

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

**Herausgeber:** Eisenbibliothek

**Band:** 64 (1992)

**Artikel:** Höhepunkte der Stahlgussentwicklung bei Georg Fischer von 1802 bis 1991

**Autor:** Matejka, Wolfgang A.

**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-378277>

### **Nutzungsbedingungen**

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

### **Conditions d'utilisation**

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

### **Terms of use**

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

**Download PDF:** 10.01.2026

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

# Höhepunkte der Stahlgussentwicklung bei Georg Fischer von 1802 bis 1991

Im Jahre 1942 hielt der Verfasser als Vierzehnjähriger seinen ersten öffentlichen Vortrag an der Kantonsschule Schaffhausen. Der Titel lautete: «Die Entwicklungsgeschichte der Stahlwerke vormals Georg Fischer»<sup>1</sup>. Die nachfolgenden Betrachtungen basieren jedoch auf zuverlässigeren Quellen sowie einem eigenen, in der Zwischenzeit stark angereicherten Erfahrungsschatz.

Der heute vorgegebene Titel erlaubt gleich zu Beginn, informierend in das Thema einzusteigen. Die Firmengründung erfolgte wohl im Jahr 1802, das Stahlgussverfahren wurde aber erst 1845 durch Johann Conrad Fischer<sup>2/3</sup> in der oft zitierten Kräutermühle im Schaffhauser Mühltal (Bild 1) und fast zeitgleich durch Jakob Mayer<sup>4</sup> in der Firma Mayer und Kühne, die später unter dem Namen «Bochumer Verein» Weltruf erlangte, erfunden. Auch Krupp in Essen war früh in der Stahlgussentwicklung stark engagiert.

Was ist «Stahlguss»? Gemäss Roesch et. al.<sup>5</sup> werden unter Stahlguss solche Bauteile verstanden, die ihre Gestalt durch Giessen in Formen aus feuerfesten Stoffen erhalten und aus Stahl sowie Stahllegierungen bestehen.

Vor 1845 beschäftigte sich der gelernte Kupferschmied Johann Conrad Fischer mit «Gussstahl». Gussstahl ist ein im Tiegelverfahren erschmolzener Stahl, wobei die Schmelztiegel aus hochfeuerfestem

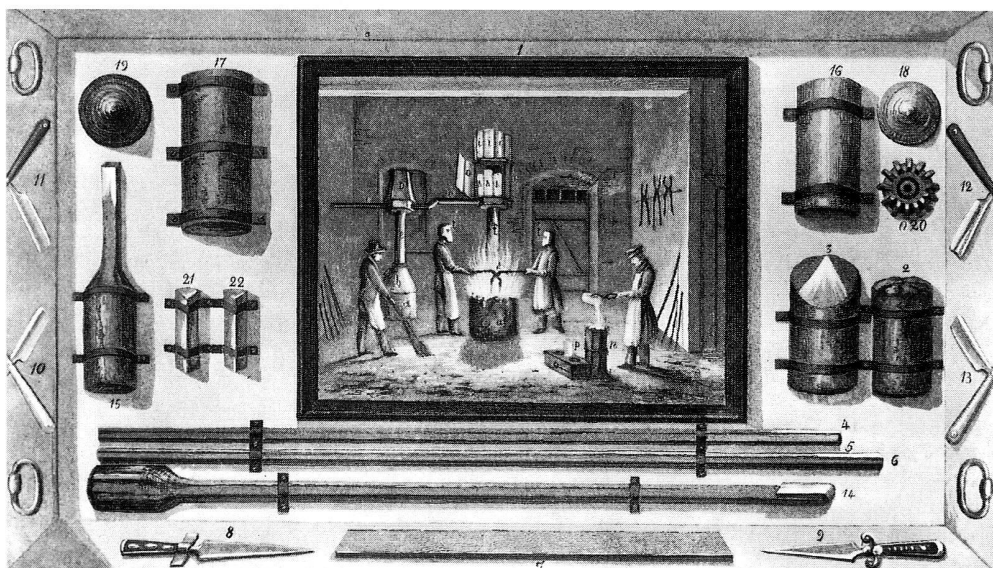
Material auf Tonbasis bestehen. Der Stahl wird, in meist metallischen Formen, zu einfachen Blöcken vergossen und anschliessend durch eine Warmverformung wie Hämmern, Schmieden oder Pressen in die gewünschte Form gebracht. Dieses Verfahren wird oft mit dem «Stahlguss» verwechselt. Ein Betrieb, in welchem dieses Verfahren zur Anwendung kommt, wird als «Gussstahlwerk» oder kurz «Stahlwerk» bezeichnet. Obwohl die Gussstahlfertigung im Mühltal schon vor vielen Jahrzehnten aufgegeben wurde, spricht man heute in Schaffhausen immer noch vom «Stahlwerk» im Mühltal, wenn effektiv die «Stahlgiesserei» gemeint ist.

Warum liess die Einführung des Stahlgusses so lange auf sich warten, obwohl das formgebende Giessen von anderen Metallen und Legierungen schon über 1000 Jahre praktiziert wurde? Die Giessertemperaturen für Stahlguss liegen über 1550 °C. Es fehlte die thermisch beständige und gasdurchlässige feuerfeste Masse zur Herstellung der Giessform. Erst Johann Conrad Fischer gelang es, aufbauend auf seinen Erfahrungen mit den selbst hergestellten Schmelztiegeln, ein den Anforderungen gerechtes Ton-Sand-Gemisch für Giessformen zu formulieren und erfolgreich zum Einsatz zu bringen.

Johann Conrad Fischer, ein erfinderischer Metallurge und Verfahrenstechniker, erkannte und nutzte sehr früh das breite Anwendungspotential des Werkstoffes

**Wolfgang A. Matejka**  
Georg Fischer Formtech AG  
CH-8201 Schaffhausen

**Dieser Artikel ist all den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern gewidmet, die über Generationen hinweg einen Beitrag zum Wohl der Stahlgiesserei Schaffhausen geleistet haben.**



*Bild 1: Gussstahlfertigung in der Kräutermühle im Mühltal (1802), dargestellt mit dem Tableau für die Weltausstellung in London 1851.*

Stahl. Schon 1804, bei der Berner Kunstausstellung, fand Fischers Stahl Anerkennung, weil er aufgrund seines selektiven Einsatzmaterials schweisssbar war und sich polieren liess, zudem war er «zum Verarbeiten geschickter»<sup>6</sup>. Aus der Gussstahlperiode sei hier auch der grosse Erfolg des oft zitierten, nickellegierten «Meteorstahles» erwähnt. Dieser Stahl, als Block gegossen und durch Hämmern in Stabform gebracht, wurde in England im 19. Jahrhundert zu Stempelwerkzeugen verarbeitet, die dann für die Prägung der offiziellen Geldmünzen zum Einsatz kamen.

1851 stellte Johann Conrad Fischer an der Weltausstellung in London sein erstes Stahlgussprodukt aus – ein Zahnrad aus Stahlguss (Bild 1, oben rechts, 0 20) – und stiess damit auf sehr grosses Interesse. Die kommerzielle Stahlgussfertigung wurde aber erst 1877 durch Georg Fischer II. aufgenommen.

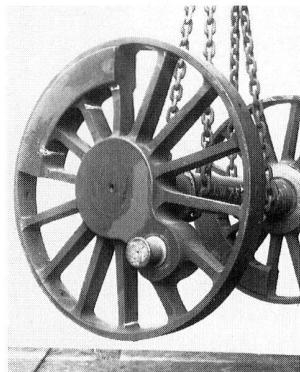


Bild 2: Triebräder für schnell fahrende Lokomotiven (1898).

