

**Zeitschrift:** Schweizerische Bauzeitung  
**Herausgeber:** Verlags-AG der akademischen technischen Vereine  
**Band:** 89/90 (1927)  
**Heft:** 21

**Artikel:** Ein neues Verfahren zur Herstellung gusseiserner Röhren  
**Autor:** Anacker, M. von  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-41700>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 24.05.2025

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

Mittelmeerkultur eintretenden Völkern, er beweist nicht Schwäche, sondern Sicherheit des Wertgefühls. Alle edlen Völker haben jederzeit einen untrüglichen Instinkt für den Wert eines Nachbarvolkes besessen und sich nie geschämt, ihm anerkennend und bewundernd nachzueifern in allen Dingen, in denen es überlegen war: im typischen Gegensatz zum Barbaren, der sich stumpf und unzugänglich von solchen Einflüssen verschliesst. Allmählich schärft sich dann ganz von selber der Blick für den immanenten Ausdrucksgehalt der zuerst kritiklos übernommenen Form, es werden die Stellen fühlbar, an denen sie dem eigenen, noch dumpfen Formwillen nicht entspricht; an Stelle planloser Missverständnisse treten jene Aenderungen, die ein Rückblick aus späteren Perioden als typisch erweist.

Erst in dieser Phase treten provinzielle Verschiedenheiten der Stilentwicklung in Erscheinung, die erwachenden Völker haben sich in die römische Rüstung hineingewachsen, und diese beginnt sich dem Körper ihres jeweiligen Trägers anzuschmiegen. Als rohe Zahl für den Abschluss dieses Reifeprozesses kann das Jahr 1000 genommen werden, denn im XI. Jahrhundert setzt eine mächtige Entwicklung von immer rascherem Tempo ein, die im XII. und XIII. zu einer Hochblüte des romanischen Stils führt, der um die Mitte des XII. in Nordfrankreich die Gotik entsprosst. Die mündig gewordenen Völker beginnen in ihren eigenen Sprachen zu reden, und hier kann also unsere Frage einsetzen, was sie zu sagen haben.

Am nächsten der frühchristlich-spätantiken Tradition bleibt die sächsische Schule; während alle andern Gebiete längst zur Wölbung übergegangen sind, wird hier der hochaltertümliche Typus der flachgedeckten Basilika mit freilich sehr unantikem Temperament beharrlich weitergeführt, und in seiner Art zur Vollendung gebracht. Seiner Grundstimmung nach altertümlich bleibt auch der Rhein, nur ist er viel stärker byzantinisch beeinflusst, und im Rahmen seiner konservativen Grundhaltung ausschweifender, neuerungssüchtiger. Auf heroische Anfänge folgt sehr bald ein eigentümliches Erlahmen, die grosse Linie von Speier verläuft sich in unerfreulichen, zerquälten Kuriositäten ohne innern Elan, nirgends wird eine Linie fühlbar, die vorwärts, zur Gotik weist, sodass diese schliesslich als fremder Import und als Erlösung aus beginnender Stag-

nation begierig aufgenommen wird. Rückständig und unsicher-tastend bis zum Ausbruch der Gotik gegen die Mitte des XII. Jahrhunderts bleibt auch Nordfrankreich, ideenreich, aber barbarisch ungeschlacht die Normandie mit England

Anders die Landschaften südlich der Loire, die Languedoc, mit ihrem kulturellen Schwerpunkt, der Provence. Hier, an der Rhonemündung, lag das barometrische Maximum des mittelalterlichen Europa, die Zone grösster Lebens- und Schaffens-Intensität. An welchem ethnographischen Bestandteil dieser so reich gemischten Bevölkerung die Bewegung haftete, ist wohl nie auszumachen, unzweifelhaft ist nur, dass hier zuerst eine neue, von der Spätantike ganz wesentlich verschiedene und ihres Wertes bewusste Menschenart (und damit Kunst), zur Reife gekommen ist. Aus griechischen Kolonisten, latinisierten Kelten, handeltreibenden Juden und Syrern, Westgoten und Burgunden war, vielleicht durch ein besonders glückliches Mischungsverhältnis, eine neue Einheit entstanden, wie von hundert möglichen Legierungen verschiedener Metalle eine einzige sich als „eutektisch“ erweist und Eigenschaften besitzt, die aus den Bestandteilen nicht vorherzubestimmen waren. Die provenzalische Sprache wird als Kultursprache massgebend von Spanien bis Bologna, an ihr entzündet sich der deutsche Minnesang und die italienische Dichtung Dantes; provenzalische Architektur sendet ihre Ausläufer nach Spanien, nach Burgund, nach der Po-Ebene, und weiter bis ins südliche Deutschland. Es kann hier nur angedeutet werden, dass das spezifisch Provenzalische in einer neuen Auffassung der Mauer-Materie besteht, die als eine von vornherein parallelförmig begrenzte, in Tiefenschichten abtreppbare Tafel betrachtet wird, sehr im Gegensatz zur römischen Mauer-Materie, die in sich ein homogenes Continuum bildete, in das konkave Räume und Nischen gehöht waren. In dieser neuen Struktur liegt das absolute Kriterium für alle romanischen Schulen, die auf dem Wege zur Gotik liegen; denn die Gotik selber beruht wesentlich darauf, sie sublimiert es, und treibt es auf die Spitze. Und vielleicht war es zum Teil nur die hohe Reife, die der Süden schon auf romanischer Stufe erreicht hat, die ihn hinderte, auch selber den letzten Schritt zur Gotik zu tun, — auch gehindert hätte, wenn die Katastrophe der Albigenser-Kriege nicht über jenes Land hereingebrochen wäre.

