



Staats- und
Universitätsbibliothek
Bremen

Staats- und Universitätsbibliothek Bremen

DFG Projekt Die Grenzboten

Die Grenzboten

Berlin u.a., 1841 - 1922

Die moderne Geschütz-Industrie.

urn:nbn:de:gbv:46:1-908

auf dem Gebiete des Rechtslebens die große Aufgabe der Neuzeit, die reinen Formen des classischen Alterthums mit dem lebendigen Inhalt der Gegenwart zu erfüllen.“

Bonn.

W. Kenzler.



Die moderne Geschütz-Industrie.



Es einen ungewöhnlichen Grad intuitiver Gestaltungskraft wird man es immer anzusehen haben, wenn sich dem Blicke des Forschers die Gebilde der Zukunft schon so darstellen, wie sie nachher wirklich Gestalt gewinnen, und die Maße der Zeitdauer, welche die Vorherbestimmungen von ihren Verwirklichungen trennen, erscheinen dann wie potenzierte Factoren für die Höhe des Werthes der ersteren. In unsrer schnell lebenden Zeit verleiht für zutreffende Vorherbestimmung ein Zeitraum von einem Jahrhundert bis zu ihrer Erfüllung fast schon den Charakter einer Weissagung.

Gegen die Mitte des vorigen Jahrhunderts trat in England ein hervorragender Gelehrter auf, welcher seine geistreichen Speculationen den Lehren der Artillerie zuwandte. In den ersten Regierungsjahren Friedrichs des Großen wurde sein Werk durch Euler für Deutschland mit jener Vorliebe bearbeitet, welche bedeutende Mathematiker für die Lösungen ballistischer Fragen zu gewinnen pflegen. Jener englische Gelehrte nun, der wohlbekannte Robins, sagte in den vierziger Jahren des vorigen Jahrhunderts folgendes: „Ich bin überzeugt, daß diejenige Nation, welche die besondern Eigenschaften und den Vorzug der gezogenen Kanonen erkannt hat und dieselben gut herzustellen und richtig zu handhaben und zu gebrauchen versteht, ein solches Uebergewicht im Kriege gewinnen muß, wie es alle andern Erfindungen, die bisher zur Verbesserung der Waffen gemacht worden sind, nicht geben können. Ich wage sogar zu behaupten, daß gezogene Kanonen einer Armee dieselben Vortheile über eine andre, die solche nicht besitzt, geben werden, als es die Feuervaffen zur Zeit ihrer Erfindung thaten.“

Mehr als ein Jahrhundert sollte es allerdings dauern, bis diese Worte des Gelehrten sich erfüllten; dann aber sollte seine Prophezeiung auch buchstäblich wahr werden. In dem Kriege in Oberitalien, im Jahre 1859, führte die französische Armee zuerst gezogene Kanonen, gegenüber den glatten Geschützen der Oesterreicher. Und da lesen wir denn aus jener Zeit: „Wenn es die Gefechtslage noch nicht gestattete, daß die österreichischen Batterien sich so weit von den

eigenen Truppen trennen konnten, um ein wirksames Geschützfeuer zu eröffnen, so wurden sie schon, ohne alle Gegenwirkung, eine Beute der verheerenden Effecte der französischen gezogenen Geschütze, und es wird unvergeßlich bleiben, daß die österreichischen glatten Geschütze gar nicht imstande waren, der fürchterlichen und wesentlich entscheidenden Mitwirkung der beiden französischen Gardebatterien gegen den letzten heldenmüthigen Widerstand des Prinzen von Hessen in der Schlacht von Solferino auch nur durch die mindeste Gefährdung derselben entgegen zu treten. Die österreichische allgemeine Artilleriereserve von etwa 100 Geschützen konnte überhaupt gar nicht zum Schuß gebracht werden.“ Dabei muß ausdrücklich hervorgehoben werden, daß die österreichische Artillerie nicht allein einen reichen Schatz rühmlicher kriegerischer Auszeichnungen, von Wagram bis Novara hin, hütete, sondern sich auch eines hohen Rufes an wissenschaftlicher und personeller Ausbildung mit vollem Rechte erfreute. Daß aber auch bei Waffen ähnlicher Art die Ueberlegenheit der besser gelungenen stets zur Geltung kommen wird, ist durch die ruhmvolle Bethätigung der deutschen Artillerie in dem letzten französischen Kriege deutlich dargethan worden; die bessere Waffenrüstung wird in jeder Art des Kampfes eine hohe Bedeutung behalten.

Mit dem Auftreten der gezogenen Geschütze ist aber noch eine andre Frage zu neu belebter Entwicklung gekommen. Contre-Admiral Werner sagt in seinem „Buche von der deutschen Flotte“: „Früher wurden die Geschütze von artilleristischen Behörden construirt und fertig gemacht; seitdem jedoch so viel höhere Anforderungen an die Leistungsfähigkeit der Kanone gestellt worden und es darauf ankommt, dem Metalle die größte Widerstandsfähigkeit zu geben, ist die Fabrication der Geschütze in die Hände der Privatindustrie übergegangen, und mit vollem Rechte; denn nur Techniker, die mit den Eigenschaften und der Bearbeitung der Metalle vollständig vertraut sind, können das liefern, was jetzt von Geschützen, namentlich von größeren Kalibern verlangt wird.“ Diese Richtung erscheint wichtig genug, um sie nach ihren charakteristischen Momenten einer besondern Betrachtung zu unterziehen. Eine solche soll in der nachfolgenden Darstellung, unter Erweiterung der Gesichtspunkte, versucht werden.

