

SEIDENSPINNEREI TOMIOKA – EINE BEGEGNUNG VON JAPANISCHER UND FRANZÖSISCHER BAUTRADITION IM INDUSTRIEZEITALTER

Zusammenfassung

Mitte des 19. Jahrhunderts begannen in der japanischen Bau- und Architekturtradition tiefgehende Veränderungsprozesse. Zwischen 1872 und 1873 entstand die Seidenspinnerei Tomioka als erste japanische Modellfabrik der Seidenindustrie. Durch ihre späteren Innovationen bei der Massenherstellung von Seidenfäden wurde die Spinnerei weltweit bekannt. Am 21. Juni 2014 erhielt sie zusammen mit weiteren Einrichtungen die Anerkennung als UNESCO-Weltkulturerbe. Bis heute sind die bedeutendsten Gebäude aus der Gründerzeit im Originalzustand auf dem Spinnereigelände erhalten. An diesen Beispielen erläutert der Artikel einen französisch-japanischen Bautechnologietransfer im Ziegelmauerwerksbau sowie bei Dachtragwerken und zeigt seine Auswirkungen auf die japanische Architektur bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts.

Abstract

Since the middle of the 19th century, profound processes of change started in the Japanese construction and architectural tradition. During this time, between 1872 and 1873, the Tomioka silk mill was built as the first Japanese model factory of the silk industry. According to subsequent innovations in the mass production of silk threads, the mill became worldwide famous. On 21st June 2014, the Tomioka Silk Mill and related sites received the recognition as a UNESCO World Heritage site. Until today, the most significant buildings on the site are preserved in their original appearance on the spinning premises. By these examples, the article explains a Franco-Japanese technology transfer of brick masonry as well as roof structures and its impact on the Japanese architecture until the early 20th century.

Das Weltkulturerbe Seidenspinnerei Tomioka

Als die Seidenspinnerei Tomioka 1987 ihre Produktion einstellte, endete ein Kapitel der japanischen Industriegeschichte. Die Spinnerei war 1872 als staatliche Modelfabrik zur Einführung von Massenproduktion sowie westlichen Technologien und Managementsystemen gegründet worden. Das Neue an der Anlage war das Verhaspeln der Seidenfäden mit dampfbetriebenen Maschinen in einem industriell angelegten Fertigungsablauf, der die Lagerung und Verarbeitung von Seidenkokons zu Seidenfäden umfasste. Für den Bau der Industrieanlage wurde Glas als neuer Baustoff für Fenster aus Frankreich eingeführt. Außerdem wurde eine für Japan neue Ständerbauweise mit Zangenkonstruktionen und Gefachen aus Ziegelmauerwerk angewendet. Die Dachkonstruktionen der Gebäude erhielten Tragwerke nach französischen Vorbildern. Das neue Fachwissen aus den Prozessen der maschinellen Seidenfadenherstellung verbreitete sich durch die in der Seidenspinnerei ausgebildeten Fachkräfte über das ganze Land. In den darauffolgenden Jahren entstanden mit diesen Erfahrungen neue Unternehmungen und Fabriken in Japan.

Die Seidenspinnerei Tomioka ging 1874 nach einer zweijährigen Bauzeit in Betrieb. Das Areal wurde als u-förmige Struktur mit Innenhof in Nord-Süd-Ausrichtung geplant (Abb. 1). Im Süden grenzt es an den Fluss Kabura. Der Innenhof als zentraler Platz des Geländes ist von der Seidenhaspelhalle (Abb. 2) sowie dem östlichen Kokonlager (Abb. 3) und dem westlichen Kokonlager (Abb. 4) umgeben. Es sind die größten Gebäude der Industrieanlage. Die technischen Einrichtungen zur Versorgung der Maschinen mit Wasserdampf und zur Warmwassererwärmung befinden sich im südlichen Bereich des Platzes. Sie stehen wie das Gebäude zum Abkochen der Kokons und das Gebäude zum Sortieren von Kokons in unmittelbarer Nähe zur Seidenhaspelhalle. Weitere Gebäude aus dieser ersten Bauphase (1872–1874) sind das Haus des Direktors, auch als Brunat-Haus (Abb. 5) bezeichnet, das Haus des Firmenleiters und das Wohnheim für die weiblichen Ausbilder.¹

1893 kam es in der Produktionsgeschichte der Seidenspinnerei zu einer bedeutenden Veränderung in der Betriebsführung: Das Unternehmen wurde von einem Staatsbetrieb in eine privat geführte Firma umgewandelt.² Der erste Eigentümer war das Familienunternehmen Mitsui. Es veranlasste 1896 den Bau einer kleinen Seidenhaspelhalle als Lager und Verarbeitungsraum für Nebenprodukte im Innenhof. Weitere Gebäude aus dieser ersten privat geführten Epoche sind drei einzelne Firmenwohnhäuser im nördlichen Bereich des Areals sowie ein Wohnheim für weibliche Beschäftigte, das sogenannte Haruna-Wohnheim.³

¹ Agency for cultural affairs (Hg.): *Tomioka Silk Mill and Related Sites. World heritage nomination*. Tokyo 2013, S. 29–49; verfügbar unter <http://whc.unesco.org/uploads/nominations/1449.pdf> (25. September 2015).

