Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 82 (2010)

Artikel: Die Bergakademie Freiberg und ihre Bedeutung für Japan

Autor: Kimoto, Tadaaki

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-737315

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Die Bergakademie Freiberg und ihre Bedeutung für Japan

Professor emeritus Dr. Tadaaki Kimoto

Studierte Elektrotechnik an der Technischen Universität in Kyushu, begann am Technischen Institut zu Tokyo bei Professor T. Yamazaki, dem ersten staatlichen Universitätsprofessor für die Geschichte der Technik in Japan, mit der Technikgeschichtsforschung. 1976 gab der Autor die in Japan erste systematische Darstellung der Geschichte der Elektrotechnik heraus. Unter der Leitung von Professor Eberhard Waechtler an der Bergakademie Freiberg beschäftigte er sich mit der Geschichte der Entstehung der Technologie in Deutschland als Wissenschaftsbereich. 1983 promovierte er an der Bergakademie Freiberg. 1990 wurde er nach einer Arbeit als a. o. Professor für Geschichte der Technik in Hiroshima vom Technischen Institut zu Tokyo für diesen Bereich berufen. Er emeritierte im März 2008. Seit Langem präsentiert er das Wissenschafts- und Technik-Geschichtskomitee im Science Council of Japan.

Bild 1: Ein japanischer Student an der Londoner Universität. Er war einer der ersten vom Kōbu-Ministerium nach Grossbritannien geschickten Absolventen der Technischen Schule (Foto: «Obana Tokiti Sensei», 1942).

Es ist eine verbreitete Ansicht, dass die Modernisierung Japans im Vergleich zu anderen nichteuropäischen Ländern aussergewöhnlich schnell fortgeschritten sei. Oft wird zudem angeführt, dass die Einführung von westlicher Wissenschaft und Technik eines der wichtigsten Elemente für die Entwicklung des modernen Japan war. Es ist eine Tatsache, dass Japan sehr viel Wissenschaft und Technik aus dem Westen importierte. Aber diese Aussagen hinterlassen den Eindruck, als wären Japans Modernisierungsprozess und die Einführung von westlichem Know-how, die in grossem Umfang in der Meiji-Zeit (1868–1912) begann, sehr glatt verlaufen und es hätte keine Rückschläge gegeben. Allerdings finden sich bei der Ansiedelung moderner Fabriken mit westlicher Technik während der frühen Meiji-Zeit nicht immer Erfolge, sondern auch Misserfolge, vor allem in wichtigen Industriezweigen.

It is a widely held view that the modernization of Japan compared to other non-European countries was exceptionally rapid. Often instanced is that the introduction of Western science and technology was one of the key elements for the development of modern Japan. Certainly, Japan did import a great deal of science and technology from the West. But such statements give the impression that Japan's modernization process and the introduction of Western know-how, which began on a large scale during the Meiji Era (1868–1912), went very smoothly and that there were no setbacks. We know, however, that during the early Meiji Era not all the new factories established with Western technology were successful, some failed, especially in important branches of industry.

Laut Itō Hirobumi, dem ersten Premierminister Japans, war der Import aller nötigen Mittel – vom kleinsten Werkzeug bis hin zu grossen Maschinen samt der Einführung von ausländischen Fachkräften[1] – die Methode der Meiji-Regierung in Japan, eine moderne Industrie nach europäischem Muster anzusiedeln. Auf diese Weise schuf die Meiji-Regierung Muster-Wollspinnereien, um Leichtindustrie in Japan anzusiedeln. Die Frage, ob diese Fabriken Erfolg hatten, kann heute beantwortet werden. Alle Musterspinnereien mit Ausnahme der vom französischen Ingenieur Paul Brunat geleiteten Spinnerei in Tomioka hatten unter Regierungskontrolle keinen Erfolg und wurden deswegen sehr billig weiterverkauft.[2] Auch in der Schwerindustrie hatten die Regierung, das Kōbushō-Ministerium und andere Ministerien Fehler in der Aufnahme der europäischen Wissenschaft und Technik gemacht. Beim Bau neuer Eisenhütten z. B. in Kamaishi nutzte die Regierung britische Technik und Ingenieure, während bei der Errichtung der Yawata-Eisenhütte deutsche Technik und Ingenieure eingesetzt wurden.[3] Diese für die Regierung sehr wichtigen Hütten hatten am Anfang ihres Betriebes unter den ausländischen Ingenieuren keinen Erfolg.[4]

In der Modernisierung Japans findet man viele solcher Misserfolge beim Transfer ausländischer Techniken. Die Aussage, dass Japan mit der europäischen Wissenschaft und Technik schnell eine erfolgreiche Modernisierung erlebte, ist zu einfach. Zumindest sollte gefragt werden, welche Modernisierung Japan durchlief, wenn es sich trotz Misserfolgen wirtschaftlich schnell entwickelte. Zusätzlich stellt sich die Frage, wie diese Missstände gelöst wurden.

