

**Technische Humankapitalbildung
in der Yokosuka-Schiffswerft
zu Beginn der Industrialisierung Japans**

Inaugural-Dissertation
zur
Erlangung des Grades eines Doktors der Philosophie
des
Fachbereichs Geschichtswissenschaften
der Philipps-Universität Marburg

vorgelegt
von
Takahiro Nishiyama
aus
Niigata Japan

Marburg (2008)

Vom Fachbereich Geschichtswissenschaften der Philipps-Universität Marburg als
Dissertation angenommen am:

Tag der Disputation: 13.05.2009

Erster Gutachter: Prof. Dr. Erich Pauer

Zweite Gutachterin: Prof. Dr. Maria Funder

Inhaltsverzeichnis

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen	iii
Vorwort	vi
1 Einleitung	1
1.1 Problemstellung	4
1.2 Theoretische Ansätze	5
1.2.1 Begriff des Humankapitals	6
1.2.2 Kapitalbegriff von Bourdieu und Humankapital	9
1.2.3 Habitus-Konzept	13
1.2.4 Theoretische Ansätze zum Technologietransfer	15
1.3 Quellen und Quellenkritik	22
1.4 Vorgehensweise	25
2 Die Gründung der Yokosuka-Schiffswerft	28
2.1 Innen- und außenpolitische Interessenskonflikte	28
2.2 <i>Make or buy?</i> : Diskussion um die Küstenverteidigung	30
2.3 Berufung von François Léonce Verny und Exkursion von Shibata Takenaka nach Frankreich	33
2.3.1 François Léonce Verny als Direktor der Yokosuka-Schiffswerft und das Gründungskonzept	33
2.3.2 Die Einkaufs- und Studienreise von Shibata Takenaka	35
2.3.3 Dolmetscher bei der Studienreise von Shibata	37
2.4 Materialakquisition und Rekrutierung der Arbeitskräfte	39
2.4.1 Akquisition von Maschinen aus Frankreich und neue Kompetenzanforderungen	40
2.4.2 Rekrutierung von Fachkräften aus Frankreich	43
2.4.3 Rekrutierung der japanischen Arbeitskräfte	45
3 Die innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung in der Yokosuka-Schiffswerft in der ersten japanischen Industrialisierungsphase	53
3.1 Vorbereitungsphase: Ausbildung der Dolmetscher in der Französischen Schule zu Yokohama	54
3.1.1 Anfänge des Französisch-Sprachunterrichts in Japan	55
3.1.2 Französische Schule in Hakodate	56
3.1.3 Ausbildung in der Französischen Schule zu Yokohama	58
3.1.4 Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama	63
3.2 Von der alt-japanischen zur westlichen Schiffskonstruktion: Das innerbetriebliche Ausbildungssystem unter dem französischen Einfluss von der Mitte der 1860er bis zum Ende der 1870er Jahre	73

3.2.1	Veränderte Technologie und verändertes Anforderungsprofil	74
3.2.2	Überwindung des <i>mismatching</i> durch Ausbildung 1866 - 1868	76
3.2.3	Aufbau der Fähigkeit zur selbstständigen Produktion: Ausbildungskonzept unter der Leitung von François Léonce Verny 1869 bis 1875	89
3.2.4	Entlassung von Verny und die Veränderung des Ausbildungssystems vom technischen Personal in der Yokosuka-Schiffswerft 1875 - 1879	101
3.3	Vom Holz- zum Eisen- und Stahlbau: Das innerbetriebliche Ausbildungssystem in Yokosuka vom Anfang der 1880er bis zum Anfang der 1890er Jahre	118
3.3.1	Verändertes Konstruktionsmaterial und verändertes Anforderungsprofil	119
3.3.2	Die Ausbildung für technisches Personal im Übergang von der Holz- zur Stahlschiffkonstruktion 1882 - 1886	122
3.3.3	Einstellung von Louis Émile Bertin und Erneuerung des technischen Ausbildungssystems der Yokosuka-Schiffswerft 1886-1891	126
4	Technologie- und Wissenstransfer durch die Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft am Beispiel von Tatsumi Hajime und Kawashima Chūnosuke	139
4.1	Lebensläufe und habituelle Grundlagen der Absolventen der Ingenieurschule	140
4.1.1	Tatsumi Hajime: Vom Samurai zum Schiffbauingenieur	140
4.1.2	Kawashima Chūnosuke: Vom Samurai zum Banker	148
4.2	Samurai-Ethos als Grundlage des erfolgreichen Technologie- und Wissenstransfers in der politischen Übergangszeit Japans	156
4.2.1	Hohe Leistungsbereitschaft: Verlagerung des Loyalitätsobjekts vom Shōgun zum Kaiser	157
4.2.2	Großes Interesse an den westlichen Wissenschaften: Frühzeitige Bildungsinvestition für die intellektuellen Kompetenzen	161
4.2.3	Erfolgsorientiertheit: Sozialisation in der Samurai-Familie	167
5	Schluss	173
	Anhang	180
	Liste der Schriftzeichen	208
	Literaturliste	214

Verzeichnis der Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

Abb. 1: Bisherige Forschungen zur Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft aus vier Perspektiven	24
Abb. 2: Herkunft der französischen Angestellten	45
Abb. 3: Anzahl der Betriebsgründungen im metallverarbeitenden Gewerbe zwischen 1830 und 1880	47
Abb. 4: Herkunftsfamilie der Schüler	60
Abb. 5: Karriere nach dem Abschluss der Französischen Schule zu Yokohama	64
Abb. 6: Karrierelaufbahn des technischen Personals in der ersten Modernisierungsphase Japans	85
Abb. 7: Die Anzahl der französischen Angestellten 1866-1890	109
Abb. 8: Karrieremodell der Ingenieure der ersten Industrialisierungsphase Japans um das Ende der 1870er Jahre	116
Abb. 9: Die ersten Absolventen der <i>Kōsha</i> (Ingenieurschule) der Yokosuka-Schiffswerft vom Meiji 4.1.15 (23.02.1871)	152
Abb. 10: Instrumente des Technologietransfers in der Yokosuka-Schiffswerft zu Beginn der Industrialisierung Japans	175
Abb. 11: Historisch einzigartige Mischung der Determinanten des Technologietransfers zu Beginn der Industrialisierung in Japan	179

Tabellen

Tab. 1: Phasen der Industrialisierung Japans	3
Tab. 2: Theoretische Ansätze zum Technologietransfer	15
Tab. 3: Aspekte und Phasen des Technologietransfers	21
Tab. 4: In Holland von Hida gekaufte Maschinen und Werkzeuge	41
Tab. 5: In Frankreich von Shibata und Verny eingekaufte Maschinen und Werkzeuge	42
Tab. 6: Im Gründungskonzept geplante Einstellung von französischen Fachkräften	43
Tab. 7: Die 1866 in die Yokosuka-Schiffswerft eingestellten Fachkräfte aus Frankreich	44
Tab. 8: Handwerker in der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft 1869 und 1870	49
Tab. 9: Die Anzahl und der Rekrutierungszeitraum von Schülern der Französischen Schule zu Yokohama	59
Tab. 10: Textbücher und Preise für die besten Schüler der Französischen Schule zu Yokohama	62
Tab. 11: In die Yokosuka-Schiffswerft eingestellte Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama	65
Tab. 12: Veränderte Schiffbautechnologie und Kompetenzanforderungen seit ca. 1860 in Japan	75
Tab. 13: Entwurf des Curriculums für die Ingenieurschule der Yokosuka- Schiffswerft von Verny 1867	81
Tab. 14: Eintrittsdatum und Abstammung der ersten vier Schüler der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft 1866	83
Tab. 15: Die vier in der zweiten Runde ausgewählten Schüler für die Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft 1867	84
Tab. 16: Das Unterrichtsprogramm der Ingenieurschule unter Verny 1874	93
Tab. 17: Die japanischen Lehrkräfte in den beiden Schuleinrichtungen 1870 - 1906	97
Tab. 18: Französische Lehrkräfte von 1865 bis 1893	98
Tab. 19: Das Curriculum der Ingenieurschule 1876	103

Tab. 20: Das Curriculum des Hauptstudiums der physikalischen Fakultät der <i>Tōkyō kasei gakkō</i> vom 11.12.1877	111
Tab. 21: Aus der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft zwischen 1876 und 1879 nach Frankreich entsandte Schüler	113
Tab. 22: Vom Holz- zum Stahlbau: das veränderte Anforderungsprofil	121
Tab. 23: Curriculum der Marine-Schiffstechnischen-Schule aus dem Jahr 1889	131
Tab. 24: Erwartete Anzahl von Absolventen 1892-1895	132
Tab. 25: Das Curriculum der Vorarbeiterschule 1890	135
Tab. 26: Entwicklung des Doppellaufbahn-Ausbildungssystems der Yokosuka-Schiffswerft 1866-1907	138
Tab. 27: Das Abschlusszeugnis von Tatsumi Hajime von der <i>École d'application du génie maritime</i> in Cherbourg 1881	144
Tab. 28: Häufig erwähnte pädagogische Ziele von hundert Samurai-Familien	171

Vorwort

Die Anregung zur Bearbeitung des Themas dieser Dissertation entwickelte sich aus der Beschäftigung mit Fragen der Humankapitalbildung im Rahmen des DFG-Projektes „Vom Handwerker zum Ingenieur - Japans Modernisierung aus der Sicht der Humankapitalbildung im technischen Bereich“ am Japan-Zentrum der Philipps-Universität Marburg zwischen 2006 und 2008.

Diese Arbeit wäre ohne die Hilfe von Fachleuten nicht zustande gekommen. Insbesondere bedanke ich mich herzlich bei meinem Doktorvater, Herrn Prof. Dr. Erich Pauer, für seine fachlich-wissenschaftliche und auch schreibtechnische (die Zettelmethode!) sowie grammatikalisch-stilistische Unterstützung. Genauso möchte ich Frau Prof. Dr. Maria Funder aus dem Fach Soziologie an der Philipps-Universität Marburg meinen herzlichen Dank für ihre Anregungen und Unterstützungen bei der Entwicklung von soziologischen Ansätzen in der ersten Phase der Dissertation aussprechen.

Die Arbeit konnte auch nicht ohne die Unterstützung von Herrn Ono Yūji entstehen. Seine auf Feldforschungen basierenden Materialien, die er mir freundlicherweise aus Japan schickte, machen den Haupthintergrund des Kapitels 4 aus. Ferner bedanke ich mich bei Herrn Prof. Dr. Mori Tateshi für den Hinweis auf die bisher noch nicht ausgeschöpfte Quelle ‚Kōbun Ruisan‘.

Nicht zuletzt bedanke ich mich bei meinem Sohn Sola und meiner Tochter Kaya für das Verständnis, auch ohne Vater unzählige Wochenenden und Urlaubstage verbracht haben zu müssen. Ferner bedanke ich mich herzlich bei meiner Schwiegermutter Jutta von Bernstorff für ihre konstruktiven Kritiken und Anmerkungen. Schließlich gilt mein besonders herzlicher Dank meiner Frau, Dr. Wiebke von Bernstorff, die mich auf der wissenschaftlichen Ebene tatkräftig unterstützt und meinen Wahrnehmungshorizont in unserem bikulturellen Alltagsleben erweitert hat.

Anmerkung: Die in dieser Arbeit verwendeten Personenbezeichnungen (Mitarbeiter, Ingenieur, Techniker, Vorarbeiter usw.) gelten, sofern nicht ausdrücklich anders vermerkt, sowohl für männliche als auch für weibliche Personen. Für die Wiedergabe japanischer Begriffe wurde eine modifizierte Hepburn-Umschrift verwendet. Die Schreibung von Personennamen folgt der in Japan üblichen Sitte, zuerst den Familien- und anschließend den Rufnamen der Person zu nennen.

1 Einleitung

Die Humankapitalbildung war und ist das konstitutive Element der technischen Entwicklung der Menschheit. In Industrialisierungsprozessen führen die Intensität und die Effektivität der Humankapitalbildung zu einem entscheidenden Unterschied in der Geschwindigkeit, im Ausmaß und im Erfolgsgrad.

Das Phänomen der Industrialisierung wird oft an Entwicklungsschüben in der Technologie gemessen. Beispiele dafür sind die Entstehung der ersten Spinnmaschine (1735) und der Dampfmaschine (1769), der Ausbau der Infrastruktur, Entwicklungen im Werkzeugmaschinenbau und in der Elektrotechnologie sowie zahlreiche Erfindungen in den chemischen Forschungen (Hirsch-Kreinsen 2005:69). Oft benutzte Indikatoren für die Industrialisierung sind Merkmale wie (Wehler 1973:43):

1. Rasche Steigerung des Bruttosozialprodukts bzw. des Pro-Kopf-Einkommens,
2. Rasche Steigerung der Wachstumsrate der strategisch relevanten Industrien,
3. Zunahme des Anteils der Nettoinvestition an dem Nettosozialprodukt auf zehn bis zwölf Prozent.

Diese Indikatoren zeigen die Differenzen zwischen dem Zustand vor und nach den Veränderungen und bilden somit eine Momentaufnahme der Industrialisierung ab. Anhand der Indikatoren kann deshalb der Aspekt des Industrialisierungsprozesses nicht vollständig erfasst werden. Damit die Industrialisierung zum Tragen kommt, bedarf es eines Zusammenwirkens von sozialpolitischen, soziostrukturellen und -kulturellen Faktoren, wie zum Beispiel bei der Nachbildung des staatlich bürokratischen Systems in einem Fabrikssystem, bei der Entwicklung einer Infrastruktur für die Übertragung der technischen Ideen auf die Umsetzung oder bei den Ressourcen des Humankapitals. Um den Prozess dieses Zusammenwirkens näher zu beleuchten, ist eine historische Untersuchung, die auch die Auseinandersetzung mit dem kulturellen Erbe, zum Beispiel anhand der Bildungsgeschichte der Bevölkerung, mit einbezieht, von Belang (vgl. Pauer 1995:97).

Insbesondere im Fall Japans wurde die Industrialisierung oft als ein rasch ablaufendes Phänomen dargestellt, das durch die Meiji-Restauration von 1868 erst angeregt wurde (Gutenberg 1960:7; Rosovsky 1968:120; Murata 1980:15). Diese Annahme wird damit begründet, dass die neue Meiji-Regierung nach einer langjährigen

Abschließung des Landes die industrielle Revolution massiv unterstützte und sogar selbst eingeleitet hatte (Gutenberg 1960:7-8).

In der Tat wurden nach der Meiji-Restauration zahlreiche politische Maßnahmen für die Industrialisierung und Institutionalisierung auf den Weg gebracht. Nach den Motti *shokusan kōgyō* (Zunahme der Produktion, Förderung der Industrie) und *fukoku kyōhei* (Reiches Land, starke Armee) versuchte die neue Regierung so schnell wie möglich an das technische und politische Niveau der westlichen Mächte anzuschließen. Das 1870 eingerichtete Industrieministerium sollte die Industrialisierung in allen Bereichen der Industrie unterstützen. Dafür wurden u. a. Pilotfabriken im Bereich Schiffsbau, Bergbau und Eisenbahnwesen sowie Weberei gegründet. Auch auf der bildungspolitischen Ebene wurde der Industrialisierungsprozess durch die Institutionalisierung der Ingenieurausbildung in Form einer universitären Ausbildung und durch die Einführung von ausländischen Lehrkräften gefördert. Durch die Errichtung von Bildungsinstitutionen für Ingenieure und von Gewerbeschulen institutionalisierte die Meiji-Regierung den Wissens- und Technologietransfer aus dem Westen.

In Bezug auf den Wissenstransfer aus dem Westen lässt sich aber erkennen, dass dieser bereits Ende des 18. Jahrhunderts begann und seit der offiziellen Zulassung des Studiums des Westens über die Vermittlung der holländischen Sprache (*rangaku*=lit. holl. Wissenschaften)¹ stark zunahm. Dies geschah während der sogenannten Abschließungspolitik der Tokugawa-Regierung in der Edo-Zeit (1639-1854). Der Ausdruck der ‚Abschließung‘ ist allerdings fragwürdig, insbesondere wenn man die Handelsbeziehungen Japans in dieser Zeit mit China, Korea, Ryūkyū und Holland in Betracht zieht.

Durch den Kontakt mit holländischen Händlern hatte Japan frühzeitig Zugang zu westlichem Wissen. In der Edo-Zeit (1603-1868) wurden insgesamt mehr als 10.000 Bücher über Medizin, Technologie und Wörterbücher aus Holland eingeführt (Miyanağa 2002:113). Die Anzahl der Japaner, die sich über die holländische Sprache westliches Wissen aneigneten, betrug bis Ende der Edo-Zeit über 3.000. Sie verbreiteten

¹ Diese Wissenschaft wurde im Zusammenhang mit der anatomischen Studie von Sugita Genpaku etabliert. Er übersetzte im Namen des Shōgunats ein 1734 veröffentlichtes holländisches Handbuch der menschlichen Anatomie *Ontleedkundige Tafelen*, das ursprünglich von dem deutschen Arzt Johann Adam Kulmus (1689-1745) geschrieben war (*Anatomische Tabellen*, veröffentlicht in Danzig 1722), aus dem Holländischen ins Japanische (Miyanağa 2002:107).

das technische, medizinische und kulturelle Wissen aus dem Westen über ihre Lehrtätigkeit in den ‚Schulen der westlichen Wissenschaften‘ (*yōgaku-juku*), die in der Edo-Zeit die Rezeptions- und Diffusionsstellen westlichen Wissens waren.

Dieses akkumulierte Vorwissen über die westliche Technologie und Medizin wurde seit Mitte des 19. Jahrhunderts zunehmend umgesetzt und zur Weiterentwicklung eigener Techniken angewendet. So war das Lehnstum Saga (Süd-Japan) schon Anfang der 1850er Jahre fähig, eiserne Geschütze zu gießen (Pauer 1983:91). Das Lehnstum baute dafür einen Gießereiflammofen westlicher Art nach einer in einem 1826 veröffentlichten Buch dargestellten Konstruktionsbeschreibung des holländischen Majors U. Huguenin.

Auf diese Weise ging die japanische Industrialisierung mit einem langfristigen Wissens- und Technologietransfer aus dem Westen einher und kann deshalb nicht als spontane, von der neuen Meiji-Regierung inspirierte Handlung bezeichnet werden. Die Industrialisierung Japans muss vielmehr in ihrer historischen Kontinuität und den historischen Kontexten untersucht werden. Laut Pauer (Pauer 1984:34) lässt sich die japanische Industrialisierung in vier Phasen aufteilen.

Tab. 1: Phasen der Industrialisierung Japans (Pauer 1984:34)

Phasen	Bezeichnung	Zeitraum
1.	Industrielle Lehrzeit	ca. 1850 bis 1870
2.	Ausbau der Infrastruktur	ca. 1870 bis 1885
3.	Industrieller Aufschwung - Leichtindustrie - Schwerindustrie	zwischen 1885 und 1895 zwischen 1895 und 1905
4.	Herausbildung der sogenannten Dualstruktur (Groß- und Kleinbetriebe)	1905 - 1920

In der sogenannten ‚industriellen Lehrzeit‘ wurden zahlreiche frühe Industrien eingerichtet. Dort erfolgte eine Ausbildung von technischen Fachkräften weitgehend selbstständig, aber auch, wie zum Beispiel in der Nagasaki-Schiffswerft, durch ausländische Fachkräfte und Meister. Auch die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft² begann in der Zeit der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ und komplettierte

² Zwischen 1865 und 1903 wurde der offizielle Name der Yokosuka-Schiffswerft fünf Mal geändert: Zwischen 1865 bis 1871 ‚Yokosuka-Eisenhütte‘ (*Yokosuka seitetsu-sho*). Seit 1871 bis 1886 ‚Yokosuka-Schiffswerft‘ (*Yokosuka-zōsensho*). Seit 1886 bis 1889 ‚Yokosuka-Marine-Schiffswerft‘ (*Yokouska kaigun zōsen-sho*). Seit 1889 bis 1897 ‚Yokosuka-Marinebasis-Schiffswerft‘ (*Yokosuka-chinju-fu-zōsen-sho*). Seit 1897 bis 1903 ‚Yokosuka Marine-Schiffswerft‘ (*Yokosuka kaigun zosen-shō*). Seit 1903 ‚Yokosuka Marine-Arsenal‘ (*Yokosuka kaigun kōshō*). Da es sich um das gleiche Unternehmen mit den

ihr Ausbildungsprogramm in der Ära des industriellen Aufschwungs. Zwischen dem Anfang der Ausbildung des technischen Personals in der Schiffswerft 1865 und 1907 wurden dort fast 300 Ingenieure und Vorarbeiter ausgebildet (vgl. Taniguchi 2001:57). Die Absolventen erhielten direkt nach ihrer Ausbildung eine höhere Stelle als Ingenieur oder Lehrkräfte in weiteren Schiffswerften und Ausbildungsstätten, wie zum Beispiel an der 1873 gegründeten *Kōbu dai-gakkō* (*College of Engineering*). Hier wird deutlich, dass die in der Yokosuka-Schiffswerft ausgebildeten Ingenieure zur Diffusion des technischen Wissens in Japan beitrugen und somit die Industrialisierung Japans in großem Ausmaß unterstützten.

Vor diesem Hintergrund steht im Zentrum des Interesses der vorliegenden Arbeit die Ausbildung von hoch qualifiziertem technischen Personal von der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ bis zum industriellen Aufschwung in der Yokosuka-Schiffswerft. Wie diese Ausbildungsprozesse möglich wurden, und welche Bedeutung dieser Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft für die Industrialisierung Japans beigemessen werden kann, sind Fragen, welche die Darlegungen leiten werden.

1.1 Problemstellung

In Japan war der Großschiffbau seit 1635 verboten. Ein Schiff durfte die Ladekapazität von 500 *koku* (ca. 140 Tonnen: 278 Liter/1 *koku*) nicht überschreiten (Kikuchi 1890:24). Ferner durfte ein Schiff keinen Kiel und höchstens nur einen Mast besitzen, so dass Schiffsreisen nach Übersee erschwert wurden (Kaneko 1964:99).

Es war kein Zufall, dass die Tokugawa-Regierung 1853 nach gut zweihundert Jahren das Großschiffbauverbot aufhob und danach strebte, den Stand der westlichen Schiffbautechnologie aufzuholen. 1853 war das Jahr, in dem die vier so genannten ‚Schwarzen Schiffe‘ (jap. *kurobune*) unter dem Kommando vom Commodore Matthew Calbraith Perry (1794-1858) im Hafen von Uruga, nahe dem heutigen Tōkyō, landeten. Nur einen Monat später kam der russische Admiral und Diplomat Jewfimi Wassiljewitsch Putjatin (1803-1883) mit vier Schiffen nach Japan. Beide forderten von der Tokugawa-Regierung die Öffnung des Landes und der Handelsbeziehungen.

Durch die Konfrontationen mit den Kolonialmächten und mit deren hochseegängigen Schiffen seit Mitte des 19. Jahrhunderts erkannte die Regierung den

gleichen Fertigungsprodukten handelt, stelle ich dieses Unternehmen in meiner Arbeit als "Yokosuka-Schiffswerft" dar, es sei denn, die offizielle Bezeichnung der jeweiligen Zeit wird benötigt.

erheblichen Rückstand der Schiffbautechnologie in Japan. Um diesen Rückstand zu beseitigen und sich gegen Kolonialisierungsversuche zu wehren, wurde die Angleichung an den westlichen Standard im Kriegsschiffbau zum vorrangigen Staatsziel. Die Aufhebung des Großschiffbauverbots 1853 war der erste Schritt zur Erreichung dieses Ziels.

Um an den Stand der westlichen Schiffbautechnologie anschließen zu können, war die Aneignung von westlichem Wissen unentbehrlich. Für diese Aufgabe benötigte Japan ein entsprechendes Humankapital, das gefunden und ausgebildet werden sollte. Spätestens kurz vor der industriellen Wachstumsphase Japans (1885-1905) musste Japan zumindest die Grundlage des Produktionsfaktors Humankapital bereitstellen können. Allerdings war Japan bereits 40 Jahren nach dem Ankommen des Commodores Perry in der Lage, eine große Marine bereitzustellen und Krieg gegen China (1894) und später gegen Russland (1904) zu führen. Durch die beiden gewonnenen Kriege gelang es Japan zu den westlichen Mächten aufzuschließen. Doch die Frage lautet: wie konnte Japan, das zu Beginn der Meiji-Zeit nur ein geringes Stratum an technisch ausgebildetem Humankapital besaß, innerhalb relativ kurzer Zeit zu den westlichen Mächten aufschließen? Und darin liegt das Problem: wie war Japan im Stande, in dieser vergleichsweise kurzen Zeit ein entsprechendes Humankapital herauszubilden, so dass man große Kriege führen bzw. eine Marine aus eigenen Kräften aufbauen konnte? Dieser Problemstellung folgend werde ich im nachfolgenden Abschnitt auf die theoretischen Ansätze zur Bildung von Humankapital eingehen.

1.2 Theoretische Ansätze

Das Vorhandensein der ‚*human capacity*‘ ist neben der ‚*social capacity*‘ eine der relevanten Voraussetzungen für eine nachhaltige wirtschaftliche Entwicklung (Dobell 2001:357). Bezogen auf die japanische Industrialisierung spielte die Humankapitalbildung und die daraus resultierende ‚*human capacity*‘ eine wesentliche Rolle. Bei der Untersuchung der Industrialisierung in Japan wird diese Seite, im Vergleich zur Relevanz der ‚*social capacity*‘, oft vernachlässigt. Eine Analyse des Entwicklungsprozesses des Humankapitals kann Aufschluss geben über die Art der gegen Ende der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ beschleunigten Industrialisierung. Um diesem Aspekt gerecht zu werden, bedarf es einer theoretisch fundierten Betrachtung weiterer Einzelheiten.

1.2.1 Begriff des Humankapitals

Das Humankapital wird als einer der Schlüsselfaktoren für eine erfolgreiche Unternehmensführung betrachtet (Gundlach 1999:173). Das Konzept vom Humankapital ist jedoch kein Novum. Bereits seit Ende des 18. Jahrhunderts setzten sich die Klassiker der Volkswirtschaft in Europa mit der Thematik auseinander. Das Interesse am Humankapital wurde dann seit dem Ende der 1980er Jahre, als die ‚Neue Wachstumstheorie‘ die Bedeutung der Bildung für die Erklärung des technischen Fortschritts und des daraus resultierenden Wirtschaftswachstums erkannt hatte, erneut geweckt.

1.2.1.1 Das Humankapitalkonzept in der Klassik

Das Konzept vom Humankapital wurde bereits 1776 vom Nationalökonom Adam Smith (1723-1790) in seinem Werk *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* dargestellt. Er stellte die These auf, dass die erworbenen nützlichen Fähigkeiten aller Menschen einer Volkswirtschaft zu ihrem fixen Kapital gehören (Smith 1904:262). Dabei ist das fixe Kapital dadurch charakterisiert, dass es im Gegensatz zum Umlaufkapital Gewinn erbringt, ohne den Betrieb zu verlassen (Smith 1904:262).

Laut Smith ist diese Art des Humankapitals durch Bildung und Ausbildung aufzubauen. Auf diese Weise setzt er das Humankapital unmittelbar mit der Bildung in Beziehung. Die in die Bildung und in den Erwerb von Fertigkeiten und Geschicklichkeit investierten Kosten werden zum fixen Kapital, das sich in einer Person verkörpert. Die Bildungskosten werden laut Smith durch den Einsatz der Fertigkeiten bei der Arbeit und den daraus resultierenden Verdienst kompensiert (Smith 1904:103). Er stellt ferner fest, dass die Fähigkeiten eines Menschen sowohl ein Teil seines Vermögens als auch ein Teil des gesellschaftlichen Wohlstands sind (Smith 1904:264-265).

Smith stellte zwar die Fertigkeiten und Geschicklichkeit einer Arbeitskraft als eine produktive Kraft dar, zählte aber die geistigen Leistungen, wie die von Lehrkräften oder Wissenschaftlern, nicht zu den produktiven Faktoren. Er begründet dies damit, dass durch geistige Arbeit keine absatzfähigen Produkte entstehen würden (Smith 1904:133-134).

An dieser Annahme übte Friedrich List, ein deutscher Wirtschaftstheoretiker, in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts Kritik. Für List sind die Gesamtleistungen, die zum

Produktivitätswachstum einer Volkswirtschaft beitragen, die Kapitalien der Gesellschaft. Dabei unterscheidet er das materielle und immaterielle (geistige) Kapital und zählt die beiden zu den produktiven Kräften einer Volkswirtschaft (List 1841:146-147). Die Lehrkräfte und Wissenschaftler können als das „geistige Kapital der lebenden Menschheit“ bezeichnet werden (List 1841:155). List definiert das geistige Kapital dabei als die „Anhäufung aller Entdeckungen, Erfindungen, Verbesserungen, Vervollkommnungen und Anstrengungen aller Generationen, die vor uns gelebt haben“ (List 1841:155). Die produktiven Kräfte, die zum Produktivitätswachstum beitragen, sind für List die Wechselwirkungen zwischen den geistigen und körperlichen Fähigkeiten. Die Summe dieser geistigen und körperlichen Kräfte ist für List das Humankapital, das den Kern des Produktivitätswachstums einer Nationalökonomie ausmacht.

Johann Heinrich von Thünen, ein deutscher Agrar- und Wirtschaftswissenschaftler, entwickelte Ende des 19. Jahrhunderts die Einsicht von List weiter bis zu der Forderung nach Bildungsinvestitionen durch den Staat. Er argumentiert, dass der Staat in das Humankapital investieren bzw. es subventionieren müsse und im Fall des Verlustes auch Kompensationsmaßnahmen ergreifen solle. Er forderte demnach eine Gleichstellung von Sach- und Humankapital (Thünen 1875:152). Er war der Meinung, dass die Investition in das Humankapital in der Form der Verlängerung des formalen Bildungsprozesses nicht nur bei der höheren sozialen Klasse zur Verbesserung des Qualifikationsniveaus und der beruflichen Chancen führe, sondern sich daraus auch bei Landarbeitern eine Erhöhung der Arbeitsproduktivität und gesundheitsökonomische Vorteile ergeben könnten (Thünen 1875:146). Er betonte so die Relevanz der Bildungsinvestition in das Humankapital für die Erhöhung der Produktivitätskräfte einer Volkswirtschaft und versuchte in diesem Prozess die Interessen des Staates mit denen des Individuums zu verbinden.

Die volkswirtschaftlichen Klassiker setzten sich auf diese Weise mit den Bedingungen zur Entwicklung der Nationalökonomie auseinander und benannten geistige und materielle Kapitalien als Faktoren des Produktivitätswachstums. Die Kapitalakkumulation führte für sie zwingend zu einem volkswirtschaftlichen Wachstum. Hier setzten die Wachstumstheoretiker an und versuchten, diesen Aspekt zu erweitern.

1.2.1.2 Das Humankapital in der Wachstumstheorie

Die Wachstumstheorie beschäftigt sich mit der Frage, wodurch das Wirtschaftswachstum entsteht. Robert Merton Solow, ein neoklassischer Wachstumstheoretiker, postulierte Mitte der 1950er Jahre, dass das Wachstum einer Volkswirtschaft nicht durch die Kapitalakkumulation, was der Hauptargumentation der klassischen Nationalökonomien entspricht, sondern durch den technischen Fortschritt und die damit verbundene Akkumulation des technischen Wissens realisiert wird (Solow 1956:85).

Sein Anliegen war es, das von Karl Marx dargestellte ‚Gesetz des tendenziellen Falls der Profitrate‘ durch seine Annahme des wachsenden technischen Wissens zu widerlegen. Die wachsende Bevölkerung und die Akkumulation von Kapital führen nach Solow nicht zur tendenziellen Abnahme des Ertrages, solange der technische Fortschritt fortwährt und technisches Wissen akkumuliert wird. Diese neoklassische Wachstumstheorie stellte die Frage, wie sich technischer Fortschritt als exogener Faktor auf das Wirtschaftswachstum auswirkt, in den Mittelpunkt der Forschung (Solow 1956:85).

Die Bestimmung der technischen Entwicklung als einen Faktor des Wirtschaftswachstums war eine neue Perspektive, der auch heutzutage zugestimmt werden kann. Unbeachtet bleibt bei der neoklassischen Theorie jedoch, wie solch ein technischer Fortschritt eigentlich entstehen kann.

Diese Frage beschäftigte Paul Michael Romer, ein US-amerikanischer Wirtschaftswissenschaftler, Ende der 1980er Jahre. Er stellte die These auf, dass die Qualität der Arbeitskräfte, gemessen am hohen Bildungsstand oder wissenschaftlichen Talent, mit der Wachstumsrate des Pro-Kopf-Einkommens und der Gesamtproduktion korreliert (Romer 1989:28). Er kam zu dem Schluss, dass die technologische Entwicklung und die damit einhergehende Erhöhung des technischen Wissens im Humankapital ein anhaltendes Wirtschaftswachstum ermöglicht (Romer 1989:37).

Diese Erkenntnis führte zu einer weiteren These, die besagt, dass das Wirtschaftswachstum zielgerichtet durch die Bildung und Ausbildung des Humankapitals gefördert werden kann. Bei der Messung des Wachstums wird das Humankapital als endogener Faktor betrachtet. Die sogenannte endogene Wachstumstheorie legt nun den Forschungsschwerpunkt auf den Zusammenhang

zwischen Bildungsinvestition und Wirtschaftswachstum. Das Humankapital wurde nicht mehr als Kostenfaktor betrachtet, sondern rückte nun in das Zentrum der Forschung zum konstanten Wirtschaftswachstum.

Das Postulat der neoklassischen Wachstumstheorie, dass technischer Fortschritt die Abnahme des Ertrages verhindern kann, und das Postulat der endogenen Wachstumstheorie, dass der technische Fortschritt durch Bildungsinvestitionen zu gewährleisten ist, sind zur volkswirtschaftlichen Erklärung des Outputs bzw. der Maximierung des Ertrages oder des anhaltenden Wachstums schlüssig. Bezogen auf die Anfänge der Industrialisierung in Japan war die Investition in die Humankapitalbildung tatsächlich der Ausgangspunkt für das anhaltende Wirtschaftswachstum. Durch den *Spill-over*-Effekt von ausgebildeten Ingenieuren und Werkarbeitern verbreitete sich das technische Wissen. Auf diese Weise trug das Humankapital zur Beschleunigung der Industrialisierung in Japan erheblich bei. Als erste Maßnahme wurde also in die Bildung des technischen Personals investiert, um den technischen Rückstand zu Europa und den USA zu kompensieren.

Aus der Wachstumstheorie kann man erkennen, dass die Bildungsinvestition als Input das Wirtschaftswachstum als Output vergrößern kann. Für die Fragen, wie sich unterschiedliche Ergebnisse trotz gleicher Investitionen bzw. warum mit einem gleichen Input unterschiedliche Outputs erzielt werden, bietet die Theorie jedoch keine Anhaltspunkte. Insbesondere werden in den wachstumstheoretischen Anschauungen der Einfluss der politischen Bewegungen auf der Makroebene und der Einfluss der Wahrnehmungs- und Denkschemata der betroffenen Träger des technischen Wissens auf der Mikroebene nicht in Betracht gezogen. Hier setzt der französische Soziologe Pierre Bourdieu, der differenzierter mit dem Begriff des Kapitals umgeht und eine neue Perspektive für das Humankapitalkonzept schafft, seine Kritik an.

1.2.2 Kapitalbegriff von Bourdieu und Humankapital

Pierre Bourdieu kritisierte die Auffassung der ökonomischen Theorien, die das Humankapital als die Produktivitätskraft auf den bloßen Tauschwert reduzierten und dabei die nicht-ökonomischen und uneigennütigen Faktoren der Gesellschaft vernachlässigten (Bourdieu 1983:185). Die Humankapitaltheorie berücksichtigt zwar die Bildungsinvestition einer Volkswirtschaft und deren Rückkopplung (*return on investment*), aber die sozial wirksamsten Erziehungs- und Reproduktionsstrategien,

nämlich die „Transmission kulturellen Kapitals in der Familie“, werden nicht in Betracht gezogen (Bourdieu 1983:186). Für Bourdieu findet Bildung also nicht nur im schulischen Bereich, dessen Resultate mathematisch erfassbar sind, sondern auch in der Familie oder in nicht öffentlichen privaten Lernprozessen auf eine verborgene Weise statt. Freilich schließt er den Kapitalbegriff der volkswirtschaftlichen Theorien nicht aus, sondern es handelt sich bei Bourdieu vielmehr um die Ausweitung des Kapitalbegriffes zu einer ganzheitlich betrachtenden soziologischen Forschungsgröße. Die Struktur der gesellschaftlichen Welt wird durch die Verteilungsstruktur folgender Kapitalarten bedingt:

- 1) Kulturelles Kapital,
- 2) Soziales Kapital,
- 3) Ökonomisches Kapital,
- 4) Symbolisches Kapital.

Das kulturelle Kapital ist die in einer kulturellen Einheit vorhandene Akkumulation der Wahrnehmungs- und Bewertungsschemata, die sich in einem „inkorporierten“, „objektivierten“ und „institutionalisierten“ Zustand befinden. Das inkorporierte Kulturkapital ist ein durch Bildung von Zugehörigkeiten zu einer kulturellen Gruppe verinnerlichtes Kapital, das nicht durch ökonomische Tauschaktionen, Schenkung oder Vererbung kurzfristig weitergegeben werden kann (Bourdieu 1983:187). Die Verinnerlichung eines kulturellen Kapitals in das Individuum kann sich unbewusst und ohne Absicht vollziehen. Das verinnerlichte Kapital macht die dauerhaften Dispositionen eines Individuums aus und ist deshalb grundsätzlich körpergebunden. Es bleibt aber nicht in einem immobilen Zustand, sondern kann durch Interaktionen weitergeleitet und verbreitet werden.

Das objektivierte Kulturkapital ist ein über Materialien übertragbares Kapital. Dies sind zum Beispiel Bilder, Instrumente und Schriften. Diese Kapitalart ist ein sachlicher Gegenstand und nur als juristisches Eigentum materiell übertragbar (Bourdieu 1983:188). Die materielle Aneignung eines objektivierten Kulturkapitals kann durch Einsatz von ökonomischem Kapital möglich gemacht werden. Für die symbolische Aneignung bedarf es des Erwerbs des erforderlichen inkorporierten Kulturkapitals oder des Dienstes des Eigentümers dieses kulturellen Kapitals. Mit anderen Worten, um Maschinen aus einer fremden Kultur zu bedienen, benötigt man nicht nur die Maschinen

an sich, sondern auch die Aneignung des technischen Wissens und der Fertigkeiten, die im inkorporierten Kulturkapital ihren Niederschlag finden (Bourdieu 1983:189). Diese Eigenschaften des objektivierten Kulturkapitals und das Zusammenwirken mit dem inkorporierten Kulturkapital stellen den relevantesten Aspekt zum Verständnis der Mechanismen des Technologietransfers dar.

Das institutionalisierte Kulturkapital ist ein objektiviertes inkorporiertes Kulturkapital, das von der Gruppe der Angehörigen in Form von ‚Titel‘ oder ‚Qualifikation‘ anerkannt wird und versichert ist (Bourdieu 1983:190). Das institutionalisierte Kulturkapital kann eine Auslesefunktion besitzen, durch die soziale Ungleichheit produziert und reproduziert wird. Es steht im Zusammenhang mit dem ökonomischen Kapital, da es auch durch Investition von ökonomischem Kapital erworben wird. Der Zusammenhang beider Kapitalsorten wird also durch Bourdieu ähnlich – aber differenzierter – beschrieben als in der Humankapitaltheorie.

Beim sozialen Kapital handelt es sich um mobilisierbare Ressourcen, die sich aus sozialen Netzen oder aus institutionalisierten Beziehungen ergeben. Dieses kann durch bewusste oder unbewusste, private oder kollektive Investitionsstrategien erzeugt werden (Bourdieu 1983:192).

Das soziale Kapital kann nur durch reziproke materielle und/oder symbolische Tauschbeziehungen, die dauerhaft fortgesetzt werden sollen, aufrechterhalten werden. Dabei ist das Vertrauen in diese Beziehungen die Grundlage zur Aufrechterhaltung dieses Netzwerks (Coleman 1988:101). Das Vertrauen wird jedoch nicht leichtgläubig eingesetzt und bedarf deshalb für den Aufbau und die Reproduktion des sozialen Kapitals einer gewissen Zeit und ökonomischen Kapitals (Bourdieu 1983:193). Dies bedeutet auch, anders als beim physischen oder beim Humankapital, dass es durch Benutzung vermehrt und durch Vernachlässigung vermindert wird (vgl. Coleman 1988:98).

Ferner ist das soziale Kapital im Vergleich zu materiellen Kapitalarten nicht austauschbar, aber unter einer bestimmten Bedingung kann das soziale Kapital die bestimmten Handlungen von Individuen begünstigen. Ein typisches Beispiel ist der Aufstieg in der Gesellschaft durch den Einsatz von Beziehungskapital. Diese Perspektive ist besonders relevant, wenn qualitativ erforscht wird, wie Klassen- bzw. Gruppenangehörigkeit die Karriereverläufe konstituiert.

Das ökonomische Kapital kann direkt in die Form ‚Geld‘ konvertiert werden. Durch das Eigentumsrecht kann der Besitz dieses Kapitals institutionalisiert und legitimiert werden (Bourdieu 1983:185). Ökonomisches Kapital beinhaltet also den Besitz von jeder Art von Gütern wie zum Beispiel Immobilien, Waren oder Produktionsmitteln und Unternehmen.

Symbolisches Kapital ist die legitim anerkannte Form der kulturellen, sozialen und ökonomischen Kapitalien (Bourdieu 1991a:11). Dieses drückt sich durch Prestige, Reputation, guten Ruf und Ansehen aus. Diese Kapitalsorte wird bei Bourdieu mit Macht im sozialen Raum gleichgestellt, welche der Inhaber des symbolischen Kapitals ausüben kann. Als Beispiel führt er die ‚offizielle Nomination‘ des Adelstitels an. Der Träger des Adelstitels sei nicht nur berühmt und geachtet, sondern durch eine offizielle ‚universelle‘ Instanz anerkannt (Bourdieu 1991a:26).

Mit dem symbolischen Kapital betont Bourdieu die offiziell anerkannte Macht in der Gesellschaft, durch die die Inhaber dieser Macht ihre soziale Position immer wieder, auch von Generation zu Generation, legitim reproduzieren können. Dies ist solange möglich, wie diese ‚offizielle Instanz‘ der Gesellschaft intakt bleibt. Insbesondere hat das symbolische Kapital in vorindustriellen Gesellschaften eine große Bedeutung. In diesen Gesellschaften ist das symbolische Kapital sowohl Verhandlungswaffe als auch Bestandsgarantie nach geschlossenen Verträgen (Bourdieu 1987: 211). Aus diesem Grund wird das symbolische Kapital von Bourdieu auch als ‚Kredit‘ bezeichnet (Bourdieu 1987: 218).

Das Kapital in den oben genannten Formen ist für Bourdieu eine „akkumulierte Arbeit, entweder in Form von Materie oder in verinnerlichter, ‚inkorporierter‘ Form“ (Bourdieu 1983:183). Das Kapital in verinnerlichter Form lässt sich dadurch charakterisieren, dass es nicht wie das Kapital, von dem in der Wirtschaftstheorie die Rede ist, bei einem Glücksspiel leicht verloren gehen oder leicht vermehrt werden kann. Für die Akkumulation dieser Kapitalsorten benötigt man eine gewisse Zeit. Von diesem Gedanken ausgehend, postuliert Bourdieu: „Die gesellschaftliche Welt ist eine akkumulierte Geschichte“ (Bourdieu 1983:183). In der vorliegenden Arbeit wird das Humankapital in Anlehnung an Bourdieu sowohl als akkumulierte Geschichte als auch im Sinne einer Geschichte produzierenden Einheit, in der sich technisches Wissen und Fertigkeiten herauskristallisieren, definiert.

Die These der Wachstums- und Humankapitaltheorie, dass das Wirtschaftswachstum durch die technische Entwicklung sowie Bildung und Ausbildung des technischen Personals bedingt wird, wird jedoch nicht ausgeschlossen. Die Einführung von neuen Technologien und die Bildung von Humankapital als ‚kritische Masse‘ in der vorindustriellen Gesellschaft und zu Beginn der Industrialisierung Japans bestimmte in der Tat die Geschwindigkeit und den Umfang der anschließenden sprunghaften Industrialisierung. Für eine Beantwortung der Fragen, wie und warum in Japan das Humankapital zu Beginn der Industrialisierung quantitativ und qualitativ außerordentlich schnell akkumuliert werden konnte, ist allerdings auch die Einbeziehung des Habitus-Konzeptes von Belang.

1.2.3 Habitus-Konzept

Das theoretische Konzept vom Habitus gehört neben dem Konzept der Kapitalien zu den zentralen Erkenntnisinstrumenten Bourdieus. Beide Konzepte greifen ineinander. Anders als der Kapitalbegriff ist das Habitus-Konzept allerdings durch seine Personengebundenheit und zugleich durch den Vermittlungscharakter zwischen der sozialen Wirklichkeit und der individuellen Praxis charakterisiert. Während das objektivierte Kapital und das ökonomische Kapital auch in Gegenständen ihren Ausdruck finden können, ist der Habitus im Individuum immateriell fest verankert und besitzt zugleich das Potential, sich aus dem handelnden Individuum heraus in die Sozialstruktur zu entwickeln.

So definiert Bourdieu den Begriff Habitus als „*die inkorporierten Schemata*, die im Verlauf der kollektiven Geschichte ausgebildet und vom Individuum in seiner je eigenen Geschichte *erworben*, sowohl *in praxi wie für die Praxis* funktionieren [...]“ (Bourdieu 1991b:729).

Der Habitus ist demnach eine mentale Struktur. Es handelt sich um Denk-, Wahrnehmungs- und Handlungsschemata von Angehörigen einer sozialen Klasse (Alters-, Geschlechts-, Gesellschaftsklasse usw.), die in der Praxis die individuellen Handlungsrahmen bereitstellen und diesen Rahmen zugleich durch die individuelle Praxis stabilisieren, konstruieren sowie rekonstruieren. Das Handeln und das Ergebnis des Handelns stehen demnach in einem Spannungsverhältnis, durch das das Milieu entsteht, in dem die Mitglieder ihren gemeinsamen Habitus reproduzieren und so in ihrer gemeinsamen Geschichte die Dispositionen der Gruppe konstituieren. Wie im

Begriff des Kapitals ist auch im Konzept des Habitus die Dualität von strukturierten und strukturierenden Momenten immanent.

Der Habitus ist auf der individuellen Ebene bestimmt durch die frühen Erfahrungen, die auch als ‚ursprüngliche‘ Erfahrungen bezeichnet werden können. Diese bestimmen das Selektionsvermögen eines Menschen, durch das aus den Strömen von Informationen Erlebnisse bewusst und unbewusst ausgewählt werden (Bourdieu 1987:113). Die Erfahrungen in der Kindheit und frühen Lebensphase eines Individuums bilden die Rahmenbedingungen für die Wahrnehmungs-, Denk- und Handlungsweisen in späteren Lebensphasen. Aufgrund dieser Relevanz der frühen Erfahrungen im Leben spielen die Bezugspersonen, mit denen man in der Kindheit zusammenlebte und mit denen man gemeinsame Erfahrungen teilt, bei der Gestaltung des Habitus eines Individuums eine erhebliche Rolle. Gleichzeitig unterliegt der Habitus den Änderungen der äußeren Einflüsse und sozialen Zugehörigkeiten eines Individuums. Dies führt dazu, dass sich der Habitus eines Individuums mit der Zeit und je nach Veränderung seiner Umgebung wandelt. Dieser habituelle Wandel eines Individuums übt rekursiv auf seine Umgebung Einfluss aus und führt schließlich zu einem Wandel in seiner Umgebung (vgl. Bourdieu 1987:113).

Für die Erforschung der Prozesse von Humankapitalbildung zu Beginn der Industrialisierung in Japan ist das Habitus-Konzept insofern relevant, als es Begründungen zur Herausbildung des Personals im technischen Bereich und zur Entwicklung von der ‚industriellen Lehrzeit‘ bis hin zur Aufschwungsphase der Industrialisierung in Japan geben kann. Durch eine in dieser Arbeit zu leistende Rekonstruktion des Habitus des technischen Personals kann deutlich werden, warum die Industrialisierung in Japan auch nach der sogenannten Abschließungszeit relativ zügig vorstatten ging. So bietet das Habitus-Konzept die Möglichkeit einer Analyse der historischen Ereignisse.

Bei der Industrialisierung Japans wirkten endogene, spezifisch japanische Konstellationen, und exogene Faktoren, wie westliches technisches Wissen und Können, zusammen. Aus dem Zusammenwirken dieser Faktoren erfolgte die Genese des technischen Humankapitals und die damit verbundene relativ rasche Entwicklung der Industrie. Die Industrialisierung Japans wäre wohl ohne Einführung der westlichen Technologie mit den Fertigkeiten und dem Wissen von Fachleuten aus dem Westen

nicht möglich gewesen. Aus diesem Grund ist die Einsicht in die theoretischen Ansätze des Technologietransfers ebenso von Belang.

1.2.4 Theoretische Ansätze zum Technologietransfer

Beim Technologietransfer handelt es sich allgemein um horizontale und vertikale Ströme von Wissen, Fertigkeiten und Produktionssystemen. Während der horizontale Technologietransfer eine bilaterale Interaktion zwischen Ländern für die Übertragung von Fertigungswissen und -systemen umfasst, handelt es sich beim vertikalen Technologietransfer um eine Übertragung des technischen Wissens von einem Forschungsbericht an einen operationalen Bereich vor Ort (vgl. Braun 1992:16).

Der Technologietransfer zu Beginn der japanischen Industrialisierung fand auf horizontaler Ebene statt. Die Forschung über den horizontalen Technologietransfer begann 1961 durch die Initiative der Vereinten Nationen im Kontext der Problematik des Nord-Süd-Gefälles (Komoda 1986:405). Für die Erforschung der Humankapitalbildung zu Beginn der Industrialisierung Japans kommen folgende theoretische Ansätze in Betracht (s. Tab. 2):

1. Ansatz der „technologischen Lücke“,
2. Phasenmodell,
3. Holistischer Ansatz,
4. Humanzentrierter Ansatz.

Tab. 2: Theoretische Ansätze zum Technologietransfer

1. Ansatz der „technologischen Lücken“	2. Phasenmodell	3. Holistischer Ansatz	4. Humanzentrierter Ansatz
<ul style="list-style-type: none"> • „Technologische Lücke“ (Sager) • „Resonanzmodell“ (Brzost) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Produktlebenszyklus“ (Vernon) • „Stufenmodell“ (Ruttan/Hayami) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Technologische Kapazität“ (Lorentzen) • „Adaptationsfähigkeit“ (Kenwood/Lougheed) 	<ul style="list-style-type: none"> • „Human Contact“ (Cho/Odaka/Ogawa) • „Netzwerk“ (Higuchi)

1.2.4.1 Die Ansätze der „technologischen Lücke“

Der Ansatz der „technologischen Lücke“ geht davon aus, dass der Außenhandel durch das Erkennen eines technologischen Know-how-Gefälles zwischen Ländern und Regionen angeregt wird. Ein technologischer Vorsprung eines Unternehmens in einem Land löst in einem anderen Land einen gewissen Neid und den Wunsch aus, den Vorsprung einzuholen und mit Hilfe der Technologie gleichwertige Waren herzustellen.

Die technologische Lücke wird durch Imitation nach der Überwindung von Reaktionsverzögerungen und Lernperioden von den technologisch rückständigen Ländern geschlossen (Schoppe 1981:652).

Die Systembedingungen für einen erfolgreichen Technologietransferprozess sieht der Ansatz der „technologischen Lücke“ in einer raschen Informationsübertragung in und zwischen den Ländern, freiem Produkt- und Kapitalverkehr über die Grenzen, hoher Aktions- und Reaktionsgeschwindigkeit von Produzenten und Konsumenten, starken Anreizen für Innovation und Adaption, elastischen Reallokationen von Ressourcen auf betrieblicher und volkswirtschaftlicher Ebene usw. (Schoppe 1981:653). Diese Voraussetzungen befinden sich laut Schoppe am günstigsten in einer Marktwirtschaft.

Zum Ansatz der „technologischen Lücke“ gehört das von dem polnischen Ökonomen Wojciech Brzost entwickelte „Resonanzmodell“ (Braun 1992:21). Das „Resonanzmodell“ geht von folgenden Bedingungen für einen erfolgreichen Technologietransfer aus:

1. Intensiver Technologieimport und die Infrastruktur,
2. Innovative Kräfte im Empfängerland,
3. Wenige Innovationshindernisse.

Dem Resonanzmodell liegt die Annahme zugrunde, dass die einzuführende Technologie aus dem Technologiegeberland eine Art Energie besitzt. Diese Energie löst bei der Einfuhr im Technologienehmerland Resonanzen aus, die im Laufe der Zeit in weiteren Einheiten technologischer Energien wellenartig hervorgerufen werden. Diese Energiewellen verlieren nach und nach an Kraft. Der Prozess des Technologietransfers ist für Brzost ein Resonanzeffekt wie in der Mechanik.

1.2.4.2 Phasenmodell

Das Phasenmodell beschreibt den Prozess des Technologietransfers in Phasen. Der amerikanische Wirtschaftswissenschaftler Raymond Vernon unterscheidet in seinem Modell im Zusammenhang mit dem Produktlebenszyklus drei Phasen bei der Übertragung der neuen Technologien im Importland (Vernon 1966:191-200):

1. Phase: Das neue Produkt wird ausschließlich im Industrieland produziert.
2. Phase: Das Produkt erreicht eine Reifephase und wird in Massenproduktion hergestellt. Produktionsstätten werden immer mehr im Ausland lokalisiert.

3. Phase: Das Produkt wird ausschließlich im Ausland produziert. Das Technologiegeberland wird von einem Exporteur zum Importeur.

Dieses Modell beschreibt zwar den Prozess des Technologietransfers, erklärt aber nicht, warum die Produktionsstätten im Ausland lokalisiert sind und sich die Arbeitskräfte dort das Produktionswissen aneignen. Das Produktionsvolumen des Technologiegeberlands wird dabei übertroffen. Im Zusammenhang mit dieser Frage ist das vom amerikanischen Ökonomen Vernon W. Ruttan und dem japanischen Ökonomen Yūjirō Hayami dargestellte Stufenmodell von Interesse.

Ruttan und Hayami (1973:124) gehen von drei Phasen des Technologietransfers aus:

1. Materialtransfer (*hardware*),
2. Designtransfer (*software*),
3. Kapazitätstransfer (Know-how).

In der ersten Phase des Technologietransfers wird die *hardware*, nämlich das Produktionsmittel (technische Anlagen, Maschinen, Werkzeuge usw.) und die damit verbundenen produktionstechnischen Verfahren, ins Empfängerland eingeführt (Ruttan/Hayami 1973:124). Die *hardware* ist für Ruttan und Hayami die verkörperte Wissensakkumulation, deren Übertragung in dieser ersten Phase ein rein physikalischer Ortswechsel ist. In dieser Phase wird die *hardware* deshalb als „*black box*“ bezeichnet, in dem das technische Know-how versteckt bleibt.

Die zweite Phase bezieht sich auf die Einführung des *designs* zur Herstellung des eingeführten Produktionsmittels (Ruttan/Hayami 1973:124). Dies sind zum Beispiel Konstruktionsunterlagen, deskriptive Medien oder Formeln, die als Blaupause für die Produktion des eingeführten Produktionsmittels gelten. In dieser Phase ist eine Reproduktion der eingeführten *hardware* mit Einschränkungen möglich, da das damit verbundene ‚Tiefenwissen‘ im Empfängerland nicht vorhanden ist. Die Einführung des expliziten Wissens fördert die Imitation, aber sie reicht nicht zur selbstständigen Reproduktion durch verinnerlichtes technisches Wissen.

In der dritten Phase geht es um die Übertragung des technischen Wissens und des Könnens. Hier handelt es sich um den Transfer des expliziten und impliziten Technologiewissens und der Fertigkeiten, die für die Herstellung des Produktionsmittels – vom Konstruktionsentwurf bis zur realen Produktion – nötig sind. Die Adaption des

Produktions-Know-hows, das ursprünglich in den Ingenieuren und Fachkräften des Technologiegeberlandes verinnerlicht ist, gewährleistet eine selbstständige Produktion im Empfängerland. Beim Transfer dieses ‚Tiefenwissens‘ wird nicht nur die Technologie aus dem Geberland ins Empfängerland übertragen, sondern auch die Sprache und die Kultur.

Da der Technologietransfer in der dritten Phase von Mensch zu Mensch stattfindet, spielen die personalen Elemente in dieser Phase eine zentrale Rolle (Ruttan/Hayami 1973:125). In diesem Modell werden jedoch die Adaptionsvoraussetzungen im Empfängerland, sei es ein hoher Bildungsstand, eine funktionierende soziale Infrastruktur oder auch eine politische Struktur außer Acht gelassen. In diesem Zusammenhang versucht das holistische Modell, die ganzheitlichen Aspekte bei der Erforschung des Technologietransfers mit zu berücksichtigen.

1.2.4.3 Holistischer Ansatz

Der holistische Ansatz geht davon aus, dass alle Elemente der Gesellschaft und Kultur beim Technologietransfer entscheidend sind. So stellt Anne Lorentzen, eine kanadische Weiterbildungsforscherin, die These auf, dass das Ausmaß der technologischen Kapazität für einen erfolgreichen Technologietransfer entscheidend ist. Unter der technologischen Kapazität versteht Lorentzen sowohl technologische als auch soziale Faktoren, die die konstitutiven Elemente des Technologietransfers ausmachen (Lorentzen 1990:194). Zu den technologischen Faktoren zählen die Technik (Anlagen, Materialien und Produktionssysteme), technisches Wissen (angewandte Wissenschaften, Fertigkeiten und „Intuitionen“), Produktionsorganisation und die Produkte an sich (Lorentzen 1990:194-195). Auf der sozialen Ebene stehen die Existenz von ‚sozialen Trägern der Technologie‘ und deren Interaktion mit der Produktionsorganisation und den Produkten im Zentrum. Diese ‚sozialen Träger der Technologie‘ befassen sich mit dem technologischen Prozess: von grundsätzlicher Forschung und der damit verbundenen Theorieentwicklung bis hin zur Anwendung von Technologien und dem Aufbau von Produktionsorganisationen. Sie besitzen technisches Know-how, Qualifikationen sowie Führungs- und Organisationskompetenzen.

Die ‚technologischer Kapazität‘ eines Landes oder einer Region besteht aus diesen beiden Elementen, durch deren Interaktionen der Erfolgsgrad des Technologietransfers bestimmt wird. Diese Kapazität ist jedoch nicht statisch, sondern kann durch Bildung

und Ausbildung von ‚sozialen Trägern der Technologie‘ beliebig erweitert werden. Ein erfolgreicher Technologietransfer ist demnach Ergebnis eines optimalen Zusammenwirkens der technologischen und sozialen Faktoren.

In diesem Kontext stellen auch die amerikanischen Ökonomen Albert G. Kenwood und Alan L. Loughheed die Frage, warum der Prozess der Technologiediffusion von Land zu Land und von Region zu Region unterschiedlich ausfällt. Sie stellen die These auf, dass der Technologietransfer als ganzheitlicher Prozess betrachtet werden muss, in dem die sozialen, politischen, ökonomischen und kulturellen Faktoren interagieren. So spielen die Wertvorstellungen für die Akzeptanz einer neuen Technologie und für die Bereitschaft zur Aneignung des neuen technischen Wissens oder die Überwindung von Sprachbarrieren im Technologiegeberland eine bedeutende Rolle (Kenwood/Loughheed 1982:12-13).

Die ganzheitlichen Ansätze stellen zwar — insbesondere mit der Annahme der Relevanz von kulturellen und sprachlichen Faktoren — einen guten theoretischen Rahmen bereit, tendieren aber dazu, das Phänomen Technologietransfer allzu kompliziert aufzufassen und sich im Detail zu verlieren. Wie Lorentzen darstellt, besteht der Technologietransfer zur Hälfte aus Trägern der Technologie, also aus einem Transfer von Humankapital. An dieser Perspektive setzt das humanzentrierte Modell an und versucht den Technologietransfer anhand der menschlichen Kontakte zu erfassen.

1.2.4.4 Humanzentriertes Modell

Adaptionsprozesse von Technologien sind nicht nur durch Maschinen und die damit verbundene Aneignung von operationalen Fähigkeiten geprägt. Der Prozess des Technologietransfers umfasst weiterhin die Kompetenzübergabe zur Wartung und Reparatur von Anlagen und Maschinen.

Das humanzentrierte Modell geht über diese Aspekte hinaus, und betont die Wechselwirkungen auf der menschlichen Ebene zwischen dem Geber- und dem Empfängerland als Grundlage des Technologietransfers (Odaka 1984:63; Komoda 1989:14). Bei diesem Modell stehen die menschlichen Interaktionen im Vordergrund des Technologietransfers. Dies drückt sich durch den Aufbau eines Ausbildungssystems für technisches Personal sowohl im technologischen als auch im kulturellen Bereich aus. Unentbehrlich ist ein enges Zusammensein von den Akteuren der Geber- und

Empfängerländer in einem Netzwerk auf der gesellschaftlichen und der betrieblichen Ebene (vgl. Higuchi 1990:18; Hattori 1986:315-316).

Das Ziel ist dabei neben der Reproduktion der Waren anhand der eingeführten Technologie das ‚*rooting*‘ (Verwurzelung) von Problemlösungskompetenzen in unerwarteten Störfällen, die selbstständige Planung eines neuen Produkts und deren selbstständige Produktion sowie darüber hinaus die Kompetenz zur Entwicklung einer neuen Technologie bzw. Innovationsfähigkeit zu etablieren (Shusa 1998:41-43). Unter dem Technologietransfer versteht man demnach den Transfer der Gesamtheit der technologischen Kompetenzkultur mittels ‚*human contacts*‘ für das endogene Wachstum des Empfängerlandes (Komoda 1986:411).

Das humanzentrierte Modell besteht aus vier Phasen und sieben Aspekten im Prozess der Kompetenzübertragung beim Technologietransfer (s. Tab. 3). In der ersten Phase geht es hauptsächlich um die Einfuhr von Konstruktionszeichnungen und Produktionsanlagen sowie Arbeitsanleitungen, durch die die Produktionsaktivitäten ermöglicht werden. Im Zentrum dieser Phase steht die Verbesserung der Fertigkeiten von Maschinenbedienern. Dafür werden Fachleute aus dem Geberland, potentielle Maschinenbediener und anderes technisches Personal aus dem Empfängerland ins Geberland entsandt.

In der zweiten Phase wird sich auf die Verwurzelung der weiteren Techniken wie die Wartung von Maschinen und verschiedene Managementaktivitäten wie Produktions-, Prozess-, Qualitäts- und Produktionsmittelmanagement konzentriert. Bei der Produktion einer Ware können unerwartete Probleme entstehen. Der Grad der Effizienz beim Umgang mit solchen Problemen beeinflusst die Produktionskapazität eines Unternehmens. Für die Problemlösung spielen die Mitarbeiter auf der mittleren Ebene wie Techniker und Vorarbeiter eine große Rolle. Daher steht deren Ausbildung in dieser Phase im Zentrum des Technologietransfers. Anzumerken ist ferner, dass die Problemlösungshaltung der Mitarbeiter bei den Produktionsaktivitäten im Empfängerland grundlegenden Einfluss auf diesen Prozess hat.

In der dritten Phase wird der Schwerpunkt auf die Aneignung der Fähigkeit der Verbesserung von Produktionsprozess, Anlagen und Produkt gelegt. Für einen angemessenen Eingriff in den Produktionsprozess und für die Verbesserung der Produktionsfähigkeit benötigt man ein hohes Ingenieurwissen. Die Schlüsselpersonen

sind in dieser Phase die Ingenieure und Manager auf der höheren Ebene, die über das technologische Fachwissen verfügen. Ohne dieses Fachwissen kann der Verbesserungsprozess in keinem Bereich der Produktion eingeleitet werden. Die Ausbildung von Ingenieuren steht deshalb im Zentrum des Technologietransfers in dieser Phase.

In der vierten Phase zeichnet sich der Technologietransfer durch die Selbstständigkeit des Unternehmens im Empfängerland aus. Wenn ein Unternehmen dieses Niveau erreicht, kann es ohne Hilfe vom Geberland neue Technologien entwickeln und neue Produkte herstellen. In dieser Phase spielen die Forscher und Entwickler eine zentrale Rolle. Der Aufbau eines Ausbildungssystems für Konstruktionsingenieure und Forscher im Empfängerland ist von Belang. Betont wird hier die Unabhängigkeit des Unternehmens von dem Geberland.

Tab. 3: Aspekte und Phasen des Technologietransfers (Shusa 1998:42; Cho 1994:63)

Aspekte	1. Phase	2. Phase	3. Phase	4. Phase
Das Hauptziel des Technologietransfers	Aufbau der Produktionsfähigkeit	Aufbau der Problemlösungsfähigkeit in einem unerwarteten Störfall	Verbesserungs- und Veränderungskompetenz	Innovationsfähigkeit
Zu übergebende Kompetenzen	Bedienerkompetenz	Wartungskompetenz	Reparatur- und Verbesserungskompetenz	Kompetenz zum Planen und zur Produktion
Der Träger des Technologietransfers	Geberland	Geberland und Ausbildungssystem im Empfängerland	Empfängerland und Unterstützung vom Geberland	Empfängerland
Intensität der menschlichen Interaktionen zwischen Geber- und Empfängerland	Intensiver Austausch von Menschen	Wenige Fachleute aus dem Geberland und Schüler aus dem Empfängerland	Wenige Fachleute aus dem Geberland und Schüler aus dem Empfängerland	Fast keine Interaktion
Auszubildendes Humankapital	Bediener und Vorarbeiter	Techniker und Manager	Ingenieure und höhere Manager	Konstruktionsingenieure und Forscher
Anwendung von Bedienungsanleitungen	Mechanische Anwendung der Bedienungsanleitung	Verstehen der Bedienungsanleitung	Verbesserung der Bedienungsanleitung	Umschreiben oder Neuerstellung der Bedienungsanleitung
Anpassungsfähigkeit an die verändernden Umfeldbedingungen	Sehr schwach	Schwach	Hoch	Antizipation der Veränderung

Wie bei theoretischen Ansätzen üblich, zeigt dieses Modell nur den Idealtypus eines internationalen Technologietransfers. Das humanzentrierte Modell fokussiert dabei auf die Kompetenzentwicklung des Personals, von den Arbeitern bis zu den Ingenieuren und Vorarbeitern im Empfängerland. Hervorzuheben ist dabei das Konzept der Intensität der menschlichen Beziehungen in Form der gegenseitigen Entsendung von technischem Personal. Ohne diesen intensiven *human contact* zwischen dem Empfänger- und dem Geberland entsteht kein optimaler Technologietransfer (Komoda 1986:412; Odaka 1984:63; Cho 1994:66).

Der Fokus auf die menschlichen Beziehungen und die Kompetenzübergabe bietet einen schlüssigen Überblick darüber, wie ein erfolgreicher Technologietransfer vonstatten geht. Das humanzentrierte Modell bietet insofern einen guten Leitfaden für die Technologieübergabe. Die unterschiedlichen Vorbedingungen je nach Land, Region und Kultur werden jedoch nur am Rande behandelt.

Im Zentrum der vorliegenden Arbeit stehen die Erforschung der Wechselwirkungen zwischen der Struktur (Ausbildungsstätte und Curriculum) und dem Habitus von Schlüsselpersonen (Gründer, Lehrkräfte und Schüler) beim Wissens- und Technologietransfer zu Beginn der Industrialisierung Japans. Die oben genannten theoretischen Ansätze sollen als Kataloge heuristischer Methoden gelten, durch die die kausale Deutung der historischen Hergänge der technischen Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft gelingen kann.

1.3 Quellen und Quellenkritik

Die bisherigen Forschungen über die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft sind, trotz der Beiträge der Absolventen der innerbetrieblichen Aus- und Weiterbildungsstätten zur Entwicklung der Schiffbauindustrie und zur Industrialisierung Japans, zahlenmäßig gering. In Zusammenhang mit der historischen Arbeitsorganisationsforschung wurde die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft, etwa von dem Industriesoziologen Hazama Hiroshi (1978) und dem Wirtschaftswissenschaftler Nishinarita Yutaka (2002), eher am Rande diskutiert. In der historischen Aus- und Weiterbildungsforschung wird zwar die Thematik der Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft als der Prototyp der innerbetrieblichen Aus- und Weiterbildung in Japan behandelt, aber eine eingehende Untersuchung über den Inhalt des Unterrichtsprogramms, über die Personen (Lehrer

und Schüler) und deren biographischen Hintergründen liegt nicht vor. Die bisherigen Forschungen von zum Beispiel Sumiya Mikio (1970), Solomon B. Levin (1980), Kurasawa Takashi (1983) und Kamiki Tetsuo (1990) betrachten das Phänomen der Humankapitalbildung auf der strukturellen Ebene als Teil der Unternehmensorganisation und gliedern dieses in das arbeitswirtschaftliche oder betriebswirtschaftliche Forschungsfeld ein.