Schon sehr früh stieg Georg Fischer in das Rädergeschäft ein. 1889 wurden die ersten Stahlgussräder für Lokomotiven an die Lokomotivfabrik Winterthur geliefert<sup>7</sup>. Dies ist daher besonders erwähnenswert, weil das gegossene Rad in der Firmengeschichte mehrfach zu technologischen Höhepunkten mit weltweiter Anerkennung geführt hat: Die Georg Fischer Lastwagen- und Wasserturbinenräder.

Der Giesser ist sehr traditionsbewusst und pflegt alte Bräuche. So wird zum Beispiel der Schutzpatronin der Giesser, Santa Barbara, jeweils am 4. Dezember in «zünftiger» Form gedacht. Auch der Glocke als typischem Gussstück – siehe Schillers Lied von der Glocke – wird besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Im Jahre 1898 wurde im Mühlental eine Stahlgussglocke mit der Aufschrift «Stahl-ofen 1898» gegossen. Seit jenem Jahr (!) hing diese Glocke in der Stahlgießerei und wurde, nach der Bereitstellung der Stahlschmelze, vor dem Abguss der Form immer (!) geläutet; am 1. November 1991 zum letzten Mal (siehe Titelbild)!

Noch ein Kommentar zur Themenstellung. Höhepunkte setzen voraus, dass es auch Tiefpunkte gibt. Das Beispiel eines Tiefpunktes ist aus den Verwaltungsratsprotokollen des Krisenjahres 1901 – also 5 Jahre nach der Umwandlung der Firma in eine Aktiengesellschaft – zu erlesen<sup>8</sup>. Aufgrund der misslichen Marktlage – die

Stahlgießerei arbeitete erstmals mit Verlust – wurde in einer Verwaltungsratssitzung beschlossen, die Stahlgießerei sofort zu schliessen. Jedoch schon in der nächsten Sitzung wurde dieser Entschluss in dem Sinne rückgängig gemacht, dass die Schliessung erst «nach und nach» erfolgen sollte. Was aber folgte, war die Nichtwiederwahl von Georg Fischer III. in den Verwaltungsrat, die Übernahme der Stahlgießerei der Firma Maschinenfabrik Oerlikon und die Unterzeichnung eines fünfjährigen Liefervertrages sowie ein Investitionsschub (1905 bis 1907) von 6,38 Millionen Franken (auch für die Tempergiesserei in Singen).

Der Verbesserung der gegossenen Qualität und der Einhaltung strafferer Disziplin bei den Mitarbeitern wurde nun grösste Aufmerksamkeit geschenkt. Gemäss dem damaligen Betriebsleiter Alfred Schneckenburger<sup>9</sup> bereiteten die auf dem Weg zur Arbeit liegenden Wirtshäuser den etwas rauhen und scheinbar stets sehr durstigen Giessern oft unüberwindbare Hindernisse, blieben sie darin doch öfter mit beachtenswerter Ausdauer hängen. «Wirtschaftspolitisch» spielte hier das «Felsental» eine unübersehbare Rolle, denn es lag strategisch zwischen Hemmental/Merishausen, den Wohngemeinden vieler Giesser, und der Stahlgießerei. Auch die Tradition, dass Georg Fischer II. nach besonders wichtigen Abgüssen den Giessern Gratiswein aus dem herrschaftlichen Rebberg spendierte, war der geforderten Disziplin nicht unbedingt zuträglich<sup>10</sup>.

Die Stahlgießerei Krupp in Essen lieferte ausgezeichneten Guss in die Schweiz. Nach der Modernisierung der Anlagen, der Einrichtung eines chemischen Labors und der Einstellung eines äusserst kompetenten Fachmanns aus der Kruppschen Stahlgießerei war es den Schaffhausern gelungen, die Fertigung von Lauf- und Triebrädern schnell fahrender Lokomotiven (Bild 2) so zu verbessern, dass die ausländische Konkurrenz, sprich Krupp, für Lieferungen an die Lokomotivfabrik Winterthur ausgeschaltet werden konnte.

1903 wurden für die schweizerische Automobilfabrik «Orion» in Zürich die ersten Lastwagenräder für Vollgummibereifung aus hochfestem Stahlguss in Schaffhausen hergestellt; erst mit vollen Speichen als «Kreuzspeichen-Rad» (Bild 3) und bald darauf als «Hohlspeichen-Rad»

mit nur 3 mm Wandstärke (Bild 4). Ein beachtlicher Fortschritt gegenüber den Räderlieferungen für die «Rössli-Trams» in Zürich!

Grosse Aufmerksamkeit galt auch schon der Herstellung besonders hochbeanspruchter Stahlgussteile für den Automobilbau. Das Auto hatte Anfang des 20. Jahrhunderts seinen Siegeslauf angetreten, und die Stahlgießerei im Mühltal lief als bevorzugter Lieferant in den vordersten Reihen mit. Aufgrund der anerkannt zuverlässigen Qualität und der schon damals geschätzten Liefertreue gehörten die meisten namhaften Automobil- und Lastwagenfirmen jener Zeit sehr früh zum Schaffhauser Kundenstamm, z. B. Alfa Romeo, Daimler Benz, BMW, Maybach, Opel, Lancia usw. usw.<sup>7</sup>.

So war nun in einem Verwaltungsratsprotokoll über den Stahlguss folgendes zu lesen: «Die Qualität unseres Produktes ist heute eine so tadellose, dass Qualitätsreclamationen seitens der Abnehmer bei nahe gar nicht mehr vorkommen. ... Aus einem verlustbringenden ist dieser Fabrikationszweig ein lukrativer für uns geworden, welchen sorgfältig zu hegen und zu pflegen wir gewiss allen Anlass haben.»

1906 erfolgte der Bau einer speziell dem Automobilstahlguss gewidmeten Gießerei im «Birch», im hinteren Mühltal. Georg Fischer liegt im deutschen Stahlformgussverband mit über 30 Mitgliedern umsatzmässig an vierter, und 1907 an dritter Stelle.

1914 wurde das 10 000ste Lastwagenrad an die Kundschaft geliefert. An der

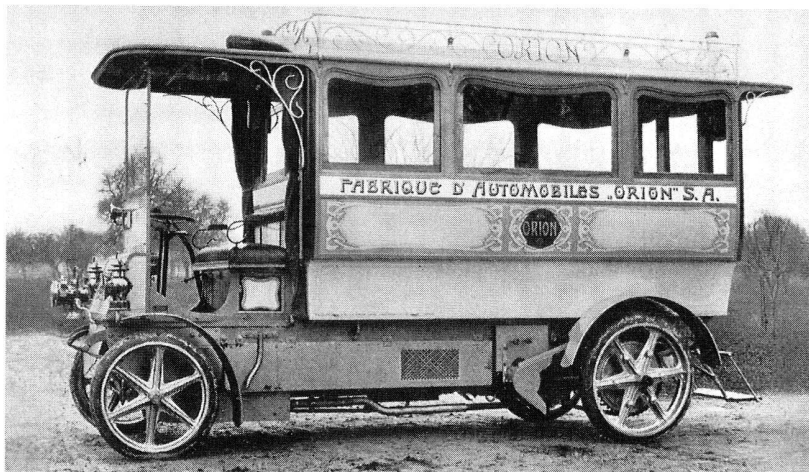


Bild 3: Kreuzspeichenrad (1905–1916).