² Ebd., S. 100.

³ Ebd., S. 23.



Abb. 1 Seidenhaspelhalle mit Dachaufbau „yagura“, Seidenhaspelhalle Tomioka



Abb. 2 Seidenhaspelhalle mit Dachaufbau „yagura“, Seidenhaspelhalle Tomioka



Abb. 3 Östliches Kokonlager, Seidenrinnerei Tomioka, Fassade mit Durchgang zum Innenhof



Abb. 4 Westliches Kokonlager, Seidenrinnerei Tomioka, Fassade zum Innenhof



Abb. 5 Brunat-Haus, Seidenspinnerei Tomioka, 2013

Bereits neun Jahre nach der Privatisierung, im Jahr 1902, übernahm die Firma Hara Partnership das Unternehmen. Unter ihrer Leitung kam es zur Elektrifizierung des Firmengeländes, zur Förderung von hochwertigen Kokonqualitäten und zur Standardisierung von Seidenraupenarten.⁴ Um 1919 wurde mit dem Bau des eingeschossigen Aufwickel- und Verpackungsgebäudes zum letzten Mal ein großes Gebäude auf dem Gelände des Industrieareals realisiert. Die Länge des Hallenbaues beträgt 136,40 Meter und seine Breite 9,10 Meter. Er steht parallel zur Seidenhaspelhalle.⁵

Letzter Eigentümer der Seidenspinnerei wurde 1939 die Firma Katakura Silk Reeling and Spinning Co. Ltd. Sie brachte 1952 eine automatische Haspelmaschine, die sogenannte ›dream machine‹, zur Marktreife. Diese wurde weltweit mit großem Erfolg exportiert. Während der 48-jährigen Firmengeschichte unter Leitung von Katakura entstand 1939 eine überdachte Kokontrockenfläche mit 880 Quadratmeter sowie ein 530 Quadratmeter großer Kokonbearbeitungsbau neben dem östlichen Kokonlager. Im Jahr 1940 entstanden mit dem sogenannten Myogi-Wohnheim und dem Asama-Wohnheim noch zwei weitere große Gebäude in dieser Firmenepoche.⁶

4 Ebd., S. 100.

5 Ebd., S. 23.

6 Ebd., S. 24.

Die Firma Katakura betrieb die Seidenspinnerei Tomioka bis 1987. Nach dem Produktionsende blieb sie der Eigentümer und unterhielt das Anwesen bis zum Erwerb durch die Stadt Tomioka im Jahr 2005.⁷ Seitdem stand das Areal bis zur Anerkennung als Weltkulturerbe unter nationalem Denkmalschutz.

Das östliche und westliche Kokonlager

Der Grundstoff für die Herstellung von Seidenstoffen sind Seidenfäden. Sie werden durch das sogenannte Abhaspeln, das heißt das Aufrollen des Kokon-Fadens, in einen verarbeitungsfähigen Zustand gebracht. Die Seidenspinnerei Tomioka erhielt die zu verarbeitenden Kokons von Seidenraupenbauern aus der Umgebung. Nach der Anlieferung wurden sie mit einer Waage im Durchgang des östlichen Kokonlagers gewogen und anschließend abgekocht. Entsprechend ihrer Qualität kamen sie danach zur endgültigen Trocknung und Zwischenlagerung entweder in das östliche oder in das westliche Kokonlager.

Der Bau von Lagerhäusern hat in Japan eine lange Tradition. Als Speicher für Getreide oder als Lager für Wertgegenstände, Arbeitsmittel sowie religiöse Gegenstände lagen sie neben Wohnhäusern beziehungsweise in ›Shrine- oder Tempelanlagen. In den wachsenden Städten der Edo-Zeit (1603–1868) kam es regelmäßig zu Stadtbränden. Feuerbeständig gebaute Lagerhäuser waren oft die einzige Möglichkeit, Wertvolles zu schützen. Es gab auch Lagergebäude mit Mischnutzung durch integrierte Laden- oder Wohnräume.⁸ Je nach Bauweise hatten sie ein bis drei Geschosse. Sie konnten bis zu 16,40 Meter lang und bis zu 7,80 Meter breit sein.⁹ Wie bei allen Gebäuden der vormodernen japanischen Architektur bestand die Konstruktion der traditionellen Lagerhäuser aus einem Holzskelettbau, der ohne diagonale Aussteifungen auskam. Alle statischen Konstruktionselemente wurden orthogonal zueinander eingebaut.¹⁰ Ihre Feuerbeständigkeit erhielten sie durch das Verputzen der Holzkonstruktion mit Lehm. Bei den Außenwänden und in den Dachkonstruktionen lag die durchschnittliche Lehmsschichtstärke bei circa 15 Zentimetern.