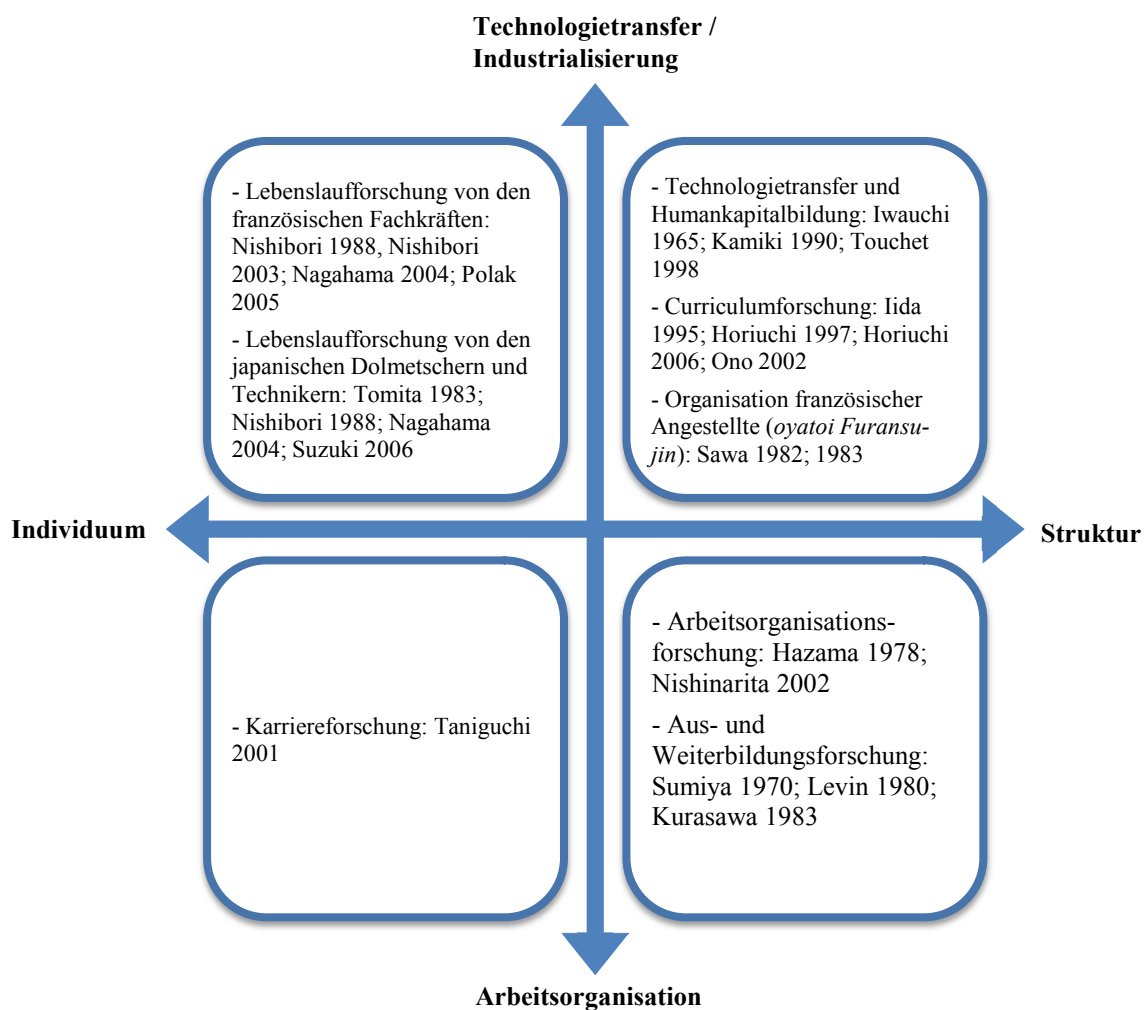
Einschlägig für die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft sind die Forschungen von Iwauchi Ryōichi (1965), Kamiki Tetsuo (1990) und Elisabeth de Touchet (1998). Diese stellen zwar das Ausbildungssystem in der Yokosuka-Schiffswerft systematisch dar, bleiben aber in den historisch-strukturellen Beschreibungen stecken und beziehen sich zum Beispiel nicht auf den Habitus der Träger der japanischen Industrialisierung.

Die drei Autoren Iida Fumiya (1995), Horiuchi Tatsuo (1997; 2006) und Ono Yūji (2002) untersuchen zwar die didaktischen Leitlinien und Unterrichtsprogramme des Ausbildungssystems in der Yokosuka-Schiffswerft, beschränken sich aber in ihrer vergleichenden Studie der Curricula der technischen Hochschulen in Frankreich und der Yokosuka-Schiffswerft auf die bildungsstrukturelle Ebene. Durch den Vergleich der Curricula gewinnen sie einen Überblick über die ursprünglichen didaktischen Ideen und können so die Ziele des Ausbildungssystems der Yokosuka-Schiffswerft nachvollziehen, dennoch bleiben die Gründe für den gelungenen Wissenstransfer aus Frankreich offen. Durch Sawa Mamoru (1982/1983) wurden die Lehrkörper in den Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft untersucht. Diese Studie war eher quantitativ orientiert und ging auf die qualitativen Aspekte der französischen Angestellten (*o-yatoi Furansu-jin*) nicht ein.

Eine weitere quantitative Forschung führte Taniguchi Yūji (2001) anhand der Akten der Absolventen der Yokosuka-Schiffswerft durch. Diese Studie geht auch auf die personengebundenen Merkmale wie Abstammung und Herkunftsort ein, bleibt jedoch auf der zahlenmäßig operationalisierbaren Ebene. Einen guten Überblick über die Standeskategorien von Absolventen (Samurai, Bauern, Handwerker, Händler) kann dadurch zwar gewonnen werden, eine Interpretation der numerisch darstellbaren Fakten bleibt jedoch aus.

In diesem Zusammenhang entstand seit dem Beginn der 1980er Jahre eine neue Strömung in den Studien zur Yokosuka-Schiffswerft. Diese wurde stimuliert durch die Veröffentlichungen von Tomita Hitoshi/Nishibori Akira (1983) und Nishibori Akira (1988), die auf die Erforschung des Fach- und Lehrpersonals der Yokosuka-Schiffswerft ihren Schwerpunkt legten. Sie besuchten die Nachkommen der bedeutenden Fach- und Lehrkräfte aus Frankreich und sammelten Informationen über diese Personen. Parallel untersuchten sie auch die Lebensläufe der japanischen Arbeitskräfte, die in der Yokosuka-Schiffswerft eine herausragende Rolle gespielt hatten. Ihre Studie gilt als der erste Versuch, die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft aus der habituellen Ebene heraus zu erklären.

Abb. 1: Bisherige Forschungen zur Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft aus vier Perspektiven



Im Hinblick auf die Organisation des Ausbildungssystems und deren Inhalte wird in dieser Studie jedoch eine ungenügende Reichweite deutlich. In der neueren Zeit übernahm diesen stark personenbezogenen Forschungsstil Suzuki (2006) und zeigte in seiner Studie einen interessanten Ansatz, da die Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft aus der Perspektive der unteren Arbeiterschicht untersucht wird. Die Studie von Suzuki bezieht sich damit auf die untere Ebene der Arbeitsorganisation in der Yokosuka-Schiffswerft und formuliert damit ein sehr wichtiges Forschungsdesiderat in diesem Bereich.

Bei Untersuchungen zum Technologietransfer und der damit verbundenen Industrialisierung stehen jedoch in erster Linie Ingenieure und Techniker als Träger der Modernisierung im Mittelpunkt. Die bisherigen Forschungen befassten sich aber nicht ausreichend mit den personenbezogenen Forschungen zu diesen Hauptträgern der Industrialisierung in der Schiffbaubranche (s. Abb. 1).

1.4 Vorgehensweise

Die vorangegangene Nachstellung weist auf die Forschungsdesiderate hin, die insbesondere im Bereich der habituellen Hintergründe der in der Yokosuka-Schiffswerft ausgebildeten Personen liegen. Deren Beitrag zur Industrialisierung Japans lässt sich sinnvoll nur mit einer Untersuchung der soziostrukturellen und -kulturellen Rahmenbedingungen der Humankapitalbildung verbinden. Mit diesem Forschungsansatz wird in der vorliegenden Arbeit das Phänomen der Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft aus den Perspektiven des personenbezogenen Ansatzes und der Strukturforschung erklärt.

Die nachfolgende Analyse gliedert sich in drei Teile. Ausgangspunkt der Untersuchung ist eine politische Überlegung der Tokugawa-Regierung, die eine Kolonialisierung durch die westlichen Mächte fürchtete. Eine Furcht, die allerdings unbegründet war, da die westlichen Mächte keinerlei Kolonisierungsabsicht hatten. Die Politik der japanischen Regierung ging jedoch stets davon aus. Das war der Ausgangspunkt, warum sich die japanische Regierung intensiv mit dem Schiffbau beschäftigte. Man kam dabei zu der Einsicht, dass eine entsprechende Schiffswerft und ein entsprechendes Humankapital zum Bau von Schiffen, die man dann den westlichen Schiffen entgegensetzen konnte, nicht vorhanden waren.

Die Tokugawa-Regierung reagierte auf diese Kolonialisierungsfurcht vorläufig, indem sie einerseits den Markt öffnete und andererseits gleichzeitig die Verteidigungskraft stärkte. Dabei wurde der Aufbau einer Schiffswerft für die Produktion von Kriegsschiffen als eine der wichtigsten Strategien gesehen, um der politischen Bedrohung durch die westlichen Mächte entgegenzuwirken. Es bestand allerdings die Möglichkeit, die Schiffswerft nach britischem oder französischem Modell auszurichten. Die Entscheidung darüber, welcher Richtung man sich zuwenden sollte, wurde durch eine Reihe von innen- und außenpolitischen Entscheidungslinien beeinflusst. Um diese politischen Entscheidungen deutlich zu machen, wird zunächst die Frage der Verbindung zu England oder zu Frankreich im Absatz 2.1 behandelt. In einem weiteren Schritt (2.2) wird analysiert, wie der Aufbau der Schiffswerft überhaupt vonstatten ging. Dabei steht im Mittelpunkt dieser Ausführungen die Frage, wie Fachkräfte und Maschinen aus Frankreich nach Japan gebracht wurden. Im Mittelpunkt dieses Kapitels steht die Darstellung der historisch einzigartigen Einflussfaktoren, die zur Gründung der Yokosuka-Schiffswerft führten.

Um dann zu erläutern, wie die Humankapitalbildung in Japan erfolgte, wird im Kapitel 3 das innerbetriebliche Aus- und Weiterbildungssystem in der Yokosuka-Schiffswerft von 1865 bis 1891 mit den zu den jeweiligen Zeitpunkten entsprechenden Problemen untersucht. Zu diesen Problemen zählte zum Beispiel wie sich japanische und französische Arbeiter im bikulturellen Kontext verständigen konnten und wie sich die innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung auf die damals schnell veränderte Schiffbautechnologie vom Holz- zum Eisen- und Stahlbau angepasst haben. Besondere Berücksichtigung erfährt dabei der Kausalzusammenhang zwischen technologischer Entwicklung und den curricularen Gestaltungsprozessen in der innerbetrieblichen Humankapitalbildung.

Die Analyse des Entwicklungsprozesses der Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft führt zur näheren Auseinandersetzung mit der Frage nach dem Gelingen der Humankapitalbildung und dem damit verbundenen erfolgreichen Technologietransfer. In Kapitel 4 dieser Arbeit sollen anhand des Habitus-Konzeptes von Bourdieu die habituellen Grundlagen von zwei Absolventen der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft näher betrachtet werden, um den Zusammenhang zwischen dem gelungenen Wissens- und Technologietransfer und den individuellen

biographischen Voraussetzungen herauszuarbeiten. Den zweiten Teil dieses Kapitels bildet die intensive Auseinandersetzung mit dem Ethos des Samurai-Standes, der als treibende Kraft der Industrialisierung von der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ bis zum Aufschwung der Industrie eine zentrale Rolle gespielt hat. Kapitel 5 liefert eine Zusammenfassung der Ergebnisse.

2 Die Gründung der Yokosuka-Schiffswerft

Die Yokosuka-Schiffswerft war zu Beginn der Meiji-Zeit (1868-1912), also um 1870, angesichts der Anzahl der dort tätigen Arbeitskräfte (über 1.000 japanische Mitarbeiter und über 30 französische Fachkräfte) und der Anzahl der Werkstätten sowie Anlagen (ein Lackier-Haus, eine Takelagewerkstatt, eine Schlosserwerkstatt, eine Montagehalle, eine Schmiede, eine Ziegelwerkstatt) und des größten Docks in Asien das größte moderne Fabrikssystem in Japan (Suzuki 2006:37; Yokosuka kaigun kōshō 1973a:102-104).

Die Gründung der Yokosuka-Schiffswerft kann auf ein Zusammenspiel von innen- und außenpolitischen Interessenskonflikten zurückgeführt werden. Am Vorabend der Tokugawa-Regierung, Mitte der 1860er Jahre, herrschten innerhalb Japans politische Reorganisationsbewegungen zwischen dem Shōgunat und den Lehnstümern. Im Hinblick auf die außenpolitischen Konstellationen bestanden Konkurrenzkonflikte zwischen England und Frankreich um den japanischen Markt. In dieser turbulenten innen- und außenpolitischen Lage entstand die Schiffswerft in Yokosuka.

2.1 Innen- und außenpolitische Interessenskonflikte

Innenpolitisch kollidierten die Interessen der Tokugawa-Regierung, die weiter an der Macht bleiben wollte, mit denen der Lehnstümer Chōshū und Satsuma, die die Abschaffung des Shōgunats und die Wiederherstellung der kaiserlichen Herrschaft forderten. Seit dem Amtsantritt des englischen Generalkonsuls Harry Smith Parkes (1828-1885) im Jahr 1865 nahmen die beiden Lehnstümer Satsuma und Chōshū engen Kontakt mit England auf, der zum Beispiel zur Anschaffung und zum Nachbau von Armstrong-Gewehren bei diesen Anti-Tokugawa-Lehnstümern beitrug (Nishinarita 2004:27). Weiterhin ließen sich die Lehnstümer von England für die Revolution gegen die Tokugawa-Regierung politisch-strategisch beraten. Auf der anderen Seite stieg bei der Tokugawa-Regierung das Bedürfnis, angesichts der schnell aufeinander folgenden militärischen Auseinandersetzungen mit den Anti-Tokugawa-Lehnstümern und aufgrund des erzwungenen Freundschafts- und Handelsabkommens mit den westlichen Mächten von 1854 und 1858, die eigene militärische Stärke zu erhöhen.

Diese innenpolitische Problematik verlief parallel zu dem außenpolitischen Konflikt zwischen Frankreich und England. Während England den Rohseide- und Seidenhandel

mit Japan monopolisieren wollte, strebte Frankreich angesichts der verspätet gestarteten Markterschließung in Japan an, zum handelspolitischen Stand der anderen westlichen Mächte aufzuholen und wehrte sich daher gegen die Monopolisierung (vgl. Ienaga 1986:407).

Darüber hinaus brach Mitte der 1860er Jahre eine Seidenraupenkrankheit in Europa aus, so dass zu dieser Zeit keine hochwertige Rohseide auf dem europäischen Markt zu bekommen war. Zur Unterstützung der Seidengewebe-Industrie in Frankreich war die Einfuhr von qualitativ hochwertiger Rohseide, die damals in Japan hergestellt werden konnte, eine ideale Lösung des Problems (Nagahama 2004:25-26).

Aus diesem Grund wurde dem damaligen Generalkonsul und bevollmächtigten Botschafter Léon Roches (1809-1901) von Napoleon III. der Auftrag erteilt, ein Freundschaftsabkommen mit Japan abzuschließen. Angesichts dieses Auftrags von Napoleon III. verfolgte Roches im Gegensatz zu seinem Vorgänger Gustave Duchèsne de Bellecourt (1817-1881) einen anderen diplomatischen Kurs. Anstelle einer passiven Zuschauerrolle vollzog er eine aktive Verhandlungspolitik mit der Tokugawa-Regierung (Nishibori 1998:149).

Der diplomatische Strategiewechsel Frankreichs führte dazu, dass sich in der Tokugawa-Regierung eine Gruppe von Befürwortern für das Erwerben von technischem und militärischem Wissen aus Frankreich bildete. Die Macht der pro-französischen Gruppe in der Tokugawa-Regierung wurde in dem Maße stärker, wie die Widerstandsbewegung der von England unterstützten Lehnstümer intensiver wurde. Dass der Rohseidenexport nach Frankreich seit 1864, also seit dem offiziellen Amtsantritt von Roches, rasch zunahm und 1868 das Exportvolumen nach England übertraf, ist ein Zeichen für den Erfolg der politischen Strategie Roches und für den zunehmenden Einfluss der pro-französischen Gruppe bei den politischen Entscheidungen der Tokugawa-Regierung.

Roches außenpolitische Strategie bestand aus zahlreichen politischen Beratungen des damaligen Shōgunats von Tokugawa Yoshinobu (Keiki) (1837-1913). Die Strategie umfasste Ratschläge zur Finanzreform, zur Reform des Militärsystems und zum Aufbau der Schwerindustrie in Japan. Seine aktive Annäherung an die Tokugawa-Regierung führte schließlich zur Auftragsakquisition für den Bau einer Schiffswerft in Yokosuka. Nishibori Akira (1998:146), ein Historiker der Kulturaustauschbeziehung zwischen

Frankreich und Japan, bezeichnet Roches daher in diesem Zusammenhang als den Hauptakteur der japanischen Modernisierung.

2.2 *Make or buy?*: Diskussion um die Küstenverteidigung

Angesichts des zunehmenden Drucks der westlichen Mächte zur Öffnung des Landes und der hervorgerufenen Erinnerung an das für Japan bedrohliche Ereignis der Halbkolonialisierung der einst mächtigen Qing-Dynastie durch Großbritannien nach dem ersten Opiumkrieg (1839-1843), war die Stärkung der Küstenverteidigung eine dringende Angelegenheit für die Tokugawa-Regierung, die sich der militärischen Überlegenheit des Westens und der damit einhergehenden Notwendigkeit der Stärkung der Marine bewusst war.

Seit der Errichtung der Marine 1854 bis zur Meiji-Restauration 1868 besaß die Tokugawa-Regierung insgesamt neun Kriegsschiffe. Davon war nur das Kanonenboot *Chiyoda-gata* in Japan gebaut worden. Vier Schiffe waren in Holland und die anderen in Großbritannien, Amerika, Frankreich und Preußen hergestellt worden (Zōsen kyōkai 1911:80-81). Während das *Chiyoda-gata* eine Wasserverdrängung von 138 Tonnen und 60 PS besaß, konnten die im Westen gebauten Schiffe in ihrer Größe und Stärke mit einer Wasserverdrängung von zwischen 380 und 3.000 Tonnen sowie mit Leistungen zwischen 100 und 1.200 PS aufwarten (Zōsen kyōkai 1911:80-81).

Die geringe Anzahl von Kriegsschiffen war auch auf die wenigen Schiffswerften zurückzuführen. Zu Beginn der 1860er Jahre existierten unter der Tokugawa-Regierung drei Schiffswerften, und zwar in Uraga (gegründet 1853), in Ishikawajima (gegründet 1853) und in Nagasaki (gegründet 1856). Dies waren jedoch Werften, in denen nur kleine Schiffe gebaut und repariert werden konnten. Die Großschiffe der Tokugawa-Regierung und den damals technisch fortgeschrittenen Lehnstümern wie Saga, Kagoshima, Kaga und Chōshū stammten alle aus England, den Niederlanden und Amerika, für deren Reparatur man bis nach Shanghai fahren musste (Kaneko 1964:23; Kikegawa 1968:17).

In diesem Zusammenhang brach Mitte der 1860er Jahre in der Tokugawa-Regierung eine Diskussion aus, ob die Schiffe für die Verstärkung der Küstenverteidigung gekauft oder selbst gebaut werden sollten. Der Kommissar der Marine, Katsu Kaishū (1823-1899), der eine große Rolle bei der Errichtung der japanischen Marine in Nagasaki gespielt hatte, betonte die Zeitknappheit und bestand

auf der Dringlichkeit eines weiteren Einkaufs von Schiffen aus dem Westen. Dagegen argumentierte Oguri Kōzukenosuke Tadamasa (1827-1868), dass es dringend erforderlich sei, für die künftige Import-Unabhängigkeit den Aufbau einer selbstständigen Schiffs- und Rüstungsherstellung voranzutreiben (Nagahama 2004:25).

Oguri war 1860 als Inspektor mit einer japanischen Delegation nach Amerika gereist. Das Ziel der Delegation war einerseits die Überreichung der Ratifizierungsurkunde des 1858 abgeschlossenen Freundschafts- und Handelsabkommens mit Amerika und andererseits Verhandlungen über den Wechselkurs zwischen japanischer und amerikanischer Währung. Neben der Besichtigung der Münze in San Francisco besichtigte Oguri auch die Marine-Schiffswerft in Washington (*Washington Navy Yard*). Dort konnte er sich vom hohen Stand der amerikanischen Technologie überzeugen. Aus diesem Erlebnis folgte er, dass die Technologie nicht durch Kauf, sondern nur durch Aneignung des technischen Wissens gewährleistet und aufgeholt werden konnte. Die Argumentation gegen Katsu Kaishū basierte also auf einem von diesem Erlebnis hervorgerufenen Anliegen (Nagahama 2004:25).

Der Vorschlag von Oguri für den Aufbau einer Produktionsstätte zum Schiffbau und zur Herstellung von Rüstungsgütern wurde trotz vieler Gegner im Shōgunat, das zu dieser Zeit über keine großen Finanzmittel verfügte, angenommen. Dies lag einerseits daran, dass Oguri einen höheren Status (Steuer- und Finanzkommissar (*kanjō-bugyō*)) in der Tokugawa-Regierung hatte und großes Vertrauen des Shōgun Tokugawa Yoshinobu genoss (Nishibori 2003:53). Andererseits hatte er bereits durch inoffizielle Verhandlungen mit den anderen Kommissaren, welche auch einen höheren Status inne hatten, Zustimmung erhalten (Ōkawa 2005:7). So begann das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft mit der Durchsetzung der Idee zur selbstständigen Verteidigungsfähigkeit von Oguri. Aus diesem Grund wird Oguri neben Roches in der Fachliteratur oft als „der Gründer der Yokosuka-Schiffswerft“ (Sakamoto 1987:297-314) oder als „der Vater der Marine“ (Abe 1941:21) dargestellt.

Die Entscheidung der Tokugawa-Regierung zur Einrichtung der Schiffswerft wurde dem damaligen französischen Generalkonsulat mitgeteilt. Roches, der die im Vergleich zu anderen europäischen Ländern wenig gepflegten Handelsbeziehungen mit Japan

verbessern wollte, versuchte so dann mit der Shōgunatsregierung Kontakt aufzunehmen. In diesem Stadium kam erstmals die sprachliche Barriere deutlich negativ zum Tragen.

Als Mittler zwischen den Ländern fungierte jedoch der damals als einziger französisch sprechende und spätere Auslandskommissar (*gaikoku bugyō*) Kurimoto Sebei (später Joun, 1822-1897) (Ōkawa 2005:8). Kurimoto hatte Französisch durch einen Sprachtausch in Hakodate mit einem damaligen französischen Missionar namens Mermet de Cachon (Geburts- und Todesjahr sind unbekannt) gelernt, der später als Dolmetscher für Roches arbeitete (Sakamoto 1987:300). Die Beziehung zwischen Kurimoto und Cachon begünstigte letztlich den Vertragsabschluss zur Errichtung einer Schiffswerft in Yokosuka wesentlich (Tomita 1983:9). Nicht zu unterschätzen ist dabei also die Bedeutung des sozialen Kapitals bzw. des zwischen Kurimoto und Cachon zufälligerweise entstandenen Kultur- und Sprachtauschkontaktes, der für einen reibungslosen Anlauf des Projektes in der ersten Phase unentbehrlich war.

Die Tokugawa-Regierung erteilte über Kurimoto und Oguri den Bauauftrag für eine Schiffswerft (in den offiziellen französischen Briefen als ‚Arsenal in Yokosuka‘ bezeichnet) beim französischen Generalkonsul Roches. Er nahm diesen Auftrag an und gab der Tokugawa-Regierung folgende Ratschläge für die Errichtung der Schiffswerft (Tomita 1983:10):

1. Zunächst sollte in Yokohama eine kleine Werkstatt für Eisen- und Holzverarbeitung eingerichtet werden.
2. In dieser Werkstatt sollten die Werkarbeiter zuerst lernen, mit den europäischen Technologien bzw. Maschinen umzugehen.
3. Als Lehrer für die Handhabung der europäischen Maschinen sollten Maschinenbauer und technische Offiziere des vor der Küste Yokohamas verbleibenden Kriegsschiffes *Sémiramis* bereit gestellt werden.

Seine Vorschläge zu Beginn des Projekts zeigen, dass er die Ausbildung von Werkarbeitern und Maschinenbedienern als vorrangig ansah. Roches vermutete wohl nicht ganz zu unrecht, dass kein entsprechendes Humankapital in Japan vorhanden war, das mit der westlichen bzw. französischen Technologie umgehen konnte. Der Auftragnehmer Roches zeigte, dass er nicht nur den handelspolitischen Aspekt bzw. den Gewinn durch den Verkauf einer Schiffswerft sah, sondern auch an der Ausbildung von japanischen Arbeitskräften und am tatsächlichen Funktionieren der zu dieser Zeit

größten industriellen Anlage in Japan interessiert war. Zu Beginn der Bauarbeiten der Yokosuka-Schiffswerft konnten jedoch zumindest einige Absolventen der Nagasaki-Marineakademie, die mit Hilfe der Holländer bereits 1855 gegründet worden war, eingesetzt werden (Odaka 1993:42). Die Anzahl wie auch der Nutzen dieser Fachleute war jedoch gering. Sie konnten weder als Lehrkräfte an der Ausbildung teilnehmen noch als technische Dolmetscher zwischen Franzosen und japanischen Arbeitskräften fungieren.

2.3 Berufung von François Léonce Verny und Exkursion von Shibata Takenaka nach Frankreich

Für den Bau der Yokosuka-Schiffswerft vermittelte Roches den Ingenieuroffizier François Léonce Verny (1837-1908), der bereits zu dieser Zeit im Auftrag von der französischen Regierung in Ningbo (eine Hafenstadt der Zhèjiāng-Provinz in China) für das Bauprojekt einer Schiffswerft als Ingenieur zuständig war. Die Auswahl dieses Ingenieurs war kein Zufall, sondern war, wie aus seiner Kurzbiographie deutlich wird, den akkumulierten Bildungs- und Berufserfahrungen bzw. dem kulturellen Kapital von Verny zuzuschreiben.

2.3.1 François Léonce Verny als Direktor der Yokosuka-Schiffswerft und das Gründungskonzept

François Léonce Verny, geboren und aufgewachsen in der kleinen Stadt Aubenas, in Südfrankreich, studierte zwischen 1856 und 1858 an der *École Polytechnique* und zwischen 1858 und 1860 an der *École d'application du génie maritime*. Nach seinem erfolgreichen Studienabschluss 1860 wurde er als Ingenieur beim Marinearsenal in Brest eingestellt. Er bekam zunächst verschiedene Aufgaben im Schiffbau, in der Eisenhütte, im Sägewerk, im Dampfmaschinenbau und in der Reparaturstation für Kriegsschiffe.

Diese Aufgaben behielt er seit seiner Einstellung im August 1860 für etwa ein Jahr. Aufgrund dieses kurzen Zeitraums muss es sich bei dieser Aufgabenrotation um eine auch in heutigen japanischen Unternehmen übliche Einstiegsmaßnahme gehandelt haben. Anschließend war er für die Einrichtung des Schulwesens für Kadetten, die Buchhaltung und die Lieferungsannahme zuständig (Miyanaga 1998:72).

In dieser Zeit okkupierten die französischen und britisch-indischen Truppen im Rahmen des zweiten Opiumkriegs Beijing und hatten mit China den Vertrag von Tianjin, bei dem es sich um einen ungleichen Vertrag handelte, abgeschlossen. Aufgrund der weiteren militärischen Auseinandersetzungen in China noch nach Abschluss dieses Vertrags, entschloss sich das französische Marineministerium dazu, ein Marinearsenal in Ningbo einzurichten. Verny erhielt in diesem Zusammenhang ein Stellenangebot für die Ingenieur- und Koordinator-Position mit drei weiteren Ingenieuren und fuhr 1862 nach Ningbo.

Dort war er zuständig für die Organisation des Baus von vier Kanonenbooten und einem Dock sowie einer Schiffswerft. Nach dem erfolgreichen Abschluss seiner Aufgabe erhielt er den Orden der Ehrenlegion (*l'Ordre National de la Legion d'Honneur*). Seine Leistung wurde insbesondere durch die hervorragende Konstruktion der vier Kanonenboote von vielen Fachleuten in diesem Bereich anerkannt (Miyanağa 1998:74).

Aufgrund dieser sowohl im technologischen als auch im pädagogischen Bereich bestätigten Fähigkeiten, schien Verny Roches der geeignetste Kandidat für die Direktorenstelle des Bauprojektes in Yokosuka zu sein. Verny nahm das Stellenangebot von Roches an und kam im Januar 1865 nach Japan, um die Richtlinien des Projektes zusammen mit Roches und den Vertretern der Tokugawa-Regierung zu entwickeln. Aus den Diskussionen entwickelten sie ein Konzept zum Bau der Yokosuka-Schiffswerft, das aus acht Punkten bestand (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:5). Diese acht Punkte können wie folgt kurz charakterisiert werden (ausf. s. Anhang 1):

1. Ansätze zur Gründung der Schiffswerft,
2. Vorgehen zur Gründung der Werkstatt,
3. Bedingungen zur Verwaltung der Schiffswerft,
4. Organisation der französischen Angestellten,
5. Organisation der inländischen Beamten,
6. Zusammenfassung zum Einkauf von französischen Waren,
7. Zusammenfassung zum Einkauf von inländischen Waren,
8. Aufgaben der Delegation in Frankreich.

Im Zentrum des Gründungskonzeptes standen die Regeln zur Rekrutierung und Ausbildung von Arbeitskräften, zur Arbeitsorganisation, zur Material- und

Maschinenversorgung sowie die Konstruktion verschiedener Bauten. VERNY und ROCHES konzipierten einen Bauplan in zwei Phasen. Zunächst sollte eine kleinere Schiffswerft in Yokohama als Provisorium gebaut werden. Erst in der zweiten Phase sollte die größere Schiffswerft, die in der Größenordnung von zwei Dritteln der Schiffswerft in Toulon liegen sollte, gebaut werden.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang also der 8. Punkt, in dem die Aufgaben des japanischen Sondergesandten, der nach Frankreich geschickt werden sollte, beschrieben sind. Drei Arbeitsschritte sollten durchgeführt werden (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:17-18; vgl. Kurasawa 1984:699):

1. Rekrutierung von Ingenieuren und Technikern aus Frankreich,
2. Beschaffung von Anlagen und Maschinen für die Schiffswerften,
3. Besichtigung der Marine-Schiffswerft in Toulon zum Referenzzweck.

Für diese Aufgabe wurde am Keiō 1.4.25 (19.05.1865) der damalige Auslandskommissar (*gaikoku bugyō*) der Tokugawa-Regierung Shibata Takenaka (1823-1877) als bevollmächtigter Botschafter Japans (*Nippon rijikan*) nach Frankreich entsandt.

2.3.2 Die Einkaufs- und Studienreise von Shibata Takenaka

Für die Auswahl des Botschafters spielte das Erfahrungswissen als akkumuliertes Kulturkapital impliziter Art eine große Rolle für das Shōgunat. Allerdings zählte Auslandserfahrung am Vorabend der Meiji-Restauration zu einem seltenen Expertenwissen, bei dem es sich um spezialisiertes Sonderwissen handelte (vgl. Thobe 2002:51).

Im konkreten Fall besaß der ins Auge gefasste Shibata Takenaka dieses spezialisierte Sonderwissen, welches er durch die Begleitung der japanischen Gesandtschaft nach Europa in der Bunkyū-Ära (*Bunkyū Ken-ō Shisetsu-dan*) 1862 als Leiter der Reisegruppe (*kumigashira*) gesammelt hatte. Er hatte damals den bevollmächtigten Gesandten Takeuchi Yasunori nach England, Frankreich, Holland, Russland und Portugal begleitet. Das Ziel dieser Gesandtschaft war es gewesen, die erzwungene Öffnung der Häfen in Ōsaka und Hyōgo für das Jahr 1863 fünf Jahre zu verschieben (Kusumoto 2007:2).

Mit diesem Erfahrungswissen ausgerüstet, reiste Shibata, diesmal selbst als bevollmächtigter Gesandter, am Keiō 1.5.5 (27.06.1865) mit dem englischen Postschiff *Nepal* von Yokohama nach Frankreich ab. Ihn begleiteten zwei Dolmetscher und drei weitere Beamte sowie François Léonce Verny. Shibata besuchte bei dieser Reise im Rahmen eines umfassenden Besichtigungs- und Studienprogramms insgesamt 19 Städte, acht Schiffswerften, drei Gießereien, eine Weberei und eine Werkzeugfabrik für landwirtschaftliche Geräte sowie Einrichtungen der Infrastruktur wie die U-Bahn, unterirdische Abwasserkanalisation und andere technische Einrichtungen, die damals in Japan nicht existierten (zum ausf. Ablauf der Reise s. Anhang 2).

Verny begleitete Shibata zunächst von seiner Ankunft in Marseille am Keiō 1.7.7 (27.08.1865) bis zur Abreise nach England am Keiō 1.10.21 (08.12.1865). Er zeigte Shibata insbesondere die Marine-Schiffswerften in Toulon, Brest, Indre und Marseille sowie andere kleinere private Werften. Aus dem Bericht von Shibata kann man ablesen, dass er insbesondere von der Größe und Kapazität der Maschinen und Anlagen, wie zum Beispiel der vermutlich in Europa damals größten Hebekräne in Brest und Indre, begeistert war (vgl. Kimizuka 1974:292; 357-358). In Toulon erhielt er von Verny den Gesamtplan der Marine-Schiffswerft und die einzelnen Pläne des Docks und der dazu gehörigen Einrichtungen wie Eisenwerk und Bauholzlager (Kimizuka 1974:287).

Shibata beschreibt in seinem Bericht nicht nur die Orte und besichtigten Anlagen, sondern auch den Produktionsprozess in den einzelnen Werkstätten, wie zum Beispiel in der Schraubenwerkstatt, der Maschinenmontagewerkstatt, der Werkstatt für Dampfkessel, in den Schmiedewerkstätten und anderen technischen Anlagen. In Marseille besichtigte er mehrere Zollamt-Lagerhäuser, in denen große Kräne, die bis zu einer halben Tonne Gewicht tragen konnten, installiert waren (Kimizuka 1974:293).

Aufgrund des Spannungsverhältnisses zwischen Frankreich und England begleitete Verny Shibata nicht nach England. Nach der Rückkehr von Shibata aus England am Keiō 1.11.18 (04.01.1866) begleitete er ihn aber weiter bis zur Abreise von Shibata nach Japan am Keiō 1.12.3 (19.01.1866). Während dieser Zeit war Verny nur einmal für drei Tage wegen der Hochzeit von Paul Amédée Ludovic Savatier (1830-1891), der später in die Yokosuka-Schiffswerft als Arzt eingestellt wurde, im Urlaub. Verny begleitete Shibata also insgesamt 110 Tage bzw. knapp vier Monate in Frankreich.

Durch die gemeinsame Reise und die damit verbundene intensive Interaktion entwickelte sich ein gegenseitiges Vertrauen zwischen Shibata und Verny (vgl. Tomita 1983:17). Zuerst war Shibata, damals 42 Jahre alt, sehr skeptisch gegenüber Verny, der damals erst 28 Jahre alt war. Am Ende der Reise überließ Shibata die wegen Zeitknappheit nicht erledigten Aufgaben Verny, wie zum Beispiel den Erwerb einer Übersichtskarte von den Messengeländen und weitere Aufgaben. Verny beschenkte Shibata unter anderem mit einer Stadtkarte von Paris und einer Weltkarte (drei Seiten). Auch die Familie und die Verwandten von Verny schenkten Shibata Bilder, Kerzen usw. und standen mit ihm in einem sehr guten Vertrauensverhältnis (vgl. Kimizuka 1974:439-440).

2.3.3 Dolmetscher bei der Studienreise von Shibata

Das Vertrauensverhältnis zwischen dem Geber- und dem Empfängerland — hier standen sich ja zwei Länder und nicht zwei Unternehmen gegenüber — muss als einer der wichtigsten Faktoren bei einem erfolgreichen Technologietransfer angesehen werden (vgl. Tani 1986:47). Die Überwindung der Sprachbarriere war dabei die Grundlage zum Aufbau dieses Vertrauensverhältnisses, da es auch nur durch die Aneignung der Fremdsprache möglich war, in die Wahrnehmungs- und Bewertungsschemata dieser Kultur Einsicht zu erlangen (vgl. Bourdieu 1991a:16). Um das Vertrauen zu etablieren und einen tieferen Einblick in die Technologie eines fremden Landes zu erwerben, ist es deshalb hilfreich, ein direktes oder auch, wenn dies nicht möglich ist, indirektes Sprachverständnis zu erwerben.

Für den Vertrauensaufbau und den damit zusammenhängenden glatten Informationsfluss spielte in diesem Zusammenhang die Dolmetschertätigkeit der Begleiter von Shibata bei seiner Studienreise eine zentrale Rolle. Seine Dolmetscher, Fukuchi Genichirō (1841-1906) und Shioda Saburō (1840-1889), waren in ähnlichen familiären Verhältnissen aufgewachsen und hatten bereits in ihrer Jugend Fremdsprachen gelernt.

Fukuchi, 1841 in Nagasaki als Sohn eines Arztes geboren, erhielt aufgrund seines Wohnortes und des väterlichen Berufs die Gelegenheit, bereits in seiner Jugend die holländische Sprache zu erlernen. Im Alter von 17 Jahren zog er nach Edo und lernte dort bei dem Dolmetscher Moriyama Einosuke (1820-1871) Englisch (Fukuchi

1897:10). Um 1860 war er als Dolmetscher seitens der Tokugawa-Regierung eingestellt worden und begleitete 1860 die japanische Gesandtschaft nach Amerika, um die Ratifizierungsurkunde für das Handels- und Freundschaftsabkommen einzureichen (Fukuchi 1897:36). Fukuchi erweiterte seine Dolmetschererfahrung durch die Begleitung der Gesandtschaft nach Europa 1862, bei der auch Shibata als Reisegruppenleiter mitfuhr. Bei dieser Europareise kauften die Gesandtschaften neben zahlreichen Wörterbüchern und natur- sowie geisteswissenschaftlichen Büchern auch technische Anlagen und Maschinen, die in der Nagasaki-Schiffswerft installiert werden sollten (Kurasawa 1984:660).

Da Shibata bereits 1862 anlässlich der Studienreise nach Europa mit Fukuchi zusammen war und die Kompetenz von Fukuchi zu schätzen wusste, stellte er ihn ein. Allerdings lag die Stärke von Fukuchi im Holländischen und Englischen. Dies war auch ein Grund, warum Shibata einen weiteren Dolmetscher, der damals zu den sehr seltenen des Französischen Mächtigen gehörte, einstellte (vgl. Kurasawa 1984:701).

Shioda Heihachirō wurde, wie Fukuchi, als dritter Sohn des Arztes Shioda Jun'an geboren. Sein Vater wurde 1856 Lehrer an der *Hakodate Gakumon-jo* (Hakodate-Schule). Shioda lernte Französisch von dem Missionar Mermet de Cachon, der der Sprach-Tandempartner von Kurimoto Sebei in dessen französischer Schule in Hakodate war (s. Abschnitt 2.2).

Shioda lernte, wie Kurimoto, Französisch anhand der direkten Methode, d. h. ohne Textbücher, nur durch aktives Sprechen und Hören. Zu Beginn der 1860er Jahre existierte in Japan noch eine Schule *Kaisei-sho* (Vorläufer der Tokyo-Universität), in der man Französisch und andere europäischen Sprachen von japanischen Lehrkräften lernen konnte. Dennoch unterschied sich die Qualität der Französisch-Kompetenz von Kurimoto und Shioda sowie eines weiteren Schülers von Cachon, Tachi Yoshinori (1845-1879), aufgrund der auf Hörverständnis sowie aktivem Sprechen konzentrierten didaktischen Methode, deutlich von den Schülern der *Kaisei-sho* (Tomita 1983:86).

Nach seiner Ausbildung bei Cachon wurde er von der Tokugawa-Regierung eingestellt und fuhr 1864 als Dolmetscher mit dem bevollmächtigten Gesandten Ikeda Nagaoki (1837-1879) nach Europa. Die Aufgabe dieser Gesandtschaften war es, die bereits 1859 erzwungene Öffnung des Hafens in Yokohama rückgängig zu machen und den Außenhandel mit den Europäern nur auf Nagasaki und Hakodate einzuschränken.

Die nicht von Erfolg beschiedene Verhandlung hatte Shioda gedolmetscht. Seine wichtigsten Berufserfahrungen sammelte er in Frankreich auf dieser Reise.

1866 wurde Shioda Lehrkraft an der Französischen Schule (*Furansu-go denshū-sho*) zu Yokohama. Diese Schule wurde angesichts der intensivierten Beziehung zwischen Frankreich und Japan für die Ausbildung von Dolmetschern und Offizieren sowie für potentielle technische Berufe eingerichtet. Der Direktor dieser Schule war Cachon. Shioda war als bester französisch-sprechender Japaner in der Zeit von Cachon und Roches anerkannt und arbeitete in vielen Einrichtungen, in denen Franzosen unterrichteten.

An diesen Beispielen wird deutlich, dass in der „industriellen Lehrzeit Japans“ die Dolmetscher und Übersetzer für die Rezeption von Informationen eine zentrale Rolle spielten (Pauer 1984:36). Für die Adaption von Technologien reichte jedoch die Sammlung von Informationen durch Studienreisen nicht aus. Für einen erfolgreichen Technologietransfer waren die Berufung von Fachleuten und der Erwerb von technischen Geräten sowie Anlagen aus dem Geberland unentbehrlich.

2.4 Materialakquisition und Rekrutierung der Arbeitskräfte

Eine Schiffswerft war damals ein Konglomerat verschiedener Werkstätten: Gießereien, Tischlereien, Schlossereien, (Kessel-)Schmieden sowie Reparatur- und Dockbetrieben. Für den Aufbau einer modernen und dem westlichen Standard entsprechenden Schiffswerft benötigte man nicht nur Maschinen und Anlagen aus dem Westen, sondern auch Menschen, die diese betätigen sowie warten und reparieren konnten. Die Maschinen und Anlagen bestimmten so die Anforderungen an die Arbeitskräfte in Japan. Der Stand des herkömmlichen handwerklichen Wissens und der herkömmlichen Fertigkeiten sollte an die neuen Herausforderungen angepasst werden. Anpassungsziel war das objektivierte Kulturkapital aus dem Westen, nämlich Maschinen und Anlagen. Allerdings war für den Bau einer bisher für Japan beispiellos großen Fabrik und deren Inbetriebnahme die Anstellung französischer Fachkräfte unentbehrlich. Zwar schien angesichts der hohen Fertigkeiten der Handwerker in der Tōkyō- und Yokosuka-Gegend zunächst der Technologietransfer relativ reibungslos zu verlaufen, doch stellte sich allerdings schnell heraus, dass die vorhandenen Kompetenzen der eingestellten japanischen Arbeitskräfte – oft herkömmliche Handwerker – in Frage gestellt werden mussten.

2.4.1 Akquisition von Maschinen aus Frankreich und neue Kompetenzanforderungen

Bereits Ende der 1850er Jahre stand die Diskussion um die ‚Unabhängigkeit vom Waffenimport aus dem Westen‘ (*heiki no dokuritsu*) im Mittelpunkt der Außenpolitik der Tokugawa-Regierung. Um dieses Ziel zu erreichen, begann das Shōgunat die im Jahr 1853 auf einer Insel in der Bucht von Tōkyō gegründete Ishikawajima-Schiffswerft, für den Kriegsschiffbau zu erweitern. Für diesen Zweck wurde Hida Hamagorō (1830-1889) 1864, bereits ein halbes Jahr vor der Reise von Shibata, zum Einkauf von Maschinen und zum Erlernen des Maschinenbaus nach Den Haag entsandt.

Hida gehörte damals zu den wenigen in einer europäischen Ausbildungsstätte ausgebildeten Fachkräften für Maschinenbau. Er hatte Marinekunde, Ingenieurwissenschaften, Gesundheitswesen, Geographie und Praxis für Schiffbau in der Nagasaki-Marineakademie vom Ansei 3.12.26 (26.01.1857) bis zum Ansei 5.5.11 (21.06.1858) studiert. Er absolvierte diese erste von Holländern organisierte Schule für die Aneignung der Schiffbautechnologie mit einer ausgezeichneten Note und wurde gleich nach dem Studium Abteilungsleiter der Maschinenbau-Abteilung der Ishikawajima-Schiffswerft. Dort entwarf er die erste hochseegängige Schraubenkorvette *Chiyoda-gata*, welche allein von Japaner gebaut worden war (Etō 1974:294). *Chiyoda-gata* war im Gegensatz zu den damals in Japan produzierten Schiffen sehr strukturstabil (Nihon kōgakkai 1931:280).

Die Tokugawa-Regierung, die zuvor die Erweiterung der Ishikawajima-Schiffswerft beschlossen hatte, entschied sich doch aufgrund des Platzmangels dieser Schiffswerft eine neue, dem europäischen Standard entsprechende moderne Schiffswerft in Yokosuka zu bauen. Als Hida in Holland die Entscheidung vom Bauprojekt der Yokosuka-Schiffswerft erhielt, hatte er bereits 974 Maschinen und Werkzeuge in Holland und England für die Ishikawajima-Schiffswerft bestellt (s. Tab. 4). Die Regierung beauftragte ihn dann am Genji 2.4.1 (25.04.1865), Shibata und VERNY in Frankreich beim Einkauf von Anlagen und Maschinen zu unterstützen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:23).

Punkt 6 des Gründungskonzeptes sah vor, dass die eingekauften Maschinen und Werkzeuge alle von einem Meister im Bereich Maschinenbau kontrolliert werden sollten (vgl. Yokosuka kaigun kōshō 1973a:14). Da die Einstellung eines Meisters oder

eines Ingenieurs in Frankreich erst am 08.12.1865 erfolgte, waren diese Maschinen, die zum Teil bereits verpackt auf dem Transportschiff standen, von Verny ausgepackt und eigenhändig kontrolliert worden (Etō 1974:172).

Tab. 4: In Holland von Hida gekaufte Maschinen und Werkzeuge (Etō 1974:173-176)

Artikel	Anzahl
6t-Dampfhammer	1
3t-Dampfhammer	1
2t-Dampfhammer	1
0,5t-Dampfhammer	2
Auslauf	9
Material für Dampfmaschine	1 Set
Glühofen	4
15t-Armkran	1
10t-Armkran	2
6t-Armkran	1
Vertikaler Dampfkessel	2
Horizontaler Dampfkessel	1
Amboss	24
Pressmaschine	1
Dampfmaschine (10 PS)	1
Werkzeug für Gießerei	12
Außenmauer des Schmelzofens und Lüftungskanal	12
Werkstoff (unbekannt)	6
Werkzeug (unbekannt) 24 Paare	864
Fahrwerk	1
14 Diameter Eisenrohr 150 Fußeinheit	1
Kranzubehör	24
Kran (30 Tonnen Stärke)	1
Werkzeug (unbekannt)	1
Werkzeug (unbekannt) (10 Tonnen Stärke)	1

Aus dieser Liste von eingeführten Maschinen kann man ermessen, welche Fertigkeiten, Bedienungswissen, Wartungs- und Reparaturkompetenzen von japanischen Arbeitskräften verlangt wurden. Je nach Konstruktion und dem Zweck der Maschinen änderten sich aber auch die Anforderungen an die Bediener. Im Allgemeinen werden heute von Maschinenbedienern folgende Fähigkeiten verlangt (vgl. Baethge 1998a:464):

– Inhaltlich

- Wissen über Eigenschaften von Stoffen und Methoden ihrer Bearbeitung.
- Wartung und Instandhaltung von Maschinen,
- Problemlösefähigkeit.

– Räumlich

- Eine Konzentration von Betätigung und zugleich Kooperation auf jeweils begrenzte betriebliche Bereiche.

– Zeitlich

- Eine hohe Kontinuität des Arbeitseinsatzes, auf der die Langlebigkeit betrieblicher Produktionsstrukturen aufbauen konnte.

Auch wenn Maschinen heute komplexer sind als in den 1860er Jahren waren diese grundsätzlichen Kenntnisse für die Bedienung der Maschinen sicherlich auch damals erforderlich. Um solche Fähigkeiten bei den japanischen Arbeitskräften zu implementieren, war die Einstellung von französischen Fachkräften unentbehrlich. In den ersten vier Monaten der Gründung der Yokohama-Eisenhütte, die als eine provisorische Werkstattdsammlung zwecks der Ausbildung von japanischen Arbeitskräften konzipiert worden war, wurden bereits zwei Schleifer eingestellt. Aufgrund der frühen Einführung von solchen Fachleuten, im Vergleich zu den anderen Fachkräften wie Gießer oder Kesselschmied, waren die Schleifmaschinen und Drehbänke in der Yokohama-Eisenhütte bereits zu Beginn von 1865 betriebsbereit.

Tab. 5: In Frankreich von Shibata und Verny eingekaufte Maschinen und Werkzeuge (Etō 1974:176-178)

Artikel	Preis/Porto bis zum Hafen (Franc)
Werkzeug (unbekannt) ein Set	26.000,00
Drehbank und zwei weitere Maschinen	8.535,00
Taucheranzüge und zwei weitere Artikel	27.883,50
Schleifmaschine und drei weitere Artikel	44.430,00
Boden-Untersuchungsmaschine	2.250,00
Schneidemaschine	1.000,00
Kreissäge und drei weitere Artikel	12.330,00
Maschinen (unbekannt) und ein weiterer Artikel	749,65
Schleifmaschine für kleine Oberfläche und 20 weitere Artikel	143.834,65
Kreuzwagen (4 PS) und 18 weitere Artikel	138.564,35
Werkzeuge für Schmiede und zwei weitere Artikel	8.197,00
Pumpe und drei weitere Artikel	15.057,10
Bohrer und 26 weitere Artikel	21.810,43
Gusseisen und 98 weitere Artikel	120.958,30
Dampfmaschinen (30 PS) und fünf weitere Artikel	290.100,00
Werkzeug und Filter sowie 16 weitere Artikel	85.869,00
Holzverarbeitungsgeräte und zwei weitere Artikel	20.600,00

Noch bevor diese Maschinen ankamen, waren andere Maschinen aus Saga nach Yokosuka gebracht worden. Es handelte sich dabei um von dem Saga-Lehnstum Anfang 1860 aus Amerika eingeführte Maschinen, die für eine Schiffswerft in diesem Lehnstum gedacht waren. Allerdings scheiterte die Durchführung solcher Pläne an den enormen Baukosten. Aus diesem Grund wurden diese Maschinen dann nach Yokohama transportiert und waren so Grundbausteine für die dortige provisorische Schiffswerft.

2.4.2 Rekrutierung von Fachkräften aus Frankreich

Nach dem Phasenmodell von Ruttan und Hayami (1973:124-125) verläuft ein internationaler erfolgreicher Technologietransfer in drei Schritten: 1. Einführung von Maschinen, 2. Einführung von Bedienungsanleitungen und Konstruktionsunterlagen und 3. Einführung von Fachkräften aus dem Geberland. Das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft fand in der ersten Gründungsphase nach dieser Reihenfolge jedoch in komprimierter Form statt.

Das Gründungskonzept sah vor, dass das Ziel der Reise von Shibata die Einführung von Maschinen mit den Konstruktionsbeschreibungen und zugleich die Rekrutierung von Fachleuten war. Dies verlief so, dass Verny die Kandidaten anhand seiner gesammelten Informationen aus allen großen Schiffswerften in Frankreich im Voraus auswählte und sie Shibata vorstellte.

Tab. 6: Im Gründungskonzept geplante Einstellung von französischen Fachkräften (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:10)

Berufsbezeichnung	Meister	Mitarbeiter	Insgesamt
Dreher	3	8	11
Schleifer	1	1	2
Gießer	1	3	4
Kesselschmied	1	4	5
Matrose	1	1	2
Schiffszimmermann	1	2	3
Schmied	1	3	4
Sekretär	1	0	1
Abdichter	0	1	1
Zivilingenieur	1	3	4
Insgesamt	11	26	37

Während der Reise von Shibata kamen viele Bewerber, die durch Zeitungsartikel von der japanischen Delegation erfuhren, direkt zu ihrer Unterkunft. Shibata und Verny stellten, trotz dieser zuströmenden Bewerber in allen Städten, ausschließlich die bereits in den damals renommiertesten Marine-Schiffswerften tätigen Fachkräfte nach Absatz vier des Gründungskonzeptes ein, in dem die geplante Arbeitsorganisation und die Zahl der französischen Fachleute dargestellt waren (s. Tab. 6).

Aufgrund der relativ großen Entfernung des Krankenhauses in Yokohama, zu dem die französischen Arbeitskräfte in einem Notfall geschickt werden sollten, schlug Verny dem Gründungskomitee vor, darüber hinaus einen Arzt einzustellen. Ferner plante Verny wegen der Bedeutung des Zeichners bei der Entwicklung eines Kriegsschiffes

sicherheitshalber einen französischen Zeichner einzustellen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:40). Diese zwei außerplanmäßig eingestellten französischen Fachkräfte waren der Arzt Paul Savatier und der Zeichner Louis Mélingue. Insgesamt 43 Franzosen wurden so in der ersten Phase des Bauprojektes rekrutiert (s. Tab. 7).

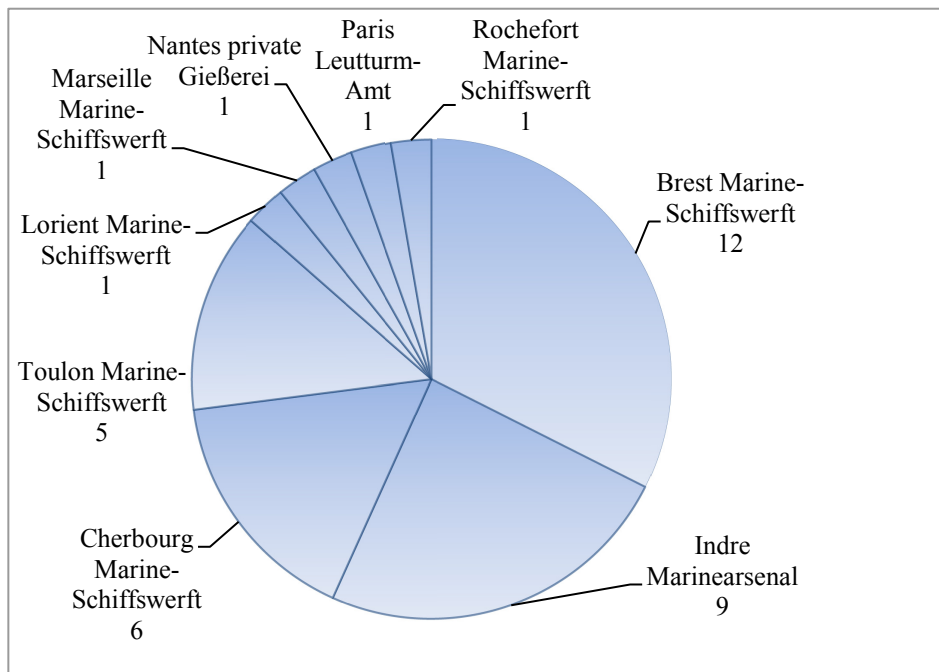
Tab. 7: Die 1866 in die Yokosuka-Schiffswerft eingestellten Fachkräfte aus Frankreich (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a: 75-77; Sawa 1982:110-118)

Berufsbezeichnung	Anzahl
Kesselschmied	6
Schleifer	4
Maurer	4
Schmied	4
Gießer	3
Mechaniker	3
Schiffszimmermann	3
Zeichner	3
Buchhalter	2
Takelagebauer	2
Zivilingenieur	2
Chemiker	1
Hilfskraft	1
Marineingenieur	1
Modelltischler	1
Steinmetz	1
Abdichter	1
Verzierer	1
Insgesamt	43

Die meisten Fachkräfte aus Frankreich hatten ihre Fachkompetenz in den französischen, damals als sehr modern betrachteten, Marineschiffswerften erworben (s. Abb. 2). Hinsichtlich ihres ausgeübten Berufs in der Yokosuka-Schiffswerft, übernahmen die französischen Fachkräfte die gleichen Aufgaben, welche sie in ihren vorherigen Werkstätten bereits inne hatten. Daher gab es keine Diskrepanz zwischen ihrem Beruf und dem zugewiesenen Aufgabenbereich (*„mismatching“*) in der Yokosuka-Schiffswerft.

Insgesamt arbeiteten 1866, zu Beginn des Bauprojektes, 52 Fachkräfte aus Frankreich in der entstehenden Schiffswerft. Davon waren allerdings neun Personen nur für die Yokohama-Eisenhütte tätig.

Abb. 2: Herkunft der französischen Angestellten (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a:75-77)



Die Aufgaben der französischen Fachkräfte gingen jedoch in dieser komprimierten Gründungsphase über die Tätigkeit in ihrem Fachbereich hinaus. Sie waren neben der Berufstätigkeit auch als Lehrkräfte für die später eingerichteten Schulungseinrichtungen und vor Ort bei der Produktion tätig. Mit den modernsten Maschinen und den ausgezeichneten Fachkräften aus der französischen Marine, die mit dem neuesten Wissen der modernen Schiffbautechnologie ausgerüstet waren, sollten nun die Japaner lernen, wie man Schiffe nach europäischer Technologie baut. Dafür mussten aber zunächst japanische Arbeitskräfte mit außergewöhnlicher Lernbereitschaft und -fähigkeit rekrutiert werden.

2.4.3 Rekrutierung der japanischen Arbeitskräfte

Während die französischen Arbeitskräfte zu Beginn des Projektes ausschließlich auf der oberen Ebene der Produktionsorganisation tätig waren, bildeten die Mehrheit der japanischen Arbeitskräfte die Werkarbeiter. Über die Arbeitskräfte, die in der Yokohama-Eisenhütte und Yokosuka-Schiffswerft eingesetzt worden waren, gibt es keine genauen Daten. Vier Informationsquellen sind jedoch bisher bekannt:

1. Der zweite und fünfte Absatz des Gründungskonzeptes,

2. Die Daten über die sogenannten ‚ausgezeichneten Handwerker‘ in der Tōkyō-Gegend: *Tōkyō meikō kagami*,
3. Das Rekrutierungskonzept des Direktors der Yokohama-Eisenhütte: de Rotour,
4. Die Aufzeichnung offizieller Dokumente des Marineministeriums: *Kaigun kōbun ruisan*.

2.4.3.1 Werkarbeiterrekrutierung für die Yokohama-Eisenhütte

Der zweite Absatz des Gründungskonzeptes sieht vor, dass hundert auf Meisterniveau arbeitende (*jukutatsu shita* = meisterhaft beherrscht) Holz- und Metallhandwerker in die Yokohama-Eisenhütte eingestellt werden sollen. Ferner weist das Gründungskonzept darauf hin, dass diese Arbeitskräfte die westliche Technologie von den französischen Angestellten erlernen und dann dieses Wissen wiederum an ihre Nachfolger weitergeben sollen. Zwischen den Arbeitskräften sollte eine positive Wettbewerbssituation entstehen, damit ihr Wissen sich durch das Wettlernen weiter entwickeln konnte (Yokosuka kaigun kōshō 1973a: 7).

Zu Beginn der Inbetriebnahme der Yokohama-Eisenhütte waren ca. hundert japanische Holz- und Metallhandwerker tätig. Die in der Yokohama-Eisenhütte in der Gründungsphase befindlichen Werkstätten waren: Schmiede, Gießerei, Modell-Tischlerei, Dreherei, Kesselschmiede, Holzverarbeitungs-, Takelage- und Schiffsgerätewerkstätten (Zōsen kyōkai 1911:102). Der Bau der Werkstattgebäude begann im März 1865 und wurde am 13.10.1865 vollendet (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:24; 39).

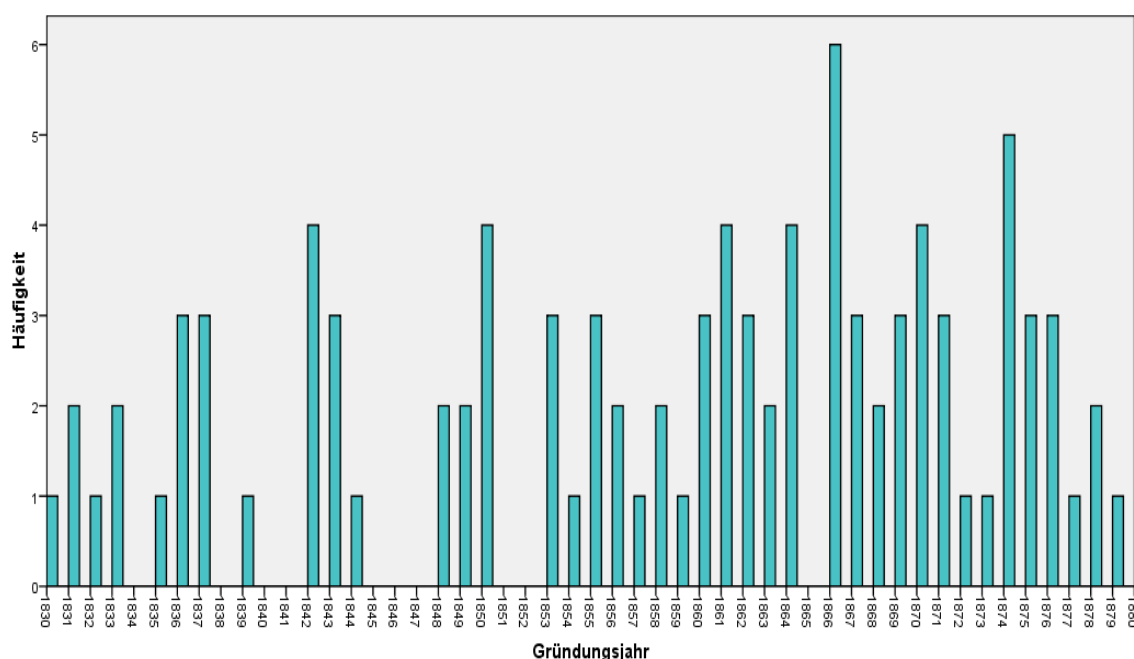
Ein Monat nach der Vollendung des Baus, sollten, laut der Anweisung von Oguri Kōzukenosuke Tadamasa, dem Steuer- und Finanzkommissar (*kanjō-bugyō*) der Tokugawa-Regierung, alle Anlagen und Maschinen in die Gebäude installiert werden (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:39). Daraus ergibt sich, dass hundert angelernte Handwerker bis Ende 1865 eingestellt wurden. Dabei handelte es sich um 30 Werkarbeiter für die Montage, 20 Werkarbeiter für die Dampfmaschinen, 12 Schiffszimmerer, 12 Schmiede, acht Schreiner, vier Segelmacher für die Takelage, zwei Zimmerleute sowie 14 weitere Arbeiter (Etō 1974:191).

Die zweite Quelle, das *Tōkyō meikō kagami*, ist eine Zusammenstellung von Angaben über insgesamt 650 damals als ‚ausgezeichneter Handwerker‘ (*meikō*) bezeichnete Handwerker in der Tōkyō-Gegend. Dieses Quellenmaterial spiegelt zwar

kein Gesamtbild der Metallarbeiter in Tōkyō wider, allerdings können daraus gewisse Entwicklungstrends innerhalb der Metallhandwerkerbetriebe in der Tōkyō-Gegend abgeleitet werden.

Betrachtet man den Trend der Betriebsgründungen von Metallarbeitern (Gießer, Schmiede, Edelmetallarbeiter und Metallbildhauer), so fällt auf, dass im Jahre 1865 kein Betrieb gegründet wurde (s. Abb. 3). Im Jahre 1866 dagegen gab es einen sprunghaften Anstieg der Betriebsgründungen.

Abb. 3: Anzahl der Betriebsgründungen im metallverarbeitenden Gewerbe zwischen 1830 und 1880 (zusammengestellt nach *Tōkyō meikō kagami* 1879a; 1879b)



Zieht man die Vollendung der Werkstattgebäude der Yokohama-Eisenhütte am Keiō 1.8.24 (13.10.1865) und Beginn des Baus der Yokosuka-Schiffswerft im darauf folgenden Monat bzw. am Keiō 1.9.27 (15.11.1865) in Betracht, so liegt die Vermutung nahe, dass der Totalausfall der Betriebsgründung 1865 auf die Rekrutierung von in Tōkyō ansässigen Metallarbeitern für die beiden Fabriken, die die damals größten metallverarbeitenden Fabriken in Japan waren, zurückzuführen war.

Die dritte Quelle, der offizielle Brief des ersten Direktors der Yokohama-Eisenhütte, de Rotour (sein vollständiger Name ist nicht bekannt), bestätigt diese Vermutung. Sein an die Tokugawa-Regierung eingereichtes Konzept zur Rekrutierung von japanischen Arbeitskräften weist darauf hin, dass zehn Schmiede, zehn Kupferarbeiter und sieben Gießer, die ausschließlich aus der Tōkyō-Gegend stammten,

eingestellt werden sollten (Etō 1974:168-169). De Rotour war von der Arbeitsqualität der Metallarbeiter in Tōkyō sehr überzeugt und empfahl daher deren Einstellung. Die Fertigkeiten der Tōkyōter Handwerker seien sowohl in der Arbeitsgeschwindigkeit als auch in der Arbeitsqualität höher einzuschätzen als bei den Handwerkern aus der Nagasaki-Gegend, wo de Rotour sich vorher aufgehalten hatte (Suzuki 1996:12).

2.4.3.2 Rekrutierung der Arbeitskräfte für die Yokosuka-Schiffswerft

Der Bau der Yokosuka-Schiffswerft begann am Keiō 1.9.27 (15.11.1865). Diese sollte an der Yokosuka-Bucht eingerichtet werden, deren topographische Beschaffenheit der der Toulon-Bucht ähnelte. Das Grundstück für die Schiffswerft war ca. 820 Meter breit und ca. 180 Meter lang. Für die Errichtung der Werkstätten für die Schiffswerft sollte zunächst der Boden geebnet werden. Dafür wurden die Strände mit Erde aufgeschüttet. Für diese Arbeit wurden 200 Arbeiter aus einem Lager (*yoseba ninsoku*) eingesetzt (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:35).

Das Grundstück der Yokosuka-Schiffswerft sollte wegen des großen Gewichts der werfttypischen Maschinen und Anlagen gepflastert werden. Dieses Steinmaterial kam meist aus Izu und Sagami, also benachbarten Regionen. Für das Gebäude sollten ferner Ziegelsteine hergestellt werden. Diese Ziegelsteine wurden vom einzigen Chemiker unter den französischen Angestellten Boel (kompletter Name unbekannt) hergestellt. Er hatte im Mai 1866 auf dem Grundstück der Yokosuka-Schiffswerft eine Ziegelfabrik erbauen lassen. Für die Herstellung von Ziegeln wurde die weiße Tonerde des Amagi-Bergs in Izu verwendet (Etō 1974:210). Ebenfalls mit diesen Ziegeln wurde der erste Leuchtturm nach westlicher Technologie in Japan, der von einem französischen Angestellten, Louis Felix Florent (1830-1900), entworfen worden war, am Meiji 1.12.29 (10.02.1869) fertig gebaut (Miyanaga 1998:90).

Die meisten Werkstätten waren bis zum Jahr 1870 bereits soweit fertig gestellt, dass die Reparatur von Schiffen möglich war und die Herstellung von Maschinen für andere öffentliche Unternehmen wie zum Beispiel das Silber-Bergwerk in Ikuno durchgeführt werden konnte. So wurde zum Beispiel der Bau der Schmiede bereits im Mai 1869 vollendet. Die Fläche der Schmiede betrug 2.660 m² und besaß 14 Maschinen mit einer Antriebsanlage von zehn PS. 1869 waren dort bereits 108 Arbeitskräfte tätig (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:137).

Tab. 8: Handwerker in der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft 1869 und 1870
(Yokosuka kaigun kōshō 1973a:133-135;167-168)

Berufe	1869	1870
Hilfsarbeiter	416	213
Schiffszimmerleute	41	217
Matrosen	37	70
Schleifer	27	54
Schmiede	27	0
Segelmacher	21	37
Heizer	16	44
Schleifmaschinenbediener	13	0
Schreiner	9	9
Zeichner	4	7
Kupferarbeiter	3	0
Dreher	2	0
Maurer	2	9
Steinmetze	1	11
Dachdecker	0	2
Gießer	0	107
Hilfskräfte für Schiffszimmerleute	0	25
Kesselschmiede	0	144
Zimmerleute	0	10
Gesamtzahl	619	959

Wie beim Yokohama-Eisenwerk wurden oft erfahrene Handwerker aus der Tōkyō-Gegend, die bereits eine Ausbildung für die entsprechenden Stellen wie zum Beispiel Gießer oder Schmied absolviert hatten, für die Schiffswerft eingestellt. Die damals ausgeübten Berufsarten in der Yokosuka-Schiffswerft stellten um 1870 eine breite Palette von handwerklichen Tätigkeiten wie Dachdecker, Dreher, Erdarbeiter, Schleifer, Heizer, Hilfskräfte, Kartographen, Kessel-Hersteller, Kupferarbeiter, Matrosen, Schiffszimmerleute, Schleifmaschinenbediener, Schmiede, Schreiner, Segelmacher, Steinmetze und Zimmerleute (s. Tab. 8) dar. Unter den Schiffswerftarbeitern war der Anteil von Schiffszimmerleuten der größte. Innerhalb eines Jahres verfünffachte sich die Zahl von Schiffszimmerleuten. Um die Schiffswerft mit der modernsten westlichen Technologie in Betrieb zu nehmen, war der Einsatz von herkömmlichen Schiffszimmerleuten, die schiffbautechnische Grundlagen des Wissens und Könnens mitbrachten, unentbehrlich. Die meisten Werkarbeiter kamen aus der Gegend um Tōkyō, in der es viele Zimmerleute und Schreiner sowie Büchenschmiede gab.

Eine weitere Quelle, das *Kaigun kōbun ruisan* (Offizielle Dokumentation des Marineministeriums), zeigt, dass (vgl. Nishinarita 2004:64-86):

1. viele traditionelle Handwerker aus der Tōkyō-Gegend als Werkarbeiter eingestellt wurden,
2. wenige Personen aus dem Samurai-Stand, die handwerkliche Fertigkeiten besaßen, als Werkarbeiter eingestellt wurden und
3. Bauern mit ausgezeichneten handwerklichen Fertigkeiten eingestellt wurden.

Zu 1: In den Verordnungen über die Einstellung von nicht staatlich eingestellten Handwerkern aus dem Jahr 1872 fällt auf, dass Schiffszimmerer, Zimmerer, Schmiede und Segelmacher am häufigsten eingestellt wurden. Aus den Verordnungstexten ist abzulesen, dass diese traditionellen Handwerker nicht nur wegen ihres für die Aufgabenanforderungen passenden Berufsprofils, sondern auch aufgrund ihrer besonders ausgezeichneten Fertigkeiten in ihrem Bereich eingestellt worden waren. Handwerker mit ausgezeichneten Fertigkeiten erhielten gleich den Status des staatlichen Angestellten (Nishinarita 2004:75). Dazu gehörten zwei Zeichner, ein Takelagewerker, ein Metallarbeiter, ein Schmied sowie zwei Kesselschmiede. Ihre Einstellung als Beamte wurde oft damit begründet, dass sie in ihrem Bereich ausgezeichnete ‚erfahrene und geschickte Handwerker‘ (*jukuren kō-sha*) waren.

Zu 2: Eingestellt wurde ebenso aus dem Samurai-Stand. Die Einstellung von Arbeitskräften aus dem Samurai-Stand war jedoch selten. Manche wurden allerdings nach der Einstellung aufgrund ihrer nicht selten unvollkommenen Fertigkeiten unter einem Handwerker eingesetzt. Sie arbeiteten dann als Hilfskraft für die Handwerker und sollten dabei von den Handwerkern die Arbeitstechniken erlernen (Nishinarita 2004:80). Ausgezeichnete, geschickte Handwerker mit hohen Fertigkeiten dagegen erhielten einen Beamtenstatus.

Zu 3: Als Werkarbeiter eingestellt wurden auch Bauern, die handwerkliche Fertigkeiten besaßen. Solche Bauern wurden oft in der Zeichnungsabteilung eingestellt. Wenige von ihnen erwarben ebenfalls den Status eines Beamten (Nishinarita 2004:82).