(Schluss folgt.)

## Ein neues Verfahren zur Herstellung gusseiserner Röhren.

Von dipl. Ingenieur M. von ANACKER, Direktor des Eisenwerkes Choindex.

Im Schrifttum des Giessereifachgebietes wird der Leser in den letzten Jahren immer wieder auf ein neues Giessverfahren für die Herstellung gusseiserner Röhren mittels Schleuderguss aufmerksam gemacht. Mögen auch nicht alle Neuerungen einzelner technischer Gebiete allgemeine Beachtung verdienen, so darf jedenfalls diese neue Art der Röhrenherstellung das Interesse auch weiterer technischer Leserkreise für sich in Anspruch nehmen, denn sie bildet einen ganz bedeutenden Fortschritt in der Vereinfachung der Arbeit, in der Güte des Erzeugnisses und in der Verbesserung der Arbeitsbedingungen, Fortschritte, die heute schon die weitere Entwicklung des Verfahrens sichern und gewiss in kurzer Zeit einer eigentlichen Umwälzung auf dem Gebiete der Röhrengiesserei rufen werden.

Der Gedanke, die Wirkung der Zentrifugalkraft in der Giesserei zur Herstellung metallener Ring- oder Zylinderformen zu benutzen, ist schon sehr alt. Schon seit dem Anfang des XIX. Jahrhunderts — das erste bezügliche Patent stammt aus dem Jahre 1809 — hauptsächlich in England und in Amerika wiederholt aufgegriffen, aber wieder fallen gelassen, scheiterte die Erfindung anfänglich an den Schwierigkeiten der praktischen Ausführung und wohl auch am Fehlen der wirtschaftlichen Nachfrage nach Massengütern, die nach diesem Verfahren hätten hergestellt werden können.<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> „Geschichtliche Entwicklung“ im Aufsatz: „Die wissenschaftlichen Grundlagen des Schleudergusses“, in „Stahl und Eisen“ 1924, Seite 907.

Heute, nachdem Kleinmotoren, namentlich die Elektromotoren, maschinelle Einrichtungen von schwerfälligen äusseren Antriebsmechanismen unabhängig gemacht haben, nachdem der Techniker gelernt hat, auch die höchsten Drehgeschwindigkeiten in seinen Konstruktionen anstandslos zu verwerten, und die wissenschaftlichen Forschungen uns eine viel grössere Auswahl in der Verwendung geeigneter Materialien auch bei ganz ungewöhnlichen Temperaturen und Druckverhältnissen geschenkt haben, nachdem auf wirtschaftlichem Gebiet der Bedarf an Massengütern, wie z. B. Röhren, stark in Erscheinung tritt, ist der Boden für die Wiederverwertung des ursprünglich missglückten Erfindungsgedankens geebnet. Zahlreiche den Schleuderguss betreffende Patente, die sich fast tagtäglich in den Veröffentlichungen der Erfindungsämter folgen, bezeugen, dass allenthalben Erfinder und Fachleute sich lebhaft mit der Entwicklung dieses neuen Verfahrens beschäftigen.

*Grundlage des Verfahrens.* Eine kleine Flüssigkeitsmenge in einem hohlen, horizontal liegenden Zylindergefäss wird, sobald das Gefäss in Rotation versetzt ist, das Bestreben haben, an dessen Innenwand in die Höhe mitzugehen und anzuliegen. Sie wird also mehr und mehr von der rasch unter ihr durchlaufenden Innenwand mitgenommen werden und infolge der Zentrifugalkraft bei einer bestimmten Geschwindigkeit an ihr haften bleiben, bis sie im ganzen Umkreis verteilt gleichmässig die Innenwand ringsum bedeckt.

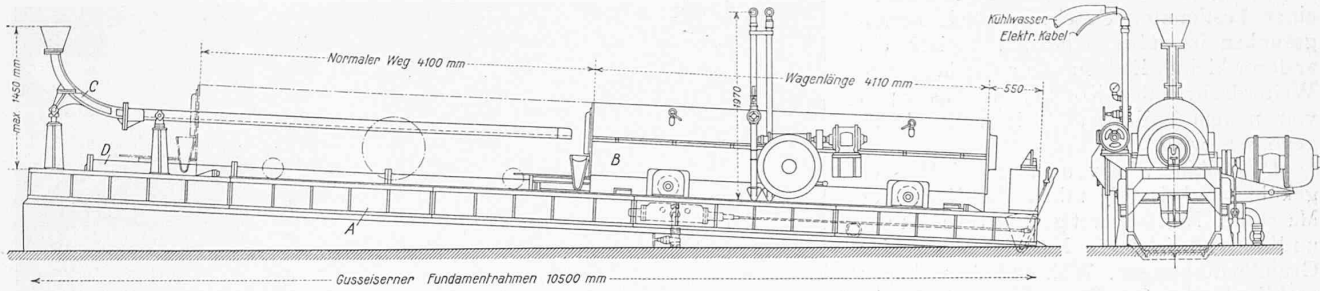


Abb. 2. Röhren-Schleudergießmaschine nach System Arens, gebaut von den L. von Roll'schen Eisenwerken. — Längs- und Stirnsicht 1:70.