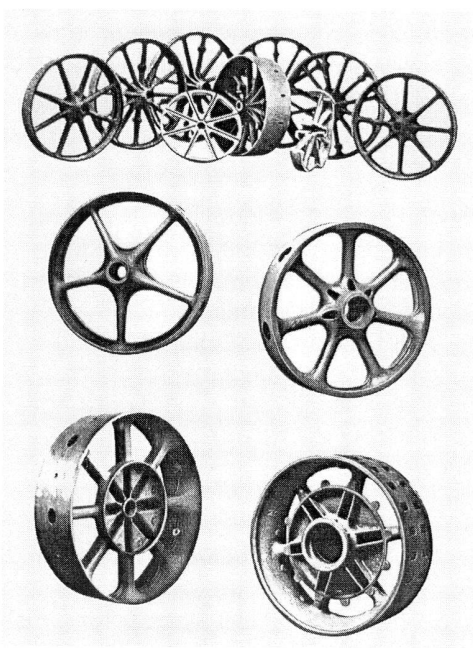


Bild 4: Hohlspeichenräder (1902–1914).

Landesausstellung in Bern (Bild 5) ist auf dem Georg Fischer Stand der Automobilstahlguss prominent vertreten. Die Entwicklung wird gezielt vorwärtsgetrieben.

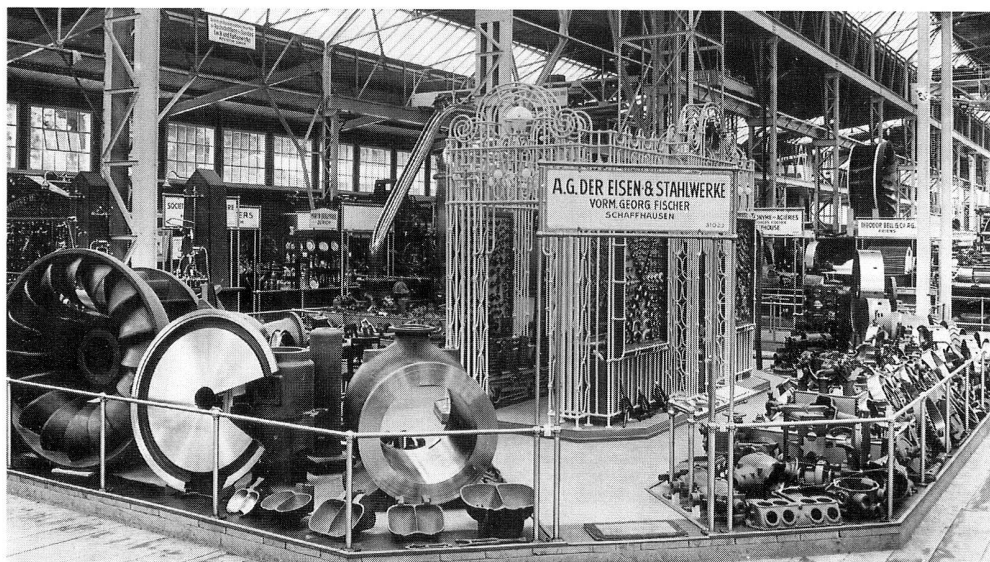


Bild 5: Georg Fischer Automobil-Stahlguss, präsentiert an der Landesausstellung 1914 in Bern.





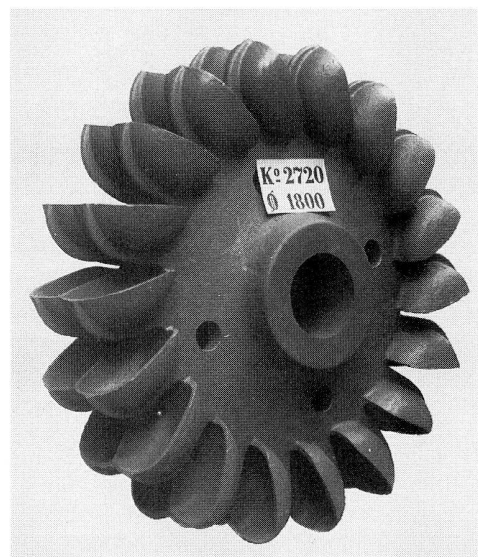
Bild 6: Simplex-Räder auf Georg Fischer Arbenz-Veruchswagen.

Im 1919 eröffneten Räderkonstruktionsbüro wird das Simplex-Rad entwickelt und 1922 (Bild 6) als grosse Stahlgussneuheit auf den Markt gebracht (1935 folgt das Trilex-Rad).

Der Bedarf an Stahlguss für den Automobil- und Lastwagenbau steigt ständig. 1923 ist die Wachstumsrate des Automobilgusses 66 %! Daher wird 1927 eine neue, auf Räder- und Automobilgussfertigung orientierte, höher mechanisierte Stahlgießerei auf dem «Ebnat» in Schaffhausen («SG 2») in Betrieb genommen. Der Stahlgussanteil am Gesamtumsatz der Firma beträgt in diesem Jahr 46,4 % (1923: 28,3 %), die Produktion liegt bei 6590 t (1928: 8142 t). Die Hauptkunden der Stahlgießereien sind, in absteigender Folge: BBC, MAN, SLM, Daimler, Magirus, Saurer, Escher-Wyss, Büssing (Lastwagenrädern).

Ab Ende der 20er Jahre gehen die Entwicklungen der verschiedenen Stahlgussfertigungslinien, das heisst Räder, Auto-

Bild 7: Erstes Monoblock-Peltonrad («Yuzawa») für Escher-Wyss, Zürich (1920).



mobilguss und der «angestammte Stahlguss im Mühltal» separate Wege. Der Automobilguss und die Räder, beides «Kinder der Stahlgießerei im Mühltal», gehören heute noch zu den tragenden Branchen des Unternehmens.

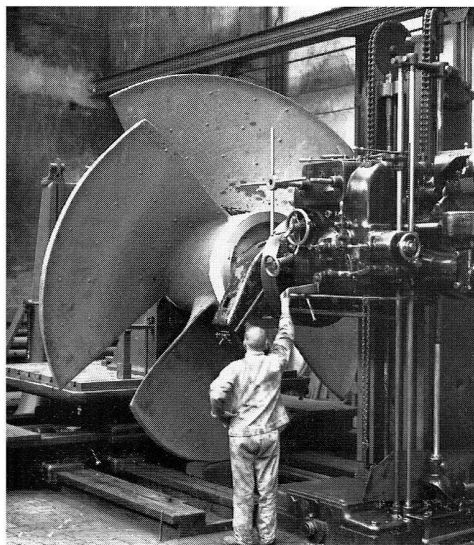
In technikgeschichtlicher Hinsicht ist von Bedeutung, dass die Erfindung neuer Werkstoffe innert sehr kurzer Zeit beachtliche Umschichtungen bzw. Richtungsänderungen in der Industrielandschaft bewirken kann. Mit der Einführung des giesstechnisch viel weniger aufwendigen duktilen Gusseisens (Sphäroguss) und dem damit bedeutend kostengünstigeren Herstellungsverfahren wurden die Produkte der Giesserei auf dem Ebnat auf den neuen Werkstoff umgestellt und in andere Giessereien des Konzerns verlagert. Die Stahlgießerei Ebnat wurde 1972 geschlossen und 1990 im Rahmen des Strukturprojektes Schaffhausen/Singen abgerissen.