Die Politik der Meiji-Regierung und ausländische, von der Regierung angestellte Fachkräfte

Ab dem Jahr 1868 fand die Meiji-Restauration statt. Die Regierung strebte einen Staat mit grossem Volksvermögen und mächtiger Armee an. Dazu schuf sie 1870 ein Industrieministerium (Kōbushō) und bemühte sich, allerlei Mittel, vom kleinsten Werkzeug bis zu grossen Maschinen, zu erwerben; zugleich stellte sie viele ausländische Ingenieure und Facharbeiter ein. Das Kōbushō-Ministerum innerhalb der Meiji-Regierung beschäftigte die meisten ausländischen Angestellten, dabei besonders viele aus Grossbritannien. In der ersten Hälfte der Meiji-Zeit arbeiteten in Japan in den Bereichen Bergbau, Hüttenwesen, Mineralogie und Geologie ausländische Ingenieure und Wissenschaftler aus verschiedenen Ländern wie Deutschland, Frankreich, Grossbritannien, Holland, den USA und anderen. Dazu gehörten K. W. Gratama, Edmund Naumann, Curt Netto, Karl Schenk, E. Knipping, François Coignet, Louis Larroque, H. S. Munroe, Benj. Smith Lymann, Alexis Jamin, H. H. Ritter, B. Rössing, Karl Gotche und später auch Emil Bahlsen, Adolf Mezger und Gottfried Hochstätter.

Rußland	801	Schweden	34	Columbien	10
USA	324	Südafrika	27	Irland	9
England	231	Peru	25	Dänemark	8
Rumänien	187	Estland	25	Kurland	7
Tschechoslowakei	152	Australien	25	Bolivien	6
Österreich	136	Finnland	25	Belgien	6
Polen	87	Brasilien	24	Niederl. Indien	3
Schweiz	72	Frankreich	23	Argentinien	3
Norwegen	63	Mexiko	22	Kuba	2
Italien	56	Jugoslawien	22	Persien	2
Griechenland	48	Kanada	15	Neuseeland	1
Spanien	47	Lettland	15	Honduras	1
Japan	47	Schottland	14	Ägypten	1
Türkei	46	Luxemburg	14	Venezuela	1
Ungarn	42	Portugal	12	Guatemala	1
Chile	38	Brit. Indien	12	San Salvador	1
Holland	37	China	11	Liechtenstein	1
Bulgarien	35	Livland	11	Staatenlos	1"[10]

Bild 2: Anzahl der ausländischen Studenten an der Bergakademie Freiberg von 1765 bis 1939. (Quelle: Rektor und Senat der Bergakademie (Hg.): «Festschrift zu ihrer Zweihundertjahrfeier am 13. November 1965», Freiberg 1965)

Dieser Zustand war kein Resultat einer einheitlichen Wissenschaftspolitik der Regierung, sondern eines der zu dieser Zeit herrschenden politischen Machtverhältnisse. Da das Tokugawa-Shogunat enge Beziehungen zu den Niederlanden und später zu Frankreich hatte, stellte es zahlreiche Fachkräfte aus diesen Ländern ein, z. B. den Chemiker Koenraad Wolter Gratama, oder den Ingenieur François Léonce Verny, der im Jahre 1865 die Yokosuka-Hüttenwerke aufgebaut hatte. Jede Fraktion innerhalb der neu gegründeten Meiji-Regierung hatte eigene Beziehungen zu verschiedenen Westmächten und stellte vorzugsweise Ingenieure aus dem jeweiligen Land ein.

Das Kōbushō (Industrieministerium) der Meiji-Regierung stand unter starkem Einfluss des Satsuma- und des Zhoshu-Klans, die enge Beziehungen zu Grossbritannien hatten. Deshalb baute das Kōbushō eine neue Ingenieurschule, die spätere Technische Hochschule, und später auch noch die Technische Fakultät der Kaiserlichen Universität zu Tokyo und stellte ausschliesslich ausländische Lehrkräfte aus Grossbritannien bzw. Schottland ein.

Der Meiji-Regierung wurde erst später klar, dass es die Bergakademie Freiberg war, die von Studenten aus aller Welt besucht wurde. Das bedeutete, dass es für Japan nicht die beste Entscheidung war, Studenten aus dem Bergbau- und Hüttenwesen nach Grossbritannien zu schicken. Eine von den politischen Machtverhältnissen ausgehende Fehlplanung, sich in Fragen der Modernisierung in allen Bereichen nach dem Muster der Briten auszurichten, wurde allmählich korrigiert. In der Folge begann man, die besten Absolventen des Bereiches Bergbau- und Hüttenwesen der Technischen Hochschule, d. h. der vom Kōbushō begründeten Kōbu Daigakkō, zur Bergakademie Freiberg zu schicken.

Deutsche Ingenieure und Wissenschaftler in Japan während der Meiji-Zeit und die Bedeutung der Bergakademie Freiberg

Es war ein historischer Umweg, dass Japan die Studenten im Bereich Bergbau- und Hüttenwesen zunächst nicht nach Deutschland, sondern nach England schickte. Seit Beginn der Meiji-Zeit hätte es eigentlich klar sein müssen, dass die meisten Ausländer im Bereich Bergbau und Hüttenwesen, auch wenn sie nicht aus Deutschland kamen, an der Bergakademie Freiberg ihr Studium absolviert oder die Akademie zumindest besucht hatten. Zum Beispiel besuchte der für die Begründung der Seismologie berühmte Engländer John Milne (1850–1913) einen Kurs der Akademie.[5] Benjamin Smith Lymann (1835–1920), der die anfänglichen Grundsätze für die Entstehung japanischer Geologie aufstellte, trat im Jahre 1861 in die Bergakademie ein. Ebenso der Amerikaner Alexis Jamin, welcher im Sado-Goldbergbau arbeitete (1865), und Raphael Pumpelly (1856). Auch arbeiteten deutsche Absolventen der Bergakademie Freiberg an der Universität zu Tokyo und im Bergbau. Der oben erwähnte Absolvent Curt Adolf Netto (1847–1909) war von 1877 bis 1885 Professor an der Universität zu Tokyo. Er lehrte hier mehrere Fächer wie Geologie, Lagerstättekunde, Bergbau- und Hüttenkunde und Metallurgie. Gottfried Hochstätter trat 1860 in die Bergakademie ein. Der in Ikuno und dem dortigen Silberbergbau eine führende Rolle spielende Franzose F. Coignet (1835–1902) führte die Freiberger Arbeitsweise in der Amalgamierung in Ikuno ein.