Auch flüssiges Eisen muss diesen Kraftwirkungen nachgeben und die Drehung der Zylinderform mitmachen. Nur ist flüssiges Eisen eine wenig bequeme Flüssigkeit, da sie sehr heiss ist und sehr bald erstarrt. Gelingt es, sie so lange flüssig zu erhalten, bis sie, durch die Schleuderbewegung veranlasst, den innern Umfang der Form ringsum überdeckt, so wird sie, alsbald durch Abgabe ihrer Wärme an die Form erstarrend, einen festen Ring bilden. Dieser lässt sich leicht aus der Form herausziehen, da er beim Abkühlen schwindet und seinen Durchmesser verringert.

Damit war das Problem gelöst, durch Zentrifugalkraft Ringkörper herzustellen. Und dennoch hat es noch 100 Jahre gebraucht, bis es gelang, auch lange Ringkörper oder Röhren herauszubringen. Alle dahin zielenden Versuche scheiterten an der Schwierigkeit, das flüssige Metall über die ganze Länge hin im Innern der Rohrform zu verteilen, ehe es erstarrte. Ein blosses Eingiessen in die Form war aussichtslos. Denn es handelt sich bei Röhren doch um Längen von 4 und 5 m (in den englisch sprechenden Ländern allerdings nur um 3,6 m), und da die Form, wenn das Verfahren Vorteile bieten sollte, als Dauerform durchgebildet, also selbst aus Metall, Gusseisen oder Stahl sein musste, bewirkte sie im fließenden Metall eine zu rasche Abkühlung, so dass dieses sich nicht mehr schleudern liess, wenn es sich in der Form in der Längsrichtung endlich verteilt hatte. Einen Ausweg suchten viele Erfinder darin, das flüssige Eisen in einem Trog von der Länge des Rohres in die Form hineinzubringen und diesen Trog als Verteilungsorgan auszubilden. Ein befriedigendes Resultat blieb auch hier aus, bis endlich 1910 Otto Briede in Benrath eine brauchbare Lösung des schwierigen Problems fand, auf der die meisten Schleuderguss-Verfahren zur Herstellung gusseiserner Röhren aufgebaut sind. Er hat den Grundstein gelegt zu einem Giessverfahren, das die ganze Welt erobert wird.

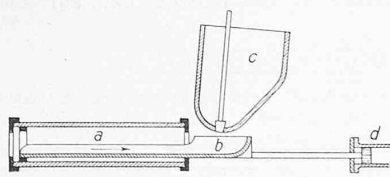


Abb. 1. Giessvorrichtung nach Otto Briede. a Rotierende Form, b Eingiessrinne, c Gussbehälter, d hydraulischer Kolben.

Briede lässt die Eingiessrinne während des Giessvorganges über die ganze Länge der Form sich verschieben (Abb. 1). Damit wird der am Ende der Rinne ausfließende Metallstrom schraubenförmig, gleichsam als Band auf der Innenwand der rotierenden Form abgewickelt und in der Längsrichtung fortschreitend gleichmässig angesetzt, ohne dass er vorher mit der abkühlenden Drehform in Berührung kommen muss.

Mit Zuhilfenahme dieser Vorrichtung gelang es nun auch dem brasilianischen Ingenieur Fernando Arens in Sao Paulo, nachdem er seit 1914 längere Zeit schon in seiner Giesserei entsprechende Versuche gemacht hatte, eine Erfolg versprechende Schleuderrohr-Vorrichtung zu entwerfen und patentieren zu lassen. Arens, der unablässig an der Idee der Röhren-Schleudermaschine weiterarbeitete, obwohl sein früherer Mitarbeiter Dimitri Sensaud de-Lavaud auf seinen eigenen Namen Patente nahm, nach denen bald darauf in Canada und England Röhren hergestellt wurden, hat

im Jahre 1923 auf Grund der bisherigen Erfahrungen verbesserte Vorschläge gebracht.

*Die Röhren-Giessmaschine.* In der Erkenntnis der für die Entwicklung der Röhrenfabrikation ausserordentlich grossen Bedeutung des Zentrifugalgiessverfahrens, haben die L. von Roll'schen Eisenwerke 1923 die Arens'schen Patente für die Schweiz erworben. Nach der konstruktiven Durcharbeitung im Eisenwerk Choindez wurde dort die erste, in den Werkstätten der von Roll'schen Werke hergestellte Rohrschleudermaschine (Abb. 2) Ende 1923 aufgestellt. Anfangs des Jahres 1925 kamen die ersten Schleudergussröhren von Choindez zur Verlegung; es waren auch die ersten, die auf dem europäischen Kontinent in laufender Fabrikation hergestellt wurden. Seit diesem Datum ist die Rohrschleudermaschine tagtäglich im Betrieb. Ihre Arbeitsweise hat alle Erwartungen voll und ganz erfüllt, ja teilweise übertroffen. Choindez stellt gegenwärtig mehrere neue Arens-Giessmaschinen neben den zwei schon arbeitenden auf; die Einrichtung wird zielbewusst weiter ausgebaut.

Die Arens-Maschine nach Konstruktion von Roll ist, wie die schematische Darstellung Abb. 2 und die umstehenden photographischen Bilder zeigen, auf einem soliden Fundamentrahmen A aufgebaut, der den die Kokille enthaltenden Kokillenzug B und die Eingiessvorrichtung C trägt. In diesem Fundamentrahmen ist der hydraulische Stosszylinder D eingelagert, dessen Kolben den Kokillenzug in der Längsrichtung verschiebt. Diese Bewegung wird durch eine von Hand bediente Steuerung betätigt. Ein vor die Steuerung in der Druckwasserzuleitung eingesetzter Schieber reguliert die Fahrgeschwindigkeit des Kokillenzuges.