Die Werkarbeiter für die Eisenverarbeitung wie Kesselschmiede, Schmiede und Arbeiter für die Gießerei der Yokosuka-Schiffswerft wurden ebenso überwiegend aus den Handwerkern der Tōkyō-Gegend rekrutiert. Dies war möglich, da eine Vielzahl von Werken zur Waffenherstellung für die Shōgunatsregierung, insbesondere Büchsenmacher, in der Gegend existierte. Durch den Sturz der Tokugawa-Regierung im Jahre 1868 verloren dann allerdings viele Büchsenmacher, die von der alten

Regierung eingestellt worden waren, ihre Arbeit. Ein Teil dieser Büchsenmacher, die bereits das Grundwissen zur Metallverarbeitung besaßen, erhielt dann in der Yokosuka-Schiffswerft eine neue Arbeitsperspektive als Schmied oder Gießer.

Im Hinblick auf die Rekrutierung von Zimmerleuten und Schreincrn konnte die Yokosuka-Schiffswerft ebenso auf ein reichliches Angebot an Arbeitskräften zurückgreifen. Dies lässt sich auf das Übergewicht der Handwerker im Bereich des Hausbaus wegen der häufigen Brände in Tōkyō zurückführen. Die Stadt Edo bzw. Tōkyō hatte in 277 Jahren 487 Großbrände erlebt (Endō 1985:23). Hausbrände bedeuteten für die Zimmerleute die Schaffung neuer Arbeit und wurden von ihnen als ‚Blumen der Stadt Edo‘ (*Edo no hana*) bezeichnet (Endō 1985:23). Nach den Großbränden sollten die Häuser schnell und qualitätssicher wieder errichtet werden. Dies war auch der Grund, warum die Handwerker in Tōkyō schneller als die in anderen Regionen arbeiteten.

Aufgrund dieses reichlichen Angebots von Handwerkern in der Tōkyō-Gegend war die Rekrutierung von Werkarbeitern für die Yokohama-Eisenhütte und Yokosuka-Schiffswerft nicht allzu schwer. Ferner konnten diese Handwerker mit ihrem herkömmlichen handwerklichen Wissen, wie zum Beispiel dem Materialwissen, auch als Schreiner, als Schmiede oder als Gießer in der Yokosuka-Schiffswerft ihre Berufe ausüben. So wurden zum Beispiel 1873, im Rahmen der Expansion der Yokosuka-Schiffswerft, 110 fest angestellte Handwerker (*kakae-shokunin*) eingestellt (Kamiki 1988:3). Sie erhielten als fest angestellte Handwerker in der Werft bereits Monatsgehalt und hatten als Führer einer Arbeitsgruppe (*oyakata*) Lehrlinge bzw. Tagelöhner zu betreuen. Die Schlussfolgerung liegt nahe, dass diese *kakae-shokunin* mit ihren Lehrlingen zusammen in der Yokosuka-Schiffswerft arbeiteten. Diese Rekrutierungsmaßnahme wurde aufgrund der hohen Fluktuationsrate von Werkarbeitern in der Yokosuka-Schiffswerft ergriffen. Die auf diesem Wege rekrutierten Werkarbeiter waren mit ihrem *oyakata*, der als Betreuer für sie fungierte, sowohl auf der funktionalen als auch auf der emotionalen Ebene eng verbunden. Aus dieser Arbeitsgruppe auszusteigen wurde so erschwert, und man hoffte, die Fluktuation der Arbeitskräfte so etwas eindämmen zu können (Kamiki 1988:3).

Die herkömmlichen Handwerker benötigten dennoch häufig eine Anlernphase, da sich die Werkzeuge und der Produktionsprozess dieser Tätigkeiten in der Schiffswerft

zum Teil von den bislang ausgeübten Tätigkeiten sowie den bislang bekannten und genutzten Werkzeugen erheblich unterschieden. Darüber hinaus führte der Übergang von einer handwerklichen zu einer industriellen Produktion zu einer Arbeitsteilung auf horizontaler und vertikaler Ebene. So entstand eine Unternehmensorganisation, in der neue Führungspositionen wie Vorarbeiter und Ingenieure benötigt wurden.

Die Berufe Heizer und Dreher waren neu. Für den Einsatz in diesen Tätigkeiten mussten die japanischen Arbeitskräfte mit den westlichen Maschinen und Anlagen zunächst vertraut gemacht werden. Die für die japanischen Handwerker völlig neuen Maschinen waren zum Beispiel Schleifmaschine, Stichsäge, Dampfhammer, Bohrer und Drehbänke sowie andere Anlagen, die Shibata und Hida aus Europa besorgt hatten. Hier war ein Anlernen an den Maschinen notwendig und dies fand meist inoffiziell als *on the job training* vor Ort statt (Levin 1980:140). Dies reichte zwar, die eingeführten Maschinen zu betätigen und zu kontrollieren, aber nicht für eine aktive Nutzung von Technologien und eine selbstständige Produktion von Waren. Für die weitere Entwicklung im technischen Bereich war daher ein systematisch organisiertes innerbetriebliches Ausbildungssystem für die Emergenz von ‚sozialen Trägern der Technologie‘ (Lorentzen 1990:195), die technisches Wissen und Können sowie Führungskompetenzen besitzen, notwendig.

3 Die innerbetriebliche Aus- und Weiterbildung in der Yokosuka-Schiffswerft in der ersten japanischen Industrialisierungsphase

Eine innerbetriebliche Aus- oder Weiterbildungsmaßnahme wird dann nötig, wenn die Diskrepanz zwischen dem geforderten Qualifikations- oder Kompetenzprofil und dem qualifikatorischen Ist-Zustand von Mitarbeitern erkannt wird (vgl. Baethge 1998b:24). In dieser Hinsicht ist ein Aus- und Weiterbildungssystem eine Anpassungsmaßnahme an veränderte technische und/oder arbeitsorganisatorische Entwicklungen. Der folgende Rückgriff auf die Geschichte der Aus- und Weiterbildungsstätten in der Yokosuka-Schiffswerft dient zur Verdeutlichung des erfolgreichen Technologietransfers im Schiffbaubereich.

Im Hinblick auf den Technologietransfer aus Frankreich erlebte die Yokosuka-Schiffswerft drei Phasen der aus- und weiterbildungsorganisatorischen Entwicklung:

1. Vorbereitungsphase,
2. Technische Anpassungsphase,
3. Materialtechnische Anpassungsphase.

Angesichts des Entschlusses der Tokugawa-Regierung, Militärtechnologie aus Frankreich einzuführen, wurde zunächst die Problematik der mangelnden Sprachkenntnisse auf japanischer Seite für einen gelingenden Informationsaustausch zwischen dem Geberland Frankreich und dem Nehmerland Japan erkannt. Dementsprechend war die Gründung einer Schule für Französisch die erste Maßnahme. Diese Schule war zwar nicht direkt in der Yokosuka-Schiffswerft angesiedelt, stellte aber kompetente Dolmetscher, die über Grundlagen des technischen Wissens verfügten, für die Yokosuka-Schiffswerft zur Verfügung. Die in der ersten japanischen Modernisierungsphase ausgebildeten Schiffssingenieure stammten fast alle aus dieser Schule.

In der zweiten Phase wurde angesichts der veränderten Schiffbautechnologie der Versuch unternommen, den Missklang zwischen den Fertigkeiten der japanischen Werftmitarbeiter und dem erforderlichen Qualifikationsniveau zu beseitigen. Das gewählte Instrument war die Errichtung eines systematisch organisierten Aus- und Weiterbildungssystems für zwei Arten von Führungskräften in der Werft: Ingenieure und Vorarbeiter. Die in der Werft gegründete Ingenieurschule stellte Personal bereit,

das sich die westliche Schiffbautechnologie angeeignet hatte und dieses Wissen weitergeben konnte. Der Transfer der Schiffbautechnologie aus Frankreich war dann bereits in der zweiten Hälfte der 1870er Jahre abgeschlossen.

Der weitere technische Fortschritt in der Produktion des Schiffsmaterials erzeugte jedoch erneut eine Diskrepanz im Wissens- und Fertigungsstand der Arbeitskräfte der Yokosuka-Schiffswerft. Dies führte zur Notwendigkeit einer erneuten Entwicklung der Weiterbildungsorganisation in der Werft. Die dritte Phase befasste sich so mit dem veränderten Konstruktionsmaterial (Eisen- und Stahlbau anstatt Holz). Die rechtzeitigen Anpassungsmaßnahmen im Weiterbildungssystem führten deshalb auch zum schnellen Anschluss an die technischen Standards des Westens, hier dem Stahlschiffbau. Der für Japan positive Ausgang des ersten Sino-Japanischen Kriegs 1894 verdeutlicht den gelungenen Wissens- und Technologietransfer aus Frankreich.

3.1 Vorbereitungsphase: Ausbildung der Dolmetscher in der Französischen Schule zu Yokohama

Die Französische Schule zu Yokohama (*Furansu-go denshū-sho*; *Collège Français de Yokohama*) wurde 1865 durch die Initiative von Léon Roches und Kurimoto Sebei (später Joun) gegründet (Kurasawa 1983:678; Tomita 1983:139). Das Gründungsziel dieser Schule war, angesichts der geplanten Einführung von französischer Schiffbau- und Militärtechnologie, durch die Ausbildung von japanischen Dolmetschern für Französisch den Technologietransfer aus Frankreich zu erleichtern und zu beschleunigen (Sawa 1979:252).

Die Bezeichnung der Schule war in den offiziellen Akten nicht eingetragen worden. Daher entstanden mehrere Bezeichnungen für diese Ausbildungsstätte. Auf Französisch sprach Roches vom *Collège Japonais-Français* und Verny vom *Collège d'Yokohama*. Von Tanaka Sadao (1983:180), ein Sprachwissenschaftler für Französisch, wurde sie ferner als *Collège Français de Yokohama* bezeichnet. Im Japanischen wurde sie unter anderem *Gogaku-sho* (Sprachschule) oder *Furansu-go gakkō* (Französische Schule), *Furansu-go denshū-sho* (Französische Schule) genannt (Nishibori 1969:44). Obwohl das pädagogische Ziel der Schule keinesfalls nur die Vermittlung von Kenntnissen der französischen Sprache war, soll sie im Weiteren als ‚Französische Schule zu Yokohama‘ bezeichnet werden.

3.1.1 Anfänge des französischen Sprachunterrichts in Japan

Im Rahmen der Verteidigungspolitik erkannte die Tokugawa-Regierung bereits zu Beginn des 19. Jahrhunderts die Bedeutung der französischen Sprache. Das entscheidende Ereignis war die Invasion einer Truppe des Kapitänleutnants der russischen Marine Nikolai Aleksandrovich Khvostov auf Sachalin und auf der Iturup-Insel. Nach der Plünderung der japanischen Dörfer hinterließ er einen Brief, der auf Französisch geschrieben war. Da diesen Brief kein Japaner lesen konnte, wurde er zum damaligen Direktor des niederländischen Handelshauses in Nagasaki, Hendrik Doeff (1764-1835), gebracht. Dieser übersetzte den Brief und teilte mit, dass Russland die Öffnung Japans bzw. Handelsbeziehungen mit Japan verlangte. Falls Japan dies ablehnte, würde Russland militärische Maßnahmen gegenüber Japan ergreifen.

Die für den Handel mit den Niederlanden tätigen sechs Dolmetscher (Ishibashi Jozaemon, Nakayama Sakusaburō, Motoki Shōzaemon, Imamura Kinbei, Tarubayashi Hikoshirō und Baba Genjūrō) teilten daraufhin der Tokugawa-Regierung die dringende Notwendigkeit mit, für eine Kommunikation mit den Russen Französischkenntnisse zu erwerben (Sawa 1979:244). Sie erhielten die Erlaubnis zum Erlernen der französischen Sprache von der Tokugawa-Regierung und begannen damit beim niederländischen Direktor des Handelshauses Hendrik Doeff. Das war der Anfang der japanischen Bestrebungen zur Aneignung der französischen Sprache (Tomita 1983:136).

Die sechs Dolmetscher erarbeiteten zwei Französisch-Japanische Wörterbücher: *Furansu jihan* (Wörterbuch für Französisch: unveröffentlicht) und *Wa-Futsu-Ran taiyaku gorin* (Wörterbuch für Japanisch-Französisch-Niederländisch: unveröffentlicht). Das erste besteht aus vier Bänden. Die der authentischen französischen Aussprache sehr nahen Transkriptionen, die durch das *katakana*-Silbenalphabet dargestellt wurden, beweisen den Erfolg des Unterrichts (vgl. Sawa 1979:245). Allerdings waren diese Wörterbücher nicht vervielfacht worden und die dort festgehaltenen französischen Kenntnisse konnten praktisch nicht verbreitet werden.

Vierzig Jahre später, 1848, begann Murakami Hidetoshi (1781-1880) sein Studium der französischen Sprache in Tōkyō. Er gilt als Gründer der *furansu-gaku* (französischen Sprachwissenschaft) in Japan. Sein Wissen über die französische Sprache erwarb er sich jedoch nur durch Literaturstudien und nicht über einen direkten

Kontakt mit Franzosen. Aus diesem Grund wird seine französische Sprachfähigkeit von einigen Historikern als unzureichend bezeichnet (Tomita 1983:138).

Murakami wurde 1859 zum Direktor des damals einzigen Instituts für westliche Wissenschaften: *Bansho shirabe-sho* (Forschungsinstitut für westliche Wissenschaften), berufen. Das Institut hatte seinen Forschungsschwerpunkt neben der westlichen Sprache auch in westlichen Militärangelegenheiten und -strategien. Murakami trat jedoch 1866 von der Direktorenstelle des *Bansho shirabe-sho* zurück, und gründete 1868, im ersten Jahr der Meiji-Zeit, die Schule *Tatsuri-dō*, in der Französisch gelernt werden konnte. Bis zur Einstellung der Schule im Jahr 1878 haben insgesamt 429 Personen dort Französisch gelernt (Sawa 1979:248). Im Hinblick auf die Einstellung der Schule *Tatsuri-dō* kann vermutet werden, dass sich die Nachfrage durch den Ruf von Murakamis schlechten Französischkenntnissen drastisch verringert hatte (Sawa 1979:249). Dies weist darauf hin, dass Murakami offensichtlich keine qualitativ hochwertigen Dolmetscher für das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft bereitstellen konnte.

In der gleichen Zeit existierte eine weitere kleine französische Schule in Hakodate, die eine andere pädagogische Methode verwendete. Dort wurden zwei namhafte Dolmetscher für die Yokosuka-Schiffswerft, Shioda Saburō (1843-1889) und Tachi Yoshinori (1845-1879), ausgebildet.

3.1.2 Französische Schule in Hakodate

Nach dem Vertrag von Kanagawa vom März 1854 zwischen Amerika und Japan wurden die Häfen von Shimoda und Hakodate geöffnet. Im April des gleichen Jahres kam Perry mit seinen Kriegsschiffen zur Besichtigung nach Hakodate. Seit diesem Ereignis stieg die Spannung im Bezirk Hakodate. Die Tokugawa-Regierung übernahm die Ortschaften um Hakodate als von der Tokugawa-Regierung direkt verwalteten Bezirk (*chokkatsu-chi*) und errichtete dort das Büro des Kommissars zu Hakodate (*Hakodate bugyō*).

Für die Sicherheit und Entwicklung des Landes Ezo strebte das Hakodate-Stadtamt an, das entsprechende Personal vor Ort auszubilden. Verschiedene Schulen wurden eingerichtet. Diese Schulen waren zum Beispiel die *Shojutsu chō-sho* (Technische Forschungsanstalt), in der die Fächer Eisenerzeugung, Bergbau, Vermessungswesen, Navigationskunde oder Geschütz-Gießerei erlernt werden konnten sowie eine

Dolmetscher-Schule für Englisch und eine Schule für die Ausbildung künftiger Führungskräfte des Samurai-Standes (Kurasawa 1983:587-588). Der Direktor dieser Schule war Shioda Jun'an, der Arzt und konfuzianischer Pädagoge der Tokugawa-Regierung war.

Der erste Kommissar des Büros zu Hakodate (*Hakodate bugyō*), Takeuchi Yasunori, forderte 1855 von der Tokugawa-Regierung angesichts der durch die Hafenöffnung erhöhten Nachfrage nach Dolmetschern zwei Lehrkräfte aus Nagasaki für die *Shojutsu chō-sho* (Technische Forschungsanstalt) an. Diese entsandten Dolmetscher waren Namura Gohachirō und Iwase Yoshirō. Für die Ausbildung der künftigen Dolmetscher blieb Namura später weiter in Hakodate und unterrichtete Englisch in einem Raum des Stadtamtes für Beamte und deren Kinder.

Die von den Absolventen dieser Schule für die Yokosuka-Schiffswerft arbeitenden Dolmetscher waren Shioda Saburō, der Sohn des Direktors der Schule für die Ausbildung künftiger Führungskräfte des Samurai-Standes, und Tachi Yoshinori. Sie lernten zunächst Englisch bei Namura, später erhielten sie die Gelegenheit Französisch direkt bei dem Franzosen Mermet de Cachon, der gut mit Kurimoto befreundet war, zu lernen. Cachon hatte in Hakodate keine offizielle Schuleinrichtung, gab aber Privatunterricht in einem Zimmer des französischen Generalkonsulats zu Hakodate. Durch die direkte Methode konnten sich die beiden Schüler sowohl phonetisch als auch grammatisch die französische Sprache gut aneignen. Laut Kurimoto, der mit Cachon Sprachaustausch gepflegt hatte, waren Shioda und Tachi in der Zeit um 1865 die einzigen Japaner, außer ihm selbst, die Französisch sprechen und verstehen konnten (Nishibori 1988: 554). Die beiden Schüler wurden später, 1865 (Tachi) und 1866 (Shioda), von der Yokosuka-Schiffswerft als Dolmetscher eingestellt und spielten eine große Rolle in deren Aufbauphase bei den technischen Verhandlungen mit den Franzosen.

Diese beiden Dolmetscher reichten jedoch für das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft und die anderen von Franzosen unterstützten Projekte im militärischen Bereich nicht aus. Eine systematisch organisierte Schuleinrichtung für die Französisch-Dolmetscher war angesichts der künftigen Zusammenarbeit mit den Franzosen und dem damit verbundenen Technologieimport von großem Interesse für die Regierung.

3.1.3 Ausbildung in der Französischen Schule zu Yokohama

Über das genaue Datum der Eröffnung der Schule gibt es kein offizielles Dokument. Nach den Professoren der Handelsgeschichte Ōtsuka Takematsu und Numata Jirō war der offizielle Eröffnungstag der Französischen Schule zu Yokohama am Keiō 1.3.6 (1. April 1865) gewesen (Nishibori 1969:49). Das wären dann drei Monate nach der Erstellung des Gründungskonzeptes der Yokosuka-Schiffswerft.

3.1.3.1 Die Schulorganisation

Bei der Gründung der Französischen Schule zu Yokohama wurden Oguri Kōzukenosuke und Kurimoto Sebei (später Joun) sowie Asano Ujisuke als Verantwortliche benannt (Kurasawa 1983:690). Der Direktor der Schule war Cachon, der aufgrund der Empfehlung von Roches für die Stelle eingestellt und aus Hakodate nach Yokohama zog. Er war kein fest angestellter Direktor, da er zugleich als Botschafter und Sekretär für den französischen Konsul und als Dolmetscher tätig war. Cachon war für das Schul- und Unterrichtskonzept zuständig und unterrichtete selbst Französisch.

Im August 1866 waren zunächst drei französische Lehrkräfte in der Schule tätig. Diese waren neben Cachon, Charles Buland und Lenéru (vollständiger Name unbekannt). Von ihnen war Buland zunächst der einzige fest angestellte Lehrer in der Schule. Aufgrund seines Fleißes entschloss sich die Tokugawa-Regierung, ihm sogar das tägliche Essen auf Kosten der Regierung zu gewähren (Kurasawa 1983:683).

In drei Jahren arbeiteten insgesamt neun Lehrer aus Frankreich an der Schule (Nishibori 1973:51-52; Nishibori 1981:296):

1. Emmanuel Eugène Mermet-Cachon,
2. Charles Buland,
3. Henri Veuve,
4. Léon Brin,
5. Fernand Pousset,
6. Lenéru (vollständiger Name unbekannt),
7. Purit (vollständiger Name unbekannt),
8. Salabelle (vollständiger Name unbekannt),
9. Louis Samie.

Die hohe Zahl muttersprachlicher Französisch-Lehrer war in Japan beispiellos und eine Garantie für die hohe Qualität der Sprachschule. Zu den Lehrkräften aus Frankreich

kam darüber hinaus eine japanische Lehrkraft. Als Cachon im August 1866 krank wurde, forderte Roches die Tokugawa-Regierung auf, Shioda Saburō, einen Schüler Cachons, als Vertreter für den Erkrankten einzustellen. Dies wurde von der Regierung angenommen, und Shioda wurde somit zum Dolmetscher für Roches und die Französischlehrer ernannt.

Die Französische Schule war eng verbunden mit der Yokosuka-Schiffswerft und der *Sanhei denshū-sho* (Schule für drei Korps: Artillerie, Infanterie und Kavallerie), die beide von den Franzosen unterstützt wurden. Die von den französischen Lehrkräften unterrichtete direkte Methode führte dazu, dass die Schüler richtig sprechen konnten und ein gutes Hörverständnis besaßen (Nishibori 1973:47). Die Schule war ferner, über den Charakter einer Sprachschule hinaus, durch das naturwissenschaftlich orientierte Curriculum fast zu einer polytechnischen Schule geworden. Aus diesem Grund setzt Nishibori (1973:48) die Französische Schule mit der 1873 gegründeten *Kōbu dai-gakkō* (*College of Engineering*) in dem Ausmaß ihrer historischen Rolle für die Modernisierung gleich.

Die Französische Schule zu Yokohama existierte zwischen 1865 und 1868, also nur ca. drei Jahre. Es wurden dort insgesamt 135 kompetente Dolmetscher mit naturwissenschaftlichem Zusatzwissen ausgebildet. Sie spielten als Vermittler des europäischen Wissens bei der Beschleunigung des Wissenstransfers und der Wissensdiffusion aus Frankreich eine zentrale Rolle.

3.1.3.2 Herkunft der Schüler

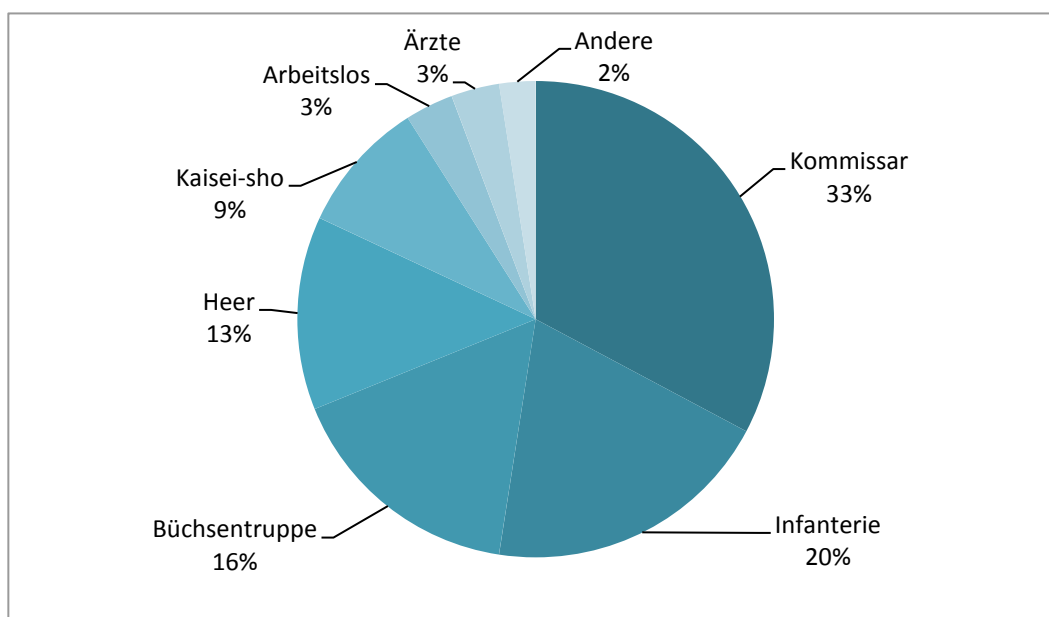
Die Schüler der Französischen Schule sollten aus dem Nachwuchs der Vasallen (*kashin*) der Tokugawa-Regierung gewonnen werden. Die Rekrutierung von Schülern lässt sich, bezogen auf die Gruppierung der Eintrittsdaten der Schüler, in drei Phasen einteilen (s. Tab. 9).

Tab. 9: Die Anzahl und der Rekrutierungszeitraum von Schülern der Französischen Schule zu Yokohama (zusammengestellt nach Kurasawa 1983:702-714)

Generationen	Rekrutierungszeitraum	Anzahl
1. Generation	Jan. 1865 - März 1865	29
2. Generation	Apr. 1865 - Jan. 1867	31
3. Generation	Feb. 1867 - Okt. 1867	75
Insgesamt		135

Von diesen 135 Schülern stammten über 30 % aus Familien von Kommissaren (*bugyō*) im zivilen Bereich der Tokugawa-Regierung. Die Nachkommen aus Familien der Kommandanten in der Infanterie (*hohei sashizu-yaku*), der Büchsentruppen (*jūtai sashizu-yaku*) oder des Heeres (*rikugun bugyō*) bildeten eine weitere Hauptkohorte von Schülern. Auch die Schüler der anderen Schuleinrichtung *Kaisei-sho*, in der ebenso Französisch unterrichtet wurde, wechselten zur Französischen Schule zu Yokohama (s. Abb. 4).

Abb. 4: Herkunftsfamilie der Schüler (zusammengestellt nach Kurasawa 1983:688-714)



Die relative Konzentration auf den Heeresbereich ist darauf zurückzuführen, dass die Schüler der ersten Generation von 1865 alle vom Büro des Heereskommissars (*Rikugun bugyō*) ausgewählt worden waren. Es wurde angestrebt, die Ausbildung von Dolmetschern angesichts des zwischen Roches und der Tokugawa-Regierung abgeschlossenen Lehrauftrages im Militärbereich zu konzentrieren. Die Schüler sollten so schnell wie möglich Französisch lernen und als Dolmetscher bei der von den Franzosen unterstützten *Sanhei denshū-sho* (Schule für drei Korps: Artillerie, Infanterie und Kavallerie) zwischen französischen Lehrkräften und den japanischen Schülern vermitteln. Dies bedeutete jedoch nicht, dass kein Dolmetscher für das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft ausgebildet worden war. Nach und nach wurden auch hoch qualifizierte Dolmetscherkräfte, die nicht nur über die Sprache, sondern auch über die Grundlagen der Schiffbautechnologie, nämlich Mathematik und Geometrie verfügten, in

der Yokosuka-Schiffswerft eingesetzt. Dass die Absolventen der Französischen Schule in allen technologischen und verwaltenden Bereichen der Tokugawa-Regierung eingesetzt werden konnten, verdankte die Regierung dem Curriculum dieser Schule, das von Cachon entwickelt worden war.

3.1.3.3 Die Schulregelungen und das Curriculum

Der Direktor der Französischen Schule Cachon entwickelte das Curriculum und die Schulregulative. Die von ihm konzipierten Schulregulative benannten zunächst die Zuständigkeiten der Schule. So wurde dort bestimmt, dass Cachon die Schulorganisation verwalten und zwei Hilfskräfte für den Schulbetrieb von der französischen Regierung zur Verfügung gestellt bekommen sollte (Kurasawa 1983:684-685). Weiter erwähnten die Schulregelungen die genaue Uhrzeit und die Tage, an denen die Lernaktivitäten der Schüler stattfinden sollten. Demnach sollte, außer an Sonntagen, der Unterricht vormittags von 8 bis 12 Uhr und nachmittags von 16 bis 18 Uhr durchgeführt werden (Kurasawa 1983:684-685). Aus der Wohnungsregel ist auch abzulesen, dass die Schüler weder nachts noch tagsüber einfach ausgehen durften. Sie waren somit in ihrem Bewegungsfreiraum auf die Schule und das Wohngebäude eingeschränkt (vgl. Nishibori 1988:564).

Der Stundenplan zeigt, dass die Schüler sich zunächst intensiv mit der Aneignung des arabischen Alphabets beschäftigen mussten. So sah die Schulregel vor, dass die Schüler in den sechs Monaten zwischen 8 und 9 Uhr vormittags und 16 bis 17 Uhr nachmittags das Alphabet an der Tafel und das Lesen üben sollten (Nishibori 1988:563). Die Schulregelungen bestimmten ferner, dass die Lehrkräfte sich auch sonntags zwischen 12 und 18 Uhr für die Schüler zur Beantwortung von Fragen zur Verfügung stellen mussten. Mittwochs ab 12 Uhr konnten sich die Schüler ausruhen oder einen Spaziergang machen (Kurasawa 1983:684-685).

Das Curriculum umfasste neben Französisch auch Weltgeographie, französische und Weltgeschichte, Mathematik, Geometrie und Reitunterricht, der ursprünglich für die der späteren Kavallerie zuzuordnenden Schüler bereitgestellt worden war. Ein Semester betrug sechs Monate. Die Schule hatte drei Klassenstufen: Anfänger, Mittelstufe und Oberstufe. Die angeführten Fächer weisen darauf hin, dass diese Schule nicht für die Ausbildung von einfachen Dolmetschern, sondern von Personal, das im internationalen und technischen Kontext kompetent agieren können sollte, konzipiert

worden war. Insbesondere die mathematischen und naturwissenschaftlichen Grundlagen halfen den später in der Yokosuka-Schiffswerft arbeitenden Absolventen der Französischen Schule bei der Fortentwicklung ihrer Kompetenz. Dies schlug sich zum Beispiel darin nieder, dass einige von ihnen Lehrer der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft und auch Lehrer für Schiffbautechnologie wurden (s. Abschnitt 3.1.4).

Um die Lernmotivation zu erhöhen, sah die Schulregel vor, dass ein Lernwettbewerb veranstaltet wurde. Jedes Jahr an den Geburtstagen des japanischen Kaisers und des französischen Königs wurden Prüfungen durchgeführt. Den ersten bis drittbesten Schülern wurden vom französischen Konsul Preise verliehen. Die Preise waren französische Fachbücher und Weltkarten (s. Tab. 10). Diese Bücher, die zum Teil auch als Textbücher benutzt wurden, bringen den Charakter dieser Französischen Schule deutlich zum Ausdruck (vgl. Kurasawa 1984:42).

Tab. 10: Textbücher und Preise für die besten Schüler der Französischen Schule zu Yokohama (zusammengestellt nach Nishibori 1969:61-62)

Fachbereich	Autor	Jahr	Titel
Französisch	Poitevin, M.P.	1865	<i>Cours théorique et pratique de langue française</i>
	Bescherelle, Maîné	1866	<i>Petit Dictionnaire national</i>
Geschichte	Ducoudray, M./Duruy, M.	1866	<i>Histoire moderne et contemporaine, depuis 1643 jusqu'à nos jours</i>
	Durry, Victor	1866	<i>Petite Histoire de France</i>
	Gabourd, Amedée	1865	<i>Histoire de l'Empereur Napoléon I Tours</i>
Geographie	Cortambert, E.	1866	<i>Petit cours de Géographie Moderne</i>
Geometrie	Rinnu (vollst. Name unbekannt)	1866	<i>Élémentaire de géométrie</i>
Mathematik	Ritt, G.	1865	<i>Nouvelle Arithmétique des Écoles Primaires</i>
Maschinenbaukunde	Rinnu (vollst. Name unbekannt)	1865	<i>Élémentaire de mécanique</i>

Eine Mischung aus europäischer Allgemeinbildung, technischer Spezialisierung und Sprachkenntnissen war charakteristisch für die polytechnisch vermittelnde Ausbildung dieser Schule. Der Französischunterricht in der Französischen Schule zu Yokohama zeichnete sich durch die praxisorientierte direkte Methode aus, welche durch den Einsatz von französischen Muttersprachlern als Lehrer und ohne Vermittlungssprache während des Unterrichts charakterisiert war. Darüber hinaus ging die Aneignung der französischen Sprache relativ schnell vonstatten, da im angeschlossenen Internat eine intensive Auseinandersetzung mit dem Französischen ermöglicht wurde.

3.1.4 Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama

Die Schule entwickelte sich innerhalb von drei Jahren nach ihrer Gründung zur größten Dolmetscher-Schule in Japan (Sawa 1979:252). Seit April 1867 strebte die Schule danach, auch Dolmetscher für Englisch auszubilden. In der Französischen Schule zu Yokohama wurden viele künftige Arbeitskräfte für den technischen Bereich sowie Lehrkräfte und Dolmetscher ausgebildet. Die Karriere der Absolventen zeigt die Relevanz dieser Schule für die Yokosuka-Schiffswerft und zugleich für die Anfänge der Industrialisierung Japans.

3.1.4.1 Karriere nach der Schule

Viele Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama wurden nach der Meiji-Restauration in der Militärschule (Rikugun yōnen gakkō) oder in der Schule für Kriegsstrategie (*Heigaku-ryō*) als Lehrkräfte bzw. Zivilbeamte, d. h. nicht als Offiziere, eingestellt. Dies zeigt deutlich, dass die Ausbildung in der Französischen Schule zu Yokohama nicht als Offiziersausbildung, sondern als Dolmetscher-Ausbildung konzipiert war (Tomita 1983:110).

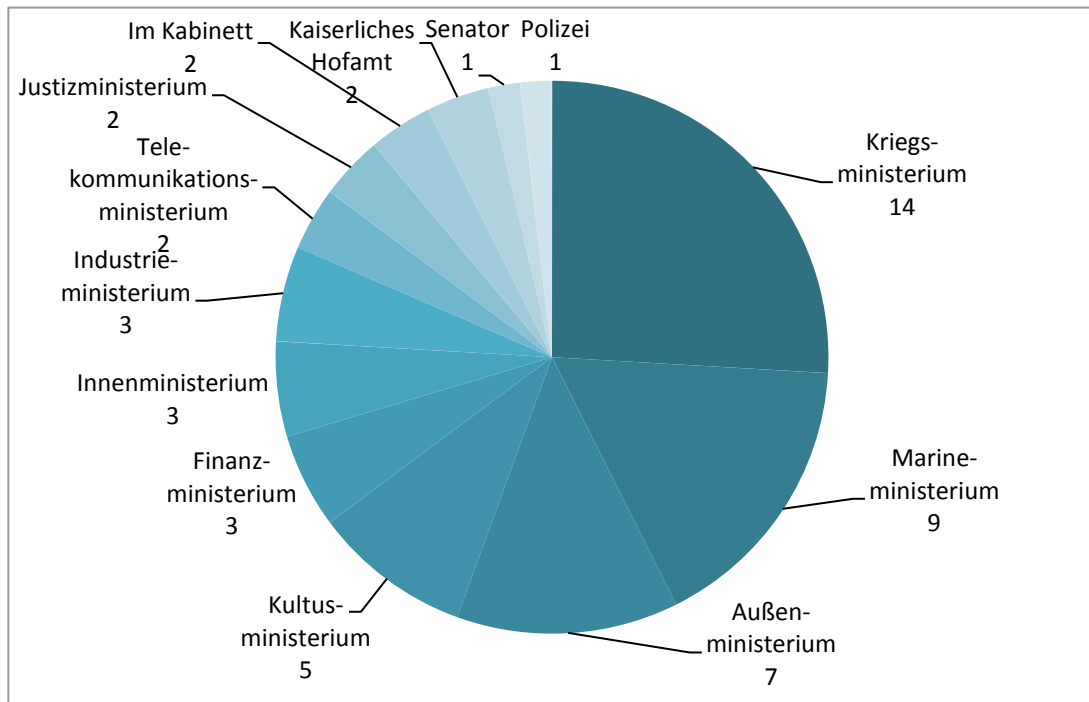
Von 54 Absolventen konnten spätere Arbeitsstellen nachgewiesen werden. Ein Großteil dieser 54 Absolventen erhielt eine Stelle in Ministerien. Neun Personen erhielten eine Stelle im Marineministerium. Diese neun waren vermutlich in der Yokosuka-Schiffswerft oder in der Yokohama-Eisenhütte als Dolmetscher oder technisches Personal tätig (s. Abb. 5).

Insgesamt acht Absolventen, die nach ihrer Ausbildung in der Französischen Schule in die Yokosuka-Schiffswerft eingestellt worden waren (s. Tab. 11), sind historisch belegbar. Diese Dolmetscher mit technischem Grundwissen sorgten als Bindeglieder zwischen den französischen Fachkräften und den japanischen Arbeitskräften für eine gute Kommunikation und bereiteten so den Nährboden für die intensiven *human contacts* während der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft.

In Bezug auf die ersten in der Yokosuka-Schiffswerft eingestellten Absolventen der Französischen Schule treten zunächst drei Schüler, Tanaka Hiroyoshi (1847-1888), Kawai Sutekichi und Yamataka Nobutsura (1842-1907), in Erscheinung. In direktem Anschluss an ihre Ausbildung an der Französischen Schule erhielten sie die Gelegenheit zu einem Aufbaustudium im Bereich Technologie als Beamten Schüler (*denshū-sei*) in

der Yokosuka-Schiffswerft (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:64). Tanaka wurde ferner die Dolmetscher-Aufgabe in dieser Schule zugeordnet. Er sollte im Unterricht für andere Schüler den Unterricht von den französischen Lehrkräften ins Japanische übersetzen.

Abb. 5: Karriere nach dem Abschluss der Französischen Schule zu Yokohama (zusammengestellt nach Nishibori 1973:58-59)



Innerhalb eines Jahres wurde Tanaka zusammen mit Kawai zum Mechaniker (*kikai-gata*) befördert. Dieser Sprung von der Schule zum Mechaniker lässt sich dadurch erklären, dass die französischen Fachkräfte in der Maschinenabteilung dringend Japaner brauchten, die Französisch verstehen und die technischen Anweisungen anderen Arbeitern weitergeben konnten. Dass beide nicht Dolmetscher genannt wurden, sondern die Position eines Mechanikers zugeteilt bekamen, weist darauf hin, dass sich die beiden Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama während ihres Studiums zumindest Grundlagenwissen im Maschinenbau angeeignet hatten. Fraglich ist jedoch, in wie weit sie als ‚vollwertige‘ Mechaniker bezeichnet werden können.

Die 1869 als Dolmetscher eingestellten Absolventen der Französischen Schule, Nakajima Saikichi (1845-1925) und Inagaki Kitazō (Lebensdaten unbekannt), zeichnen sich durch ihre Leistung für den Ausbau der Schuleinrichtung in der Yokosuka-

Schiffswerft aus. Der Direktor Verny erkannte frühzeitig ihre ausgezeichneten Französischkenntnisse und teilte am Meiji 3.4.7 (07.05.1870) den beiden Dolmetschern die Position der Lehrkraft für Französisch in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft zu (Yokosuka Kaigun Kōshō 1973:156). Somit waren sie die ersten Japaner, die in einer Ingenieurausbildungsstätte Französisch unterrichteten (Nishibori 1983:86).

Tab. 11: In die Yokosuka-Schiffswerft eingestellte Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama (zusammengestellt nach Nishibori 1988:295-341)

Name	Vorbildung	Lernort Französisch	Auslands- studium	Tätigkeit in der Yokosuka- Schiffswerft
Tanaka Hiroyoshi (1847-1888)	<i>Tatsuri-dō</i>	Französische Schule zu Yokohama		1866 <i>Denshū-sei</i> (Schüler der Yokosuka-Schiffswerft)/ Dolmetscher; 1868 Mechaniker (<i>kikai-gata</i>)
Kawai Sutekichi (Lebensdaten unbekannt)		Französische Schule zu Yokohama		1866 <i>Denshū-sei</i> (Schüler der Yokosuka-Schiffswerft); 1868 Mechaniker (<i>kikai-gata</i>)
Yamataka Nobutsura (1842-1907)	<i>Kaisei-sho</i>	Französische Schule zu Yokohama 1867 Ingenieur- schule in der Yokosuka- Schiffswerft		1867 <i>Denshū-sei</i> (Schüler der Yokosuka-Schiffswerft); 1868 Yokohama-Eisenhütte <i>Shirabeyaku</i> (Abteilungsleiter)
Nakajima Saikichi (Lebensdaten unbekannt)		Französische Schule zu Yokohama		1869 Dolmetscher für die Bauabteilung; 1870 Lehrkraft für Französisch
Inagaki Kitazō (Lebensdaten unbekannt)		Französische Schule zu Yokohama	1872-1874 Frankreich	1869 Dolmetscher für die Bauabteilung; 1870 Lehrkraft für Französisch; 1879 Abteilungsleiter der Rechnungsabteilung
Itō Sakae (1846-1911)		Französische Schule zu Yokohama	1873-1875 Frankreich	1869 Dolmetscher für die Bauabteilung; 1875 Buchhalter
Kumagai Naotaka (1850-1942)	<i>Edo Igaku- kan</i>	Französische Schule zu Yokohama	1872-1874 Frankreich	1871 Gruppenleiter; 1876 Lehrkraft für die Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft
Hosoya Yasutarō (1851-1921)		Französische Schule zu Yokohama		1872 Dolmetscher für die Lagerhalle

Aufgrund der Schülereinschränkung in der Französischen Schule zu Yokohama, handelte es sich bei den Absolventen um die bereits vorher in einer Bildungsstätte erzogenen Nachkommen des Samurai-Standes. Durch Einsicht in ihre Biographie

können ihre habituellen Grundlagen zur Rezeption des westlichen Wissens in Betracht gezogen werden.

3.1.4.2 Habituelle Grundlagen zur Rezeption des westlichen Wissens von den Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama

Laut Bourdieu (1987:113) spielen die sogenannten ‚ursprünglichen Erfahrungen‘, also die Erfahrungen im Kindesalter und der Einfluss von Eltern bei der Herausbildung des Habitus eine herausragende Rolle. Die Skizzierung einiger biographischer Konturen, die zum Beginn der Industrialisierung in Japan für Dolmetscher und technisches Personal bedeutsam waren, dient zur Konzeptualisierung des Habitus. Die Lebensläufe einiger Absolventen sollen dies verdeutlichen, da von ihnen Angaben zur Bildung in ihrer Kindheit und zum Beruf ihrer Eltern vorhanden sind:

- 1) Tanaka Hiroyoshi,
- 2) Kumagai Naotaka,
- 3) Itō Sakae,
- 4) Yamataka Nobutsura,
- 5) Nakajima Saikichi.

Die habituellen Grundlagen und deren Auswirkungen auf die Lebens- und Karrieregestaltung der Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama können aus den nachfolgend kurz dargestellten Biographien herauskristallisiert werden.

1) Tanaka Hiroyoshi (1847-1888)

Tanaka Hiroyoshi wurde als Sohn eines Auslandskommissars (*gaikoku bugyō*) in Edo geboren. Aufgrund des Aufgabenbereiches seines Vaters im Shōgunat hatte er viele Gelegenheiten, ausländische und insbesondere westliche Kulturgüter kennenzulernen (Nishibori 1988:320). Eine der Karrierestrategien als Beamter der Tokugawa-Regierung war das Beherrschen einer westlichen Sprache, insbesondere des Französischen, was seinem Vater wohl bekannt war. Aus diesem Grund scheint es seinem Vater wichtig gewesen zu sein, dass Tanaka Hiroyoshi bereits als Kind in der französischen Schuleinrichtung, *Tatsuri-dō* von Murakami (s. 3.1.1), die auf die Aneignung der französischen Grammatik ihren pädagogischen Schwerpunkt gelegt hatte, ausgebildet wurde. Danach wechselte er zur *Kaisei-sho* und arbeitete später, bis zum 18. Lebensjahr, als Hilfskraft in dieser Schule. Im Jahr 1865 war er unter den ersten acht

Jugendlichen, die von der Regierung für die Französische Schule in Yokohama ausgewählt wurden (vgl. Kurasawa 1984:61).

Am Keiō 2.5.7 (19.06.1866) wurde er ferner als der erste Schüler der der Yokosuka-Schiffswerft eigenen Ausbildungsstätte für technisches Personal angenommen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:64). Zugleich wurde ihm die Aufgabe zuteil, die Dolmetscheraufgaben in dieser Schule für das technische Personal in der Yokosuka-Schiffswerft zu übernehmen. So trug er als Vermittler zwischen den japanischen Schülern und den französischen Lehrkräften zur Verringerung der sprachlichen Hindernisse beim Wissenstransfer aus Frankreich bei.

Im Jahr 1867 wurde er zum Mechaniker (*kikai-gata*) befördert. Nach der Meiji-Restauration kehrte er jedoch in den akademischen Beruf zurück. Er unterrichtete Französisch in universitären Einrichtungen wie *Kaisei-sho* ab 1868, in *Daigaku* ab 1869 und in *Daigaku nankō* ab 1872, die alle Vorgänger der Universität in Tōkyō waren. In seinen späteren Jahren wurde er Professor an der *Tōkyō kaisei gakkō* und wurde als solcher auch in das Kultusministerium eingegliedert.

1888 veröffentlichte er mit einem Missionar der *Société des Missions Etrangères de Paris*, Jean Pierre Rey (1858-1930), ein Japanisch-Französisches Wörterbuch *Wa-Futsu-jisho*. Dieses Wörterbuch war allerdings nicht alphabetisch, sondern nach dem japanischen *Iroha*-Alphabet geordnet. Im Vergleich zu den bisherigen Wörterbüchern beruhten die verzeichneten Übersetzungen nicht auf Eins-zu-eins-Übersetzungen. Die japanischen Begriffe wurden jeweils mit mehreren französischen Wörtern übersetzt sowie mit den dazugehörigen Deklinationen und Konjugationen dargestellt (Nishibori 1983:82). Ein halbes Jahr nach der Veröffentlichung des Wörterbuches starb Tanaka im Alter von 42 Jahren.

2) Kumagai Naotaka (1850-1942)

Kumagai Naotaka wurde 1850 als Sohn eines Arztes in Azabu, einem Stadtteil von Tōkyō, geboren. Zunächst lernte er beim Vater von Shioda Saburō (vgl. 3.1.2) die neun chinesischen Klassiker, die für männliche Abkömmlinge des Samurai-Standes eine durchaus übliche klassische Bildung waren, kennen (Tomita 1983:122). Mit 14 Jahren lernte er in der *Igaku-kan* (Arzt-Schule) in Edo. Nach seiner Ausbildung in der *Igaku-kan* erhielt er, vermutlich über seinen Onkel Kurimoto Sebei, der mit dem Direktor der Französischen Schule zu Yokohama, Cachon, gut befreundet war, einen Platz in dessen

Schule. An dieser Stelle tritt die Bedeutung des sozialen Kapitals hervor, das hier zusätzlich durch die Nähe zu Frankreich und der französischen Sprache verstärkt worden war. Er bewies sein sprachliches Talent in der Französischen Schule und wurde 1868 als Lehrkraft für Französisch in der *Numazu heigakkō* (Militärschule in Numazu), die eine 1868 von Seiten der Tokugawa-Familie eingerichtete höhere Bildungseinrichtung war, eingestellt. In die Yokosuka-Schiffswerft wurde er 1871 ebenso als Lehrkraft für Französisch eingestellt (Tomita 1983:122).

1872 wurde Kumagai aufgrund einer Empfehlung des Industrieministeriums zusammen mit Yamazaki Naoatsu nach Frankreich zum Auslandsstudium entsandt (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:199). Zunächst lernte er bei einem Franzosen Französisch. Dies war nötig, da seine Kenntnisse für ein Studium in Frankreich noch nicht ausreichten. Im Anschluss an den Sprachunterricht erhielt er naturwissenschaftlichen und schiffbautechnischen Unterricht, der für seine künftige Berufstätigkeit eine zentrale Rolle spielen sollte (Tomita 1983:124).

Nach seiner Rückkehr nach Japan 1874 wurde er in der Yokosuka-Schiffswerft eingestellt. 1876 begann er als Lehrkraft an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft (*Kōsha*) zu arbeiten. 1879 wurde er zum Direktor dieser Schule befördert. Im gleichen Jahr wurde das von ihm übersetzte französische Buch: „Eine Einführung in die Chemie für die Landwirtschaft“ (*Shōgaku nōyō kagaku*), das als erstes japanisches Fachbuch im Bereich Landwirtschaft gilt, veröffentlicht (Nishibori 1988:596).

1888 wurde er Professor und zugleich Direktor der Ingenieurschule in der Yokosuka-Marine-Schiffswerft (der früheren Yokosuka-Schiffswerft). Danach beschäftigte er sich bis zum Ende seines Berufslebens 1906 mit der Ausbildung der jungen Ingenieurkandidaten im Bereich der Schiffbautechnologie.

Er pflegte Kontakt mit dem Lehrer der Ingenieurschule Paul Pierre Sarda (1844-1905) in der Yokosuka-Schiffswerft. Als Sarda nach Vertragsablauf mit der Werft eine Firma für Alkoholherstellung in Japan gründete, versprach Kumagai seine Mithilfe. Sarda starb jedoch unerwartet 1905 im Alter von 59 Jahren vor der Realisierung seines Plans in Yokohama (Tomita 1983:158). Kumagai konnte den Plan seines verstorbenen Freundes auch nicht in die Tat umsetzen. Er starb 1942 im Alter von 93 Jahren.

3) Itō Sakae (1846-1911)

Itō Sakae wurde 1846 als Sohn eines Hofarztes der Tokugawa-Regierung geboren. Sein Vater Itō Genboku war im Saga-Lehnstum aufgewachsen und hatte europäische Medizin und andere dazugehörige europäische Wissenschaften in einer privaten Schule (*Narutaki-juku*) von Philipp Franz von Siebold (1796-1866) in Nagasaki gelernt. Er war der erste in westlicher Medizin ausgebildete Arzt in Japan. Er trug dazu bei, die Pockenschutzimpfung in Japan zu verbreiten und konnte bereits damals mit Hilfe eines Betäubungsmittels operieren (Itō 1916:4). Er übersetzte deutsche medizinische Fachbücher ins Japanische und eröffnete in Tōkyō eine Schule für westliche Medizin (*Seiyō igaku-sho*). Er übersetzte insgesamt 24 Bücher aus Europa, darunter auch Bücher über europäische Geschützatterien. Anhand dieser Übersetzung wurden Mitte des 19. Jahrhunderts die Batteriestellungen in Nagasaki nachgebaut (Itō 1916:7).

Sein Sohn Itō Sakae lernte zunächst Englisch. Dann wurde er im März 1865 als Schüler der Französischen Schule zu Yokohama von der Tokugawa-Regierung ausgewählt und eingeschult (Kurasawa 1984:62). Innerhalb eines Jahres wurde er zum Dolmetscher und Abteilungsleiter der Kavallerie sowie zur Wache für den letzten Shōgun Tokugawa Yoshinobu befördert (Tomita 1983:119). 1869 erhielt er eine Stelle als Dolmetscher in der Bauabteilung (*kenchiku-ka*) in der Yokosuka-Schiffswerft. Er stieg in der Werft rasch von einem Dolmetscher der zweiten Klasse zum Gruppenleiter der dritten Klasse bis zum Dolmetscher der Rechnungsabteilung der ersten Klasse auf.

Die Aufgaben des Dolmetschers der Rechnungsabteilung der ersten Klasse in der Yokosuka-Schiffswerft umfassten (Tomita 1983:119-120):

1. Erstellen von Berichten über die Einzelheiten der Buchführung für die Baukosten;
2. Anfertigung und Übersetzung von Kostenvoranschlägen für die Reparatur und Anschaffung eines Schiffes vom Französischen ins Japanische;
3. Anfertigung von Berichten über die in Europa und in Amerika zu bestellenden Materialien und Anlagen;
4. Weiterbildung als Buchhalter französischer Art.

Diese Aufgaben waren für einen Mitarbeiter ohne Ausbildung im Buchführungswesen jedoch nicht leicht. Er wurde so 1873 für das Erlernen der Buchführung französischer Art nach Frankreich entsandt. Gleichzeitig übernahm er in Frankreich die Aufgabe, den Marineoffizier Nakakamata Kuranosuke bei der Weltausstellung in Österreich 1873 als

Dolmetscher zu begleiten (Nishibori 1983:95). Nach der ca. zweijährigen Reise in Europa begann er in der Bauabteilung (*kenchiku-ka*) der Yokosuka-Schiffswerft zu arbeiten. Danach war er bis 1889 in der Onohama-Schiffswerft in Kōbe (600km südlich von Tokyō) tätig. Er war also ca. 20 Jahre in diesem Bereich tätig. Nach seiner Karriere in den Schiffswerften war er bis 1904 als Händler von Waffen (Pistolen, Torpedoboote) erfolgreich, und ab 1904 wurde er Geschäftsführer einer Kosmetikfirma. Er starb 1911 in Tōkyō im Alter von 66 Jahren.

4) Yamataka Nobutsura (1842-1907)

Yamataka Nobutsura wurde 1842 in Akasaka, einem Stadtteil von Tōkyō, geboren. Er absolvierte zunächst seine Ausbildung in der *Kaisei-sho*. Ferner war er in seiner Jugend als Maler ausgebildet worden. 1866 wurde er für die Französische Schule in Yokohama ausgewählt und lernte dort Französisch bei Cachon. Nach dem erfolgreichen Abschluss erhielt er 1867 einen Studienplatz für das technische Personal in der Yokosuka-Schiffswerft (Nishibori 1983:330). Innerhalb eines Jahres wurde er zum *Shirabe-yaku* (Kontrollleur) der Yokohama-Eisenhütte befördert. Seine Fähigkeiten als Maler und Zeichner wurden wahrscheinlich häufiger gebraucht, um die Konstruktionszeichnungen von Bauprojekten der Werkstätten kontrollieren zu können.

Dennoch verließ er danach die Yokohama-Eisenhütte und wurde Staatsrat der Shizuoka-Präfektur. Die japanische Delegation zur Weltausstellung in Paris 1867 begleitete er als Dolmetscher. Dort traf er seinen alten Lehrer Cachon wieder (Tomita 1983:113-114). Anschließend erhielt er eine Stelle als Weltausstellungsverwalter im Finanzministerium. Er begleitete ferner 1873 als Dolmetscher die japanischen Entsandten zur Weltausstellung in Wien. Seit dieser erfolgreichen Dolmetschertätigkeit erhielt er weitere Aufgaben und begleitete die japanischen Delegationen bei über zehn Weltausstellungen in Europa und den USA sowie in Japan. Auch als Verwalter der japanischen Ausstellungen spielte er eine zentrale Rolle (Nishibori 1983:90).

1874 sank ein französisches Postschiff vor der Izu-Halbinsel. Nobutsura arbeitete bei der Untersuchung der Gründe für dieses tragische Ereignis als Dolmetscher mit (Tomita 1983:115). 1888 wurde er Direktor des Museums für das japanische Kaiserreich. Er starb 1907 im Alter von 66 Jahren.

5) Nakajima Saikichi (1845?-1925)

Nakajima Saikichi stammte aus einer Samurai-Familie in Hamamatsu, einer Stadt in der Präfektur Shizuoka. Er war verwandt mit Kawashima Chūnosuke (1853-1938), dem Nakajima eine Stelle in der Yokosuka-Schiffswerft vermittelt hatte (s. 4.1.2.2). Nakajima begann Ende 1867 sein Studium an der Französischen Schule zu Yokohama.

Während seines Studiums an der Französischen Schule stand er auf der Liste der ausgewählten Studenten für das Auslandsstudium in Frankreich. Dies wurde jedoch nicht realisiert, da die ersten Fach- und Militärkräfte aus Frankreich bereits vor seiner Reise in Japan angekommen waren, um das japanischen Heer militärtechnisch zu unterstützen und auszubilden. Aufgrund dessen durfte nur die Hälfte der zuerst geplanten Anzahl der Schüler der Französischen Schule tatsächlich nach Frankreich zum weiteren Studium reisen. Nakajima gehörte, aufgrund seiner bereits fortgeschrittenen Französischkenntnisse, nicht zu dieser Gruppe, sondern wurde zum Dolmetscher für die französischen Angestellten des Heeres der Tokugawa-Regierung berufen (Nishibori 1983:86).

Anfang 1869 wurde Nakajima als Dolmetscher der Bauabteilung (*kenchiku-ka*) der Yokosuka-Schiffswerft berufen (Yokosuka Kaigun Kōshō 1973a:150). Sein erster großer beruflicher Beitrag war es, an die neue Meiji-Regierung einen Antrag zur Wiedereröffnung der seit März 1868 eingestellten Ausbildungsstätten zu stellen. Er begründete die Notwendigkeit der Ausbildung von Arbeitskräften für die Einführung westlicher Technologien damit, dass die technischen Fähigkeiten in der Yokosuka-Schiffswerft noch nicht ausreichten, um eine völlige Unabhängigkeit von den westlichen Fach- und Lehrkräften gewährleisten zu können. Er rechtfertigte seinen Antrag damit, dass die Ausbildung in Schiff- und Maschinenbautechnologie sowie Zivilingenieurwesen, die bisher von den französischen Fachkräften unterrichtet worden waren, für die weitere Entwicklung und für die künftige Import-Unabhängigkeit wieder aufgenommen werden müssten (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:132-133).

Dieser Antrag wurde Meiji 2.4.10 (21.05.1869) von der neuen Regierung genehmigt. Nakajima erhielt nach einem Jahr am Meiji 3.4.7 (07.05.1870) die Anweisung von Verny, den Französischunterricht der französischen Lehrkräfte in der neuen Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft zu unterstützen und auch selbst zu unterrichten. Danach war er in der Französischen Schule zu Yokohama kein Lehrling mehr, sondern gehörte zum Lehrkörper der damals größten Ingenieurausbildungsstätte

in Japan, die von Verny als *École des constructions* (Schule für Schiffbau) oder schlicht als *École polytechnique* in Yokosuka bezeichnet wurde (Brief von Verny zitiert in Tanaka 1983:203).

Nach der Lehrtätigkeit an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft erhielt er zunächst in der Steuerabteilung des Finanzministeriums und dann 1873 im Außenministerium eine Stelle. Während seiner Anstellung im Außenministerium wurde er nach Italien entsandt. 1878 wurde er dort Vize-Generalkonsul in Rom und im Oktober desselben Jahres zum Generalkonsul von Mailand befördert. Nakajima starb am 02.02.1925 im Alter von 80 Jahren.

3.1.4.3 Die habituellen Grundlagen der Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama

Im Allgemeinen wuchsen die Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama, die nach ihrer Ausbildung in die Yokosuka-Schiffswerft eingestellt wurden, in einer Samurai- und Beamten-Familie auf, die finanziell in der Gesellschaft besser positioniert und der die Bedeutung der Bildung ihrer Kinder bewusst war. Ihre Väter waren als Shōgunats-Ärzte oder als Auslandskommissar (*gaikoku bugyō*) tätig, so dass man davon ausgehen kann, dass sie bereits seit ihrer Kindheit mit Wissen aus dem Westen in Berührung kamen, wie zum Beispiel beim Anschauen von medizinischen Büchern aus dem Westen, über Lesen und Hören von europäischen Sprachen und Wissenschaften usw. Auf dieser Grundlage bekamen sie später die Gelegenheit, in einer westlich geprägten Schule wie der *Kaisei-sho* oder der *Igaku-kan* (Arzt-Schule) westliche Wissenschaften zu lernen. Diese frühzeitige Vorbereitung auf das Lernen fremdkultureller bzw. westlicher Sprachen und Wissenschaften führte zum erfolgreichen Lernprozess in der Französischen Schule zu Yokohama.

Bei der Auswahl von Schülern für die Französische Schule zu Yokohama spielte aber auch das Sozialkapital von Schülern und ihren Eltern eine wesentliche Rolle. So war zum Beispiel Kumagai mit dem Gründungsmitglied der Yokosuka-Schiffswerft Kurimoto Sebei (Juan) verwandt. Die Einschulung Kumagais war so auf das Zusammenwirken seines sozialen Kapitals mit seinem habituellen Hintergrund zurückzuführen. In der noch eng geschlossenen Standesgesellschaft waren die sozialen Beziehungen eine der wichtigsten Grundlagen, um im Samurai-Stand erfolgreich zu agieren. Zugleich fungierte das soziale Kapital als Informationssender zwischen den

Angehörigen des Samurai-Standes. Die Tokugawa-Regierung wusste relativ genau, wo die ausgezeichnet lernfähigen Samurai-Nachkommen, Handwerker und Beamten lebten (Nishinarita 2004:70).

Einige Absolventen zeigten während ihres Studiums an der Französischen Schule ihre hervorragende Lernfähigkeit und ihre Talente so überzeugend, dass sie, vom Staat unterstützt, nach Frankreich zum Auslandsstudium entsandt wurden. Alle ausgewählten Schüler besaßen die Kompetenz, in einem fremden Land und einer fremden Kultur zu leben, obwohl dies damals, eine hohe psychische Belastung bedeutete. Das bei einer solchen Reise im Westen akkumulierte Erfahrungswissen zählte deshalb damals zu dem Sonderwissen, dessen Seltenheitswert sehr hoch war.

Ferner bewiesen die Entsandten im Auslandsstudium den erfolgreichen Wissenstransfer. In manchen Fällen wurden sie nach dem Studium in Frankreich Lehrkraft in ihrem Fachbereich in Japan. Durch ihre Lehrtätigkeit trugen sie wesentlich zur Diffusion des westlichen Wissens in Japan bei. Manche Absolventen der Französischen Schule übersetzten französische Fachliteratur oder stellten Wörterbücher her, wodurch die Verbreitung des westlichen Wissens beschleunigt wurde.

So wichtig die Rolle solcher Personen als Dolmetscher auch war, für die Emergenz der ‚kritischen Masse‘, die eine selbstständige Produktion und eine selbstständige Entwicklung von Technologien in Gang setzen konnte, reichte die Französische Schule zu Yokohama allerdings nicht aus. Für die Entstehung einer Eigendynamik in der Schiffbautechnologie musste ein systematisch organisiertes innerbetriebliches Ausbildungssystem für Schiffbauingenieure geschaffen werden.

3.2 Von der alt-japanischen zur westlichen Schiffskonstruktion:

Das innerbetriebliche Ausbildungssystem unter dem französischen Einfluss von der Mitte der 1860er bis zum Ende der 1870er Jahre

Im fünften Absatz des Gründungskonzeptes der Yokosuka-Schiffswerft wird deutlich, dass die japanische Regierung vorhatte, den Schiffbaubetrieb zukünftig mit japanischen Arbeitskräften an Stelle der französischen Facharbeiter fortzuführen. Aus diesem Grund sollten zwei Schulen, die eine für Ingenieure, die andere für Vorarbeiter, in der Schiffswerft eingerichtet werden, um die Humanressourcen zukunftsfähig auszubilden (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:13). Die Ausbildung der Humanressourcen war vor allem nötig, da die einem europäischen Standard entsprechende Schiffbaukonstruktion

für Schiffszimmerleute in Japan aufgrund völlig anderer Konstruktionen und auch hoher mathematischer Anforderungen ohne Ausbildung nicht möglich war. Zunächst löste die neue Technologie eine Veränderung des Anforderungsprofils aus. Das veränderte Anforderungsprofil führte dazu, dass neue Ausbildungsmaßnahmen ergriffen wurden.

3.2.1 Veränderte Technologie und verändertes Anforderungsprofil

Während der ersten Einführungsphase westlicher Schiffbautechnologie nach Öffnung des Landes Mitte der 1850er Jahre hatte man bereits feststellen müssen, dass zwischen dem japanischen und dem westlichen Schiffbau enorme technische Unterschiede bestanden. Ein typisches Merkmal des japanischen Schiffbauverfahrens war die Verwendung sogenannter *nui-kugi* (wörtl. Näh-Nägel). Japanische Schiffe der sogenannten *Yamato-gata* (alt-japanisches Modell) hatten eine Schalenkonstruktion, deren Stabilität von der Stärke der Außenwand abhing. Die Außenwände wurden so fest wie möglich mit Hilfe von Nägeln zusammengehalten. Um zwei große Holzplanken zusammenzubringen, nutzten die Schiffszimmerleute gebogene hakenförmige Nägel. Ein solcher ca. 20 bis 30 Zentimeter langer *nui-kugi* (Näh-Nagel) wurde von außen eingeschlagen und verband zwei Holzplanken. Diese Konstruktion führte dazu, dass die Außenwände schnell dicker und schwerer wurden. Die dicken Außenwände stabilisierten jedoch nicht die Konstruktion, sondern machten diese gegen Seitenwellen anfällig (Kaneko 1964:100).

Darüber hinaus waren typisch japanische Schiffe ohne Spanten oder Kiel gebaut. Zur Dichtung der Verbindungsstellen wurde die Rinde der japanischen Zypresse verwendet. Ferner hatten die Schiffe einen flachen Schiffsboden, damit sie leicht auf den Strand oder auf dem Ufer auffahren konnten (Kaneko 1964:100). Diese traditionellen Schiffe wurden durch Ruder oder Segel angetrieben. Sie waren sehr gut geeignet für das Befahren von Seen und Flüssen, waren jedoch für die Hochseefahrt nicht geeignet.

Dagegen wurden bei den europäischen Schiffen die Planken mit Schrauben und Bolzen zusammengehauen und erreichten deshalb keine übermäßige Dicke. Der entscheidende Unterschied zwischen der japanischen und der westlichen Schiffskonstruktion war die Existenz von Kiel und Spanten. Diese machten die Außenwände widerstandsfähiger gegen die Seitenwellen. Ferner waren die Schiffe durch den Kiel und die Spantenkonstruktion lang und schmal, so dass sie geringeren

Wasserwiderstand hatten und schneller fahren konnten. Zwischen Dichtungen wurde Hanfgarn und Teer verwendet. Der Kiel erlaubte ferner die inkrementelle Bauweise durch mehrere Haltepunkte der Planken. Dadurch wurde der Bau von Großschiffen möglich. Die neueren europäischen Schiffe wurden zudem oft schon durch Dampfmaschinen angetrieben. Sie waren im Vergleich zu den japanischen Schiffen stabiler, schneller, sicherer und deshalb hochseefähig.

Tab. 12: Veränderte Schiffbautechnologie und Kompetenzanforderungen seit ca. 1860 in Japan (zusammengestellt nach Kaneko 1964:100)

Vergleichspunkte	Japanische Konstruktion	Westliche Konstruktion	Kompetenzanforderungen beim Übergang
Schiffsantriebe	Ruder- oder Segelantrieb	Dampfmaschinenantrieb	Wissen um Konstruktion der Dampfmaschinen, ihre Handhabung und Herstellungstechnologie
Rumpf	Schalenform	Stromlinienform	Kenntnisse über neue Schiffskonstruktion und ihre Herstellungstechnologie
Verbindungsmaterial	<i>Nui-kugi</i> (Näh-Nägel)	Schrauben und Bolzen	Wissen um die Fertigung von Schrauben und Bolzen
Abdichtungsmaterial	Rinde der japanischen Zypressen	Hanfgarn und Teer	Wissen um die Fertigung von Hanfgarn und Teer sowie Kenntnisse über deren Handhabung
Spanten und Kiel	Nein	Ja	Wissen um die Fertigung von Spanten und Kiel
Planken	Sehr dick	Dünn	Erneuerung des Materialwissens
Vorteil	Auf dem Strand deponierbar, günstig, leicht handhabbar	Geringerer Wasserwiderstand = schnell; Großschiff konstruierbar = hochseefähig; stabil	
Nachteil	Großschiffbau nicht möglich = nicht hochseefähig; undicht; instabil	Kostenintensiv	

Seit der Entscheidung der Tokugawa-Regierung, Schiffe nach europäischem Vorbild zu bauen, veränderten sich die Kompetenzanforderungen für die Arbeitskräfte deutlich (s. Tab. 12). Die Fertigkeiten der Schiffszimmerleute am Ende der 1860er Jahre konnten den Anforderungen des Schiffbaus nach westlicher Art nicht genügen.

Insbesondere in den Bereichen der Konstruktion und des Verbindungs- sowie Abdichtungsmaterials waren die Wissenslücken groß.

Das technische Niveau der japanischen Schiffszimmerleute war in den Bereichen Entwurf und Montage jedoch relativ hoch (Odaka 1993:39). Die technischen Schwierigkeiten bei der Einführung der Schiffbautechnologie aus dem Westen lagen, laut Odaka (1993:39), nicht im Wechsel des Verbindungsmittels vom *nui-kugi* (Näh-Nagel) zur Schraube, sondern in der Herstellung von Schrauben.

Die in der Yokohama-Eisenhütte und der Yokosuka-Schiffswerft eingesetzten Werftarbeiter waren oft sehr geschickte Handwerker. Ihr bisheriges Tätigkeitsprofil entsprach exakt den Anforderungen, da sie in ihren vorher ausgeübten Berufen eingesetzt worden, so zum Beispiel Schmiede als Schmiede und Gießer als Gießer. Doch durch die neuen Aufgaben an den neuen französischen Maschinen und dem neuen Produktionsverfahren stießen die traditionellen Handwerker in manchen Bereichen schnell an ihre Grenzen (vgl. Pauer 1987:357-358).

Um diese Lücke im Wissen und in der Fertigung zu schließen, war die Gründung einer Schule zur Ausbildung von Fachkräften in der Yokosuka-Schiffswerft ein großes Anliegen Vernys. Ein Jahr nach der Erstellung des Gründungskonzeptes im Januar 1865 und bis zum Baubeginn konnte Verna sich einen Überblick über das Qualifikationsniveau des für die Schiffbautechnologie einsetzbaren Humankapitals verschaffen. Der Ist- und Sollvergleich des Qualifikationsprofils verdeutlichte Lücken in sehr vielen Bereichen. Die Einrichtung einer systematisch organisierten Ausbildungsstätte in der Yokosuka-Schiffswerft schien ihm daher eine dringende Maßnahme für die Entwicklung des Bauprojektes zu sein.

3.2.2 Überwindung des *mismatching* durch Ausbildung 1866 - 1868

Direktor Verna schrieb Keiō 3.2.20 (25.03.1867) und Keiō 3.3.13 (17.04.1867) Briefe an die Tokugawa-Regierung, in denen er mehrmals darum bat, besondere Ausbildungseinrichtungen in der Yokosuka-Schiffswerft gründen zu dürfen (Brief von Verna zitiert in Tanaka 1983:200-202). Während das Gründungskonzept die Einrichtung von Schulen für das technische Personal mit dem Wunsch nach künftiger Übernahme des Schiffbaubetriebs durch japanische Fachkräfte und nach Importunabhängigkeit begründete, formulierte Verna sein dringendes Anliegen mit dem

Argument, die Arbeitskräfte in der Eisenhütte bzw. Schiffswerft so schnell wie möglich an das Niveau der französischen Arbeitskräfte angleichen zu wollen.

Daraus kann der Schluss gezogen werden, dass das Fertigungsniveau der japanischen Arbeitskräfte den Vorstellungen des Projektleiters Verny nicht entsprach. Aus seinem Brief vom 17.04.1867 ist ferner abzulesen, dass das *mismatching* bzw. die Nicht-Übereinstimmung der Fertigkeiten von eingesetzten Personen mit dem Aufgabenprofil der Werftarbeit durch die Ausbildung in der Schiffswerft aufgehoben werden sollte (Brief von Verny zitiert in Tanaka 1983:202).