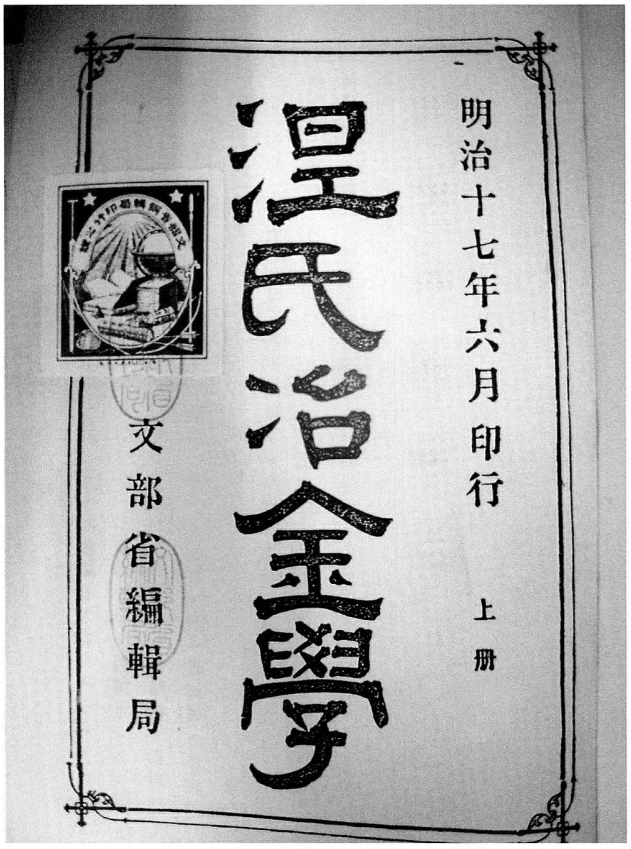


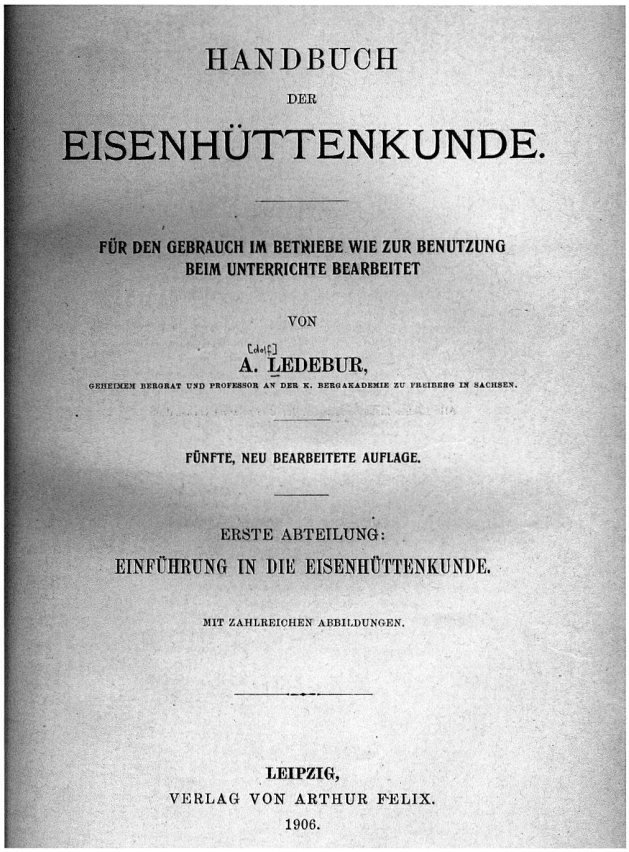
Bild 3: Die ins Japanische übersetzte Hüttenkunde Curt Nettos.

Japaner an der Bergakademie Freiberg

Vor dem Hintergrund dieser politischen Änderung besuchten einige Japaner Freiberg. Der erste Japaner in Freiberg war Takato Ooshima (1826–1901), der im Jahre 1872 während einer Reise der Iwakura-Regierungskomission (1871 bis 1873) nach Amerika und Europa den Freiberger Bergbau besuchte[6] und dort einige Analyse-Instrumente und Bücher kaufte. Er leitete das erste moderne Eisenwerk in Kamaishi. Der erste japanische Student an der Bergakademie Freiberg, Iwao Imai (?–1899), begann sein Studium im Jahre 1873 und der letzte, Gitaji Fukushima (1888–1939), im Jahre 1935. In der Zeit von Beginn der Meiji-Periode (1868) bis zum Beginn des Zweiten Weltkriegs lag die Anzahl der an der Bergakademie aufgenommenen japanischen Studenten bei insgesamt 45[7] (Bild 2).

Es gab sicherlich noch Japaner, die nicht mitgezählt wurden, weil sie nicht offiziell immatrikuliert waren, wie zum Beispiel Tohkichi Obana (1856–1934), der später zum ersten Rektor der Bergbaufachschule in Akita ernannt wurde. Er forderte seine Schüler auf, selbstständig und kreativ und keine Nachahmer zu sein. Die Akademie aber sei die einzige Ausnahme, die er als Muster nachzumachen erlaube.