Dieser selbst, in Unterteil und Deckel getrennt, ist auf Rollen abgestützt und bildet das Lagerbett für die Drehform oder Kokille. Eine ausserordentlich wichtige Bedingung für gutes Arbeiten der Maschine ist eine stossfreie, glatte Drehbewegung der Kokille. Diese muss auch möglichst leicht ausgewechselt werden können, was in einfacher Weise durch blosses Abheben von den Tragrollen erreicht wird. Der Antriebsmechanismus für die Kokillendrehung wird durch einen seitlich am Wagen auf einer Konsole befestigten Elektromotor betätigt. Durch Auswechseln von Zahnrädern kann man der Kokille in einfachster Weise andere Drehzahlen geben, was ausserordentlich wichtig ist, damit in der gleichen Maschine verschiedene Rohrkaliber hergestellt werden können. Da die Umfangsgeschwindigkeit an der innern Kokillenzug für die Zentrifugalwirkung massgebend ist, verlangt jede andere lichte Weite der Kokille eine dazu passende andere Drehzahl, die zwischen 500 und 800 in der Minute liegt. Damit können auf der gleichen Maschine alle Rohrkaliber von 100 bis 200 mm erzeugt werden (also 100, 125, 150, 175 und 200 mm).

Eine Eigentümlichkeit des Arens'schen Verfahrens besteht darin, dass die Kokille nie ganz zum Stillstand kommt, sondern stetsfort in Drehung bleibt, damit sie sich jeweils nach dem Guss möglichst gleichmässig abkühlt. Jede ungleichmässige Abkühlung kann das Verziehen der Kokille zur Folge haben und dadurch krumme Röhren ergeben. Der Arbeitsmotor für die Schleuderwirkung wird jeweils nach dem Guss abgestellt. Sobald nun die Dreh-

bewegung beim Auslaufen des Motors bis zu einer bestimmten Geschwindigkeit herabgesunken ist, übernimmt automatisch ein anderer kleiner Elektromotor das langsame Weiterdrehen der Kokille, bis das Spiel von neuem beginnt und ein neues Rohr gegossen wird.

Die Kokille wird von aussen mit Wasser gekühlt und ist eigentlich die Seele der Maschine. Nur äusserst genaue Bearbeitung und ausgezeichnetes Material sind hier Grundbedingungen. Während Amerikaner und Engländer für dieses Element, das in rascher Aufeinanderfolge grosser Hitze und starker Abkühlung ausgesetzt ist, den besten Chromnickelstahl verwenden, hat Choindez von Anfang an sein Bestreben darauf gerichtet, diese Kokillen selbst herzustellen. Heute werden nur noch die eigenen, in einem Spezialguss erzeugten Kokillen verwendet, die genau die gleiche Lebensdauer aufweisen, wie die ersten, aus Amerika bezogenen Stahlkokillen.

Die Giessvorrichtung nimmt das flüssige Eisen in einem gewöhnlichen, etwas hoch gesetzten Einlauftrichter auf und lässt es aus diesem durch ein Bogenstück in die Längsrinne überleiten, aus deren offenem Ende es direkt in die rotierende Kokille fällt. Für diese Längsrinne wird ein starkwandiges Spezialstahlrohr verwendet. Sie ist eines der heikelsten Elemente der ganzen Maschine. Von ihrer richtigen Konstruktion und Behandlung hängt es ab, welche kleinsten Rohrkaliber und welche grössten Rohrlängen mit der Zentrifugalmaschine hergestellt werden können. In Choindez ist es gelungen, Röhren von 60 mm l. W. bis 2,5 m Länge und von 100 mm l. W. bis 4 m Länge in fortlaufender Fabrikation zu erzeugen.

**Der Giessvorgang.** Es ist nun ein leichtes, sich den ganzen Giessvorgang vorzustellen. Die Abbildungen 3 bis 5 zeigen dessen einzelne Stadien. In Abb. 3 steht der Kokillenwagen in seiner obern Endstellung. Sobald der Muffenkern in die Kokille eingesetzt ist und diese die richtige Geschwindigkeit erreicht hat, beginnt das Eingiessen. Das glatte Durchfliessen der langen Rinne wird durch die geneigte Lage der Maschine gesichert. Im Moment, wo das Eisen aus der Rinne in die Kokille fällt, wird der Kokillenwagen in Bewegung gesetzt (Abb. 3) und fährt in der Längsrichtung unter dem ausfliessenden Gussstrom weg, der in der schon geschilderten Weise an der Innenfläche der Kokille sich verteilt. Ist der Kokillenwagen in seiner untern Endstellung angelangt, so tritt das Rinnenende gerade aus der Kokille heraus, das Giessen selbst hat kurz vorher aufgehört und das noch bis zum letzten Rest auslaufende Eisen wird an eine seitliche Abflussrinne abgegeben.