Im Vergleich zu den klassischen japanischen Lagerhäusern haben die beiden zweigeschossigen Kokonlager der Seidenspinnerei Tomioka (Abb. 3 und 4) eine für die damaligen Verhältnisse im Lagerhausbau des Landes ganz neue Dimension. Die Gebäudelänge von 104 Metern entspricht etwa dem Siebenfachen einer traditionellen Lagerhauslänge. Die Breite der beiden Kokonlager beträgt wie bei der Seidenhaspelhalle 12,30 Meter. Mit einer Gebäudehöhe von 14,80 Metern sind sie die höchsten Gebäude auf dem Gelände der Spinnerei.

Die Kokonlager und die Seidenhaspelhalle wurden in Holzskelettbauweise mit Ausfachungen

7 Ebd., S. 101.

8 Itoh, Teiji: *Kura: Design and tradition of the Japanese storehouse*. New York 1973, S. 93.

9 Ebd., S. 54.

10 Ebd., S. 59–89.

in Ziegelmauerwerk errichtet. Die Holzstützen der Konstruktion haben einen Querschnitt von 30×30 Zentimetern und stehen auf einer circa 80 Zentimeter hohen, dreilagigen Sockelmauer aus bearbeiteten Natursteinen. Die Achsenabstände zwischen den sichtbaren Holzständern der Trauffassaden folgen mit der Länge von 3,60 Metern einem japanischen Rastermaß für eine Wandöffnung mit vier Schiebetürelementen oder zwei Tatami-Mattenlängen.¹¹ An den Giebelfassaden der drei Gebäude beträgt der Achsenabstand zwischen den Holzständern 4,10 Meter. In der Horizontalen sind die Fassaden bei der Seidenhaspelhalle in Erdgeschoss Höhe durch einen sichtbaren Riegelbalken und bei den Kokonlagern durch einen Rähmbalken untergliedert. Die Kontinuität der durchlaufenden horizontalen Gliederung durch Rähmbalken wird beim östlichen Kokonlager an den Trauffassaden jeweils einmal im Bereich des Durchgangs unterbrochen. An dieser Stelle befindet sich stattdessen ein gemauerter Segmentbogen dessen beide Auflager in die Holzstände des Modulfeldes eingelassen worden sind. An der östlichen Fassadenseite enthält der Bogen einen Schlussstein mit Angabe des Baujahrs (Abb. 3).

Beim Bau der Seidenspinnerei Tomioka konnten die japanischen Baufachleute auf die Erfahrungen aus einer Jahrhunderte alten Ständerwandbauweise zurückgreifen. Ausfachungen zwischen den Ständern wurden dabei mit Stroh, Lehm oder Bretterschalungen ausgeführt.¹² Gefachausführungen mit Ziegelmauerwerk, wie sie bei den Tomioka-Gebäuden vorkommen, waren für die damaligen japanischen Bauhandwerker eine neue bautechnische Erfahrung – angefangen beim Herstellen des unbekannten Baumaterials Ziegelstein, der bei einem lokalen Dachziegelhersteller im Gebiet von Kanara in der Nähe von Tomioka für das Bauvorhaben produziert wurde. Es folgten das Errichten des Mauerwerks im flämischen Verband¹³ und der Anschluss an die Holzstände. Bei diesem Ausführungsdetail erhielten die Holzstände zur Aufnahme der Ziegelsteine eine circa 2 Zentimeter tiefe, u-förmige Profilierung (Abb. 6). Auch für die Vermörtelung der einzelnen Ziegelsteine musste eine Lösung gefunden werden, da in dieser Zeit in Japan weder hydraulischer Kalk noch Zement zur Verfügung standen.¹⁴ Als Alternative wurde ein weißer, traditioneller Kalkmörtel verwendet, der in Japan mit ›shikui‹ bezeichnet wird. Dieser Mörtel kam ursprünglich aus dem japanischen Lehmbau und bildete dort die witterungsbeständigen Putzlagen.

¹¹ Engel, Heinrich: *The Japanese house – a tradition for contemporary architecture*. 11. Aufl. Vermont 1964, S. 48–50.

¹² Kawashima, Chūji: *Minka traditional houses of rural Japan*. Tokyo 1986, S. 38–43.

¹³ Tomioka Silk Mill: *Building introduction*, https://www.tomioka-silk.jp/hp/pamphlet/english_pamphlet.pdf (25. August 2015).

¹⁴ Muramatsu, Teijiro: *Westerners in the modernization of Japan*. Tokyo 1995, S. 97.



Abb. 6 Mauerwerksanschluss, Seidenspinnerei Tomioka, Giebelfassade der Seidenhaspelhalle



Abb. 7 Seidenhaspelhalle, Seidenspinnerei Tomioka, Dreiecksbinder mit Untergurt und Untersicht des *yagura*