Im Jahre 1908 hatte der «ausgebootete» Georg Fischer III. in seiner Giesserei auf dem Geissberg ein neues Elektrostahlschmelzverfahren unter der Lizenz von Héroult aufgenommen. Im basisch zugestellten Ofen, mit tief phosphor- und schwefelhaltigem Einsatzmaterial, genauerer Schmelzföhrung und Temperaturkontrolle konnte ein qualitativ bedeutend besserer Stahl erschmolzen werden. 1917 kaufte die «Eisen- und Stahlwerke, vormals Georg Fischer AG» die «Georg Fischer, Elektrostahlwerke AG» sowie deren Tochter «Elektrostahlwerke Sankt-Gotthard AG» in Giubiasco für ein Aktienpaket im Wert von 2 Mio. Franken. Damit wird Georg Fischer III. zwar wieder Grossaktionär, aber er und sein Sohn Georg Fischer IV. erhalten ein Konkurrenzverbot sowie das Verbot, den Namen «Georg Fischer» für sich als Firmenbezeichnung zu nutzen. Die Giesserei auf dem Geissberg wird 1919 geschlossen, die modernen Elektroschmelzöfen werden ins Mühltal und ins Birch verlagert, und die Modellschreinerei zieht aus der Stahlgießerei auf das freigewordene Geissberggelände um.

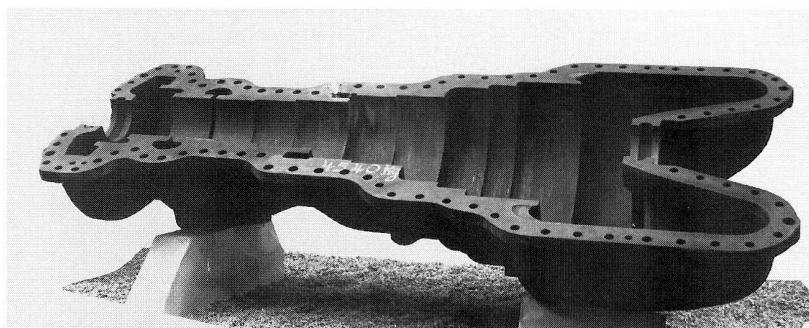
In die Zeit nach 1910 fallen die ersten Entwicklungsarbeiten mit einzeln gegossenen Peltonschaukeln und Francisrädern mit eingegossenen Bleischaukeln. Diese Produkte wurden 1914 auf dem Georg Fischer Firmenstand an der Schweizerischen Landesausstellung in Bern gezeigt

(Bild 5). Das erste als Monoblock gegossene Peltonrad (Bild 7) wird 1920 an die Firma Escher-Wyss in Zürich für das Kraftwerk «Yuzawa» geliefert (Raddurchmesser 1780 mm). Monoblock-Kaplanräder (Bild 8) und Dampfturbinengehäuse (Bild 9) gehörten auch zum Lieferprogramm. Der Giessereistandort Schweiz verlangte damals schon die Konzentration auf hochwertige Produkte, da im Ausland angesiedelte Giessereien die dortigen Märkte zur Zufriedenheit der Abnehmer mit einfacher gestaltetem Guss belieferten. Das «Werk 1» hatte fast keinen Export, war doch der schweizerische Markt mit den grossen exportierenden Maschinenherstellern wie BBC, Escher-Wyss, Ateliers de Constructions Mécaniques in Vevey, Lokomotivfabrik Winterthur usw. ein genügend grosser Abnehmer, besonders nachdem der Bund – im Sinne eines Arbeitsbeschaffungsprogrammes – in den 20er Jahren die Elektrifizierung der SBB mit grossem Elan vorwärtstriebe. Mit dem Bau neuer Wasserkraftwerke konnte die Stahlgesserei in Schaffhausen die Fertigung von Turbinenrädern intensivieren und zu einer echten Spezialität ausbauen, welche internationale Anerkennung fand und bald zu einer markanten Erhöhung der Exportgeschäfte führte. Das 1500ste Peltonrad ging 1957 an die Firma Franco Tosi. Bild 10 gestattet einen Blick in die Fertigungshallen der Stahlgesserei aus dem Jahre 1959 und zeigt das damals schon grosse Volumen von Peltonrädern. Bis heute sind über 3500 Peltonräder, über 1500 Francis- und Pumpenräder sowie unzählige Kaplanflügel zur vollen Zufriedenheit der Kundschaft geliefert worden und leisten auf allen Kontinenten ihren zuverlässigen Dienst. Keine andere Stahlgesserei kann einen derartigen Rekord für sich in Anspruch nehmen. Lieferrekorde wurden auch mit den gegossenen Pumpengehäusen für den Primärkreislauf von Nuklearkraftwerken erstellt. Wie ist so etwas möglich?

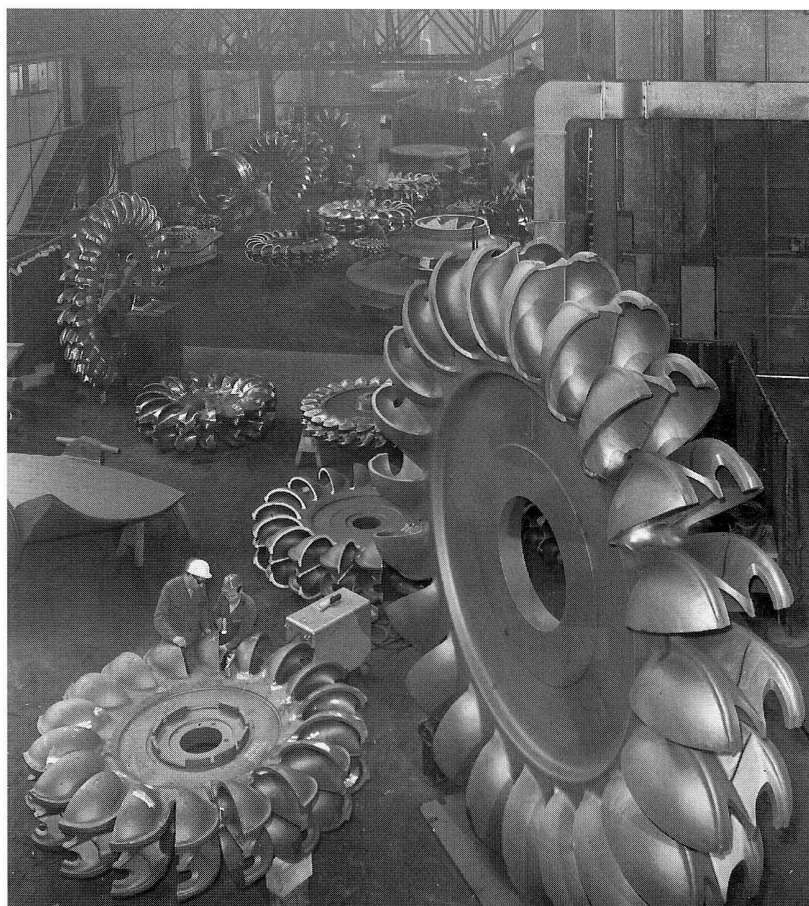
Seit Beginn der Stahlgussproduktion im Jahre 1877 erbrachten die Mannschaften der Stahlgesserei und des metallurgischen Labors im Mühlental über Generationen hinweg durch harte Arbeit überdurchschnittliche Leistungen. Sie dachten und handelten sehr innovativ und marktorientiert und setzten ihre technologischen Fähigkeiten voll ein. Die Konzernleitung war bereit, die für den Fortschritt notwendigen finanziellen Mittel zur Verfügung zu stellen, war doch der Georg