Bis gegen die Mitte dieses Jahrhunderts bestanden die von den verschiedenen Artillerien hergestellten Geschütze aus Bronze oder aus Gußeisen. Durch die ziemlich geringe absolute Festigkeit des Gußeisens waren für den Gebrauch peinliche Beschränkungen auferlegt und bei der im Vergleich zum Gußeisen sehr haltbaren Bronze traten durch die niedrige Lage der Elasticitätsgrenze, je nach den Umständen mehr oder weniger schnell, Erweiterungen ein, welche zu ungelegenen Folgen führten. Beide Umstände steigerten sich beträchtlich mit der wachsenden Größe der Kaliber, und es war daher erklärlich, daß man bei den großen Fortschritten, welche die Behandlung des schmiedbaren Eisens in der modernen Industrie erfuhr, diesem wahrscheinlich zuerst zu Geschützen verwendeten Metall wiederum seine Aufmerksamkeit zuwandte. Das Maschinenwesen selbst hatte Pro-

bleme gestellt, welche die Bedingungen für artilleristische Constructionen mehrfach berührten, wie z. B. die wichtige Frage der Herstellung hohler Körper, welche einem großen innern Drucke widerstehen sollen, in allernächster Beziehung zur Rohrconstruction stand.

In der That wurde in den vierziger Jahren für die Dampffregatte der Vereinigten Staaten von Nordamerika Princeton durch die Firma Ward & Co., im Staate Massachusetts, ein Geschützrohr von großem Kaliber aus Schmiedeeisen hergestellt. Dasselbe war nicht etwa aus einem Blocke gearbeitet, welcher voll geschmiedet und nachher ausgebohrt war, sondern es bestand aus zusammengeschnittenen schmiedeeisernen Längsstäben, welche durch starke Reifen (Ringe) desselben Materials zusammengehalten wurden. Dieses Geschütz zerbrach bei einem Schießen an Bord des genannten Schiffes im Jahre 1844, ein Ereigniß, bei dem mehrere Personen, unter andern auch der Kriegsminister, ihr Leben einbüßten, und man sprach sich darauf in Amerika sehr bestimmt gegen die Anwendung von Schmiedeeisen zu Geschützrohren aus, weil man bei diesem Metalle weder für ein gleichförmiges Durcharbeiten, noch für ein zuverlässiges Schweißen Garantie habe. Dennoch wurde als Ersatz für dieses Geschütz im folgenden Jahre in Liverpool, von der Mersey-Steel and Iron-Company (Firma Horsfall), ein neues Geschütz in gleicher Art aus Schmiedeeisen hergestellt. Das Geschütz war $7\frac{1}{2}$ Tonnen schwer, 13 Fuß lang und hatte ein Kaliber von 12 Zoll (30,4 Centimeter) für etwa 200 Pfund Geschossgewicht (Eisen). Dieses Geschütz muß in der Qualität wie in der Bearbeitung des Eisens besser gelungen sein, denn dieselbe Firma ließ im Jahre 1858 ein noch mächtigeres Geschützrohr von 22 Tonnen Gewicht, 16 Fuß Länge und 13 Zoll Kaliber herstellen, welches zwar bei den ersten Erprobungen einen Riß in der Seele bekam, indeß doch noch nach einigen Jahren zu Vergleichsversuchen mit gezogenen Geschützen benutzt wurde.

Mit dieser Herstellungsweise war man zu der ursprünglichsten und ersten Darstellungsart von Kanonenrohren zurückgekehrt, von welcher wir durch einige noch erhaltene Exemplare Kenntniß behalten haben. Von den eben beschriebenen Kanonen unterscheiden sich diese alten allerdings dadurch, daß sie Hinterladungs-kanonen sind, während jenes Vorderlader waren, denn die Hinterladung war eine Mythe geworden; dafür zeigen sie aber in der äußern Form eine große Ähnlichkeit mit den modernen Krupp-Geschützen.

Das eine dieser Geschütze ist die „Tolle Grete von Gent.“ Hier ist der vordere Theil des Rohres aus 32 schmiedeeisernen Stäben zusammengesetzt, welche ähnlich wie die Dauben eines Fasses parallel der Längsachse des Rohres angeordnet und von 41 aneinandergeschweißten Ringen umgeben sind; er zerfällt, entsprechend den ungleichmäßigen Stärken der Ringe, in 4 Cylinder von verschiedenem Durchmesser. Das Kanonenstück ist auf das hintere, schwächere Ende aufgeschraubt und wird von 20 ebenfalls zusammengeschnittenen Ringen — ohne

Längsstäbe — gebildet, deren verschiedene Dicke es in zwei cylindrische Theile zerlegt. Zwei dieser Ringe sind mit einer Anzahl viereckiger Vertiefungen versehen, welche zum Hineinstecken von Hebebäumen dienen, um das Kanonenstück an- und abschrauben zu können. Das Rohr ist 16 Fuß lang, 328 Centner schwer, hat $24\frac{1}{2}$ Zoll (0,64 Meter) Kaliber für eine Steinfugel von 680 Pfund; die Kammer kann über einen Centner Pulver fassen. Geschmiedet ist das Geschütz wahrscheinlich im Jahre 1382, als Philipp van Artevelde, der Brauer von Gent, Dudenarde belagerte.

