

EISEN ALS BAUMATERIAL IN DER SCHWEIZERISCHEN ARCHITEKTUR ZWISCHEN 1825 UND 1875

Hans Martin Gubler

Obwohl die Schweiz als rohstoffarmes Land bekannt ist, existierte seit Jahrhunderten eine Eisenindustrie: Gewinnung, Verhüttung und Bearbeitung des Materials erreichten allerdings gegenüber anderen Wirtschaftszweigen nie eine größere Bedeutung, da das Land - wie die Fachleute es wohlwollend umschreiben - "reich an armen Lagern" ist, deren Abbauwürdigkeit nach modernen Gesichtspunkten selbst in Notzeiten nur schwer zu rechtfertigen ist (1).

Die in geringen Mengen anfallenden Rohprodukte genossen allerdings einen hervorragenden Ruf. Vor allem das aus dem Jura stammende Eisen wurde als schwefelarmes und phosphorarmes Edleisen (bis in die Mitte des 19. Jhs. ausschließlich als Holzkohleeisen hergestellt) für spezielle Produkte sehr geschätzt und auch ausgeführt. Aus materiellen, herstellungstechnischen und verkehrstechnischen Gründen, wie durch den besonderen politischen Status der schweizerischen Eidgenossenschaft vor der modernen Staatsgründung von 1848, konnte die einheimische Produktion der ausländischen Konkurrenz im 19. Jh. bald nicht mehr standhalten. Eigen produziertes Stabeisen war in der Jahrhundertmitte rund viermal teurer als importierte belgische Ware (2). In der ersten Hälfte des 19. Jhs. stieg der Eisenbedarf des Landes um das Vielfache und konnte durch die schweizerische Produktion nicht mehr gedeckt werden. Die vierfache Menge der Eigenproduktion mußte eingeführt werden. Hauptlieferanten waren Belgien und in zweiter Linie England. Der Eisenbedarf war in der Schweiz um 1800 relativ bescheiden und überstieg 1 kg pro Einwohner nicht. Bereits 1858 hatte die Pro-Kopf-Menge 10 kg erreicht, eine Menge also, die man um 1800 als Schnitt für Großbritannien errechnet hat.

Diese wenigen Angaben müssen als Belege für die rasche Expansion des schweizerischen Eisenverbrauches in der ersten Hälfte des 19. Jhs. genügen. Grund für diese Expansion war die fast ausschließliche Ausrichtung der Industrie auf die florierende Textil- und Maschinenindustrie des Landes, die nach 1800 mechanisiert wurde und einen großen Bedarf an Maschinen hatte. Diese spezifische Ausrichtung ließ erst 1836 den Bau eines Walzwerkes in Gerlafingen (von Roll) zu. Sogar erst 1851 nahm Sulzer in Winterthur die Produktion von Dampfmaschinen auf. Damit wurden erst um die Jahrhundertmitte jene Voraussetzungen geschaffen, die es den Werken überhaupt ermöglichten, das Eisen in zeitgemäßer Weise zu verarbeiten.

Die Ausrichtung der Eisenindustrie auf Maschinenbau und Apparatebau wurde durch das Fehlen anderer Abnehmer von Eisenprodukten fast absolut. Daneben konnte sich einzig der Zierguß als wesentliches Produkt noch halten. Von besonderer, wenn auch indirekter Wirksamkeit für die schweizerische Eisenindustrie wurden die wegweisenden technologischen Forschungen zur Verfeinerung und Verbesserung des Materials. Erwähnt sei in diesem Zusammenhang nur das Lebenswerk des bedeutenden Metallurgen Johann Conrad Fischer (1775-1858) aus Schaffhausen (3). Die knappe Schilderung der ökonomischen Situation im mittleren 19. Jh. läßt erahnen, daß in dem zur Behandlung stehenden Zeitraum von 1800 bis 1850 in der Schweiz keine Inkunabeln des Eisenbaus erwartet werden dürfen. Der Mangel an spektakulären Werken könnte nun rasch dazu verführen - und sei es nur in einem Anfall von Großmannssucht - sich auf die Werke schweizerischer Ingenieure im Ausland und ihre Beiträge zur Geschichte der Eisenkonstruktionen zu werfen. Namen wie Rudolf Eduard Schinz (1812-1855) aus Zürich, einer der Entwerfer und Kalkulatoren der

Weichselbrücke bei Dirschau (1850-1855), Maurice Koechlin, einer der führenden Köpfe bei der Konstruktion des Eiffelturmes oder Ludwig Werder, an leitender Stelle bei der Erbauung des Münchner Glaspalastes beteiligt, könnten dabei zur Diskussion stehen. Ein Verzicht fällt leicht, nicht nur, weil im gleichen Zeitraum auch eine Reihe führender ausländischer Ingenieure in der Schweiz tätig waren - es seien nur Carl Culmann und Carl von Etzel genannt -, sondern weil sich eine Reihe von Werken nachweisen lassen, die sicher ein Mittelmaß an Interesse verdienen.

Um die Übersicht einigermaßen zu gliedern, soll das Material thematisch ausgebreitet werden. Die dabei entstehenden Schwerpunkte Zierguß - Brückenbau - Hochbau entsprechen gleichzeitig auch dem ungefähren chronologischen Ablauf in der Ausbreitung des Eisens.

Bis in das erste Jahrzehnt des 19. Jhs. wurde in der Schweiz das Eisen auf traditionelle Weise als Schmiedeeisen bearbeitet: Gartenportale, Balkongitter, Fenstergitter und weitere Zierstücke wurden in reicher Fülle geschaffen. Im zweiten Jahrzehnt begannen die ersten Firmen mit dem Zierguß und drängten die Handschmiedekunst rasch in den Hintergrund: 1811 goß die Firma Georg Neher, Schaffhausen, die ersten eiserne Bodenplatten, in den 1820er Jahren folgten die Firmen von Roll, Klus mit dem Zierguß und 1834 auch die Gebrüder Sulzer, Winterthur, nach. Alle drei Firmen besaßen auf Zierguß spezialisierte Abteilungen und fabrizierten offensichtlich für den gesamtschweizerischen Markt. Kleinere Gießereien wie in Undervelier (Jura) oder Schnell & Schneckenburger, Burgdorf, konnten nie erfolgreich als größere Konkurrenten auftreten und hatten vor allem eine lokale Verbreitung (4).