Nach seinem im Brief dargestellten Konzept sollte die Ausbildung des technischen Personals auf drei Ebenen vorgenommen werden:

1. Führungskräfte auf der höheren Ebene;
2. Vorarbeiter auf der mittleren Ebene;
3. Werkarbeiter auf der unteren Ebene.

In der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft wurden davon die erste und die dritte Ebene realisiert. Unter dem Begriff ‚Führungskräfte auf der höheren Ebene‘ verstand Verny ‚Ingenieure‘. Die Aufgaben der Ingenieure umfassten den Entwurf eines Produktes bis zur Unternehmens- und Mitarbeiterführung. Das Einrichten einer Ingenieurausbildung war angesichts der künftigen selbstständigen Produktion wichtig und so wurde zunächst die Schule für Ingenieur-Kandidaten anhand von Modellen der höheren technischen Schulen in Frankreich konzipiert und eingeführt.

Der Bedarf an technischem Personal auf der mittleren Ebene, welches die komplizierte Bauweise eines Schiffes soweit versteht, dass die Produktion einwandfrei durch- und weitergeführt werden kann, war ebenfalls groß. Eine Ausbildung für solche Vorarbeiter-Kandidaten fand in dieser Gründungsphase jedoch aus Mangel an geeigneten Kandidaten zunächst nicht statt. Stattdessen wurde eine Schule für Werkarbeiter, die die Maschinen bedienen und die Anweisungen der französischen Führungskräfte verstehen und durchführen konnten, eingerichtet.

3.2.2.1 Ausbildung für Ingenieur-Kandidaten

Zu Beginn des Jahres 1866, also schon in der Frühphase der Bauarbeit, sandte Verny an den Bauleiter Lygner einen Brief mit der Reihenfolge des Baus von Gebäuden in der Werft. Dort wies Verny darauf hin, dass zunächst das Schulgebäude und die Takelwerk-Werkstatt gebaut werden sollten. Verny begründet diese Reihenfolge damit, dass das

Errichten dieser Einrichtungen schneller als das der anderen Werke vorangehe und sich deshalb die bereits eingestellten Arbeiter zunächst in der Takelwerk-Werkstatt mit den europäischen Maschinen vertraut machen und im Schulgebäude Unterricht bekommen könnten. Aus diesem Grund war das Schulgebäude eines der ersten in der Yokosuka-Schiffswerft gebauten Gebäude.

Ein Jahr danach, am 17.04.1867, stellte Verny den oben genannten Antrag zur Einrichtung von Ausbildungsstätten in der Werft. Er begründete in seinen Anträgen die Notwendigkeit einer Ausbildungsstätte für Ingenieure damit, dass der Betrieb eines dem europäischen Stand entsprechenden Unternehmens ohne technische Führungskräfte nicht möglich sei. Im Antrag stellte er sein Konzept einer Ingenieurschule dar. Sein Konzept entspricht den didaktischen Leitlinien der französischen Ingenieurschulen.

Das Anliegen von Verny war es, ein dem europäischen Niveau entsprechendes Ausbildungssystem für das technische Personal in der Yokosuka-Schiffswerft zu etablieren. Im Hintergrund stand das bereits im Gründungskonzept formulierte Ziel, künftig den selbstständigen Schiffbaubetrieb durch japanische Kräfte zu gewährleisten. Um dieses Ziel zu erreichen, konzipierte Verny zunächst das Curriculum für die Ingenieurschule. Das Curriculum orientierte sich an den drei Ingenieurschulen Frankreichs (vgl. Brief von Verny zitiert in Tanaka 1983:200-201), nämlich:

1. *École polytechnique* (gegründet 1794);
2. *École d'application du génie maritime* (gegründet 1795);
3. *École Centrale des Arts et Manufactures* (gegründet 1829).

Dass die *École polytechnique* und *École d'application du génie maritime* als Modell der Ingenieurausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft ausgewählt wurden, lag nahe, da Verny diese beiden Schulen besucht hatte (s. 2.1.3.1). Das Ziel der *École polytechnique*, gegründet 1794, war es, Ingenieure, Architekten und Offiziere in allen Bereichen des Staatsdienstes auszubilden. Die vom Gründer der *École polytechnique*, Gaspard Monge (1746-1818), entwickelte Disziplin *Géométrie descriptive* (Darstellende Geometrie) stand, neben Mechanik und Analysis, im Zentrum des Curriculums dieser Schule. Die Darstellende Geometrie war ein methodisches Verfahren, statische oder dynamische geometrische Prozesse durch Abbildung von Momentaufnahmen des betroffenen Raumes zu erfassen. Alle Linien und Ecken sowie Tiefen und Schatten werden als Teile eines Ganzen so gezeichnet, dass auf einem Papier

ein dreidimensionales Bild entsteht. Auf der Basis dieser dreidimensionalen Darstellung und der daraus resultierenden mathematischen Analyse können Lösungen von Konstruktionsproblemen mathematisch errechnet werden (Pfammatter 1997:40-41).

Das besondere Merkmal dieser Schule war ihre didaktische Methode, die Theorie und Praxis zusammenführte. Dieser Methode lag die Philosophie der Aufklärung zugrunde. Der menschliche Fortschritt und das Allgemeinwohl sowie das damit verbundene Lebensglück der Individuen sollten durch die Entwicklung der Wissenschaft und Technologie gesichert werden (Pfammatter 1997:23). Dabei sollten die Wissenschaften nicht nur gelehrt und theoretisch verstanden, sondern in der Praxis der technischen und industriellen Gegebenheiten tatsächlich angewandt werden (Pfammatter 1997:39).

Die Ausbildung in der *École polytechnique* war ein Grundstudium für die künftigen Ingenieure. Das Curriculum war dementsprechend für die Aneignung von ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen konzipiert (s. Anhang 3). Laut Pfammatter ist das wissenschaftlich-technische Lehrprogramm dieser Schule, wie es von Gaspard Monge und seinen Kollegen am Ende des 18. Jahrhunderts entwickelt worden war, der Ursprung der institutionalisierten Ingenieurausbildung überhaupt. Dieses Programm wurde zu Beginn des 19. Jahrhunderts innerhalb Europas und in den USA nachgeahmt und hatte so eine nachhaltige Wirkung auf die weltweite Entwicklung im technischen Bereich (Pfammatter 1997:17).

Die *École d'application du génie maritime* war 1875 im direkten Anschluss an die Gründung der *École polytechnique* gegründet worden. Die Schule hatte die Ausbildung von Marine-Ingenieuren zum Ziel. Das Studium dauerte zweieinhalb Jahre und bestand aus insgesamt fünf Semestern. Im Wintersemester wurden die für den Schiffbau relevanten ingenieurwissenschaftlichen Fächer unterrichtet und im Sommersemester wurden die Studenten zur Schiffswerft geschickt, um dort Unterricht in der Praxis des Schiffbaus (1. Praxissemester) und des Dampfmaschinenbaus (2. Praxissemester) zu bekommen (Horiuchi 1997:241).

Die Schule befand sich zunächst in Paris (1875). Sie zog dann 1801 nach Brest, 1830 nach Lorient und 1854 wieder nach Paris sowie 1870 nach Cherbourg (Horiuchi 1997:240). Die Aufnahmebedingung in die Schule war der Abschluss der *École polytechnique*. Ausnahmen wurden nur durch das Marineministerium genehmigt. Das

Curriculum war durch die Schiffbau-Ingenieurwissenschaften wie Schiffbautechnologie, Maschinenbau, Kompasskunde usw. geprägt (s. Anhang 3).

Die *École Centrale des Arts et Manufactures* wurde im Jahr 1829 gegründet. Sie war die erste Schule, in der zu Beginn des 19. Jahrhunderts das Fach Eisenbahnwesen unterrichtet wurde. Die Fächer waren so konzipiert, dass die Verbindung zwischen der Wissenschaft und der Industrie erleichtert wurde. In der Anfangsphase wurden so die neuen Fächer wie Dampfmaschinenkunde, industrielles Bauwesen oder Turbinen und Hydraulik eingeführt (Pfammatter 1997:118).

Aufgrund der Restauration der Monarchie waren die Schulregeln der *École polytechnique* 1815 geändert worden. Die Zulassung von Studenten wurde nach dem staatlichen Bedarf geregelt und das Austrittsalter wurde gesenkt, d. h. ältere Studenten wurden aus der Schule ausgewiesen und mussten eine andere Ingenieurschule besuchen (Pfammatter 1997: 103). Für diese ausgewiesenen Studenten war die *École Centrale des Arts et Manufactures* die Alternative einer Ausbildungsstätte für ihren späteren Beruf im technischen Bereich. So konnte sich die Schule schnell aufbauen.

Der Unterschied im didaktischen Modell zwischen der *École polytechnique* und der *École Centrale des Arts et Manufactures* lag in einem noch stärker praktisch ausgerichteten Curriculum. Dies wurde durch die Einführung der sogenannten ‚Industriellen Wissenschaften‘ als Zwischenstufe beim Übergang von der Theorie in die Praxis ermöglicht. Die in diesem Rahmen entwickelten neuen Fächer, wie die sogenannte ‚industrielle Chemie (*Chimie industrielle*)‘ oder ‚industrielle Physik (*Physique industrielle*)‘, Maschinenbau, industrielles Bauwesen usw., erleichterten die Verbindung von Theorie und Praxis, die der empiristischen Aufklärungsphilosophie entsprach (Pfammatter 1997:124). Das didaktische Ziel dieser Schule war die Ausbildung von Ingenieuren und Architekten, die sowohl in der Theorie als auch in der Praxis Spitzenleistungen für die industrielle Produktion erbringen konnten. Aus diesem Grund war das Curriculum für die Aneignung des theoretischen und praktischen Wissens konzipiert (s. Anhang 3).

Auf Kenntnissen dieser drei Schularten fußten die konzeptionellen Grundlagen von Verny, als er das Curriculum der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft entwarf. Das von Verny beschriebene Konzept zum Ausbildungssystem für das technische Personal beinhaltete so auch die Elemente der von Verny selbst erfahrenen

Bildungskultur, die er auf das Curriculum der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft übertrug.

3.2.2.2 Curriculum der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft 1866

Das von Verny konzipierte Curriculum war eine Zusammenführung von Fächern aus dem Unterrichtsprogramm der oben dargestellten drei Ingenieurschulen. Aus der *École polytechnique* wurden die Grundlagenfächer für die Ingenieurausbildung wie Arithmetik, Geometrie und Zeichnen übernommen. Von der *École d'application du génie maritime* sind die schiffbautechnologischen Disziplinen in das Konzept von Verny integriert worden. Darüber hinaus sollten Fächer hinzukommen, die an der *École Centrale des Arts et Manufactures*, die Ingenieure für die Privatindustrie ausbildete, unterrichtet wurden (s. Anhang 3). Die Fächer, die keinen direkten Zusammenhang mit der Schiffbautechnologie hatten, wie zum Beispiel Metallurgie, Festungsbau und Artilleriewesen, wurden in das Curriculum der Ingenieurschule zu Yokosuka nicht aufgenommen. Dass Verny die Metallurgie aus dem Unterrichtsplan ausschloss, weist darauf hin, dass zumindest auch für Verny der Bau von Schiffen in Holzkonstruktion im Vordergrund stand.

Tab. 13: Entwurf des Curriculums für die Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft von Verny 1867 (Die Ziffern entsprachen den Unterrichtsstunden in einem Studienjahr.), (zusammengestellt nach dem Brief von Verny, zitiert in Tanaka 1983:203-204)

Erstes Studienjahr	Zweites Studienjahr	Drittes Studienjahr
<ul style="list-style-type: none"> - Arithmetik (46) - Geometrie (40) - Zeichnen (10) - Physik (30) - Kosmographie (<i>Cosmographie</i>) (10) - Französische Literatur (46) - Zeichnen (Figuren und Landschaft) (48) 	<ul style="list-style-type: none"> - Angewandte Arithmetik und Trigonometrie (30) - Angewandte Geometrie und darstellende Geometrie (40) - Mechanik (40) - Physik (20) - Chemie (20) - Zoologie und Botanik (15) - Französische Literatur (25) - Zeichnen (Figuren und Landschaft) (48) 	<ul style="list-style-type: none"> - Angewandte Mechanik und Materialwiderstandslehre (<i>résistance des matériaux</i>) (40) - Schnittlehre (<i>Stéréotomie</i>) (20) - Chemie (40) - Zivilingenieur-Lehre (<i>Constructions civiles</i>) (40) - Schiffbaulehre (<i>Constructions navales</i>) (40) - Maschinenbau (<i>Constructions de machines</i>) (40)

Das Studium bestand aus drei Studienjahren (s. Tab. 13). Im ersten Jahr wurde auf das Erlernen der Grundlagen der Mathematik der Schwerpunkt gelegt. Um die französische Sprachfähigkeit zu verbessern, wurde dem Fach Französische Literatur auch ein großer Anteil der Stunden im ersten Jahr zugewiesen. Im zweiten Jahr halbierten sich die Unterrichtsstunden für Französisch, zusätzlich kamen Mechanik,

Chemie und die Darstellende Geometrie, die den Kern der Ingenieurausbildung in der *École polytechnique* ausmachte, dazu. Im dritten Jahr war vorgesehen, dass die Studenten sich mit den angewandten Fächern beschäftigten. Diese Fächer setzten sich aus den Elementen der *École d'application du génie maritime* wie Materialwiderstandslehre (*résistance des matériaux*) und Schiffbaulehre, die schiffbautechnisch unentbehrliche Fächer waren (vgl. Anhang 3), und der Lehre vom Maschinenbau als Element der *École Centrale des Arts et Manufactures* zusammen.

Welch hohes Niveau an Wissen Verny im Jahr 1867 von den Schülern der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft verlangte, kann aus diesem Konzept gut erfasst werden. Anzumerken ist jedoch, dass in seinem Konzept keine große Verbindung von Theorie und Praxis zu erkennen ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass das dringend zu erreichende Ziel auf der Ebene der Ingenieurausbildung in dem damals größten Schiffbau-Unternehmen Japans die Aneignung des europäischen Grundlagenwissens für die Schiffbautechnik war. Hervorzuheben ist ferner das Unterrichtsprogramm, das sich auf die schiffbautechnisch-ingenieurwissenschaftlichen Fächer fokussierte. Die Fächer Zoologie und Botanik zeigen, dass es sich beim Schiffbau mit Holz auch um eine Wechselwirkung mit der natürlichen Umgebung handelte. In der Tat war die Sicherstellung des geeigneten Holzmaterials für den Schiffbau so schwierig, dass die Meiji-Regierung per Gesetz die Abholzung von Bäumen in privatem Besitz reglementierte (Nishinarita 2004:104-105). Für die Verwaltung des Holzmaterials und den Forstwissenschaftsunterricht wurde 1874 zudem eine französische Fachkraft eingestellt (s. 3.2.3.5). Die Zoologie (franz. *Zootechnie*) hatte ihre didaktischen Wurzeln in der *École polytechnique*, die bereits ab Ende des 18. Jahrhunderts dieses Fach in ihrem Curriculum integriert hatte (Fourcy 1828:91)

Das von Verny 1867 konzipierte Curriculum der Ingenieurschule stellte somit relativ hohe wissenschaftliche Anforderungen. Im Mittelpunkt des Curriculums stand die Lehre der Darstellenden Geometrie, die vom Gründer der *École polytechnique* Gaspard Monge entwickelt wurde. Das dreijährige Ausbildungsprogramm für die Ingenieur-Kandidaten in der Yokosuka-Schiffswerft wurde so von Verny bereit gestellt. Der nächste Schritt war die Suche nach Schülern, die diesem Unterrichtsprogramm von Verny gewachsen waren.

3.2.2.3 Rekrutierung von Ingenieur-Kandidaten

Das Gründungskonzept der Yokosuka-Schiffswerft sah vor, dass die auszubildenden Ingenieurkandidaten ausgewählte Jugendliche aus dem Samurai-Stand sein sollten (Yokosuka kaigun kōshō 1973a: 13). Der Unterricht sollte grundsätzlich auf Französisch gehalten, aber zunächst noch von Dolmetschern vermittelt werden. So erfolgte ein Jahr nach der Entwicklung des Gründungskonzeptes im Januar 1866 die Einrichtung der Französischen Schule zu Yokohama. Verny befand den Frühling 1867 für die Gründung einer technischen Ausbildungsstätte günstig, da die Schüler der Französischen Schule zu Yokohama zu diesem Zeitpunkt die Schule abschlossen (Brief von Verny vom Keiō 3.2.20 (25.03.1867), zitiert in Tanaka 1983:202).

Verny schlug in seinem offiziellen Antrag zur Errichtung eines innerbetrieblichen Ausbildungssystems in der Yokosuka-Schiffswerft ferner vor, dass die Voraussetzung zum Eintritt in die Ingenieurausbildungsstätte für Jugendliche im Alter zwischen 17 und 21 Jahren ausreichende Französischkenntnisse sein sollten (Brief von Verny zitiert in Tanaka 1983:202).

Die Schüler standen alle im Beschäftigungsverhältnis des öffentlichen Dienstes, d. h. sie erhielten während ihres Studiums von der Regierung ein Gehalt. Um die Motivation zu steigern, plante Verny, jedes Jahr die zwei besten Schüler für zwei Jahre zu einem weiteren Studium nach Europa zu senden. Ferner sollten die aufgenommenen Ingenieur-Kandidaten von der Wehrpflicht befreit werden.

Dieser Vorschlag wurde genehmigt und Verny schlug am Keiō 3.2.18 (23.03.1867) der Regierung sechs Kandidaten zur Aufnahme in die Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft vor. Letztlich wurden vier Anwärter zwischen Juni und Oktober 1866 als Schüler ausgewählt (s. Tab. 14).

Tab. 14: Eintrittsdatum und Abstammung der ersten vier Schüler der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft 1866 (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a:64)

Eintrittsdatum	Name	Abstammung und Ausbildung
Keiō 2.5.7 (19.06.1866)	Tanaka Hiroyoshi	Aus der Kriegsschiffabteilung (<i>Gunkan-gumi</i>) / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama
Keiō 2.6.14 (25.07.1866)	Kawai Sutekichi	Leutnant der Kavallerie (<i>Kihei sashizu-yaku</i>) / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama
Keiō 2.8.29 (07.10.1866)	Saitō Torakichi	Sohn eines Feuerwehrmannes (<i>Hikeshi-gumi</i>)
Keiō 2.9.3 (11.10.1866)	Sakamoto Yūji	Bruder eines Leutnants der Artillerie (<i>Taihō sashizu-yaku</i>)

Bereits am Keiō 2.6.7 (18.07.1866) forderte Verny in seinem an die Regierung gesandten Vorschlag zur Dolmetscher- und Ausbildungsorganisation der Werft ausdrücklich, dass die Ingenieur-Kandidaten ausschließlich aus der Französischen Schule zu Yokohama berufen werden sollten. Falls dies jedoch nicht möglich sein sollte, sollte die *Kaisei-sho* (Vorläufer der Tōkyō-Universität) Schüler mit Französischkenntnissen zur Verfügung stellen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:66). Ferner ist dem offiziellen Briefwechsel aus dem Januar 1868 zwischen der Tokugawa-Regierung und Verny zu entnehmen, dass die Bereitstellung von insgesamt sechs Schülern pro Jahr aus diesen beiden Schulen vorgesehen war (Kurasawa 1984:296-297).

Nach der Genehmigung des Vorschlags von Verny wurde am Keiō 2.6.19 (30.07.1866) der zweite Schüler, Kawai Sutekichi, eingestellt. Er war Absolvent der Französischen Schule und erfüllte somit das von Verny geforderte Kriterium. Gleichzeitig befand die Tokugawa-Regierung die Einstellung von Dolmetschern für das von Franzosen instruierte Heer dringend nötig. Die in der Französischen Schule ausgebildeten Dolmetscher wurden so auch vom Heer berufen, so dass die Bereitstellung von sechs Französisch-Dolmetschern pro Jahr kaum eingehalten werden konnte. Allerdings gelang es der Französischen Schule zumindest vier Absolventen pro Jahr zur Verfügung zu stellen.

Ein Jahr nach der Einstellung des ersten technischen Lehrlings (*gijutsu denshū-sei*), Tanaka Hiroyoshi, wurden weitere vier Absolventen der Französischen Schule zu Yokohama in die Ingenieurschule der Schiffswerft eingestellt (s. Tab. 15).

Tab. 15: Die vier in der zweiten Runde ausgewählten Schüler für die Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft 1867 (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a:85)

Eintrittsdatum	Name	Herkunft
Keiō 3.5.14 (16.06.1867)	Haneta Tsunesaburō	Sohn eines Füsiliers (<i>jū-tai</i>) der Tokugawa-Regierung / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama
Keiō 3.5.14 (16.06.1867)	Nakagami Hanjirō	Sohn eines Beamten im Heeresministerium (<i>Rikugun bugyō</i>) / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama
Keiō 3.5.14 (16.06.1867)	Matsunaga Fukunosuke	Infanterist (<i>teppeï</i>) / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama
Keiō 3.5.14 (16.06.1867)	Takahashi Chūsaburō	Bruder eines Sekretärs für die Mutter (<i>Jitsujōin shoki</i>) des 14. Shōguns Tokugawa Iemochi / Absolvent der Französischen Schule zu Yokohama

Allerdings war das Studium auch für diejenigen, die über Französischkenntnisse sowie mathematisches Grundlagenwissen verfügten, nicht leicht. Zwei von diesen vier

neuen Schülern, Nakagami Hanjirō und Takahashi Chūsaburō, wurden nach drei Monaten wieder von der Schule verwiesen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:89). Der Ausschluss ging auf eine Entscheidung Vernys zurück, der das Lern- und Lebensverhalten der beiden Schüler in den vorangegangenen zwei Monaten analysierte. Die entstandenen freien Stellen sollten wieder durch Absolventen der Französischen Schulen in Yokohama ersetzt werden.

Die Ausweisung von zwei Schülern zeigt, dass Vernys Erwartungen an Lernverhalten und Rezeptionsfähigkeit der Schüler sehr hoch waren. Das von ihm konzipierte Curriculum, das für diese erste Schulorganisation der Werft gültig war, war, wie oben dargestellt, eine Nachahmung der auf Elitebildung abgestimmten französischen Ingenieurschulen. Dies verlangte – insbesondere für in Japan aufgewachsene Menschen ohne frühkindliche europäische Erziehung – ein hohes und überdurchschnittliches kognitives Niveau, ohne das die in Europa entwickelten und dort verwurzelten Wissenschaften nicht rezipiert werden konnten.

3.2.2.4 Karrierelaufbahn des technischen Personals

Kawai und Tanaka, die beiden ersten Schüler, wurden am Keiō 3.7.16 (15.08.1867), also ein Jahr nach Ausbildungsbeginn in der Yokosuka-Schiffswerft, zum *kikai-gata* (Mechaniker) befördert. Sie erhielten nach der Beförderung weitere technische Ausbildung in der Praxis. Verny erhielt den Auftrag für die Weiterbildung der beiden Mechaniker von der Tokugawa-Regierung (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:87).

Abb. 6: Karrierelaufbahn des technischen Personals in der ersten Modernisierungsphase Japans



Ihr Werdegang zeigt ein mögliches Karrieremuster des sogenannten ‚technischen Personals der ersten Modernisierungsphase‘ (*shoki kijutsu-sha*). Diese Karrierelaufbahn begann zunächst mit Fremdsprachenausbildung in einer Schule für Fremdsprachen (insbesondere in der Französischen Schule zu Yokohama), dann erfolgte die Einstellung in die Yokosuka-Schiffswerft als technischer Lehrling (*gijutsu denshū-sei*), danach

folgte die Beförderung zum Mechaniker (*kikai-gata*). Dies war ein seltener, aber für andere Jugendliche Vorbildfunktion erfüllender Karriereverlauf (s. Abb. 6).

Aus dieser Ingenieurschule kam jedoch in der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft noch kein nach westlichem Standard qualifizierter Ingenieur. Die Absolventen verstanden die Sprache der französischen Ingenieure und konnten die ihnen auferlegten Aufgaben vor Ort durchführen. Dennoch waren sie von der Fähigkeit zu einer selbstständigen Produktentwicklung weit entfernt. Das System funktionierte deshalb, trotz der Vorbildung in der Französischen Schule zu Yokohama und der anschließenden Ausbildung in der Ingenieurschule, noch nicht als tatsächliches Ausbildungssystem auf Ingenieurniveau. Die Realisierung des von Verny konzipierten dreistufigen Ausbildungssystems mit den Ebenen Ingenieur, Vorarbeiter und Werkarbeiter, war in dieser Zeit noch lange nicht in Sicht. Ein weiterer Versuch, ein systematisches Ausbildungssystem auf der unteren Ebene der Werkarbeiter einzurichten, erschien deshalb sinnvoll.

3.2.2.5 Ausbildung für Werkarbeiter-Lehrlinge

Das Gründungskonzept sah vor, neben der Errichtung einer Ingenieurschule oberer Ebene eine weitere Schule für Vorarbeiterkandidaten mittlerer Ebene zu installieren (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:14). Die Vorarbeiterkandidaten sollten unter den jugendlichen Werkarbeitern vom Werkmeister ausgewählt werden. Aufgrund des Mangels an jungen Werkarbeitern war die Gründung einer Vorarbeiterschule, deren Kandidaten aus den jungen Werkarbeitern ausgewählt werden sollten, aber nicht möglich.

Parallel mit der Gründung der Ingenieurschule wurden von der Regierung junge Kandidaten für eine Werkarbeiter-Ausbildung aus der Gegend um Yokosuka angeworben. Auf die öffentliche Ausschreibung der Tokugawa-Regierung bewarben sich allerdings nur neun Jugendliche aus bäuerlichen Familien. Diese unerwartet geringe Bewerberzahl sah die *Yokosuka kaigun kōshō* (Yokosuka Marine Arsenal) darin begründet, dass die Bewohner des Ausschreibungsorts, Yokosuka, aufgrund ihrer Armut keine hohe Bildung genossen hatten und deshalb eine Karriere in einem industriellen Unternehmen kaum vorstellbar war (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:85). In der Tat war die Gegend um Yokosuka von Landwirtschaft und Fischerei geprägt. Insgesamt gab es dort 43 Fischerhäuser und 54 Bauernfamilien am Hang des Berges.

Die neun in die Yokosuka-Schiffswerft aufgenommenen Bewerber waren zwischen 11 und 16 Jahren alt. Während die Ingenieur-Kandidaten bereits eine Vorbildung in der Französischen Schule zu Yokohama oder in der *Kaisei-sho* genossen hatten, besaßen die als Werkarbeiter-Schüler eingestellten Jugendlichen keine nennenswerte Vorbildung. Sie mussten deshalb zunächst alle das lateinische Alphabet lernen.

Der Unterricht für die Werkarbeiter-Lehrlinge bestand aus zwei Teilen:

1. Französische Sprache und Training zur Maschinenbedienung durch französische Angestellte;
2. Japanisch Lesen und Schreiben durch japanische Lehrkräfte.

Der Aufseher Fuse Genkichirō kontrollierte das Lernverhalten und den Fleiß der Schüler (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:85).

Das Niveau der Werkarbeiter-Lehre entsprach selbstverständlich nicht dem Niveau der Lehrlingsausbildung in Frankreich, da die eingestellten Jugendlichen aus den Bauernfamilien keinerlei schulische Vorkenntnisse mitbrachten. So beschwerte sich Verny in seinem Brief an die Regierung, dass die Voraussetzungen für die Aufnahme als Lehrlinge in diesem Unternehmen normalerweise Französisch- und Mathematikkenntnisse seien (Brief von Verny zitiert in Tanaka 1983:202).

Sumiya Mikio (1977:16), Professor für technisches Bildungswesen in Japan, weist in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die Einstellung von jungen Werkarbeiter-Kandidaten aus der Bürgerschicht zum Zweck der Ausbildung von Vorarbeitern vorgenommen wurde. Da das Lernprogramm eine sehr hohe kognitive Fähigkeit voraussetzte, geht Sumiya davon aus, dass die ausgewählten Jugendlichen aus einer hohen Bürgerschicht gekommen seien. Betrachtet man den Ausschreibungsprozess und die Beschreibung der Bewerber in der *Yokosuka kaigun senshō-shi* (Geschichte des Yokosuka Marine-Arsenals), ist allerdings abzulesen, dass die Schüler keinesfalls eine hohe Vorbildung besaßen.

Ferner gab es damals — vor der Meiji-Restauration — noch keine richtige Bürgerschicht, sondern Stände. Die Werkarbeiterschüler stammten, laut der Beschreibung in der *Yokosuka kaigun senshō-shi*, offenkundig aus dem Bauernstand (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:85). Dies bedeutet, dass sich die eingestellten Lehrlinge in eine völlig neue Berufswelt integrieren mussten, für die in ihrer Sozialisation keine Handlungsmuster bereitgestellt worden waren. Anders als die Angestellten aus dem

Samurai-Stand, dessen Angehörige stets auf Aufstieg in ihrem Stand abzielten, hatten diese jungen Lehrlinge in einer völlig fremden Umgebung keine Möglichkeit, auf ihr Kulturkapital, soziales oder ökonomisches Kapital zurückzugreifen. Das Unterrichtsprogramm für die Lehrlinge hatte deshalb den Charakter einer Elementarbildung.

Die Schule für Vorarbeiter mittlerer Ebene konnte deshalb in diesem Zeitraum noch nicht etabliert werden, da kein einziger Werkarbeiter für die Vorarbeitersausbildung bzw. -weiterbildung, trotz des steigenden Bedarfs an gut angelernten Werkarbeitern bei der Produktion, vorhanden war. Schließlich sollten diese, laut dem fünften Abschnitt des Gründungskonzepts, aus den jungen, bereits eingestellten Werkarbeitern von den französischen Meistern ausgewählt werden. Das Ausbildungskonzept von Verny war insofern in dieser Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft nicht realisierbar.

Das Umfeld um die Yokosuka-Schiffswerft änderte sich nach dem Sturz des Tokugawa-Shōgunats 1868 und dem damit verbundenen Machtwechsel drastisch. Die neue Regierung wurde von der englischen Regierung unterstützt, während die alte Tokugawa-Regierung hauptsächlich von Frankreich militärische Unterstützung erhalten hatte. England und Frankreich rivalisierten in dieser Hinsicht um den neuen Markt Japan. Am Keiō 4.5.24 (13.07.1868) erhielt der Projektleiter Verny einen Erlass von der neuen Regierung, dass die Ausbildungsstätten abgeschafft werden sollten. Die neue Regierung forderte von der Yokosuka-Schiffswerft vor allem starke Sparmaßnahmen, welche durch die Reduktion der französischen Angestellten erzielt werden sollten.

Verny wurde mehrfach empfohlen, nach Frankreich zurückzukehren, jedoch blieb er am Ort, und versuchte, das Projekt zu Ende zu bringen. Die zu dieser Zeit größte Schiffswerft Japans besaß allerdings auch für die neue Meiji-Regierung einen nicht zu unterschätzenden Wert. Die neue Regierung übernahm daher letztendlich die Yokosuka-Schiffswerft trotz der hohen Schulden (insg. 2.400.000 Dollar für das sechsjährige Projekt) bei Frankreich (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:95). Für die Wiederaufnahme des Bauprojekts und der Ausbildungsstätten mussten Verny und die Schüler allerdings bis zur Bewilligung des an die neue Regierung eingereichten Wiedereröffnungsvorschlags von Nakajima Saikichi (1845-1925), ein Absolvent der Französischen Schule zu Yokosuka und Dolmetscher in der Yokohama-Schiffswerft seit 1869, warten.

3.2.3 Aufbau der Fähigkeit zur selbstständigen Produktion: Ausbildungskonzept unter der Leitung von François Léonce Verny 1869 bis 1875

Bis Mai 1868 waren bereits Maschinenmontagehalle, Takelage-Werkstatt, Ziegelwerkstatt, Schulgebäude und zwei kleine Dampfschiffe mit 30 und 10 PS gebaut worden. Ein Schiff sollte nun für den regelmäßigen Verbindungsverkehr zwischen Tōkyō und Yokosuka eingesetzt werden (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:94). Dennoch waren die Haupteinrichtungen für die Herstellung größerer Schiffe wie Schmiede, Schiffshallen und -docks noch nicht fertig. Die politische Umstellung brachte zumindest einen Stillstand des Projektes und die Einstellung der technischen Schuleinrichtungen mit sich. Die Relevanz einer westlichen Standards entsprechenden Schiffswerft und der Ausbildung von technischem Personal war der neuen Regierung dennoch offensichtlich bewusst, wie die weitere Entwicklung schließlich zeigt.

3.2.3.1 Die Meiji-Restauration und deren Auswirkung auf das Projekt der Yokosuka-Schiffswerft

Um Schiffe mit westlicher Konstruktion zu verbreiten, erließ die neue Meiji-Regierung am Meiji 2.9.3 (07.10.1869) ein Dekret, dass die herkömmlichen japanischen Schiffe nicht mehr für den gewerblichen Zweck eingesetzt werden sollten (Kaneko 1964:32). Andererseits durften nun alle Bürger, von Bauern bis zu Händlern, Segel- und Dampfschiffe nach westlicher Art besitzen. Die Abkehr von den traditionell-japanischen Schiffen begründete die Meiji-Regierung damit, dass diese oft zu Unfällen geführt hätten, bei denen viele Menschen ums Leben gekommen seien, was ein Verlust für das Kaiserreich gewesen sei (Kaneko 1964:32).

Das wichtigste Element zur Förderung der Industrialisierung Japans war die Errichtung des Industrieministeriums (*Kōbu-shō*) 1870. Das Industrieministerium hatte die Aufgabe, Japan mit den neuesten Industrien und Technologien auszurüsten. Alle öffentlichen Unternehmen standen unter seiner Verwaltung. Die Yokohama- und Yokosuka-Schiffswerft wurden dem neu errichteten *Kōbu-shō* untergeordnet. Nach eineinhalb Jahren wurde sie jedoch auf Wunsch des *Hyōbu-shō* (Kriegsministeriums) dem Marineministerium zugeordnet. Das *Hyōbu-shō* forderte, dass die Yokohama- und Yokosuka-Schiffswerften, wie in den westlichen Ländern, unter der Verwaltung des Marineministeriums stehen sollten (Kaigun-shō 1971:291).

Im März 1869 machte der Dolmetscher-Beamte der Yokosuka-Schiffswerft, Nakajima Saikichi, der neuen Meiji-Regierung den Vorschlag, dass die seit Mai 1868 aufgelösten Ausbildungsstätten für das technische Personal in der Werft wieder aufgebaut werden sollten (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:132-133). Er äußerte, dass die Industrialisierung seit der Gründung der Yokosuka-Schiffswerft, also in den vorangegangenen fünf bis sechs Jahren, deutlich fortgeschritten sei. Die Vervollkommnung einer selbstständigen Produktion in der Werft, d. h. die Unabhängigkeit von den französischen Fachkräften, könne, seiner Meinung nach, bereits in ein oder zwei Jahren unter bestimmten Bedingungen erreicht werden (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:132-133). Als solche nannte er:

1. Französische Fachkräfte sollten nicht entlassen, sondern weiter als Lehrkräfte eingesetzt werden.
2. Junge Arbeitskräfte in der Yokosuka-Schiffswerft sollten in den Ausbildungsstätten für Schiffbautechnologie, Maschinenbau, Zivilingenieurwesen und anderen Institutionen eine Lehre durchlaufen.

Nakajima betonte dabei, dass die technische Selbstständigkeit und ein nachhaltiger Fortschritt der Industrialisierung Japans nur durch die Ausbildung von Arbeitskräften ermöglicht werden könne (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:132-133).

Dieser Vorschlag von Nakajima wurde im April 1869 von der Meiji-Regierung akzeptiert. Die technische Ausbildung sollte fortgesetzt werden, jedoch unter dem Vorbehalt, dass aufgrund der hohen Kosten weniger Schüler eingestellt werden sollten. Am Meiji 2.4.10 (21.05.1869) erteilte die Verwaltungsstelle der Präfektur Kanagawa, dem damals Zuständigen für die Yokosuka-Schiffswerft, Nakajima Saikichi, den Auftrag, eine Schulordnung für die Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft zu entwerfen. Als Referenzmaterial erhielt Nakajima die Schulordnung der Schule für die klassische chinesische Literatur, englische Sprache sowie französische Sprache in der Präfektur Kanagawa (*Kanagawa ken-ritsu Kan-Ei-Futsu gakkō*).

3.2.3.2 Die Schulordnung der Ingenieurausbildungsstätte 1870

Während sich Nakajima um die Entwicklung einer Schulordnung für die Ausbildungsstätte in der Yokosuka-Schiffswerft bemühte, hielt sich der eigentliche Schuldirektor und Projektleiter Verny jedoch seit April 1869 in Frankreich auf, um weitere neun französischen Fachkräfte einzustellen. Verny kam am Meiji 3.2.12

(13.03.1870) zurück. 15 Tage nach seiner Ankunft in Japan stellte Verny einen Antrag bei der damaligen zuständigen Stelle *Minbu-shō* (Ministerium für öffentliche Angelegenheiten) zur Anwerbung von Schülern für die wiedereröffneten Ausbildungsstätten. Der derzeitige Verwalter der stillgelegten Schiffswerft war Hida Hamagorō, der 1865 in Holland und England die Maschinen und Anlagen zur Gründung der Schiffswerft eingekauft hatte (vgl. 2.4.1).

Verny begründete die Dringlichkeit der Ausbildung von Arbeitskräften damit, dass die Werkstätten in der Werft bald fertig werden würden und qualifizierte Arbeitskräfte zum Betrieb der Werkstätten fehlten (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:151). Nach ca. zwei Monaten reichte Verny die Schulordnung für die wiederzueröffnende Ausbildungsstätte ein. Auf der Basis dieser Schulordnung wurde die Ingenieurschule (*kōsha*) am 16.04.1870 offiziell eröffnet (Uchida 1984:6). Der offizielle Name der Schule war auf Japanisch *kōsha* (Schulgebäude). Laut dem Memoire des ersten Absolventen Sawa Ichirō, wurde die *kōsha* jedoch von den französischen Angestellten *École polytechnique* genannt (Uchida 1984: Anhang 2:5). In der vorliegenden Arbeit wird die *kōsha* als Ingenieurschule bezeichnet. Die Schulordnung bestand aus neun Paragraphen (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:155-156):

- § 1 Alle Bewerber sollen eine Bürgschaftserklärung von ihrer Familie vorlegen. Im schweren Krankheitsfall oder im Fall eines illegalen und unmoralischen Verhaltens während der Schuljahre werden diese Taten den Bürgen mitgeteilt. Die betroffenen Schüler werden von der Schule verwiesen. Im leichteren Krankheitsfall wird die Medizin auf Staatskosten zugeteilt.
- § 2 Bewerber sollen im Alter zwischen 13 und 20 Jahren sein. Falls einer sehr begabt ist oder bereits in einer Schule gelernt haben sollte, kann die Alterseinschränkung verfallen.
- § 3 Während des Studiums erhalten die Schüler Utensilien, Bücher, Schreibwaren, Papier und Lebensmittel auf Kosten des Staates. Kleidung und andere persönliche Sachen sollen sie von ihrem Bürgen erhalten.
- § 4 Hauptfächer sind Schiffbautechnologie und Maschinenbau. Zunächst sollen die Schüler Französisch, dann Mathematik lernen und so nach und nach zu den Hauptfächern gelangen.
- § 5 Lehrwerke und die Fächer werden von den Lehrern bestimmt. Schüler haben

kein Recht darauf, darüber Anweisungen zu geben.

- § 6 Die Regelstudienzeit hängt vom Fleiß und der Fähigkeit der Schüler ab. Vor dem Erwerb von 12 praktischen Fächern dürfen die Schüler die Schule nicht verlassen.
- § 7 Diejenigen, die nach einem Abschluss eines oder mehrerer Fächer einen Antrag auf den Schulaustritt gestellt haben, dürfen die Schule nur verlassen, wenn sie das Praktikum vollendet haben. Dieses soll mehr als die Hälfte der geregelten Praktikumszeit betragen.
- § 8 Nach dem Abschluss der Regelstudienzeit, welche das Praktikum beinhaltet, wird einem Schüler ein Abschlusszeugnis verliehen. Ferner wird er nach seinem Studienabschluss mit seinem Familiennamen in einer Zeitung bekannt gegeben.
- § 9 Falls ein Absolvent dieser technischen Schule in einer Behörde eingestellt wird, sollte er seiner technischen Fähigkeit entsprechend entlohnt werden.

Hervorzuheben ist in der Schulordnung die Darstellung des Lernprogramms und des Studienplans. Geregelt wurde ferner die Reihenfolge des Lernens: zunächst die angemessene Aneignung der französischen Sprache, dann das Erlernen der mathematischen Grundlagen. Anschließend sollten die Hauptfächer Schiffbautechnologie und Maschinenbau studiert werden.

Ein detailliertes Curriculum wurde in dem Entwurf nicht erwähnt. Berücksichtigt man das von Verny konzipierte Curriculum für die technischen Schulen vor der Meiji-Restauration, so lässt sich erahnen, dass Verny ein dem vorherigen Konzept ähnliches Programm bereits vorliegen hatte. Der Absatz sechs deutet an, dass ein Curriculum, das auf die Aneignung von praktischen Fähigkeiten abzielte, ebenfalls bereits vorhanden war. Das Anliegen von Verny, den Schwerpunkt auf die Ausbildung von handlungsfähigem Personal zu legen, geht aus diesem Studienprogramm hervor. Der Absatz sieben zur Praktikumsregelung verdeutlicht diesen Schwerpunkt.

Der letzte Absatz bestimmt das Verhältnis zwischen der technischen Leistung und der Entlohnung. Dies kann als die erste Entlohnungsregel für technisches Personal in Japan gelten. Der seit 1877 in der Lohntabelle der Schiffswerft abzulesende technische Beamtenrang *gite* (Techniker) geht auf diesen Abschnitt neun der Schulregel zurück, der den Status und die Entlohnung des technischen Personals nachhaltig sicherte.

Am 11.04.1874 wurde Bericht über die erste abgehaltene Eintrittsprüfung der Ingenieurschule erstattet. Die Prüfungen wurden vom Projektleiter Verny durchgeführt. Zwei japanische Dolmetscherbeamte waren Beisitzer. Prüfungsfächer waren Französisch, westliches Rechnen und Japanisch. Mit diesen Prüfungsfächern wurde damals ein relativ hohes Wissensniveau gefordert, das nur durch eine Sozialisation in den oberen Schichten erworben werden konnte. Die angenommenen Schüler unterzogen sich zudem einer Gesundheitsuntersuchung durch den werfteigenen Arzt Savatier (vgl. 2.4.2).

3.2.3.3 Das Curriculum der Ingenieurschule unter Verny 1874

Die Details des Curriculums aus dem Jahr 1870 stehen in keinem Dokument. Das spätere Curriculum aus dem Jahr 1874 verdeutlicht jedoch das didaktische Modell von Verny und seine Bemühungen, ein systematisch organisiertes Ausbildungssystem für die Ingenieur-Kandidaten aufzubauen (s. Tab. 16).

Tab. 16: Das Unterrichtsprogramm der Ingenieurschule unter Verny 1874
(zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973b:5)

Schuljahr	Unterrichtsfächer	Anmerkungen
1	- Französisch - Rechnen - Zeichnen	Ganztagsprogramm
2	- Französisch - Rechnen - Geometrie - Übersetzungskurs (vom Französischen ins Japanische)	Vormittags: Praxis in Werkstätten Nachmittags: Schulprogramm
3	- Rechnen - Algebra - Zeichnen - Physik - Maschinenbau - Übersetzungskurs (vom Japanischen ins Französische)	Ganztagsprogramm

Die Ingenieurausbildung in Yokosuka dauerte drei Jahre. Im ersten Jahr begann man mit dem Aufbau des Grundlagenwissens. Dies zeigt, dass die eingeschulten Ingenieur-Kandidaten, selbst mit einer Vorbildung in der Französischen Schule zu Yokohama, noch keine ausreichende Basis für eine höhere technische Ausbildung besaßen. Erst ab dem zweiten Jahr kam als schiffbautechnisches Grundlagenfach Geometrie in das Curriculum. Im zweiten Jahr war zudem vorgesehen, dass sich die Schüler vormittags in den Werkstätten praktische Kenntnisse aneigneten und

nachmittags in der Schule lernten. Das Unterrichtsprogramm im dritten Jahr war durch die Fächer Physik und Maschinenbau zwar stärker schiffbautechnisch geprägt, überschritt aber noch nicht das Niveau einer Lehrlingsausbildung.

Bemerkenswert ist allerdings, dass das Curriculum der Ingenieurschule aus dem Jahr 1867, das vor der Meiji-Restauration von Verny konzipiert worden war, kaum eine Spur in dem Curriculum aus dem Jahr 1874 hinterlassen hatte (vgl. Tab. 13 und Tab. 16). Während das erstere den Schwerpunkt auf die Aneignung von theoretischem und angewandtem höheren schiffbautechnischen Wissen gelegt hatte, konzentrierte sich das letztere auf die Aneignung des Grundlagenwissens und die Handlungsfähigkeit bei der Produktion. Sieht man die Hauptaufgabe eines Ingenieurs in der Produkt- und Prozessentwicklung, so wurde die Ausbildungsstätte dieser Anforderung nicht gerecht. Durch die starke Praxisbezogenheit im zweiten Schuljahr und das Lernprogramm für technisches Grundlagenwissen lässt sich diese Ausbildungsstätte, aus heutigem Verständnis, in die Kategorie der unteren bis mittleren Techniker Ausbildung einordnen.

3.2.3.4 Vorarbeiterausbildung unter der Leitung von Verny bis 1875

Das von Verny neu konzipierte Ausbildungssystem bestand aus der oben genannten Ingenieurausbildung und der Vorarbeiterausbildung. Die Vorarbeiterschule wurde offiziell am Meiji 4.12.28 (06.02.1872) gegründet (Uchiyama 1984:7). Im Vergleich zur Ingenieurschule wurde das Curriculum allerdings so konzipiert, dass die Schüler jeweils einen halben Tag auf der Werft arbeiten und den Rest des Tages in der Schule lernen sollten. In diesem dualen Lernprogramm der Vorarbeiterschule kann man so auch noch Spuren aus der didaktischen Leitlinie der *Écoles de maistrance* erkennen.

Die Schulart *Écoles de maistrance* gab es in den drei französischen Hafenstädten Brest, Toulon und Rochefort. Aus der Schulordnung und dem Unterrichtsprogramm der *Écoles de maistrance*, die im April 1851 durch Regierungserlass vereinheitlicht wurden, wird ersichtlich, dass das Ausbildungsziel die Entwicklung der Werkarbeiter zum *maistrance* (Unteroffizier der Marine) bzw. zum Vorarbeiter war (Horiuchi 1997:249). Die Schulkandidaten wurden aus den angelernten Werkarbeitern durch eine öffentliche Prüfung ausgewählt (Horiuchi 1997:243).

Die wichtigsten Merkmale der didaktischen Leitlinie der *Écoles de maistrance* waren:

1. Das Gleichgewicht zwischen Praxis und Theorie. Das bedeutete, dass die Schüler einen halben Tag in der Schule Unterricht erhielten und den Rest des Tages in der Produktion tätig waren.
2. Schüler erhielten das gleiche Gehalt wie Werkarbeiter.
3. Die Ausbildung bestand aus einem 20 Monate umfassenden Grundkurs und aus einem 19 Monate umfassenden Hauptkurs.
4. Die Voraussetzungen zur Teilnahme an der Aufnahmeprüfung waren, seit dem Regierungserlass aus dem Jahr 1860, zwei Mindestdienstjahre bei der Marine und der Qualifikationsrang eines Werftarbeiters dritter Klasse. Ausreichendes Leseverständnis und Rechenkenntnisse gehörten ebenfalls zu den Voraussetzungen.

In Anlehnung an diese französische Schule entwarf Verny 1874 eine grobe Richtlinie für die Schulordnung der Vorarbeiterschule. Hervorzuheben ist die Regel, dass Lehrlinge genauso wie Werkarbeiter nach ihrer Leistung und ihren Fertigkeiten ihren Tageslohn erhalten sollten. Dies bedeutete, dass sich die Vorarbeiter-Kandidaten in einem Arbeitsverhältnis mit Leistungslohn befanden. Die Lernfähigkeit wurde so gleich getestet und dementsprechend entlohnt.

Die Anwesenheit wurde ebenfalls streng kontrolliert. Werkarbeiterlehrlinge, die vormittags in die Schule gingen, sollten jeden Morgen ihr Namensschild von der Namensschildstelle abholen und in der Schule aufhängen. Nachmittags sollten sie ihr Namensschild zur Arbeit mitnehmen und bei ihrem Abteilungsleiter abgeben. Diejenigen, die nachmittags in die Schule gingen, sollten um 11.30 Uhr ihr Namensschild von ihrem Abteilungsleiter abholen und dann in die Schule gehen.

Diese Maßnahmen waren eine Reaktion auf die hohe Fluktuationsrate in der Yokosuka-Schiffswerft. Der Verlust von ‚westlich‘ ausgebildeten Jugendlichen sollte vermieden werden. Dieses ständige und dringende Problem der Werft hatte Verny bereits am Keiō 2.9.25 (02.11.1866) zu einer Beschwerde veranlasst. Er führte schon damals aus, dass die an den westlichen Maschinen angelernten Werkarbeiter nach Abschluss die Yokosuka-Schiffswerft verließen und so ständig neue Werkarbeiter ausgebildet werden müssten, ohne dass man von deren Ausbildung profitieren könne (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:73). Auch 1873 stellte das Hauptschiffsamt als zuständige Stelle der Yokosuka-Schiffswerft einen Antrag auf Einstellung von *kakae-*

shokunin (fest angestellten Handwerkern), die, um sie an die Schiffswerft zu binden, ein festes Monatsgehalt erhalten sollten (Nishinarita 2004:117; vgl. 2.4.3.2).

Die hohe Fluktuation in der Yokosuka-Schiffswerft hatte allerdings, gesamtwirtschaftlich gesehen, doch Vorteile. Es führte dazu, dass das technische Wissen aus dem Westen durch ‚*spin-offs*‘ (Gründung eigener Fabriken) und ‚*spill-over*‘ (Überfließen des technischen Wissens) schnell verbreitet wurde (Pauer 1987:358). Auf diese Weise verblieb das technische Wissen beim Technologietransfer nicht nur in isolierten ‚Technologieinseln‘, sondern verbreitete sich relativ schnell in verschiedenen Bereichen der Industrie Japans (Pauer 1992:58).

Die Fluktuation der Vorarbeiterkandidaten in der Yokosuka-Schiffswerft wurde jedoch seit Einführung der Regeln (Namensschilder und strenge Kontrolle durch den Abteilungsleiter) geringer. Es kann ferner angenommen werden, dass die geringere Fluktuation auch durch die Einstellung von japanischen Lehrkräften in den Ausbildungsstätten der Schiffswerft zustande kam. Durch die japanischen Lehrer wurde der Zugang zu den Lernstoffen erleichtert. Dennoch war ihre Lehrtätigkeit auf den Französischunterricht und die Einführungskurse für Maschinenbau beschränkt. Wie Nakajima schon frühzeitig feststellte, waren die Humankapitalbildung und die damit verbundene Entwicklung der Produktionsfähigkeit ohne Fach- und Lehrkräfte aus Frankreich nicht möglich.

3.2.3.5 Die Lehrkräfte der beiden Schuleinrichtungen

Anhand der Zahl der eingestellten französischen Lehrkräfte kann die grobe Kapazität der Lehraktivitäten in den beiden Schuleinrichtungen geschätzt werden. Im Zeitraum zwischen 1865 bis 1875 arbeiteten insgesamt 13 Lehrkräfte in der Ingenieur- und Vorarbeiterschule. Davon waren drei japanische Lehrkräfte. Dies waren Nakajima Saikichi, Inagaki Kitazō und Kumagai Naotaka (s. Tab. 17). Sie hatten alle zunächst in der Französischen Schule zu Yokohama ihre Ausbildung zum Dolmetscher mit einer hervorragenden Note abgeschlossen. Nakajima und Inagaki unterrichteten dann in den Schulen unter Verny Französisch. Kumagai Naotaka wurde ebenso zunächst als Hilfskraft in der Gründungsphase der Yokosuka-Schiffswerft eingestellt, später dann als Lehrkraft für Französisch in der Militärschule in Numazu. Nach seinem Auslandsstudium in Frankreich 1872 unterrichtete er Maschinenbau an der Yokosuka-Schiffswerft (Nishibori 1988:338-340). Kumagai wurde Ende der 1870er Jahre nach der

Entlassung von französischen Lehrkräften zur zentralen Figur in der schiffbautechnologischen Ausbildung der Yokosuka-Schiffswerft.

Tab. 17: Die japanischen Lehrkräfte in den beiden Schuleinrichtungen 1870 - 1906
(zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a: 156; Nishibori 1988:338-340)

Name	Unterrichtsfächer	Einstellung	Letzte Ausbildungsstätte	Vorher ausgeübter Beruf
Nakajima Saikichi	Französisch	1870 - 1873	<i>Furansu-go denshū-sho</i>	Dolmetscher
Inagaki Kitazō	Französisch	1870 - 1872	<i>École Centrale, École Supérieure de Commerce, Conservatoire des Arts et Métiers</i>	Dolmetscher
Kumagai Naotaka	Französisch, Maschinenbau	1871 - 1872 1876 - 1906	Auslandsstudium in Frankreich	Lehrkraft für Französisch an der Militärschule in Numazu (1868-1871)/Dolmetscher /Mechaniker

Insgesamt 13 französische Lehrkräfte waren im Zeitraum von 1865 bis 1878 an den Schulen beschäftigt. In einem Semester arbeiteten dort stets zwischen zwei bis drei Lehrkräfte aus Frankreich und ein bis zwei japanische Lehrkräfte. So waren zum Beispiel 1874 zwei Lehrkräfte und eine Hilfslehrkraft aus Frankreich, eine japanische Lehrkraft und eine japanische Hilfslehrkraft angestellt (s. Tab. 18).

Vor der Meiji-Restauration arbeiteten zwei französische Lehrkräfte für die technische Ausbildung in der Yokosuka-Schiffswerft. Einer war vermutlich Lehrer für das Schiffszimmermann-Handwerk für die Arbeitskräfte vor Ort. Der zweite Franzose unterrichtete Buchführung an der Ingenieurschule. Das Fach Buchführung stand eigentlich nicht im Konzept der Ingenieurschule von Verny. Vermutlich war der Unterricht nur für die ausgewählten Schüler in der Buchhaltungsabteilung eingerichtet worden.

Hervorzuheben sind die Lehrtätigkeiten von Pierre Paul Sarda (1844-1905) und Adolphe François Eugene Dupont (1840-1907). Sarda hatte nach dem Studium in der *École polytechnique* die höhere Ausbildung an der *École Centrale des Arts et Manufactures* absolviert. Letztere ist als der Entstehungsort der ‚industriellen Wissenschaften‘ bekannt. Diese Schule wurde neben der *École polytechnique* auch als Vorbild für die Gründung technischer Schulen in Europa und Amerika angesehen (vgl. Pfammatter 1997:105). Sarda unterrichtete hauptsächlich Mathematik (Analysis,

Algebra usw.), Geometrie (Darstellende Geometrie, Trigonometrie usw.) und Physik in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft. Er war nach dem Vertragsablauf mit der Yokosuka-Schiffswerft bis zum Ende 1877 für ein halbes Jahr auch an der Universität Tōkyō (*Tōkyō Daigaku*) als Lehrkraft für Mathematik tätig (Sawa 1982:105).

Tab. 18: Französische Lehrkräfte von 1865 bis 1893 (sortiert nach dem Einstellungsdatum) (zusammengestellt nach Sawa 1982:110-125; Tomita 1983:154; Nishibori 2003:57; Yokosuka kaigun kōshō 1973a:246; ebd. 1973b: 28)

Name	Unterrichtsfächer	Einstellung	Letzte Ausbildungsstätte	Ausgeübter Beruf
Furet, Louis Théodore	Französisch	- 1868	Unbekannt	Priester
Deniel, Auguste Armand	Unbekannt	25.11.1865 - 26.11.1871	Unbekannt	Schiffszimmermann
Mongolfier, Émile de	Buchführung	22.12.1865 - 06.01.1874	Unbekannt	Buchhalter
Boel	Chemie	01.02.1866 - 01.02.1870	Unbekannt	Chemiker
Fautrat, Émile Hippolite Eugène	Zeichnen	29.07.1871 - 06.12.1877	Unbekannt	Zeichner
Lourent, François	Französisch und Mathematik	??.01.1872 - 31.12.1874	Unbekannt	Unbekannt
Dagron, Gustave Charles	Militärmusik	17.05.1872 - 1883	Unbekannt	Musiker
Sarda, Pierre Paul (1844-1905)	Mathematik, Physik, Chemie, höhere Mathematik und angewandte Mechanik	17.10.1873 - 08.11.1876	<i>École Centrale des Arts et Manufactures</i>	Architekt
Vanier, Alexis, Désiré	Unbekannt	01.12.1873 - 09.01.1877	Unbekannt	Schmied
Dupont, Adolphe François Eugène (1840-1907)	Materialwesen (Festigkeitslehre, Kurse für Dränierung und Stabilität), Mathematik	09.1874 - 02.09.1877	<i>École du génie maritime</i>	Bauholz-Ingenieur
Canal, L.	Mathematik, Mechanik und Französisch	13.01.1875 - 13.01.1877	Unbekannt	Unbekannt
Havard, Jules Jean	Unbekannt	13.01.1875 - 13.01.1878	Unbekannt	Abdichter (jap. <i>tengeki-shoku</i> ; franz. <i>Calfateur</i>)
Marie, Adolphe Jean	Unbekannt	13.01.1875 - 13.01.1878	Unbekannt	Modelltischler
François, Pierre Oscar	Französisch	01.04.1892 - 31.03.1893	Unbekannt	Lagerverwalter / Mechaniker

Dupont war Absolvent der Marineschule *École d'application du génie maritime* und unterrichtete vor allem Materialkunde wie beispielsweise den Kurs für

Materialwiderstand (*Cours de résistance des matériaux*) und den Kurs für Gleichgewichtsverschiebung und Stabilität (*Cours de déplacement et stabilité*) sowie den Kurs für Schiffskonstruktion (*Cours de construction navale*) (Ono 2002:79-82).

Die fast intakten und vollständig überlieferten Vorlesungsmitschriften von Tatsumi Hajime (1857-1931) verraten das hohe Niveau des schiffbautechnischen Unterrichtsprogramms während der Lehrtätigkeit von Sarda und Dupont an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft. Das Niveau des Unterrichtsprogramms kann wohl mit dem der *École polytechnique* gleichgestellt werden. Einige Ingenieur-Kandidaten konnten ein Niveau erreichen, mit dem sie sich für ein weiteres Studium an einer Ingenieurschule in Frankreich qualifizieren konnten. Die aufnahmefähigsten Schüler in den Schuleinrichtungen der Yokosuka-Schiffswerft wurden deshalb für die Abrundung ihres Ingenieurstudiums nach Frankreich entsandt.

3.2.3.6 Das Auslandsstudium von 1870 bis 1875

Zur Ausbildung des technischen Personals der Yokosuka-Schiffswerft zählte auch das Studium im Ausland. Dieses wurde am 19.06.1871 durch die Annahme des Anordnungsvorschlags zur Förderung des Auslandsstudiums vom Kleinminister (*shō-jō*) des Industrieministeriums und dem Zuständigen für die Verwaltung der Yokosuka-Schiffswerft Hida Hamagorō in Gang gebracht.

Hida teilte die Schüler, die auf Kosten der Regierung ins Ausland entsandt werden sollten, in zwei Kategorien ein: ‚Fragestellende Beamtenschüler‘ (*shitsumon-sei*) und ‚Schüler für Technologietransfer‘ (*denshū-sei*). Die erste Kategorie bezog sich auf die Schüler, die an den technischen Universitäten oder technischen Schulen im Ausland studieren sollten. Diese erhielten während ihres Aufenthaltes im Ausland ein Gehalt von 1.200 bis 1.500 Dollar pro Jahr. Die zweite Kategorie bezog sich auf die Schüler, die im Ausland als Lehrlinge fachliches Wissen und Können erlernen sollten. Diese erhielten 900 bis 1.200 Dollar pro Jahr. Die Dauer des Auslandsstudiums betrug in der Regel zwischen 18 und 36 Monaten (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:177-178).

Zwischen 1871 und 1875 konnten sich drei Mitarbeiter der Yokosuka-Schiffswerft für ein Auslandsstudium als ‚Fragestellende Beamtenschüler‘ qualifizieren. Diese waren Inagaki Kitazō, Kumagai Naotaka und Itō Sakae. Inagaki und Itō studierten Rechnungswesen (*kaikei-gaku*). Inagaki hatte während seines Aufenthaltes in Frankreich auch die Gelegenheit moderne industrielle Einrichtungen wie Ölfabriken, die

Marineschiffswerft in Toulon, ein Gummiwerk, eine Lederwarenfabrik, ein Chemiewerk, eine Glasfabrik und andere Unternehmen zu besichtigen (Nishibori 1973:61). Kumagai erhielt in Frankreich Unterricht in Schiffbautechnologie. Nach seiner Rückkehr wurde er Lehrkraft für Maschinenbau in den Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft (s. 3.1.4.2).

Die Meiji-Regierung hatte allerdings eine ganze Reihe von Studenten (74 Personen zwischen 1868 und 1876) für die Aneignung von Ingenieurwissen nach Europa und in die USA gesandt (Onodera 2002:12). In dieser ersten Phase der Entsendung von Studenten und Arbeitskräften ins Ausland konnte der gewünschte Erfolg des Auslandsstudiums aufgrund nicht ausreichender Sprachkenntnisse und mangelnden Wissensstandes aber oft nur in Ausnahmefällen realisiert werden (vgl. Pauer 1984:42). Hingegen brachte die Entsendung von Arbeitskräften der Yokosuka-Schiffswerft mit dem schulischen Hintergrund der Französischen Schule zu Yokohama die gewünschten Erfolge, weil diese Studenten vor ihrer Reise eine gute sprachliche Grundlage vermittelt bekommen hatten. Alle Entsandten leisteten nach ihrer Rückkehr einen großen Beitrag zur Modernisierung des Landes. So brachte Inagaki das Wissen des modernen Buchführungswesens aus Frankreich mit. Kumagai vermittelte das schiffbautechnologische Wissen aus Frankreich durch seine Lehrtätigkeit in der Yokosuka-Schiffswerft weiter. Itō gründete mit Hilfe seiner erworbenen Kenntnisse die erste Kosmetikfirma Japans, die für die weiße Schminke kein bleihaltiges Mittel verwendete (Nishibori 1988:338).

Das Auslandsstudium vervollständigte in der Gründungsphase das benötigte Wissen der Ingenieure, die danach in der Lage sein sollten, die Produkte und Produktionsprozesse selbstständig zu entwickeln und zu organisieren. Für eine breite Emergenz vollständig ausgebildeter Ingenieure musste eine grundlegende Umstellung des Ausbildungssystems in der Yokosuka-Schiffswerft vorgenommen werden.

Die Ausbildung von praxisbezogenem technischen Personal war in dieser Gründungsphase die notwendige Voraussetzung für einen glatten Start des größten Schiffbauunternehmens nach der kurzen Stilllegung während der Meiji-Restauration. Der neuen Meiji-Regierung, die große finanzielle Probleme hatte, musste bewiesen werden, dass das Schiffbauunternehmen ein hohes Maß an Produktivität besitzt. Die Ausbildung von handlungsfähigem technischen Personal war deshalb dringend nötig.

Das Bildungssystem von Verny arbeitete einem Aufbau der Produktionsfähigkeit in der ersten Phase des Technologietransfers zu. Das eigentliche Ziel des Industrialisierungsprogramms der Meiji-Regierung, die selbstständige Produktion und selbstständige Entwicklung von Produkten, die erst durch das versierte Ingenieurwissen und hohe Fertigkeiten ermöglicht werden konnte, wurde jedoch nicht erreicht. Das von Verny konzipierte Unterrichtsprogramm stieß angesichts der hohen Anforderung schnell an seine Grenzen.

3.2.4 Entlassung von Verny und die Veränderung des Ausbildungssystems vom technischen Personal in der Yokosuka-Schiffswerft 1875 - 1879

Am 15.11.1875 entschloss sich das Marineministerium, den Projektleiter Verny, den Arzt Savatier und den Sekretär Morice Verny zu entlassen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:29). Verny nahm am 31.12.1875 die Kündigung an, allerdings erst auf Anraten des französischen Generalkonsulats (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:35). Der Admiral des Marineministeriums Akamatsu Noriyoshi kam am 12.01.1876 als Vertreter für den Minister des Hauptschiffamts (*Shusen-ryō*) Hida Hamagorō zur Werft, um die Arbeitsunterlagen von Verny zu übernehmen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b: 36). Am 13.03.1876 fuhr Verny mit dem französischen Postschiff nach Frankreich zurück.

Nach der Entlassung von Verny übernahm der Vize-Projektleiter Jules César Claude Thibaudier (1839-1918), der Schwager von Verny, am 25.04.1876 die Stelle des Ratgebers für die Yokosuka-Schiffswerft. Er hatte die *École polytechnique* absolviert und war seit 1871 in der Yokosuka-Schiffswerft als Schiffbauingenieur eingestellt (Nishibori 2003:57). Seine Aufgabe in der Werft war die des Aufsehers für den Bereich Schiffbau und Maschinenbau. Die Produkte, die unter seiner Aufsicht hergestellt wurden, waren: Maschinen für das Silberbergwerk in Ikuno, die Korvette *Seiki*, zwei Transportschiffe und vier weitere kleine Schiffe. Repariert wurden unter seiner Aufsicht 162 inländische und 101 ausländische Schiffe (Yokosuka kaigun senshō-shi 1973b:48).

Nach der Entlassung von Verny erfolgte zunächst eine Erneuerung des Curriculums für die Ingenieur- und Vorarbeiterschule der Yokosuka-Schiffswerft. Der Impuls zu dieser Veränderung kam vermutlich von den französischen Lehrkräften, die selbst ein hohes Ausbildungsniveau besaßen und deren Anliegen es war, das Ausbildungssystem bei dieser Gelegenheit zu reformieren. Dies führte zur Veränderung der bisher verbreiteten Sichtweise der Rolle von Verny bei der Entwicklung der

Unterrichtsprogramme in den technischen Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft. Abgesehen von der Vervollkommnung des Curriculums der beiden Ausbildungsstätten für das technische Personal der Werft wurde auch das Auslandsstudium stärker gefördert. Das neue Programm war jedoch nur kurzfristig in Kraft, da bald nach seiner Einführung alle französischen Lehrkräfte und Angestellten entlassen wurden. Dies führte einerseits zu einer weiteren Förderung des Auslandsstudiums, aber andererseits auch zur Verlagerung des Hauptstudiums an die *Tōkyō kaisei gakkō* und später die *Kōbu dai-gakkō* (*College of Engineering*) bzw. spätere *Teikoku daigaku kōka daigaku* (Kaiserliche Universität für Ingenieurwissenschaften).

3.2.4.1 Die Erneuerung des Curriculums der Ingenieurschule 1876

Definiert man die Aufgabe der Ingenieure als Produkt- und Prozessentwicklung, so bestehen die dazu benötigten Kompetenzen aus (Pfaffmann 2002:398-394):

1. Architektonischer Kompetenz,
2. Komponentenkompetenz.

Die architektonische Kompetenz beruht zum größten Teil auf dem theoretischen Wissen, das leichter zu kodifizieren und zu transferieren ist. Diese Kompetenz kann durch Seminare und Lehrveranstaltungen in schulischen Räumen erworben werden. Dagegen handelt es sich bei der Komponentenkompetenz um das praktische Wissen, das aus dem Bündel von Erfahrungen und Fertigkeiten der Individuen entsteht. Dieses praktische Wissen ist implizit und deshalb weder vollständig kodifizierbar noch leicht transferierbar. Diese Kompetenzart kann nur durch Beobachtung und das körperliche Erlebnis bzw. aktives Handeln erworben werden.

Projiziert man solche grundlegenden Gedanken auf das von Verny entwickelte Curriculum aus dem Jahr 1874, so fällt auf, dass Verny zwar versuchte, die beiden Kompetenzarten zu fördern, jedoch an der mangelnden Qualität der ingenieurtechnologischen Lernstoffe, deren Beherrschung von einem Schiffbauingenieur verlangt wird, scheiterte. So wurde zum Beispiel das Fach Analysis, das für die Entwicklung eines modernen Schiffes unentbehrlich ist, nicht unterrichtet. Genauso wenig war im Konzept von Verny eine systematische Materiallehre, die die Stabilitäts- und Festigkeitslehre beinhaltet, vorgesehen.

Am 10.07.1876, ca. acht Monate nach der Entlassung von Verny, wurde das Curriculum der Ingenieurschule verändert und in Grund- und Hauptstudium aufgeteilt. Das Studium bis zum dritten Jahr gehörte zum Grundstudium. Das Hauptstudium begann erst im vierten Jahr, das in drei Phasen eingeteilt wurde. Ein Studienjahr hatte zwei Semester, wobei im ersten immer die Grundlagenfächer unterrichtet worden (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:62-63). Die Aufteilung des Studiums in Grund- und Hauptstudium ähnelt dem Grundstudium der *École polytechnique* und dem Hauptstudium in den jeweils nach Fachbereichen spezialisierten Ausbildungsstätten für die Ingenieure wie in der *École d'application du génie maritime*.

Grund- und Hauptstudium dauerten jeweils drei Jahre. Das Grundstudium bestand aus grundlegenden und angewandten Teilen und konzentrierte sich auf die Aneignung von schiffbautechnischen Grundlagen wie Algebra, Physik, Chemie und Mechanik. Dazu kamen Französisch und Geschichte. Das Hauptstudium legte den Schwerpunkt auf die höhere Mathematik, angewandte Wissenschaft und Praxis bei der Produktion (s. Tab. 19).

Tab. 19: Das Curriculum der Ingenieurschule 1876 (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973b:61-63)

		Erstes Jahr	Zweites Jahr	Drittes Jahr
Grundstudium	Grundlagen	- Geometrie - Übersetzung - Chinesisch - Zeichnen - Moderne europäische Geschichte	- Chemie - Französisch - Übersetzung - Chinesisch - Zeichnen	- Mechanik - Physik - Chemie - Darstellende Geometrie - Übersetzung - Chinesisch - Zeichnen
	Angewandt	- Französische Literatur - Rechnen - Algebra	- Rechnen - Geometrie - Algebra	- Trigonometrie - Algebra - Geometrie - Französisch - Geographie - Rechnen
Hauptstudium		- Geometrisches Zeichnen - Differential- und Integralrechnung - Deduktive Mechanik - Festigkeitslehre - Materiallehre - Praxis des Schiffbaus - Naturkunde - Zeichnen	- Marineingenieurwesen - Dampfmaschinenkunde - Besichtigung des Schiffbaus - Zeichnen	- Dampfmaschinenkunde - Geschützkunde - Architektur - Zeichnen - Praktikum in einer Fabrik

Das nach der Entlassung von Verny neu konzipierte Unterrichtsprogramm für die Ingenieurschule deckte die oben genannten Kompetenzarten, die von einem Ingenieur verlangt wurden, sowohl qualitativ als auch quantitativ ab. Mit diesem Ingenieurwissen sollte es möglich sein, die Produkte eigenständig herzustellen, also selbstständig den Produktionsprozess zu organisieren sowie neue Produkte selbstständig zu entwerfen.