*Bild 8: Monoblock-Kaplanrad (1920).*



*Bild 9: Dampfturbinengehäuse (1920).*



*Bild 10: Blick in die Fertigungshalle (1959).*



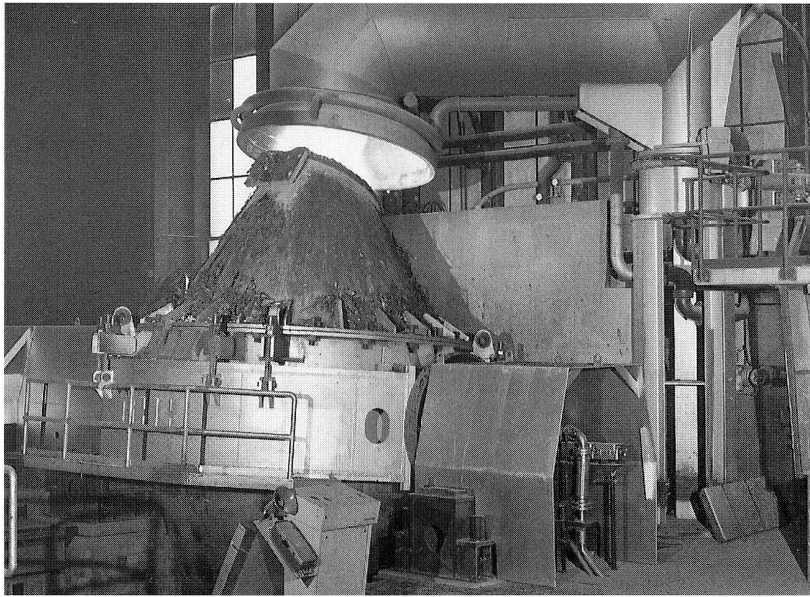
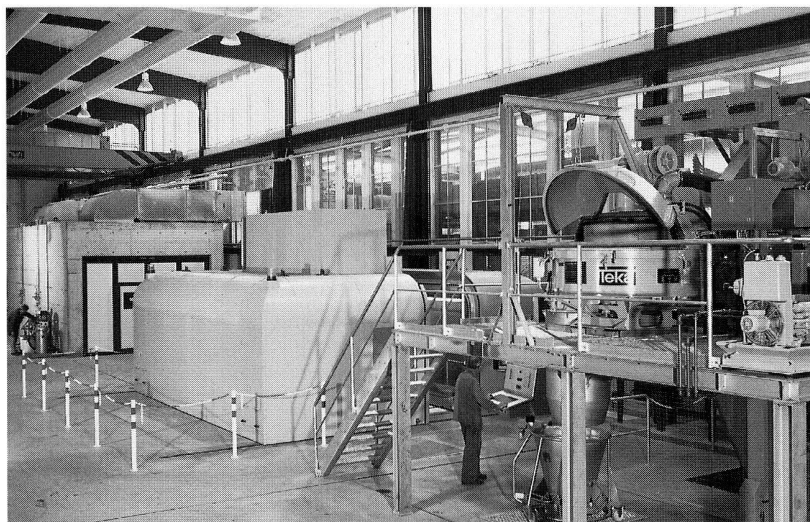


Bild 11: AOD-Konverter mit Entstaubungsanlage (auch für Schmelzöfen). Erste Anlage in einer europäischen Giesserei.

Fischer Stahlguss stets ein gutes Aushängeschild der Firma. Die nachfolgende Auflistung der wichtigsten Investitionen seit 1939 spricht für sich selbst:

- 1939 Umbau und Vergrößerung der Grossstahlgießerei.
- 1947–1955 stufenweise Einführung der systematischen Anwendung zerstörungsfreier Materialprüfverfahren. (Magnetrisprüfung, Ultraschall, Röntgenstrahlen, Radioisotopen). Einrichtungen für die Grossstückbearbeitung.
- 1959 Bau des Zentrallaboratoriums.
- 1961–1963 Umbau und nochmalige Erweiterung der Grossstahlgießerei.
- 1977 Einführung des Qualitätssicherungssystems, NPT-Stempel (ASME).
- 1978 Einführung der Sekundärmetallurgie mit 60 t/25-t-AOD-Konverter (erste Anlage in europäischer Stahlgießerei) (Bild 11). Entstaubungsanlage entsorgt Schmelzöfen und Konverter.

Bild 12: Produktionsanlage für die Herstellung von Polymerbetonkomponenten (RHENOCAST).



- 1980–1983 Umstellung der Wärmebehandlungsöfen auf Erdgas, Computersteuerung und Wärmerückgewinnung.
- 1982 Halbierung der Stahlgusskapazität (Marktanpassung).
- 1986 Modernisierung der Formerei und Einführung eines neuen Formsandsystems. Umbau und Einrichtung für die Fertigung der Wannen für den Schweizer Panzer Pz 87 Leo 1988. Einführung des CAD-(Computer Aided Design-)Systems für Offshore-Komponenten und als Grundlage für das CAM (Computer Aided Manufacturing) bei Abläufen in der betrieblichen Fertigung. Einführung des Genauigkeitsverfahrens EXACAST.
- 1989 Hallenumbau und Erstellung einer Produktionsanlage für Polymerbetonkomponenten (RHENOCAST) (Bild 12).

Die folgenden metallurgischen und verfahrenstechnischen Entwicklungen sind von besonderer Bedeutung, da sie Lösungen für aktuell anstehende Materialprobleme darboten, sich umsatzfördernd auswirkten und weit über die Landesgrenzen hinaus Beachtung und – leider auch – Nachahmung fanden.

Die stetig steigenden Qualitätsanforderungen bei grossen, hochbeanspruchten Bauteilen zwangen die Stahlgießerei schon Anfang der 50er Jahre, sich mit dem Problem des Nachweisens der inneren Güte bzw. Homogenität von Gussstücken zu befassen. Die Zulassung von Stahlguss wurde davon abhängig gemacht, dass eine vollständige Prüfung mit Röntgenstrahlen aller Querschnitte bis zu 300 mm zugesichert werden kann<sup>11</sup>. Die stärksten, 1955 erhältlichen hochaktiven Co 60-Isotopen mit einer Aktivität von 100 Curies genügten den Anforderungen nicht, so dass sich Georg Fischer der Röntgendurchstrahlung zuwendete. Da noch keine derartigen Materialprüfanlagen erhältlich waren, wurden die ersten Versuche an einem 5 t schweren Monoblock-Peltonrad (18 Schaufelwurzeln, Wandstärken 180 bis 350 mm) im Strahlenlaboratorium der Firma BBC durchgeführt. Die Prüfergebnisse waren so verblüffend gut, dass sofort mit der Beschaffung eines 31-MeV-Betatrons (BBC) begonnen wurde (Bild 13). Um die zur Abdeckung der Prüfkörpergeometrie notwendigen Bewegungen sicherzustellen, musste der 6 t schwere Betatronkörper in einem mechanischen Manipulier-

system aufgehängt und das zu prüfende Gussstück auf einem Drehtisch plaziert werden. Zur Abschirmung der äusserst hohen radioaktiven Strahlung wurde ein riesiger Raum aus strahlenabsorbierendem Barytbeton gebaut. Barytbeton ist zirka 1,7mal schwerer als normaler Beton; das Strahlenschutztor allein hat ein Gewicht von 160 t.

Dieser Anlage war ein ausserordentlicher Erfolg beschieden, und sie erweckte in den internationalen Fachkreisen grösstes Interesse. Anlässlich einer europäischen Vortragsagung an der ETH im Jahr 1961 wurde auch über das Betatron der Stahlgesserei referiert, und Hunderte von Teilnehmern «pilgerten» nach Schaffhausen, um das «Wunderwerk» zu besichtigen.

Der Stahlgesserei wurden mehr und mehr Aufträge erteilt, bei welchen Qualitätsanforderungen im Vordergrund standen. Bald war die Ära der grossen thermischen und Nuklearkraftanlagen angebrochen. Keine Stahlgesserei war besser vorbereitet oder mehr prädestiniert als Georg Fischer, um von Anfang an eine grosse Rolle zu spielen. In den 70er Jahren wurden u. a. zwölf fast je 200 t schwere Dampfturbinengehäuse an die Kundschaft geliefert (Bild 14). Jedes Ober- und Unterteil wurde aus zwei Gussstücken, mittels des dafür speziell entwickelten Elektroschlacke-Schweisverfahrens zusammengefügt. In dieser Zeitperiode verliessen zusätzlich jeden zweiten Monat drei Primärkreislauf-Pumpengehäuse für Nuklearkraftwerke – je zirka 30 t Gewicht – die Giesserei in Richtung USA (Bild 15), und eines pro Monat ging zu europäischen Kunden.