Die Abbildung 2 lässt die Frage aufkommen, was die Anzahl der japanischen Studenten, die mit 45 im Vergleich zu 801 russischen Studenten oder 324 aus den USA sehr niedrig ist, für die Modernisierung des japanischen Bergbau- und Hüttenwesens bedeutete. Kurz gesagt, die Bergakademie Freiberg hatte vor dem Zweiten Weltkrieg für Japan bei seiner Modernisierung eine besondere Stellung. Sie beeinflusste das Land auf unterschiedliche Weise, zum Beispiel zunächst durch Techniken zum Aufbau des Hüttenwesens, wie bei der Yawata-Eisenhütte, und auch durch Ingenieure und Wissenschaftler aus der Bergakademie, wie C. Netto, F. Ledebur u. a., durch Fachbücher und Fachliteratur, durch Modelle des Bergbaues und nicht zuletzt durch die Ausbildung japanischer Studenten in Freiberg. In den folgenden Absätzen wird die Rolle dieser Studenten eingehend diskutiert. Die japanischen Studenten ersetzten nach ihren Studien in Japan und Freiberg allmählich die ausländischen Fachkräfte und wurden zu Bergbau- und Hütteningenieuren oder Professoren an den Fachschulen oder Universitäten. Die historische Rolle der von Freiberg zurückgekehrten Studenten in dieser Modernisierungslinie Japans betrachten wir im Folgenden noch eingehend.



HANDBUCH

DER

EISENHÜTTENKUNDE.

FÜR DEN GEBRAUCH IM BETRIEBE WIE ZUR BENUTZUNG BEIM UNTERRICHTE BEARBEITET

VON

[Adolf]
A. LEDEBUR,

GEHEIMEM BERGRAT UND PROFESSOR AN DER K. BERGAKADEMIE ZU FREIBERG IN SACHSEN.

FÜNFTE, NEU BEARBEITETE AUFLAGE.

ERSTE ABTEILUNG:

EINFÜHRUNG IN DIE EISENHÜTTENKUNDE.

MIT ZAHLREICHEN ABBILDUNGEN.

LEIPZIG,
VERLAG VON ARTHUR FELIX.
1906.

Bild 5: Von Ingenieuren der Yawata-Eisenhütte benutztes Lehrbuch Ledeburs. (Eisenbibliothek Sig. Ea 514)

Gesellschaftliche Position der Studenten nach der Rückkehr aus Deutschland

Die in Freiberg ausgebildeten Studenten kamen nach ihrer Rückkehr in ihren Fachgebieten in leitende Positionen. Die meisten japanischen Studenten wurden Professoren an Hoch- und Technischen Schulen bzw. an der Kaiserlichen Universität zu Tokio, wie Abbildung 8 zeigt. Die Anzahl der Professoren an den Universitäten, Hochschulen und Technischen Schulen erreichte 26. Die ausländischen Lehrkräfte ersetzend, wurden sie zu einer starken Lehrkraftsgruppe und beherrschten die Lehr- und Forschungswelt im Bergbau- und Hüttenwesen. Die Professoren der Tokioter Universität standen dabei an der Spitze der pyramidenförmigen Struktur des gesamten Ausbildungswesens in diesem Gebiet. Ein Studium an der Bergakademie Freiberg vor oder nach dem Antritt einer Professur bedeutete einen Karrierefreipass für die Professoren an der Tokioter Universität.

Die Professoren der Kaiserlichen Universität zu Tokio standen an der Spitze, sie leiteten die akademische und pädagogische Welt. Bei einem anlässlich der Eröffnungszeremonie der Akita-Bergbaufachschule gehaltenen Vortrag von Wataru Watanabe, damals Professor der Kaiserlichen Universität zu Tokio, sagte er, dass die Schüler der Bergbauschule seine Enkel-Schüler seien, weil ihre Lehrer seine Schüler gewesen seien. Dies verdeutlicht den Zustand der damaligen hierarchischen Struktur des Bildungssystems Japans. Die Bergakademie Freiberg diente auch im Bezug auf den Lehrplan den japanischen Professoren als Vorbild.