Abb. 8 Baumwollspinnerei Nagoya nach dem Erdbeben von 1891

Die Seidenhaspelhalle

1870 beauftragte die japanische Regierung den französischen Seideninspektor Paul Brunat mit der Leitung und Konzeption der Seidenspinnerei Tomioka.¹⁵ Sein Ruf als ‚God of silk‘ war in Japan bereits legendär.¹⁶ Bei der Auswahl des geeigneten Gebietes sowie bei der Organisation von Baumaterial und japanischem Personal wurde er durch den Seidenexperten Junchu Odaka unterstützt. Als Brunats Vertrag 1875 endete, wurde Odaka sein Nachfolger für die Leitung der Seidenspinnerei. Zu den französischen Fachleuten und Ingenieuren, die im Team von Paul Brunat arbeiteten, gehörte Edmond Auguste Bastien. Bevor ihn die japanische Regierung 1865 anwarb, war er in Frankreich als Schiffszimmermann und Architekt in der Werft von Cherbourg tätig. Von 1866 bis 1870 arbeitete er beim Aufbau der ersten modernen japanischen Werft in Yokosuka in der Planung und Bauaufsicht. Die ursprünglichen Bauten in Yokosuka, darunter das Eisenhüttenwerk, existieren heute nicht mehr.¹⁷ Der Vergleich von alten Fotos und Lichtpausen lässt jedoch vermuten, dass sich die Gebäude in Tomioka und Yokosuka sehr ähnlich waren. Bastien begann seine Tätigkeit für die Bauten an der Seidenspinnerei im Dezember 1870

¹⁵ Ebd., S. 93–95.

¹⁶ Jeffs, Angela: *Tomioka Silk Mill ranks as Meiji Era industrial gem*, <http://www.japantimes.co.jp/community/2011/03/12/general/tomioka-silk-mill-ranks-as-meiji-era-industrial-gem/#.Vesr353wCpo> (12. März 2011).

¹⁷ Meid, Michiko: *Der Einführungsprozess der europäischen und der nordamerikanischen Architektur in Japan seit 1542*. (Veröffentlichung der Abteilung Architektur des Kunsthistorischen Instituts der Universität Köln, Bd. 11). Köln 1977, S. 177–179.

und beendete sie im Juli 1872.¹⁸ Während seiner Anwesenheit entstanden nach seinen Plänen auf dem 5,5 Hektar großen Areal ab März 1871 die Seidenhaspelhalle sowie das östliche und westliche Kokonlager als die größten Gebäude der Industrieanlage. Weitere Gebäude, die unter seiner Leitung errichtet wurden, sind das Pförtnerhaus an der Ostseite, der Dampfkesselraum für das Abkochen der Kokons sowie der Dampfkesselraum für die Sortierung der Kokons im Innenhof nahe der Seidenhaspelhalle.

Die japanische Zeitung *Japan Times* bezeichnet die Seidenhaspelhalle (Abb. 2) der Seidensspinnerei Tomioka in ihrer Onlineausgabe vom 5. Mai 2014 als eine der weltweit größten Hallen aus jener Zeit. Sie ist mit einer Länge von 140,40 Metern, einer Breite von 12,30 Metern und einer Giebelhöhe von 12,08 Metern mindestens doppelt so groß wie die damaligen französischen Seidenhaspelhallen. Diese waren für Haspelmaschinen mit circa 50 bis 150 Becken zum Lösen der Seidenfäden von den Kokons ausgelegt. Die Seidenhaspelhalle in Tomioka ermöglichte mit einer Grundfläche von 1726,90 Quadratmetern das Aufstellen von insgesamt 300 Becken. Der eingeschossige Hallenbau wurde – wie in der japanischen Bautradition üblich – ohne Unterkellerung ausgeführt. Das Tageslicht gelangte durch zwei übereinander angeordnete Fensterreihen an den 6,14 Meter hohen Traufseiten in die stützenfreie Halle. Im ursprünglichen Zustand gab es in den Wandöffnungen eiserne Schwingflügelfenster mit Sprossenteilung. Damals waren Eisen und Glas in Japan keine Baustoffe zur Herstellung von Fenstern. Üblich waren Fenster und Türen als Holzschiebeelemente mit papierbespannten Holzgittern. Das benötigte Glas für die Fenster in den Fassaden wurde aus Frankreich eingeführt.

Mit dem Bau der Seidenhaspelhalle entstand ein Hallenbau, der so in der japanischen Gebäudekonstruktion bis zu diesem Zeitpunkt nicht vorkam. In der japanischen Architektur wurden traditionell stützenfreie und hohe Räume nach einem Trägerrostprinzip von grob bearbeiteten und meist vom Wuchs gekrümmten Baumstämmen überspannt. Auf ihnen standen die Ständer der Dachtragwerke.¹⁹ Bei großen Räumen oder Hallen im Sakral- und Profanbau war der so entstandene stützenfreie Bereich (*moya*) außen noch von Raumflächen mit freistehenden Stützen umgeben (*hisashi*).²⁰

Im Unterschied zu den japanischen Hallenkonstruktionen hat die Seidenhaspelhalle einen vollkommen stützenfreien Innenbereich. Ermöglicht wurde dies durch den Einbau von Dreiecksbindern mit einem Untergurt als Zangenkonstruktion (Abb. 7). Den französischen Bauexperten war dieses Konstruktionsprinzip aus den Seidenspinnereien in ihrer Heimat bekannt. Heute gibt es noch in den südlichen Cevennen in der Gegend von Lasalle im Département Languedoc-Roussillon denkmalgeschützte Seidenspinnereien (*filature*)²¹ aus der ersten Hälfte

18 Lepach, Bernd (Hg.): *Bastien Edmond Auguste 1839–1888*, http://www.meiji-portraits.de/meiji_portraits_b.html#20090527093402531_1_2_3_51_1 (25. September 2015).