Zum Programm gehörten vorerst einfache Dinge des täglichen Lebens wie Kübel, Wannen oder Haken, dann vor allem Maschinenteile und ganze Maschinen. Teilweise aus Eisen bestand etwa ein weithin berühmtes ober-schlächtiges Wasserrad der Firma Weniger, St. Georgen-St. Gallen, hergestellt 1837, das einen Durchmesser von 17,5 m aufwies und bis 1892 in Betrieb war (5).

Wie die erhaltenen Kataloge der Firmen zeigen, weitete sich das Programm rasch aus. Für architektonische Belange wurden vor allem die gußeisernen Stützen, Balkongitter, Türfüllungen und Gartenumrandungen bedeutsam, die nun seit den späten 1820er Jahren immer häufiger an Bauten auftauchen. Es waren vor allem die in England und Deutschland geschulten Architekten der Generation um 1800-1815 - genannt seien Leonhard Zeugheer (1812-1866), Ferdinand Stadler (1813-1870), Gustav Albert Wegmann (1812-1858) und Johann Jakob Breitinger (1814-1880), alle aus Zürich, dann die Basler Melchior Berri (1801-1854) und Amadeus Merian (1808-1889) - die als erste den neuartigen Baustoff zu integrieren suchten und sich auch mit ihm auseinandersetzten.

So eröffnete der durch Studien in Karlsruhe unter Weinbrenner und Paris unter Jean Nicolas Huyot geschulte Berri 1829 in Basel eine Architekturschule, deren Lehrprogramm neben Steinschnitt und Holzkonstruktionen auch "Eisenkonstruktionen und deren mannigfache Anwendung" beinhaltete (6).

Die gegossenen Formen fanden raschen Eingang in die Baupraxis. Hans Conrad Stadler verwendete für die Balkongitter seines Hauses "Zum Kronentor" in Zürich 1828 gußeiserne Balkongitter und Türfüllungen, Ferdinand Stadler, sein Neffe, 1832 an der Villa Forcart auch gegossene Verandenkonstruktionen. Leonhard Zeugheer entwarf für die Villa Volkart in Winterthur gußeiserne Veranden, ein häufiges Motiv der schweizerischen, klassizistischen Architektur, und die Firma Sulzer lieferte für die von Negrelli 1836 in Zürich erbaute Münsterbrücke die Gitter. Die Kandelaber (nach dem Katalog von 1859/67) goß die Firma von Roll (1877 nachgegossen und renoviert).

Gleichzeitig fanden die Gußeisensäulen auch im Kirchenbau erste Ver-

wendung. 1836 stützte Zeugheer die Empore seiner Neumünsterkirche mit Gußeisensäulen, 1842 folgte die kleine neugotische Kirche im thurgauischen Berlingen (7).

Auch andere zur Verfügung stehende Gußdetails wurden eingesetzt; Melchior Berri plante für seinen Museumsbau in Basel 1844 gußeiserne Kapitelle. Die Ausführung erfolgte 1846 allerdings in Terrakotta (8). Für das gleiche Museum lieferte die Gießerei Sulzer, Winterthur, besonders aufwendige Portale im griechisch-römischen Stil. Etwas bescheidener, nämlich nach dem Katalog gewählt, waren die Portale für das von Zeugheer 1838 erbaute Knabenschulhaus (heute Stiftung Oskar Reinhart) in Winterthur, die auch Sulzer gegossen hat (9).

Schließlich sind in diesem Zusammenhang auch eine Reihe von Gottfried Semper für das Eidgenössische Polytechnikum entworfene Eisengußarbeiten zu erwähnen, vor allem die Kandelaber vor den Haupt- und Nebeneingängen. Weitere Entwürfe seiner Hand kamen offenbar nicht zur Ausführung (10). In beiden Fällen handelte es sich nicht um Katalogarbeiten, sondern um Güsse nach speziell hergestellten Modellen. Zu solchen Spezialarbeiten gehörten auch die kleine Auswahl gegossener Kunstwerke. Die Kataloge der Industrieausstellungen von 1848 und 1857 in Bern überliefern kleinere Gruppen, hingewiesen sei einzig auf das Porträt des Industriellen von Roll, das in den Werkstätten von Klus Ende der 1830er Jahre geschaffen worden ist und auf das Grabmal des Schaffhauser Industriellen Johann Conrad Fischer, das die Firma Neher gegossen hat.

Eine weitere Gruppe von Arbeiten der schweizerischen Gießereien sind Brunnenanlagen. Vor allem Neher pflegte diese Spezialität. Eine der frühesten Anlagen steht heute im Park des Klosters Paradies, der heutigen Eisenbibliothek, und stammt von 1847. Neher hatte in seinem Programm auch aufwendigere Beispiele, vor allem was die Studaufbauten betrifft.

Neben profanen Werken lieferte die Firma von Roll vor allem auch Kirchengestaltungen. Von den gußeisernen Kirchenbänken, die seit den 1850er Jahren im Programm waren, hat sich einzig die Ausstattung im Walliser Dorf Salgesch erhalten (1887). Nicht abklären ließ sich bisher die Hütte der 1863 aufgestellten Gußeisenkanzel in Aigle (11). Die Breite des Angebotes war beträchtlich und könnte noch durch weitere Beispiele dokumentiert werden. Die Firma von Johann Georg Neher am Lauffen bei Schaffhausen begann beispielsweise 1811 mit eisernen Bodenplatten, hatte auch eiserne Dachbedeckungen im Programm, begann dann 1814 mit dem Guß von Mörsern und Kunstplatten und hatte 1845 neben Radnaben, Maschinenteilen auch Taufsteine, Grabkreuze, Gartentore und kleine Haushaltsgegenstände auf Lager (12).