Auf der materialtechnischen Seite sei die in der Stahlgesserei durchgeführte Entwicklung der martensitischen Stahlgusslegierung Cr Ni 13/4 erwähnt, welche von der Idee bis zur Markteinführung zirka 5 Jahre erforderte<sup>12</sup>. Das hervorragende Eigenschaftsspektrum dieses Werkstoffes wurde von den Turbinenbauern sofort erkannt, und CA6NM fand schnelle Anwendung auf sehr breiter Basis. Dieses Material aus der «Küche» des Labors und der Stahlgesserei Schaffhausen kann heute als die Standardlegierung für Wasserturbinenräder bezeichnet werden. Mit der Einführung des AOD-Verfahrens wurden die Materialeigenschaften, besonders die Zähigkeit, noch weiter verbessert. CA6NM kann in verschiede-

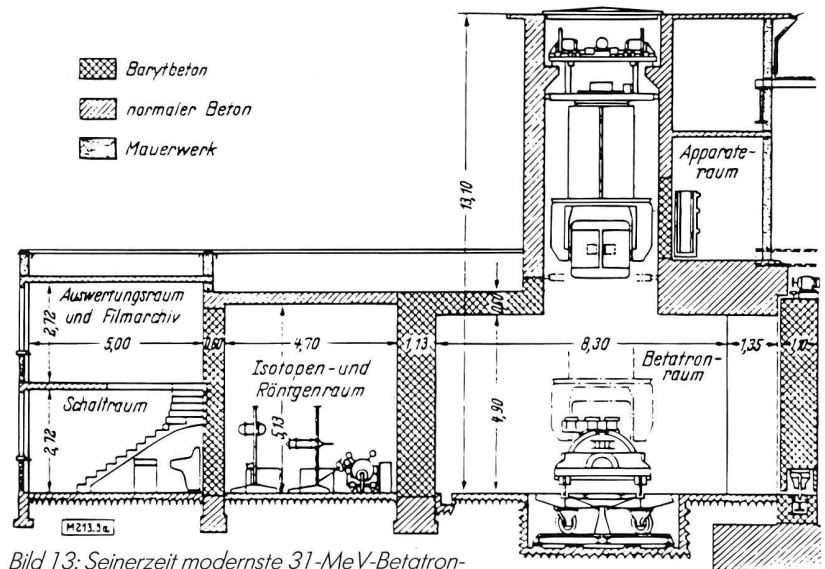


Bild 13: Seinerzeit modernste 31-MeV-Betatron-Röntgendurchstrahlungsanlage für die Materialprüfung (1954).

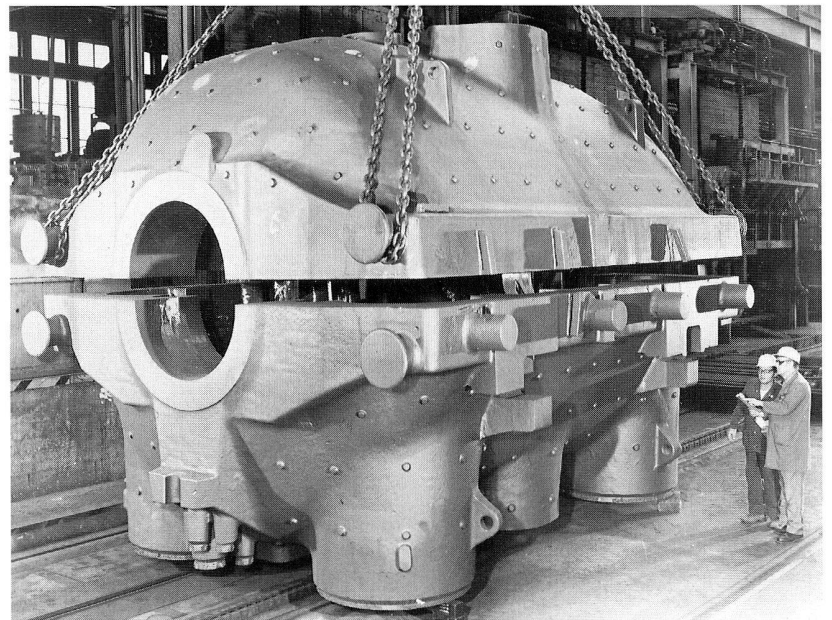


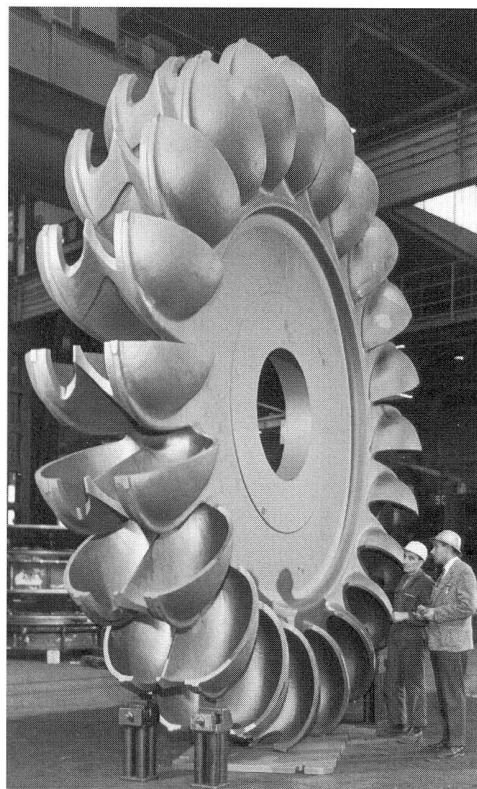
Bild 14: Dampfturbinengehäuse, 12 % Chromstahl (zirka 200 Tonnen). Jede Hälfte zusammengesweisst aus zwei rund 45-Tonnen-Stücken.



Bild 15: Pumpengehäuse à 30 Tonnen Gewicht für Nuklearkraftwerke beim Abtransport auf dem Ebnat in Schaffhausen (1977).



*Bild 16: Das weltweit grösste Peltonrad («New Colgate», USA) für J. M. Voith GmbH, Heidenheim, Deutschland. Gewicht 45,5 Tonnen (1967).*



nen Festigkeitsstufen, bis zu 1000 MPa, geliefert werden. Er findet auch Verwendung im Bereich sehr tiefer wie auch mässig hoher Betriebstemperaturen, z. B. für Satteldampfturbinen für Nuklearkraftwerke sowie in Fällern, wo Korrosionsbeständigkeit gefordert ist, z. B. in petrochemischen Anlagen, wo sich mit Schwefelwasserstoff Materialprobleme stellen können.

Die dem Entwickler dieses Werkstoffes eigene Vertrautheit mit der Materie hat dazu beigetragen, dass die Stahlgießerei Schaffhausen zum weltweit führenden Lieferanten von Wasserturbinenrädern heranwuchs. Bei Peltonrädern betrug der Marktanteil über 45 %.

*Bild 17: Pz 87 Leo für die Schweizer Armee.*



Mit berechtigtem Stolz können folgende, bis heute noch nicht gebrochene Rekorde verzeichnet werden: Georg Fischer lieferte weltweit das grösste (Bild 16) sowie das leistungsstärkste Peltonrad und das Peltonrad mit dem höchsten Gefälle.