19 Kawashima 1986 (Anm. 12), S. 95–100.

20 Cruz Saito, Mizuki: *Rereading the moya/hisashi in Japanese architecture*. In: *Design Discourse* 3 (1987), H. 1, S. 1–14; http://designhistoryforum.org/ddl/papers/volo3/not/03_1_1.pdf (25. September 2015).

21 Agence de Développement et de Réservation Touristiques du Gard: *Empreintes de soie en Sud Cévennes*, http://www.ot-cevennes.com/IMG/pdf/plaquette_empreinte_de_soie.pdf (25. September 2015) und Bilder der Filature de Monoblet: <http://www.schneese.de/Filature/Filature%20Monoblet.html> (25. September 2015).

des 19. Jahrhunderts. Sie wurden als stützenfreier Hallenbau mit einem Dachtragwerk aus Dreiecksfachwerk erbaut. Die Charakteristik dieser Konstruktion ist ein mittiger Hängepfosten mit Hängewerkstreben. Darüber liegen mehrere Pfetten, die durch dreieckförmige Knaggen (échantignolles) gesichert worden sind. Bis auf die Ausführung des Untergurtes folgten die in Tomioka eingebauten Dachtragwerke den französischen Vorbildern. Das vollkommen Neue an dieser Konstruktion war für die japanischen Bauleute die statische Eigenschaft und Wirkungsweise von Diagonalstäben oder Streben. Anders als im europäischen Holzbau benutzte die japanische Bautradition noch im 19. Jahrhundert ausschließlich orthogonal zueinander angeordnete Holzbauteile, die ihre aussteifende Wirkung durch Verzapfung oder Verkeilung erhielten.

Die französischen Spinnereihallen des 19. Jahrhunderts wurden mit Satteldächern ohne weitere Dachaufbauten gebaut. Im Gegensatz dazu hat die Seidenhaspelhalle in Tomioka (Abb. 2) im Dachfirstbereich einen Dachaufbau mit Lüftungsgang. Er wird in Japan als „yagura“ bezeichnet. Die Entwicklung des Lüftungsganges begann 1863 mit dem Bau des ebenfalls als Weltkulturerbe ausgewiesenen Tajima-Yahei-Seidenbauernhauses²² und der Takayama-sha-Seidenschule²³. Bei diesen Häusern wurde der Lüftungsgang in die traditionelle japanische Dachkonstruktion „wagoya“ integriert. Im Gegensatz zu ihnen ist das „yagura“ im Dach der Seidenhaspelhalle zwischen Dreiecksbindern eingebaut worden (Abb. 7). Von außen ist diese konstruktive Änderung gegenüber den japanischen Vorbildern nicht erkennbar, weil die Eindeckung der Dächer mit den landesüblichen Kawara-Dachziegeln ausgeführt worden ist. Das schmale Satteldach des Lüftungsganges liegt circa 1,28 Meter über den jeweiligen Dachhälften des Hauptdaches. An den Traufseiten können die Wandflächen durch Schiebeläden vollständig geöffnet werden. Auf diese Weise kann warme Luft aus der darunterliegenden Halle am höchsten Punkt des Daches ausströmen und bewirkt so eine kühlende Luftbewegung.

Ziegelmauerwerk – eine Baukonstruktion unter Missachtung der japanischen Verhältnisse

Die meisten Gebäude aus der Anfangszeit blieben auf dem Areal der Seidenspinnerei Tomioka während der 115-jährigen Produktionsphase erhalten. Heute gehören sie als Baudenkmal zum Weltkulturerbe. Sie sind Zeugnisse des Zusammentreffens von zwei sich fremden Baukulturen: Während französische Experten neues westliches Fachwissen über den modernen Industriebau mitbrachten, wurden die Planungen von japanischen Bauhandwerkern umgesetzt, die auf eine jahrhundertealte Bautradition im Holzbau zurückgreifen konnten. Dazu kam, dass diese beiden Baukulturen von vollkommen verschiedenen klimatischen und geologischen Verhältnissen geprägt waren. Das Wissen der französischen Fachleute basierte auf dem gemäßigten europäischen

²² Agency for cultural affairs 2013 (Anm. 1), S. 55–65.

²³ Ebd., S. 67–72.

Klima. Die japanischen Bauexperten dagegen kannten die geeigneten Baumethoden für das gemäßigte bis subtropische Klima in Japan mit seinen regelmäßig auftretenden Erdbeben.

Die Ergebnisse dieser Begegnung von französischer und japanischer Bautradition zeigen sich an den Gebäuden auf dem Gelände der Seidenspinnerei Tomioka, die bis 1875 entstanden sind. Bis zu diesem Zeitpunkt waren französische und japanische Baufachleute gemeinsam tätig. 1875 übernahm der Japaner Junchu Odaka die Leitung des Industriebetriebes von seinem französischen Vorgänger Paul Brunat. Danach waren am Bau der Seidenspinnerei Tomioka keine französischen Experten mehr beteiligt. Die später entstandenen Gebäude wurden also unter rein japanischer Leitung gebaut. An deren Baustil und Baukonstruktion ist daher überprüfbar, inwieweit sich die eingeführten französischen Bautraditionen etablieren konnten.