Parallel zur sehr reichen Ziergußherstellung in der ersten Jahrhunderthälfte wurde Eisen als Baumaterial auf ganz andere Weise im Brückenbau geprüft. Die Holzbautechnik hatte im 18. Jh. im schweizerischen Brückenbau eine international anerkannte Höhe erreicht, erinnert sei nur an die Konstruktionen des Appenzellers Hans Ulrich Grubenmann (1709-1783), die selbst Akademiker der Ecole des Ponts et Chaussées in Paris zu begeistern vermochten.

Auf Grund eingehender Berechnungen wagte der Genfer Ingenieur und General der schweizerischen Armee Guillaume-Henri Dufour (1787-1875) zusammen mit dem Franzosen Marc Séguin 1823 den Bau der ersten permanenten Drahtseilhängebrücke der Welt, die in zwei Schritten die Wallgräben der Calvinstadt überspannte (13). Die beiden Spannweiten von je 40 m waren über drei Pylone gespannt. Dufour baute 1826/27 zwei weitere gleiche Brücken in Genf. Er setzte seine Forschungen fort und erstellte nach einem neuen Prinzip mit untergehängten Seilen eine längere Seilbrücke über die Rhone. Das von ihm 1834 publizierte Werk fand aber keine Nachfolge (14).

Dufour war 1832 auch an der Planung der großen Drahtseilbrücke über die Saane bei Fribourg beteiligt. Die Ausführung der kühnen Konstruktion übernahm nach eigenem Projekt der Lyoner Ingenieur Joseph Chaley (1795-1861). Diese Brücke war mit ihrer Spannweite von 273 m bis 1849 die größte freigespannte Brücke der Erde. Chaley verwendete nach einer Reihe von Testversuchen für seine Konstruktion Drähte aus dem Drahtwerk Bözingen bei Biel. Hier wurde seit 1634 ausschließlich aus Jura-eisen Draht hergestellt. Die Experimente ergaben, daß die Bözinger Drähte gut ein Drittel mehr Zugfestigkeit aufwiesen als die übrige ausländische Konkurrenz (15).

Der Freiburger Brücke folgten weitere Drahtseilhängebrücken in der Schweiz, so 1836 zwei von Jeanrenaud bei Arconciel/Fribourg und bei Aarburg über die Aare (16). Bis in die Mitte des Jahrhunderts änderte sich aber im Verhältnis von Holz und Eisen im Brückenbau nicht viel. Für kleinere Bauten war das Holz noch um 1850 alleiniger Baustoff (17). Bezeichnend für diese Situation scheint der Wettbewerb um den Bau der neuen Aarebrücke bei Aarau. Bis in die Mitte der 1840er Jahre hielt man an einer Holzkonstruktion fest, erst in einer späteren Phase setzten sich die Drahtseil- oder Kettenprojekte von Leuten wie Chaley, Jeanrenaud, Kraft und der einheimischen Ingenieure Locher, Meyer und Eberhard durch. Ausgeführt wurde 1849/50 das Projekt einer Kettenbrücke mit Versteifungsträgern des Elsässers Jean Caspar Dollfuss (1812-1889) (18). Als einziger sah der Pariser Ingenieur Kraft einen gußeisernen Pylon vor. Wenn er auch Formeln der Steinarchitektur auf das Eisen überträgt wie die Säulen, auf welchen der innere Überfangbogen lagert, so fällt die schlanke Eleganz und die Transparenz der Konstruktion gegenüber den massiven und kraftvollen Verankerungstürmen im Dollfussprojekt auf.

Möglicherweise wäre die schweizerische Eisenindustrie sogar zu jenem Zeitpunkt in der Lage gewesen, diese beiden Träger zu konstruieren, da die Einfuhr von Eisen in der Jahrhundertmitte einen ersten Höhepunkt erlebte, doch bestand keine Firma, die sich vor 1870 mit solchen Großbauten auseinandersetzte und technisch solche anspruchsvolle Konstruktionen herstellte (19).

Mit der Aarauer Kettenbrücke schloß die erste Phase des Großbrückenbaus mit Eisenkonstruktionen in der Schweiz. Der nach 1852 einsetzende Bahnbau verlangte in den besonderen und topographisch schwierigen Verhältnissen des Landes neue Lösungen. Aus der Vielzahl der Bauten seien nur zwei interessante Konstruktionen hier noch erwähnt. 1853 entwarf der Basler Ingenieur Friedrich Stehlin eine schmiedeeiserne Bogenbrücke von rund 147 m Spannweite für die St. Gallen-Toggenburg-Bahn über den Sittereinschnitt. Der Scheitelpunkt des Bogens lag gut 60 m über dem höchsten Wasserstand des Flusses. Stehlins Projekt liegt zeitlich parallel zum Bau der Pariser Arcole-Brücke, die man als erste größere schmiedeeiserne Bogenbrücke bezeichnet, stellte aber rein vom Baufortgang her ganz andere technische Probleme. Offenbar ließen diese die Bauherrschaft zögern, und Carl von Etzel (1812-1894) erstellte nach eigenem Projekt eine Gitterbrücke. Diese Brücke ist die erste monumentale Eisenkonstruktion der Schweiz, denn die Längsträger lagern auf 47 m hohen gußeisernen Stützen von leicht gedehntem Achteckgrundriß und überspannen Weiten von zweimal 38 und 36 m. Prinzipiell gleich konstruiert wie die Sitterbrücke wurde von Etzel auch die ungleich längere Saanebrücke bei Fribourg (20).

1853 verwertete die Zentralbahn Stehlins Projekt doch noch. "Infolge weiterer Mitteilungen von Seiten des Verfassers wurde mehrere Monate später das System schmiedeeiserner Bögen in Ausführung gebracht und zwar über die Aare bei Olten", meldet Stehlin selbst in Försters Allgemeiner Bauzeitung (21). Unter der Leitung Carl von Etzels führte man eine Vollwandblechbogenbrücke mit drei Bogen von je 31,5 m Spannweite aus (22).