Aus dem Curriculum des Grund- und Hauptstudiums geht der Prozess zur Professionalisierung des Ingenieurausbildungssystems hervor: von der Aneignung der mathematisch-physikalischen Grundlagen über die theoretischen Kenntnisse zur Aneignung des praktischen Handlungswissens durch die Praxis. Zur Reformierung des Unterrichtsprogramms zu einer dem französischen Original sehr ähnlichen Ingenieurausbildung trug vermutlich der Maschinenbaulehrer Sarda, der nach seinem Studium an der *École Centrale des Arts et Manufactures* mit 26 Jahren im Oktober 1873 nach Japan kam und in die Yokosuka-Schiffswerft als Lehrer eingestellt wurde, wesentlich bei.

3.2.4.2 Die Rolle Vernys bei der Entwicklung des Curriculums der Ingenieurschule

Die bisherigen Forschungen betonten den großen Einfluss von Verny auf die curriculare Entwicklung der Ingenieurschule (zum Beispiel Iwauchi 1965:60-61; Horiuchi 2006:8). Aus der bisherigen Auseinandersetzung mit den Curricula der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft ergeben sich folgende Erkenntnisse, die das bisherige Verständnis der didaktischen Leitlinien dieser Schule relativieren:

1. Das Unterrichtsprogramm für die Ingenieurschule wurde erst nach der Entlassung von Verny und nach der Einstellung von Thibaudier als Ratgeber der Werft vervollständigt.
2. In manchen Fachbereichen ähnelte das Curriculum dem der *École Centrale des Arts et Manufactures*, an der die Lehrkraft der Ingenieurschule Paul Sarda (1844-1905) studiert hatte (s. Anhang 3).

Bisher wurden die Ideen und das Konzept von Verny für das Curriculum der beiden Schulen der Yokosuka-Schiffswerft als ausschlaggebend betrachtet (vgl. Touchel 1998:73). Sein Einfluss auf das Curriculum der Ingenieurschule war jedoch vermutlich nur bis zur offiziellen Konzeptdarstellung im Jahre 1874 vorhanden. Er ist deshalb als Wegbereiter der höheren technischen Ausbildung in der Werft bezeichnet worden.

Die zweite offizielle Bekanntgabe des Curriculums für die Ingenieurschule fand Mitte Juli 1876 statt, drei Monate nach der Rückkehr von Verny nach Frankreich. Das neue Curriculum teilte das Studium in Grund- und Hauptstudium. Dieser Doppelaufbau des Studiums war unter Verny 1875 noch nicht angedacht. Ein neues Unterrichtsprogramm wurde dazu von den französischen Lehrern entwickelt.

Vergleicht man die Curricula der vier Schulen in Frankreich mit dem der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft aus dem Jahr 1876, fällt auf, dass einerseits das Curriculum im Bereich Schiffbau, der in den letzten zwei Ausbildungsjahren unterrichtet werden sollte, zwar dem der *École d'application du génie maritime* ähnelt, aber andererseits im Fachbereich Maschinenbau und Chemie eine Reihe von Ähnlichkeiten zu der didaktischen Leitlinie der *École Centrale des Arts et Manufactures* vorhanden ist. So zum Beispiel werden die für die *École Centrale* spezifischen Fächer wie Dampfmaschinenkunde, Materialwiderstandslehre, Physiologie und Naturkunde auch im Curriculum der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft aus dem Jahr 1876 angeboten (s. Anhang 3). Die Prioritätssetzung in den Fachbereichen Maschinenbau und Chemie war der Hauptcharakter des didaktischen Modells der ‚industriellen Wissenschaften‘ an der *École Centrale des Arts et Manufactures* (vgl. Pfammatter 1998:124).

Basierend auf dem Curriculum der *Écoles de maistrance* von 1868, das den didaktischen Schwerpunkt auf die Geometrie gelegt hatte, darf vermutet werden, dass dies für die Einführung des Faches Geometrie in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft ausschlaggebend war (s. Anhang 3). Aus diesen Gründen muss von einem Einfluss didaktischer Modelle nicht nur der *École polytechnique* und der *École Centrale des Arts et Manufactures*, sondern auch derjenigen der Bauingenieurschule *École Centrale des Arts et Manufactures* und der Vorarbeiterschule in den französischen Werften *École de maistrance* ausgegangen werden.

So kann festgestellt werden, dass das Curriculum aus dem Jahr 1876 nicht von Verny stammte, sondern von den französischen Lehrkräften der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft konzipiert wurde. Hauptverantwortlich waren wohl Sarda und Dupont, die die tragenden Lehrkräfte der Ausbildungsstätte in der Yokosuka-Schiffswerft nach dem Weggang von Verny waren.

3.2.4.3 Die Vervollständigung des Curriculums der Vorarbeiterschule 1876

Das Curriculum der Vorarbeiterschule wurde, wie dies auch bei der Ingenieurschule der Fall war, direkt nach der Entlassung Vernys und der Anstellung von Thibaudier am 25.04.1876 *en détail* festgelegt und ist vermutlich ebenfalls von Sarda und Dupont konzipiert worden.

Einige Monate später, am 08.09.1876 nach der offiziellen Bekanntgabe des Curriculums für die Ingenieurschule, wurden eine neue Schulregel und ein neues Curriculum auch für die Vorarbeiterschule festgelegt. Die Schulregel bestand aus fünf Paragraphen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:72-73):

- § 1 Ziel der Ausbildung von Werkarbeiter-Lehrlingen der Vorarbeiterschule ist nicht die Aneignung von breitem und umfangreichem Wissen. Es reicht, wenn sie die Theorie des Schiffbaus und den Dampfmaschinenbau verstehen und den Konstruktionsplan bei der Produktion mit anderen Arbeitskräften abstimmen sowie den Flächen- und Volumeninhalt berechnen können. Deshalb sollte die Lehre nicht allzu theoretisch, sondern eher praktisch orientiert sein, um den Produktionsprozess der Werkstätten schnell zu unterstützen.
- § 2 Jedes Fach soll ein aus dem Französischen übersetztes Textbuch zur Grundlage nehmen. Die Lehre soll anhand dieses Textbuches auf Japanisch abgehalten werden. Vor dem Abschluss der Übersetzungsarbeit soll dies jedoch wie bisher unterrichtet werden.
- § 3 Französisch sollte extra unterrichtet werden, jedoch lediglich zum Erwerb von Grundlagen.
- § 4 Für alle Fächer sollen die Schüler die Textbücher der Werkarbeiterschule der französischen Marineakademie benutzen.
- § 5 Die zu erlernenden Fächer sind folgende:
- 1. Jahr** - Rechnen
 - Geometrie
 - Algebra
 - Zeichnen
 - Französisch

- 2. Jahr**
 - Darstellende Geometrie
 - Trigonometrie
 - Kurvenwesen
 - Physik (1. Teil)
 - Chemie (1. Teil)
 - Zeichnen
 - Französisch
- 3. Jahr**
 - Mechanik
 - Wissenschaft für Gegenstände und Werkzeuge
 - Physik (2. Teil)
 - Chemie (2. Teil)
 - Zeichnen
 - Französisch
- 4. Jahr**
 - Schiffbauwesen (nur für die Schiffbau-Schüler)
 - Dampfmaschinenwesen (nur für Schüler des Kesselbaus)
 - Segelwerkwesen (nur für die Schüler der Abteilung für Takelwerk und Segel)
 - Hygiene
 - Zeichnen
 - Französisch

Vergleicht man das Curriculum der Vorarbeiterschule mit dem der *École de maistrance* in Frankreich, fallen die Gemeinsamkeiten neben dem praxis- und theoriebezogenen Lernprogramm auch in der Organisation der Unterrichtsfächer auf (vgl. Horiuchi 1997:250-251). Die Basis der Ausbildung bestand aus Mathematik und Konstruktionszeichnen. In den späteren Schuljahren wurde der Schwerpunkt auf die Fächer Mechanik und Dampfmaschinenbau gelegt.

Das Unterrichtsfach Hygiene war auch im Curriculum der *Écoles de maistrance* vorhanden. Der Ursprung des Faches Hygiene ist im Curriculum der *École polytechnique* zum Ende des 18. Jahrhundert zu finden (Fourcy 1828:91). Auch in der *École Centrale* wurde bis 1870 Hygiene unterrichtet (s. Anhang 3). Hintergrund der Einführung dieses Fach ins Curriculum der *École polytechnique* war, dass die Hygiene für die Arbeit außerhalb einer Stadt in Notfällen und zur Vorbeugung gegen Krankheiten nützlich sein konnte (vgl. Fourcy 1828:73).

Aus dem Curriculum der Vorarbeiterschule wird deutlich, dass sich das Studium im vierten Jahr in drei Fachgebiete teilte: Schiff-, Kessel- und Segelwerkbau. Der Schwerpunkt in der Ausbildung von Schiffszimmerleuten, Kesselschmieden und Segelmachern war identisch mit dem der *École de maistrance*. Der Unterschied zwischen dem Curriculum der Vorarbeiterschule der Yokosuka-Schiffswerft und dem

der *École de maistrance* lag darin, dass dem der Vorarbeiterschule das Fach Buchführung fehlte. Dies deutet auf das Ziel der Ausbildung von in der Produktion eingesetzten Werkarbeitern bzw. Vorarbeitern hin (Horiuchi 1997:250).

1876 besuchten rund 50 von insgesamt 1.505 Arbeitskräften diese Halbtagschule zur Ausbildung als Vorarbeiter (Yokosuka kaigun kōshō 1973b: 22). Der relativ geringe Anteil an der Gesamtzahl der Arbeitskräfte deutet an, dass diese Schule neben der Ingenieurschule auch auf die Ausbildung von künftigen Führungskräften bzw. Eliten ausgerichtet war. Das Curriculum und die Dauer des Studiums auf Teilzeitbasis zeigen auch, was man ausbilden wollte: Einen Vorarbeiter, der einerseits wissenschaftliches Wissen besaß, aber andererseits auch in der Praxis fachmännisch handeln konnte.

Nach der Komplettierung des von Verny angedachten und von Sarda und Dupont vervollständigten unterschiedlichen Ausbildungssystems für die Ingenieure einerseits und für die Vorarbeiter andererseits, wurde die Fortsetzung des Projektes jedoch durch die Reduzierung der französischen Arbeitskräfte erschwert. Die Entlassung der französischen Angestellten ging sehr rasch und konsequent vor sich.

3.2.4.4 Entlassung der französischen Angestellten und Übergabe des Grundstudiums der Ingenieurausbildung an die *Kaisei gakkō*

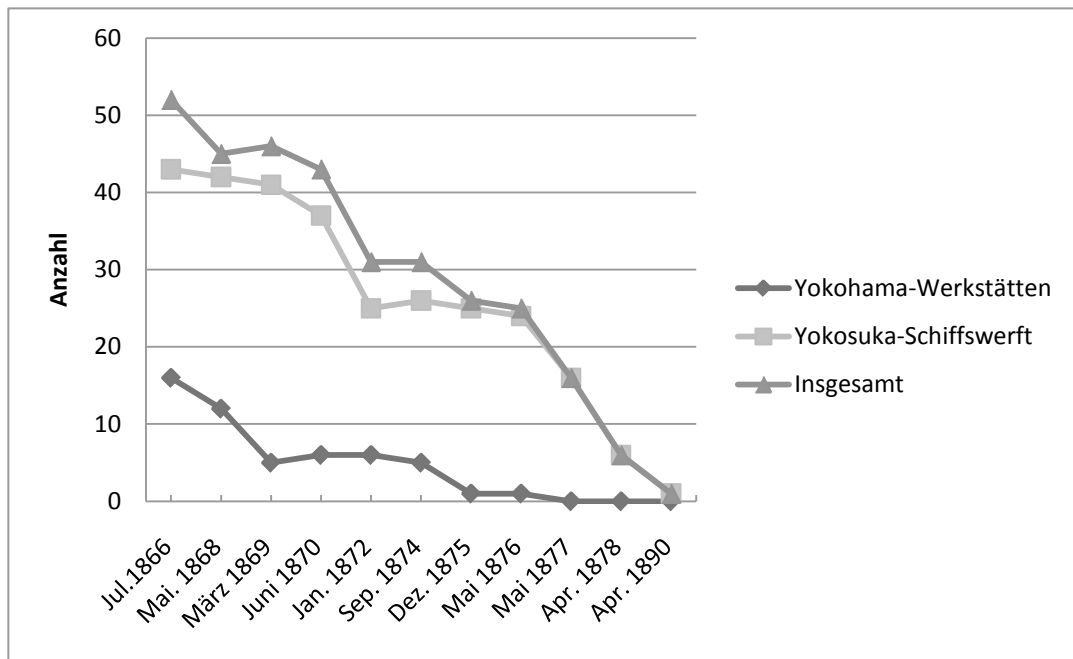
Die Anzahl der französischen Fachkräfte in der Yokosuka-Schiffswerft und in der Yokohama-Eisenhütte nahm zunächst in den ersten paar Jahren der neuen Meiji-Regierung Ende der 1870er Jahre langsam zu, dann aber drastisch ab. Im Jahr 1878 waren nur noch sechs Franzosen in der Yokosuka-Schiffswerft tätig (s. Abb. 7). Die Verringerung der Anzahl der französischen Angestellten nach der Meiji-Restauration hatte zwei Gründe:

- zum einen wandte sich die Meiji-Regierung stärker dem Rivalen England zu,
- zum anderen das hohe Jahresgehalt der Fachkräfte, das für den Staatshaushalt eine große Belastung darstellte.

Neben dem Direktor Verny, der mit einem Jahresgehalt von 10.000 Dollar eingestellt worden war, verdiente Savatier 5.000 Dollar im Jahr, also die Hälfte des Jahresgehalts von Verny (s. Anhang 5). Dies bedeutete, dass die französischen Angestellten in den höheren Positionen ein gleichwertiges oder gar ein im Vergleich zu japanischen Kabinettsmitgliedern höheres Jahresgehalt erhielten. So verdiente zum Beispiel 1871 der Kanzler zur Rechten, Iwakura Tomomi (1825-1873), in der Position

eines Beamten des ersten Ranges monatlich 600 Yen (ca. 7200 Dollar als Jahresgehalt) und der Industrieminister, Yamao Yōzō (1837-1917), monatlich 400 Yen (ca. 4.800 Dollar als Jahresgehalt) (Nishinarita 2004:132).

Abb. 7: Die Anzahl der französischen Angestellten 1866-1890 (zusammengestellt nach Sawa 1983:146)



Der Rückgang der Anzahl der französischen Fachkräfte und die damit verbundene Reduzierung der Zahl der Lehrkräfte verursachten allerdings Engpässe im Schulbetrieb. Am 08.11.1876 verließ Sarda, der die Fächer Schiff- und Maschinenbau unterrichtete, und nach weiteren acht Monaten, am 02.09.1877, auch Dupont, der Materialkunde unterrichtet hatte, die Yokosuka-Schiffswerft (s. Tab. 18 im Abschnitt 3.2.3.5). Dies führte zu dem Entschluss, die Schüler zum Grundstudium an die Fakultät für Physik der *Tōkyō kaisei gakkō* zu schicken. Dort sollten sich die Schüler weiter das Grundlagenwissen der Schiffbautechnologie aneignen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:77). Der Antrag der Yokosuka-Schiffswerft wurde am 11.12.1876 offiziell genehmigt (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:85). Die Schüler des Grundstudiums der Ingenieurschule mussten jedoch die Eintrittsprüfungen der *Tōkyō kaisei gakkō* bestehen, um dort eine Berechtigung für das Studium zu erwerben. Allerdings war ein Studienplatz selbst mit einer bestandenen Eintrittsprüfung nicht immer gewährleistet.

Die Vorschriften für die Übertragung der Schüler aus dem Grundstudium zur *Tōkyō kaisei gakkō* bestanden aus vier Paragraphen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:83):

- § 1 Nur die Schüler, die eine Aufnahmeprüfung bestanden haben, dürfen in die *Tōkyō kaisei gakkō* eintreten.
- § 2 Für die Schüler der Ingenieurschule wird keine neue Fakultät eingerichtet. Schüler der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft sollen an den Seminaren der Fakultät Physik der *Tōkyō kaisei gakkō* teilnehmen.
- § 3 Mit dem Eintritt in die *Tōkyō kaisei gakkō* gilt, dass die Vorschriften der Schule eingehalten werden. Dennoch gelten die Vorschriften des Marineministeriums, die mit den Vorschriften unserer Schule in Widerspruch stehen, ohne Einschränkung.
- § 4 Da die Studienplätze begrenzt sind, kann Schülern der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft, trotz bestandener Eintrittsprüfung, kein Studienplatz an der *Tōkyō kaisei gakkō* garantiert werden.

Bereits am 08.01.1877 wurden sechs Schüler der Ingenieurschule nach bestandener Aufnahmeprüfung in die *Tōkyō kaisei gakkō* aufgenommen. Davon wurde einer, Takayama Yasutuna, in das Hauptstudium des ersten Jahres und die anderen fünf in das Grundstudium eingeordnet. Nach zwei Monaten, am 08.03.1877, bestanden weitere 15 Schüler die Eintrittsprüfung der *Tōkyō kaisei gakkō* und wurden aufgenommen. Von diesen wurden allerdings 14 Schüler nach einem halben Jahr der Schule verwiesen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:89). Zwar gibt es keine Dokumente über die Gründe dieser Schulverweise, dennoch existieren Vermutungen, dass der Schulverweis in den Differenzen zwischen den in der *Tōkyō kaisei gakkō* geforderten und den von den Schülern mitgebrachten Fähigkeiten begründet sein könnte (Kamiki 1990:8). Ferner könnte die Umorganisation der *Tōkyō kaisei gakkō*, die 1877 mit der *Tōkyō I-gakkō* (Medizinische Hochschule zu Tōkyō) zu der *Tōkyō Teikoku Daigaku* (Kaiserliche Universität zu Tōkyō) zusammengeführt wurde, eine Rolle bei dem Verweis dieser 14 Schüler gespielt haben (Kamiki 1990:8). Vermutlich herrschte auch durch die Vergrößerung der Zahl der Seminare und Studenten an der neuen *Tōkyō Teikoku Daigaku* ein erheblicher Studienplatzmangel.

Das Curriculum des Hauptstudiums der Fakultät für Physik der *Tōkyō kaisei gakkō* vom Dezember 1877 weist ein gut strukturiertes Unterrichtsprogramm auf (s. Tab. 20).

Die Disziplinen beschränkten sich jedoch in dieser Fakultät auf die Bereiche Physik, Mathematik, Dynamik und technisches Zeichnen. Die spezifisch schiffbautechnischen Fächer wie Marineingenieurwesen, Dampfmaschinenkunde und Widerstandslehre wurden in der *Tōkyō kasei gakkō* nicht angeboten. Vergleicht man das Curriculum des Hauptstudiums in der *Tōkyō kasei gakkō* mit dem der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft, so wird deutlich, dass das Hauptstudium an der *Tōkyō kasei gakkō* dem Grundstudium der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft entsprach. Die angebotenen Fächer bildeten die Grundlage für den Schiffbau, reichten aber keinesfalls für die Ausbildung eines Schiffbauingenieurs, der ein Schiff selbst entwerfen konnte.

Tab. 20: Das Curriculum des Hauptstudiums der physikalischen Fakultät der *Tōkyō kasei gakkō* vom 11.12.1877 (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973b:83)

Fächer	1. Jahr	2. Jahr	3. Jahr
Physik	- Einführung in die Physik	- Höhere Physik (Gravitation, Wärme, Elektrizität, Magnetismus, Elektromagnetismus, Experiment)	- Höhere Physik (Musik, Beobachten, Experiment)
Mathematik	- Algebra - Algebraische Geometrie von Flächen und von dreidimensionaler Form - Darstellende Geometrie (Theorie und Praxis)	- Höhere Algebra - Differentialrechnung	- Integralrechnung - Mathematische Wärmelehre
Dynamik	- Einführung in die Dynamik	- Höhere Dynamik (Statik, Dynamik)	- Höhere Dynamik (Mechanik, Theorie der Maschinen, Hydrodynamik)
Zeichnen	- Technisches Zeichnen	- Technisches Zeichnen	- Technisches Zeichnen

Aus diesem Grund bekamen sechs von zehn Schülern im Hauptstudium der Ingenieurschule das Angebot, ihr schiffbautechnisches Studium in Frankreich abzuschließen. Anlass für diese Entscheidung der Meiji-Regierung war die Tatsache, dass die Reise- und Studienkosten in Frankreich insgesamt günstiger als die bisherigen Gehälter der französischen Angestellten waren. Selbst die am höchsten dotierten Ingenieure in Frankreich erhielten ein Gehalt von unter 100 Dollar, während die

französischen Ingenieure in der Yokosuka-Schiffswerft monatlich 400 bis 900 Dollar erhielten (Touchel 1998:74). Die Kosten für die Stipendien der Schüler im Ausland lagen dagegen bei jährlich zwischen 900 und 1.500 Dollar, was nur 8 bis 25 % des Jahresgehalts der französischen Ingenieure entsprach (vgl. Anhang 5). Das Auslandsstudium der Schüler der Yokosuka-Schiffswerft diente so zur Vervollständigung des von Sarda und Dupont aufgebauten schiffbautechnologischen Wissens mit geringeren Kosten.

3.2.4.5 Auslandsstudium zwischen 1876 und 1879

Nach der Entlassung der französischen Angestellten um 1876 war ein normaler Schulbetrieb aufgrund des Mangels an Lehrkräften erschwert. Um dennoch eine qualifizierte Ausbildung zu gewährleisten, wurden die durch Sarda und Dupont ausgebildeten Schüler in die *École d'application du génie maritime* und *École polytechnique* nach Frankreich entsandt.

Der erste Student, der im Juli 1876 zur Erweiterung des erworbenen Wissens nach Frankreich kam, war Yamaguchi Tatsuya (1856-1927). Nach der Entlassung von Sarda im Dezember 1876, der der Hauptverantwortliche für das neue Curriculum der Ingenieurschule war, wurden zwischen 1877 und 1879 weitere sechs Schüler zum Aufbaustudium nach Frankreich entsandt (s. Tab. 21). Zunächst erhielten am 26.06.1877 vier Schüler der Ingenieurschule eine Abordnung zum Studium an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:98). Dies waren Wakayama Genkichi, Sakurai Shōzō, Tatsumi Hajime und Kōno Seiichirō. Es folgten im März 1878 Kurokawa Yūkuma und im Juli 1879 Takayama Yasutsuna (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:108; 134).

Von diesen sieben Schülern der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft erhielten vier Personen die Qualifikation zum Schiffbauingenieur und später zum Doktor der Ingenieurwissenschaft (Horiuchi 1997:248). Diese hoch qualifizierten Absolventen arbeiteten später als Vermittler des westlichen Wissens vor allem als Lehrkräfte in den Ingenieurausbildungsstätten und verbreiteten ihr in Frankreich erworbenes Schiffbauingenieur-Wissen. Der Beitrag zur Modernisierung Japans im Bereich Schiffbautechnologie kann durch eine Skizze des Karriereverlaufs folgender zum Auslandsstudium entsandten Schüler verdeutlicht werden.

Tab. 21: Aus der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft zwischen 1876 und 1879 nach Frankreich entsandte Schüler (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973b; Horiuchi 1997; Nagahama 2004; Nishibori 1988; Uchida 1984)

Name	Zeitraum	Schule	Abschluss	Ausgeübter Beruf nach der Qualifizierung in Frankreich
Yamaguchi Tatsuya (1856-1927)	Juli 1876 - Apr.1880	<i>École d'application du génie maritime in Cherbourg</i>	Schiffbauingenieur (Dr. Ing., 1899)	Lehrkraft an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft
Wakayama Genkichi	Juli 1877 - Jan.1881	<i>École d'application du génie maritime in Cherbourg</i>	Unbekannt	Lehrkraft am <i>College of Engineering (Kōbu daigakkō)</i>
Sakurai Shōzō	Juli 1877 - Juni 1881	<i>École d'application du génie maritime in Cherbourg</i>	Schiffbauingenieur (Dr. Ing., 1901)	Lehrkraft am <i>College of Engineering (Kōbu daigakkō)</i>
Tatsumi Hajime (1857-1931)	Juli 1877 - Jan.1881	<i>École d'application du génie maritime in Cherbourg</i>	Schiffbauingenieur (Dr. Ing., 1901)	Lehrkraft an der Vorarbeiterschule der Yokosuka-Schiffswerft
Kōno Seiichirō	Juli 1877 - unbekannt	Unbekannt	Unbekannt	Unbekannt
Kurokawa Yūkuma	Feb. 1878 - unbekannt	Unbekannt	Schiffbauingenieur (Dr. Ing., 1899)	Lehrkraft an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft
Takayama Yasutsuna	Juli 1879 - Nov.1882	Unbekannt	Unbekannt	Aufseher der Marine-Schiffswerft

1) Yamaguchi Tatsuya (1856-1927)

Im Dezember 1856 wurde Yamaguchi als Sohn eines Beamten-Samurai des Kommissars zu Kanagawa (*Kanagawa bugyō*) geboren. Das Büro des Kommissars zu Kanagawa war die zuständige Stelle für die Yokohama-Eisenhütte und die Yokosuka-Schiffswerft. Sein Vater war auch noch nach der Meiji-Restauration bei der Yokohama-Eisenhütte und beim Zollamt in Yokohama als Beamter tätig. Die enge Verbindung seines Vaters mit den beiden Einrichtungen des Schiffbau-Projektes ermöglichte es, Yamaguchi in die Ingenieurschule einzuschulen (Nagahama 2004:53).

Nach dem Abschluss als einer der ersten Absolventen des Jahrgangs 1870 der Ingenieurschule wurden seine ingenieurwissenschaftlichen Fähigkeiten von Thibaudier als gleichwertig mit denen der Schüler, die die Eintrittsprüfung der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg bestanden, erkannt (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:64). Er hatte bis dahin den Status des niedrigsten Beamtenrangs ‚*shussi*‘ der 14. Klasse, gleich einem Lehrling unter einem Vorarbeiter, inne. Nach der Anerkennung von Thibaudier bekam er den Status eines Schülers der Marine (*Kaigun seito*), der als

Beamtenschüler auf Kosten des Staates in Frankreich studieren konnte. Er erhielt am 22.07.1876 die Einberufung zum Studium des Schiff- und Maschinenbaus an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg für drei Jahre (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:64). Er erlangte an der Schule erfolgreich die Qualifikation zum Schiffbauingenieur und kehrte am 08.04.1880 zur Yokosuka-Schiffswerft zurück (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:155). Nach der Rückkehr erhielt er eine Lehrerstelle für den neu eingerichteten Lehrgang Schiffbautechnik an der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft. Er unterrichtete dort die zwei letzten Ingenieur-Kandidaten im Hauptstudium der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft in Schiff- und Maschinenbau. Seine ersten Studenten waren Harada Kanpei und Tsuruda Tomekichi, die später wie Yamaguchi in Frankreich ihr Ingenieur-Studium abrundeten (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:157).

Im Rahmen seiner anschließenden Tätigkeit im Marineministerium war er nach 1882 an dem Projekt des Ausbaus der Flotte beteiligt. Im Mai 1886 wurde er Direktor der Onohama-Schiffswerft in Kōbe. Er leitete dort die Entwicklung von Torpedobooten. 1893 ging er zurück zur Yokosuka-Schiffswerft und wurde dort Leiter der Schiffbauabteilung. 1897 übernahm er die Direktorenstelle der Yokosuka-Schiffswerft. 1899 erhielt er den Doktor der Ingenieurwissenschaften und im nächsten Jahr den Rang des Oberaufsehers des Schiffbaus der Marine. Nach seinem Rücktritt als Direktor der Yokosuka-Schiffswerft 1904 nahm er die Direktorenstelle der neuen Uraga-Schiffswerft an und trug dort zu den technischen Unterweisungen beim Kriegsschiffbau bei. Als Vorstandsmitglied beteiligte er sich an dem Management des Unternehmens und war darüber hinaus im Bereich der Entwicklung neuer Schiffsmodelle und -technologien tätig. 1927 starb er im Alter von 71 Jahren (Nagahama 2004:53).

2) Wakayama Genkichi

Im Juli 1877 wurde Wakayama nach Frankreich zum Auslandsstudium entsandt (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:108). Er studierte Schiffbau an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg. Ein Lehrer von Wakayama in Cherbourg war der spätere Staatsrat der japanischen Marine Louis-Émile Bertin (1840-1924). Am 08.12.1881 kam Wakayama aus Frankreich zurück und wurde 1882 zum Admiral der ersten Klasse und 1889 zum Abteilungsleiter der Schiffbauabteilung des

Kriegsschiffamt der Meiji-Regierung befördert. Nach 1891 arbeitete er als Lehrkraft an der *Kaigun dai-gakkō* (japanischen Marineakademie) (Nishibori 1996:72).

3) Sakurai Shōzō

Sakurai Shōzō erhielt am 26.06.1877 mit Wakayama und zwei weiteren Schülern der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft die Abordnung zum Auslandsstudium in Frankreich. Mit diesen anderen Schülern studierte er an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg und erwarb dort die Qualifikation des Schiffbauingenieurs. Nach der Rückkehr war er wie Wakayama als Lehrkraft an der *Kōbu dai-gakkō* (College of Engineering), dann an der *Teikoku Daigaku Kōka Daigaku* (Kaiserliche Universität für Ingenieurwissenschaften) und der *Kaigun dai-gakkō* (japanische Marineakademie) tätig (Horiuchi 1997:248). Die beiden Lehrkräfte, Wakayama und Sakurai, welche die französische Ingenieurqualifikation besaßen, verbreiteten durch ihre Lehrtätigkeit ihr Wissen und dienten damit der Entwicklung der japanischen Schiffbautechnologie (vgl. Tomita 1983:107; Nishibori 1988:318).

4) Kurokawa Yūkuma

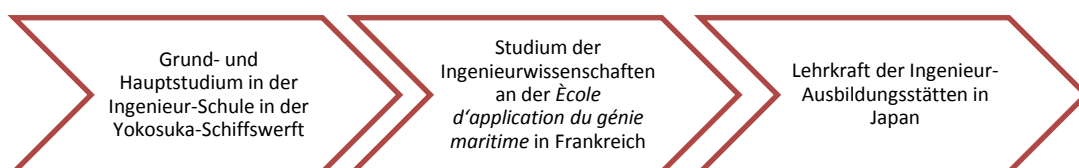
Kurokawa Yūkuma erhielt den Auftrag zum Auslandsstudium in Frankreich am 26.02.1878. Dorthin sollte er mit Oberst Yanagi und Oberstleutnant Enmu, beide auf dem Weg zur Weltausstellung in Paris, reisen und ihnen als Dolmetscher dienen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:108). Das Studium in Frankreich beendete er mit der Qualifikation des Schiffbauingenieurs und wurde anschließend Ingenieur der ersten Klasse in der Yokosuka-Schiffswerft. Die Aufgabe, die Unternehmensgeschichte der Yokosuka-Schiffswerft zu verfassen, schloss sich an (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:219). Am 27.12.1882 wurde er im Marineministerium zusammen mit Sakurai Shōzō verbeamtet und arbeitete in der Yokosuka-Schiffswerft (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:223). Nach zwei Monaten wurde er stellvertretender Abteilungsleiter der Maschinenabteilung. Seine Aufgabe war die Qualitätskontrolle der neu hergestellten und die Reparatur älterer Maschinen. Er war gleichzeitig als Lehrer an der Vorarbeiterschule der Yokosuka-Schiffswerft tätig und 1884 zuständig für die Seminare zur Schiffbautechnologie und zum Maschinenbau (Uchida 1984:43). Der Arbeitsstellenwechsel zum Kriegsschiffamt auf die Stelle eines Maschineningenieurs am 08.03.1886 beendete seine Tätigkeit an der Yokosuka-Schiffswerft (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:329).

5) Takayama Yasutsuna

Nachdem das Grundstudium der Ingenieurschule in das Hauptstudium der *Tōkyō kaisei gakkō* integriert worden war, war Takayama Yasutsuna der Einzige, der nach der Zulassungsprüfung in das Hauptstudium der Schule aufgenommen werden konnte (s. 3.2.4.4; Kamiki 1990:7). Nach zwei Jahren weiteren Studiums erhielt er am 22.07.1879 eine Abordnung der Regierung zum weiteren Studium in Frankreich (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:134). Am 29.11.1882 kam er aus Frankreich zurück. Zunächst wurde er auf eine Stelle in der Ratsversammlung des Marineministeriums beordert und danach zum Leiter der Schiffbauabteilung im Marineministerium befördert. Neben der Stelle als Leiter der Schiffbauabteilung erhielt er weitere Aufgaben als Ratgeber im Marineministerium. Er unterrichtete danach an der *Kaigun zōsen-kō gakkō* (Marine Schiffbautechnikerschule), die die Nachfolgerschule der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft (*kōsha*) war. Er wurde dann in derselben Schule zum Professor berufen. Zugleich war er der Leiter der Maschinenbauabteilung in der Yokosuka-Schiffswerft (Nishibori 2003:67).

Insgesamt wird aus den Beispielen deutlich, dass das Auslandsstudium zur Vervollkommnung der höheren Ingenieurausbildung in der Yokosuka-Schiffswerft diente. Die entsandten Schüler studierten zwei bis drei Jahre in Frankreich, meist an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg. Die Hälfte der Studenten erwarb dort die Qualifikation des Ingenieurs, vier erwarben zusätzlich den Dokortitel, allerdings später in Japan. Nach der Qualifizierung in Frankreich unterrichteten sie Schiffbauingenieurwissenschaften an der *Kōbu dai-gakkō* und der *Teikoku daigaku kōka dai-gakkō*. Auf diese Weise trugen sie zur Verbreitung der westlichen Technologien in Japan wesentlich bei. Ihre Lebensläufe können als das Karrieremodell eines Ingenieurs in der ersten Industrialisierungsphase Japans gelten (s. Abb. 8).

Abb. 8: Karrieremodell der Ingenieure der ersten Industrialisierungsphase Japans um das Ende der 1870er Jahre



3.2.4.6 Die ersten Schritte zur autonomen Reproduktion des technischen Personals

Das Grundstudium der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft wurde im Dezember 1877 in die *Tōkyō kaisei gakkō* integriert und so *de facto* aus der Yokosuka-Schiffswerft herausgelöst. Sechs von zehn Schülern im Hauptstudium der Ingenieurschule erhielten dann eine Abordnung zum Auslandsstudium in Frankreich, um ihr Ingenieur-Studium dort abzuschließen. Die Entlassung der französischen Lehrkräfte der Ingenieurschule führte einerseits zwar zur Auflösung der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft, andererseits kamen die ins Ausland gesandten Studenten von ihrem Auslandsstudium als Ingenieure mit französischer Qualifikation zurück, was für die Yokosuka-Schiffswerft und darüber hinaus für die Industrialisierung Japans ein großer Gewinn war.

Nach der Rückkehr von Yamaguchi Tatsuya, der an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg seine Ausbildung zum Schiffbauingenieur abgeschlossen hatte, wurden die seit 20.12.1879 in die Tōkyō Universität eingeschriebenen ehemaligen Schüler der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft — Harada Kanpei und Tsuruda Tamekichi — in die Yokosuka-Schiffswerft zurückgeholt. Sie erhielten ab der Mitte des Jahres 1880 — dem angewandten Hauptstudium für das Schiffbauingenieurwesen entsprechend — zwei Jahre Unterricht in Schiff- und Maschinenbau durch Yamaguchi. Yamaguchi Tatsuya unterrichtete im Hauptstudium der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft 1880 im ersten Jahr im Fachbereich Schiffbau die Fächer Schiffbautechnologie, Mathematik für Schiffbautechnologie, Marine-Artillerie, Lehre der Wärmeleitung, Zeichnen und Angewandte Mechanik. Für das zweite Jahr bot er im Bereich Maschinenbau die Fächer Maschinenwesen, Einführung in das Industrierwesen, Festigkeitslehre, Kompasswesen und Zeichnen an (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:157-158). Nach dem zweijährigen Curriculum von Yamaguchi wurden die beiden Schüler ebenfalls nach Frankreich entsandt. Sie absolvierten das Studium der Ingenieurwissenschaften in Cherbourg und erwarben dort die Qualifikation des Schiffbauingenieurs.

Der Fall Yamaguchi, sein Erwerb des Ingenieurwissens in Frankreich und seine spätere Tätigkeit als Lehrkraft, weist auf einen neuen Entwicklungsprozess im Technologie- bzw. Wissenstransfer hin: Der erste Schritt zur autonomen Reproduktion

des technischen Personals war in Gang gebracht worden. Dass der Absolvent der Ingenieurausbildungsstätte der Yokosuka-Schiffswerft den Nachwuchs in Schiffbautechnologie und Maschinenbau unterrichtete, markiert den erfolgreichen Auftakt eines autonomen Reproduktionssystems von technischem Personal. Dieses konnte unabhängig von europäischen Fachleuten reproduziert und weitergebildet werden. Im Anschluss daran waren die Yokosuka-Schiffswerft sowie die japanische Schiffbauindustrie im Allgemeinen in der Lage, mit der selbstständigen Produktion und Innovation zu beginnen. Aufgrund dessen war dieser Fall der Lehre in Schiff- und Maschinenbau durch einen Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft ein historisches Ereignis, das als der erste Schritt zur technischen Unabhängigkeit betrachtet werden darf. Das zentrale Anliegen des ersten Projektleiters Verny war damit – etwas mehr als 15 Jahre nach seiner Initiative – verwirklicht worden.

Das bis Ende der 1870er Jahre aus Frankreich aufgenommene Wissen zur Schiffbautechnologie schien zunächst vollständig zu sein. Es kann also davon gesprochen werden, dass die dritte der von Cho und Komoda entwickelten vier Phasen des Technologietransfers erreicht war (s. 1.3.4). Im Zentrum dieser Phase standen die bereits in der Französischen Schule zu Yokohama ausgebildeten Absolventen aus dem Samuraistand und die in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft ausgebildeten Ingenieure, die in Frankreich ihre weitere Qualifikation erworben hatten.

Angesichts der schnell fortschreitenden innovativen Entwicklung in der Schiffbaukonstruktion und dem Schiffbaumaterial am Ende des 19. Jahrhunderts galt das angeeignete schiffbautechnische Wissen allerdings schnell als veraltet. In den 1880er Jahren beschloss man daher, das Ausbildungssystem für das technische Personal im Schiffbaubereich erneut zu reorganisieren. Zu diesem Zweck erhielten die Ausbildungsstätten in der Yokosuka-Schiffswerft neue Aufgaben.

3.3 Vom Holz- zum Eisen- und Stahlbau: Das innerbetriebliche Ausbildungssystem in Yokosuka vom Anfang der 1880er bis zum Anfang der 1890er Jahre

In der Yokosuka-Schiffswerft wurden von der Mitte der 1860er bis Anfang der 1880er Jahre nur Holzschiffe gebaut. Angesichts der zunehmenden Schwierigkeiten bei der Bereitstellung von qualitativ hochwertigem Holz wurde die Eisen- sowie die Stahlkonstruktion von Schiffen von der Mitte der 1880er bis zur Mitte der 1890er Jahre zum Standard (Kamiki 1990:12). Der Übergang vom Holz- zum Eisenschiffbau begann

zum Beispiel in Deutschland bereits in den 1850er Jahren (Cattaruzza 1988:14). Die Umstellung von der Eisen- zur Stahlkonstruktion fand in Deutschland zwischen 1880 und 1890, also nur wenige Jahre früher als in Japan, statt, was verdeutlicht, wie rasch Japan den technischen Fortschritt im Schiffbaubereich vorangetrieben hatte.

Das Konstruktionsmaterial Stahl wurde 1890 wegen seiner Leichtigkeit und größeren Festigkeit von der englischen Werft Lloyd als geeignetes Material für den Schiffbau erkannt (Cattaruzza 1988:18). Die Stahlkonstruktion benötigte wegen seiner größeren Festigkeit nur 20 % der Materialstärke. Auf diesem Wege konnte die Plankendicke verringert werden. Dies führte dazu, dass die Schiffe leichter und deshalb schneller sowie ökonomischer betrieben werden konnten (Cattaruzza 1988:18).

In Japan wurde der Vorteil dieses neuen Materials zu Beginn der 1880er Jahre zwar erkannt, es fehlte aber das technische Wissen über die Stahlproduktion. Um sich dieses Wissen anzueignen, wurden am 18.09.1885 vier Techniker der Yokosuka-Schiffswerft (Matsumura Rokurō, Shōji Fujisaburō, Katō Eikichi und Toyoda Isokichi) abgeordnet, die in der deutschen Firma Krupp die Stahlherstellung erlernen sollten (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:311).

3.3.1 Verändertes Konstruktionsmaterial und verändertes Anforderungsprofil

Bis zum kompletten Übergang zum Stahlschiffbau fanden in der japanischen Schiffbauindustrie Versuche mit Holz- und Eisenkonstruktionen statt. Am 17.02.1881 reichte die Yokosuka-Schiffswerft dem Marineministerium den Vorschlag zur Einstellung der Holzschiffbaumethode und zur Konzentration auf den Schiffbau mit Eisen ein. Dieser Vorschlag wurde am 10.03.1881 genehmigt (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:177). Zunächst plante die Werft ein Schiff aus Eisen mit 40 PS zu bauen. Da das technische Wissen noch auf dem Stand des Holzschiffbaus lag, konnte nur ein Schiff mit einem ‚Kompositbau‘: Spanten aus Eisen und Schiffsrumpf aus Holz, hergestellt werden (Kaneko 1964:102; Nishinarita 2004:101).

In dieser Übergangsphase von der Holz- zur Stahlkonstruktion entstanden zwei Arten und zwei weitere Unterarten von Schiffkonstruktionen (Kaneko 1964:39):

1. *Ainoko-sen* (wörtl.: Mischlings-Schiff)
2. *Ki-tetsu kōzō-sen* (wörtl.: Aus Holz und Eisen gebautes Schiff)
 - a. *Tekkotsu kikawa-sen* (wörtl.: Eisenspanten-Holzplanken-Schiff)
 - b. *Hifuku-sen* (wörtl.: mit Holzplanken ummanteltes eisernes Schiff).

Beim *Ainoko-sen* (wörtl.: Mischlings-Schiff) handelt es sich um eine Zusammensetzung der westlichen Schiffskonstruktion (Spanten und Schotten) mit Planken in japanischer Form. Diese Schiffskonstruktion ergab sich vor allem aus dem von der Meiji-Regierung 1884 erlassenen Gesetz zur Sicherheit der Seefahrt. Diesem Gesetz entsprechend sollte die Sicherheitsqualität bei allen Schiffen in westlicher Konstruktion geprüft werden. Offenbar wollten Schiffsbesitzer nicht, dass ihre Schiffe von der Regierung geprüft werden, da durch diese ein Nutzungsverbot erteilt werden konnte. Schiffszimmerleute verwendeten daher die westliche Innenkonstruktion (Gerippebau, Kiel) und verkleideten sie als Tarnung mit der japanischen Außenkonstruktion (dicke Außenplanken verbunden durch *nui-kugi* (Näh-Nagel)) (Kaneko 1964:34).

Tekkotsu kikawa-sen (wörtl.: Eisenspanten-Holzplanken-Schiff) entstand durch die Bemühung, die Vorteile von Holz- und Eisenschiffen zu verbinden. Der Schiffsboden aus Eisen korrodierte allerdings schnell. Die Beschädigungen bei Strandungen und bei unerwarteten Zusammenstößen mit Gegenständen waren bei den Eisenböden sehr groß. Daher sollten die Vorteile von Holz- und Eisenkonstruktion vereint werden. Aus Eisen wurden die Deckbalken, Spanten und Diagonalschienen gefertigt, während Kiel, Kielschwein und Steven sowie Außenplanken aus Eichenholz gebaut wurden (Kaneko 1964:64). Das *Hifuku-sen* (wörtl.: ummanteltes eisernes Schiff) ist dagegen eine reine Eisenschiffkonstruktion. Die Planken aus Eisen wurden ferner mit Holzplanken verschalt. Diese sollten den Schiffsboden vor Korrosion und Beschädigung schützen (Kaneko 1964:39).

Überdies entstand beim Übergang vom Holz- zum Stahlschiffbau eine andere Mischung, das ‚*Kōkotsu tetsukawa-sen*‘ (wörtl.: Stahlspanten-Eisenplanken-Schiff). Bei dieser Konstruktion wurden die Spanten aus Stahl und die Außenplanken aus Eisen angefertigt. Schiffe in diesem sogenannten ‚Kompositbau‘ wurden in Japan jedoch nicht oft gebaut. Dies lag vor allem daran, dass sich die Schiffswerften in Japan aufgrund der geringen Kapitalausstattung keine fehlgeschlagenen Versuche bei der Konstruktion eines Schiffes leisten konnten. In der Yokosuka-Schiffswerft wurden 1887 und 1888 zwei *tekkotsu kikawa-sen* und 1889 zwei weitere in Form von *Kōkotsu tetsukawa-sen* gebaut (Nishinarita 2004:101).

Dieses veränderte Konstruktionsmaterial und die daraus resultierende Veränderung der Konstruktion des Schiffes führte zu einem neuen Anforderungsprofil auch an das

technische Personal und die Werkarbeiter vor Ort (s. Tab. 22). Insbesondere die Aneignung der Konstruktion war eine große Herausforderung in der Übergangsphase. Überdies mussten die Materialien oft noch glühend verarbeitet werden. Die glühenden Spanten und Winkeleisen sollten auf Richtplatten in die geplanten Formen gebogen werden. Die glühenden Bolzen wurden vom Nietwärmer zum Nieter gereicht, der diese in das Nietloch steckte. Die Bolzen wurden vor der Abkühlung von den Nietern eingeschlagen, während ein Gegenhalter diese an der anderen Seite festhielt (Cattaruzza 1988:49-50). Diese Methode war bislang in Japan unbekannt gewesen.

Tab. 22: Vom Holz- zum Stahlbau: das veränderte Anforderungsprofil

Technologie	Holzkonstruktion	Eisen- und Stahlkonstruktion	Verändertes Anforderungsprofil
Material	- Bereitstellung von gutem trockenem Holz	- Herstellung von Stahl	- Stahlverarbeitungstechnologie
Montage	- Handwerklich geregelte Arbeitsweise	- Punktuelle Anwendung von Konstruktionszeichnungen - Nutzung von Schablonen aus Holz	- Verständnis von Konstruktionszeichnungen - Präzision
Spanten und Schotten (inneres ‚Skelett‘ eines Schiffes)	- Dick - Holzspanten werden zusammengebaut	- Dünnere, leichter - Winkeleisen und Stahlspanten werden durch Hammerschläge, Zangen und Keile im heißen Zustand verarbeitet und zusammengebaut	- Veränderung der Kenntnisse über Materialien - Schnelligkeit
Schiffsrumpf	- Dick, schwer - Krümmung durch Zusammensetzung von mehreren kurzen Holzbalken	- Dünnere, leichter (Stahl) - Krümmung der Eisenplatte im heißen Zustand	- Veränderung der Kenntnisse über Materialien - Schnelligkeit
Verbindungs-mittel	- Schrauben - Zum Teil noch <i>Nuikugi</i> (Näh-Nagel)	- Bolzen (Nieten im heißen Materialzustand)	- Arbeitsteilung in Nieter, Stemmer und Bohrer an Bord - Enge Zusammenarbeit - Schnelligkeit
Maschinen	Im Zentrum: - Schleifer, Drehbank etc.	Im Zentrum: - Glühöfen und dampfbetriebene Maschinen (Dampfscheren, -hammer)	- Größere und kräftigere Maschinen bedienen - Aushalten der Hitze - Physisch arbeitsintensiver

Die Eisen- und Stahlkonstruktion erforderte große physische Anstrengung von den Arbeitskräften. Ferner mussten sich die Ingenieure auf der oberen Ebene im Hinblick auf die Konstruktion eine neue Dimension des Schiffbaus aneignen. Um den Vorteil des leichteren und festeren Materials zu nutzen, sollte das Schiff möglichst genau konzipiert

und gezeichnet werden. Somit wurde mehr Präzision verlangt. Auf der mittleren Ebene bedurfte es ebenfalls technischen Personals, das die Konstruktion eines Stahlschiffes verstand und diese dem Konstruktionsplan entsprechend den Arbeitern präzise mitteilen konnte. Die technische Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft stand dementsprechend erneut vor großen Herausforderungen.

3.3.2 Die Ausbildung für technisches Personal im Übergang von der Holz- zur Stahlschiffkonstruktion 1882 - 1886

Die Innovation in der Konstruktion des Schiffbaus führte dazu, dass die Nachfrage nach technischem Personal, das Schiffe aus Eisen und Stahl bauen konnte, stieg. In dieser Zeit bemühte sich die Meiji-Regierung, durch das Errichten staatlicher Gewerbeschulen die Ausbildung von technischem Personal voranzutreiben (vgl. Horiuchi 2006:13). So wurde 1881 *Tōkyō shokkō gakkō* (*Tokyo Worker Training School*), die im Hinblick auf die Ausbildung von industriellen Arbeitskräften auf der mittleren Ebene konzipiert war, errichtet. Dort wurden zwei Fachbereiche, Chemie und Maschinenbau, eingerichtet. Das Curriculum im Fach Maschinenbau entsprach zwar dem des Grundstudiums der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft, reichte allerdings nicht aus, technisches Personal im Schiffbau, das über Wissen über das neue Schiffsmaterial und die neue Schiffskonstruktion verfügte, zu versorgen. Aus diesem Grund bat die Yokosuka-Schiffswerft die Meiji-Regierung um die Erlaubnis, das dem neuen Anforderungsprofil entsprechende technische Humankapital selbst vor Ort ausbilden zu dürfen.

Die Technologie von Stahl und die damit veränderte Schiffskonstruktion konnte zu Beginn der 1880er Jahre in den Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft allerdings noch nicht unterrichtet werden, da das entsprechende Wissen und die Lehrkräfte noch nicht vorhanden waren. Dies führte dazu, dass ausgewählte Mitarbeiter der Yokosuka-Schiffswerft als Schüler nach Europa geschickt wurden, um sich dort die benötigten Kenntnisse anzueignen.

3.3.2.1 Reorganisation des Ausbildungssystems für technisches Personal in der Yokosuka-Schiffswerft

Im Mai 1882 erhielt die Yokosuka-Schiffswerft vom Marineministerium einen Auftrag zum Bau eines Kriegsschiffes, dessen Spanten aus Eisen und dessen Außenplanken aus

Holz bestehen sollten (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:207). Das Schiff hieß *Katsushiro* und war der erste Versuch in der Yokosuka-Schiffswerft, ein Schiff aus Eisen zu bauen.

Das Fachwissen des technischen Personals reichte in der ersten Hälfte der 1880er Jahre allerdings noch nicht aus, ein Schiff mit einer hybriden Baukonstruktion oder auch nur aus Eisen herzustellen. Aus diesem Grund stellte die Yokosuka-Schiffswerft im Juni 1883 zwei ausländische Ingenieure, Henry Lewis und Nicolas David aus der Pembroke-Schiffswerft in England, ein (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:243). Ihnen wurden neben ihrer Beratertätigkeit bei der Konstruktion auch Lehraufgaben für die Vorarbeiterschule erteilt. So wurde gleich nach der Einstellung der englischen Ingenieure das Fach Eisenschiffbauwesen dem herkömmlichen Unterrichtsprogramm des 4. Schuljahres hinzugefügt. Das Unterrichtsprogramm der Vorarbeiterschule sah wie folgt aus (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:205-206; 245):

1. Jahr Japanisch, Mathematik, Flächengeometrie, Kubische algebraische Geometrie, technisches Zeichnen.
2. Jahr Japanisch, Kurvenlehre (*kyokusen-gaku*), Darstellende Geometrie, Algebra, Trigonometrie, technisches Zeichnen.
3. Jahr Japanisch, Physik, Chemie, Mechanik, Festigkeitslehre, technisches Zeichnen.
4. Jahr Eisenschiffbaukunde, Holzschiffbaukunde, Dampfmaschinenkunde, Takelage- und Segelwerk, Einführung in die Industrielehre (*kōgyō gairon*), technisches Zeichnen.

Neben der Einführung des neuen Faches Eisenschiffbaukunde in die Vorarbeiterschule wurden im Rahmen der Expansionspolitik der Meiji-Regierung drei weitere Ausbildungsstätten in der Yokosuka-Schiffswerft eingerichtet. Die Akkumulation des technischen Humankapitals in der Marine bzw. im Schiffbau erschien als der Schlüssel zur Teilnahme an der Weltmacht. Die Meiji-Regierung stellte in diesem Zusammenhang 1884 der Yokosuka-Schiffswerft einen Auftrag, dort Ausbildungsprogramme für Maschinenbauer, Dampfmaschinenbauer sowie Schiffszimmerleute im Zuge des Übergangs vom Holz- zum Stahlbau bei der Schiffskonstruktion einzurichten. Diese drei Ausbildungsstätten wurden am 02.06.1886 in Betrieb genommen. Die Anzahl der Schüler im Jahre 1886 betrug 21 Lehrlinge im Maschinenbau, elf Lehrlinge im

Kesselbau und zehn Lehrlinge für Tätigkeiten im Bereich des Schiffszimmerwesens (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:347).

Die Schulregel für die neu eingerichteten Schnellkurse für Maschinenbau und Dampfmaschinenbau sah vor, dass die Lehrlinge aus den bereits in der Yokosuka-Schiffswerft eingestellten technischen Werftarbeitern rekrutiert werden und zwischen 22 und 30 Jahren alt sein sollten. Die Voraussetzung zur Teilnahme an der Ausbildung für Maschinenbau war eine bereits abgeschlossene Ausbildung als ‚Marinetechischer Fabrikarbeiter‘ (*kaigun kōfu*) oder ‚Marine-Heizer‘ (*kaigun kafu*). Dies bedeutete, dass die Kurse, wie dies auch bei den Vorarbeiterschulen der Fall war, den Charakter einer innerbetrieblichen Weiterbildungsorganisation besaßen. Seit der Verlagerung der Ingenieurausbildung an die *Tōkyō kaisei gakkō* und die damit verbundene Einstellung der Anwerbung von Ingenieur-Kandidaten änderte sich der Charakter der technischen Ausbildungsstätten in der Yokosuka-Schiffswerft somit zu einer systematischen innerbetrieblichen Weiterbildungsorganisation.

Das Curriculum der Schnellkurse für Maschinenbauer und Dampfmaschinenbauer fiel im Bereich der schulischen Ausbildung im Vergleich zum Unterrichtsprogramm der Vorarbeiterschule schmäler aus, war aber in der Praxis sehr gründlich angelegt. Ausgerichtet wurden die Schnellkurse für die in der Yokosuka-Schiffswerft eingestellten jungen Heizer (*kafu*) und technischen Arbeitskräfte (*kōfu*) zwischen 22 und 30 Jahren. Das zweijährige Programm sah vor, dass die Schüler wöchentlich zwölf Stunden am Unterricht teilnehmen und parallel den Rest der Zeit vor Ort ein Praktikum durchführen mussten. Das Curriculum dieser Schnellkurse sah folgendermaßen aus (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:292):

Unterrichtsprogramm:

1. Jahr Rechnung, Grundlagen für Geometrie, Grundlagen für Algebra, Zeichnen.
2. Jahr Grundlagen für das Dampfmaschinenwesen, Zeichnen.

Praktikum im Maschinenbau-Kurs:

- Gießerei (6 Monate)
- Drehbank und Montage (18 Monate)

Praktikum im Dampfmaschinen-Kurs:

- Schmiede (12 Monate)
- Kesselherstellung (12 Monate)

Das zielbezogen geplante Praktikumsprogramm, das für das Erlernen der praktischen Fähigkeiten in diesen Weiterbildungskursen konzipiert worden war, zeigt die große Bedeutung, die der Ausbildung von handlungsfähigem technischen Personal zugewiesen wurde.

Andererseits verdeutlicht die Verordnung zur Durchführung dieser Schnellkurse, dass dringender Aufholbedarf und großer Personalmangel in diesem Bereich vorhanden war. Aufgrund des expansionistischen Charakters der Regierung, die auch auf Darstellung und Umsetzung militärischer Stärke als außenpolitische Strategie setzte, stieg die Nachfrage nach Fachleuten im Schiff- und Maschinenbau. Die Yokosuka-Schiffswerft wurde in dieser Hinsicht sowohl eine Produktions- als auch Ausbildungsstätte von technischem Personal für die Meiji-Regierung. Die Lehrkapazität des Ausbildungssystems in der Yokosuka-Schiffswerft stieß jedoch angesichts des veränderten Konstruktionsmaterials an ihre Grenzen. Die Zahl der Entsendungen von den in der Werft als vielversprechend geltenden Mitarbeitern nach Europa stieg daher in dieser Zeit wieder an. Durch ein Studium im Ausland sollte den veränderten Bedingungen Rechnung getragen werden.

3.3.2.2 Auslandsstudium

Als das japanische Marineministerium im Juni 1884 der englischen Firma Armstrong einen Auftrag über die Anfertigung von zwei Kriegsschiffen erteilt hatte, entsandte das Ministerium zugleich elf Werftarbeiter der Yokosuka-Schiffswerft nach England, um sich dort Kenntnisse in der Technologie des Eisenschiffbaus anzueignen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:282). Sie kehrten mit den Schiffen, die im Oktober 1885 und im März 1886 von der Firma Armstrong in England ausgeliefert worden waren, nach Japan zurück (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:311).

Im Jahre 1884 wurden, der Verordnung der Meiji-Regierung zufolge, insgesamt zwölf Fachkräfte nach England entsandt. Davon stammten sechs aus der Yokosuka-Schiffswerft. Sie alle waren Assistenten des technischen Vorarbeiters (*kōfi*) und Absolventen der Vorarbeiterschule. Sie hatten demnach eine technische Ausbildung auf niedrigerem Niveau.

Im September 1885 brachen drei weitere technische Werkarbeiter der Yokosuka-Schiffswerft zum Auslandsstudium auf. Sie untersuchten bei der Firma Krupp in Deutschland die Eisen- und Stahlverarbeitung sowie Qualitätsprüfungsmethoden.

Ursprünglich war ihr Aufenthalt für drei Jahre geplant (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:311).

Im Juni 1886 erhielt die Yokosuka-Schiffswerft allerdings die Nachricht, dass Krupp zwar die Bedienungsanweisungen und Qualitätsprüfungen für die bestellten Waren anbieten, aber keine allgemeine Ausbildung zur Eisen- und Stahlverarbeitungstechnologie übernehmen könne. Aus diesem Grund änderte die Yokosuka-Schiffswerft ihren Plan und schickte die drei Werkarbeiter, die sich bereits in Deutschland aufhielten, nach Frankreich zur Firma Creusot, um dort die Kenntnisse über die Technologie des Eisenschiffbaus zu erlangen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:351).

Bei der Bereitstellung der Ausbildungsplätze für die Stahlherstellung und der Qualitätsprüfung spielte der französische Ingenieur und Professor für Schiffbau der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg, Louis Émile Bertin (1840-1924), eine entscheidende Rolle.

3.3.3 Einstellung von Louis Émile Bertin und Erneuerung des technischen Ausbildungssystems der Yokosuka-Schiffswerft 1886-1891

Die Meiji-Regierung kaufte bis zur Mitte der 1880er Jahre bevorzugt Kriegsschiffe aus England. Außerdem stellte man englische Ingenieure in den industriellen und technischen (Aus-)Bildungseinrichtungen in Japan ein. Dies änderte sich 1884, als die Meiji-Regierung erkannte, dass die Schiffe aus Frankreich wesentlich preisgünstiger als jene aus England waren (Shinohara 1988:189). Die Meiji-Regierung bestellte nun bevorzugt Kriegsschiffe aus Frankreich, zum Beispiel einen Kreuzer 2. Klasse *Hashinodate*, an dessen Planung sowie am Bau Louis Émile Bertin selbst und sein ehemaliger Schüler Wakayama Genkichi auch direkt beteiligt waren.

Das Vertrauen in die französische Technologie stieg in der Marine um diese Zeit wieder, da auch die in Frankreich ausgebildeten und qualifizierten Ingenieure Yamaguchi Tatsuya, Wakayama Genkichi, Sakurai Shōzō und Tatsumi Hajime zeitgleich in höhere Positionen in der Werft und in der Marine aufgestiegen waren und so auf die Entscheidungen Einfluss ausüben konnten. Als die Spannungen mit China (bzw. der Qing-Dynastie) um die Souveränität der koreanischen Halbinsel in den 1880er Jahren zunahmen, entschied sich die Meiji-Regierung dafür, wiederum einen französischen Berater für die Marine einzustellen. Für die Stelle wurde Louis Émile

Bertin ausgewählt. Ihm wurde am 02.02.1886 für vier Jahre die Aufgabe des Staatsrats des japanischen Marineministeriums (*Kaigun-shō komon*) und des Generaldirektors des Marinearsenals (*Kaigun kōshō sō kantoku-kan*) sowie des Generalmajors des Hauptamts der Kriegsschiffsstrategie (*Kan-sei honbu-tsuki choku-nin*) erteilt (vgl. Shinohara 1988:190).

Die genannten japanischen Ingenieure hatten alle von 1877 bis 1879 bei Bertin Schiffbautechnologie studiert. Während seiner Zeit in Japan wurden zwischen 1886 und 1887 drei Kriegsschiffe aus Stahl (4.217-Tonnen-Kreuzer 2. Klasse: *Matsushima*, *Itsukushima* und *Hashinodate*) von Tatsumi Hajime und Bertin geplant, gezeichnet und berechnet. Laut Ono (2002:74) ist Tatsumi Hajime der erste japanische Schiffbauingenieur, der anhand der Analysis, also Differenzial- und Integralrechnung zur Berechnung von Krümmungen etc., Schiffe konstruierte. Für das von Hida Hamagorō geplante Schiffsmodell *Chiyoda-gata*, das 1866 gefertigt wurde, wurden dagegen die physikalischen Eigenschaften mit Algebra berechnet (Ono 2002:74). Von den oben genannten drei Kriegsschiffen wurden zwei Kreuzer (*Matsushima* und *Itsukushima*) in Toulon und der *Hashinodate* in der Yokosuka-Schiffswerft gebaut (Tatsumi 2002:16-17). Darüber hinaus wurden drei Avisos (*Takao* 1750 Tonnen, *Yaeyama* 1.584 Tonnen und *Chishima* 741 Tonnen) und ein Panzerkreuzer (*Chiyoda* 2.439 Tonnen) von Bertin geplant und unter seiner Aufsicht gebaut (Polak 2005:72-73). *Yaeyama* und *Takao* wurden in der Yokosuka-Schiffswerft, *Chiyoda* wurde in England gebaut (Nishibori 2003:67)

3.3.3.1 Louis-Émile Bertin und sein Einfluss auf das technische Ausbildungssystem in der Yokosuka-Schiffswerft

Louis-Émile Bertin wurde am 23.03.1840 in Nancy (Meurtheet-Mosele) geboren, wo er auch aufwuchs. Im Alter von 18 Jahren bestand er die Prüfung für die *École polytechnique*. Nach dem Abschluss wechselte er weiter zur *Génie Maritime* in Paris und arbeitete dort als wissenschaftliche Hilfskraft. In der Folge erhielt er eine Stelle als Lehrkraft an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg für die Schiffbauwissenschaften. Während seiner Amtszeit an der Schule unterrichtete er bereits die japanischen Ingenieurkandidaten aus der Yokosuka-Schiffswerft.

1881 wurde er als Ingenieur zur Marine in die Schiffswerft in Brest berufen. Er baute dort ein Schiff mit dem sogenannten Zellensystem, das bereits in China seit dem

13. Jahrhundert verwendet wurde. Das Zellenystem ist durch einen in mehrere kleinere Räume und Wände unterteilten Schiffsrumpf charakterisiert. Ein Schiff mit dieser Konstruktion versank auch bei Schäden in den Außenplanken nicht. Bertin setzte dieses Zellenystem zum ersten Mal für die Schiffskonstruktion in der französischen Marine ein. 220 Schiffe wurden mit diesem von Bertin eingeführten Zellenystem gebaut (Polak 2005:71).

Bertin bekam 1886 das Angebot als Staatsrat für die japanische Marine zu arbeiten, was er auch annahm. Als Berater beeinflusste Bertin die Gestaltung der japanischen Marine und trug zur Reorganisation des technischen Ausbildungssystems in der Yokosuka-Schiffswerft bei. Nach seiner Rückkehr nach Frankreich 1881 erhielt er zunächst eine Stelle als Ingenieur der ersten Klasse in der Marineschiffswerft in Toulon und wurde anschließend 1892 zum Schuldirektor der *École d'application du génie maritime* berufen.

In seinem Leben konzipierte er 120 Kriegsschiffe und war auch als Wissenschaftler aktiv. Er veröffentlichte über 40 Artikel und Forschungsberichte über Dampfmaschinen, Hydrodynamik und Torpedos. Auch nach seinem Amtsrücktritt war er wissenschaftlich sehr aktiv. Er hielt Vorträge, unterstützte Ausstellungen und Gründungen von wissenschaftlichen Institutionen. Weiterhin war er einer der Gründer der *Société Franco-Japonaise de Paris* und arbeitete von 1903 bis 1924 als Präsident dieses Vereins (Polak 2005:71). 1922 wurde er zum Präsidenten der *Académie des Sciences* gewählt. Er starb im Alter von 82 Jahren in La Glacerie in der Nähe von Cherbourg.

Seit seiner Einstellung in das japanische Marineministerium im Jahr 1886 übte Bertin großen Einfluss auf die strategische Reorganisation der Marine aus. Die Restrukturierung des Ausbildungssystems für schiffbautechnische Fachkräfte war eines seiner Projekte als Berater des japanischen Marineministeriums. Neben seiner Beratungstätigkeit organisierte Bertin für japanische Fachkräfte die Möglichkeit, die neue Stahlherstellungstechnologie und -verarbeitung in der französischen Firma Creusot zu erlernen. Die Firma Creusot hatte eine neue Stahlherstellungsmethode entwickelt: Anstelle von Koks benutzten sie einen Kohle-Öl-Mischbrennstoff, um das Eisenerz zu schmelzen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:386). Von 1886 bis 1887 konnten dann insgesamt sechs Werftarbeiter aus der Yokosuka-Schiffswerft nach Frankreich entsandt werden, um diese — damals neueste — Stahltechnologie zu erlernen.

Die Firma Creusot erhielt im Juli 1887 von der japanischen Marine den Auftrag, siebzehn Torpedoboote zu fertigen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:379). Bei der Herstellung bekamen zwei Werftarbeiter von der Onohama-Schiffswerft und zwei von der Yokosuka-Schiffswerft die Gelegenheit, in der Firma Creusot an der Produktion teilzunehmen und sich dabei die Technologie der Dampfmaschinen anzueignen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:379). Aus der Yokosuka-Schiffswerft wurden die technischen Werkarbeiter Tsunoda Toyojirō und Takemoto Yonekichi entsandt. Ferner gab das Marineministerium die Anordnung, den auf eigene Kosten in England studierenden Kesselbauer der Yokosuka-Schiffswerft Yamada Kazuo in der Firma Creusot weiter studieren zu lassen (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:380).

Wie der Fall Krupp verdeutlicht, war der Technologietransfer, insbesondere im Bereich der neuesten Entwicklungen, ein brisantes auch außenpolitisch relevantes Thema (vgl. 3.3.2.2). Die Gefahren des Technologietransfers, wie zum Beispiel die Verringerung des Marktanteils auf dem Weltmarkt, waren auch der Firma Creusot mehr oder weniger bewusst. Dass die Firma Creusot trotzdem diesen Technologietransfer möglich machte, lag sicherlich an dem Engagement des Staatsrates der Marine Bertin.

3.3.3.2 Die Gründung der Marine-Schiffbautechnikerschule (*Kaigun zōsen-kō gakkō*) in der Yokosuka-Schiffswerft

Im Mai 1889 erging ein kaiserlicher Erlass zur Gründung einer Marine-Schiffbautechnikerschule (*Kaigun zōsen-kō gakkō*) in der Yokosuka-Schiffswerft (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:38). In der Folge wurde die Marine-Schiffbautechnische-Akademie im Marine-Kriegsamt (*chinju-fu*) in der Nähe der Yokosuka-Schiffswerft eingerichtet und vom Direktor der bisherigen Ingenieurschule geleitet. Der Unterricht erfolgte durch die japanischen Lehrkräfte der Yokosuka-Schiffswerft.

Diese Schiffbautechnikerschule zielte auf die Weiterbildung der technischen Werkarbeiter (*kōfu*) der Yokosuka-Werft zum Techniker (*gikō*) ab. Die 45 Schüler der ehemaligen Vorarbeiter-Schule wurden je nach ihren erworbenen Fähigkeiten in ein ihren Kenntnissen entsprechendes Studienjahr dieser Schiffbautechnikerschule eingeschult. Sie erhielten nach dem Studium die Qualifikation ‚Techniker der niedrigeren Klasse‘ (*gikō*). Die Qualifikation *gikō* galt als ein niedrigerer Rang als die des *gite* (Technikers). Der Qualifikationsrang *gite* taucht erst seit 1877 in den offiziellen

Dokumenten auf (Taniguchi 1998: 53). 1891 wurde dieser Qualifikationsrang *gite* dann die Zielqualifikation der neuen schiffbautechnischen Schule der Yokosuka-Schiffswerft.

Die Voraussetzung für die Teilnahme an der Eintrittsprüfung war eine mindestens seit einem halben Jahr laufende Festanstellung in der Yokosuka-Schiffswerft und ein Alter zwischen 17 und 25 Jahren (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:56). Die Schulregel sah vor, dass die Schüler nach dem Studium mindestens sechs Jahre in der Yokosuka-Schiffswerft bleiben und dort zur Produktion beitragen mussten.

Das Studium gliederte sich in Grund- und Hauptstudium. Das Grundstudium sollte zwei Jahre und das Hauptstudium drei Jahre dauern. Das Curriculum bestand, wie dies seit 1879 auch bei der Vorarbeiterschule der Fall war, jeweils halbtags aus Theorie in der Schule und Praxis in der Werft. Während der schulfreien Tage waren die Schüler angehalten, in der Werft zusätzliche Praktika zu absolvieren (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:60). Das Curriculum der Marine-Schiffbautechnischen-Schule aus dem Jahr 1889 zielte im Vergleich zu dem bisherigen, seit der Entlassung der französischen Lehrkräfte abgemagerten Curriculum der Vorarbeiterschule, auf ein Höchstmaß von fachlich-theoretischem Wissen sowie praktischem Handlungswissen ab. Das Curriculum kann mit dem der Ingenieurschule aus dem Jahr 1876, als die Lehrkräfte Sarda und Dupont an der Ingenieurausbildung beteiligt gewesen waren, gleichgesetzt werden.

Allerdings wurde dieses Curriculum nach der Rückkehr Bertins nach Frankreich 1891 revidiert. Die Dauer des Studiums reduzierte sich von fünf auf vier Jahre (s. Tab. 23). Was auffällt ist, dass der Unterricht für Chinesisch und Japanisch im ersten Jahr, in dem vor allem die Geschichte Japans unterrichtet wurde, abgeschafft wurde. Stattdessen wurden die im zweiten Schuljahr unterrichteten Fächer in das erste Jahr integriert. Algebra (lineare und quadratische Gleichung), Physik sowie die Darstellende Geometrie gehörten nun zum ersten Jahr.