Nachdem nun der Antrieb-Motor abgestellt ist und während die Kokille nur noch in langsamer Drehung weiter rotiert, kann das fertige Rohr bereits aus der Maschine gezogen werden; denn bis zu seiner Erstarrung

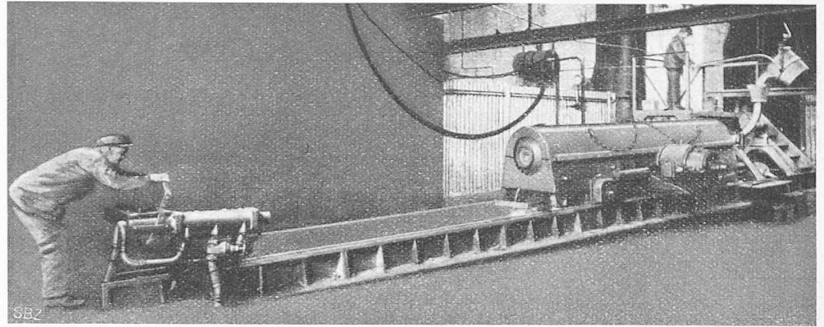


Abb. 3. Anfangstellung. Der Kokillenwagen befindet sich in seiner obern Endstellung.

sind nur wenige Sekunden notwendig. Das geschieht, indem unten auf der Muffenseite das Rohr mittels einer Zange festgehalten (Abb. 4 u. 5) und der Kokillenwagen nach oben zurück, also vom Rohr abgezogen wird. Nun kann das Rohr ausgehoben werden, was nach Abbildung 5 mittels einer Hängebahn geschieht. Die Maschine ist nach rascher Reinigung der Rinne wieder giessbereit.

Es ist leicht ersichtlich, dass, um genau bemessene Röhren zu erhalten, die zufließende Gussmenge, ihre Geschwindigkeit und die Verschiebgeschwindigkeit des Kokillenwagens in richtigem Verhältnis zueinander stehen müssen. Sind die Durchflussmenge durch eine besondere regulierbare Vorrichtung, die Fließgeschwindigkeit durch die Schräglage der Maschine und die Höhe des Eingiess-trichters einmal bestimmt, so ist es sehr leicht, durch Verstellen des vor der hydraulischen Steuerung eingesetzten Druckwasserschleibers die Fahrgeschwindigkeit des Kokillenwagens der gewollten Rohrwandstärke anzupassen. Je schneller der Kokillenwagen unter dem Gussstrom wegfährt, auf eine umso grössere Länge muss sich die gleichmässig ausfliessende Gussmenge verteilen und naturgemäss umso geringer die Rohrwandstärke (oder bei langsamerer Fahrt umso grösser) werden. Der Maschinenführer muss hier häufig eingreifen, da sich auch die Fließgeschwindigkeit des Gusses ändern kann, indem jede Temperaturänderung des flüssigen Eisens, auch seine durch den Ofengang bedingte Beschaffenheit, seinen Flüssigkeitsgrad beeinflussen. Durch Aenderung der genannten Elemente können die verschiedensten Wandstärken von 3 mm bis 20 mm erreicht werden. Man hat es also sehr leicht in der Hand, Röhren für verschieden hohe Druckstufen ohne Aenderung von Modellteilen in der gleichen Maschine hintereinander herzustellen.

Das Rohr ist aber jetzt noch nicht gebrauchsfertig. Das Vergiessen des Eisens in der Kokille hat auf die

## II. Ergebnisse der Belastungsproben

I. Zusammenstellung verschied. Versuchs-Ergebnisse bei Sandguss- & Zentrifugal-gussröhren:

Rohr- ø m m	Probeauf innern Wasser-Druck:	Sandguss- röhren	Zentrifugal- gussröhren	Verhältnis
150	mittl. Bruchbeanspruchung	116,4 Atm.	215,8 Atm.	1:1,86
200	dto. dto.	98,5 dto.	174,2 dto.	1:1,76
150	mittl. Bruchfestigkeit in kg. pr. mm <sup>2</sup> .	12,44 kg/mm <sup>2</sup>	21,34 kg/mm <sup>2</sup>	1:1,715
200	dto. dto.	11,93 dto.	20,93 dto.	1:1,75
150	Zugproben: Zugfestigkeit	11,88 kg/mm <sup>2</sup>	20,77 kg/mm <sup>2</sup>	1:1,74
200	dto. dto.	11,36 dto.	20,93 dto.	1:1,84
150	Biegeproben: Bruchlast Durchbiegung Biegefestigkeit, kg	2500 kg. 24 mm. 15,00 kg/mm <sup>2</sup>	3750 kg. 29,5 mm. 25,00 kg/mm <sup>2</sup>	1:1,5 1:1,23 1:1,66

Belastungsart:	Bemerkungen & Croquis:	Probe N <sup>o</sup> .	Rohr ø m m.	Bruchfestigkeit kg/cm <sup>2</sup> .	Mittelwerte:	Elastizitätsmodul kg/cm <sup>2</sup> .			
Balken auf 2 Stützen	Biegung	1	150	3990	4057	1175 000			
dto. 2. dto.		2	125	4125					
Scheiteldruck:	Biegung	3	150	4275	4139				
dto.		4	150	4060					
dto.		5	125	4140					
dto.		6	125	4080					
Zug an Längsstäben		Stab aus Rohrkörper herausgeschnitten	7	150			2220	2535	1250 000
dto.			8	150			2550		1105 000
dto.	9		150	2700	1150 000				
dto.	10		125	2440	1220 000				
dto.	11		125	2700	1050 000				
dto.	12		125	2600	975 000				
Zug an Ringen (quer)	Zerreißproben		13	150	2050	2050	1220 000		
dto.			14	150	2050		1080 000		
dto.			15	150	2020		1080 000		
dto.			16	150	2020		1370 000		
dto.			17	125	2210		1145 000		
dto.			18	125	2210		992 000		
dto.		19	125	1930	916 000				
dto.		20	125	1930	1000 000				
Druck an Längsprob		21	150	8620	7818	1350 000			
dto.		22	150	8380		1220 000			
dto.		23	125	7230		1320 000			
dto.		24	125	7040		1230 000			