Beim Bau der ersten Gebäude auf dem Werksgelände wurden Ziegelsteine für die Außenwände und Glasscheiben für die Fenster verwendet. Beide Baumaterialien waren bis dahin beim Bauen in Japan nicht üblich, hatten jedoch in anderen Bereichen bereits eine lange Tradition. So wurden aus Glas Gefäße, Gebrauchsgegenstände oder Kunstobjekte gefertigt und mit gebrannten Ton-Lehm-Gemischen Dachziegel produziert. Bei der Herstellung von Mauerwerksziegeln konnte auf die Rohstoff- und Materialkenntnisse aus der Dachziegelherstellung aufgebaut werden. Bei den verwendeten Fensterglasscheiben war das jedoch nicht der Fall. Sie konnten nicht in Japan gefertigt werden und mussten importiert werden.

Die neuen Baumaterialien Ziegelstein und Glasscheiben prägen die Fassaden der ursprünglichen Modellfabrik. Der Vergleich mit den nach 1875 entstandenen Gebäuden zeigt, dass Glas im Fensterbau zwar weiterhin eingesetzt wurde, die Außenwände der Gebäude in allen späteren Besitzerepochen aber ohne Mauerwerk und Ziegelsteine ausgeführt worden sind. Ihre Außenwände bestehen stattdessen aus Lehmgefachen oder Bretterschalungen, wie sie aus der japanischen Bautradition bekannt sind. Besonders auffällig ist dies beim sogenannten Brunat-Haus, das 1873 entstand und um 1910 einen Erweiterungsbau an der Nordseite erhielt (Abb. 5). Zehn Jahre später erfolgte ein weiterer Anbau an der Westseite. Im Ursprungsbau wurden die Wandflächen zwischen den Holzständern mit Ziegelmauerwerk ausgefacht. Bei den Erweiterungen am Anfang des 20. Jahrhunderts kamen solche Wandkonstruktionen nicht mehr vor. Sie haben Lehmgefache in japanischer Bauweise, die an der Außenseite mit einer Bretterschalung verkleidet worden sind. Im Gegensatz dazu hatten die eingebauten Fensterelemente der Umbaumaßnahmen eine Verglasung, wie sie schon 1873 vorhanden war.

Diese Entwicklung der Wandkonstruktion mit Ziegelmauerwerk bei der Seidenspinnerei Tomioka muss in engem Zusammenhang mit der Firmengeschichte und den Ereignissen in der japanischen Ziegelarchitektur am Ende des 19. Jahrhunderts betrachtet werden. Nachdem die französischen Bauexperten Japan verlassen hatten, entstanden auf dem Industriegelände erst 1896 wieder neue Gebäude, nun unter japanischer Bauleitung: eine zweite, kleine eingeschossige Seidenhaspelhalle, ein dreigeschossiges Wohnheim für die weiblichen Beschäftigten und drei eingeschossige Wohnhäuser.²⁴ Besonders bei der zweiten Seidenhaspelhalle fällt auf, dass nun,

²⁴ Ebd., S. 23–25.

23 Jahre nach dem Bau der Seidenhaspelhalle unter Eduard Bastien, keine Außenwände mit Aufmachungen aus Ziegelmauerwerk mehr ausgeführt wurden. Eine der Ursachen könnte darin gelegen haben, dass der große zeitliche Abstand zu den gemeinsamen französisch-japanischen Bautätigkeiten nicht gerade förderlich auf die erlernten Kenntnisse der japanischen Bauleute im Ziegelmauerwerksbau gewirkt hatte. Vermutlich war beim Bau der Gebäude ab 1896 sogar eine neue Generation von Bauhandwerkern tätig, die keine Ausbildung von französischen Fachleuten im Mauerwerksbau erhalten hatte und eine ihr vertraute japanische Bautechnik bevorzugte. Außerdem kann davon ausgegangen werden, dass die 1893 erfolgte Privatisierung andere Entscheidungskriterien für die Anwendung von Baukonstruktionen mit sich brachte. So dürfte der Rückgriff auf japanische Wandkonstruktionen anstatt auf Ziegelmauerwerk auch mit den geringeren Baukosten zusammengehangen haben. Nachteile für die Funktion oder Nutzung der Gebäude zur Seidenverarbeitung ergaben sich daraus nicht.