Die Fächer des dritten Jahres rückten jedoch nicht in das zweite Jahr des neuen Curriculums, eher wurde das Unterrichtsprogramm im zweiten Jahr kompakter gestaltet, d. h. nur die direkt mit dem Schiffbau relevanten Inhalte wurden als Lehrstoff ausgewählt. So wurden zum Beispiel im Englischunterricht nicht mehr die Weltgeschichte, sondern anhand der auf Englisch geschriebenen technischen Dokumente, englische Begriffe für Werfttechnologie und Dampfmaschinentechologie unterrichtet.

Tab. 23: Curriculum der Marine-Schiffstechnischen-Schule aus dem Jahr 1889
(zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973c:60)

	Schuljahr	Fächer	Themen
Grundstudium	1. Schuljahr	Japanisch und Chinesisch	Einführung in die Geschichte Japans
		Rechnung	Bruch, Verhältnis, Ziehen der Quadrat- und der Kubikwurzel
		Algebra	Von den vier grundlegenden Regeln der Arithmetik bis zur linearen Gleichung
		Geometrie	Zwei und drei dimensionale Formen
		Englisch	Lesen und Grammatik
		Umrisszeichnung	Grundlagen
	2. Schuljahr	Japanisch und Chinesisch	Umriss der Geschichte Japans
		Algebra	Von der quadratischen Gleichung bis zur Theorie des Binoms
		Trigonometrie	Definition der achter Linien, bis zur Erklärung über das Verhältnis zwischen den 8 Linien und einem Winkel
		Darstellende Geographie	Punkt, Linie, zwei und drei Dimensionalität
		Englisch	Weltgeschichte
		Umrisszeichnung	Maschinenzeichnung
		Mechanik	Stillstand, Bewegung, Kraft
		Chemie	Nichtmetall
Hauptstudium	3. Schuljahr	Physik	Gesamtüberblick, Luft, Wasserdruck, Licht, Geräusch
		Algebraische Geometrie	Gerade Linie, Kreis, Oval, Parabel, Hyperbel
		Zeichnen	Umrisszeichnung, Zeichnen
		Dampfmaschinenwesen	Theorie der Dampfmaschinen
		Angewandte Mechanik	Stabilität und Instabilität von Materialien
		Chemie	Metallkunde
	4. Schuljahr	Industriemaschinenwesen	Erklärung aller Maschinen der Werft und Einführung in das Industriegewesen
		Schiffbauwesen	Schiffe aus Holz, Konstruktion des Eisengerippe-Holzplanken-Schiffes
		Zeichnen	Zeichnen von Plänen
		Angewandte Mechanik	Widerstand von Materialien
	5. Schuljahr	Dampfmaschinenwesen	Dampfmaschinen für Schiffe und Mechanik
		Schiffbauwesen	Schiffe aus Eisen, Eisengerippe-Holzplanken-Schiff, Entwurf eines Kriegsschiffes
		Dampfmaschinenwesen	Pläne von Dampfmaschinen für Schiffe
		Zeichnen	Zeichnen von einem Entwurf
	Anmerkung	Die Fächer Marineingenieurtechnologie und Dampfmaschinenwesen sind Wahlfächer. Wer im 4. Jahr am Seminar der Marineingenieurtechnologie teilgenommen hat, soll im 5. Jahr das Dampfmaschinenwesen erlernen.	

Im dritten Schuljahr des Curriculums wurden die Fächer unterrichtet, die im Vergleich zum vorherigen Curriculum (1889) stärker auf die Schiffbautechnologie

bezogen waren, wie Dampfmaschinentechnologie, Werfttechnologie und der Entwurf von Dampfmaschinen und Maschinen sowie das Fach Konstruktionsentwurf. Im vierten und fünften Jahr des früheren Curriculums sollte das Fach Eisenkonstruktion im Rahmen der Schiffbaukunde unterrichtet werden. In den letzten zwei Schuljahren lernten die Schüler im früheren Curriculum die Schiffbaukunde mit dem Schwerpunkt auf der Eisenschiffkonstruktion und dem Dampfmaschinenwesen. Im Curriculum aus dem Jahr 1891 verkürzte man dieses zweijährige Programm auf ein Jahr. Die Fächer Schiffbau- und Dampfmaschinenkunde wurden im vierten Jahr unterrichtet.

Anders als das Curriculum aus dem Jahr 1889 bestimmte das neue Curriculum von 1891 die Werkstätten für das Praktikum im Rahmen der Studienfächer Schiff- und Maschinenbau. Die Studenten im Fachbereich Schiffbau hatten das Praktikum in der Werft und im Dock, die Studenten im Fachbereich Maschinenbau in der Schmiede, der Produktionsabteilung, der Gießerei und der Maschinenbauabteilung zu absolvieren (Yokosuka kaigun kōshō 197c:66).

Die große Nachfrage nach ausgebildeten Schiffbau-Fachkräften war in der Ära der schiffbautechnischen Wende von der Holz- zur Eisen- und Stahlkonstruktion groß. Dies führte dazu, dass die Fachkräfte schneller und trotzdem kompetenter ausgebildet werden mussten. Es wurden innerhalb von drei Jahren, also zwischen 1892 und 1895, mit insgesamt 48 Absolventen gerechnet (s. Tab. 24). Der jährliche Durchschnitt sollte bei 18 Absolventen liegen. Diese hohe Zahl der sowohl theoretisch als auch praktisch ausgebildeten Arbeitskräfte unterstützte die Entwicklung der Schiffbauindustrie wie geplant.

Tab. 24: Erwartete Anzahl von Absolventen 1892-1895 (zusammengestellt nach Yokosuka kaigun kōshō 1973c:147)

Das zugehörige Studienjahr in der Gegenwart	Anzahl der Schüler	Erwartetes Datum des Schulabschlusses
Im 5. Studienjahr	8	Jul. 1892
Im 4. Studienjahr	3	Feb. 1893
Im 3. Studienjahr	15	Jul. 1893
Im 2. Studienjahr	13	Jul. 1894
Im 1. Studienjahr	9	Jul. 1895
Zusammen	48	

Diese Marine-Schiffbautechnische-Schule war zwar neu, letztlich aber doch eine Reorganisation der bisherigen Vorarbeiterschule. Aus der Reorganisation der schiffbautechnischen Ausbildung der Yokosuka-Schiffswerft seit der Einstellung von

Bertin als Berater in das Marineministerium entstand so eine Komplikation in dem System des Qualifikationsranges.

Die schiffbautechnische Schule in der Yokosuka-Schiffswerft bildete nun anhand des neu gestalteten Curriculums hoch qualifiziertes technisches Personal mit hohem Praxisgehalt aus, welches zur Entstehung einer neuen Qualifikationsstufe führte, die zwischen Ingenieur und Vorarbeiter angesiedelt war. Dies war auch der Grund, warum die Zielqualifikation in der Schulordnung vom *gikō* (Techniker der niedrigeren Klasse) in *gite* (Techniker der höheren Klasse) modifiziert wurde (vgl. 3.3.3.4). Das heißt, die Entstehung des Ausbildungsberufes ‚*gite*‘ bzw. ‚Technikers‘ im Schiffbau nimmt in der schiffbautechnischen Ausbildung in der Yokosuka-Schiffswerft durch Bertins neues Curriculum ihren Ausgang. Dies führte dazu, dass eine Ausbildungsstätte für das technische Personal im oberen Stratum der technischen Organisation in der Yokosuka-Schiffswerft entstehen konnte. Es stellte sich jedoch nun noch die Frage, wie die Vorarbeiter, deren Aufgabe es war, als Vermittler auf der mittleren Ebene der Organisation eine enge Kommunikation und einen Informationsfluss zwischen den planenden und den operierenden Abteilungen sicherzustellen, ausgebildet werden sollten.

3.3.3.3 Reorganisation der Vorarbeiterausbildung in der Yokosuka-Schiffswerf

Die ursprüngliche Idee des ersten Direktors der Yokosuka-Schiffswerft VERNY war die Einrichtung eines nach Qualifikationsrängen differenzierten Ausbildungssystems gewesen. Dabei unterschied VERNY grob zwei Führungsqualifikationen: Ingenieure und Vorarbeiter.

Die Ingenieurausbildung wurde im Dezember 1877 aufgrund des Lehrkörpermangels in der Yokosuka-Schiffswerft an die *Tōkyō kaisei gakkō* ausgegliedert. Seitdem gab es in der Yokosuka-Schiffswerft nur noch eine Ausbildungsstätte, nämlich für die Führungskräfte (Techniker) der Schiffswerft. Nach der Einstellung von Bertin als Staatsrat des Marineministeriums wurde, wie gezeigt, die oben genannte neue Schiffbautechnikerschule in der Yokosuka-Schiffswerft eingerichtet und übernahm die Schüler der bisherigen Vorarbeiterschule. Die erreichbare Qualifikation wurde dementsprechend von einem technischen Vorarbeiter zum Techniker (*gite*) gesteigert. Dadurch fehlte allerdings die Ausbildung für die

zweite, mittlere Ebene der Werftorganisation. Daher plante man ein systematisch angelegtes Ausbildungssystem auch für die untere Ebene einzuführen.

So argumentierte man seitens der Yokosuka-Schiffswerft, dass die Marine-Schifftechnikerschule zwar Techniker (*gite*) ausbilde, es aber keine Ausbildungsstätte für Vorarbeiter gäbe (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:99-100). Die bisherigen Vorarbeiter (*shokkō-chō*) seien ausschließlich praktisch orientierte Arbeitskräfte, bei denen die Gefahr bestehe, dass sie die Pläne missverstehen könnten (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:100). Aus diesem Grund wurde am 17.04.1890 der Regierung ein Vorschlag zur Einrichtung einer Ausbildungsstätte zur Weiterqualifikation von Vorarbeiter-Kandidaten eingereicht. Dieser wurde am 10.06.1890 genehmigt. Daraufhin wurde die Schulregel für eine solche Ausbildungseinrichtung konzipiert. Die Schulregel und die Eintrittsprüfungsordnung für die Vorarbeiterschule sahen wie folgt aus (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:99-100):

- § 1 In die Werkarbeiter-Trainingsschule werden die Werkarbeiter aufgenommen, die bei der Yokosuka-Werft bereits angestellt sind und zukünftig die Stelle eines Vorarbeiters einnehmen wollen.
- § 2 Die Bewerber sollen folgende Bedingungen erfüllen:
 - Alter zwischen 25 und 40 Jahren.
 - Arbeitserfahrungen von mehr als 5 Jahren in der Werft.
 - Tugendhaftigkeit und Begabung für die Position des Leiters der Werkarbeiter.
- § 3 Der Unterricht findet in der Marine-Schiffbautechnischen-Schule statt.
- § 4 Die Unterrichtszeit ist jeden Nachmittag zwei Stunden vor dem Arbeitsende in der Werft.
- § 5 Die Ausbildung dauert 18 Monate, die in drei Semester eingeteilt sind. Das erste Semester beginnt am 01.09 und endet am 28.02. Das zweite Semester beginnt am 01.03 und endet am 30.09. Das dritte Semester beginnt im Oktober und endet am 28.02.
- § 6 Die Eintrittsprüfung besteht aus folgenden Fächern:
 - Mathematik, vier grundlegende Regeln der Arithmetik (Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division), das Schreiben eines Aufsatzes und eines Briefes, Lesen und Leseverständnis von Sätzen mit Kana.

Die Schulregel sah vor, dass Schüler dieser Schule bereits fünf Dienstjahre in der Yokosuka-Schiffswerft gearbeitet haben mussten und im Alter zwischen 25 und 40 Jahren sein sollten. Die Vorarbeiterschule war deshalb keine Ausbildungsstätte für alle Bewerber aus dem Bürgertum, sondern eine innerbetriebliche Weiterbildungsorganisation für die mittleren Führungskräfte der Yokosuka-Schiffswerft. Die Ausbildung zielte also konkret auf die Weiterbildung von Fabrikarbeitern (*shokkō*) zu Vorarbeitern (*shokkō-chō*) ab.

Im Vergleich zum Curriculum der Vorarbeiterschule aus dem Jahr 1877 wurde der Lernstoff allerdings erheblich reduziert. In den ersten zwei Semestern lernte man die Grundlagen der Mathematik und des technischen Zeichnens sowie Japanisch und Chinesisch. Erst im dritten Semester wurden weiterführende fachliche Grundlagen der Physik sowie des Schiff- und Maschinenbaus unterrichtet. Das bisher im Mittelpunkt stehende Fach Darstellende Geometrie wurde gestrichen. Neu im Unterrichtsprogramm dieser Vorarbeiterschule waren die Fächer, die die Konstruktion von Holz- und Stahlschiffen zum Inhalt hatten (s. Tab. 25).

Die Wiedereinrichtung der Vorarbeiterschule fand ein Jahr nach der Schiffstaufe des ersten in der Yokosuka-Schiffswerft gefertigten Stahlschiffes *Yaeyama* (Aviso: 1889) statt. Das Training der Vorarbeiter-Kandidaten war angesichts des Übergangs des Schiffsmaterials von Holz zu Eisen bzw. Stahl und dem damit veränderten benötigten technologischen Wissen unentbehrlich. Das Curriculum zeigt die Bestrebungen der Werft, die Wissenslücke der Arbeitskräfte vor Ort zu schließen und für die neuen Herausforderungen weiterzubilden.

Tab. 25: Das Curriculum der Vorarbeiterschule 1890 (Yokosuka kaigun kōshō 1973c:100-101)

Semester	Fächer	Themen
1. Semester	Mathematik	Vier Grundrechenarten, Bruchrechnen, Dezimalbruch
	Japanisch und Chinesisch	Einführung in die Geschichte Japans, Aufsatz
	Zeichnen	Technisches Zeichnen
2. Semester	Mathematik	Verhältnis, Quadrat- und der Kubikwurzel
	Japanisch und Chinesisch	Einführung in die Geschichte Japans
	Zeichnen	Technisches Zeichnen
3. Semester	Physik	Einführung
	Schiffbau	Konstruktion eines Holzschiffes und eines Stahlschiffes
	Maschinenbau	Kupferverarbeitung, Schmieden, Modellbau, Gießerei, Fräsen, Schleifen, Montage

3.3.3.4 Gite als Ausbildungsziel der neuen ‚Techniker‘-Schule

Seit 1883 wurde die Zielgruppe der Vorarbeiterschule in der Yokosuka-Schiffswerft von den bisherigen Aufgabenpositionen des ‚technischen Vorarbeiters‘ (*kōshu*) zum ‚technischen Werkarbeiter der Marine‘ (*kaigun kōfu*) und 1884 zum ‚technischen Beamten‘ (*gijutsu-kanri*) und darüber hinaus 1889 zum ‚Techniker der niedrigeren Klasse‘ (*gikō*) und schließlich 1891 zum ‚Techniker der höheren Klasse‘ (*gite*) verändert. Die häufig wechselnde Zielqualifikation der technischen Schule in der Yokosuka-Schiffswerft war auch auf die Strategie der Yokosuka-Schiffswerft zurückzuführen, das qualifizierte technische Personal vom Wehrdienst zu befreien und so hoch qualifiziertes Personal nicht gleich nach der Bildungsinvestition durch einen eventuellen Tod im Kriegseinsatz zu verlieren.

Das im Jahr 1873 erlassene Gesetz zur Wehrpflicht schrieb vor, dass alle männlichen Staatsbürger ab 20 Jahren für drei Jahre Wehrdienst leisten mussten. Nur Beamte, im Ausland Studierende, Abfindungszahler (270 Yen) und Familienoberhäupter sowie älteste Söhne waren von der Wehrpflicht befreit (Ienaga 1986:427). Die Regel galt bis 1879, als eine Klausel erlassen wurde, die besagte, dass die unbefristet eingestellten Werkarbeiter und Schüler der Ingenieurschule von der Wehrpflicht befreit werden würden (Yokosuka *kaigun kōshō* 1973b:188). Die ‚technischen Vorarbeiter‘ (*kōshu*) waren allerdings nicht vom Militärdienst befreit. Der Wechsel der Ausbildungszielgruppe vom technischen Vorarbeiter zum technischen Beamten (*gijutsu kanri*) und später zum ‚Techniker der höheren Klasse‘ (*gite*) war eine Maßnahme, diese Gruppe vom Wehrdienst zu befreien und so das wertvolle technische Humankapital in der Schiffswerft zu erhalten (vgl. Nishinarita 2004:185).

Gite war ein Beamtenrang, der zu der Kategorie *hannin-kan* (indirekt vom Kaiser berufener Beamte) gehörte. Laut dem am 19.01.1877 vom Kabinett der Meiji-Regierung erlassenen Ranggesetz für technische Beamte in der Marine gehörte der höchste Beamtenrang des technischen Personals zur Bezeichnung *sōnin-kan* (vom Kabinett empfohlener und vom Kaiser direkt berufener Beamte). Darunter befand sich der Rang *chokunin-kan* (direkt vom Kaiser berufener Beamte) als der zweithöchste Beamtenrang, danach folgte der *hannin-kan* (indirekt vom Kaiser berufener Beamter). Der Zielberuf der schiffbautechnischen Schule der Yokosuka-Schiffswerft war seit 1891 der *gite* (Techniker der höheren Klasse), dessen Inhaber als *hannin-kan* (indirekt vom Kaiser

berufener Beamte) von der Wehrpflicht befreit wurde und ein relativ hohes Einkommen erzielen konnte (s. Anhang 4).

Andererseits taucht der Begriff *gite* bereits 1877 in der Chronik des *Kōbu-shō* (Industrieministeriums) auf (Taniguchi 1998:53). Die Position des *gite* in der Industrieorganisation und dessen Aufgaben seien identisch mit dem französischen *contre-maître*, der an der französischen Unteroffizier-Schule, *École de maistrance*, sein Studium abgeschlossen hatte. Taniguchi (1998:58) zieht deshalb den Schluss, dass der technische Beamtenrang *gite* aus der Übersetzung des französischen Wortes *contre-maître* entstanden war (vgl. auch Horiuchi 1997:237).

Der *gite* war aber dennoch, wie oben dargestellt, in der Yokosuka-Schiffswerft unter dem *gishi* aber über dem Vorarbeiter lokalisiert. Aus diesem Grund kann der Begriff *gite*, zumindest für die Position, die in der Yokosuka-Schiffswerft für solche Personen vorgesehen war, nicht mit dem Begriff *contre-maître* (Vorarbeiter) gleichgestellt werden. *Gite* fungierte – zumindest in der Yokosuka-Schiffswerft – vielmehr als Bindeglied der planenden und ausführenden Organisationen zwischen dem Ingenieur und dem Vorarbeiter vor Ort auf der ‚oberen-mittleren‘ Ebene der Produktionsorganisation in der Werft. Daraus kann gefolgert werden, dass *gite* mit dem Begriff ‚Techniker‘ gleichgestellt werden kann.

Während noch von Verny Ausbildungsgänge für Ingenieure und Werkarbeiter eingerichtet wurden, veränderte sich durch Umstrukturierungen im Schulwesen auch die Ausbildung in Yokosuka. Nach Verlagerung der Ingenieurausbildung an die *Kaisei-gakkō* bzw. *Kōbu dai-gakkō* wurden in Yokosuka dann nur noch Techniker und Vorarbeiter ausgebildet (s. Tab. 26).

Seit der Planung eines Eisenspanten-Holzplanken-Schiffes bzw. einer Slup *Kashiro* 1882 in der Yokosuka-Schiffswerft wurden im Jahre 1887 zwei Schiffe dieser Art und zwei Schiffe mit der Stahlgerippen-Eisenplanken-Konstruktion sowie ein Stahlschiff 1889 in eigenen Docks gebaut. Der Übergang von der Holz- zur Stahlkonstruktion fand nicht viel später als in England statt, das seit 1891 Stahl als das Konstruktionsmaterial für Schiffe verwendete. Der Technologietransfer aus Frankreich, von der Herstellung des Stahls bis zur Planung und Herstellung des Schiffes, kann für diese Dekade aufgrund der Entwicklung des Schiffbaus in der Yokosuka-Schiffswerft als erfolgreich bezeichnet werden.

Tab. 26: Entwicklung des Doppellaufbahn-Ausbildungssystems der Yokosuka-Schiffswerft 1866-1907 (HT=Halbtagschule/GT=Ganztagschule)
(zusammengefasst nach Yokosuka kaigun kōshō 1973a-1973c)

Zeitraum	Ingenieur-(später Techniker-)Schule			Vorarbeiterschule		
	Bezeichnung in Japanisch	Ziel-qualifikation	Studien-dauer (Jahre)	Bezeichnung in Japanisch	Ziel-qualifikation	Studien-dauer (Jahre)
1866-1868	<i>seitetsujo-gakkō</i> (Werftschule)	Ingenieur	3 (GT)	k.A.	Werkarbeiter	(HT)
März 1870 -	<i>kōsha</i> (Ingenieurschule)	Ingenieur		<i>shokkō gakkō</i> (<i>shokuin kōsha</i>)	Vorarbeiter	
1872- Aug.1876	<i>kōsha</i> (Ingenieurschule)	Ingenieur	5 (GT)	<i>shokkō gakkō</i> (<i>shokuin kōsha</i>)	Vorarbeiter	5 (HT)
Sep.1876 - Dez.1877	<i>kōsha</i> (Ingenieurschule)	Ingenieur	4 (GT)	<i>kōsha dai ichi bunsha</i> (1. Zweigstelle der <i>kōsha</i>)	Vorarbeiter	4 (HT)
Jan.1878 - Aug.1884	Keine Ingenieurschule vorhanden			<i>shokkō kōsha</i> (Werkarbeiter-Schule)	Technischer Werkarbeiter (<i>kōshu</i>) oder Vorarbeiter	4 (HT)
Sep.1884 - Mai 1889				<i>shokkō kōsha</i> (Werkarbeiter-Schule)	technischer Beamter (<i>gijutsu kanri</i>)	5 (HT)
Juni 1889 - Nov.1893	<i>kaigun zōsen-kō gakkō</i> (Marine Schiffbau-technikerschule)	Techniker (<i>gikō</i> , ab 1891 <i>gite</i>)	5 (4 seit 1891) (HT)	<i>shokkō renshū-jo</i> (Werftarbeiter-Trainings-schule, seit 10.06.1890)	Vorarbeiter	1,5 (2 St./Tag)
Dez.1893 - Aug.1897	<i>kaigun kikan gakkō fuzoku gite renshū-jo</i> (An die Marine Maschinenbau-Schule angegliederte Technikerschule)	Techniker (<i>gite</i>)	3 (HT)			
Sep. 1897 - März 1907	<i>kaigun zōsen-kō renshū-jo</i> (Marine Schiffbautechniker Trainingsschule)	Technische Werftarbeiter der Marine	3 (HT)			

4 Technologie- und Wissenstransfer durch die Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft am Beispiel von Tatsumi Hajime und Kawashima Chūnosuke

Der erfolgreiche Technologietransfer in dieser Zeit ist sowohl auf die fachliche und didaktische Beratung von Bertin als auch auf die bereits vorhandenen Voraussetzungen bzw. Aufnahmefähigkeiten der japanischen Arbeitskräfte zurückzuführen. Hervorzuheben ist hier die ausgesprochen leidenschaftliche Haltung von Bertin gegenüber der Ausbildung vom technischen Personal im Schiffbaubereich (vgl. 3.3.3.1).

Die Gründe für das große Interesse von Bertin an seiner Arbeitsstelle im japanischen Marineministerium und das Anliegen der japanischen Ingenieure, die bei ihm qualifiziert wurden, seinen fachlichen und didaktischen Rat einzuholen, kann allerdings auf das in ihrer Beziehung aufgebaute gegenseitige Vertrauen und die gegenseitige Anerkennung ihrer Kompetenzen zurückgeführt werden. Die enge Beziehung zwischen Bertin und seinen ehemaligen japanischen Schülern in Cherbourg führte zur Berufung von Bertin in Japan. Hier spielte wieder das Sozialkapital bzw. *human contacts* eine entscheidende Rolle bei der Aufnahme der Schiffbautechnologie aus Frankreich.

Im Hinblick auf die Ursache dieser engen Beziehung zwischen Bertin und seinen ehemaligen Schülern liegt die Vermutung nahe, dass es sich hierbei um das positive Zusammenwirken des Habitus der damaligen Ingenieurkandidaten aus Japan und des Habitus eines an der Ausbildung vom technischen Personal hoch interessierten Lehrers handelte. Da beim internationalen Technologietransfer stets die Ingenieure und Techniker im Mittelpunkt stehen, hängt ein erfolgreicher internationaler Technologietransfer vom Habitus der systemisch zusammenwirkenden technischen Akteure ab.

Den nachfolgenden Überlegungen liegt die Annahme zugrunde, dass der Habitus dieser Akteure beim Technologie- und Wissenstransfer einen entscheidenden Beitrag geleistet hat. Diese Annahme wird durch die Untersuchung der Lebensläufe und der damit verbundenen Entwicklung des Habitus der Absolventen der Ingenieurschule auf ihre Aussagekräftigkeit hin geprüft. Dabei stehen die Prozesse der Akkumulation und des Einsatzes von Kultur- und Sozialkapital sowie des ökonomischen Kapitals in den

verschiedenen Lebensabschnitten von Trägern der japanischen Modernisierung im Zentrum der Untersuchung. Es soll der Zusammenhang zwischen erfolgreichem Handeln und der Verwertung der Kapitalsorten im Lebenslauf verdeutlicht werden. Auf diese Weise ist der Habitus die Akkumulation der Kapitalarten im individuellen Lebenslauf. Auf der anderen Seite ist der Habitus die den individuellen Lebenszeitraum übergreifende Kristallisation kontinuierlicher Geschichte der angehörigen Gruppe (vgl. Bourdieu 1983:183; Bourdieu 1991:37). Aus diesem Grund wird im Folgenden der Zusammenhang zwischen den drei gemeinsamen habituellen Merkmalen der erfolgreichen Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft und den gemeinsamen sozialphilosophischen Hintergrundmerkmalen ihrer Abstammung untersucht. Diese Untersuchung gibt einen Überblick über die Verbreitung des tradierten spezifischen Denkmusters des Samurai-Standes und dessen Rolle am Beginn der Modernisierung Japans.

4.1 Lebensläufe und habituelle Grundlagen der Absolventen der Ingenieurschule

Der Lebenslauf entsteht aus der Summe der Entscheidungen einer Person, deren Auswahloptionen bereits in der Gesellschaft vorbestimmt sind. Entscheidungen sind allerdings auch vom Habitus der Person abhängig (vgl. Meulemann 1990:90). Exemplarisch sollen deshalb in diesem Abschnitt die Lebensläufe von zwei Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft untersucht werden. Neben Tatsumi Hajime, der als einer der erfolgreichsten Ingenieure der frühen japanischen Modernisierungszeit bezeichnet werden kann, wird Kawashima Chūnosuke, der die Ingenieurausbildung in der Yokosuka-Schiffswerft erfolgreich abschloss und dann zu einem Angestellten der ersten Investitionsbank in Japan — *Yokohama shōkin ginkō* (*Yokohama Specie Bank, Ltd*) — wurde, behandelt.

4.1.1 Tatsumi Hajime: Vom Samurai zum Schiffbauingenieur

Tatsumi Hajime gehört zu einem der ersten in Europa qualifizierten Ingenieure Japans. Er war der erste japanische Schiffbauingenieur, der mittels moderner Methode ein Stahlschiff entwerfen konnte. Aus seinem Lebenslauf gehen die Konturen des japanischen Modernisierungsprozesses hervor.

4.1.1.1 Kindheit und Jugendzeit

Der Habitus wird geprägt durch frühkindliches Erleben, das unmerklich und umfassend in der Familie stattfindet (Bourdieu 1991b:120-121). Als Sohn des Vasallen Tatsumi Rokujūrō Yasushige im Kaga-Lehnstum (heute Präfektur Ishikawa) wurde Tatsumi Hamime am 04.11.1857 (Ansei 4.9.18) geboren. Aufgrund des Todes seiner Mutter ein Jahr nach seiner Geburt war die Verbindung zu seinem Vater intensiv.

Die Familie Tatsumi diente seit Generationen als einer der sogenannten ‚Fünfzehn eng vertrauten Vasallen‘ dem Lehnsherrn von Kaga (*Kaga no jūgo-nin-shū*) (Tatsumi 1999:2). Als Sohn einer Samurai-Familie mit hohem Rang bekam Tatsumi Hajime eine strenge Ausbildung in Alt-Chinesisch, Fechtkunst und Reiten. Der unerwartete Untergang des Samurai-Standes nach der Meiji-Restauration scheint seine Kindheit weiterhin stark geprägt zu haben. Sein Wunsch, sich als Nachkomme des Samurai-Standes unter allen Umständen durchzusetzen und sich auch dem Schicksal zu widersetzen, scheint durch diese Erfahrung geprägt zu sein. Dieser Widerstandswille dürfte eines seiner Motive gewesen, durch Fleiß und Arbeit den gesellschaftlichen Aufstieg in der neu entstandenen Industriegesellschaft zu schaffen (Tatsumi 1999:2).

Tatsumi zeigte bereits im Kindesalter ein großes Interesse an den europäischen Wissenschaften. Dies lag daran, dass sein bester Freund – der Sohn eines verantwortlichen Beamten für den Außenhandel im Lehnstum – ihn von der Relevanz des westlichen Wissens überzeugt hatte (Tatsumi 1999:3). Er bat 1868 seine Eltern darum, in der *Dōsei-kan* (eine Schule für westliches Wissen (*yōgaku-juku*)) europäische Wissenschaften lernen zu dürfen. Das ökonomische Kapital der Familie Tatsumi war auch in der Zeit des Bedeutungsverlustes des Samurai-Standes in gesicherten finanziellen Verhältnissen. Tatsumi erhielt so die Gelegenheit, bereits im Alter von zehn Jahren in der Schule *Dōsei-kan* in Kaga Französisch zu lernen. In der Schule konnten ferner Holländisch und Englisch von einem Lehrer, der in Nagasaki direkt von den Lehrern aus dem Westen Unterricht bekommen hatte, gelernt werden. Zwei Jahre lang lernte er vermittelt über die holländische Sprache (*rangaku*) Französisch und westliche Wissenschaften (Horiuchi 1988:316).

Sein Talent und sein Fleiß beim Erlernen der französischen Sprache und der westlichen Wissenschaften wurden auch vom Lehnstum schnell erkannt. So wurde er 1870 als einer von vier ausgezeichneten Schülern ausgewählt und erhielt eine

Abordnung zum weiteren Studium in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft, für die Personal mit der französischen Sprachfähigkeit stets gesucht wurde (Horiuchi 1988:316). Mit 13 Jahren reiste er in seine Heimat und erreichte über Echigo, Shinano und Ueno die Hauptstadt Edo. Er wanderte also ca. 600 Kilometer in 16 Tagen (Ono 2002:78). Nach 14 Tagen Aufenthalt in Tōkyō zog er mit zwei Kollegen nach Yokosuka weiter. Nach seiner Ankunft schickte er seinem Vater einen Brief und ein Päckchen mit Süßigkeiten als Geschenk (Tatsumi 1999:5). Hierin offenbart sich seine enge Beziehung zu seinem Vater als seine einzige Bezugsperson.

Zunächst studierte er auf Kosten des Kaga-Lehnstums. Nach der Abschaffung der Lehnstümer und der Errichtung der Präfekturen 1871 erhielt er seine Studienkosten vom Staat und konnte das Studium in der Ingenieurschule der Werft fortführen (Horiuchi 1988:316). Sein Lehrer war vor allem der seit Oktober 1873 für Mathematik eingestellte Franzose Pierre Paul Sarda. Von ihm lernte er als einer der ersten Schüler der Ingenieurschule die Lehre der Analysis. Die Analysis beinhaltet Differential- und Integralrechnung bis hin zur Differentialgeometrie, durch die die Hauptdimensionen des Schiffsrumpfes, Tragfähigkeit, Tiefgang, Stabilität und Seefähigkeit ermittelt werden können. Aufgrund des Mangels an mathematischen Begriffen in der japanischen Sprache musste die Analysis anhand von französischen Begrifflichkeiten erklärt werden (Ono 2002:76). Solcher Unterricht mit noch nicht ins Japanisch übersetzten Begriffen setzte sehr gute Französischkenntnisse von Schülern voraus. Tatsumi studierte sechs Jahre lang und schloss 1877 die Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft ab.

Die enge Beziehung zum Vater, dem seine Abstammung aus einer dem Kaga-Lehnstum eng verbundenen Samurai-Familie sehr wichtig war, prägte den Habitus des jungen Tatsumi. Er gehörte bereits in seiner Kindheit zur Elite, für deren Zugehörigkeit die Samurai-Abstammung allein allerdings nicht genügte. Die Bildung, die er in seiner Kindheit genoss, war eine auch für den Samurai-Stand überdurchschnittliche Investition, für die sein Vater finanziell aufkommen konnte. Die Aneignung der stark nach dem Verhaltens-Kodex der Samurai geprägten Deutungs- und Wahrnehmungsschemata sowie der Niedergang des Samurai-Standes in dieser Zeit sind bedeutende Komponenten für die Ausprägung des Habitus von Tatsumi Hajime.

4.1.1.2 Auslandsstudium von Tatsumi Hajime

Nach der *de facto* Auflösung der Ingenieurschule durch die Verlagerung des Grundstudiums des Bildungsprogramms für Ingenieure zur *Kaisei gakkō* erhielt Tatsumi im Dezember 1877 eine Abordnung für das Auslandsstudium in Frankreich. Er studierte, wie die anderen in der gleichen Zeit entsandten drei Schüler der Ingenieurschule, Schiffbau an der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg. Einer seiner wichtigsten Lehrer war dort der spätere Staatsrat der japanischen Marine Louis Émile Bertin, der in Cherbourg diverse Kurse in den ingenieurwissenschaftlichen Fächern für Schiffbau unterrichtete.

Die Begegnung mit Bertin war für Tatsumi mit einer Erweiterung seines wissenschaftlichen Horizontes verbunden und führte so zur weiteren Akkumulation seines Kulturkapitals. Tatsumi schloss 1879 – binnen drei Jahren – das Studium mit einer sehr guten Note ab und erwarb die Qualifikation des Schiffbauingenieurs als Erster und war gleichzeitig der zweite in Frankreich qualifizierte Ingenieur aus der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft. Er verfolgte während seines Studiums die Schiffbauwissenschaften. Er erweiterte sein Grundlagenwissen über Mathematik, Physik, Chemie und Maschinenbau und vertiefte seine Kenntnisse durch die Teilnahme an den Fächern Schiffsarchitektur (Hydrodynamik und Theorie der Wellen), angewandte Rechnung des Flächeninhalts, Graphische Flächeninhalte und Stabilität der schwebenden Materialien. Sein Abschlusszeugnis zeigt seine hervorragenden Leistungen an der Schule (s. Tab. 27).

Tatsumi hatte, wenn man den Charakter der Schule als eine Ausbildungsstätte für die Elite mitbedenkt, mit ausgezeichneten Noten bestanden. In seinem Abschlusszeugnis wird ihm auch bezüglich seiner Manieren, seines Verhaltens sowie der Gewissenhaftigkeit bei der Arbeit von seinem Betreuer das höchste Lob erteilt (Tomita 1983: 106).

Nach dem Studium und dem Erwerb eines institutionalisierten Kulturkapitals mittels der Qualifikation als Schiffbauingenieur durfte er für einige Monate in Europa bleiben, um die modernen Fabriken in Frankreich und England zu besichtigen (Tomita 1983:107). Tatsumi war nicht nur in der Akkumulation des Kulturkapitals, insbesondere des ‚institutionalisierten Kulturkapitals‘, sondern auch im Aufbau von Beziehungen, also in der Ausweitung des sozialen Kapitals, hervorragend. An der *École d'application*

du génie maritime in Cherbourg knüpfte Tatsumi durch seine ausgezeichneten wissenschaftlichen und sozialen Fähigkeiten engen Kontakt zu Professor Bertin, der später als Berater des Marineministerium nach Japan berufen wurde.

Tab. 27: Das Abschlusszeugnis von Tatsumi Hajime von der *École d'application du génie maritime* in Cherbourg 1881 (Die höchste erreichbare Punktzahl beträgt 20) (Nishibori 1988:316-317; Tatsumi 1999:14)

Fächer	Note
Architecture navale	15,00
Construction navale	15,43
Machine à vapeur	16,00
Thermodynamique	19,50
Résistance des matériaux	16,25
Technologie	16,50
Artillerie navale	16,00
Régulation des compas	15,00
Travaux graphiques Navires	15,25
Travaux graphiques Machines	16,50
Projets Navires	16,50
Projets Machines	16,00
Journaux de Mission	17,25
Assiduité	19,63

Für einen erfolgreichen Technologietransfer musste jedoch dieses Kapital bzw. Wissen tatsächlich in die Praxis umgesetzt und nicht nur theoretisch erlernt werden. Die Verknüpfung des in Frankreich erworbenen Wissens mit der Praxis war von Anfang an das Ziel der Meiji-Regierung, die eine Importunabhängigkeit besonders im militärischen Bereich anstrebte. Angesichts der steigenden außenpolitischen Spannungen waren die Fähigkeiten zur Reparatur aber auch zur selbstständigen Produktion von Schiffen von höchstem Belang. Vor diesem historischen Hintergrund ist es nicht verwunderlich, dass Tatsumi Hajime sein ganzes weiteres Leben dem Technologietransfer im Schiffbaubereich widmete.

4.1.1.3 Anwendung des technischen Wissens aus Frankreich und Aufstieg von Tatsumi Hajime

Am 13.01.1881 kehrte Tatsumi nach Japan zurück und erhielt zunächst eine Stelle als Hilfskraft in der Schiffbauabteilung der Yokosuka-Schiffswerft. Im darauf folgenden Jahr wurde er ins Hauptschiffsamt des Marineministeriums als Schiffbauingenieur versetzt. Er war dort für Kriegsschiffbau und die Reparatur von Schiffen zuständig (Tomita 1983:107). Sein akkumuliertes Wissen aus Frankreich konnte er allerdings erst

nach der Einstellung seines ehemaligen Lehrers Bertin für den Technologietransfer im Schiffbaubereich sinnvoll einsetzen.

Als Bertin 1886 in Japan eingestellt wurde, erhielt Tatsumi den Rang eines Marine-Ingenieuroffiziers. Die französische Regierung wurde nun von der japanischen Marine beauftragt, drei Küstenpanzerschiffe (Kreuzer: *Matsushima*, *Itsukushima* und *Hashinodate*) zu bauen, die alle unter der Aufsicht von Bertin geplant und fertiggestellt werden sollten. Tatsumi beteiligte sich an der Planung und Berechnung der drei Schiffe und half Bertin mit seinem in Frankreich erworbenen Wissen. Tatsumi fertigte ferner die Spezifikation des Antriebssystems dieser Schiffe, wie zum Beispiel die Größe der Zylinder und die Anzahl der Kompressoren und verfasste innerhalb eines Jahres die offizielle Auftragsbestellung für den Bau von zwei Schiffen in Toulon (*Matsushima* und *Itsukushima*) (vgl. Tatsumi 1999:16). Außerdem erhielt Tatsumi dabei von Bertin die Aufgabe, von 1886 bis 1892 die Aufsicht über den Bau dieser zwei Schiffe in Toulon zu übernehmen (Ono 2002:78). Dieser Auftrag beweist das wechselseitige Vertrauen dieser beiden Ingenieure. Durch den Aufenthalt in Frankreich konnte Tatsumi ebenfalls sein kulturelles Kapital erweitern und seine Kompetenz als Ingenieur im Bereich des Schiffbaus steigern.

Während seines Aufenthaltes in Toulon erhielt Tatsumi 1890 von der französischen Regierung die Auszeichnung der französischen Ehrenlegion *Chevalier* (Ritter). Dies macht deutlich, dass Tatsumi sich zwar im Wesentlichen auf die Aufsicht des Schiffbaus in Frankreich konzentrierte, sich gleichzeitig aber auch erfolgreich in der französischen Gesellschaft platzierte. Er knüpfte demnach nicht nur Kontakte mit den Ingenieuren und den Arbeitskräften in den Schiffswerften, sondern auch mit Politikern und sich politisch engagierenden Persönlichkeiten.

Nach seiner Rückkehr nach Japan wurde Tatsumi im Februar 1893 Leiter der Schiffbauabteilung der Marineschiffswerft in Kure (*Kure chinju-fu zōsen-bu seizō-ka shukan*). Im Mai desselben Jahres 1893 wurde er zum Direktor der Marineschiffswerft in Kure (*Kure chinju-fu zōsen shibu-chō*) berufen. Zugleich übernahm er die Direktorenstelle der Onohama-Schiffswerft (*Onohama zōsen-jo shochō*). Er überwachte in diesen Schiffswerften bis Mai 1895 den Zusammenbau von mehr als zehn Torpedoboote, die im Krieg gegen China eingesetzt werden sollten (Tatsumi 1999:18-19). Dabei handelte es sich um Torpedoboote 3. Klasse mit 54 Tonnen (Nr.5-14; Nr.16-19),

deren Teile in Frankreich (Chantier de Chalon-sur-Saône) hergestellt wurden. Das Schiffsmodell wurde bis zum Jahr 1901 zum Prototyp einer Serie von Torpedo-Booten (Nr. 50-59) (Jentschura 1970:211-212).

Als der Sino-Japanische Krieg 1894 ausbrach, wurden die von ihm und Bertin konstruierten Stahlschiffe (drei Kreuzer 2. Klasse), an deren Bord jeweils eine 32 Zoll Kanone installiert war, eingesetzt. Die Schiffe gerieten mehrfach unter Beschuss, sanken jedoch aufgrund des Zellensystems nicht. Die Schiffe zeigten mehr Gewandtheit und waren schneller als die chinesischen, von denen die zwei damals größten Panzerschiffe in Asien (7.335 Tonnen Wasserverdrängungskraft) bei der deutschen Schiffswerft Stettiner Maschinenbau-AG Vulcan in Stettin-Bredow (heute in Polen) gebaut worden waren. Dennoch wies die Schiffskonstruktion von Bertin und Tatsumi einen gravierenden Mangel auf: Die Kanone an Bord der Schiffe war so groß und schwer, dass das Schiff mit 4.278 Tonnen bei Abschuss aus dem Gleichgewicht geriet (Tatsumi 1999:21). Da die Schiffe nach jedem Schuss schwankten, konnten höchstens zwei Schüsse pro Stunde abgegeben werden. Obwohl die japanische Flotte insgesamt den Krieg gewann, konnten die Schiffe keinen großen Beitrag zum Sieg leisten. Es wird vermutet, dass den beiden Ingenieuren das Problem bewusst war, die Militärbehörde jedoch deren Meinung ignoriert und trotz ihrer Warnungen ein Geschütz mit zu großem Kaliber installiert hatte (vgl. Tatsumi 1999:21).

Nach dem Ende des Sino-Japanischen-Krieges 1895 wurde Tatsumi in der Marine und im Marineministerium weiter befördert. Zunächst wurde er 1895 zum Leiter der Schiffbauabteilung (*Zōsen-bu zōsen-kachō*) in der Yokosuka-Schiffswerft befördert. Im Juli des gleichen Jahres stieg er zum Mitglied des schiffbautechnischen Rates des Marineministeriums (*Kaigun gijutsu kaigi giin*) und des Gremiums für die Untersuchung von Holzkohle (*Sekitan chōsa iin*) auf. Ein Jahr später wurde er zum Generaldirektor der Schiffbauingenieure der japanischen Marine (*Kaigun zōsen daikan*) ernannt (Tatsumi 1999:24). 1897 bekam er zusätzlich den Posten als Leiter der Abteilung der Antriebsingenieure (*Zōsen zōki kachō*) in der Yokosuka-Schiffswerft. Ferner wurde er im August 1900 amtierender Direktor der Yokosuka-Schiffswerft (*Yokosuka Kaigun zōsen-shō-chō dairi*) und im November des gleichen Jahres Direktor der Sasebo-Schiffswerft (*Sasebo Kaigun zōsen-shō-chō*). Die Serie der Beförderungen im Marineministerium zeigt das große Vertrauen der japanischen Marine zu Tatsumi.

Darüber hinaus entstand durch die Zusammenarbeit mit Bertin ein festes Vertrauensverhältnis zur französischen Regierung. So wurde ihm 1901 von der französischen Regierung ein weiterer Orden – der eines Kommandeurs – verliehen (Nishibori 1988:318). Aufgrund dieser Akkumulation seines Kulturkapitals konnte er auch in interkulturellen Umgebungen wie den Begegnungen mit Persönlichkeiten aus westlichen Ländern eine hervorragende Position behaupten. Im gleichen Jahr erhielt er auch den Titel des Doktors der Ingenieurwissenschaften.

Sein Kulturkapital geriet ihm allerdings zum Nachteil, als sich Frankreich 1895 mit Russland verbündete und von der japanischen Regierung verlangte, die Halbinsel Liaodong, die Japan durch den gewonnen Sino-Japanischen-Krieg für sich beanspruchte, an China zurückzugeben. Die Spannungen zwischen Russland und Japan stiegen, und die Abneigung gegenüber dem russischen Alliierten Frankreich wuchs. Dies führte dazu, dass sich die japanische Regierung wieder an England annäherte. Angesichts dieser außenpolitischen Veränderung verlor Tatsumi als in Frankreich ausgebildeter Ingenieur und Berater der Marine, Zugang zur politischen und militärischen Bühne. Beim Russisch-Japanischen Krieg 1904 wurde er von der Marine nicht mehr eingesetzt.

1916 nahm er im Alter von 50 Jahren seinen Abschied von der Marine. Später arbeitete er für die Mitsubishi-Schiffswerft, ging aber wegen einer Nierenerkrankung bald in den Ruhestand. Er starb am 15. Januar 1931 im Alter von 74 Jahren.

4.1.1.4 Technologietransfer durch Tatsumi Hajime

Tatsumi darf als bedeutender Vermittler des westlichen Wissens im Bereich des Schiffbaus betrachtet werden. In seiner Kindheit akkumulierte er erstmals sein Wissen in der ‚Schule für die westlichen Wissenschaften‘. In seiner Jugendzeit setzte er sein Vorwissen in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft ein und erweiterte es durch den Unterricht von Sarda und Dupont. Auf dieser Basis studierte er in Frankreich Schiffbautechnologie und erhielt die Qualifikation des Ingenieurs. Nach der Rückkehr nach Japan wurde sein akkumuliertes westliches Wissen in die Praxis umgesetzt.

Diese Akkumulation technischen Wissens und der daraus resultierende erfolgreiche Technologietransfer durch Tatsumi schlugen sich in dem erfolgreichen Zusammenbau von französischen Torpedobooten nieder. Auch wegen seines erworbenen Erfahrungswissens bei der Konstruktion von drei Kriegsschiffen mit Bertin war ihm die

Schiffskonstruktion der Torpedoboote nach französischem Muster keine technologische ‚black box‘ mehr, deren innere Struktur verdeckt blieb. Das Ingenieur-Wissen von Tatsumi, insbesondere die Analysis, die die Schiffsberechnung ermöglichte, führte dazu, dass er die Konstruktion von fremden Ingenieuren nachvollziehen konnte. Dies verdankte er nicht nur der Erweiterung des Ingenieur-Wissens, sondern auch seiner in Frankreich ausgebauten kulturellen Kompetenz, durch die es ihm möglich wurde, die Denkweise westlicher Ingenieure nachzuvollziehen und zu antizipieren. In technischen Entwürfen und Objekten sind sowohl die Informationen über die Konstruktion und den Produktionsprozess als auch über die Gesellschaft und Kultur, in der diese entstanden, gespeichert (vgl. Fujimoto 2003:28-32).

4.1.2 Kawashima Chūnosuke: Vom Samurai zum Banker

Kawashima war einer der ersten Absolventen der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft. Anders als die anderen Absolventen wählte er allerdings einen Karriereweg zum Banker. Seine Bank hieß *Yokohama shōkin ginkō* (*Yokohama Specie Bank, Ltd*) und war die erste Investitionsbank für den Außenhandel. Diese unterstützte dadurch Einfuhr und Ausfuhr von Produkten für die Industrialisierung Japans. Kawashima war neben seiner Berufstätigkeit in der Bank auch als Übersetzer für französische Literatur tätig. In seinem Lebenslauf kann eine weitere Facette der Modernisierung Japans beleuchtet werden.

4.1.2.1 Kindheit von Kawashima Chūnosuke

Kawashima Chūnosuke wurde 1853 als Sohn eines Vize-Gouverneurs (*gundai*) des Landkreises Hida (heute Präfektur Gifu) geboren. Im gleichen Jahr kamen die sogenannten ‚schwarzen Schiffe‘ des amerikanischen Admirals Matthew Calbraith Perry (1794-1858) nach Japan. Zum Zeitpunkt seiner Geburt begann also die rasche Veränderung der soziokulturellen Landkarte Japans.

Seine Mutter starb in seiner frühen Kindheit. Folglich war Kawashima stets mit seinem Vater zusammen. Sein Vater Kawashima Okuroku war ein Beamter, der die traditionellen Studienfächer der Beamten *kangaku* (die chinesischen Wissenschaften aus Konfuzianismus und chinesischer Literatur) und *kokugaku* (Nationalphilologie) studiert hatte. Sein Vater bezeichnete sich selbst als Ungeübter in den Kriegskünsten und war als intellektuelle Person bekannt (Kawashima 2007:31). Sein Wunsch war, dass sein

Sohn Mediziner werden sollte (Kawashima 2007:33). Er ließ ihn daher zunächst ebenfalls *kangaku* (chinesische Wissenschaften) erlernen, mit dem Ziel, sich damit das Elementarwissen für den Arztberuf anzueignen. Ferner schickte er seinen Sohn zu einer Kendō- (Fechtkunst-)Schule, was für Söhne aus Samuraifamilien üblich war.

So wuchs Kawashima in einer höheren Samurai-Beamten-Familie der Tokugawa-Regierung auf. Der frühe Tod seiner Mutter führte zu einer intensiven Beziehung zu seinem Vater und beeinflusste so seinen individuellen Habitus.

4.1.2.2 Jugendzeit von Kawashima Chūnosuke

Das ökonomische Kapital von Kawashima war in seiner Kindheit sehr knapp. Nach dem Tod seines Vaters 1863, Kawashima Chūnosuke war zehn Jahre alt, stellte sein Bruder einen Antrag auf die Übernahme der Arbeitsstelle seines Vaters in der Verwaltung der Stadt Hida. Dieser Antrag wurde jedoch abgelehnt. So musste sein älterer Bruder in Urayasu (heute Präfektur Chiba), wo sein Vater bereits vor seinem Tod ein Stück Land gekauft hatte, als Bauer arbeiten. Danach musste die Familie nur noch mit dessen Einkommen leben (Kawashima 2007:40). Fünf Jahre später stürzte die Tokugawa-Regierung. Um diese Zeit hatten seine drei älteren Schwestern in andere Samurai-Familie eingehiratet, die mit der Tokugawa-Regierung in Verbindung standen. Da die Besoldung der Samurai-Familien der ehemaligen Tokugawa-Regierung zwar von der neuen Regierung übernommen wurden, aber nur sehr gering war, baten auch seine älteren Schwestern ihren ältesten Bruder um finanzielle Hilfe, obwohl dieser selbst über keine nennenswerten finanziellen Mittel mehr verfügte.

Die Veränderung von einer reichen Beamtenfamilie zu einer Bauernfamilie nach dem Tod seines Vaters hatte einen großen Einfluss auf die Entwicklung seines Habitus, weil die Rolle der Beamten-Samurais und die der Bauern im feudalen System der Tokugawa-Regierung als Beziehung von Herr und Knecht gestaltet war. Dieser klare Niedergang der Familie im feudalen Ständesystem und die Armut prägten ihn in seiner Kindheit.

Die ökonomisch drastisch verschlechterte Situation konnte er in seiner Jugend schrittweise durch sein soziales Kapital ausgleichen. Als der Cousin Nakajima Saikichi, der später zur Wiederöffnung der technischen Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft einen wichtigen Beitrag leistete (über Nakajima vgl. 3.1.4.3), von den finanziellen Schwierigkeiten der Familie Kawashima hörte, besuchte er Kawashima und

empfahl ihm, sich in der Yokosuka-Schiffswerft die ‚neuen Wissenschaften‘ anzueignen (Kawashima 2007:43). Das war für Kawashima der Anlass sich mit der französischen Schiffbautechnologie und der französischen Kultur zu beschäftigen. Kawashima wurde 1867 zunächst als Lehrling und ohne Französischkenntnisse in die Abteilung für technisches Zeichnen der Yokosuka-Schiffswerft eingestellt.

Nakajima, der in dieser Zeit in der Französischen Schule lernte und danach bis zum Artillerieoffizier befördert wurde, erhielt aufgrund seiner hervorragenden französischen Sprachkenntnisse eine Stelle als Dolmetscher für die Meiji-Regierung und wurde in die Yokosuka-Schiffswerft eingestellt (vgl. 3.1.4.3). Als die Ingenieurausbildungsstätte der Yokosuka-Schiffswerft aufgrund der finanziellen Knappheit der Meiji-Regierung geschlossen wurde, stellte Nakajima einen Antrag zur Wiedereröffnung der Lehrkurse. Der Antrag wurde von der Regierung angenommen und genehmigt. Für diesen Beitrag zur Wiedereröffnung der Ausbildungsstätten in der Yokosuka-Schiffswerft erhielt Nakajima von Verny eine Lehrstelle für Französisch in der Ingenieurschule.

Kawashima erlebte so in seiner Jugendzeit eine unerwartete Armut durch den Tod seines Vaters sowie durch den Sturz der Tokugawa-Regierung. Der Cousin, der ebenso aus einem Samurai-Stand der Tokugawa-Regierung abstammte, war allerdings trotz des Regierungswechsels sehr erfolgreich. Dessen Strategie zeigt eine der Überlebensstrategien des untergegangenen Samurai-Standes: Ausbildung in einer Fremdsprache (hier: Französisch). Das Verhaltensmuster, sich das europäische Wissen anzueignen, das Kawashima bereits von seinem Vater geerbt hatte, half nun bei der Einstellung in der Schiffswerft.

4.1.2.3 Erwachsenenalter

1869 verließ Kawashima die Yokosuka-Schiffswerft. Er fand eine Stelle als Helfer bei einem französischen Arzt und versuchte, die französische Alltagssprache in einer französischen Familie zu lernen.

Während Nakajima aufgrund seiner Herkunft aus dem oberen Samurai-Stand, noch in der Edo-Zeit, Gelegenheit erhielt, in der Französischen Schule Französisch zu lernen und die ‚westlichen Wissenschaften‘ zu studieren, war Kawashima als Sohn eines Samurais von unterem Rang von diesem Ausbildungsweg ausgeschlossen. Für Kawashima musste jedoch die Karriere von Nakajima, der durch das Erlernen der ‚neuen Wissenschaften‘ auf der Bühne der Modernisierung Japans eine aktive Rolle

spielte, Vorbildfunktion gehabt haben. Das kann man unter anderem an seinen Bemühungen erkennen, Französisch durch den Alltagskontakt mit einer französischen Arztfamilie und durch das Lesen von französischen Büchern zu erlernen (vgl. Kawashima 2007:48).

Die wiedereröffnete Ingenieurausbildungsstätte *kōsha* in der Yokosuka-Schiffswerft begann 1869 mit dem offiziellen Anwerbeverfahren von Schülern. Aufgrund der Empfehlung seines Cousins, der eine Aufgabe als Lehrkraft für Französisch inne hatte, bewarb sich Kawashima dort um einen Studienplatz. Er erhielt 1870 die Zusage und begann an der Schule Französisch und Ingenieurwissenschaften zu studieren. Kawashima schloss sein Studium 1872 mit sieben anderen Schülern als erster Jahrgang die Ingenieurschule ab.

Auf dem Foto des ersten Absolventenjahrgangs war er der Einzige, der sich nicht in der traditionellen japanischen Kleidung mit *haori* und *hakama* sowie mit dem Schwert als Symbol des Samurai-Standes *Katana*, sondern in einem westlichen Anzug fotografieren ließ (Kawashima 2007:49; Nagahama 2004:45). Kawashima zeigt auf diesem Foto seine Zuneigung zur westlichen Kultur und die gelungene Aneignung westlicher Sitten (s. Abb. 9).

So erhielt Kawashima neben den anderen Absolventen der Ingenieurschule eine staatlich anerkannte technische Qualifikation. Diese Qualifikation hatte jedoch keine Gewähr für eine entsprechende Anstellung in der Industrie. Dafür war der Arbeitsmarkt noch zu klein. Auch seine Kollegen erhielten ebenso zunächst Aufgaben im operativen Bereich. Später erwarben einige von ihnen (Yamaguchi Tatsuya, Kumagai Naotaka und Wakayama Genkichi) die Ingenieur-Qualifikation in Frankreich und wurden dann Lehrer in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft. Die erworbene Qualifikation war zu diesem Zeitpunkt aber für Kawashima, der handwerklich nicht sehr geschickt war, in den Werkstätten wenig hilfreich. Die ersten Aufgaben nach dem Abschluss der Ingenieurschule waren für Kawashima schwere körperliche Arbeit, wie Schmieden und Gießen sowie die Hilfskrafttätigkeit bei der Schiffsmontage. Diese Aufgaben missfielen Kawashima, der sein kulturelles Kapital von einem Beamten-Samurai geerbt hatte und daher lieber las und schrieb als körperlich zu arbeiten (vgl. Tomita 1983:130; Kawashima 2007:52). Er verließ deshalb die Schiffswerft und suchte sich eine Stelle in einem anderen Bereich.

Abb. 9: Die ersten Absolventen der *Kōsha* (Ingenieurschule) der Yokosuka-Schiffswerft vom Meiji 4.1.15 (23.02.1871) (Kawashima Chūnosuke 2. von rechts) (Nagahama 2004:47)



4.1.2.4 Berufsleben von Kawashima

Nakajima, der im Vergleich zu Kawashima ein erfolgreiches Berufsleben als Lehrer der Ingenieurschule in der Yokosuka-Schiffswerft führte, erkannte die schwierige Situation von Kawashima und vermittelte ihm im Frühling 1873 eine Dolmetscherstelle bei der 1872 in Betrieb genommenen öffentlichen Seidenfabrik in Tomioka (*Tomioka seishijō*). Nach eineinhalb Jahre kündigte Kawashima, da er ein neues Stellenangebot als Dolmetscher bei der japanischen Seiden-Handelsfirma Onogumi erhalten hatte. Allerdings ging dieses Unternehmen nach seiner Kündigung in Konkurs (Tomita 1983:131).

Der Projektleiter der Tomioka Seidenfabrik Paul Brunat (1840-1903) vermittelte Kawashima dann eine Stelle als Dolmetscher in dem Handelshaus *Yokohama Hachiban-kan*, das ebenfalls mit Seide handelte. Kawashima arbeitete dort, bis er als Reisebegleiter und Dolmetscher von Seidenhändlern zu einer Reise nach Italien aufbrach. Im Sommer 1876 wurden Italien und Frankreich von der Pébrine, einer Krankheit der Seidenraupe, heimgesucht, welche zu einer Krise der Seidenindustrie in Europa führte. Die japanischen Seidenhändler versuchten mit Unterstützung der japanischen Regierung, die Gunst der Zeit zu nutzen, indem sie Seidenraupeneier in

Europa verkauften. Für die Verhandlungen mit den Behörden fuhr Kawashima Chūnosuke als Dolmetscher mit nach Europa (Tomita 1983:132). Durch den häufigen Stellenwechsel akkumulierte Kawashima somit sein soziales Kapital, das ihm bei späteren Schwierigkeiten im Berufsleben zugute kam.

Auf der Reise nach Europa über New York erwarb er das aus dem Französischen ins Englische übersetzte Buch von Jules Verne *In 80 Tagen um die Welt* (*Hachijū-nichikan sekai issshū*). Nach seiner Reise übersetzte er das Buch aus dem Französischen und veröffentlichte die Übersetzung 1878 auf eigene Kosten. Sein Name als erster Übersetzer französischer Literatur wurde jedoch erst ca. 50 Jahre später, als er schon im Ruhestand war, bekannt (Kawashima 2007:71-74). Auch übersetzte er unter anderem 1882 ein Drama von Paul Vernier *La Chasse aux nihilistes*.

Im Anschluss an die Dolmetscherarbeit beim Handelshaus *Yokohama Hachibankan* trat er im Mai 1882 eine Stelle bei einer Filiale der Investitionsbank *Yokohama shōkin ginkō* (*Yokohama Specie Bank, Ltd*) in Lyon, dem Zentrum der französischen Seidenindustrie, an. Sie wurde ihm durch den größten Investor dieser Bank, Horikoshi Tsunojirō, vermittelt. Die *Yokohama shōkin ginkō* stand im Mittelpunkt des japanischen Devisenhandels und unterstützte den Außenhandel der ersten privaten und staatlichen Unternehmen (Saitō 1986:59).

Da die Geschäfte der Bank in Lyon nur ein geringes Ausmaß besaßen, durfte Kawashima am Vormittag die Vorlesungen an der juristischen Hochschule in Lyon besuchen (Kawashima 2007:78). Entscheidend wirkte sich dabei das Treffen mit dem japanischen Juristen Tomii Masaaki in Lyon aus. Tomii empfahl Kawashima, Jura zu studieren. Kawashima erwarb zwar in Frankreich keine Qualifikation, aber seine Anwesenheit bei den Vorlesungen an der Universität in Lyon erweiterte seinen Wissenshorizont.

Kawashima konnte so ca. zwei Jahre lang Studium und berufliche Tätigkeit miteinander verbinden. Allerdings wurde bald die Arbeit in der Bank so umfangreich, dass er an den Vorlesungen nicht mehr teilnehmen konnte. Er blieb 13 Jahre in Lyon, bis er 1895 ohne Erlaubnis des Vorstandes der Bank nach Japan zurückkehrte. Der Grund für die Rückkehr war eine lebensgefährliche Erkrankung seiner Frau. Dennoch starb sie auf dem Weg nach Japan. Der Tod seiner Frau markierte wahrscheinlich einen Wendepunkt in seinem Leben. Zurück in Japan änderte er seinen Lebensstil von einem

europäisierten zu einem traditionell japanischen, den seine Enkeltochter als ‚feudalistisch‘ bezeichnete (Kawashima 2007:137). Er verdeutlichte damit, dass für ihn die Sitten und Gebräuche des Samurai-Standes großen Wert besaßen und er änderte seinen Habitus dementsprechend.

Dass er mit der Begründung einer schweren Krankheit seiner Frau ohne Erlaubnis nach Japan zurückkehrte, war damals wahrscheinlich kein gewöhnliches Verhalten für einen Japaner. Der Direktor der Bank Sōma Nagatane, der spätere Gründer der Berufsschule *Senshū gakkō* bzw. *Specialized training college* (später *Senshū daigaku: Specialized Training University*), zeigte jedoch Verständnis für sein Verhalten (Kawashima 2007:118). Einen Monat nach seiner Suspendierung von der Bank erhielt er eine Stelle in der Hauptgeschäftsstelle dieser Bank in Japan.

1897 wurde Kawashima nach Bombay abgeordnet. Dort übernahm er die Stelle des Filialleiters (Kawashima 2007:121). 1899 kam er nach Japan zurück und begann nun als Filialleiter in Tōkyō zu arbeiten. 1906 erhielt er in der Hauptgeschäftsstelle in Yokohama die Stelle des Vertriebsmanagers (*eigyō shihai-nin*). 1917 trat er vom Vorstand der Bank zurück und erhielt durch die Vermittlung des damaligen Finanzministers Matsukata Masayoshi (1835-1924) für acht Jahre eine Stelle als privater Finanzberater der Gründerfamilie (Horikoshi) dieser Bank. Dass er trotz seines hohen Alters in einer so wichtigen Position arbeiten konnte, ist auf sein großes soziales Kapital zurückzuführen. Bis zum Alter von 72 Jahren (1925) war er im Finanzbereich tätig (Kawashima 2007:149). Er starb 1938 im Alter von 86 Jahren.

4.1.2.5 Habituelle Wandel von Kawashima Chūnosuke

Bezogen auf seinen Habitus ist ein Prozess des Wandels in seinem Leben abzulesen. Laut seiner Enkeltochter Kawashima Mizue verbarg Kawashima bis ca. 1920 seinen Kindern die Abstammung seiner Familie als Beamter des Tokugawa-Shōgunats (Kawashima 2007:34). Er erzählte ihnen, dass seine Vorfahren keine Vasallen der Tokugawa-Regierung gewesen waren, sondern aus dem gewöhnlichen Volk stammten. Ein Grund für die Verschleierung seiner Abstammung sei, laut Kawashima Mizue (2007:34), sein europäisierter aufgeklärter Lebens- und Denkstil, den er sich durch die Beschäftigung mit der westlichen Kultur angeeignet hatte. Das Studium der Wissenschaften in Frankreich und die intensive Interaktion mit den Franzosen hatten sein soziales und kulturelles Kapital erweitert. Dies führte dazu, dass Kawashima auch

die Denkweise der Franzosen verinnerlichte (vgl. Kawashima 2007:13; 49; 104-109; 114). Ferner war er ein Gegner des ‚Feudalismus‘ unter der Tokugawa-Regierung. Der Einfluss der europäischen Kultur und die Haltung gegen den ‚Feudalismus‘ führten also dazu, dass er seinen Kindern ihre Herkunft verschleierte.

In einer späteren Lebensphase änderte sich allerdings der Habitus von Kawashima. Je älter er wurde, umso stolzer wurde er auf seine Herkunft aus dem Samurai-Stand unter der Tokugawa-Regierung (Kawashima 2007:36). Laut seiner Enkeltochter verschwand um 1900, also fünf Jahre nach seiner Rückkehr nach Japan, der europäische Lebensstil aus seinem Alltagsleben (Kawashima 2007:136). Er trug keine europäischen Anzüge mehr und ging nur mit *hakama* (traditionelle japanische Hose) zur Arbeit. Es gab keinen Esstisch und keine Stühle mehr zuhause. Die Mahlzeiten fanden auf dem japanischen Tisch auf dem Boden statt. Er brachte seinem ältesten Sohn bei, wie man seine Ehre durch *harakiri*, die rituelle Form des Selbstmordes, bewahren konnte (Kawashima 2007:137). Nach seiner Rückkehr nach Japan sei er ein richtiger Samurai geworden und hätte einen feudalistischen Lebensstil gepflegt, berichtet seine Enkeltochter (Kawashima 2007:136-137). Dennoch war die Vorliebe für Frankreich und für die Wissenschaften bei ihm stets vorhanden. Als sein Sohn an der Universität Sorbonne studierte, unterstützte Kawashima ihn finanziell und schrieb oft an ihn, um die neuesten Informationen über Frankreich zu erhalten (Kawashima 2007:147-148). Ob dieser Habitus-Wandel darin zu begründen war, dass er direkt nach dem Sturz der Tokugawa-Regierung seine Herkunft geheim halten musste oder darin, dass er seinen Habitus durch die Auslandserfahrungen und andere Ereignisse, die seine Identität und Herkunft in Frage gestellt hatten, erst nach und nach änderte, muss offen bleiben.

4.1.2.6 Der Wissenstransfer von Kawashima Chūnosuke

Kawashima handelte im kulturellen Feld nicht im Bereich des Technologietransfers, sondern im Bereich des Wissenstransfers. Die ständige Mühe, das westliche Wissen und die westliche Kultur zu erlernen, um in der ‚neuen‘ Gesellschaft so wie Nakajima aufzusteigen, wurde durch den langen Aufenthalt in Frankreich abgerundet. Ähnlich wie bei Tatsumi, galt das Erlernen der französischen Sprache als der erste Schritt in eine erfolgreiche Laufbahn in der ‚neuen‘ Gesellschaft. Die Ausbildung in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft konnte er in seinem Beruf als Banker nicht einsetzen. Die dort erworbene kulturelle Kompetenz, eine Bündelung von

Handlungsvermögen im Umgang mit Europäern und mit Menschen aus anderen Kulturkreisen im Allgemeinen sowie die damit verbundene Akkumulation des sozialen Kapitals und weiterhin das Vermögen, westliches Denken zu ‚verstehen‘, fungierte für seine Karriere in der Bankgesellschaft in Frankreich als Schlüsselqualifikation.

Anstelle eines direkten Beitrags zur technischen Entwicklung in Japan unterstützte Kawashima die in der Gründungsphase Japans neu entstandenen Unternehmen auf der finanziellen Ebene. Insbesondere die kapitalintensive Schwerindustrie, zu der die Schiffswerften zählen, konnte ohne die Unterstützung der Bank kaum arbeiten. In dieser Hinsicht ist die These von Gerschenkron, dass die Investitionsbank als ein spezifisches Instrument zur Industrialisierung in spät industrialisierten Ländern fungiert, im Fall der Schiffswerften und anderer Schwerindustrien in Japan überzeugend (vgl. Gerschenkron 1962: 14).

Die Rolle von Kawashima in der Lyoner Bank war aufgrund dessen neben der technologischen Entwicklung, ein entscheidender Faktor für das nachhaltige Wirtschaftswachstum. Kawashima war in dieser Hinsicht ein Vermittler im internationalen Handel, indem er Waren und Finanzmittel transferierte. Der Beitrag von Kawashima zur Industrialisierung Japans bestand, anders als bei den mit ihren Produkten direkt arbeitenden Ingenieuren, nicht im Technologietransfer, sondern in der Versorgung mit Betriebsmitteln und Werkstoffen durch den internationalen Devisen- und Warentransfer.

4.2 Samurai-Ethos als Grundlage des erfolgreichen Technologie- und Wissenstransfers in der politischen Übergangszeit Japans

Die Erforschung der Biographien von Tatsumi und Kawashima zeigt aus der Perspektive individueller Lebensläufe zwei Modelle eines erfolgreichen Technologie- bzw. Wissenstransfers aus dem Westen. Tatsumi leistete durch seine Tätigkeit als Ingenieur einen Technologietransfer im Schiffbau, während Kawashima durch seine Tätigkeit als Banker die japanische Industrialisierung von der finanziellen Seite her unterstützte. Sie lebten beide in der politischen Übergangsphase Japans von einer feudalen zu einer modernen Gesellschaft. Es stellt sich deshalb die Frage, was die beiden Samurai-Nachkommen in dieser politischen Turbulenz erfolgreich handeln ließ und wie sie zur Modernisierung Japans beitragen konnten.

Für in Japan aufwachsende Kinder war es damals eine große Leistung, Unterricht in Französisch von einem Dolmetscher mit nur unzureichenden Kenntnissen zu erhalten und trotzdem einen erfolgreichen Schulabschluss zu schaffen. Der Lernstoff und die Regeln der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft waren fremd und streng. Viele Schüler gaben schon vor dem Abschluss das Studium auf (Nagahama 2004:45). Von den Schülern der Ingenieurschule wurden besondere kognitive Kompetenzen verlangt. Um das in der Ingenieurschule angeeignete Kulturkapital zum Einsatz zu bringen, benötigte man darüber hinaus eine optimale Verflechtung von habituellen Grundlagen, die die Leistungsfähigkeit fördern. Bezogen auf die Lebensläufe der oben genannten beiden Absolventen sind drei Gemeinsamkeiten, die auf die Gestaltung ihres Habitus entscheidenden Einfluss ausgeübt haben, zu beobachten:

1. Hohe Leistungsbereitschaft,
2. Großes Interesse an den westlichen Wissenschaften,
3. Erfolgsorientierung.

Auch wenn diese drei Determinanten nicht die einzigen möglichen für ausgezeichnete Leistungen sind, können sie dennoch als wichtige Merkmale der erfolgreichen neuen Schicht in der entstehenden modernen Gesellschaft unter der Meiji-Regierung angesehen werden und sollen als solche im Folgenden näher betrachtet werden.