Die konstruktiv interessanten Leistungen im schweizerischen Brückenbau steigern naturgemäß das Interesse am Hochbau. Auch hier zeigt sich das gleiche Bild. Noch stärker als im Brückenbau blieben die Architekten dem traditionellen Baustoff Holz treu. Die Feststellung einer gewissen Rückständigkeit gegenüber anderen europäischen Nationen, die nur zögernde Berücksichtigung des Eisens als Baumaterial, wird durch den relativen Reichtum an Holz und die hochentwickelte Holzbautechnik, die hohen Kosten des Eisens wie die spezifische Ausrichtung der Eisenindustrie auf den Maschinenbau, genügend erklärt. Carl Ferdinand von Ehrenberg (1806-1841), preussischer Baurat und rühriger Förderer einer "Zeitschrift über das gesamte Bauwesen" (Zürich 1836-1839), sowie Gründer des schweizerischen Architekten- und Ingenieurverbandes, sah es noch allgemeiner: "So sehr sich", schrieb er 1836, "die Schweiz in anderer Hinsicht durch Maschinenwesen und regen Eifer für Industrie und Wissenschaft vor anderen Ländern auszeichnet, so ist sie doch im Bauwesen, im Vergleich gegen ihre Nachbarn, noch zurück" (23). In der Frühzeit des 19. Jhs. gibt es deshalb nur ganz vereinzelte Versuche, das Eisen als Baumaterial zu verwenden, sieht man von den einleitend vorgestellten Zierelementen und Gußformen ab. Es ist nicht erstaunlich, daß die beiden frühesten bekannten Beispiele eng mit der Neugotikbewegung zusammen zu sehen sind. Als nach einem Brand 1826 der Wiederaufbau des Vierungsturmes der Kathedrale in Lausanne diskutiert wurde, reichte der sonst nicht näher bekannte Architekt Charles Kinkelins als Alternativprojekt zu den offiziellen Entwürfen des Dombaumeisters Perregaux einen Entwurf für einen gußeisernen Vierungsturm ein. Das filigranhaft durchbrochene Spitzenwerk ähnelt stark einem Denkmalentwurf und steht auch Kleinbauten in Parkanlagen formal nahe (24).

Kinkelins Projekt kam ebensowenig zur Ausführung wie ein vergleichbarer Entwurf für den Berner Münsterurm, der sich unlängst im Archiv gefunden hat, und der offensichtlich auch in das erste Drittel des 19. Jhs. datiert werden kann (25). Diese beiden frühen und vereinzelt Beispiele von geplanter Verwendung des Eisens sind Ausdruck der technisch beschränkten Möglichkeiten der Zeit. Sie lassen sich eher mit den Gießereiprodukten, wie wir sie zu Beginn erwähnt haben - Brunnen, Denkmäler - vergleichen als mit eigentlichen Architekturleistungen. Auf der gleichen Stufe, am Übergang zu einer Architekturschöpfung, steht auch Melchior Berris Entwurf für ein Brückenportal, geschaffen 1853 für die Basler Rheinbrücke, der als reine Gußeisenkonstruktion gedacht war (26). Kleinmaßstäbliche Bauten, etwa Portalvorbauten wie das von Ferdinand Stadler entworfene laubenartige Gebilde vor dem Eingang des Schlosses Laufen am Rheinfluss, 1844, gehören der gleichen Kategorie an und entwickelten sich in der Folge zu gußeisernen Kleinarchitekturen für Gartenlauben und ähnlichen Bauteilen.

Der Schritt zur konstruktiven Verwendung des Eisens im Hochbau erfolgte offensichtlich erst in den 1840er Jahren. 1847 entwarf der Basler Staatsbaumeister Amadeus Merian (1808-1889) ein Projekt für die Basler Hauptpost. Der wenige Meter breite Innenhof sollte durch ein Glasdach erhellt werden, das auf einem einfachen Binder lagert, eine Konstruktion, die in England um 1815 häufig bei Fabrikdachstühlen zu finden ist. Johann Jakob Stehlin d.J. (1826-1894), der 1851/53 den Postbau nach eigenen Entwürfen ausführte, übernahm aus dem Merian-Projekt die überglaste Halle, ohne konstruktiv andere Wege zu gehen. Bei ihm sitzen die gußeisernen Träger des Daches direkt auf der Seitenmauer auf, so an einfache Holzdachstühle erinnernd (27). Auch für die Eisenkonstruktionen im Hochbau gilt, daß die Anstrengungen des Bahnbaus sich sehr befruchtend auswirkten. Um die Jahrhundertmitte entstanden denn auch eine Reihe von Konstruktionsfirmen, die wenigstens für kleinere Aufträge beigezogen werden konnten. (28) Als 1861 nach dem verheerenden Stadtbrand in Glarus die paritätische Stadtpfarr-

kirche wiederaufgebaut werden sollte, beauftragte man den Badener Architekten Caspar Josef Jeuch (1811-1895) mit der Ausarbeitung eines billigen Alternativprojektes. Jeuch plante die Kirche als Mischbau mit einer inneren Eisenkonstruktion, die als Auflager für eine gebrochene Holzdecke dienen sollte. Dadurch konnten die Kosten bei gleichem Kubikinhalt um beinahe die Hälfte gesenkt werden. Die Neue Glarner Zeitung qualifizierte Jeuchs Sparkirche im Vergleich zur traditionellen neuromanischen Projektvariante Stadlers als "ungefähr wie eine Industriehalle zu einem würdigen Kirchenbau" (29). Dabei hatte sich Jeuch motivisch ganz von zeitgenössischen Holzbaukonstruktionen leiten lassen, welche in der Jahrhundertmitte in der Schweiz recht beliebt waren. Nur ein Beispiel sei als Beleg zitiert: Gustav Albert Wegmanns Projekt für die Großmünsterkapelle in Zürich 1858, wo nun vor dem Originalplan zu entscheiden ist, ob es sich um eine Eisen- oder Holzkonstruktion handelt. Die Ausführung dieser Kapelle durch Johann Jakob Breitingen zeigt überdies die zwiespältige Beurteilung des Materials im damaligen Sakralbau auf. Aus statischen Gründen eigneten sich Gußeisensäulen am besten, doch verkleidete sie Breitingen mit einem Gipsmantel, um dem Kirchenraum die notwendige Würde und den Stil zu geben (30). Nur ein ausgeführtes Beispiel einer sichtbaren Eisenkonstruktion in einem Sakralbau ist mir bekannt, die 1864-67 durch Wilhelm Bareiss erbaute katholische Stadtpfarrkirche von Winterthur. Die einfachen Eisenbinder in der Art von Glarus wurden aber bereits im letzten Jahrhundert, als die Gemeinde zu Geld kam, durch eine untergezogene Decke verdeckt (31).