Während der japanischen Meiji-Zeit (1868–1912) entstanden landesweit neue Gebäude mit Mauerwerk in Ziegelbauweise. Das rote Ziegelmauerwerk wurde zum Symbol für Modernität und Fortschritt in der Industriearchitektur, bei Verkehrsbauten und bei öffentlichen Gebäuden. Auch beim zunehmenden Kirchenbau wurde es immer öfter verwendet. Dabei gab es Ziegelmauerwerk als Aufmachung, wie bei der Seidenspinnerei Tomioka, und in Massivbauweise, wie bei den heute noch existierenden Lagergebäuden im Hafen von Yokohama oder einer im späten 19. Jahrhundert gebauten Baumwollspinnerei bei Nagoya. Das Gebiet um die Stadt gehörte damals zu den staatlich geförderten Zentren der japanischen Textilindustrie. Die Baumwollspinnerei war ein unterkellertes, zweigeschossiges Gebäude mit einem dreigeschossigen Turm. Die tragenden Außenwände hatten ein massives Ziegelmauerwerk, auf dem weit gespannte Dachträger lagen. Dieses Konstruktionsprinzip ähnelte dem der Haspelhalle in Tomioka. Als die Baumwollspinnerei 1891 (Abb. 8) durch ein schweres Erdbeben vollkommen zerstört wurde, zeigte sich die geringe Widerstandsfähigkeit von massiven Ziegelbauten gegenüber den traditionellen japanischen Bautechniken im Holzständerbau. Etwa drei Jahre später kam es in der Bucht von Tokyo zu einem weiteren Erdbeben. Diese Geschehnisse wurden in der japanischen Fachwelt eingehend analysiert. Es kann davon ausgegangen werden, dass dies auch die Wahl der Bautechniken bei der Seidenspinnerei Tomioka beeinflusste. So könnte der Verzicht auf Ziegelmauerwerk bei neuen Baumaßnahmen ab 1896 eine Konsequenz aus den Geschehnissen gewesen sein.

Mit der Abwendung vom Ziegelmauerwerk und der Rückkehr zu japanischen Wandkonstruktionen nahmen die Gebäude der Seidenspinnerei Tomioka das Schicksal des Ziegelmauerwerks in Japan vorweg. 1923 ereignete sich im Großraum von Tokyo das große Erdbeben von Kanto. Seiner Zerstörungskraft konnten nur die damals neuen Gebäude mit Stahlbetonkonstruktionen widerstehen. Dies war das Ende der Bautechnik mit Ziegelmauerwerk. Die Erdbebenkatastrophe markierte den Beginn einer neuen Epoche von Baukonstruktionen aus Stahl- und Stahlbeton, die sich bis heute bewährt haben.

Dachtragwerke – Integration und neue Bautypen

Die Bautradition der japanischen Architektur ist seit Jahrhunderten von der Holzständerbauweise geprägt. Ihr Charakteristikum ist die orthogonale Anordnung aller Konstruktionselemente bei Dächern und Wänden. Davon wich auch der Holzständerbau bei den Wandkonstruktionen der Gebäude in Tomioka nicht wesentlich ab, trotz anderer Detailausführungen, wie zum Beispiel Zangenkonstruktionen. Daran konnte auch die Verwendung von Ziegelmauerwerk als bis dahin unbekannte, von der französischen Bauleitung veranlasste Ausfachungsmethode nichts ändern.

Ganz anders war es bei den Dachkonstruktionen der Gebäude: Hier entstanden durch den Einbau von Sprengwerk und Streben neue Dachtragwerkskonstruktionen, die den orthogonal ausgerichteten Konstruktionsprinzipien der damaligen japanischen Holzbautradition nicht mehr folgten. Diese neuen Dachkonstruktionen hatten viel länger Bestand als das zur gleichen Zeit eingeführte Ziegelmauerwerk. Dies zeigt sich, wenn man bei der Seidenspinnerei Tomioka die unter französischer Leitung entstandenen Gebäude mit denen vergleicht, die unter japanischer Leitung errichtet wurden. Die nach 1896 entstandenen Gebäude besitzen alle, mit Ausnahme der zweiten Seidenhaspelhalle und des Haruna-Wohnheims, das ‚neue‘ Dachtragwerk mit diagonalen Konstruktionsteilen. Daraus wird ersichtlich, dass mit diesem Konstruktionsprinzip auch 23 Jahre nach Weggang der französischen Ingenieure und Fachleute Dachtragwerke gebaut wurden – eine vollkommen andere Entwicklung als bei Wänden mit Ziegelmauerwerk, die es bereits bei den ab 1896 errichteten Gebäuden nicht mehr gab. Während diese späteren Bauten mit traditionellen japanischen Wandkonstruktionen in sichtbarem Ständerwerk gebaut worden sind, weisen ihre Dächer die aus Frankreich eingeführten Dachkonstruktionen auf. Dies zeigt die Integrationsfähigkeit der beiden Bauteile. Schon bei den ersten Dachtragwerken von 1872 und 1873 bewies die neue Konstruktionsweise ihre Anpassungsfähigkeit, indem sie bei Sattel- und Walmdächern eine Eindeckung mit traditionellen japanischen Dachziegeln ermöglichte. Ein weiterer Beleg für die konstruktive Flexibilität des Tragwerksystems ist die Integrierbarkeit des traditionellen Lüftungsgangs (yagura) im Dach der Seidenhaspelhalle. Dieser war ursprünglich nur in den traditionellen Dachkonstruktionen bei den Bauernhäusern der Seidenraupenzüchter vorhanden.