4.2.1 Hohe Leistungsbereitschaft: Verlagerung des Loyalitätsobjekts vom Shōgun zum Kaiser

Der Habitus ist Produkt von Geschichte (Bourdieu 1991a:37). Der historische Kontext, in dem die beiden Absolventen der Yokosuka-Schiffswerft aufwuchsen (1855-1868), unterlag einem massiven sozial-politischen Wandel. Die Tokugawa-Regierung und ihre ‚Erbvasallen‘ (*fudai*), die schon vor 1600 auf der Seite der Tokugawa-Familie standen, waren angesichts der steigenden Bedrohung durch die westlichen Mächte und angesichts der ungenügenden Modernisierungsbemühungen nicht mehr fähig, an der Macht zu bleiben. Der Sturz des Shōgunats führte zum politischen Wechsel vom feudalistischen System zum nationalistisch geprägten Kaisertum. Dies war ein einschneidendes Ereignis für die Angehörigen des Samurai-Standes, durch das ihre Identität und ihre Existenz infrage gestellt wurden (Maruyama 1996:46).

Die Familien Tatsumi und Kawashima gehörten zu einem höheren Samurai-Stand der Lehnstümer in der Bakumatsu-Zeit (Periode der Krise und Auflösung der Tokugawa-Regierung von ca. 1853 bis 1867). Auch im untergehenden System des Shōgunats arbeiteten die Väter von Tatsumi und Kawashima als Beamte im Dienst der Tokugawa bis zum Ende ihres Lebens. Das Bindeglied zwischen dem Samurai-Stand und dem Shōgunat war das Loyalitätsgefühl, das aufgrund der Staatsphilosophie des ‚Konfuzianismus‘ in den Gefolgsleuten des Shōgunats und im *Bakuhan*-System verankert war. Dieses staatliche System der Edo-Zeit (1603-1867) war durch die Machtbalance von Lehnstümern (*han*) und der Regierung des Shōgun (*bakufu*) charakterisiert (Maruyama 1996:164).

Allerdings galt das Prinzip der Loyalität in der konfuzianischen Ideologie nur unter der Bedingung, dass der Herr als Gegenleistung für ‚Schutz und Fürsorge‘ verantwortlich war. Fand dies nicht statt oder existierte der Herr nicht mehr, kam es zu einem Zustand des ‚Entfremdungsbewusstseins‘ (Maruyama 1996:46). Dieses Gefühl war so identitätsdestabilisierend, dass es entweder in der ‚Rebellion‘ oder in der ‚Verlagerung des bisherigen Loyalitätsobjektes‘ seinen Ausdruck fand (Maruyama 1996:46). Ob aus diesem Entfremdungsgefühl eine Rebellion oder eine Verlagerung des Loyalitätsobjekts resultierte, hing nicht nur von der Kultur der angehörigen Gruppe oder der individuellen Persönlichkeit, sondern auch von den sozialpolitischen Spannungen, die in die psychische Disposition des Individuums eingriffen, ab (Maruyama 1996:46). Je politisch gespannter das Lebensmilieu in der Zeit war, umso enger lagen, laut Maruyama, Rebellion und Substitution des Loyalitätsobjekts aneinander.

Der Vater von Tatsumi Hajime gehörte zu den Vasallen des Kaga-Lehnstums, das die Tokugawa-Regierung neben den drei Zweigen der Tokugawa-Familie als vertrauenswürdig eingestuft und entsprechend privilegiert hatte. Dies lag daran, dass das Kaga-Lehnstum einen politischen Kurs verfolgte, dessen Charakter durch die genaue Nachahmung des Shōgunats ausgedrückt werden kann. So verfolgte das Lehnstum den Neo-Konfuzianismus (*shushi-gaku*) als das Leitprinzip des Landes. Die Gründe für diese strenge Gefolgschaft lagen in den früheren kriegerischen Auseinandersetzungen, in denen das Kaga-Lehnstum zu den 96 so genannten ‚außenstehenden Lehnstümern‘ (*tozama daimyō*) gehört hatte, die bei der für die Machtergreifung der Tokugawa-

Familie entscheidenden Schlacht von Sekigahara im Jahre 1600 der Tokugawa-Familie nicht geholfen hatten. Also die Anpassung bzw. Nachahmung fungierte als Loyalitätsbeweis. Allerdings bestand die Gefahr einer ungerechten Strafe durch die Tokugawa-Regierung, vor der sich das Lehnstum fürchtete. Das Lehnstum gehörte zu einem der größten Lehnstümer in der Edo-Zeit, in welcher der Neo-Konfuzianismus für die Regierung des Landes äußerst nützlich war (Tomioka 1973:3).

Während der Meiji-Restauration unterstützte das Kaga-Lehnstum zunächst das Shōgunat bis zu dessen Rückgabe der Regierungsgewalt an den Kaiser im November 1867. Im Kabinett des Kaga-Lehnstums saßen auch Mitglieder, welche die politische Orientierung der Anti-Tokugawa-Lehnstümer unterstützten. Aufgrund dessen gab es in der Regierung dieses Lehnstums heftige Debatten, die mehrere Hinrichtungen zur Folge hatten (Tomioka 1973:15). Als die Shōgunatstruppen Anfang 1868 im Kampf gegen die ‚kaisertreuen Truppen‘ verloren, unterstellte sich das Kaga-Lehnstum der neuen Regierung. Es fand somit keine ‚Rebellion‘ statt, die durch militärische Gewalt zum Ausdruck kommt, sondern eine ‚Verlagerung des Loyalitätsobjekts‘. Auf diese Weise schwankten in dieser Zeit viele Lehnstümer zwischen den kaisertreuen Truppen und der Tokugawa-Regierung und wechselten das Loyalitätsobjekt (Maruyama 1996:54).

Tatsumi erlebte diese politischen Verwerfungen als er acht Jahre alt war. Da sein Vater einer der vertrautesten Vasallen des Lehnsherrn war, hat er sicherlich etwas von der politischen Bewegung in seinem Lebensmilieu mitbekommen. Der Anschluss des Lehnsherrn an die ‚kaisertreue Truppe‘ zeigte den Anhängern und Bewohnern des Lehnstums die Kehrtwendung im Loyalitätsobjekt mehr als deutlich. Dieses Ereignis muss auch auf den Vater von Tatsumi Hajime, besonders auf seine eigene spätere Substitution des Loyalitätsobjekts, einen starken Einfluss ausgeübt haben.

Im gleichen Jahr bat Tatsumi seinen Vater, ihn in eine Schule für die westlichen Wissenschaften zu geben. Wenn man die politische Orientierung der neuen, von seinem Lehnstum unterstützten ‚kaisertreuen Regierung‘ mit dem Begriff *sonnō-jōi*-Bewegung (Wiedereinsetzung des Kaisers und Vertreibung der Ausländer) der traditionellen Truppen in Betracht zieht, wird verständlich, warum sein Vater ihn nur ungern auf eine Schule für ‚westliche Wissenschaften‘ schicken wollte (vgl. 4.1.1.1). Es kam somit in der Familie zu einer Verlagerung des Loyalitätsobjekts vom Shōgunat zum Kaiser und

Tatsumi wurde so bereits im Kindesalter auf die neue Meiji-Regierung, mit dem Kaiser als neues Loyalitätsobjekt, eingestimmt.

Im Fall Kawashima Chūnosuke vollzog sich die Verlagerung von einem Loyalitätsobjekt zum anderen langsam. Das entscheidende Erlebnis war die Ablehnung des Antrages seines älteren Bruders auf Übernahme der Beamtenstelle seines Vaters, nach dessen Tod 1863 (vgl. 4.2.1.1). Durch diese Aberkennung der Beamtenfähigkeit im Hida-Takayama-Lehnstum wurde die Familie in die Armut getrieben und musste sich allein von der Landwirtschaft des ältesten Bruders ernähren (vgl. 4.1.2.2). Die Herr-Vasall-Beziehung wurde in diesem Moment bereits gebrochen. Dass er als Einziger der Absolventen der Ingenieurschule keinen japanischen traditionellen Anzug trug und er seinen Kindern anfangs keine Identifikation mit dem Samurai-Stand vorlebte, obwohl er selber eine sehr strenge Samurai-Erziehung erhalten hatte, verdeutlicht seine innerliche Ablehnung des ehemaligen Feudalsystems unter der Tokugawa-Regierung.

Im Vergleich mit der englischen Industrialisierung war die Industrialisierung Japans ein gezielter, von oben eingeleiteter Prozess. Dies bedeutet auch, dass die ideologische Seite bei der Verfolgung des Ziels eine stärkere Rolle spielte. Im Juni 1888 postulierte zum Beispiel der Vorsitzende des Geheimen Staatsrates, Itō Hirobumi, basierend auf einem Vergleich des japanischen Staates mit den westlichen Ländern: „In unserem Land [...] ist die Kraft der Religionen schwach, und keine von ihnen könnte als Achse des Staates dienen. [...] Das einzige, was in unserem Lande eine Achse bilden kann, ist das Kaiserhaus“ (Maruyama 1988:44-45). Um dieses Problem zu lösen, wurde dem Kaiser die Funktion einer modernen Achse des Staates zugeschrieben. Dieses System wurde als *kokutai*-Ideologie, welche als ‚Essenz des Nationalwesens‘ übersetzt werden kann, bezeichnet. Um diesen Antriebsfaktor der Modernisierung zu nutzen, wurde viel Wert auf dessen ideologische Verbreitung im Land gelegt. Es fand also keine Umwälzung der konfuzianischen Staatsideologie statt, sondern lediglich eine ‚Verlagerung des Loyalitätsobjekts‘ zum Kaiser als neue Achse des Staates (Maruyama 1996:48).

Das neue Loyalitätsobjekt gab den Absolventen der Ingenieurschule, also auch Tatsumi und Kawashima, eine neue ‚geistige Achse‘, in deren Dienst sie ihre hohe Leistungsbereitschaft stellten. Diese hohe Leistungsbereitschaft allein war jedoch keine

ausreichende Grundlage für erfolgreiches Handeln. Für die optimale Leistung hatte die Akkumulation des Kulturkapitals eine ähnliche Bedeutung.

4.2.2 Großes Interesse an den westlichen Wissenschaften: Frühzeitige

Bildungsinvestition für die intellektuellen Kompetenzen

Das Bildungssystem reproduziert die Sozialstruktur durch die Vererbung des kulturellen Kapitals (Bourdieu 1983:186). Tatsumi Hajime absolvierte seine schulische Bildung im Primarbereich zwischen 1868 und 1870, während Kawashima Chūnosuke diese bereits Anfang der 1860er Jahre hinter sich gebracht hatte. Da die Akkumulation kulturellen Kapitals von frühester Kindheit an beginnt, beeinflusst die schulische Bildung im Primarbereich die Entwicklung eines Kindes nachhaltig (vgl. Bourdieu 1983:188).

Das Bildungssystem in Japan war, bis zum Erlass zu den Grundzügen des Schulwesens (*gaku-sei*) im September 1872, durch die Trennung in Erziehungsinstitutionen für Samurai einerseits und für das einfache Volk (*shomin*) andererseits geprägt. Die Schulen für den Samurai-Nachwuchs waren die Schulen der Lehnstümer (*han-kō*) und die Schulen in den Dörfern (*kyō-kō*), wobei die ersteren vom Lehnstum direkt verwaltete und die letzteren von den Dörfern eingerichtete Schulen für Kinder der Samurai-Familien und für die aus den oberen bzw. reichen Schichten der Dorfbewohner stammenden Kinder waren. (Shirakura 1996:70). Am Ende der Edo-Zeit, um 1865, existierten in Japan ca. 200 Schulen der Lehnstümer (*han-kō*) und ca. 400 Schulen in den Dörfern (*kyō-kō*) (Kanda 2003:2). Zusätzlich gab es eine weitere Schulart für das einfache Volk, die Tempelschule (*terakoya*). Die 1885 veröffentlichte Statistik weist die Zahl der *terakoya* in Japan mit insgesamt 13.816 und die Zahl der in diesen Schulen aufgenommenen Kinder mit 740.892 aus (Kanda 2003:1).

Sowohl Tatsumi Hajime als auch Kawashima Chūnosuke gingen in eine Schule ihres Lehnstums, die Kinder aus den Samurai-Familien ab einem Alter von zehn Jahren und in der späteren Edo-Zeit ab 8 bis 16 Jahren aufnahm. Der Unterschied in der pädagogischen Leitlinie zwischen der Schule des Lehnstums und den Tempelschulen war groß. Während der Nachwuchs des Samurai-Standes in Alt-Chinesisch und in den Lehren des Konfuzianismus als Vorbereitung auf die Beamtenlaufbahn unterrichtet wurde, konzentrierte sich die Tempelschule auf die Aneignung der japanischen Silbenschriften und des praktisch orientierten Wissens (Kanda 2003:1-2).

Das Kaga-Lehnstum, in dem Tatsumi aufgewachsen war, war das größte Lehnstum in der Edo-Zeit und bekannt für die im Vergleich zu den anderen Lehnstümern weit entwickelten Struktur der schulischen Bildung (Kanazawa-daigaku 1999:4). Die Schulen für den Samurai-Nachwuchs *Meirin-dō* (wörtl. *mei*=hell, *rin*=Ethik, *dō*=Tempel) und *Keibu-kan* (wörtl. *kei*=Lehre, *bu*=Kriegskünste, *kan*=Haus) wurden bereits 1792 errichtet. Im *Meirin-dō* lernten die Nachkommen des Samurai-Standes die konfuzianische Staatslehre, Rechnen und *kokugaku* (die Lehre der Nationalen Wissenschaft). Im *Keibu-kan* wurde die Kampfkunst unterrichtet.

Von den Schulen anderer Lehnstümer unterschied sich die *Meirin-kan* in Kaga in folgenden zwei Merkmalen (Kanazawa-daigaku 1999:5):

1. Prinzip der standesüberschreitenden Lehre,
2. Bereitstellung der zwölf Fächer.

Dies bedeutete, dass die Schule grundsätzlich offen für den Nachwuchs der vier Stände (Samurai, Bauer, Handwerker und Händler) war. Allerdings wurde dieses Prinzip jedoch nur zum Teil umgesetzt.

Das Curriculum bestand aus zwölf Grundfächern: *Wagaku* (Studium des alten japanischen Denkens), *Kangaku* (Studium der klassischen chinesischen Literatur), Medizin, Japanische Mathematik (*wa-san*), Kalligraphie, Etikettenlehre, Geschichte, Astronomie, Kalenderwesen, Dichtung sowie Gesetzes- und Kräuterkunde.

Das Kaga-Lehnstum war ferner aufgrund seiner relativ langen Küstenlinie stark an der Küstenverteidigung interessiert. So gründete das Lehnstum ein Jahr nach der Forderung zur Öffnung des Landes durch Commodore Perry 1853 eine Schule *Sōyū-kan* (wörtl. *sō*=mutig, *yū*=kontinuierlich, *kan*=Haus) für die Aneignung des westlichen Wissens und zugleich für die Bildung von Marineoffizieren. In dieser Schule lernten die Jugendlichen Schiffahrtkunde, westliche Wissenschaften, Medizin und westliche Mathematik (Kanazawa daigaku 1999:5). Diese Schule für die westlichen Wissenschaften wurde dann 1866, angesichts der zunehmenden finanziellen Schwierigkeiten, in die erste Schule des Kaga-Lehnstums integriert.

Während des Meiji-Staatsstreichs 1868 wurde Yoshiki Junkichi, ein Schüler von Murakami Hidetoshi, der das erste Französisch-Japanische Wörterbuch geschrieben hatte, aus Tōkyō nach Kaga zurückgeholt. Er eröffnete zunächst privat eine Französische Schule. Diese wurde angesichts der zunehmenden Nachfrage nach

Personen mit Französischkenntnissen ziemlich sofort vom Kaga-Lehnstum als offizielle Schule anerkannt. Sie trug den Namen *Dōsei-kan* (wörtl. *dō*=einleiten, *sei*=Abschluss, *kan*=Haus) und war die Schule in der Tatsumi Hajime Französisch lernte.

In der *Dōsei-kan* wurden neben Französisch und Englisch auch Mathematik unterrichtet sowie *kan-gaku* (Studium des alt-chinesischen Wissens) vermittelt. In den besten Zeiten lernten dort 70 bis 80 Schüler (Kanazawa daigaku 1999:30). Lehrer waren im Jahre 1869 neben Yoshiki Junkichi, Miyake Fukuichi und zwei weitere Personen mit Englischkenntnissen. Miyake hatte in Yokohama Englisch und Medizin bei James Curtis Hepburn (1815-1911) studiert, der neben seiner Arztstätigkeit in Yokohama in einer Schule für die englische Sprache unterrichtete. Hepburn schrieb das erste Japanisch-Englische Wörterbuch und entwickelte ein Transkriptionssystem für das Japanische (Hepburn-System).

Während Tatsumi in dieser Schule lernte (1868-1870), wurden zwei weitere Lehrkräfte für Französisch eingestellt. Einer war Nagano Keijirō und der andere war Shibaki Masanoshin. Nagano war 1860 Teilnehmer der ersten offiziellen Überseereise nach der Öffnung des Landes nach Amerika gewesen, an der auch Fukuzawa Yukichi (1835-1901) und Oguri Kōzukenosuke Tadamasu (s. 2.2.2) und weitere 71 Reisende teilgenommen hatten. Die Stelle als Lehrkraft der neuen Schule für die westlichen Wissenschaften bekam Nagano durch die Empfehlung von Fukuzawa Yukichi (Kanazawa daigaku 1999:30).

Tatsumi lernte so Französisch und westliche Wissenschaften zwischen 1868 und 1870 bei den Lehrern, die als erste Japaner in Amerika den weit entwickelten technischen und sozialen Stand dieses Landes zu sehen bekommen hatten. Die Begeisterung und der Respekt der Lehrer vor der technischen Überlegenheit Amerikas müssen den jungen Tatsumi in der Entwicklung seiner späteren Ingenieur-Tätigkeiten stark beeinflusst haben. Darüber hinaus bedeutete der Unterricht und die Übertragung des Erfahrungswissens aus dem Auslandsaufenthalt der Lehrer, eine Diffusion des Erfahrungswissens und eine Akkumulation interkulturellen Wissens, das bei der Begegnung mit Menschen aus anderen Kulturen hilfreich sein konnte. Tatsumi erhielt auf diese Weise bereits in seiner Jugend eine höhere Bildung von Lehrern, die mit einem besonderen Auslandswissen ausgestattet waren.

Als *Dōsei-kan* den Schwerpunkt auf den Unterricht der französischen Wissenschaften und der französischen Sprache legte, wurde die englische Abteilung aus der *Dōsei-kan* als Schule für die englische Sprache und Wissenschaften *Eigaku-sho* (wörtl. Schule für die englische Sprache) ausgegliedert. 1869 wurde diese Schule in *Chien-kan* (wörtl. *chi*=bringen, *en*=Weite, *kan*=Haus) umbenannt und stellte einen englischen Lehrer namens Percival Osborn ein, der im Kaga-Lehnstum der erste Lehrer aus dem Westen war. Seine Aufgabe war es zwar Englisch zu unterrichten, aber wenn man seine Schüler betrachtet, fällt auf, dass er einen sehr großen Einfluss auf das allgemeine Lernverhalten der Schüler hatte. So haben Takamine Jōkichi (1854-1922), der mit seiner Entdeckung der ‚Taka-Diastase‘ weltweit bekannt wurde und der Doktor der Naturwissenschaften Sakurai Jōji, aber auch Ishiguro Isoji, Hirai Seijirō und Takayama Kantarō (Doktor der Ingenieurwissenschaften) bei ihm Englisch gelernt und ‚westliche Wissenschaften‘ studiert.

Auf diese Weise war das Kaga-Lehnstum auch nach der Errichtung der neuen Meiji-Regierung 1868 weiter bemüht, die Samurai-Beamten in den eigenen Schulen auszubilden. Tatsumi wuchs demnach in einer Umgebung auf, in der Bildung sehr gefördert wurde und vor allem die Notwendigkeit der Aneignung der ‚Westlichen Wissenschaften‘ und Technologien für die Unabhängigkeit und die Verteidigung des Lehnstums früh erkannt wurde. Das große Interesse von Tatsumi an den ‚Westlichen Wissenschaften‘ war neben dem Einfluss seines Freundes, das Produkt seines Lebensmilieus.

Kawashima, als anders Beispiel, ging in seiner Kindheit nicht wie Tatsumi in eine Schule für die ‚Westlichen Wissenschaften‘. In einer Schule im Hida-Takayama-Lehnstum erhielt Kawashima die Grundbildung des Samurai-Nachwuchses. Das Interesse seines Vaters an westlichem Wissen beeinflusste Kawashima insofern, als er bereits als Jugendlicher mit Begeisterung Französisch lernte. Vor allem zeigte Kawashima, seit der Empfehlung von Nakajima in der Yokosuka-Schiffswerft zu arbeiten, großes Interesse an den ‚Westlichen Wissenschaften‘. Nakajima, der die Bedeutung von Französischkenntnissen für eine erfolgreiche Karriere vorgeführt hatte, fungierte als wichtiges Vorbild.

Diese Kombination, die latente Zuneigung zum westlichen Wissen, das er durch seinen an westlicher Medizin interessierten Vater erhielt, verbunden mit der

Gelegenheit, in einem von Franzosen geführten Unternehmen zu arbeiten, führten zur Motivation, sich auch nach dem Verlassen der Yokosuka-Schiffswerft, während der politischen Umwälzung von 1868, weiter in einer französischen Arztfamilie autodidaktisch, aber mit den authentischen Lernmaterialien in seiner Umgebung, in der französischen Sprache auszubilden. Das große Interesse an den westlichen Wissenschaften bei Kawashima war jedoch nicht nur auf diese Kombination zurückzuführen.

Nach der Meiji-Restauration gab es allerdings auch eine Reihe von offiziellen ‚Ermunterungen‘, sich den westlichen Wissenschaften zuzuwenden. Eine der ersten dieser ‚Ermunterungen‘ ist die sogenannte ‚Eides-Charta‘. Sie bestand aus fünf Artikeln. Unter anderem betonte der fünfte Artikel die Relevanz der Wissensaneignung aus aller Welt, um das Kaiserreich zu fördern (vgl. Ienaga 1986:424). Diese Texte des Fünf-Artikel-Eides wurden von den Beamten der Anti-Bakufu-Lehnstümer konzipiert und durch eine Zeremonie am 6. April verabschiedet. Das Anliegen der Wissensaneignung aus aller Welt blieb zumindest noch häufig im zeremoniellen Ereignis stecken. Konkret umgesetzt wurde dieses Anliegen 1872, gerade als Kawashima die Ausbildung in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft beendet hatte, durch die Veröffentlichung eines kleinen Heftes, das einen großen Widerhall in Japan fand.

Gakumon no susume (Die Ermunterung zum Wissen) war von Fukuzawa Yukichi verfasst worden, und war die erste von 17 Ausgaben, die er zwischen 1872 und 1876 veröffentlichte. Bis 1880 lag die Auflage bei ca. 200.000 Stück pro Heft, was letztlich insgesamt 3.400.000 Exemplare ergibt (Fukuzawa 2002:163). Diese Zahl verdeutlicht, dass etwa jeder 160te Japaner ein Heft besaß, in dem der Appell an die Menschen, die Modernisierung Japans weiter zu treiben, zu lesen war. Fukuzawa argumentiert im ersten Band seiner Schriften, dass es keinen ontischen Unterschied zwischen Menschen gibt. Er begründet die gesellschaftlichen Unterschiede mit den unterschiedlichen Bildungsniveaus der Bürger (Fukuzawa 2002:11-12). So verbindet er die Bildung und den individuellen Reichtum. Er definiert die Wissenschaft deshalb nicht als Aneignung der schwierigen konfuzianischen Bücher, sondern als die Aneignung von nützlichem Wissen zur Geschäftsführung. Das Erlernen der Schrift, die Buchhaltung, Mathematik und Messen mithilfe einer Waage stehen bei ihm im Vordergrund der Bildung. Ferner

sollten noch japanische und Weltgeographie, Naturwissenschaften, Geschichte, Wirtschaftswissenschaften und Ethik gelernt werden. Diese Wissenschaften sollte man sich, laut Fukuzawa, durch das Lesen von westlichen Büchern im Original oder in Übersetzungen aneignen (Fukuzawa 2002:13).

Fukuzawa betont ferner die Relevanz der Geisteshaltung zur Selbstständigkeit und des Nationalbewusstseins (Fukuzawa 2002:30). Unter Selbstständigkeit versteht Fukuzawa die psychische Unabhängigkeit bzw. Selbstentscheidungsfähigkeit eines Individuums. Die Selbstständigkeit sei die Basis jedes menschlichen Handelns, die bei der Begegnung mit Personen aus dem Westen zu einer gleichgestellten interkulturellen Interaktion beiträgt (Fukuzawa 2002:32-33). Die Botschaften von Fukuzawa waren kurz gefasst:

1. Die Länder aus dem Westen sind stark. Diese Stärke stammt aus der Selbstständigkeit der einzelnen Bürger. Die Summe ihrer Taten bildet schließlich die Nation.
2. Bei den Bürgern in Japan gibt es diese Sitte der psychischen Selbstständigkeit nicht. Die konfuzianische Denkweise soll durch die Denkweise der Selbstständigkeit ersetzt werden.
3. Für die Selbstständigkeit ist das Lernen, insbesondere des westlichen Wissens, von Belang.

Sein Ziel war es, Japan als ein gleichgestelltes Land gegenüber den westlichen Ländern zu etablieren. Die Kunst des Wissenserwerbs bei Fukuzawa wird demnach durch das Lesen von westlichen Textbüchern möglich. Dies war jedoch um 1872 fast nur für die Nachkommen aus den Samurai-Familien erreichbar. Aus diesem Grund weist zum Beispiel Kinmonth (1981:51) darauf hin, dass die ‚Ermunterung zum Wissen‘ eigentlich für die desillusionierten Samurai, die nach der Meiji-Restauration ihr Loyalitätsobjekt verloren hatten, geschrieben worden war. Das Hauptziel dabei sei gewesen, mögliche Gewaltausbrüche der Samurai aus Unzufriedenheit nach dem Sturz der Tokugawa-Regierung umzulenken (Kinmonth 1981:51). Fukuzawa hob 1877 ferner hervor, dass der ehemalige Samurai-Stand, unabhängig von seinem ökonomischen Zustand, als Führungsschicht des Staates besonders gut geeignet ist. Er beschrieb die Samurai als Führungspersönlichkeiten, die dem Land zur Modernisierung verhelfen können

(Shimada 1997:73), wodurch Kinmonths Vermutung von dem propagandistischen Versuch der Kanalisierung von kriegerischen Energien bestätigt wird.

Ob Kawashima und Tatsumi diese *Gakumon no susume* ‚Die Ermunterung zum Wissen‘ gelesen haben oder nicht, ist nicht bekannt. Da sie zu der kleinen, bereits damals westlich ausgebildeten Elite gehörten, liegt die Vermutung nahe, dass sie die Schriften ohne Problem hätten lesen können. Im Falle, dass sie diese Möglichkeit wahrgenommen hätten, hätten sie ihren eigenen Weg durch Fukuzawas Aussagen bestätigt gefunden. Das Interesse an den westlichen Wissenschaften stieg umso mehr, je singulärer dieser Weg als einzig möglicher zu gesellschaftlichem Erfolg dargestellt wurde. Die Idee zur Selbstständigkeit und zum Erfolgreichsein in der Gesellschaft war jedoch für den Samurai-Stand kein Novum. Tatsumi und Kawashima waren nicht nur durch ihr Interesse am westlichen Wissen und ihren Lernfleiß geprägt, sondern ebenso nachhaltig vom Samurai Ethos durchdrungen.

4.2.3 Erfolgsorientiertheit: Sozialisation in der Samurai-Familie

Die häusliche Erziehung wird bei Bourdieu als eine der konstitutiven Gestaltungselemente des Habitus gekennzeichnet (Bourdieu 1983:186). In einer Samurai-Familie aufzuwachsen, in der der Vater als Beamten-Samurai bei der Regierung tätig war, war gleichbedeutend damit, eine systematische Erziehung zu erhalten. Diese konnte bis zum Ende eines Lebens Einfluss auf den Habitus und das damit verbundene Lernverhalten ausüben, so dass dadurch auch Auswirkungen auf die Gesamtgesellschaft zu beobachten sind.

Wenn von der Sozialisation in der Familie im Zeitraum der japanischen Modernisierung geredet wird, müssen folgende Aspekte in Betracht gezogen werden (vgl. Kobayashi 1968:40):

1. Beziehung zwischen Eltern und Kind,
2. Erwartung der Eltern an die Kinder,
3. Erziehungsmethoden und deren Inhalt.

Die Beziehung zwischen Eltern und Kind war geprägt durch die für den Samurai-Stand spezifische traditionelle Lebensführung bzw. durch das *ie* (Haus-)System. Das System bedingt den Wahrnehmungshorizont und bestimmt die Erwartung der Eltern an ihre Kinder. Diese Erwartung spiegelt sich in den pädagogischen Ansätzen der häuslichen Erziehung in den Samurai-Familien.

4.2.3.1 Beziehung zwischen Eltern und Kind in einer Samurai-Familie

Tatsumi Hajime und Kawashima Chūnosuke waren in einem für den Samurai-Stand spezifischen *ie* (Haus-)System aufgewachsen. *Ie* (Haus) ist ein Mikrokosmos der konfuzianischen Staatsphilosophie, die auf eine möglichst reibungslose politische Führung abzielte. Zu Beginn der Edo-Zeit war die Staatsphilosophie des Tokugawa-Shōgunats die neo-konfuzianische Schule des Chu Hsi (Zhu Xi). Diese Schule war durch den Einfluss des Taoismus und des Buddhismus charakterisiert und stark metaphysisch geprägt. Kurz zusammengefasst lässt sich der Neo-Konfuzianismus anhand von zwei zentralen Merkmalen charakterisieren (vgl. Paul 1986:30-31):

1. Verbindung des kosmischen Gesetzes mit der menschlichen Moral durch metaphysische und mystische Elemente bzw. mit der Doktrin von Yin und Yang und den Fünf Elementen (Wasser, Feuer, Holz, Metall, Erde).
2. Postulat des ontologischen Dualismus zwischen *ri* (Prinzip) und *ki* (Materialenergie) und die damit verbundene universale Gültigkeit der menschlichen Wahrhaftigkeit und Treue.

Die konfuzianische Staatsphilosophie legt so den Schwerpunkt auf die Harmonie, als Einklang im ganzen Universum, welcher die Natur und Menschheit gleichermaßen einschließt (Schründer-Lenzen 1996:11). Nach dieser Lehre entsprechen menschliche Beziehungen genau der Gesetzmäßigkeit des Universums, das in einer festen Ordnung vorbestimmt und nicht veränderbar ist. In der häuslichen Sphäre fand dieses Gedankengut in der hierarchischen Ordnung zwischen dem Vater und dem Sohn, dem Mann und der Frau, dem Familienoberhaupt und den Familienmitgliedern seinen Niederschlag (Herold 1993:44).

Diese Ordnung sollte durch die konfuzianisch-ideologischen Instrumente Loyalität und kindliche Pietät bewahrt werden. Die Stabilisierung der Ordnung führte zum Gedeihen der Familie und so zur Aufrechterhaltung der Familienehre. Die Beziehung zwischen Eltern und Kind war so in eine patriarchalische Ordnung eingebettet. In dieser stark hierarchisch geprägten Ordnung kam der Kontakt des Kindes mit dem Vater allerdings erst im relativ fortgeschrittenen Alter zustande. Bis zum Alter von ca. sieben Jahren blieben die Kinder bei der Mutter, die die Rolle der häuslichen Erziehung für das alltägliche Leben übernahm. Der Vater war dagegen zuständig für die Ausbildung der Erwerbsfähigkeit (Herold 1993:42).

Tatsumi und Kawashima erlebten in ihrer Kindheit vermutlich eine intensivere Beziehung zu ihren Vätern als Bezugsperson, da ihre Mütter früh gestorben waren. In einem Brief von Tatsumi an seinen Vater, den er ihm nach der Ankunft in Tōkyō bei seiner Reise zur Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft schickte, schrieb er, dass er seinem Vater auch noch ein Päckchen mit Süßigkeiten sende. Dies bestätigt eine enge und gute Beziehung zu seinem Vater (Tatsumi 1999:5). Diese Beziehung zwischen Vater und Sohn hat wahrscheinlich zur Verinnerlichung des konfuzianisch geprägten *ie* (Haus-)Systems, das ein konstitutives Element des Samurai-Ethos ausmachte, wesentlich beigetragen.

4.2.3.2 Erwartung der Eltern an die Kinder in einer Samurai-Familie

Erwartet wurde von einem Sohn in einer Samurai-Familie die Bewahrung der tradierten Familienehre. Das konfuzianische Instrument zur Aufrechterhaltung der patriarchalischen Ordnung, ‚kindliche Pietät gegenüber den Eltern‘, drückte die Erwartung der Eltern gegenüber ihren Kindern deutlich aus. Zur kindlichen Pietät gehörte vor allem der Begriff *risshin* (Erwerb eines hohen Ranges in der Gesellschaft) oder auch *risshi* (Ambition zur Selbstständigkeit). Da das Individuum und die Familie im konfuzianischen Universum eng verbunden waren, bedeutete der Erwerb eines höheren Ranges von Seiten der Kinder Ruhm für ihre Familie bzw. *ie* (Haus) zu erwerben. Eine solche Tat des Kindes zum Ruhm der Familie galt als die größtmögliche kindliche Pietät gegenüber den Eltern und ihren Vorfahren (vgl. Kinmonth 1981:56-57).

Der Begriff *risshin* (Erwerb eines hohen Ranges in der Gesellschaft) wurde zunächst in der ‚Lehre der kindlichen Pietät‘ des Konfuzius verwendet (Asano 1995:166). Konfuzius predigte, dass die kindliche Pietät das Prinzip des Lebens ist und sowohl Beginn als auch Ende in diesem Prozess enthalten ist. Der Beginn der kindlichen Pietät war durch den sorgfältigen Umgang mit dem eigenen Körper, der als Gabe der Vorfahren verstanden wurde, charakterisiert. Die Verpflichtung zur kindlichen Pietät endete erst, wenn man nach einer verdienstvollen Lebensführung so berühmt wurde, dass der Glanz auch auf die Eltern fiel (Tanaka 2003:76).

Auf diese Weise erwarteten in einer von der konfuzianischen Ideologie geprägten Samurai-Familie die Eltern von ihren Kindern, dass sie in der Gesellschaft eine verdienstvolle Tat durchführten und einen hohen Rang erhielten. Tatsumi und Kawashima mussten sicherlich mit diesen Erwartungen ihrer Väter leben. Diese Teil-

Ideologie bzw. die Tugend des Konfuzianismus, als ein Merkmal einer Samurai-Familie, wurde 1871 durch die Veröffentlichung eines aus dem Englischen übersetzten Buches wieder neu bewusst gemacht. Das Buch hieß ‚*Self-Help*‘ von Samuel Smiles und war von Nakamura Keiu übersetzt worden (Kinmonth 1981:23).

Dieses Buch wurde von vielen Samurai-Angehörigen, insbesondere von Beamten und Lehrern aus Samurai-Familien, gekauft. Der Grund, warum dieses Buch so großen Beifall fand, liegt wohl auch an dem von Nakamura Keiu ausgewählten japanischen Titel *Saikoku risshi-hen*, was als ‚Aufstiegswille in den westlichen Ländern‘ übersetzt werden kann. Das Wort *risshi* (persönlicher Selbstständigkeitswille bzw. Aufstieg aus eigener Kraft) verdeutlichte als Synonym des *risshin* (Erwerb eines hohen Ranges in der Gesellschaft) den Weg zum Erfolg in der Gesellschaft. *Risshin* ist die Erfüllung des Ziels ‚kindlicher Pietät gegenüber den Eltern‘ und führte so zur Bewahrung der Familienehre.

‚*Self-Help*‘ beschrieb die Bemühungen von einzelnen Menschen als die Essenz des Fortschritts in einer modernen Gesellschaft. Smiles legte dabei großen Wert auf die Ethik, die den Charakter der erfolgreichen Ingenieure und Techniker bilde. Solche, die Modernisierung vorantreibenden Menschen, seien von Tugenden wie Anstrengung, Fleiß, Sparsamkeit, Geduld und Aufmerksamkeit geprägt (Kinmonth 1981:12-13). Die Triebfeder zum Erfolg ist, laut Smiles, die Armut. Wenn man sich in der Armut befände, besitze man die erste Voraussetzung für späteren Erfolg (Kinmonth 1981:17).

Diese Botschaft Smiles erfreute sich aus zwei Gründen großer Beliebtheit bei den damaligen Samurai-Angehörigen. Das Buch fand einerseits großen Beifall bei den ehemaligen Kriegern, die durch die Meiji-Restauration ihr soziales Prestige verloren hatten. Zum größten Teil waren sie ehemalige Vasallen der Tokugawa-Regierung. Sie brauchten eine neue weltanschauliche Orientierung, die ihnen Wege aus ihrer Armut aufzeigte. Andererseits stimmte die von Smiles dargestellte ‚Charakter-Ethik‘ in vieler Hinsicht mit der konfuzianischen Ideologie überein. So war der Übersetzer Nakamura Keiu nicht zufällig offiziell eingestellter Shōgunats-Lehrer für Konfuzianismus bei der Tokugawa-Regierung gewesen (Kinmonth 1981:22).

Als dieses Buch veröffentlicht wurde (1871), absolvierten Tatsumi und Kawashima in der Ingenieurschule der Yokosuka-Schiffswerft das erste Schuljahr. Den Willen zum Aufstieg besaßen die beiden Ingenieur-Kandidaten bereits aufgrund der verinnerlichten

Erwartungen ihrer Väter. Sowohl für Kawashima als auch für Tatsumi, die als Nachkommen der ehemaligen Tokugawa-Vasallen den Niedergang des Samurai-Standes erlebt hatten, war der Inhalt des Buches nachzuvollziehen.

4.2.3.3 Pädagogischer Inhalt und Erziehungsmethode und deren Bedeutung in einer Samurai-Familie

Der Inhalt der häuslichen Erziehung beruhte auf den Erwartungen, die die Eltern in ihre Kinder setzten. Aus hundert biographischen Büchern über die Samurai, die zwischen Mitte 1860 bis zu Beginn der Meiji-Zeit zu Hause erzogen worden waren, geht hervor (Kobayashi 1968:61), dass die am häufigsten erwähnten pädagogischen Ziele erstens Mut, zweitens die Bewahrung der Familienehre und drittens Selbstständigkeit waren (s. Tab. 28). Diese Ziele sollten die *risshin* (persönlicher Selbstständigkeitswille bzw. Aufstieg aus eigener Kraft) des Kindes fördern und so den Wiederaufbau oder die kontinuierliche Entwicklung der Familie gewährleisten. Die Erziehung in der Samurai-Familie war demnach ein Instrument, das *ie* (Haus-)System aufrechtzuerhalten.

Tab. 28: Häufig erwähnte pädagogische Ziele von hundert Samurai-Familien (Kobayashi 1968:61)

Pädagogische Ziele	Häufigkeit
Mut	22
Bewahrung der Familienehre	18
Selbstständigkeit	18
Gehorsam	12
Respekt gegenüber Ahnen und Familiengesetz	10
Geduld	8
Ehrlichkeit	8
Geringschätzung von Geld	8
Fleiß und Sparsamkeit	6
Reinheit	6
Aufrichtigkeit	4
Seniorität	4
Verbot der Niederträchtigkeit	4
Loyalität gegen über den Herren	2
Standesgemäßes Verhalten	2
Dankbarkeit und Pflichtgefühl	1

Die Erreichung der Ziele wurde in aller Strenge verfolgt (Kobayashi 1968:58). So musste zum Beispiel ein Samurai-Kind bereits vor der Grundschule immer nach dem Frühstück so lange vor dem Vater kniend sitzen und ein Buch vorlesen, bis es wegen der Knieschmerzen anfang zu weinen (Kobayashi 1968:55). Auch die körperliche

Züchtigung war als Unterrichtsmethode im Hause einer Samurai-Familie nicht unbedingt ausgeschlossen.

Tatsumi Hajime ist auch in diesem Sinne streng erzogen worden. Um seine Geduld zu fördern, musste er im Alter von ca. 8 Jahren im Winter für eine Jägergruppe des Kaga-Lehnstums mit der Laterne von ein Uhr nachts bis vier Uhr morgens die Straße erhellen. Dies wurde als Erziehungsmethode eingesetzt, um Kindern spielerisch Mut und Geduld beizubringen (Tatsumi 1999:3). Diese Erfahrungen bildeten die Basis für das spätere Lernverhalten Tatsumis. Ohne Durchhaltevermögen und überdurchschnittliche Lernfähigkeit war es für durchschnittliche Japaner nicht möglich, die mathematischen Grundlagen und die angewandte Mathematik des Schiffbaus in französischer Sprache zu lernen. Die in der Samurai-Familie verinnerlichte *risshin*-Ideologie blieb so von Generation zu Generation durch die Erziehung in der Familie bestehen. Der Aufstieg in der Gesellschaft war der Weg zum eigenen Erfolg und zugleich Zeichen der kindlichen Pietät gegenüber den Eltern.

Die Erziehung in der Familie ist eine weitgehend verborgene und doch zugleich die wirksamste Transferform des kulturellen Kapitals eines Standes (Bourdieu 1988:186). Über diesen Weg wird das Kulturkapital überliefert und werden die in ihm immanenten Wahrnehmungs- und Denkschemata reproduziert. Die oben genannten drei Aspekte der Sozialisation des Kindes in einer Samurai-Familie beleuchteten die Gründe, warum Tatsumi und Kawashima auch in der neuen, modernen Gesellschaft erfolgreich agieren konnten.

Die pädagogischen Angelegenheiten in einer Samurai-Familie, insbesondere in denen der Tokugawa-Vasallen während der politischen Umwälzung, konzentrierten sich auf die Reproduktion der tradierten Samurai-Erziehung und so weiterhin auf eine karriereorientierte Elitebildung. Diese habituellen Grundlagen bildeten die Basis der Motivation zum Lernen und zur Arbeit der Ingenieur-Kandidaten und ermöglichten schließlich den erfolgreichen Technologie- und Wissenstransfer in der Ära der Meiji-Restauration in Japan.

5 Schluss

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung war es, die Humankapitalbildung zu Beginn der Industrialisierung am Beispiel der Yokosuka-Schiffswerft unter der besonderen Berücksichtigung der habituellen Erkenntnisse zu untersuchen. Im Zentrum der Untersuchung stand die Frage, wie es Japan möglich geworden war, technisches Humankapital zu bilden, um Schiffe, die dem westlichen Standard entsprachen, bauen zu können. Um dieser Frage nachzugehen, wurde eine grundlegende Auseinandersetzung mit dem Prozess des Technologietransfers in der Schiffbauindustrie vorgenommen.

Es stellten sich dabei folgende Ergebnisse heraus:

1) Innen- und außenpolitische Entscheidungen führten zur Beschleunigung der Modernisierung Japans im technischen Bereich: Bereits zu Beginn des 17. Jahrhunderts bemühte sich die Tokugawa-Regierung darum, sich westliches Wissen anzueignen. Auf der institutionellen Ebene schlugen sich die Bemühungen in der Einführung technischer Bücher aus dem Westen und in der Einrichtung des Instituts für die Erforschung des westlichen Wissens nieder. Auf der individuellen Ebene bemühten sich die Nachkömmlinge des Samurai-Standes um die Aneignung des westlichen und des chinesischen Wissens. Im Laufe der Zeit entwickelte sich so in der Tokugawa-Zeit die Rolle des Samurais bis zu einem gewissen Grad von einem Krieger zu einem Informationssammler des westlichen Wissens. Auf diese Weise bemühte sich die obere Gesellschaftsschicht — auch vor der Meiji-Zeit — stets darum, die Lücke zwischen dem europäischen Wissen und dem des Wissensstandorts Japan zu reduzieren.

Die außenpolitischen Ereignisse Mitte des 19. Jahrhunderts, wie das Verlangen des amerikanischen Admirals Matthew Calbraith Perry 1853 zur Öffnung des Landes, löste ferner ‚Ängste‘ aus, durch welche eine politische Bewegung bei der Tokugawa-Regierung ausgelöst wurde. Die dringende Notwendigkeit der Stärkung der Küstenverteidigung machte die Einführung der Schiffbautechnologie aus dem Westen zur ersten Priorität. Das später parallel verlaufene innenpolitische Ereignis — der Konflikt zwischen der kaiserlichen Armee und der Tokugawa-Regierung — löste eine Wettbewerbssituation um die Aneignung des westlichen Wissens aus, die schließlich wieder zu einer Beschleunigung des Wissenstransfers aus dem Westen beitrug. Die

Tokugawa-Regierung entschloss sich, das technische Wissen aus Frankreich einzuführen. Auf diese Weise sind die Aneignung des technischen Wissens und die daraus resultierende Industrialisierung Japans keine Einzelereignisse, die keinen Zusammenhang mit der Vorgeschichte Japans bildeten, sondern ein historisch kontinuierlicher Aufbau- und Erweiterungsprozess des technischen Wissensvorrats in Japan gewesen.

2) Die systematisch organisierten hochwertigen Ausbildungsgänge für die obere Ebene der technischen Personalorganisation in der Yokosuka-Schiffswerft spielten beim erfolgreichen Technologietransfer eine große Rolle: Für einen optimalen Technologietransfer war die Systematisierung der Ausbildungsorganisation eine der entscheidenden Voraussetzungen. Insbesondere führte im Fall der Yokosuka-Schiffswerft das Ausbildungssystem auf den beiden oberen Ebenen der technischen Organisation, der Ebene der Ingenieure (Techniker) und der Ebene der Vorarbeiter, zu einer Stabilisierung des gesamten Fertigungssystems. Die Instrumente für die innerbetriebliche Humankapitalbildung bestanden aus folgenden drei Leitlinien:

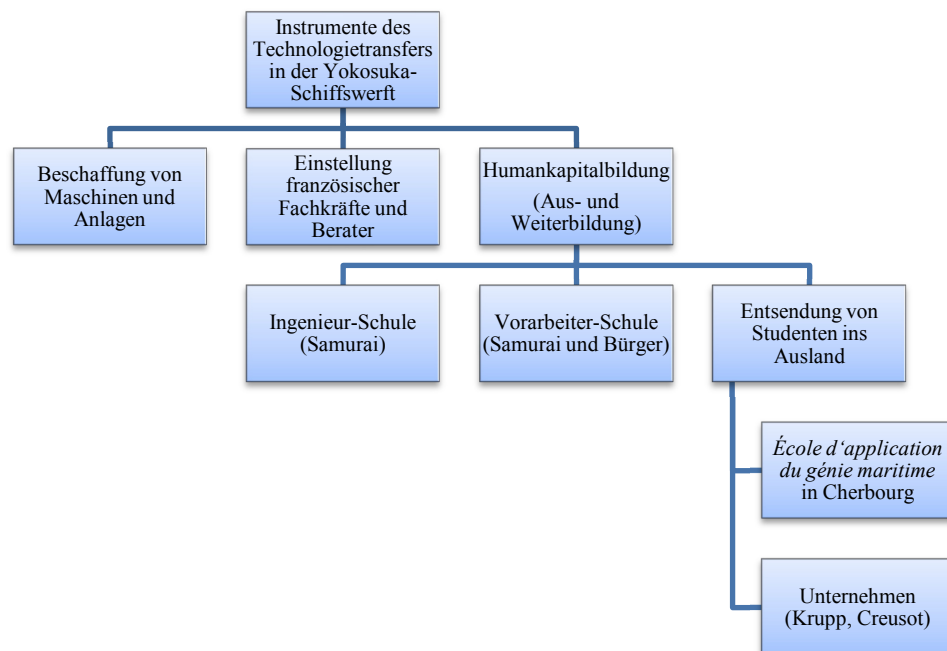
1. Ausbildung von Ingenieurkandidaten in einer Ganztagschule.
2. Ausbildung der Vorarbeiter in einer Halbtagschule und in der Praxis vor Ort.
3. Studium im Ausland.

Die Ausbildungsprogramme für die Ingenieure (Techniker) und die Vorarbeiter orientierten sich an den didaktischen Konzepten der französischen technischen Eliteschulen. Auf diese Weise zielten die Schulen in der Yokosuka-Schiffswerft keinesfalls auf eine Ad-hoc-Lösung, um den Rückstand im schiffbautechnischen Bereich aufzuholen, sondern auf ein zukunftsorientiertes Ausbildungssystem, das auf eine nachhaltige industrielle Entwicklung in Japan abgestimmt war.

Die Bestrebungen zur Ausbildung von technischem Personal im Bereich der Stahlschiffkonstruktion schlugen sich im Curriculum der beiden Schuleinrichtungen nieder. Die Einrichtung der weiteren Schiffswerften in Sasebo (in der heutigen Präfektur Nagasaki) und in Kure (in der heutigen Präfektur Hiroshima) aufgrund des Vorschlags von Bertin führten dazu, dass die Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft als Versorgungsquelle für Schiffbautechniker bzw. praktisch ausgebildete Schiffbauingenieure und schiffbautechnische Vorarbeiter für die Schiffswerften in Japan eine große Bedeutung gewannen.

Neben dem innerbetrieblichen Ausbildungssystem fiel das Auslandsstudium zur Abrundung der technischen Ausbildung der Yokosuka-Schiffswerft ins Gewicht. Von den sieben für das Studium der Schiffbauingenieurwissenschaften nach Frankreich entsandten Schülern erhielten vier die Qualifikation des Schiffbauingenieurs. Alle vier wurden später als Lehrkraft einer Ausbildungsinstitution für Schiffbauingenieure berufen. Der Einsatz der in Frankreich ausgebildeten japanischen Schiffbauingenieure als Lehrkraft ermöglichte eine Vermittlung des westlichen Wissens auf direktem Weg bzw. ohne Dolmetscher oder Übersetzung, was wiederum eine Beschleunigung der Aneignung des westlichen Wissens bedeutete.

Abb. 10: Instrumente des Technologietransfers in der Yokosuka-Schiffswerft zu Beginn der Industrialisierung Japans (vgl. Pauer 1983:97; Rauck 1992: 102)



So war der Technologietransfer ein weiterer Schritt auf dem Weg aus der Abhängigkeit vom Westen hin zu einem unabhängigen und daher selbstständigen Produktionsstil. Dieser große Fortschritt im technischen Bereich der Schiffbauindustrie kam zu Beginn der 1880er Jahre nach der Rückkehr der in Frankreich qualifizierten Schiffbauingenieure zustande. Dies hatte zur Folge, dass es der japanischen Schiffbauindustrie ca. 15 Jahre nach Beginn des Projekts gelang, eigene Ingenieure im Inland auszubilden und damit eine Reproduktion des kulturellen Kapitals (hier: des Ingenieurwissens) zu gewährleisten.

Das System der Humankapitalbildung in der Yokosuka-Schiffswerft von der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ bis hin zur Aufschwungsphase der japanischen Industrialisierung verdeutlichte die entscheidenden Instrumente des Technologie- und Wissenstransfers in der Schiffbauindustrie (s. Abb. 10). Die systematisch organisierten Aus- und Weiterbildungen waren die Grundlagen zur Entwicklung des technischen Wissens und Könnens auf der strukturellen Ebene.

3) Der Habitus der Akteure des Technologietransfers und der standesspezifische Habitus einer Samurai-Familie spielten eine entscheidende Rolle bei der Optimierung des Technologietransfers: Deutlich wurden jedoch auch die Erklärungsdefizite im Bereich des Zusammenhangs von Strukturen und Individuen. Für die Erklärung eines gelungenen Technologietransfers wurde oft nur einseitig auf die Bedeutung der institutionellen Instrumente hingewiesen. Dies stellt aber nur eine Seite der Medaille dar. Auf der anderen Seite war der Habitus der Träger des Technologietransfers bedeutsam, was bisher zu wenig in Betracht gezogen worden war. Die Frage danach, warum nur Japan während der Ära des westlichen Imperialismus nicht kolonialisiert wurde und eine eigene Industrialisierung durchführen konnte, konnte bisher nur teilweise geklärt und beantwortet werden. Für eine vollständigere Antwort auf diese Frage wurden in der vorliegenden Arbeit insbesondere das Ausbildungs- und Weiterbildungskonzept und der Habitus der Träger der Industrialisierung Japans am Beispiel der Absolventen der technischen Ausbildungsstätten der Yokosuka-Schiffswerft ergänzend herangezogen. Die Berücksichtigung des institutionellen Engagements und des Habitus verdeutlichte differenzierter die Konturen des gelungenen Technologietransfers in Japan.

Im Rahmen der vorliegenden Studie erwies sich, dass die ständische Herkunft und eine erfolgreiche Karriere im feudalen Japan in einem engen Zusammenhang standen. Die in der Yokosuka-Schiffswerft eingestellten Absolventen der Französischen Schule in Yokohama stammten alle aus dem Samurai-Stand und hatten oft einen familiären Hintergrund, der hohes soziales Kapital mit ökonomischem Kapital vereinte und der an der Entscheidung für die Wahl der Französischen Schule entscheidend mitgewirkt hat.

Diese Voraussetzungen waren jedoch verbunden mit einem weiteren raum-zeitlich bedingten Faktor, dem Habitus. Die Untersuchung des Habitus von zwei Absolventen der Ingenieurschule zeigte, dass die ideologische Ausrichtung der Angehörigen des

Samurai-Standes eine entscheidende Rolle bei einem erfolgreichen Technologietransfer spielte. Die Erfahrungen in der Kindheit und die Beziehungen zu ihren Vätern gehörten zu den konstitutiven Elementen bei der Gestaltung des erfolgsorientierten Habitus, der die Aufnahme der westlichen Technologie ermöglichte.

Die detaillierte Darstellung des Lebenslaufes von Tatsumi und Kawashima diene dazu, die Quintessenzen des ihnen gemeinsamen Habitus herauszuarbeiten. Dabei zeigte sich, dass drei habituelle Merkmale des Samurai-Standes zum erfolgreichen Technologie- und Wissenstransfer beigetragen haben. Diese Merkmale waren das starke Loyalitätsgefühl, die hohe Bildungsinvestition und die starke Erfolgsorientierung.

Das erste Merkmal des Samurai-Standes, das starke Loyalitätsgefühl, war eine geistige Stütze des Konfuzianismus, der im *Bakuhan*-System der Tokugawa-Regierung verankert war. Das Prinzip fungierte allerdings nur durch die Gegenleistung der Herren in Form von Schutz und Fürsorge. Durch die politische Umwälzung vom Shōgunat zum Kaiserreich wurde das Loyalitätsobjekt vom Shōgun auf den Kaiser verlagert. Dies führte dazu, dass die Intention des technischen Wissensträgers nun auf die Entwicklung des technischen Standes des Kaiser gerichtet wurde.

Die hohe Bildungsinvestition im Samurai-Stand erleichterte ebenso die Rezeption des westlichen Wissens. Das bereits in der Kindheit ausgebildete hohe Bildungsniveau war die Grundlage für die Aneignung weiteren technischen Wissens aus dem Westen. Dabei spielten neben den Lerntätigkeiten im schulischen Raum auch das Lernen bzw. die Sozialisation in der Samurai-Familie eine ebenso entscheidende Rolle bei der Ausbildung einer lernkompetenten Persönlichkeit.

Interessanterweise weist Verny 1876 in seinem Abschlussbericht kurz vor seiner Entlassung darauf hin, dass die Nachkommen des Samurai-Standes in der Industrie ihren Weg zum *risshin* (Aufstieg) finden und sich auch um Studienplätze in der Werkmeister-Schule der Yokosuka-Schiffswerft beworben haben (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:47). Dies motiviere ferner die Schüler aus der normalen Bürgerschicht, woraus eine positive Konkurrenzsituation zwischen ihnen erwachse, die zur Entwicklung ihrer Lernmotivation führe (Yokosuka kaigun kōshō 1973b:48). Die große, wahrscheinlich von Smile beeinflusste Motivation der Nachkommen der Samurai-Familien, in der Industrie bzw. in der von westlichen Fachleuten geleiteten Yokosuka-

Schiffswerft ihre sozialen Aufstiegschancen zu nutzen und auf diesem Wege die Bewahrung ihrer Familienehre zu gewährleisten, wird im Bericht von Verny deutlich.

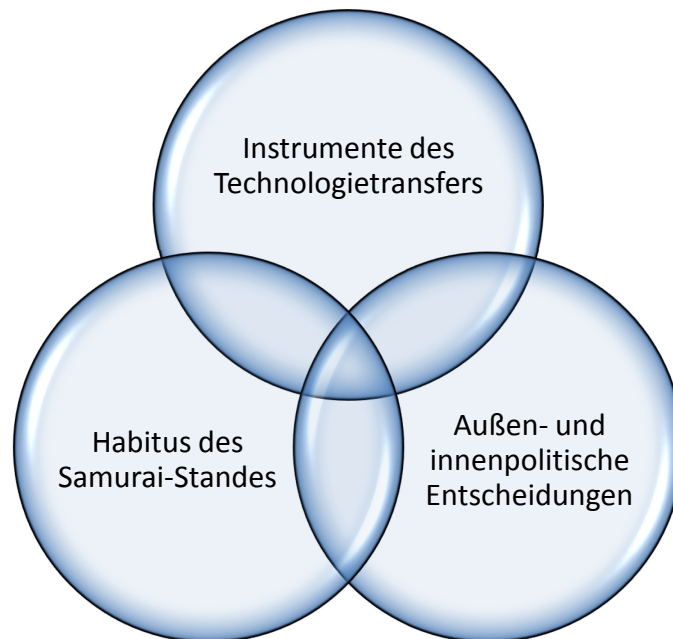
4) Durch *spin-off* oder Versetzungen der in der Yokosuka-Schiffswerft ausgebildeten Techniker und Ingenieure fand die Diffusion der Technologie statt. Zugleich erleichterte die Säkularisierung des Samurai-Habitus die Verbreitung der westlichen Technologie (Beitrag zur Industrialisierung): Die innerbetriebliche Humankapitalbildung der Yokosuka-Schiffswerft stellte das technische Personal bereit, das zu Beginn der Industrialisierung Japans einen erheblichen Beitrag zur Diffusion des westlichen Wissens und zum daraus resultierenden Technologietransfer geleistet hat. Die ausgebildeten Ingenieure und Techniker stammten vor der Meiji-Restauration vornehmlich aus dem Samurai-Stand.

Die standesspezifischen Geisteshaltungen und Denkschemata der Samurai-Familien verbreiteten sich allerdings durch den Erlass der *gaku-sei* (Ordnung zur Schule) von 1872, der die Säkularisierung der Hintergrundvariablen der Samurai-Eliten, wie zum Beispiel die ‚*risshin*‘-Ideologie oder Fleiß und Eifer beim Lernen, in das Zentrum ihrer Botschaft stellte, auch unter den normalen Bürgern. Durch die Gesetzgebung der neuen Meiji-Regierung begann die Tugend des Samurai-Standes, sich in der japanischen Gesellschaft zu verwurzeln. Die intersubjektiv geteilte Tugend, die ursprünglich zwecks der Bildung von Eliten entwickelt wurde, diente so zur Förderung der Modernisierung und der Industrialisierung Japans.

Die vorangegangenen Überlegungen weisen daraufhin, dass die Humankapitalbildung der Yokosuka-Schiffswerft, die zum erfolgreichen Technologie- und Wissenstransfer führte, nicht nur auf institutionelle Gegebenheiten zurückzuführen ist. Vielmehr bildeten die strukturellen und habituellen sowie die (außen-)politischen Faktoren eine historisch einzigartige Mischung, aus der sich das positive Ergebnis für den Anlauf der japanischen Industrialisierung ergab (s. Abb. 11).

Das akademisch und praktisch orientierte Curriculum der neuen Schule erwies sich trotz seines innerbetrieblichen Weiterbildungscharakters als eine der wichtigsten Versorgungsquellen für Schiffbauingenieure. Aus diesem Grund kann das technische Ausbildungssystem der Yokosuka-Schiffswerft neben der Nagasaki-Marineakademie als die erste in Japan durchgeführte systematische, innerbetriebliche Weiterbildung bezeichnet werden.

Abb. 11: Historisch einzigartige Mischung der Determinanten des Technologietransfers zu Beginn der Industrialisierung in Japan



Bei der Auseinandersetzung mit dem Habitus der beiden Absolventen der Ingenieurschule wurde deutlich, dass das Lebensmilieu und die tradierte ideologische Ausrichtung der Angehörigen des Samurai-Standes bei der Emergenz der Ingenieure zu Beginn der Industrialisierung Japans eine entscheidende Rolle gespielt haben. Der für den Samurai-Stand spezifische Habitus, insbesondere die ‚*risshin*‘-Ideologie, die der Modernisierung Japans diene, wurde darüber hinaus durch die Schriftenreihe von Fukuzawa seit 1872 zunehmend auch im Bürgerstand verbreitet. Es kam so zu einer Zunahme ambitionierten Verhaltens von Menschen auch aus dem Bürgerstand. Der Technologietransfer in Japan ging auf diese Weise mit der Veränderung des Bewusstseins der Wissensträger der Gesellschaft einher. Die Mischung des technischen Fortschritts mithilfe von exogenen Faktoren, wie der Einführung von französischen Technologien und Fachkräften, mit dem endogenen Wandel im Bewusstsein machte den entscheidenden Charakter der ‚industriellen Lehrzeit Japans‘ aus. Das Rad der Modernisierung begann sich nun von selbst zu drehen und es beeinflusst bis heute die wirtschaftliche Entwicklung Japans.

Anhang

Anhang 1: Zusammenfassung des Gründungskonzepts	181
Anhang 2: Studien- und Einkaufsreise von Shibata Takenaka nach Frankreich und England	183
Anhang 3: Curriculum Vergleich	189
Anhang 4: Die Ränge vom technischen Personal des öffentlichen Dienstes und das Monatsgehalt	192
Anhang 5: In der Yokosuka-Schiffswerft eingestellte französische Fachkräfte	193

Anhang 1: Zusammenfassung des Gründungskonzepts (01.01.1865) (Yokosuka kaigun kōshō 1973a:5-18)

Punkt	Inhalt
1.	Der erste Absatz bezieht sich auf die ersten Schritte, die vor der Gründung der Yokosuka-Schiffswerft vorgenommen werden sollen. Es wird vorgeschlagen, vor dem Bau der Yokosuka-Schiffswerft eine Werkstatt in Yokohama zu errichten. Die einzusetzenden Maschinen und Arbeitskräfte sowie die Finanzmittel und darüber hinaus der Gründungsort der Yokosuka-Schiffswerft sind die Themen dieses Absatzes.
2.	Der zweite Absatz bezieht sich auf die Bedingungen zur Einrichtung einer Werkstatt in Yokohama. Die Einrichtung der Werkstatt in Yokohama vor der Errichtung der Yokosuka-Schiffswerft zielte darauf ab, die Reparatur von Schiffen so schnell wie möglich ausführen zu können. Das Anlernen der Anlagenbedienung soll zunächst in dieser Werkstatt stattfinden. Die Aufgabe der Werkstatt in Yokohama sei es ferner, die Maschinen für die Yokosuka-Schiffswerft in der Zukunft intern herzustellen, um die Importabhängigkeit abzuschaffen. Die einzurichtenden Werkstätten waren Schmiede, Dreherei, Gießerei, Modellfertigung, Schleiferei, Kesselschmiede, Takelagewerkstatt und Holzwerkstatt. Ferner werden in diesem Absatz die Arbeitsorganisation der französischen und japanischen Arbeitskräfte und die Art und Weise des Wissenstransfers der westlichen Technologien sowie die Arbeitsteilung zwischen der französischen und der japanischen Arbeitskraft beim Einkaufen von westlichen Maschinen thematisiert.
3.	Der dritte Absatz behandelt die Aufgabenbereiche und Bedingungen der Befugnis des Direktors und des Rechnungsprüfers der Schiffswerft. Die Unterlagen im Rechnungswesen sollen sowohl auf Japanisch als auch auf Französisch geschrieben werden. Das Inventar der Waren im Lager soll jedoch auf Japanisch geschrieben sein. Die Buchführung in Bezug auf die Fabrik soll anhand der Hinweise der französischen Meister durchgeführt werden.
4.	Der vierte Absatz beschreibt die Arbeitsbestimmung der französischen Arbeitskräfte: Dies umfasst die Anzahl der französischen Arbeitskräfte, die Bedingungen des Arbeitsvertrags, Verkehrsmittel für die Einreise nach Japan und deren Klassen, Erlaubnis der Mitnahme eines Familienmitglieds, das Gehalt während der Fahrt nach Japan und die Behandlung der kranken Mitarbeiter sowie die Arbeitszeit und ferner die Höhe des Lohns für die französischen Arbeitskräfte.
5.	Der fünfte Absatz bestimmt die Arbeitsbedingungen der japanischen Arbeitskräfte. Dazu zählen die Rekrutierungsregel, die Belohnungs- und Beförderungsregel sowie die Arbeitsregel für Werkarbeiter. Unter der Arbeitsregel für die Werkarbeiter werden ferner die gehorsame Haltung der Werkarbeiter gegenüber französischen Mitarbeitern, zehn Arbeitsstunden und Feiertage sowie die Maßnahmen bei einem Unfall durch den Fehler von Werkarbeitern bestimmt. Darüber hinaus wird in diesem Absatz ebenso vorgeschlagen, eine Schule für <i>gishi</i> (Ingenieure) und <i>gite</i> (Techniker) einzurichten. Das Auswahlverfahren, die Lernstoffe und die Unterrichtszeit der Ingenieur- und Werkmeisterkandidaten werden in diesem Absatz dargestellt.
6.	Der sechste Absatz bestimmt die Arten und die Qualitätssicherung der aus Frankreich einzuführenden Maschinen und Anlagen. Ferner werden der Hafen zur Annahme der Importwaren, die Zuständigen für die Transportversicherung und der Etat für die einzukaufenden Maschinen sowie Transport- und Reisekosten in diesem Absatz festgelegt.
7.	Der siebte Absatz behandelt die Regel zum Einkaufen der im Inland hergestellten Waren und zum Bebauen des Landes zur Einrichtung der Werkstatt und der Schiffswerft. Falls inländische Waren und Rohstoffe verwendet werden sollen, werden diese, ohne Ausnahme, von den Franzosen kontrolliert. Falls inländische Waren teurer als die ausländischen sind, werden die günstigeren bevorzugt eingekauft. Japanische Mitarbeiter sollen beim Errichten der Werkstätten und der Schiffswerft behilflich sein. Die Herstellung und Reparatur von Schiffen und Maschinen sollen die Aufgabe der Franzosen sein.
8.	Der achte Absatz bestimmt die Baukosten der Werkstatt in Yokohama, die einzusetzenden Bodenmaterialien für den Bau der Schiffswerft in Yokosuka und die zu errichtenden Gebäude. Ebenso werden die Aufgaben des japanischen Sondergesandten in Frankreich <i>en détail</i> beschrieben. Die Hauptaufgaben des Sondergesandten in Frankreich sind die Rekrutierung von <i>gishi</i> (Ingenieuren) und <i>kōshu</i> (technische Werkarbeiter), der Einkauf von Maschinen und Anlagen. Das Erlernen des groben Produktionsverfahrens in Schiffswerften in Frankreich sowie das Abschließen des Bauvertrags mit der französischen Regierung zählen dazu.

<p>Der Sondergesandte und seine Mitarbeiter sollen im Dezember 1865 aus Frankreich abreisen. Die Maschinen sollen bis März 1866 nach Japan gesendet werden. Der Direktor soll sich zu Beginn des Jahres 1867 mit seinen Aufgaben beim Bau befassen. Nachdem die Fabrik und die Reparaturwerkstatt fertig gebaut werden, beginnt der Direktor den Schiffsbaubetrieb. Im Jahre 1869 soll der Bau der Schiffswerft vollendet sein. Die Vollendung wird durch die Aufrichtung des Docks und der Werkstätten abgeschlossen.</p> <p>Zunächst wird die Werkstatt in Yokohama errichtet. Die Baukosten betragen 20.000 Dollar. Mit den Material- und Arbeitskosten sollen die Gesamtkosten im ersten Jahr 50.000 Dollar betragen. Während des Bauens der Werkstatt soll dann der Boden für die Schiffswerft in Yokosuka vorbereitet werden. Als nächstes werden zwei Wohnheime für die Arbeiter und zwei Werkstätten errichtet. Die Bodenmaterialien, wie vulkanische Asche und Felsen aus Hanaoka, sollen eingekauft werden.</p> <p>Der Direktor und der Herausgeber dieses Gründungskonzepts, Verny, sollen dem Sondergesandten in Toulon die Marine-Schiffswerft zeigen und ihm deren Produktionssystem erklären. Ein Bauleiter und ein Leiter des Rechnungswesens sollen zuerst in Frankreich rekrutiert werden. Sie entwickeln das Konzept der einzusetzenden Maschinen und schließen einen Herstellungsvertrag mit den Händlern ab. Die dafür entsprechenden Meister und Werkarbeiter sollen dabei rekrutiert werden. Diese Arbeitskräfte kommen mit den ersten eingekauften Maschinen zusammen nach Japan. Der Bauleiter kommt jedoch mit einem Dampfschiff früher in Japan an. Die erste Aufgabe soll der Bau eines Lagers für die Maschinen und eines Wohnheims für die französischen Arbeitskräfte sein.</p>
--

Anhang 2: Studien- und Einkaufsreise von Shibata Takenaka nach Frankreich und England (26.08.1865-19.01.1866) (zusammengefasst nach Shibata Takenaka nissai im: Numata / Matsuzawa 1974:S.261-476)

Datum	Ort	Besichtigte Unternehmen, Fabriken, Anlagen sowie Maschinen, bzw. sonstige Einrichtungen	Anmerkungen
25.06.1865	Edo	Nach Yokohama.	
27.06.1865	Yokohama	Abreise aus Japan mit dem englischen Postschiff <i>Nepal</i> .	
26.08.1865	Marseille	Ankunft in Frankreich.	
27.08.1865	Marseille	Treffen mit François Léon Verny.	
29.08.1865	Toulon	Marine-Schiffswerft: Takelwerk-Fertigung, Eisenhütte, Takelage-Lager, Schwimmdock.	
30.08.1865	Toulon	Marine-Schiffswerft: Eisenhütte (Werkzeugmaschinen-Fertigung, Kesselraum, Gießerei, Schmiede, Zeichnungsbüro, Reparaturwerkstatt), Patronenhülsenfabrik, mit Zement aufgeschüttetes Land am Meeresufer, Steinkohlelager, Geschützfabrik, Zeughaus, Gefängnis.	Shibata erhält einen Übersichtsplan (zwei Seiten) der Schiffswerft in Toulon.
31.08.1865	Toulon	Marine-Schiffswerft: Drehbank-Fertigung, Geschützlager, Zeughaus, Marine-Hospital, Fahrt mit dem kaiserlichen Dampfschiff <i>Eagle</i> .	Abendessen mit zwei Ingenieuren, einem Kapitänsleutnant der Artillerie und einem Artillerie-Unteroffizier.
01.09.1865	Toulon	Marine-Schiffswerft: Dock (außerhalb der Werft), Feuerwehr (Gerätelager), Bauholzlager, Maschinenfabrik, das kaiserliche Schiff <i>Eagle</i> .	Shibata erhält einen Übersichtsplan des besichtigten Docks und der dazu angehörigen Einrichtungen
02.09.1865	Marseille	Marine-Schiffswerft: Lagerhaus (40 Meter breit, 400 Meter lang und 27 Meter hoch; 7 Stockwerke aus Ziegelstein), Wasserpumpe, Kran, Fahrstuhl (mittels Wasserantrieb), Zolllager.	Shibata erhält einen Übersichtsplan (zwei Seiten) des Zolllagers
04.09.1865	Lyon	Eisenbrücke.	Treffen und Informationsaustausch mit Hida Hamagorō, der zu dieser Zeit zur Ausbildung an verschiedenen Maschinen in Holland weilte.
05.09.1865	Lyon	Besichtigung einer Weberei.	Shibata stellt fest, dass das Produktionssystem der Weberei sich von dem in Japan nicht besonders unterscheidet.
20.09.1865	Paris	Gießerei.	
21.09.1865	Paris	Staudamm in Ménilmontant.	
22.09.1865	Paris	Wald in Boulogne.	
23.09.1865	Paris	Messegelände.	