Die neuen Bauaufgaben der rasch entstehenden Bahnhofsbauten ließen sich bald nicht mehr allein mit Holzkonstruktionen bewältigen. Die ersten Bauten, selbst die größeren Bahnhöfe in Zürich, 1847 von Wegmann, 1858 von Etzel in Genf und 1860 von Ludwig Maring in Basel, waren Holzkonstruktionen. In den Wettbewerbsprojekten für den neuen Bahnhof in Zürich 1861 tauchen die ersten größeren eisernen Hallenkonstruktionen auf. Die eingeladenen Architekten Ferdinand Stadler, Johann Jakob Breitingen, Leonhard Zeugheer und Gottfried Semper hatten eine Halle von 43x169 m zu überdecken. Alle wählten eine Eisenkonstruktion. Zeugheers Projekt ist nicht überliefert. Die drei anderen Architekten kamen zu recht verschiedenen Lösungen. Breitingen war der einzige, der den Hallenquerschnitt offen zeigte. Er folgte damit dem bewunderten Vorbild des Pariser Gare de l'Est (1847-1852). Er sah einen außen leicht elliptisch gebogenen, auf Konsolen abgestützten Fachwerkträger vor, der relativ hoch oben ansetzte. Stadlers Eisenkonstruktion ist mit einem Sprengbock der Holzbauweise zu vergleichen, ein Zuganker soll den zu starken seitlichen Schub korrigieren. Der als Zimmermann ausgebildete Architekt denkt offensichtlich noch ganz in seinem Metier, dessen Konstruktionsprinzipien er gewissenhaft auf das neue Material überträgt. Wie Stadler wollte auch Gottfried Semper seine Eisenkonstruktion nicht offen zeigen: er verlangte eine untergezogene Holzdecke.

Sempers Vorschlag, ein Fachwerkträger lagert auf Pilastern der Seitenwände auf, wurde vom bauleitenden Architekten Jakob Friedrich Wanner (1830-1903) in die Ausführung übernommen. Die Berechnungen stellte der Bahningenieur Friedrich Seitz an, die Prüfung übernahm der Statiker Carl Culmann (32). Die Fachwerkträger überspannen frei 43,3 m und sind miteinander durch leichte, bogenförmig geschmiedete Konstruktionen verbunden. Aus Witterungsgründen wurde auf der Westseite eine Glas-Eisenwand eingelassen, die am Träger aufgehängt ist und nur an zwei Punkten auf den Gesimsen der Hallentürme fixiert bleibt. Ihre seitliche Führung erfolgte durch eine Fuge in den Türmen. Die Ausführung der Eisenbauten übernahm die spezialisierte Nürnberger Firma Klett. Bereits 1868 war die Halle mit Eisenblech gedeckt und die Eisen-Glasfassade montiert (33).

Die Züricher Bahnhofshalle ist eine Mischkonstruktion. Die Fachwerkbinder lagern auf steinernen Umfassungsmauern auf. Die Fachwerkträger rhythmisieren den Längsschnitt und formen damit auch die äußere Dachhaut und die Seitenfassade mit.

Die drei vorgestellten zeitgleichen Lösungen decken über das Individuelle der drei Architekten Grundhaltungen zum Eisenbau auf: Breitinger ist der eigentliche Konstrukteur, der das Eisen in der Tradition der großen französischen Hallenkonstruktionen zu verwenden gedenkt. Ausgangspunkt sind Werke wie der Gare de l'Est oder die Halle des Douane aux Marais. Stadler überträgt die Holztechnik auf das Eisen, dessen konstruktive Möglichkeiten er offensichtlich nicht zu nutzen vermag. Semper hingegen, und ihm folgend Wanner, benutzen die Dachkonstruktion als Hilfskonstruktion der architektonischen Formensprache. Dafür spricht die beabsichtigte Holzverkleidung Sempers wie die Tatsache, daß offensichtlich der Außenbau Priorität genoß und nicht die Eisenkonstruktion des Daches.

Trotzdem wurde in der italienischen Publikation "L'architettura del ferro" zu Ende des 19. Jhs. das Dach des Züricher Hauptbahnhofs unter den wichtigen und großen Konstruktionen des 19. Jhs. aufgeführt (34). Erneut ist darauf hinzuweisen, daß auch dieser Großauftrag an eine ausländische Spezialfirma ging, da in der Schweiz die bereits bestehenden Unternehmen für derartige Konstruktionen noch nicht gerüstet waren.

Parallel zum Züricher Hauptbahnhof entstand in der Stadt auch die Fleischhalle, der städtische Fleischmarkt, eine Aufgabe also, die eine Reihe von Eisenkonstruktionen als Vorbilder hätten dienen können. Der städtische Architekt Hanhart wählte eine Mischbauweise aus Massivbau (Ummantelung), Eisen (inneres Aufrißsystem) und Holz (Dach) (35). Das von der Bevölkerung despektierlich "Kalbshaxenmoschee" genannte Gebäude war in den Abmessungen und der Konstruktion konservativ, gehört aber zu den frühen weitgehend in Eisen erstellten Bauten des Landes. Selbst bei Bauaufgaben, die für Eisen-Glaskonstruktionen besonders geeignet waren wie die Pflanzenhäuser der Botanischen Gärten, setzte sich die reine Eisenkonstruktion erst im 3. Viertel des 19. Jhs. durch.