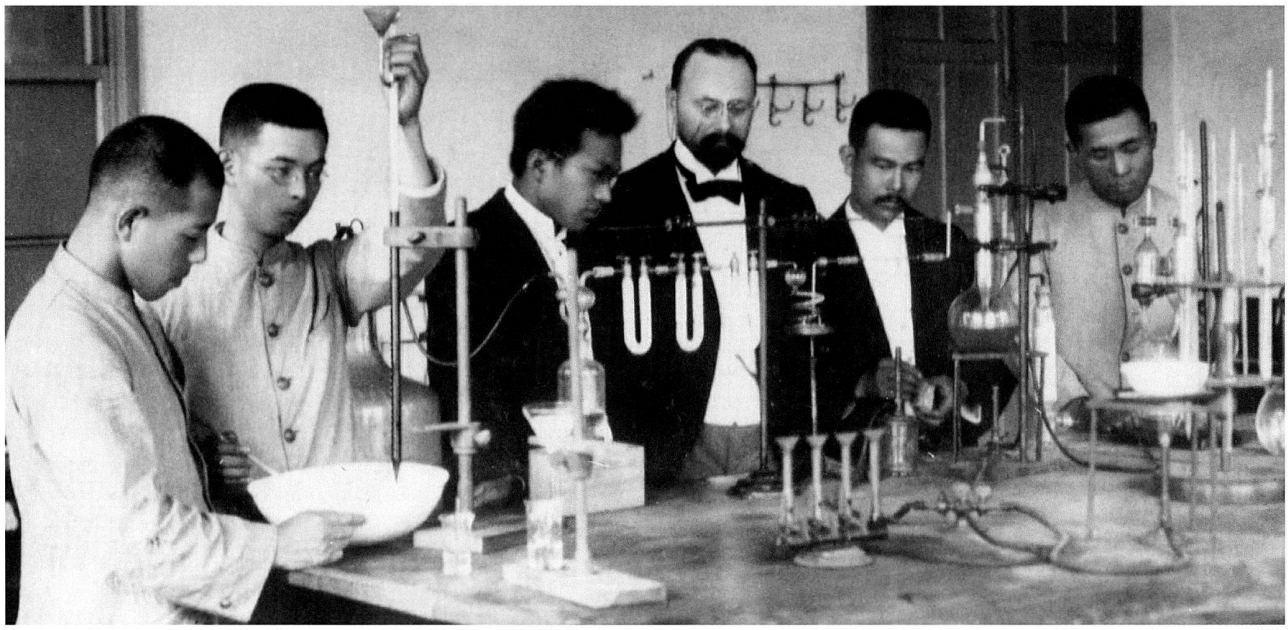


Bild 6: Prof. E. Bahlsen aus der Bergakademie Freiberg mit japanischen Studenten. (Foto: Archiv der Bergakademie Freiberg)

Professor der Kaiserl. Univ. Tokio	Prof. anderer Univ.	Prof. technischer Schulen	Ing. des kaiserlichen Bergbaus	Ing. des Ministeriums	Ing. bei privaten Unternehmen	Sonstige
11	9	6	3	8	2	2

Bild 6: Anzahl der Studenten in den späteren Beschäftigungen.

Technische Leistungen der Freiberger Studenten in Japan

Ausser ihrem Beitrag zur Modernisierung der Ausbildung im Bereich Bergbau- und Hüttenwesen sollten wir natürlich ihre technischen Leistungen schätzen. Wie erwähnt, setzte die Meiji-Regierung zuerst viele ausländische Fachkräfte mit den vom Ausland importierten Anlagen und Techniken für die Förderung der modernen Industrie ein. Diese ausländischen Fachkräfte brachten neue Ideen für die Entwicklung der Industrie mit und machten geologische, naturwissenschaftliche und industrielle Untersuchungen mit modernen Augen und Methoden. Ihre Hilfeleistungen bei der Modernisierung Japans sind historisch nicht zu unterschätzen. Paul Ogier leitete zum Beispiel den Gold- und Silberbergbau in Sado. Curt Netto und C. Hagmaier leiteten den Kupferbergbau in Kosaka. Coignet leitete den Ikuno-Kupferbergbau. Adolf Mezger und B. Roesing arbeiteten im Innai-Silberbergbau, L. Larroque im Besshi-Kupferbergbau, A. Mezger im Anni-Kupferbergbau. Sie kritisierten die herkömmliche feudalistische Arbeitsweise, führten neue Techniken ein und verfassten mehrere Berichte über den jeweiligen Bergbau, womit sie nicht nur die erste Basis für die Modernisierung schufen, sondern auch für die weitere technische Entwicklung.

Der Versuch der Regierung, schnell eine neue Industrie mit westlicher Technik, Anlagen und Fachkräften zu schaffen, war aber nicht immer erfolgreich. Wie in der Leichtindustrie hatten auch in der Schwerindustrie, z. B. bei der Y(J)awata-Eisenhütte und dem Kamaishi-Eisenwerk, die von der Regierung eingesetzten ausländischen Fachkräfte nicht immer Erfolg. Die Frage, wie es nach diesen Misserfolgen weiterging, bleibt noch zu diskutieren. Die Antwort darauf können wir durch die Analyse der Misserfolge selbst bekommen. Die Misserfolge in der Kamaishi- und der Yawata-Eisenhütte wurden von K. Imizumi und K. Noro, die an der Bergakademie studiert hatten, technisch untersucht und geklärt. Es lag im Fall der Kamaishi-Eisenhütte an der ineffektiven Hitzeanwendung und im Yawata-Eisenwerk an der Qualität des verwendeten Materials. Emil Bahlsen, der technisch das Yawata-Eisenwerk leitete, sagte, dass er während seiner langen und umfangreichen Karriere in Deutschland nie solche unerwarteten Resultate bzw. Misserfolge erlebt hätte. Erst mit Hilfe einheimischer Wissenschaftler konnten die technischen Probleme, die durch lokale Umstände verursacht waren, eingehend analysiert werden. Noro kritisierte die Meiji-Regierung, dass die gesamte Planung ausländischen Fachkräften überlassen wurde und keine japanischen Fachkräfte beteiligt waren.

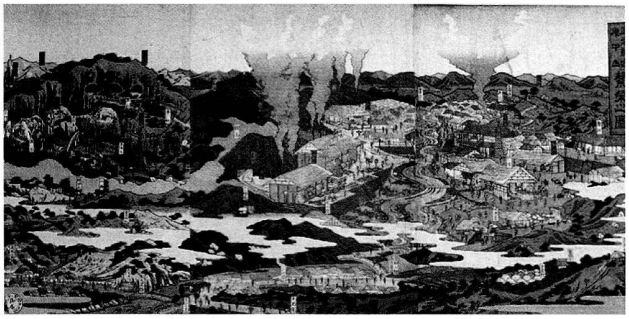


Bild 7: Ashio-Kupferbergbau, betrieben seit dem 17. Jahrhundert als das grösste Bergwerk in Japan. Es produzierte bis zum Ende der Meiji-Zeit etwa 0,8 Mio t Kupfer. Der Betrieb wurde im Jahre 1877 privatisiert und an Ichibe Furukawa verkauft.