Besonders im Wasserturbinenbereich hat die Stahlgießerei in grossem Masse geholfen, den guten Ruf der Firma Georg Fischer in alle Kontinente zu tragen.

Auch in der Wehrtechnik, wo Beschussicherheit gegen ballistische Geschosse massgebend ist, hat der Stahlguss aus Schaffhausen eine bahnbrechende Rolle gespielt. Seit 1935 bestand eine enge Zusammenarbeit mit der Eidgenössischen Konstruktionswerkstätte in Thun (K+W), der sich dann in den späteren 50er Jahren auch das deutsche Bundesamt für Wehrtechnik und Beschaffung (BWB) in Koblenz anschloss. Handelte es sich anfangs um die Bereitstellung von ballistisch resistenten Stahlgusskomponenten für stationäre Befestigungsanlagen, verlangte später der Hersteller gepanzerter Fahrzeuge solches Material, um möglichst viel Formgebungsfreiraum für die Fertigung von Panzerwannen und -türmen zu erhalten. Die bei Georg Fischer entwickelten Stahlgussorten (hochfeste, nickellegierte Vergütungsstähle C2ND2 V75 und C2N4D V85) fanden erfolgreiche Anwendung bei der Serienproduktion der Schweizer Panzer Pz 61 bzw. Pz 68. Alle Panzerwannen und -türme lieferten die Giesser im Mühlental.

Auf dem Schiessplatz Meppen unterwarf das BWB aus Schaffhausen gelieferte Panzerplatten Beschussversuchen und fand das Ergebnis so gut, dass dieser Werkstoff Basis einer neuen Spezifikation («C-Kurve») wurde, für welche sich alle anderen Stahlgusslieferanten neu zu qualifizieren hatten. Diese Entwicklung schlug in Fachkreisen grosse Wellen.

So war es nicht erstaunlich, dass die Stahlgießerei als Partner für die Prototypfertigung des schweizerischen Flabpanzers gewählt wurde. Die Wanne war als Verbundkonstruktion konzipiert, d. h. aus Guss und Panzerblech zusammengesweisst. Ein Know-how-Vertrag mit dem versierten Panzerbauer Blohm + Voss in Hamburg sicherte den Zugang zur komplexen Schweiss- und Fertigungstechnik. Die Prototypenwannen wurden zeitgerecht geliefert.

Vor diesem Hintergrund ist es auch verständlich, dass Georg Fischer beim Grossprojekt des neuen schweizerischen Kampfpanzers Pz 87 Leo eine herausragende Rolle spielen sollte. Die Stahlgieserei wurde Mitgründer des Panzerkonsortiums und nimmt heute als Generalunternehmer für die einbaufertige Wanne und Sonderschutz (Bild 17) im Konsortium den zweiten Platz, hinter Contraves als Federführer, ein. Dieses Grossprojekt ist zeitlich und qualitativ im vorgegebenen Fahrplan; zur Freude des Kunden (GRD) und der Beteiligten, zum Ärger der Neider und «Andersgesinnten». Das Pz-87-Programm ist sicherlich ein Höhepunkt; nicht nur für die Stahlgieserei, sondern für alle Teilnehmer am Panzerprogramm, die bewiesen haben, dass auch in der Schweiz industrielle Zusammenarbeit bei äusserst anspruchsvollen Aufgabenstellungen erfolgreich sein kann.

Im Verlauf der 80er Jahre kühlte der Markt spürbar ab. Um sich den veränderten Marktverhältnissen anzupassen, wurde die Kapazität der Stahlgieserei in Schaffhausen halbiert. Es galt, sich vermehrt auf echte Spezialitäten bzw. Marktnischen auszurichten, auf Produkte, die nicht jede Giesserei fertigen konnte. Auch wurden Wege gesucht, das Giessverfahren

zu rationalisieren und die arbeitsintensiven Operationen durch «intelligente» Methoden oder Maschinen abzulösen.

Ein wichtiger Schritt war die Verlegung des «Technischen Modellbaues» vom Geissberg ins Mühlental. Diese Reintegration war äusserst sinn- und wertvoll, denn sie führte, besonders bei der Räderherstellung und den darin auftretenden Freiformflächen, zu fruchtbaren Synergien zwischen dem dreidimensional denkenden Modellbauer und dem auf rationelle, möglichst massgenaue Fertigung bedachten Giesser. Die geographische Nähe erwies sich bei der Integration des «Computer Aided Design» (CAD), des «Computer Aided Manufacturing» (CAM) wie auch der «Computer Aided Quality Control» (CAQ) in die betrieblichen Abläufe – die CAD-Stationen waren mittels Glasfaserkabel an die entsprechenden Fertigungsanlagen direkt gekoppelt – als sehr vorteilhaft (Bild 18). Die Giesserei war in der Lage, auf elektronischem Weg vom Kunden via Modem oder Datendiskette die Konstruktionsdaten entgegenzunehmen und zu verarbeiten, um via CAD und die vernetzten Fertigungs- bzw. Messmaschinen die erforderlichen Modelle herzustellen, dieselben zu vermessen, das Gussstück zu vermessen und

## Quellen- und Literaturverzeichnis

- 1 Matejka, Wolfgang A.: Die Entwicklungsgeschichte der Stahlwerke vormals Georg Fischer. Schaffhausen 1942.
- 2 Von der Kupferschmiede zur Weltfirma. Denkschrift zum 175jährigen Bestehen der Georg Fischer Werke, Schaffhausen (Schweiz). Schaffhausen 1977.
- 3 Gnade, R.: Schweizerische Bauzeitung 68 (1950).
- 4 Jakob Mayer, der Erfinder des Stahlformgusses. Berlin 1938. Schriftenreihe der Arbeitsgemeinschaft Technikgeschichte des VDI. H. 11.
- 5 Roesch, K., Zeuner, H. und Zimmermann, K.: Stahlguss, 2. Auflage, Verlag Stahleisen mbH, Düsseldorf 1982.
- 6 Blumhof, J. G. L.: Versuch einer Encyclopädie der Eisenhüttenkunde und der davon abhängenden Künste und Handwerke. Zweiter Band. Georg Friedrich Heyer, Giessen 1817.