25.09.1865	Paris		Einstellungsgespräch mit dem Militärarzt Paul Amédée Ludovic Savatier
27.09.1865	Paris	Tiergarten, botanischer Garten.	Einstellungsgespräch mit dem Bauingenieur Lygner
29.09.1865	Paris		Einstellungsgespräch mit dem Ingenieurleutnant der Marine, Ferdinand Gautlin.
03.10.1865	Paris	<i>Panthéon</i> , Park in Monceau.	Hida kommt in Paris an (und bleibt bis 15.12.1865). Hida zeigt Shibata eine Liste der in Holland eingekauften Maschinen
09.10.1865	Paris	Abwasserkanal.	
10.10.1865	Paris	Zünder-Fabrik, <i>Notre Dame</i> .	Verny macht Anmerkungen zu den von Hida in Holland eingekauften Anlagen. Hida besucht mit Shibata eine Buchhandlung.
11.10.1865	Paris	Pulverfabrik.	Hida besichtigt mit Shibata die Pulverfabrik. Shibata und Hida entscheiden sich für den Kauf von Maschinen für die Pulverfabrikation in Holland.
20.10.1865	Paris	<i>Hôtel Royal des Invalides</i> (Invalidendom).	
31.10.1865	Paris		Shibata lässt sich von Verny über die von Hida eingekauften Maschinen und Anlagen beraten. Zwei von Hida eingestellte holländische Berater (ein Ingenieur und ein Bankier) kommen am 01.11. dazu.
03.11.1865	Brest	Marine-Arsenal: Säge- und Hobelabteilung mit Dampfantrieb im Keller, Drehbank-Fertigung, Dampfraum für Bauholz eines Schiffes, zwei Docks, der vermutlich größte Kran der Welt.	Shibata ist sehr beeindruckt vom Kran.
04.11.1865	Brest	Vormittag: Vier Schmiedewerkstätte (Nagelschmiede mit zwei Nagelmaschinen, die in einem Arbeitsgang 45 Nägel herstellen können, Beschussvorrichtungen für kleine Schusswaffen), eine Prüfungsstelle für die Kettenkraft, Waffenschmiede (Maschine zur Erzeugung der Züge in den Läufen), Geschützmiede (Maschine zur Erzeugung der Züge für die Geschützrohre), zwei Docks, Lagerhaus, Beschussvorrichtungsfertigung für Gewehre.	

		Nachmittag: Maschinenfabrik (Maschinenmontagewerkstatt, Schraubenwerkstatt), Gießerei (Flammofen, Trockenraum, Gussanderzeugung), Requisitenherstellungswerkstatt und Konstruktionsbüro, Gewehrfertigung, Dampfkessel-Fertigung, Werkzeuglagerhaus für die Innenausstattung eines Schiffes, Kran.	
05.11.1865	Brest	Zugbrücke mit Kran, Geschützbatterie (2 Kilometer lang), Leuchtturm (30 Meter hoch).	Shibata ist beeindruckt von der Größe des Leuchtturms.
06.11.1865	Brest	Takelwerk-Fabrik, Schmiedewerkstatt (mit Wiederverwertung von Altmetall).	
09.11.1865	Lorient	Marine-Schiffswerft: (Dock, mechanische Wasserpumpe für ein Dock, Schmiedewerkstatt zur Herstellung von Eisenplatten, Schrauben, Eisenstangen usw., mechanische Schmiede, Materialformung mit Maschinen, Spindelmaschine) und einer Fabrik für die Herstellung von Schiffszubehör.	
11.11.1865	Indre	Marinearsenal: Gießerei, Kalksteinlagerplatz, verschiedene Maschinen-Werkstätten, Lagerplatz für Barren, Blei, Dampfkessel usw., Schmiedewerkstatt für Nägel und Niete, Formerei, Kran und Zeichnungsbüro.	Im Vergleich zum Marinearsenal in Brest sei die Sorten der herzustellenden Anlagen und Maschinen gering, aber sehr massiv. Deshalb nehme die Fertigungsstätten in Indre mehr Fläche als in Brest ein.
13.11.1865	Saint-Nazaire	Private kleine Handelsschiffswerft: Dock, Schmiedewerkstatt, Holzwerkstatt.	Shibata erhält drei Fotos von der Schiffswerft und dem Dampfschiff. In der Schneiderei hält Shibata fest, dass dort zahlreiche Frauen arbeiten.
		Private Schiffswerft (für die Marine): Schmiedewerkstatt, Bauholzwerkstatt, Verpackungsstelle für Nahrungsmittel, Lagerhaus, Schneiderei für die Herstellung von Betten, Bettwäsche und Lappen, neu gebautes Postschiff mit 1.000 PS (<i>Nouveau Monde</i>), Zolllager, Dock, Hafendamm.	
14.11.1865	Nantes	Private Gießerei 1: Trockenraum, Schmelzofen, Gusseisen-Fertigung, Gussanderzeugung, Gewehrfertigung, Patronen, Nagelwerkstatt. Private Gießerei 2: Geschützgießerei (verschiedene große Maschinen).	
16.11.1865	Angoulême	Museum: alte Geräte, Fossilien, Pflanzen, Lebewesen. Marine-Geschützgießerei.	
17.11.1865	Châtellerault	Büchsenmacherei der französischen Regierung, Schießplatz, Säbel-Schmiede (Poliermaschine, Schleifmaschinen), Zeughaus.	
20.11.1865	Paris		Einstellungsgespräch mit dem Ingenieurleutnant zweiter Klasse der Brest-Schiffswerft Louis Mélingue
21.11.1865	Paris	Münze: Gießerei, Barrenherstellungsmaschinen, Stanzmaschinen, Schleiferei, Ofen, Waschanlagen, Schleifmaschinen. Gold- und Silber-Verchromungswerkstatt: Schmiede, Formenwerkstatt, Verchromungsmaschinen mit Strom, Schleifwerkstatt usw.	

25.11.1865	Essonne	Papierfabrik.	
27.11.1865	Essonne		Hida Hamagorō besucht in Begleitung von Verny eine Schule, in der Baupläne und der Modellbau eines Schiffes besichtigt werden konnten.
29.11.1865	Paris	Bergbauschule: Bohrmaschinen, Gusseisenverarbeitung, Konstruktionsbüro, Schule, Eisfabrik.	
30.11.1865	Paris		Hida besucht das Marineministerium und spricht mit dem Marineminister über die erdbebensichere Konstruktion des in Yokosuka geplanten Docks.
02.12.1865	Paris	Wasserversorgungssystem und Kanalisation (im Bau), Messegelände für die geplante Pariser Weltausstellung (1867).	
03.12.1865	Paris		Hida stellt fest, dass die benötigten Anlagen und Maschinen alle bestellt worden sind.
04.12.1865	Paris		Hida besichtigt das Wasserversorgungs- und Kanalisationssystem
05.12.1865	Paris		Hida kehrt nach Holland zurück.
08.12.1865		Abreise nach England.	
18.12.1865	London	Marine-Schiffswerft in Woolwich: Kran, Kesselraum, Takelwerk-Werkstatt, Segelwerk-Werkstatt, Lagerhaus, mehrere Docks, Bohrer usw.	Shibata erhält von einem Maschinenbauingenieur zwei Konstruktionsbücher des Bohrers.
19.12.1865	London	Zeitungsdruckerei <i>The Times</i> : Druckmaschinen, Banknotendruckerei, Münze.	
20.12.1865	London	Geschützgießerei in Greenwich. London Docks: Zolllager, Zugbrücke.	
21.12.1865	Chelsea	Chelsea-Soldatenhospital, U-Bahn in Chelsea.	
22.12.1865	Portsmouth	Marine-Schiffswerft: Docks, Besichtigung des Inneren eines im Bau befindlichen Schiffes aus Stahl.	

23.12.1865	Portsmouth	Marine-Schiffswerft: Takelwerk-Werkstatt: Spindelmaschine, Schleif- und Hobelmaschinen, Dampfkessel, Schmelzofen, Gießerei, Luftkammer, Schmiede, Gusseisenlager, Gusseisen-Fertigung, Anlagen zur Herstellung von kleinen Vorrichtungen im Schiff, Dampfhammer. Geschützbatterie: Stahlschiff, Panzerschiff (<i>Minotaur</i>) mit doppelwandigem Schiffskörper.	Einladung eines Bau-Ingenieurs erster Klasse der Infanterie, der anhand eines Plans die Schiffswerft näher erklärt.
25.12.1865	Portsmouth	Pferdeställe für die Kavallerie und Kutschpferde. Geschützbatterie: Kanonen, Gefängnis, Pulverlager, Fähre.	
27.12.1865	Plymouth	Wellenbrecher, Eisenbahnbrücke (<i>The Royal Albert Bridge</i>). Keyham-Schiffswerft: Docks etc.	
28.12.1865	London		Hida besucht gemeinsam mit einem holländischen Maschinenbau-Ingenieur Shibata in London wegen der fehlenden Transportkosten für die eingekauften Maschinen.
29.12.1865	London	<i>Westminster Abbey</i> , Parlament (verschiedene Räumlichkeiten).	Hida fährt wieder nach Holland zurück.
30.12.1865	London	Gefängnis (<i>The Millbank Penitentiary</i>). Schwertschmiede: eine Qualitätsprüfmaschine für Schwerter.	
01.01.1866	Ipswich	Fabrik für landwirtschaftliche Geräte: Schmiede, Gießerei, Lager, Dampftraktor, Kartoffelerntemaschine, Heu-Schneidemaschine usw. Zementfabrik.	Shibata ist überrascht von der Zementherstellung.
02.01.1866	Kensington	<i>Victoria and Albert Museum</i> , Messegelände, zwei Ausbildungsstätten für Schwert- und Kampfkunst.	
04.01.1866	Abreise nach Frankreich	Ankunft in Paris.	Verny holt Shibata vom Bahnhof ab. Sie treffen sich zum gemeinsamen Essen.
05.01.1866	Paris		Einstellungsgespräch mit Émile de Mongolfier. Ein Ingenieur der Brest-Schiffswerft bringt 15 Fotos der Schiffswerft.
09.01.1866	Paris	Gobelins-Manufaktur.	
10.01.1866	Paris	Nationalbibliothek.	
11.01.1866	Paris		Shibata lädt sechs zur Einstellung in der Yokosuka-Schiffswerft vorgesehene Ingenieure (Verny, Gautlin, Lygner, Mercier, Mélingue, Mongolfier) zum Abendessen ein.

12.01.1866	Paris		Shibata erhält zehn Konstruktionspläne der gekauften Maschinen. Hida kommt in Paris an. Shibata erhält eine Nachricht vom französischen Marineministerium, dass ein Schwimmdock für Yokosuka wegen der häufigen Erdbeben nicht geeignet ist.
16.01.1866	Le Creusot	Le Creusot-Gießerei von Joseph Eugène Schneider: verschiedene Maschinen Steinkohlenverarbeitung: Schmelzofen, Ofenkammer, Ventilator für die Luftzufuhr Eisenhütte: Herstellung von Barren und Eisenplatten, Maschinenwerkstatt. Marine-Maschinenbauwerkstatt: Besichtigung der Fertigung der von Shibata bestellten Maschinen.	Shibata stellt fest, dass die Eisenhütte mit Maschinen überfüllt ist.
19.01.1866	Marseille	Abreise aus Frankreich.	Hida und drei eingestellten Franzosen (Lygner, Dumond, Bastien) fahren mit Shibata nach Japan.
12.03.1866	Yokohama	Ankunft in Japan.	
14.03.1866	Yokohama	Cachon (Leiter der Französischen Schule zu Yokohama) lädt Shibata zum Frühstück ein. Dort trifft er Kawakatsu Hikari (Inspektor der Französischen Schule zu Yokohama).	
15.03.1866	Yokohama	Besichtigung der Yokohama-Schiffswerft und des Wohnheims der Schüler der Französischen Schule zu Yokohama.	
16.03.1866	Yokosuka	Shibata besichtigt die Baustelle der Yokosuka-Schiffswerft mit Admiral und Ingenieur Lygner.	

Anhang 3: Curriculum Vergleich (zusammengestellt nach Comberousse 1879:262-264, A9; Pfamatter 1997:200; Horiuchi 1997:174; 242; 245)

	Fächer	École polytechnique (1861)	École Centrale (1870)	École d'application du génie maritime (1872)	École de maistrance (1868)	kōsha (1876)	shokkō gakkō (1876)
Mathematik	Analysis (Analyse mathématique)	24	30			* (Differential- und Integralrechnung)	
	Grundlagen der Mathematik (Algebra usw.)				140	*	*
	Praktische Mathematik				65		
Chemie	Chemie	19	60		*	*	*
	Industrielle Chemie		60				
	Chemie für Technologie		30				
Geometrie	Darstellende Geometrie	20	60		45	*	*
	Geometrie				70	(Trigonometrie)	*
	Konstruktionszeichnung				440	*	
Maschinenbau	Mechanik	25	150		75	*	*
	Konstruktion der Maschine		115				
	Kinematik		24				
	Elemente der Maschinen		20			*	*
	Dampfmaschinenkunde		35	50	50	*	*(Wahlfach)
Physik	Physik	19	60		*	*	*
	Metallurgie		80				
	Thermodynamik			12			
	Materialdynamik			35		*	

	Materialwiderstandslehre		24			*	
	Industrielle Physik		45				
Sprache	Französisch (Japanisch)	16			120	*	*
	Fremdsprache	16				*	*
	Chinesisch					*	
	Übersetzungskurs					*	
(Schiff-)Bauingenieurwesen	Architektur	12	10			*	
	Technologie allgemein			48	50	*	
	Schiffbautechnologie			50		*	
	Schiffsingenieurwesen			46		*	*(Wahlfach)
	Takelagekunde				55		*(Wahlfach)
	Vermessungslehre (Géodésie)	10					
	Hygiene		* (bis 1871)		*		*
	Zeichnen	16				*	*
	Kompasskunde			8			
Geschichte	Europäische Geschichte					*	
Geologie	Mineralogie und Geologie		30				
	Physiologie und Naturkunde		20			*	
Geographie	Weltgeographie					*	
	Japanische Geographie					*	

Wirtschafts- und Industriewesen	Buchführung			10	35		
	Rechtswissenschaften und industrielle Ökonomie		25				
	Industriewesen (Produktionsmaterial, -anlagen sowie -prozess)				*		
	Öffentliche Unternehmung		60				
	Zivilingenieurwissenschaften (<i>Constructions civiles</i>)		60				
Marine	Marinewesen		25				
	See-Artillerie			16		*	
	Festungsbau	6					
Minen- kunde	Exploitation der Minen		40				
Praxis	Praktikum vor Ort		* (Besichtigung und Praktikum in einer Fabrik)	* (im Sommersemester)	* (vor- od. nachmittags)	* (Besichtigung und Praktikum in einer Fabrik)	* (vor- od. nachmittags)

Die mit dem Sternzeichen (*) markierte Fächer unter der *École de maistrance* waren die in dem Fach Technologie Allgemein veranstalteten Fächer.

Die mit dem Sternzeichen (*) markierten Kästen unter der *kōsha* und *shokkō gakkō* waren die veranstalteten Unterrichtsfächer, deren Unterrichtsstunden nicht definierbar waren.

Anhang 4: Die Ränge vom technischen Personal des öffentlichen Dienstes und das Monatsgehalt (zusammengestellt nach: Yokosuka kaigun kōshō 1973b:89; 69)

Name des Beamten-ranges	<i>Sōnin-kan</i>	<i>Hannin-kan</i>	<i>Tōgai-ri (Kōshu)</i>
Qualifikations-rang und Monatsgehalt	1. Gikan (200Yen)	1. Ittō-shi (60 Yen)	1. Ittō-kōshu (9 bis 10 Yen)
	2. Dai shō-shi (150 Yen)	2. Nitō-shi (50 Yen)	2. Nitō-kōshu (7 bis 8 Yen)
	3. Chū shō-shi (100 Yen)	3. Santō-shi (45 Yen)	3. Santō-kōshu (5 bis 6 Yen)
	4. Shō shō-shi (80 Yen)	4. Yontō-shi (40 Yen)	4. Yontō-kōshu (3 bis 4 Yen)
		5. Gotō-shi (35 Yen)	5. Kōshu-ho
		6. Ittō kōchō (30 Yen)	
		7. Ntō kōchō (25 Yen)	
		8. Santō kōchō (20 Yen)	
		9. Yontō kōchō (15 Yen)	
		10. Gotō kōchō (10 Yen)	

Anhang 5: In der Yokosuka-Schiffswerft eingestellte französische Fachkräfte (Zusammengestellt nach Sawa 1982:110-131; Yokosuka kaigun kōshō 1973a:75-78)

Nr.	Name	Beruf	Position	Zeitraum der Beschäftigung in der Yokosuka-Schiffswerft	Beschäftigungsdauer in der Yokosuka-Schiffswerft (Jahre)	Einstiegs-Monatsgehalt (Dollar)	Monatsgehalt bei Ausgang (Dollar)	In Yen erhaltenes Monatsgehalt (Yen)	Vorherige Arbeitsstelle	Vorheriger Beruf
1	Verny, François Léonce	Marineingenieur	Direktor	01.09.1865 - 31.12.1875	9,5	833,33			Ningpo in China	Ingenieur des Projekts der französischen Marine
2	Mélingue, Louis	Zeichner	Meister	01.11.1865 - 01.11.1869	4	225			Brest Marine-Schiffswerft	Ingenieur der zweiten Klasse
3	Lygner	Zivilingenieur	Abteilungsleiter	18.11.1865 - 18.11.1869	4	400				
4	Mercier, Pierre Louis	Buchhalter	Abteilungsleiter	18.11.1865 - 18.11.1869 19.11.1869 - 31.12.1870	5	270	300		Brest Marine-Schiffswerft	Buchhalter
5	Deniel, Auguste Armand	Schiffszimmermann	Lehrer	25.11.1865 - 25.11.1869 26.11.1869 - 26.11.1871	6	60	120		Brest Marine-Schiffswerft	Schiffszimmermann
6	Savatier, Paul Amedee Ludovic	Arzt		01.12.1865 - 08.12.1869	4	416,66			Rocheport Marine-Schiffswerft	Arzt der ersten Klasse
7	Gautlin, Ferdinand	Mechaniker	Abteilungsleiter	08.12.1865 - 01.09.1870	4	400	450		Indre Marinearsenal	Marineingenieur der ersten Klasse
8	Mongolfier, Émile de	Buchhalter	Abteilungsleiter (Lehrer)	22.12.1865 - 22.12.1869	6	90	250			

				03.12.1871 - 06.01.1874						
9	Dumond, Jacques	Maurer	Meister	12.01.1866 - 01.12.1870 13.01.1870 - 13.01.1871	5	145	170		Toulon Marine- Schiffswerft	Maurer, Meister
10	Liccioni, Antoine	Takelagebauer	Meister	19.01.1866 - 19.01.1870 19.01.1870 - 01.04.1872 03.04.1872 - 01.04.1873	7	80	150		Marseille Marine- Schiffswerft	Matrose, Meister
11	Bastien, Edmond Auguste	Schiffs- zimmermann / Zeichner		19.01.1866 - 19.01.1870 ???.01.1872 - ???.08.1872 (Toioka Weberfabrik) 05.04.1875 - ???.???.1879 (Industriemi- nisterium)	4	75		150 Yen	Cherbourg Marine- Schiffswerft	Schiffs- zimmermann
12	Harel, Pierre	Gießer	Meister	29.01.1866 - 29.01.1870	4	150	160		Indre Marinearsenal	Gießer
13	Boel	Buchhalter / Chemiker	Abteilungs- leiter (Lehrer)	01.02.1866 - 01.02.1870	4	100	150		Brest Marine- Schiffswerft	Chemiker
14	Joffret, Jean Baptiste	Zeichner		01.02.1866 - 01.02.1870	5	75	125		Toulon Marine- Schiffswerft	Zeichner

				02.02.1870 - 02.02.1871						
15	Guillemin, Eugène	Schleifer	Meister	12.02.1866 - 15.02.1870	4	130	160		Indre Marinearsenal	Mechaniker
16	Mange, Léostic Félix	Mechaniker	Vize-Meister	15.02.1866 - 15.02.1870 16.02.1870 - 15.02.1872 15.02.1872- 14.02.1874 14.04.1876 - 14.04.1878		100	153		Toulon Marine- Schiffswerft	Mechaniker Vize-Meister
17	Davis, Ferdinand Philippe	Kesselschmied	Meister	09.03.1866 - 09.03.1870	4	150	160		Indre Marinearsenal	Gießer
18	Léostic, Gabriel	Schiffs- zimmermann	Meister	15.03.1866 - 15.03.1870 16.03.1870 - 16.03.1871 15.03.1872 - 15.03.1873	6	120	165		Brest Marine- Schiffswerft	Schiffs- zimmermann
19	Pont, Jean François Marie	Schiffs- zimmermann		15.03.1866 - 15.03.1870 16.03.1870 - 16.03.1871	5	60	75		Brest Marine- Schiffswerft	Schiffs- zimmermann
20	Cordenner, Guillaume Marie	Abdichter		15.03.1866 - 15.03.1870 16.03.1870 - 16.03.1871	5	60	95		Brest Marine- Schiffswerft	Abdichter

21	Leuérat, Jean	Kesselschmied		20.03.1866 - 20.03.1870	4	90	110		Indre Marinearsenal	Kesselschmied
22	Souder, Victor	Kesselschmied		20.03.1866 - 20.03.1870 21.03.1870 - 20.03.1871	5	75	85		Indre Marinearsenal	Kesselschmied
23	Constantin, François Félix	Kesselschmied		01.04.1866 - 01.04.1870	4	100	105		Brest Marine- Schiffswerft	Kesselschmied- Vizemeister
24	Troter, Maturin Joseph, le	Schmied	Meister	01.04.1866 - 01.04.1870 02.04.1870 - 02.04.1871 13.04.1871 - 01.04.1872 01.04.1872 - 01.04.1874	8	150	165		Lorient Marine- Schiffswerft	Schmiede- meister
25	Hérisson, Pierre Alphonse	Schmied	Meister	01.04.1866 - ?		90	95		Cherbourg Marine- Schiffswerft	Schmied
26	Villard, Alfred	Takelagebauer	Meister	01.04.1866 - 01.04.1870 02.04.1870 - 02.04.1871	5	90	120		Cherbourg Marine- Schiffswerft	Takelagemeister
27	Chap(p)é, Michel	Schleifer		01.04.1866 - 01.04.1870 16.04.1870 - 15.04.1871 ? - 04.03.1872	7	75	100		Indre Marinearsenal	Schleifer

				04.03.1872 - 01.04.1873						
28	Pellicot, Joséphé	Maurer		01.04.1866 - 01.04.1870	4	80	90		Toulon Marine- Schiffswerft	Maurer
29	Crénom, Julien	Schleifer		01.04.1866 - 01.04.1870	4	75	100		Indre Marinearsenal	Schleifer
30	Salanu Jean François	Schmied		01.04.1866 - 01.04.1870	4	75	95		Brest Marine- Schiffswerft	Schmied
31	Michaud, Germain	Schmied		01.04.1866 - 01.04.1870 02.04.1870 - 02.04.1871 ? - 01.04.1872 01.04.1872 - 01.04.1873	7	75	100		Brest Marine- Schiffswerft	Schmied
32	Anquetil, Théodore	Steinmetz	Meister	15.04.1866 - 15.04.1870 16.04.1870 - 16.04.1871 unbekannt - 16.03.1872	6	75	150		Cherbourg Marine- Schiffswerft	Steinmetzmeister
33	Eudes, Victor	Maurer	Meister	15.04.1866 - 15.04.1870	4	75	105		Cherbourg Marine- Schiffswerft	Maurermeister
34	Brun, François Joseph, le	Gießer		15.04.1866 - 15.04.1870	4	75	100		Cherbourg Marine- Schiffswerft	Gießer

35	Gerdran, Gabriel	Verzierer		15.04.1866 - 15.04.1870	4	75	80		Brest Marine- Schiffswerft	Verzierer
36	Flock, Prosper	Kesselschmied		15.04.1866 - 15.04.1870	4	75	80		Brest Marine- Schiffswerft	Kesselschmied
37	Bazen, Hyppolite Antoine	Schleifer		15.04.1866 - 13.02.1869	3	75	85		Brest Marine- Schiffswerft	Schleifer
38	Gupeau, Jérôme Joseph	Gießer		15.04.1866 - ? Ab 1870 bei der Yokohama- Schiffswerft	4	75	80		Nantes private Gießerei	Gießer
39	Colas, Joseph Jean	Kesselschmied		15.04.1866 - 15.04.1870 16.04.1870 - 16.04.1871	5	75	100		Indre Marinearsenal	Kesselschmied
40	Michel	Modelltischler		15.04.1866 - ? 31.01.1870 - 15.04.1870 (Yokohama- Schiffswerft) 04.09.1872 - 04.09.1874	6	75	100			Modelltischler
41	Dorel	Hilfskraft		01.08.1866 - ?		60				
42	Florent, Louis Felix	Zivilingenieur	Abteilungs- leiter	01.09.1866 - 01.09.1870 02.09.1870 - 02.09.1871	6	400		500 Yen	Paris Leuchtturm- Amt	Zivilingenieur

				01.11.1871 - 31.10.1873						
				01.11.1873 - 14.04.1874 (Industriemi- nisterium)						
43	De Sprague	Zeichner		16.10.1869 - ??.05.1870	0,5	130	200			
44	Angeline	Maurer	Meister	20.02.1867 - 04.09.1870	3,5	55	60			
45	Le Boucher, Paul	Mechaniker		11.06.1867 - 26.01.1871	3,5	55				
46	Luciani	Mechaniker		16.04.1868 - 16.04.1870 16.04.1870 - 19.11.1870	2,5	55	65			
47	Bazen	Schleifer (Lehrlinge)		23.02.1869 - ?		30				
48	Savatier	Mechaniker		13.02.1869 - ?		55	80			
49	Thibaudier, Jules César Claude	Marineingenieur	Vize- Direktor	21.04.1869 - 31.03.1877	8	600				
50	Dubois, Charles François	Schleifer	Meister	01.11.1869 - 10.11.1873 10.11.1873 - 15.01.1875	5	150	165			
51	Girard, Victor Louis	Gießer		10.11.1869 - 10.11.1873		150	165			
52	Capitaine,	Schleifer		10.11.1869 -	5,5	80	100			

	Adrien Alexandre			15.01.1872 15.01.1872 - 17.12.1872 15.01.1873 - 01.06.1875						
53	Provost, Joseph Allain	Schiffs- zimmerman	Meister	10.11.1869 - 15.01.1872 15.01.1872 - 17.12.1872 15.01.1873 - 01.03.1877	7	120	140			
54	Hébert	Kesselschmied		10.11.1869 - 10.11.1871		85				
55	Kermarec	Kesselschmied	Meister	10.11.1869 - 15.01.1872 15.01.1872 - 17.12.1872 15.01.1873 - 18.06.1873	3,5	135	150			
56	Legall, Alexandre Aristide	Modelltischler		10.11.1869 - 15.01.1872 15.01.1872 - 17.12.1872	3	80	100			
57	François, Pierre Oscar	Lagerverwalter / Mechaniker	Abteilungs- leiter	11.05.1870 - 11.05.1871 30.05.1871 - 01.05.1873	7	150	350	120 - 150 Yen		

			Sprachlehrer	01.05.1873 - 01.05.1877 01.04.1892 - 31.03.1893 01.04.1893 - ? (Kriegs- ministerium, Militär- akademie, Kadetten- schule)						
58	Huhole	Kesselschmied		01.05.1870 - ?		65				
59	La Ber	Takelagebauer	Meister	10.04.1870 - ?		100				
60	Even	Gießer		07.05.1871 - 07.05.1874 24.01.1873 - ? (Yokohama- Schiffswerft)	3	100				
61	Fautrat, Émile Hippolite Eugène	Zeichner	Meister (Lehrer)	29.07.1871 - 29.07.1874 31.07.1875 - 31.07.1876 06.07.1876 - 06.07.1877 06.07.1877 - 06.12.1877	5,5	120	150			
62	Hermet	Abdichter		unbekannt						

63	Maurice, Vern(e)y	Sekretär		04.12.1871 - 09.03.1876	4	60	70			
64	Caille, Jean Marie	Zivilingenieur / Maurer	Meister	13.01.1872 - 13.01.1873 13.01.1873 - 13.01.1875 13.01.1875 - 09.01.1877	5	150				
65	Join, Marie Pierre	Kesselschmied		13.01.1872 - 13.01.1873 13.01.1873 - 13.01.1878	6	90	100			
66	Florent, Vincent Clément	Zivilingenieur	Abteilungs- leiter	02.02.1872 - 01.02.1874 01.02.1874 - 01.02.1877 01.02.1877 - 30.09.1879 (Industriemi- nisterium)	5	350		450 Yen		
67	Mailhet, François Eugene	Arzt		02.02.1872 - 30.10.1873 01.12.1872 - 31.12.1875 (Tomioka Weber- fabrik) 02.10.1874 - 26.10.1875	1	250				

				(Tōkyō kaisei gakkō) 01.1.1875 - 30.04.1880 (Ikuno Silbermine)						
68	Lourent, François	Lehrer in der Kōsha	Lehrer	??.01.1872 - 21.02.1873 02.02.1874 - 31.12.1874	1	150				
69	Bonneville, Léopold	Wache		05.06.1872 - 07.12.1874	1,5	80				
70	Quillien, François Marie	Abdichter		18.06.1872 - 31.12.1874	1,5	80				
71	Le Hérisson	Stahlverarbeiter		29.09.1872 - 29.12.1872	0,5	400				
72	Bourshal	Arzt		03.12.1872 - 26.01.1873	1	250				
73	Borne	Arzt		??.02.1873 - ?		33,33				
74	Bretonnière, Jean Paul	Dreher	Meister	24.07.1873 - 12.10.1874	1	90				
75	Davis, Ferdinand Philippe	Schiffs- zimmermann		24.07.1873 - 25.11.1877	4	150				
76	Berger (François)	Kesselschmied		14.10.1873 - 27.05.1878	4,5	150				
77	Sarda, Paul	Lehrkraft für Maschinenbau und Chemie sowie	Lehrer	17.10.1873 - 08.11.1876 12.06.1877 -	3	200	325			

		Mathematik		25.12.1877 (Tōkyō Universität)						
78	Fabre	Zeichner	Meister	04.11.1873 - 04.11.1876	3	150				
79	Vanier, Alexis Désiré	Schmied	Lehrer	01.12.1873 - 09.01.1877	3	150				
80	Grandmon- tagne, Edouard	Gießer		01.12.1873 - 01.03.1876	2	150				
81	Jouet, E.	Zivilingenieur	Zivil- ingenieur	01.05.1874 - 01.05.1877 01.05.1877 - 01.05.1879 01.05.1879 - 01.05.1880	6	300		350 Yen		
82	Monot, (Yves Monat?)	Takelagebauer		27.05.1874 - 01.05.1877	3	120				
83	Alouis, Jean Simon Charles	Verzierer		28.05.1874 - 28.05.1876 28.05.1876 - 27.05.1878	4	100	120			
84	Brun	Wache (Lehrlinge)		18.06.1874 - 01.03.1877	3	10		33 Yen		
85	Dupont, Émile	Bauholz- ingenieur	Vize- Direktor Lehrer	04.11.1874 - 04.11.1877 03.10.1876 - 02.09.1877 (Lehrkraft für <i>Kōsha</i>)	3	400	540			
86	Roché,	Takelagebauer		29.11.1874 -	3	120				

	Jean François			02.12.1877						
87	Canal, L.	Lehrkraft	Lehrer	13.01.1875 - 13.01.1877	2	120	150			
88	Havard, Jules Jean	Abdichter	Meister Lehrer	13.01.1875 - 13.01.1878	3	80	100			
89	Marie, Adolphe Jean	Modelltischler	Meister Lehrer	13.01.1875 - 13.01.1878	3	80	100			
90	Charles, Alphonse Émile	Schleifer		13.09.1875 - 27.05.1878	2,5	90				
91	Vidal, Jean Paul Isidole	Arzt		01.01.1873 - 30.06.1873 (Eingestellt bei Hayashi Kinji) 15.05.1873 - 15.05.1874 (Eingestellt bei Suzuki Chōzō) ??.07.1874 - ??.12.1875 (Tomioka Weber- fabrik) 25.02.1876 - 27.04.1878 (Marine- ministerium)	2			150 - 250 Yen		
92	Lucas, Michel	Schleifer		18.03.1876 - 18.03.1878	2	150				

	Etienne									
93	Nicolas, Guillaume Maris	Gießer		18.03.1876 - 18.03.1878	2	150				
94	Dagron, Gustave Charles	Militärmusik- lehrer		17.05.1872 - ???.?.1883 (Kriegs- ministerium / ab 1878 auch Marine- ministerium)	5			150 - 215 Yen		
95	Bertin, Louis Émile	Schiffbau- ingenieur		02.02.1886 - 01.02.1889 02.02.1889 - 01.02.1890 (Marine- ministerium / Kriegs- schiff- ministerium)	4			1833 Yen		
96	Guedon	Zeichner		20.01.1888 - 18.01.1891 (Yokosuka Ver- teidigungs- ministerium / Kriegs- schiff- ministerium)	3			200 Yen		
97	Modest	Zeichner		20.01.1888 - 18.01.1891 (Yokosuka Ver- teidigungs- ministerium)	3			150 Yen		

				ministerium / Kriegsschiff ministerium)							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Liste der Schriftzeichen

Liste 1: Japanisches Sachregister

Umschrift	Kanji
ainoko-sen	合いの子船
bakufu	幕府
bakuhan	幕藩
bakumatsu	幕末
Bansho shirabe-sho	蕃書調所
Bunkyū ken-ō shisetsu-dan	文久遣欧使節団
Chien-kan	致遠館
Chinju-fu	鎮守府
chiyoda-gata	千代田型
chokkatsu-chi	直轄地
chokunin-kan	勅任官
Chōshū	長州
Daigaku	大学
Daigaku nankō	大学南校
denshū-gakari	伝習係
denshū-sei	伝習生
Dōsei-kan	道濟館
dotera	どてら
Edo Igaku-kann	江戸医学館
Edo no hana	江戸の華
Eigaku-sho	英学所
eigyō shihai-nin	営業支配人

fudai	譜代
fukoku kyōhei	富国強兵
furansu-gaku	フランス学
Furansu-go denshū-sho	フランス語伝習所
Furansu-go gakkō	フランス語学校
Furansu jihan	拂郎察辞範
gaikoku bugyō	外国奉行
gakumon no susume	学問のすすめ
gaku-sei	学制
gijutsu denshū-sei	技術伝習生
gijutsu kanri	技術官吏
gikō	技工
gishi	技師
gite	技手
Gogaku-sho	語学所
gundai	郡代
Gunkan-gumi	軍艦組
hakama	袴
Hakodate Gakumon-jo	函館学問所
han	藩
han-kō	藩校
hannin-kan	判任官
haori	羽織
harakiri	腹切

Hashinodate	橋立
Heigaku-ryō	兵学寮
heiki no dokuritsu	兵器の独立
hohei	歩兵
Hyōbu-shō	兵部省
ie	家
Igaku-kan	医学館
iroha	いろは
Ishikawajima	石川島
Itsukushima	厳島
Jitsujō-in shoki	実成院書記
jukuren kō-sha	熟練工者
jukutatsu shita	熟達した
jūtai	銃隊
Kaga	加賀
Kagoshima	鹿児島
Kaigun dai-gakkō	海軍大学校
Kaigun gijutsu kaigi giin	海軍技術会議議員
kaigun kafu	海軍火夫
Kaigun kikan gakkō fuzoku gite renshū-jo	海軍機関学校附属技手練習所
Kaigun kōbun ruisan	海軍公文類纂
kaigun kōfu	海軍工夫
Kaigun kōshō sō kantoku-kan	海軍工廠総監督官
Kaigun seito	海軍生徒
Kaigun-shō komon	海軍省顧問
Kaigun shusen-ryō	海軍主船寮

Kaigun zōsen daikan	海軍造船大監
Kaigun zōsen-kō gakkō	海軍造船工学校
Kaigun zōsen-kō renshū-jo	海軍造船工練習所
kaikei-gaku	会計学
Kaisei-sho (Kaisei-jo)	開成所
kakae-shokunin	抱え職人
Kanagawa ken-ritsu Kan-Ei-Futsu gakkō	神奈川県立漢英仏学校
kangaku	漢学
Kan-sei honbu-tsuki choku-nin	艦政本部付勅任
katakana	片仮名
Katsushiro	葛城
Keibu-kan	経武館
Keiō	慶応
kenchiku-ka	建築課
kihei	騎兵
kikai-gata	機械方
ki-tetsu kōzō-sen	木鉄交造船
Kōbu dai-gakkō	工部大学校
Kōbu-shō	工部省
kōfu	工夫
Kōkotsu tetsukawa-sen	鋼骨鉄皮船
kokugaku	国学
kokutai	国体
Kōsha	覺舎
Kōsha dai ichi bunsha	覺舎第一分舎
kōshu	工手

kumigashira	組頭
kyō-kō	郷校
Matsushima	松島
Meiji	明治
meikō	名工
Meirin-dō	明倫堂
Minbu-shō	民部省
Mitsubishi Tōkyō UFJ ginkō	三菱東京UFJ銀行
Nagasaki	長崎
Narutaki-juku	鳴滝塾
Nihon ginkō	日本銀行
nui-kugi	縫釘
Numazu heigakkō	沼津兵学校
oyakata	親方
o-yatoi Furansu-jin	お雇いフランス人
ri	理
rikugun	陸軍
Rikugun yōnen gaakkō	陸軍幼年学校
risshi	立志
risshin	立身
Saga	佐賀
Saikoku risshi-hen	西国立志編
Sanhei denshū-sho	三兵伝習所
Sasebo	佐世保
sashizu-yaku	指図役
Satsuma	薩摩
Seiki	清輝

Seitetsujo-gakkō	製鉄所学校
Seiyō igaku-sho	西洋医学所
Sekigahara	関ヶ原
sekitan chōsa iin	石炭調査委員
Senshū daigaku	専修大学
Senshū gakkō	専修学校
shirabayaku	調役
shitsumon-sei	質問生
shō-jō	少丞
Shojutsu chō-sho	諸術調所
shoki gijutsu-sha	初期技術者
shokkō	職工
Shokkō gakkō	職工学校
Shokkō kōsha	職工覺舎
Shokkō renshū-jo	職工練習所
shokkō-chō	職工長
shokusan kōgyō	殖産興業
shomin	庶民
Shusen-ryō	主船寮
shushi-gaku	朱子学
shussi	出仕
sōnin-kan	奏任官
sonnō-jōi	尊皇攘夷
Sōyū-kan	壮猶館
Tatsuri-dō	達理堂
Teikoku daigaku kōka	帝国大学工科
Teikoku Daigaku Kōka Daigaku	帝国大学工科大学

Tekkotsu kikawa-sen	鉄骨木皮船
tepei	撤兵
terakoya	寺子屋
Tōkyō kaisei gakkō	東京開成学校
Tōkyō meikō kagami	東京名工鑑
Tōkyō shokkō gakkō	東京職工学校
Tōkyō Teikoku Daigaku	東京帝国大学
Tomioka seishi-jō	富岡製糸場
tozama daimyō	外様大名
Uruga	浦賀
Wa-Futsu-jisho	和仏辞書
Wa-Futsu-Ran taiyaku gorin	和仏蘭対訳語林
wa-gaku	和学
wa-san	和算
wakon yōsai	和魂洋才
Yaeyama	八重山
yamato-gata	大和型
yōgaku-juku	洋学塾
Yokohama shōkin ginkō	横浜正金銀行
Yokosuka kaigun senshō-shi	横須賀海軍船廠史
Yokosuka Kaigun zōsen-shō-chō dairi	横須賀海軍造船廠長代理
yoseba ninsoku	寄場人足
Zōsen-bu zōsen-kachō	造船部造船課長
Zōsen-kō gakkō	造船工学校

Liste 2: Liste der japanischen Personennamen

Umschrift	Kanji
Akamatsu Noriyoshi	赤松則良
Amamiya Keijirō	雨宮敬次郎
Asano Ujisuke	浅野氏祐
Baba Genjūrō	馬田源十郎
Hashi Sotojirō	土師外次郎
Fukuchi Genichirō	福地源一郎
Fukushima Atsuhira	福島篤平
Fukuzawa Yukichi	福沢諭吉
Fuse Genkichirō	布施鉉吉郎
Haneta Tsunesaburō	羽田恒三郎
Harada Kanpei	原田貫平
Hida Hamagorō	肥田浜五郎
Hirai Seijirō	平井晴二郎
Horikoshi Tsunojirō	堀越角次郎
Hosoya Yasutarō	細谷安太郎
Iida Kumakichi	飯田熊吉
Ikeda Nagaoki	池田長発
Imamura Kinbei	今村金兵衛
Inagaki Kitazō	稲垣喜多造
Ishibashi Jozaemon	石橋助左衛門
Ishiguro Isoji	石黒五十二
Ishiguro Shūtarō	石黒周太郎
Ishiguro Tetsugorō	石黒鉄五郎
Itō Genboku	伊藤玄朴

Itō Hirobumi	伊藤博文
Itō Sakae	伊藤栄
Iwakura Tomomi	岩倉具視
Iwase Yoshirō	岩瀬芳郎
Katō Eikichi	加藤栄吉
Katsu Kaishū	勝海舟
Katsume Sumiyuki	勝目純之
Kawai Sutekichi	河合捨吉
Kawashima Chūnosuke	川島忠之助
Kawashima Okuroku	川島奥六
Kōno Seiichirō	廣野精一郎
Kumagai Naotaka	熊谷直孝
Kurimoto Sebei (Joun)	栗本瀬兵衛(鋤雲)
Kurokawa Yūkuma	黒川勇熊
Maeda Toshiie	前田利家
Matsukata Masayoshi	松方正義
Matsumoto Kichirobei	松本吉郎兵衛
Matsumura Rokurō	松村六郎
Matsunaga Fukunosuke	松永福之助
Miyahara Genjirō	宮原二郎
Miyake Fukuichi	三宅復一
Moriyama Einosuke	森山栄之助
Motoki Shōzaemon	本木庄左衛門
Murakami Hidetoshi	村上英俊
Murano Hōsuke	村野報介

Nagano Keijirō	長野桂次郎
Nakagami Hanjirō	中神伴次郎
Nakajima Saikichi	中島才吉
Nakakamata Kuranosuke	中牟田倉之助
Nakamura Keiu	中村敬宇
Nakayama Sakusaburō	中山作三郎
Namura Gohachirō	名村五八郎
Oguri Kōzukenosuke Tadamasu	小栗上野介忠正
Okabe Yasohachi	岡部八十八
Ōkubo Toshimichi	大久保利通
Ōkuma Shigenobu	大隈重信
Saigō Takamori	西郷隆盛
Saitō Torakichi	斉藤寅吉
Sakamoto Yūji	坂本雄次
Sakurai Jōji	桜井錠二
Sakurai Shōzō	桜井省三
Shibaki Masanoshin	柴木昌之進
Shibata Takenaka	柴田剛中
Shioda Jun'an	塩田順菴
Shioda Saburō	塩田三郎
Shōji Fujisaburō	庄司藤三郎
Sōma Nagatane	相馬永胤
Sufu Masanosuke	周布政之助
Tachi Yoshinori	立嘉度
Takagi Tachisaburō	高木太刀三郎
Takahashi Chūsaburō	高橋鑄三郎
Takamine Jōkichi	高峰讓吉

Takayama Kantarō	高山甚太郎
Takayama Yasutuna	高山保綱
Takemoto Yonekichi	竹本米吉
Takeuchi Yasunori	竹内保徳
Tanaka Hiroyoshi	田中弘義
Tarubayashi Hikoshirō	樽林彦四郎
Tatsumi Hajime	辰巳一
Tatsumi Rokujūrō Yasushige	辰巳六十郎安重
Tokugawa Yoshinobu	徳川慶喜
Tomii Masaaki	富井正明
Toyoda Isokichi	豊田磯吉
Tsunoda Toyojirō	角田豊次郎
Tsuruda Tomekichi	鶴田留吉
Wakayama Genkichi	若山絃吉
Yamaguchi Tatsuya	山口辰弥
Yamao Yōzō	山尾庸三
Yamataka Nobutsura	山高信離
Yamazaki Naoatsu	山崎直胤
Yoshiki Junkichi	吉木順吉

Literaturliste

ABE Dōzan

- 1941 *Kaigun no senku-sha Oguri Kōzukenosuke seiden*; Tōkyō: Kaigun Yūshū-kai.

ASANO Yuichi

- 1995 "Jukyō no keisei (IV): "Kōkyō" no chosaku ito", in: *Kokusai bunka kenkyū-ka ronshū*, Vol. 3, S. 150-178.

BAETHGE, Martin / BAETHGE-KINSKY, Volker

- 1998a *Jenseits von Beruf und Beruflichkeit? Neue Formen von Arbeitsorganisation und Beschäftigung und ihre Bedeutung für eine zentrale Kategorie gesellschaftlicher Integration*, MitAB 3/98; Stuttgart: W. Kohlhammer, S. 461-472.

BAETHGE, Martin / SCHIERSMANN, Christiane

- 1998b "Prozeßorientierte Weiterbildung - Perspektiven und Probleme eines neuen Paradigmas der Kompetenzentwicklung für die Arbeitswelt der Zukunft", in: Arbeitsgemeinschaft Qualifikations-Entwicklungs-Management (Hrsg.): *Kompetenzentwicklung '98. Forschungsstand und Forschungsperspektiven*; Münster u. a.: Waxmann, S. 15-87.

BOURDIEU, Pierre

- 1983 "Ökonomisches Kapital, kulturelles Kapital, soziales Kapital", in: Kreckel, Reinhard (Hrsg.): *Soziale Ungleichheiten*, Soziale Welt, Sonderband; 2., S. 183-198.
- 1987 *Sozialer Sinn. Kritik der theoretischen Vernunft*; Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- 1991a *Sozialer Raum und >Klassen<, Leçon sur la leçon*; Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- 1991b *Die feinen Unterschiede: Kritik der gesellschaftlichen Urteilskraft*; Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- 1993 *Satz und Gegensatz, Über die Verantwortung des Intellektuellen*; Frankfurt am Main: Fischer Taschenbuch.

BRAUN, Hans-Joachim

- 1992 "Technologietransfer: Theoretische Ansätze und historische Beispiele", in: Pauer, Erich (Hrsg.): *Technologietransfer Deutschland-Japan von 1850 bis zur Gegenwart*; München: iudicium Verlag, S. 23-42.

CATTARUZZA, Marina

- 1988 *Arbeiter und Unternehmer auf den Werften des Kaiserreichs*; Stuttgart: Steiner.

CHO, Tousoppu

- 1994 "Nihon kigyō no takokuseki-ka to kigyōnai gijutsu iten", in: *Soshiki kagaku*, Vol. 27, No. 3, S. 59-74.

- COLEMAN, James Samuel
- 1988 "Social capital in the creation of human capital", in: Winship, Christopher (Hrsg.): *Organizations and institutions: sociological and economic approaches to the analysis of social structure*; Chicago: University of Chicago Press, S. 95-120.
- COMBEROUSSE, Charles de
- 1879 *Histoire de l'École centrale des arts et manufactures, depuis sa fondation jusqu'à ce jour*; Paris: Gauthier-Villars.
- DOBELL, Rod
- 2001 "Social Learning and Social Capital in a Full World", in: Helliwell, John (Hrsg.): *The contribution of human and social capital to sustained economic growth and well-being*; Quebec: HRDC, S. 352-380.
- ENDŌ Motoo
- 1985 *Nihon shokunin-shi no kenkyū*, Bd. III; Tōkyō: Yūsankaku-Shuppan.
- ETŌ Atsushi
- 1974 *Kaigun Rekishi III*, Katsu Kaishū zenshū, Bd. 10; Tōkyō: Kōdansha.
- FOURCY, Ambroise
- 1828 *Histoire de l'école polytechnique*; Paris: Auteur.
- FUJIMOTO Takahiro
- 2003 *Nōryoku kōchiku kyōsō*; Tōkyō: Chūō Kōron-sha.
- FUKUCHI Genichirō
- 1897 *Kaiō jidan*; Tōkyō: Minyū-Sha. (Eingesehen in der Webseite der National Diet Library Digital Archive: <http://porta.ndl.go.jp/portal/dt> am 12. März 2008)
- FUKUZAWA Yukichi
- 2002 *Gakumon no susume*; Tōkyō: Iwanami shoten.
- GERSCHENKRON, Alexander
- 1962 *Economic Backwardness in Historical Perspective*; Cambridge: Harvards University Press.
- GUNDLACH, Erich
- 1999 Humankapital als Motor der Entwicklung, in: Reinold E. Thiel (Hrsg.): *Neue Ansätze zur Entwicklungstheorie*; Bonn: Dt. Stiftung für Internat. Entwicklung, S. 173-185.
- HATTORI Tamio
- 1986 "Technology Transfer and Management Systems", in: *The Developing economies*, Vol. 24, No.4, S. 314-325.
- HAZAMA Hiroshi
- 1978 *Nihon rōmu kanri-shi kenkyū*; Tōkyō: Ochanomizu shobō.
- HEROLD, Renate

- 1993 *Zur Sozialisation des Kindes im Japan der Tokugawa- und Meiji-Zeit*; Tōkyō: OAG.
- HIGUCHI Yōichirō
- 1990 "Gijutsu o utsusu", in: *Kenchiku zasshi*, Vol. 105, No. 1297, S. 18-19.
- HIRSCH-KREINSEN, Hartmut
- 2005 *Wirtschafts- und Industriesoziologie: Grundlagen, Fragestellungen, Themenbereiche*; Weinheim: Juventa-Verlag.
- HORIUCHI Tatsuo
- 1997 *Furansu gijutsu kyōiku seiritsu-shi no kenkyū*; Tōkyō: Taiga shuppan.
- 2006 "Nihon kindai gijutsu kyōiku to gakkō moderu no iten", in: *Shokugyō to gijutsu no kyōikugaku*, Vol. 17, S. 7-14.
- IENAGA Saburō und KUROBANE Kiyotaka
- 1986 *Shin-kō Nihon-shi*; Tōkyō: Sansei-dō.
- IIDA Fumiya
- 1995 "Meiji-ki/Taishō-ki ni okeru yokosuka kaigun kōshō no "gite" kyōiku kariikyuramu no hensen ni kansuru kenkyū", in: *Fukuoka Kyōiku Daigaku Kiyō*, Vol. 44, Bd. 4, S. 1-8.
- ITŌ Sakae
- 1916 *Itō Genboku den*; Tōkyō: Genbun-sha.
- IWAUCHI Ryōichi
- 1965 "Gijutsu dōnyū-ki ni okeru kōjō-nai kyōiku - meiji zenki no kanei kōjō o chūshin ni -", in: *Kyōikugaku Kenkyū Shūroku*, Vol. 4, S. 57-63.
- JENTSCHURA, Hansgeorg / JUNG, Dieter / MICKEL, Peter
- 1970 *Die japanischen Kriegsschiffe 1869-1945*; München: J.F. Lehmanns Verlag.
- Kaigun-shō
- 1971 *Kaigun seido enkaku*, Bd.1; Tōkyō: Hara shobō.
- KAMIKI Tetsuo
- 1988 "Meiji zenki zōsen-gyō ni okeru shokkō (Werkarbeiter in der Schiffswerft in der früheren Meiji-Zeit - am Beispiel der Yokosuka-Eisenwerk -)", in: *Kokumin-Keizai Zasshi*, Vol. CLVII, No. 4, S. 1-21.
- 1990 "Meiji zenki zōsen-gyō ni okeru gijutsu kyōiku - Yokosuka zōsen-jō no jirei o chūshin ni", in: *Kokumin-Keizai Zasshi*, Vol.161, No.2, S. 1-20.
- Kanazawa daigaku
- 1999 *Kanazawa daigaku gojūnen-shi tsūshi-hen*; Kanazawa: Kanazawa daigaku Kanazawa daigaku sōritsu 50 shūnen kinen jigyō kōen-kai.
- KANDA Yoshinobu
- 2003 "Nihon no keizai hatten to gakkō kyōiku (sono 1)", in: *Kagoshima daigaku kyōiku gakubu kyōiku jissen kenkyū kiyō*, Vol. 13, S. 1-23.

KANEKO Eiichi

1964 *Gendai nihon sangyo hattatsu-shi*, Bd. IX, Zosen; Tōkyō: Kojunja Shuppan kyoku.

KAWASHIMA Mizue

2007 *Waga sofū Kawashima Chūnosuke no shōgai*; Tōkyō: Kōseisha.

KENWOOD, Albert G. / LOUGHEED, Alan L.

1982 *Technological diffusion and industrialisation before 1914*; London: Croom Helm.

KIKUCHI Shunsuke

1890 *Tokugawa kinrei-kō*, Bd. 3; Tōkyō: Shihōshō. (Eingesehen in der Webseite der National Diet Library Digital Archive: <http://porta.ndl.go.jp/portal/dt> am 18. April 2008)

KINMONTH, Earl

1981 *The Self-Made Man in Meiji Japanese Thought. From Samurai to Salary Man*; Berkeley: University of California Press.

KOBAYASHI Teruyuki

1968 "Kindai nihon no katei kyōiku ni kansuru ichi kōsatsu (sono 1): Shizoku no 'ie' ishiki, tokuni risshin kōka shisō tonō kanren o chūshin tōshite", in: *Yokohama kokuritsu daigaku kyōiku kiyō*, Vol. 8, S. 49-66.

KOIKE Kazuo

1997 *Human Resource Development*; Tōkyō: Japan Institute of Labour.

KOMODA Fumio

1986 "Japanese Studies on Technology Transfer to Developing Countries: A Survey", in: *The Developing Economies*, Vol. XXIV-4, S. 405-420.

1989 "Sentan gijutsu no jidai no gijutsu rinkeiji to tojō-koku no gijutsu dōnyū (The Nature of Technical Linkage in the Age of Advanced Technology and the Acquisition of Technology in Developing Countries)", in: *Ajia keizai*, Vol. 30, S. 6-25.

KURASAWA Takashi

1983 *Bakumatsu kyōiku-shi no kenkyū*, Bd. 1; Tōkyō: Yoshikawa kōbun-kan.

1984 *Bakumatsu kyōiku-shi no kenkyū*, Bd. 2; Tōkyō: Yoshikawa kōbun-kan.

KUSUMOTO Toshio

2006 *Kōbe kaikō to bunmei no miyako zukuri*, Zusammenfassung des Vortrages am 18.03.2006 in Kōbe. Internet: <http://www.city.kobe.jp/cityoffice/33/36/skil/monogatari/index1.htm> [Stand 22.06.2008].

LEVIN, Solomon B. und KAWADA Hisashi

1980 *Human Resources in Japanese Industrial Development*; Princeton: Princeton University Press.

LIST, Friedrich

1841 *Das nationale System der politischen Oekonomie*; Stuttgart: J.G. Cotta'scher Verlag.

LORENTZEN, Anne

1990 "Division of Labour and Infrastructure in Technology Transfer", in: Chatterji, Manas (Hrsg.): *Technology Transfer in the Developing Countries*; Basingstoke: Macmillan, S. 193-208.

MARUYAMA Masao

1988 *Denken in Japan*; Frankfurt am Main: Suhrkamp.

1996 *Loyalität und Rebellion*; München: iudicium Verlag.

MIYANAGA Takashi

1998 "Verny to Yokosuka seitetsu-jo", in: *Shakai rōdō kenkyū*, Vol. 45, Nr.2, S. 57-111.

2002 "Nihon yōgaku-shi: Rangaku kotohajime", in: *Shakai shirin*, Vol. 49, No. 2, S. 62-124.

MIYOSHI Nobuhiro

1992 "Samurai enjinia Yamao Yōzō no kiseki", in: *Nihon kikai gakkai-shi*, Vol. 95, S. 289-292.

MURATA Kiyoji

1980 "Development of Manufacturing Industries", in: Murata Kiyoji (Hrsg.): *An Industrial Geography of Japan*; New York: St. Martin's Press, S. 15-27.

NAGAHAMA Tsuguo

2004 *Tokugawa bakufu no ōinaru isan: Yokosuka Zōsen-jo*; Yokosuka: Yokosuka no bunka isan o kangaeru kai.

Nihon kōgakkai

1931 *Meiji kōgyō-shi: Zōsen hen*; Tōkyō: Kōgakkai.

NISHIBORI Akira

1969 "Bakumatsu no Yokohama ni setsuritsu sareta Furansu gogaku denshū-sho no seiritsu to haikei - Waga kuni ni okeru Furansu-go (kyōiku) shi 1 -", in: *Chiba shōdai ronrsō*, Vol. 11(A), S.43-70.

1973 "Kanagawa no Furansu-gaku - Bakumatsu -, Yokohama omote "gogaku-sho" o chūshin to shite", in: *Kanagawa shidan*, Vol. 15, S. 47-69.

1983 "Yokosuka seitetsu-jo (zōsen-jo) denshūsei, yakukan", in: *Chiba shōdai kiyō*, Vol. 21 (3), S. 77-99.

1987 "Kyū Kyōto Furansu gakkō kyōshi Reon Furansoa Pankurasu Dyūfū ni tsuite", in: *Chiba shōdai kiyō*, Vol. 24 (4), S. 87-111.

1988a *Nichi-futsu bunka kenkyū-shi no kenkyū*; Tōkyō: Surugadai Shuppan-sha.

- 1988b "Kyū Kyōto Furansu gakkō kyōshi Reon Furansoa Pankurasu Dyurii ni tsuite", in: *Chiba shōdai kiyō*, Vol. 24 (4), S. 87-111.
- 2003 "Nippon no gijutsu kakushin to Yokosuka seitetsu-jo (zōsen-jo)", in: *Ōmon ronsō*, Vol. 58, S. 51-69.

NISHINARITA Yutaka

- 2004 *Keiei to rōdō no meiji ishin, Yokosuka seitetsu-jo/zōsen-jo o chūshin ni*; Tōkyō: Yoshikawa kōbun-kan.

ODAKA Kōnosuke

- 1993 *Shokunin no sekai - kōjō no sekai*; Tōkyō: Libroport.
- 1984 "Kaihatsu tojō-koku ni taisuru kagaku gijutsu kyōryoku no kadai to hōsaku", in: *Ajia keizai*, Vol. 25, S. 61-69.

ŌKAWA Tokio und TSUTSUMI Ichirō

- 2005 "Verny no gaikō bunsho to yokosuka kaigun kōshō no kankei - jukuren shokunin no gyōmu hikaku ni okeru nichī-futsu-bunka sōiten ni tsuite no kōsatsu", in: *The Journal of education for history of technology*, Vol. 7, No. 1 (2005/9), S. 7-12.

ONO Yūji

- 2002 "Yokosuka seitetsujo fusetsu kōsha kagaku gijutsu rikō kyōiku to kindai zōsen-gaku - nihon-jin saisho no sentan gijutsu-sha Tatsumi Hajime ni tsuite -", in: *Nihon Zōsen Gakkai-Shi*, Nr. 870, S. 74-84.

ONODERA Hideki

- 2002 "Kaigai ni watatta nihon-jin“, in: *Sangyō gijutsu rekishi keishō chōsa*, NEDO, Nr. 0145-1, S. 9-14.

PAUER, Erich

- 1983 "Technologietransfer und industrielle Revolution in Japan 1850-1930", in: Kreiner, Josef (Hrsg.): *Japans Wandel von der Agrar- zur Industriegesellschaft - Fallstudien regionaler Entwicklungen -*; Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 88-119.
- 1984 "Technologietransfer und industrielle Revolution in Japan 1850-1920", in: *Technikgeschichte*, Bd. 51, Nr. 1, S. 34-54.
- 1985 "Japans Aufstieg zur Weltwirtschaftsmacht", in: Aymans, Gerhard (Hrsg.): *Japan*; Stuttgart: Kohlhammer, S. 102-131.
- 1987 "Traditional technology and its impact on Japan's industry during the early period of the industrial revolution", in: *The Economic Studies Quarterly*, Vol. 38, No. 4, S. 354-371.
- 1992 "Der Technologietransfer nach Japan - Strukturen und Strategien -", in: Pauer, Erich (Hrsg.): *Technologietransfer Deutschland - Japan. Von 1850 bis zur Gegenwart*; München: iudicium Verlag, S. 48-69.
- 1995 "Die Industrialisierung Japans", in: Feldbauer, Peter (Hrsg.): *Industrialisierung: Entwicklungsprozesse in Afrika, Asien und Lateinamerika*, Historische Sozialkunde 6; Frankfurt am Main: Brandes und Apsel, S. 83-99.

- PFAFFMANN, Eric und STEPHAN Michael
- 2002 "Kompetenzbewertung in der zwischenbetrieblichen Produktentwicklung", in: Bellmann Klaus (Hrsg.): *Aktionsfelder des Kompetenz-Managements : Ergebnisse des II. Symposiums Strategisches Kompetenz-Management*; Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag, S. 385-409.
- PFAMMATTER, Ulrich
- 1997 *Die Erfindung des modernen Architekten: Ursprung und Entwicklung, seiner wissenschaftlich-industriellen Ausbildung*; Berlin: Birkhäuser.
- POLAK, Christian
- 2005 *Fude to katana, Nihon no naka no mō hitotsu no Furansu (1872-1960) (Sabre et Pinceau, par d'autres Français au Japon (1872-1960))*; Tōkyō: Chambre de Commerce et d'Industrie Française du Japon.
- RAUCK, Michael
- 1992 "Technologietransfer Deutschland - Japan (1870-1914), Dargestellt Anhand Konkreter Industrieprojekte", in: Pauer, Erich (Hrsg.): *Technologietransfer Deutschland - Japan. Von 1850 bis zur Gegenwart*; München: iudicium Verlag, S. 100-137.
- RENZSCH, Wolfgang
- 1980 *Handwerker und Lohnarbeiter in der frühen Arbeiterbewegung : zur sozialen Basis von Gewerkschaften und Sozialdemokratie im Reichsgründungsjahrzehnt*; Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- ROMER, Paul M.
- 1989 *Human capital and growth: theory and evidence*; Cambridge: National Bureau of Economic Research.
- ROSOVSKY, Henry
- 1966 "Japans Übergang zum modernen Wirtschaftswachstum 1868-1885", in: Fischer,; Wolfram (Hrsg.): *Wirtschafts- und sozialgeschichtliche Probleme der frühen Industrialisierung*; Berlin: Colloquium-Verlag, S. 118-178.
- RUTTAN, Vernon W. und HAYAMI Yūjirō
- 1973 "Technology Transfer and Agricultural Development", in: *Technology and Culture*, Bd. 14, S. 119-151.
- SAITŌ Hisahiko
- 1985 "Yokohama shōkin ginkō no honrai no gaikoku kawase ginkō-ka katei", in: *Mita business review*, Vol.28, No.5, S.66-83.
- 1986 "Nisshin sensō ikō ni okeru Yokohama shōkin ginkō no gaikoku kawase gyōmu no hatten to shinyō", in: *Mita business review*, Vol.28, No.6, S.43-75.
- SAKAMOTO Fujiyoshi
- 1987 *Oguri Kōzukenosuke no shōgai*; Tōkyō: Kōdansha.

SAWA Mamoru

- 1979 "Nihon ni okeru Fraunsu-go - Bakumatsu, Meiji shonen o chūshin to shite", in: *Chiba keiai keizai daigaku kenkyū ronshū*, Vol.16, S. 243-265.
- 1982 "Yokohama / Yokosuka seitetsu-jo no Furansu-jin gishi", in: *Keiai daigaku kenkyū ronshū*, Vol. 21, S. 95-125.
- 1983 "Kan yatoi / o-yatoi Furansu-jin meisai hyō: Meiji nenkan o chūshin to shite", in: *Keiai daigaku kenkyū ronshū*, Vol. 23, S. 105-156.

SCHOPPE, Siegfried G.

- 1981 "Technologietransfer als Struktur determinante des Ost-West-Handels", in: Issing, Otmar (Hrsg.): *Zukunftsprobleme der Sozialen Marktwirtschaft*; Berlin: Duncker & Humboldt, S. 651-664.

SCHRÜNDER-LENZEN, Agi

- 1996 *Harmonie und Konformität: Tradition und Krise japanischer Sozialisationsmuster*; München: iudicium Verlag.

SHIMADA Akiko

- 1997 *Nihonjin no shokugyō rinri*; Tōkyō: Yūhikaku.

SHINOHARA Hiroshi

- 1988 *Nihon kaigun o-yatoi gaijin: Bakumatsu kara nichi-ro sensō made*; Tōkyō: Chūō kōron-sha.

SHIRAKURA Kazuyoshi

- 1996 "Kinsei bunka seiritsu no bunka-teki sho-jōken (dai ni-bu)", in: *Yamanashi eiwa tanki daigaku kiyō*, Vol. 30, S. 65-78.

SHUSA Yoshikazu

- 1998 "Higashi ajia nikkei kigyō ni okeru gijutsu iten", in: *Yokohama business review*, Vol.19, No.2, S. 197-210.

SMITH, Adam

- 1904 *An Inquiry Into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Vol. 1; London: Methuen.

SOLOW, Robert M.

- 1956 "A contribution to the theory of economic growth", in: *The quarterly journal of economics*, Bd. 70, S. 65-94.

SUMIYA Mikio (Hrsg.)

- 1970 *Nihon shokugyō kunren hattatsu-shi*, Bd.1; Tōkyō: Nihon Rōdō Kyōkai.

SUZUKI Jun

- 1996 *Meijino kikai kōgyō, sono seisei to tenkai*; Tōkyō: Minerva Shobō.
- 2006 "Kaikoku-shi kōen-kai: Gijutsu-sha Ono Shōsaku no jiden ni miru Meiji shonen no Yokosuka zōsen-sho", in: *Kaikoku-shi kenkyū*, No.6, S. 36-61.

TANAKA Katsumi

- 2003 "Shiron "Mio tate na o age" no genzai", in: *Gengo to bunka*, Vol 4, S. 71-85.

TANAKA Sadao

- 1983 *Les début de l'étude du français au Japon*; Tōkyō: Editions France Tosho.

TANIGUCHI Yūji

- 1998 "Waga kuni ni okeru "tekunishan" gainen no kigen ni kansuru kōsatsu, "Yokosuka kaigun senshō-shi" ni okeru "gite" o megutte", in: *Sangyō kyōiku-gaku kenkyū*, Vol.28(1), S. 53-60.
- 2001 "Waga kuni sangyō-ka katei ni okeru gite tō no chūkan gijutsu-sha-sō no keisei to yōsei kyōiku, Yokosuka zōsen-jō zōsen gakkō shusshin-sha no kyaria bunseki wo tōshite", in: *Yūhō shokugyō kagaku kenkyū kiyō*, Vol.9, S. 49-59.

TATSUMI Yoshiko

- 1999 *Sofu Tatsumi Hajime no ryaku-fu (Eine kurze Biographie meines Großvaters Tatsumi Hajime)*, nicht veröffentlichtes Manuskript für 'The 4th International Symposium on the History of Mathematics and Mathematical Education Using Chinese Characters 1999'.

THOBE, Wiltrud

- 2003 *Externalisierung impliziten Wissens*; Frankfurt: Peter Lang.

THÜNEN, Johann Heinrich von

- 1875 *Der isolirte Staat in Beziehung auf Landwirthschaft und Nationalökonomie*; Berlin: Wiegandt, Hempel & Parey.

Tōkyō-fu Kangyō

- 1879a *Tōkyō Meikō Kagami*, Bd. 1; Tōkyō: Yūrindō. (Eingesehen in der Webseite der National Diet Library Digital Archive: <http://porta.ndl.go.jp/portal/dt> am 03. November 2007)
- 1879b *Tōkyō Meikō Kagami*, Bd. 2; Tōkyō: Yūrindō. (Eingesehen in der Webseite der National Diet Library Digital Archive: <http://porta.ndl.go.jp/portal/dt> am 03. November 2007)

TOMIOKA Tsutomu

- 1973 "Bakumatsu-ki Kaga-han no keizai gōri-shugi-teki shisō", in: *Bulletin of Hokuriku Gakuin Junior College*, Vol.5, S. 1-15.

TOMITA Hitoshi und NISHIBORI Akira

- 1983 *Yokosuka Seitetsujo no hito bito, Hana hiraku Furansu Bunka*; Yokohama: Yūrindō.

TOUCHET, Elisabeth de

- 1998 "Yokosuka zōsen-jo ni miru Furansu sangyō gijutsu dōnyū no tenkai - gishi to gite no yōsei -", in: *Nichi-futsu kyōiku gakkai nenpō*, Vol 27, S. 73-84.

UCHIDA Chikara

1984 *Yokosuka kaigun kōshō: Gijutsu-kan oyobi shokkō kyōiku enkaku-shi*;
Tōkyō: Hōbunkaku.

VERNON, Raymond

1966 "International investment and international trade in the product cycle",
in: *The quarterly journal of economics*; Cambridge: MIT Press, S. 190-
207.

Yokosuka Kaigun Kōshō

1973a *Yokosuka kaigun senshō-shi*, Bd. 1; Tōkyō: Hara Shobō.

1973b *Yokosuka kaigun senshō-shi*, Bd. 2; Tōkyō: Hara Shobō.

1973c *Yokosuka kaigun senshō-shi*, Bd. 3; Tōkyō: Hara Shobō.

ZÖLLNER, Reinhard

2006 *Geschichte Japans: von 1800 bis zur Gegenwart*; Paderborn: UTB.

Zōsen kyōkai (Hrsg.)

1911 *Nihon kinsei zōsen-shi*, Bd. 1; Tōkyō: Kōdōkan. (Eingesehen in der
Webseite der National Diet Library Digital Archive:
<http://porta.ndl.go.jp/portal/dt> am 08. Februar 2008)