Gesellschaftliche Einschränkungen der Rückkehrer

Auch die aus Freiberg zurückgekehrten Studenten hatten nicht immer nur Erfolge. Es gab gesellschaftliche Einschränkungen und Grenzen bei ihren Tätigkeiten. Von der Meiji-Zeit an hatte Japan mehrere Umweltprobleme; das grösste davon war das in Ashio, verursacht durch das Furukawa-Kupferbergbau- und Hüttenwesen.

Seit etwa 1889 wurde die Umgebung von Ashio und der Fluss Watarase durch die ausgeschiedenen Schwefel- und Kupferverbindungen sowie sulfithaltige Rauchgase und Abwasser immer stärker verschmutzt. Die Berge verloren ihr Grün, und durch Überschwemmungen der Äcker wurde das Wachstum der Reispflanzen schwer beeinträchtigt. Die Umweltschädigung in Ashio ist als die «Urform» der Umweltverschmutzung in Japan wegen seiner langfristigen, tiefgreifenden und umfangreichen Folgen bekannt. Diese Ereignisse zählten zu den grössten Problemen während der Meiji-Zeit und dauerten bis in die 1950er-Jahre der Shōwa-Zeit (1926–1989). Als die Verschmutzung des Watarase-Flusses und die Flurschäden begannen, wurde die Ursache dieser Schäden anfangs verschieden erklärt. Es waren Professoren der medizinischen und der landwirtschaftlichen Fakultät der Universität Tokio, die durch Untersuchungen bestätigten, dass die Schäden und die Umweltverschmutzung auf den

Bild 8: Schäden in Ashio. Auch heute noch fehlt die Vegetation.

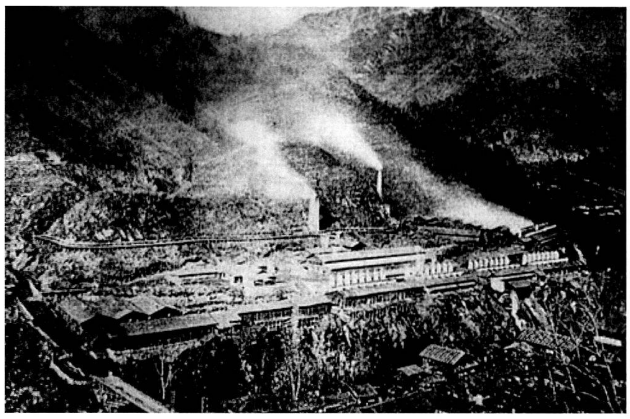


Bild 9: Rauch aus der Ashio-Hütte.

Ashio-Kupferbergbau und die Hütten zurückzuführen waren. Der Unternehmer des Bergwerks, Furukawa, und die Meiji-Regierung stimmten den Professoren nicht zu und setzten den Betrieb weiter fort. Infolgedessen wurden über viele weitere Jahre Abgase und Abwasser emittiert. Hier stellt sich die Frage, wie die Rückkehrer aus Freiberg, die fachlich mehr als die Mediziner oder Landwirtschaftswissenschaftler mit dem Bergbau- und Hüttenwesenbetrieb zu tun hatten, zur Verminderung oder Vermeidung von Umweltschäden beitragen konnten.

Die meisten Rückkehrer äusserten sich nicht öffentlich zu diesem Thema. Eine andere, kleine Gruppe arbeitete für die Regierung und die bergbautreibende Firma Furukawa. Die Regierung musste gezwungenermassen eine Untersuchungskommission einsetzen, und einige damals in der akademischen und der Universitätswelt führende Wissenschaftler wie Tsunashi Wada Tsunashiro und Wataru Watanabe, Professoren der Universität Tokio, arbeiteten in der Kommission. Eine dritte Gruppe waren Rückkehrer, z. B. Naka Matoba und Kaitsiro Imizumi, die an Ashio nicht direkt beteiligt waren, aber technische Hinweise für die Lösung der Umweltverschmutzung durch die Abfälle aus dem Bergbau und dem Hüttenwesen gaben. K. Imizumi, aus einem Dorf nicht weit von Ashio stammend, diskutierte diese Probleme im Falle des Kupferbergbaus und der Kupferhütte in Besshi. N. Matoba berichtete, wie in Sachsen die diese Umweltverschmutzung betreffenden Abfälle weitergenutzt wurden. Dies war eine Kritik, die sowohl gegen die damalige japanische Bergbautechnik im Allgemeinen als auch gegen Furukawas Ashio-Kupferbergbau gerichtet war.

Trotz der zunehmenden Verschmutzung in Ashio tat die Regierung anfangs nichts. Erst nach mehrmaligem und starkem Protest seitens der Landwirtschaft setzte die Regierung ein Untersuchungskomitee zur Aufklärung der Schadensursachen ein, und der Betrieb richtete langsam Einrichtungen wie z. B. Desulfurisationstürme, Staubsammler und Sedimentsammelbecken ein, um die Schadstoffemissionen zu senken.

