894] *Qingmo Minchu wenxian congkan* 清末民初文獻叢刊, Beijing: Zhaohua chubanshe.
- Zhongguo di yi lishi dang'an guan 中國第一歷史檔案館 und Tianjin daxue 天津大學 (Hrsg.). 2005. *Zhongguo jindai diyisuo daxue – Beiyang daxue (Tianjin daxue) lishi dang'an zhencang tulu* 中國近代第一所大學——北洋大學（天津大學）歷史檔案珍藏圖錄. Tianjin: Tianjin daxue chubanshe.