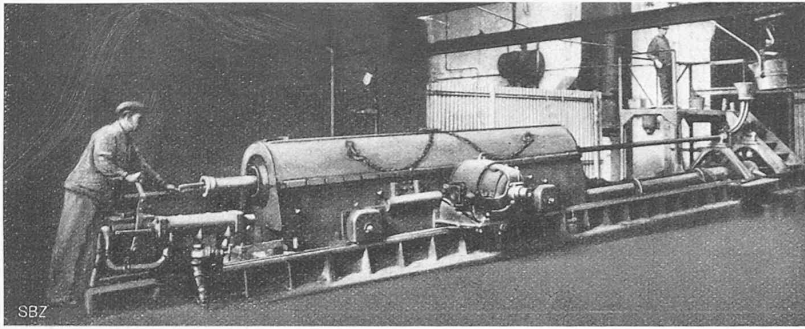


Abb. 4. Fassen des Rohrs und Rückwärtsbewegung des Kokillenwagens.

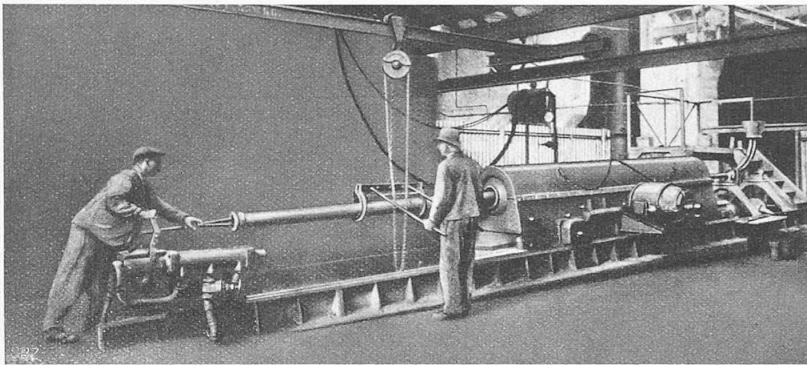


Abb. 5. Abtransport des Rohrs nach vollendetem Rücklauf des Kokillenwagens.

äussere Schicht eine abschreckende, härtende Wirkung ausgeübt, die ein Bearbeiten nicht zulässt. Die Rohrverleger aber müssen verlangen, dass sich jedes Rohr abschrotten, abschneiden oder zur nachträglichen Anbringung einer Abzweigleitung anbohren lasse. Zu diesem Zweck werden alle geschleuderten Röhren in einem besonderen Ausglüh-Ofen noch einem Glühprozess unterworfen, der sie einer Hitze von 900 bis 950° C aussetzt. Dadurch wird die harte, spröde Austenit-Zementit-Struktur der äusseren Schicht in weichen Ferrit und Graphit, bezw. Temperkohle in äusserst fein verteilter Form übergeführt, und die Röhren sind nun nicht nur bearbeitbar wie gewöhnlicher Grauguss, sondern auch von jeder innern Spannung befreit. Jedes Rohr wird im Werk auf der hydraulischen Presse einem Probedruck von 50 at ausgesetzt und ist nach der Teerung versandbereit.

Die Schleudermaschine kann, je nach der Grösse des zu giessenden Rohres, 12 bis 40 Röhren in der Stunde liefern. Sie ist immer betriebsfertig giessbereit und braucht nicht auf die Beendigung einer Formarbeit zu warten, wie dies sonst in der Giesserei notwendig ist. Ihr Wert tritt also da besonders in Erscheinung, wo ständig flüssiges Eisen zur Verfügung steht, wo also z. B. gleichzeitig Hochöfen betrieben werden.

*Die Güte des Erzeugnisses.* Mag der vom Eisenwerk Choindex für die neuen geschleuderten Röhren angenommene Probedruck von 50 at schon deutlich dafür Zeugnis ablegen, welche bedeutende Steigerung der Festigkeit durch das neue Verfahren dem Rohr zugetraut werden darf, so beweisen alle vergleichenden Versuche zahlenmässig den damit erzielten gewaltigen Fortschritt. Die nebenstehende Tabelle I zeigt zusammengestellt das Ergebnis einer ganzen Reihe von vergleichenden Versuchen, die im Eisenwerk Choindex ausgeführt worden sind. Die Zahlen sind Mittelwerte von Versuchen einer Anzahl von Schleudergussröhren — hier mit „Zentrifugalgussröhren“ bezeichnet — im Vergleich zu Gruppen von nach alter Methode gegossenen Röhren — hier mit „Sandgussröhren“ bezeichnet — von gleichem Gewicht, also auch gleicher Wandstärke. Für die Zugproben wurden Stäbe aus dem gebrochenen Rohr herausgeschnitten. Im allgemeinen zeigt die Festigkeit überall eine verhältnismässige Steigerung von 1:1,7.