Mehrmals behaupteten die Regierung, die Unternehmer des Bergbaus und von der Regierung beauftragte Wissenschaftler, dass die Umweltverschmutzung und der Schaden nun beendet bzw. vermieden werden könne, auch wenn der Betrieb fortgesetzt würde. Die Anlagen, die die Emissionen senken sollten, funktionierten aber nur ungenügend, und die Umweltverschmutzung schritt fort. Tsunashiro Wada, ein ehemals führender Professor der Universität Tokio, schrieb in einer japanischen Bergbauzeitschrift einen kurzen Artikel und teilte den Lesern bzw. den Bergbau- und Hüttenwesenwissenschaftlern und -ingenieuren mit, dass er es untersage, die eigene Meinung zur Verschmutzung in Ashio und des Flusses Watarese zu äussern, bevor die offizielle Auffassung über die Ursache publiziert worden sei. K. Noro, ein Schüler von Wada, wurde mit ihm zusammen nach Ashio geschickt, um die aus Deutschland und den USA importierten Anlagen bzw. Mehlerzsammler einzurichten. Die Regierung und die Unternehmer erklärten abermals, dass diese Mehlerzsammler giftige Erzausflüsse einstellten und damit die Beschädigung endlich vermieden werden könne. Aber diese Anlage war eigentlich eine Anlage, um effektiver Erz zu sammeln, und hatte nicht das Ziel, schädliches Erzmehl zu entfernen. Wegen dieses komplizierten Zustands richtete der zuständige Minister Enomoto, auf die starken Protestbewegungen der Bauern und Bewohner eingehend und auch gezwungenermassen, eine offizielle Untersuchungskommission ein und trat als Minister zurück. Damals sah es so aus, als sei die Einstellung des Bergbaubetriebs in Ashio unvermeidlich. Es waren die technischen Mitarbeiter der Kommission, die das Unternehmen retteten.[8] Besonders die Meinung von Professor W. Watanabe war für die Unternehmen nützlich. Er behauptete, dass die unzureichende Leistungsfähigkeit der Anlagen nicht ungewöhnlich sei und der Betrieb in Ashio weiterlaufen könnte, da eine Leistungssteigerung der Anlagen

Vorlesung	Menge (Semester x Personen)
Eisenmetallurgie	127
Lötrohrprobenkunde	121
analytische Chemie u. andere darauf bezügliche Chemie	127
Bergbau, Aufbereitung u.a.	96
Geologie Mineral-Anlagerung	91
Mineralien	70
Mechanik, Maschinen	32
Physik	32
Mathematik, Geometrie	29
Geo-Vermessung	24
Zeichnen, Architektur	24
Elektrizität	18
Statistik	15
Bergbaugesetz	13
Wirtschaftsw.	4
organische Chem.	2
Gesundheitswesen	1
Öl	1
Andere	5

Bild 10: Vorlesungen der 45 japanischen Studenten von 1873 bis 1939.

durch technische Entwicklung möglich sei. Statt einer Anordnung an die Unternehmen, den Bergbaubetrieb zu stoppen, hatte der Nachfolger von Enomoto mit Aufforderungen bezüglich der Umweltvorkehrungen den Betrieb einfach weiterlaufen lassen. Die Anlagen für die Umweltvorkehrungen wurden aber nicht gründlich verbessert und giftige Abfälle noch bis nach dem Zweiten Weltkrieg von den Fabriken emittiert. Die partiellen technischen Verbesserungen der Anlagen retteten die Geschädigten nicht. Zu den Erwartungen der umliegenden Bewohner zur Verminderung der Verschmutzung schwiegen, wie erwähnt, die meisten Rückkehrer aus Freiberg, und sie arbeiteten auch nicht daran, in irgendeiner Weise eine positive Entwicklung zu schaffen.

Hier stellt sich natürlich die Frage, warum sie nicht aktiv wurden. Was hatten sie an der Bergakademie Freiberg studiert? Hatten sie in Freiberg nicht die Chance, die dortigen Umweltprobleme kennenzulernen, oder gab es dort damals keine solchen Umweltschäden? Die Hütten in der Nähe der Stadt Freiberg gaben viele Rauchgase ab. Ausserdem wurde eine Landkarte publiziert, die den Beschädigungsgrad in der Region zeigte. Nun sehen wir uns an, was für Vorlesungen die japanischen Studenten in Freiberg besuchten und mit welchen Wissenschaftlern sie in Kontakt traten; ob sie zum Beispiel Professor Clemens Winkler der Bergakademie Freiberg kennenlernten. Der Nobelpreisträger machte auch Untersuchungen zur Menge von giftigem Material in Kuhmilch in Freiberg. Die Studenten besuchten am häufigsten Vorlesungen von Professor Ledebur, gefolgt von den Vorlesungen von Professor Winkler, wie in der Tabelle zu sehen ist.

Professor	Besuchte Anzahl (Semester x Personen)
Ledebur	114
Winkler	85
Richter	63
Stelzner	50
Treptow	49
Kreischer	34

Bild 11: Professoren der 45 japanischen Studenten von 1873 bis 1939.

All diese Daten lassen vermuten, dass die japanischen Studenten die Umweltprobleme, die mit dem Betrieb des Bergbaus und Hüttenwesens entstanden und mit denen sich Professor Winklers Forschung befasste, gekannt und von den Folgen der Umweltverschmutzung gewusst haben müssten. Trotzdem konnten sie in Japan nicht positiv zur Verminderung der Umweltverschmutzung beitragen und äusserten sich kaum zu dieser Problematik. Der Grund dafür könnte nicht nur auf ihre geringen Fachkenntnisse zu Umweltproblemen zurückzuführen sein, sondern hat mit ihrer gesellschaftlichen Position zu tun. Politisch mussten die meisten von ihnen sich der Meinung von Tsunasiro Wada unterstellen.