Bezeichnend ist der Entscheid von 1836 für das Gewächshaus des Botanischen Gartens in Zürich, eine Holz-Glaskonstruktion zu wählen. Dieser Entscheid erfolgte in Abwägung aller Vor- und Nachteile, aus technischen - Wärmestrahlung, Heizung - wie Kostengründen. Der bauleitende Architekt Gustav Albert Wegmann jedenfalls kannte aus eigener Anschauung die einschlägigen Bauten, hatte er doch zuvor für Heinrich Hübsch die Gewächshäuser in Heidelberg aufgeführt (36). Wegmanns Gebäude wurde ohne Veränderung 1876/77 als Eisenkonstruktion erneuert. 1863 errichtete der Basler Schlossermeister Boos für den Botanischen Garten in Basel das große Palmenhaus, eine Kuppelkonstruktion, die bereits im 19. Jh. ersetzt wurde, und die 1877 durch die Firma Rieter, Winterthur, für Zürich gelieferten Konstruktionen, so der achteckige Pavillon, sind technisch einfache Lösungen mit gewalzten Winkleisen (37). Wohl eher auch in diese Zeit gehört die Volière des Schlosses Pregny bei Genf, die auch schon dem Engländer Joseph Paxton zugeschrieben wurde. George Henry Stokes und Joseph Paxton hatten 1858 für Baron Adolphe de Rothschild den palastartigen Wohnbau entworfen. Neuere Untersuchungen ergaben aber, daß die Walzprofile und die Eisenverbindungen des Baues mit Werken Paxtons nicht in Verbindung gebracht werden können (38).

Innerhalb der bisher skizzierten Entwicklung Überraschend ist die Leichtigkeit der Konstruktion, die formale Geschlossenheit des Vogelhauses, bei dem nur Andeutungen historisierender Bauformen wie kleinste Kapitellen zu finden sind. Längsrechteck und Rundbogen in einfacher Reihung sind die einzigen gestalterischen Elemente.

Ein Blick auf Wintergärten in der Art von katalogmäßigen Ausführungen, wie sie etwa in der Villa Steinburg in Richterswil zu finden sind, zeigt jedoch, daß in den 1870er Jahren das Formenrepertoire Pregnys bereits popularisiert war und als Standardlösung eingesetzt wurde (39). Pregnys stellt jedoch durch die ausgewogene Formenbehandlung einen Höhepunkt innerhalb der schweizerischen Eisenarchitektur dar.

Daß die aufsehenerregenden Eisenkonstruktionen des mittleren 19. Jhs. in England und Frankreich erst ein gutes Vierteljahrhundert in der Schweiz wirksam wurden, sei abschließend an den Projekten für eine kleinere Gemüsehalle im Zentrum Zürichs aufgezeigt (40).

Die Projektierung setzte kurz nach der Vollendung des Hauptbahnhofs ein und verlief in der Mitte der 1870er Jahre ohne Erfolg. Die Gruppe von Eisenbauten, die uns in diesem Zusammenhang interessiert, zeigt im Gesamthabitus wie in den Details eine Ausrichtung nach Paris. Am sichtbarsten reflektiert der Entwurf von Otto Weber (1844-1898), dem nachmaligen Staatsbauinspektor des Kantons Zürich, Baltard's "Halles". Hinter einer massiven Schauwand, die hier aus städtebaulichen Gründen notwendig war, sollte doch der Bau direkt an das Fraumünster anschließen, entwickelt Weber eine Eisenkonstruktion, die sich im Aufriß an Baltard anlehnt, in der Gestaltung der Aufbauten ihn direkt kopiert. Der skizzenhafte Entwurf läßt keine Beurteilung der konstruktiven Details zu. Im Projekt von Alfred Friedrich Bluntschli (1842-1930), dem Nachfolger Sempers am Polytechnikum, sind die Anklänge weniger fühlbar, mehr auf das allgemeine Prinzip reduziert. Bluntschli's symmetrisch angeordnete Hallen haben basilikalen Querschnitt, die Belichtung erfolgt durch den Obergraden wie durch die seitlichen Wände, die Laterne hat mehr dekorative als funktionale Bedeutung. Die formal und konstruktiv interessanteste Lösung schlug Stadtbaumeister Caspar Conrad Ulrich (1846-1899) vor. Er übernimmt im allgemeinen das Aufriß- und Organisationssystem eines Baltard'schen Pavillons, zieht den Obergraden bis an die Fassade vor und durchflieht die Längshalle mit drei kurzen Querarmen. Das Radmotiv - vor allem sprechend im Halbbogen der Fassade - erinnert an Lösungen, wie sie Paxton z.B. für den Übungsraum eines Londoner Spitals vorgeschlagen hat (41). Ulrichs Projekt zeigt in Details das Studium von Baltard's Hallen. Direkt kopiert ist der Unterteil der Fassade mit dem ausgefachten Backsteinsockel bis hin zum Motiv des Rundbogenfrieses über dem Stichbogen (42).

Mit den Gemüsehallenprojekten haben wir den im Kolloquium abgesteckten Rahmen bereits um ein Vierteljahrhundert übernommen. Es zeigt sich, daß in der Schweiz gerade dieser Zeitraum den eigentlichen Durchbruch des Eisens als Baumaterial bringt. Das äußert sich auch darin, daß in den folgenden Jahren eine Vielzahl anspruchsvoller Eisenkonstruktionen, so etwa Brücken der Gotthardbahn, von schweizerischen Unternehmen übernommen werden können.