Bemerkenswert ist bei den durch Wasserdruck gesprengten Röhren, dass das Zentrifugalgussrohr auf der ganzen Länge gleichmässig durchgehende Risse zeigt, während beim Sandgussrohr jeweilen der Riss lokal begrenzt, gewöhnlich nur über ein kürzeres Stück reicht, oder ein Stück abgesprengt wird, da wo die Wandstärke etwa am schwächsten war oder ein kleiner Gussfehler sich eingeschlichen hatte. Es zeigt dies mit aller Deutlichkeit, dass das Zentrifugalgussrohr auf der ganzen Länge und im Umkreis überall die gleiche Wandstärke und überall die gleichmässige, feinkörnige Struktur, ohne jeden Einschluss poröser Stellen aufweist.

Auch die Eidgen. Materialprüfungsanstalt der E. T. H. in Zürich hat sehr interessante Prüfungen an einigen Röhren vorgenommen, die aber allerdings erst als Vorversuche gelten sollen. Immerhin sind diese Resultate schon bemerkenswert; wir geben einige derselben in der nebenstehenden Tabelle II wieder.

Es ist vorgesehen, die Prüfungen an der Eidgen. Materialprüfungs-Anstalt in Zürich noch weiter auszudehnen und namentlich auch die Biegeproben gründlich zu behandeln. Denn trotz der Meinung mancher Käufer, die jedes Rohr als gleichwertig betrachten, wenn es nur den vorgeschriebenen Betriebsdruck aushält, ohne Rücksicht auf die Qualität des Rohr-

materials, spielen Zähigkeit und Biegefestigkeit des Gusses eine sehr grosse Rolle. Man braucht nur zu wissen, was für Stösse und Schläge den Röhren auf dem Bahntransport, beim Auf- und Abladen, beim Verführen zum Arbeitsplatz und beim Verlegen oftmals zugemutet werden, man braucht nur zu überlegen, welchen Druck- und Erschütterungsbeanspruchungen der moderne Strassenverkehr die verlegten Rohrstränge aussetzt, um zu verstehen, warum von einem guten gusseisernen Rohr nicht nur genügende Festigkeit gegen den verlangten Innendruck, sondern auch im allgemeinen eine gute, zähe Gussqualität verlangt werden muss. Mit dem neuen Schleuderguss- oder Arenrohr wird ein dem Sandgussrohr gegenüber so bedeutend überlegenes, jeder Beanspruchung besser stand haltendes Rohr dem Verbraucher zur Verfügung gestellt, dass schon allein diese Qualitätsfrage unsere schweizerische Röhren-giesserei veranlassen musste, das neue Verfahren aufzunehmen und zur lebensfähigen Entwicklung zu bringen.

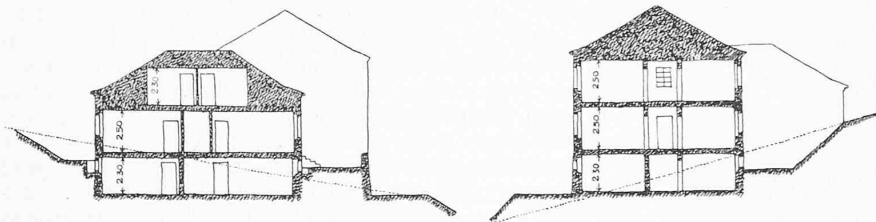
Heute noch unbekanntere Anwendungsmöglichkeiten, wie vielleicht für Economiser-Röhren und Leitungen für sehr hohen Druck, werden sich zeigen als Folge der bemerkenswerten Festigkeiten, die denen des modernen hochwertigen Qualitätsgusses ähnlich sind.

*Arbeitsbedingungen.* Wenn aber weiter noch in Betracht gezogen wird, welche viel verbesserte Arbeitsbedingungen dieses neue Giessverfahren den damit beschäftigten Arbeitern bietet, so muss der Entschluss nicht allzu schwer fallen, allmählich die alte Form- und Arbeitsmethode überall da durch die neue zu ersetzen, wo genügender Absatz die Leistungsfähigkeit der Maschine richtig auszunützen verspricht. Wer weiss, wie viele fleissige Hände mitarbeiten müssen, welche Mannigfaltigkeit an Arbeitsgängen erforderlich ist, um nach alter Methode ein Rohr zu formen, seinen Kern gleichmässig zu stampfen, damit er genau gerade und zentrisch zur Rohrform eingesetzt werden kann, wer weiss, welche Mühe und verständnisvolle Aufsicht das Trocknen von Kern und Form verlangt, wie sehr es auf die richtige Zusammensetzung des Formsandes ankommt, wie viel körperliche Anstrengung und Ausdauer in Hitze und Staub das Giessen selbst und das Auspacken des Gusses erfordern und welche nicht gerade angenehme Arbeit das Putzen der