Die Integrationsfähigkeit der neuen Dachkonstruktionsweise lässt sich auch am Beispiel der Wohnarchitektur auf Hokkaido, der nördlichen Hauptinsel des japanischen Inselarchipels, demonstrieren. Die lokale Gebäudearchitektur in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts kam aus der japanischen Bautradition und integrierte entsprechend dem Modernisierungsgeist auch westliche Bauelemente. Ein Beispiel dafür sind die Wohnhäuser der ersten Siedlergenerationen, die als Soldatenbauern (tondenhai)²⁵ nach Hokkaido kamen. Heute steht in Kotoni, einem westlichen Stadtteil Sapporos, eines dieser Häuser aus dem Jahr 1874

²⁵ Irish, Ann B.: *Hokkaido: A History of Ethnic Transition and Development on Japan's Northern Island*. North Carolina 2009, S. 123.

unter Denkmalschutz.²⁶ Es ist ein eingeschossiges Haus mit schindelgedecktem Satteldach in traditioneller orthogonaler Holzständerbauweise. Die Erdgeschossfläche beträgt circa 58 Quadratmeter und ist – wie für das traditionelle japanische Wohnen üblich – in eine Erdbodenebene und eine aufgeständerte Ebene aufgeteilt. Der Grundriss entspricht einem alten Hiroma-Typ, der bei traditionellen Bauernhäusern (*minka*) in Japan weit verbreitet war.²⁷ Im Gegensatz zu den klassischen Vorbildern wurden aber auch schon bei dieser Grundrissanordnung circa 6 Meter lange, freigespannte Dachtragwerkträger mit einer mittigen Hängesäule und je einer links und rechts abgehenden Hängegewerkstrebe verwendet.

Die neue Konstruktionstechnik der Dachtragwerke hatte sich am Ende des 19. Jahrhunderts auch in anderen Gegenden des Landes verbreitet. Dies konnte der Autor 1997 bei einer Besichtigung der Sakebrauerei Seki Shuzō²⁸ in der circa 500 Kilometer westlich von Tomioka entfernten Stadt Kameoka bei Kioto selbst feststellen. Der Produktionsbetrieb hatte seit seiner Gründung 1877 verschiedene bauliche Erweiterungen erfahren und präsentierte sich in einer einheitlichen traditionellen Lagerhausbauweise. Das Holzständerwerk war mit Lehm ausgefacht und außen weiß verputzt. Die Dachvorsprünge des Satteldaches waren ebenfalls mit profilierten Formen verputzt und die Dachdeckung bestand aus grauen Hongawara-Dachziegeln. Bei der Begehung der Innenräume stellte sich heraus, dass unter den Satteldächern aus der Meiji-Zeit weit gespannte Trägerkonstruktionen mit Dreiecksfachwerk im Firstbereich eingebaut worden sind. Dieses Beispiel zeigt, dass das eingeführte Dachkonstruktionsprinzip auch in Verbindung mit feuerbeständigen Außenwänden aus verputztem Holzständerwerk zur Ausführung kam.

Bis zum Beginn der Meiji-Zeit gab es in der japanischen Holzbautradition weder Streben noch diagonale Konstruktionsteile. Die angeführten Gebäudebeispiele bezeugen die schnelle Verbreitung von Dachtragwerken mit Streben in Japan an der Wende zum 20. Jahrhundert. Besonders das Dreiecksfachwerk mit einem mittigen Pfosten und einer links beziehungsweise rechts abgehenden Strebe konnte sich als Tragwerk für Satteldächer etablieren. Es erhielt in der japanischen Fachterminologie die Bezeichnung *western style roof* oder *yogoya* und gehört bis in die Gegenwart zu den allgemein angewandten Dachkonstruktionen in Japan.

Das Aufkommen der neuen Konstruktionsmethoden bei Dächern fand in einer Epoche statt, in der die Errichtung der Seidenspinnerei Tomioka als Modellfabrik begann und ausländische Berater²⁹ aus verschiedenen Fachgebieten im Land waren. Die ersten Gebäude der Spinnerei aus den Jahren 1872 und 1873 waren auch eine der ersten repräsentativen Industriebauten in Japan. Ihre Baukonstruktionen hatten somit Vorbildcharakter. Vor diesem Hintergrund bekommen die damals neuen Dachkonstruktionen der Seidenhaspelhalle und der Kokonlagerhäuser eine weitreichende Bedeutung: Sie repräsentieren einen Wendepunkt in der japanischen Bautradition von Dächern.

26 <http://www.fleemy.com/military-housing-of-koton-i-tondenhei-village/> (25. September 2015).

27 Kawashima 1986 (Anm. 12), S. 64.

28 Sakebrauerei Seki Shuzo, Konyamachi 26, Kameoka-shi, Kyoto-fu.

29 Muramatsu 1995 (Anm. 14), S. 24–25.

Weitere Forschungen werden zeigen müssen, ob die Bauten der Seidenspinnerei Tomioka am Beginn dieser Entwicklung standen oder ob sie die Entwicklung der Dachkonstruktionen durch ihren Bekanntheitsgrad entscheidend vorangetrieben haben. Unabhängig davon werden sie immer ein Archetyp des Zusammenwirkens von Experten aus der französischen und japanischen Bautradition des 19. Jahrhunderts bleiben.