Die in der kurzen Einleitung genannten wirtschaftlichen Gründe verhielten in der Schweiz eine eigentliche "Eisenkultur". Die Anwendung des Materials bleibt immer subsidiär und hat meist experimentiven Charakter. Eisen war kostbar und blieb teuer, auch als es in größeren Mengen eingeführt werden konnte (Bahnbau!). Für Massenanwendung kam es bis ins letzte Viertel des 19. Jhs. nicht in Frage, so daß der Zierguß als einziges wichtiges Element erhöhte Beachtung verdient. Die zögernde Aufnahme des Eisens ist sicher nicht auf Unkenntnis der europäischen Entwicklung oder auf eine spezifische Abneigung schweizerischer Ingenieure oder Architekten zurückzuführen. Bildeten sich doch die Fachleute - vor allem seit den 1820er Jahren - hauptsächlich im Ausland aus, so in München, Karlsruhe, Berlin und Paris, während Engländeraufenthalte seltener blieben, immerhin für einzelne der führenden Architekten nachgewiesen werden können.

Da aber die Schweiz erst nach 1852 mit dem Eisenbahnbau richtig begann und vor 1860 keine größeren Eisenbahnlinien das Land mit dem europäischen Bahnnetz verbanden, waren enorme Schwierigkeiten allein für den Transport des Eisens zu überwinden. Gerade die hohen Transportkosten und die Schutzzölle machten bis in die Mitte des 19. Jhs. hinein Holz- und Massivkonstruktionen durchaus konkurrenzfähig. Eine Periodisierung müßte für schweizerische Verhältnisse von diesen wirtschaftlichen und verkehrstechnischen Voraussetzungen ausgehen und verläuft aus diesen Gründen, wenigstens was die Pionierzeit betrifft, gut ein Vierteljahrhundert hinter der europäischen Entwicklung in den Zentren England und Frankreich hinten nach.

Die große Zeit der Eisenkonstruktionen beginnt nach 1875 und gipfelt vor allem in den Brückenbauten der Alpenbahnen. Hochbauten bleiben selten, auch die großen Landesausstellungen des letzten Jahrhundertviertels ändern hier nichts, dominieren doch auch hier auf einem Feld, das durch eine Reihe von Eisenkonstruktionen sich geradezu ideal angeben hätte, die Holzbauten. Selbst die relative Blüte des Eisenbaus ist von recht kurzer Dauer. Bereits in den 1890er Jahren kommt mit dem Eisenbeton ein Baumaterial auf, das sich in der Schweiz erstaunlich rasch durchzusetzen vermag (43) und auch bald zu technisch und formalen Höhepunkten genutzt wird; erinnert sei nur an das Werk des Ingenieurs Robert Maillart.

Anmerkungen

- 1) Fehlmann, H.: Die schweizerische Eisenerzeugung, ihre Geschichte und wirtschaftliche Bedeutung, Bern 1932 (=Beiträge zur Geologie der Schweiz, Geotechnische Serie - XIII, Lieferung, 3. Band). Claude, André: Un artisanat minier. Charbon, verre, chaux et ciments au Pays de Vaud, Lausanne 1974 (=Bibliothèque historique vaudoise No. 54).
- 2) Fehlmann (wie Anm. 1) S. 134/35, 152.
- 3) 150 Jahre Georg Fischer Werke 1802-1952, Schaffhausen 1952.
- 4) Boesch, Hans: Die Unternehmungen von J. C. Fischer, Schaffhausen, 1951.
- 5) Bericht über die zweite allgemeine Industrie- und Gewerbeausstellung in Bern 1848, Zürich-Bern 1849. - Bericht über die 3. schweizerische Industrieausstellung in Bern 1857, Bern 1858.
- 6) Schweizerische Bauzeitung XX (1892), S. 16/17, 161.
- 7) Schweizer Bote Nr. 48, 1828 (vgl. Staatsarchiv Basel, Erziehung MM 2, 3 ad vocem Berri). Freundliche Mitteilung von Dr. G. Germann, Zürich. - Germann, Georg; Melchior Berris Rathausentwurf für Bern (1833), Basler Zeitschrift für Geschichte und Altertumskunde 1969, S. 239-319, bes. S. 243.
- 8) Rebsamen, Hans Peter: Englisches in der Züricher Neumünsterkirche und weiteren Bauten Leonhard Zeugheers, Zeitschrift für Schweizerische Archäologie und Kunstgeschichte 29 (1972), S. 82-105.
- 9) Knoepfli, Alberg: Das neugotische Gotteshaus von Berlingen, Unsere Kunstdenkmäler 21 (1970), S. 97-104.
- 10) Staatsarchiv Basel, Bau CC 13.2, Nrn. 44, 45.
- 11) Gießerei und Gußmagazin von Ornamenten von Gebrüder Sulzer in Winterthur, Winterthur o. J. (um 1840/1860). - Der Bau des Schulhauses erfolgte 1838-1842 durch Leonhard Zeugheer, vgl. Kunstdenkmäler des Kantons Zürich VI. Stadt Winterthur, Basel 1952, S. 95-99.
- 12) Fröhlich, Martin; Gottfried Semper. Zeichnerischer Nachlaß an der ETH Zürich. Kritischer Katalog, Basel 1974, Kat. Nr. 300-1-580-585 und 300-1-805-808.