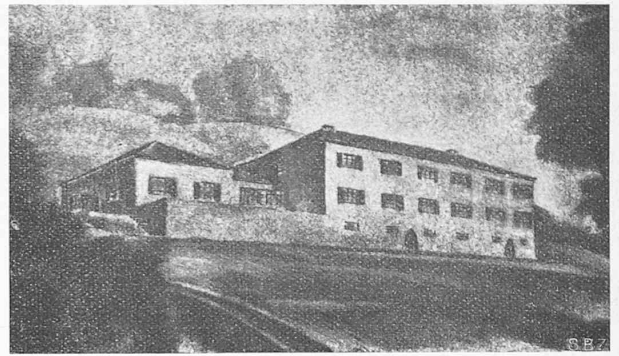
gegossenen Röhren erbeischt, der wird freudig die Einführung des Schleudergussverfahrens begrüßen, wenn auch damit ein Stück altherwürdiger Giessereikunst verschwinden mag. Schliesst dieses maschinelle Verfahren doch unzählige Fehlerquellen aus, die der mannigfaltigen Handarbeit unvermeidlich anhaften. Die Maschine benötigt keinen Sand zum Formen des Rohres, die Hitzewirkung ist sehr gering, keinerlei Staubentwicklung belästigt die Arbeiter und die Putzerei ist auf ganz geringe Ausbesserungen beschränkt. Körperlich werden die Arbeiter kaum mehr in Anspruch genommen, sie arbeiten in staubfreien Lokalen, wie in mechanischen Werkstätten, und das Gelingen ihrer Arbeitserzeugnisse hängt nicht mehr in erster Linie von ihrem Können, von ihrer Geschicklichkeit und Körperkraft ab, sondern nur mehr von ihrem guten Willen. Für die richtige Ausführung sorgt die Maschine, genauer als es Handarbeit, auch die gewissenhafteste, zu tun vermöchte, und in unerwartet verbesserter Qualität.

### Wettbewerb für ein Angestellten-Wohnhaus des Kantospitals Schaffhausen.

Im hintern, höher gelegenen Teile des Spitalareals, einem nach Südosten fallenden, gegen oben immer steiler werdenden Hange an der Hintersteig, soll ein Angestellten-Wohnhaus errichtet werden. Laut Raumprogramm waren vorzusehen: eine Wohnung für den Spitalverwalter (vier Zimmer und zwei Mansarden) mit besonderem Eingang; sieben bis acht Schwesternzimmer mit einem Aufenthaltsraum (auf dem gleichen Boden); zwei Dreizimmer-Wohnungen (mit gemeinsamem Bad) für Angestellte, endlich sieben bis acht Dienstbotenzimmer mit einem Bad. Die an und für sich reizvolle Aufgabe gewinnt noch erhöhtes Interesse durch die Besonderheiten der topographischen Verhältnisse, worauf wir am Schlusse noch zurückkommen.



Grundrisse vom Erdgeschoss und I. Stock und Schnitte. — Masstab 1 : 400.



I. Preis (1500 Fr.). Nr. 1 „Hospiz“. — Lutz & Haug, Arch., Schaffhausen.

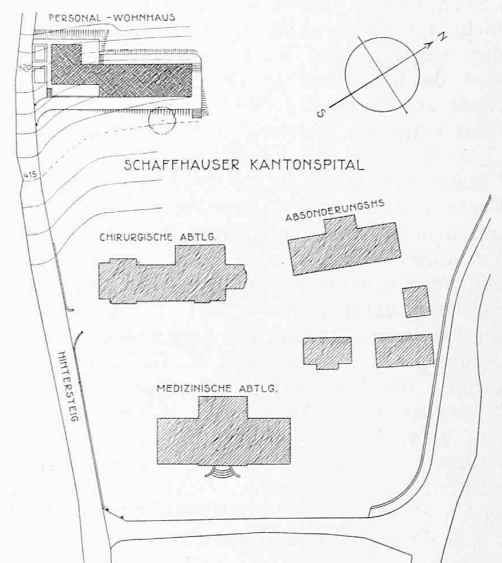
### Aus dem Protokoll des Preisgerichts.

[Es waren 20 Entwürfe rechtzeitig eingelaufen mit Kubikinhalten zwischen 2933 m<sup>3</sup> und 4293 m<sup>3</sup>. Im ersten Rundgang schieden aus zehn Entwürfe, im zweiten fünf, die im Protokoll eingehend beurteilt sind; in engste Wahl gelangten die im Folgenden besprochenen fünf Entwürfe.]

Nr. 1 „Hospiz“. Klare Trennung der Verwalter- und Dienstboten-Wohnungen und des Schwesternhauses, ohne Ausnützung des Dachstockes. Klarer Grundriss mit guter Raumdisposition. Zweckdienliche Anordnung des Schwestern-Aufenthaltsraumes in Verbindung mit der vorgelagerten Terrasse. Schlichte äussere, dem Zweck entsprechende Gestaltung. Die zwei Eingänge sind formal besser zu gestalten. Zu prüfen ist, ob das Gebäude nicht einige Meter mehr bergwärts gestellt werden soll. Dieses Projekt kann ohne wesentliche Aenderungen der Ausführung zu Grunde gelegt werden.

Nr. 7 „Wohnhaus“. Zentrale Treppe für die zwei Dienstwohnungen und die Räume für Dienstboten. Separater Eingang für den Verwalter, sowie für die Schwestern. Entgegen den Programm-Bestimmungen ist der Schwestern-Aufenthaltsraum neben dem Eingang im Untergeschoss disponiert; diese Lösung ist in Verbindung mit dem vorgelagerten Sitzplatz im Freien annehmbar. Sämtliche Wohnungen sind in zwei Etagen ohne Ausbau des Dachstockes untergebracht. Der Treppenvorplatz im Keller sollte besser beleuchtet sein. Die äussere Gestaltung ist nicht restlos befriedigend.

I. Preis (1500 Fr.). Entwurf Nr. 1 „Hospiz“. Verfasser Lutz & Haug, Arch., Schaffhausen.



Lageplan. — Masstab 1 : 2000.