Gesellschaftliche Gebundenheit von Technikern und Wissenschaftlern

Die Einstellung und das Verhalten der technischen Fachkräfte und der Wissenschaftler waren von den gesellschaftlichen Gegebenheiten bestimmt. Von den Absolventen der Universität Tokio wurde erwartet, dass sie als Beamte für den Staat arbeiteten. Deshalb konnten die meisten zurückgekehrten Studenten die Industriepolitik der Regierung nicht direkt kritisieren und auch keine grundsätzlichen Lösungsmethoden für das Umweltproblem in Ashio vorschlagen. Die grundsätzlichen Lösungsmethoden zu finden war damals natürlich nicht einfach. Aber es ist wichtig zu sehen, dass sie sogar von der Bemühung, sie zu finden, fern geblieben waren.

Die dritte Gruppe der aus Freiberg zurückgekehrten Wissenschaftler diskutierte über die Weiternutzung der Abfallstoffe. Naka Matoba, ein Professor der Universität Tokio und späterer Direktor der Technischen Meiji-Schule in Kyushu, berichtete im Jahre 1892 über die Behandlung der Abfälle zur Weiternutzung in Freiberg, und er diskutierte, wie sich die

Bergbautechnik in Japan entwickeln sollte. K. Imizumi argumentierte im Jahre 1891 auch über die Wichtigkeit der weiteren Nutzung der Abgase der Hütten in Besshi. N. Matoba besuchte in seinen jungen Jahren Ashio und fertigte einen Bericht über die schlechten Umweltzustände an.[9] Selbst Matoba konnte sich nach seiner Rückkehr aus Freiberg nicht direkt zu Ashio äussern. Sie versuchten, könnte man sagen, mit Argumenten, die nur indirekt mit Ashio in Beziehung standen, zur weiteren Entwicklung der Bergbau- und Hüttentechnik beizutragen. Dazu aber war eine grundsätzliche Umwälzung des Techniksystems mit mehr Kapital nötig, und deswegen konnten ihre Vorschläge nicht realisiert werden. Dieser von den zwei Wissenschaftlern beschriebene Weg hätte zu einer neuen Etappe der technischen Entwicklung im Bergbau- und Hüttenwesen in Japan führen können, aber dafür hatte diese Gruppe zu wenig politischen Einfluss. Die Grenzen der technischen Entwicklung waren nicht bestimmt durch die Leistung, sondern durch die japanische gesamtgesellschaftliche und wirtschaftliche Struktur.

Fazit

Bei der Entwicklung des modernen Japan war die Rolle der ausländischen und japanischen Ingenieure von immenser Bedeutung. Ohne die Beiträge der japanischen Ingenieure hätte Japan keine technische Basis im Bergbau- und Hüttenwesen für die weitere gesellschaftliche Entwicklung bilden können, aber die gesellschaftliche Struktur und die gesellschaftlichen Verhältnisse in Japan selbst beschränkten die weitere Entwicklung der Technik in diesem Gebiet, u. a. durch Unterdrückung der gründlichen Suche nach Lösungen für die Umweltprobleme. Hätten alle 45 aus Freiberg zurückgekehrten Ingenieure und Wissenschaftler unabhängig ihre Fähigkeiten nutzen und ihre Vorstellungen realisieren können, dann hätte sich das Niveau der technischen Entwicklung schneller weiterentwickeln können.

1 Diese Methode ist später von Historikern als «Modernisierungsweise mit ausländischen Angestellten» bezeichnet worden; siehe M. Yoshida, Technik und Modernisierung Japans (Japanisch), Tokyo 1977, S. 36.

2 Über die von der Regierung gegründeten zehn fundamentalen Wollspinnereien und ihren Bankrott. Siehe z. B. Y. Okamoto (Hg.): Historische Dokumente von den Spinnereien während der Meiji-Zeit (Japanisch), Kyushu Uni., Pub.1996.

3 Über ihre Misserfolge: Siehe z. B. K. Iida: Einhundert Jahre Eisen - Yawata Eisenwerk (Japanisch), Daiichihouk, Pub.1988, S. 45.

4 Siehe: Entstehung der modernen Eisenindustrie (Japanisch), Kamaishi Eisenwerk, 1958, S. 156.

5 A. L. Herbert-Gustar und P. A. Nott: John Milne Father of Modern Seismology (übersetzt ins Japanische 1983), Tokyo 1983, S.16

6 Während dieser Reise besuchte er allein Freiberg. Im Jahre 1870, vor der Abreise der Kommission, schlug er der neuen Meiji-Regierung vor, eine Bergbauschule aufzubauen. Takato Ohshima war der erste Präsident der im Jahre 1878 gegründeten Japanischen Bergbau-Gesellschaft (Nihon-kogyo-kai).

7 Nach der Abbildung ist die Anzahl japanischer Studenten 47, aber einer davon war eigentlich Chinese, und einer besuchte sie zweimal.

8 Über die Rolle der technischen Absolventen der Kaiserlichen Universität urteilt Hayashi. In: Hayashi: Das Leben von Shozo Tanaka (Japanisch),Tokio 1976, S 95. Dagegen weist Iida darauf hin, dass es einige aus Freiberg zurückkehrende Ingenieure gab, die gewissenhaft ihre Meinungen geäussert haben, wie zum Beispiel N. Matoba und K. Imizumi. K. Iida: Denken über die Zukunft von Ashio, in: Studie über Shozo Tanaka und die Ashio-Umweltschädigung, Nr. 6, 1983, S. 10 (Japanisch)

9 Matoba, Naka: Das Neuste aus Ashio. In: Zeitschrift für Bergbau in Japan (Japanisch), Nr. 38, April 1888.