- 13) Birkner, Othmar: Bauen und Wohnen in der Schweiz 1850-1920, Zürich 1975, S. 17-20.
- 14) Gußwarenverzeichnis der Eisengießerei Hammer- und Walzwerk Joh. Georg Neher in Lauffen a. Rh., Schaffhausen 1845. - Ebs., Schaffhausen o. J. (um 1860). - Gesellschaft der Ludwig von Roll'schen Eisenwerke Clus Ct. Solothurn - Ornamentguß der Gießereien Choindez, Clus und Olten, Gerlafingen 1859/1867.
- 15) Dufour, Guillaume Henri: Description du pont suspendu en fil de fer construit à Genève, Genève-Paris 1824. - Baeschlin, F., Favre H., Kollros, L., Stüssi, F., Bourgeois, P.: L'oeuvre scientifique et technique du général Guillaume-Henri Dufour, Neuchâtel 1947.
- 16) Baeschlin uam. (wie Anm. 13).
- 17) Schwab, Fernand: 300 Jahre Bieler Drahtindustrie, Biel 1934. - Polytechnisches Journal 66 (1837), S. 340.
- 18) Ehrenberg Carl, Ferdinand von, Zeitschrift über das gesamte Bauwesen 2 (1837), S. 26.
- 19) Roellin, Peter. Nach Flüssen geordnet: Das Schweizer Holzbrückeninventar, Unsere Kunstdenkmäler 28 (1977), S. 370-373.
- 20) Festschrift zur Einweihung der neuen Aarebrücke in Aarau 1949, Aarau 1949. - Krafts Alternativentwurf zeigt einen Pylon, der sehr nahe mit der 1842/44 ausgeführten Eisenbrücke über die Ruhr bei Mühlheim verwandt ist.
- 21) Vgl. die Bemerkungen in 100 Jahre AG Arnold Bosshard 1856-1956, Näfels 1956. - 1874/75 Bau der ersten Brücke für die Zürichseelinie bei Ziegelbrücke durch Bosshard. - 1876 Ausführung der ersten Brücke bei Mellingen durch Bell, Kriens.
- 22) Allg. Bauzeitung 20 (1855), S. 111-113, 349-351. - Ebd., 21 (1856), S. 2-7, 133-139. - Heinzerling, F.: Die Brücken in Eisen, Leipzig 1870, S. 334/35. - L'architettura del ferro, Milano o. J. (um 1890), Tafelband und Appendix.
- 23) Allg. Bauzeitung 20 (1855), S. 111-113.
- 24) Mehrrens Georg: Der deutsche Brückenbau im XIX. Jahrhundert, Berlin 1900 (Abb.). - Heinzerling (wie Anm. 20), S. 334/35.
- 25) Ehrenberg (wie Anm. 16), Einleitung in Bd. 1 (1836).
- 26) Cathédrale de Lausanne. 700e anniversaire de la consécration solennelle. Catalogue de l'exposition, Lausanne 1975, Kat. Nr. 166.
- 27) Vom Finder des Planes konnten noch keine näheren Angaben erhalten werden.
- 28) Germann (wie Anm. 6), S. 309 (Kat. Nr. 89). - Reinle, Adolf: Kunstgeschichte der Schweiz, Bd. IV, Frauenfeld 1962, S. 21 (Abb.).
- 29) Staatsarchiv Basel, Plan O 6.43. - Basler Baurisse 1800-1860. Katalog der Ausstellung 1967 (Typoskript), Nr. 55.
- 30) 1844 Burckhardt AG, Basel; 1846 Geilinger & Co., Winterthur; 1850 Walzwerk von Moos, Emmen; 1855 Bell, Kriens; 1856 Bosshard, Näfels.
- 31) Neue Glarner Zeitung vom 29. Mai 1862. Freundl. Mitteilung von J. Davatz, Näfels.
- 32) Archiv der Kirchgemeinde Großmünster, Zürich.
- 33) Keller, Karl: Wilhelm Bareiss (1819-1885). Winterthurs erster Stadtbaumeister, Unsere Kunstdenkmäler 20 (1969), S. 383-394, Bes. S. 389 (Abb.).
- 34) Stutz, Werner: Bahnhöfe der Schweiz, Zürich 1976, S. 174, 177. Die Probelastung der Konstruktion erfolgte unter der Aufsicht von Prof. Zenner, der den verhinderten Prof. Culmann ersetzte. - Breitingers Eisenkonstruktion darf durchaus mit gleichzeitigen englischen Konstruktionen verglichen werden. siehe etwa die Agricultural Hall von F. Peck (1862) in London-Islington, dazu: Matheson, E.: Works in iron, London 1873, S. 271-274.
- 35) Stutz (wie Anm. 32), S. 177/78.

- 34) L'architettura del ferro. Raccolta di motivi per costruzioni civili, ferroviarie ed artistiche compilata col concorso dei migliori ingegneri, architetti e costruttori italiani, Milano o.J. (um 1890).
- 35) Stadtarchiv Zürich, Baugeschichtliches Archiv, Plansammlung. - Das Gebäude 1965 einer Straßensanierung geopfert.
- 36) Germann, Georg, Stutz, Werner: Die Bauten des Botanischen Gartens in Zürich. Gutachten zuhanden der Kantonalen Denkmalpflege, Mai 1975 (Ms., Archiv der Denkmalpflege). - Schinz, Hans: Der Botanische Garten und das Botanische Museum der Universität Zürich, Beiblatt zur Vierteljahresschrift der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich, 29 (1937).
- 37) Planserie im Hochbauamt des Kantons Zürich, Mappe Botanischer Garten.
- 38) Freundliche Mitteilung von Markus Vogel, Zürich, der eine größere Arbeit über J. Paxton vorbereitet. - Gubler, Jacques, Barbey, Gilles, Château Adolphe de Rothschild, Pregny GE, werk-archithèse 6 (1977), S. 32/33, schlagen Paxton als Schöpfer vor.
- 39) Die Villa entstand 1865, der Wintergarten wurde erst nach Vollen-
dung des Baues zugefügt. - Die Firma Boos, später Vohland & Bär,
Basel, entwickelte sich in den 1870er Jahren zum eigentlichen
Spezialisten für Wintergärten und Gewächshäuser, vgl. 50 Jahre
Vohland & Bär, Basel o.J.
- 40) Stadtarchiv Zürich, Baugeschichtliches Archiv, Plansammlung. -
Fröhlich, Martin, Steinmann, Martin: Imaginäres Zürich, Die Stadt,
die nicht gebaut wurde, Frauenfeld 1975, S. 42/43, 46-49.
- 41) Schild, Erich: Zwischen Glaspalast und Palais des Illusions.
Form und Konstruktion im 19. Jahrhundert, Berlin, Frankfurt,
Wien 1967, S. 59.
- 42) Schild (wie Anm. 41), S. 67-77.
- 43) Birkner, Othmar: Zweihundert Jahre Betonbau, Unsere Kunstdenkmäler
23 (1972, S. 100-110 (Sonderdruck)).