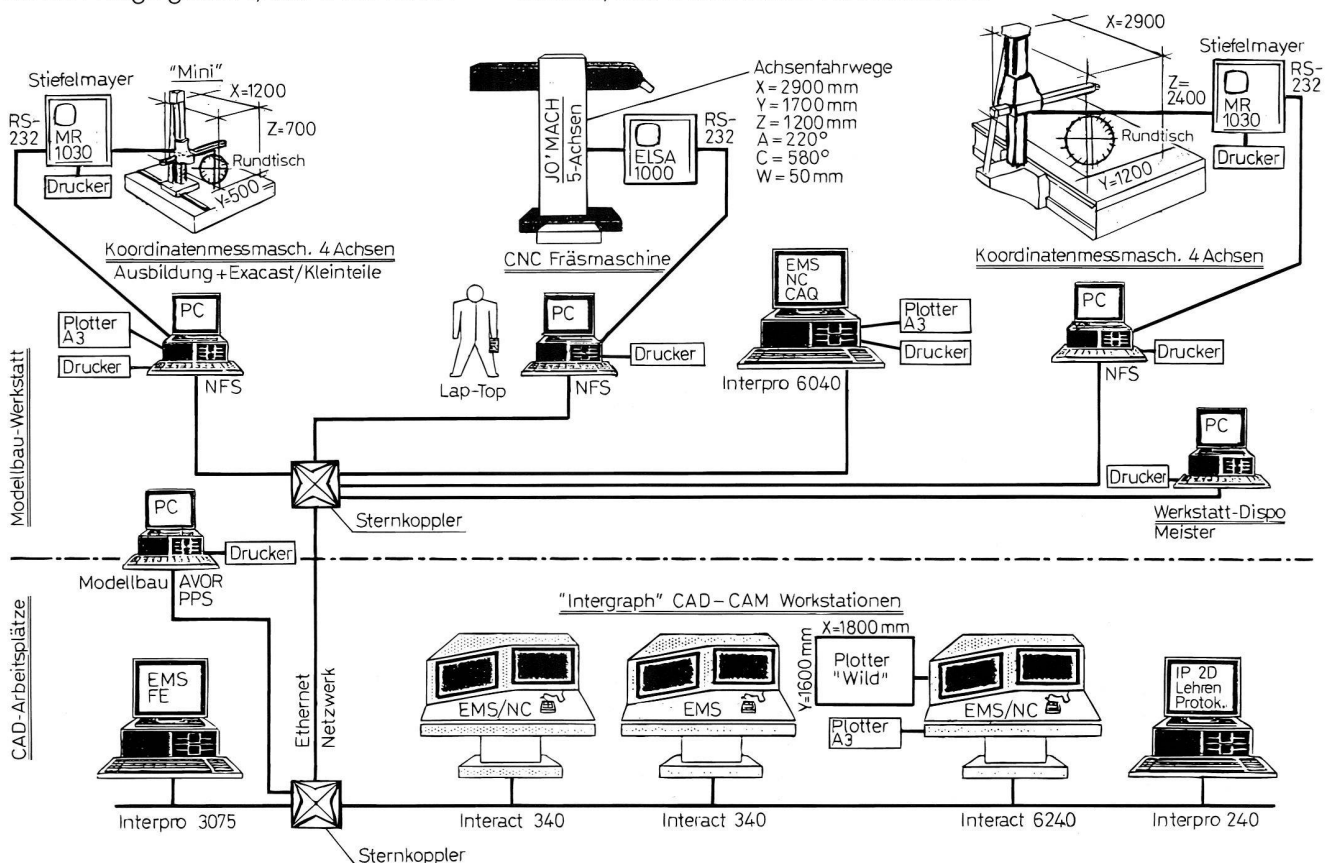


Bild 18: CAM-Netzwerk im Modellbau (CAD-CAM-CAQ).

- 7 Sieber, E.: Zum Jubiläum 1852–1952. Werkarchiv der Georg Fischer AG.
- 8 Knoepfli, Adrian: Entwicklung zum Grossunternehmen, Konzernbildung und Kartellpolitik am Beispiel der Georg Fischer AG, 1890–1930. Lizentiatsarbeit, Phil I Fakultät, Universität Zürich, eingereicht an Prof. Dr. Rudolf Braun, 1975.
- 9 Erinnerungen von Alfred Schneckenburger, 1892–1936. Werkarchiv der Georg Fischer AG.
- 10 Anmerkung des Verfassers: Georg Fischer III. stellte 1882 ein Aufnahmege-such in die Studentenver-bingung Scaphusia und wurde mit dem Cerevis «Schwengel» = Klöppel (sein Vater produzierte auch Stahlgussglocken) aufgenommen. Archiv der Scaphusia, Schaffhausen.
- 11 Lüling, H., Rychen, H.U.: Erfahrungen mit dem 31-MeV-Betatron. «Materialprüfung» Bd. 4 (1962) Nr. 5 VDI.
- 12 Gysel, W., Gerber, E., Trautwein, A.: CA6NM: Neuentwicklung auf der Basis einer 20jährigen Erfahrung. Technische Mit-teilungen aus dem Georg Fischer Konzern, Nr. 5, Mai 1981.

partiell spanabhebend zu bearbeiten sowie auch die erforderlichen Qualitäts-sicherungsdokumente zu erstellen. Wo notwendig, wie z. B. beim Design von Off-shore-Komponenten, wurden Festigkeits-berechnungen nach der «Finite Elemente Methode» durchgeführt. Mit diesen aus-gewiesenen Fähigkeiten lag die Stahlgies-erei in Schaffhausen in ihrer Branche in einer Spitzenposition. Als nächster Schritt zur computergesteuerten, «mannlosen» Fertigung komplexer Freiformflächen, wie sie z. B. an Turbinenrädern vorkommen, war vorgesehen, die Fertigbearbeitung auf Endmass – direkt vom thermisch behandelten Rohguss – mittels Hochfre-quenzschleifen mit Schleifkörpern aus kubischem Bornitrid auf einer sechssach-sigen CAD-gesteuerten Portalfräsmaschi-ne vorzunehmen. Durch diese moderne Fertigung sollte der hohe Personalkosten-anteil am Produkt drastisch gesenkt wer-den. Der Schliessungsbeschluss setzte diesem weit fortgeschrittenen Projekt ein Ende.

Die Bekanntgabe der Konzernleitung vom 15. Januar 1991, die Stahlgießerei in Schaffhausen zu schliessen, lässt alles bisher Gesagte als sinnlos erscheinen. Dem ist keinesfalls so. Die Stahlgies-ser haben über Jahrzehnte hinweg die ihnen übertragene Aufgabe kompetent und

gewissenhaft erfüllt und für den Werk-platz Schaffhausen sowie für den Werk-stoff Stahlguss ihr Bestes gegeben. Schaffhauser Giesser waren in techni-schen, wissenschaftlichen Fachausschüs-sen und Verbänden als fähige Mitstreiter anerkannt; sie wurden aus deren Reihen zu Obmännern, Vorsitzenden und Präsi-denten gewählt. Der weltweite Markt für die Schaffhauser Stahlgussprodukte nimmt stetig ab, die hohen Personalkosten beim sehr arbeitsintensiven Guss wirken wettbewerbshemmend, die oftmals sinn-lose Bereitschaft einiger Konkurrenten, ver-lustbringende Preise nur der Beschäfti-gung zuliebe zu akzeptieren, lässt die langfristigen Aussichten düster erschei-nen. Auch der Konzern hat seine Struktur geändert; war der Stahlgussanteil am Unternehmensumsatz einmal 46 %, so ist er heute auf knapp 2 % geschrumpft. Man muss die Zeichen der Zeit erkennen und reagieren.

Namhafte Stahlgießereien in Nord- und Südamerika sowie fünf in europäischen Ländern haben indessen den Wert unse-res Wissens und Könnens erkannt und unser Know-how erworben. Wir haben ihnen unsere volle Unterstützung gege-ben, denn die Schaffhauser Stahlguss-technologie soll weiterleben ... auch nach der Schliessung des «Stahlwerks im Mühlental»! ■

## Buchbesprechung

Tschudin, Peter F.

### **Schweizer Papiergeschichte**

Herausgegeben zum Jubiläum der Schweizerischen Eidgenossenschaft 1291–1991 von den Schweizer Papierhistorikern. Basel 1991, Basler Papiermühle; 90 Ill., 228 S.

**Annette Bouheiry**  
Eisenbibliothek

Mit seinem Buch «Schweizer Papierge-schichte» führt Dr. Peter F. Tschudin, Histori-ker und wissenschaftlicher Leiter des Schweizerischen Papiermuseums und Museum für Schrift und Druck in Basel, seine Leser zunächst in die Entstehungs-geschichte der Schrift und die dafür verwendeten naturgegebenen Materia-

lien ein, um dann auf die Entwick-lungs-geschichte des Papiers einzugehen. Ein weiter Weg wird zurückverfolgt von den ersten Anfängen der Hadernpapierher-stellung 105 v. Chr. in China über Korea nach Japan und die Seidenstrasse nach Westen und Süden. Papiermühlen der Araber breiteten sich aus von Bagdad bis