Ein zweiter Repräsentant ist die schmiedeeiserne Bombe Mons Meg, welche gegenwärtig in der Königsbastei des Schlosses zu Edinburg lagert. Sie ist ganz ähnlich wie die „Tolle Grete“ konstruirt, nur hat das abnehmbare Kammerstück ebenso wie der vordere Theil eine innere Lage von Längsstäben, sie ist $12\frac{1}{2}$ Fuß lang, 132 Centner schwer und hat 20 Zoll Kaliber für eine Steinfugel von 300 Pfund. Der Name bedeutet etwa „Faule — ungeheure — Grete.“ Eine schottische Chronik weiß von diesem Geschütz folgendes zu berichten: „Als das schottische Parlament im Jahre 1455 die Reichsacht über das mächtige Geschlecht der Douglas verhängt hatte, unternahm König Jacob II. die Belagerung des Schlosses Threave, welches den letzten festen Zufluchtsort der Geächteten bildete. Unter den Landleuten, die aus der Umgegend herbeiströmten, um den Fortgang der Belagerung zu sehen, befand sich auch ein Grobschmied, Namens McKin, nebst seinen Söhnen. Da er wahrnahm, daß die Artillerie des Königs gegen die festen Mauern des Schlosses fast gar nichts auszurichten vermochte, so erbot er sich, ein wirkames Geschütz herzustellen, falls ihm das erforderliche Eisen dazu geliefert würde. Der König nahm dies Erbieten mit Freuden an, und die patriotischen Bewohner von Kirkcudbright gaben jeder eine Stange Eisen zu dem löblichen Unternehmen her. McKin machte sich alsbald ans Werk und schmiedete in Buchans Croft, in der unmittelbaren Nähe von Jacobs Lager, ein Rohr, welches Mons Meg getauft wurde und dessen mächtige Brechwirkung binnen kurzem die Uebergabe des Schlosses Threave herbeiführte. Der dankbare König befehnte den Armstrong des 15. Jahrhunderts zum Lohn mit den Ländereien von Mollance, nach denen, wie es damals Sitte war, der Grobschmied nun ebenfalls den Namen Mollance annahm. . . Ein zweites Geschütz, welches Jacob nach dem Muster der Mons Meg schmieden ließ, wurde ihm selbst verderblich, indem es 1460 bei der Belagerung von Roxburgh zersprang und den daneben stehenden König tödtete. Mons Meg dagegen war 1489 wieder bei der Belagerung von Dumbarton thätig, wurde dann nach Edinburg und acht Jahre später nach Norham gebracht und gab 1558 die Salutgeschüsse zur Feier der Vermählung der unglücklichen Maria Stuart mit dem Dauphin von Frankreich und 1682 zu Ehren des Herzogs von York. Bei der letzteren Gelegenheit indeß zersprangen einige Ringe am Bodenstück, ohne daß aber die innere Stablage gefährdet worden wäre.“

Ein englischer Schriftsteller bemerkt dazu: „Wenn man die ungemein geringen Metallstärken dieses Geschützes, namentlich in dem vorderen Theile des langen Feldes — nahe der Mündung — in Betracht zieht, so wird man dem großen Geschick, das in der Herstellung derartig zusammengefügtter Rohre entfaltete wurde, seine Anerkennung nicht versagen können; trotz der Schwierigkeiten, welche die damals noch in ihrer Kindheit befindliche Metallurgie entgegenstellte, gezwungen, auf die Hilfsmittel der theoretischen Forschung zu verzichten und lediglich angewiesen auf ihren natürlichen Verstand und ein geduldiges empirisches Umhertasten nach dem rechten Wege, gelangten die einfachen Handwerker jener Zeiten dennoch zu einer Construction, die auch vor der Kritik der heutigen Wissenschaft noch mit Ehren bestehen kann, und lieferten Geschütze, deren Größe erst in neuester Zeit übertroffen worden ist.“ Demgegenüber wollen wir, ohne den Werth der Metallurgie irgendwie zu unterschätzen, doch nicht unterlassen anzuführen, daß in der Lehre von der Erzeugung und Behandlung der Metalle gerade dem Schmiedeeisen, so lange dasselbe auch schon in des Menschen Hand ist, immer noch offene Fragen anhaften, wie denn beispielsweise der so einfach erscheinende Schweißproceß bisher noch keine gemeingiltige wissenschaftliche Lösung erfahren hat, wovon die sehr eingehenden Verhandlungen über diesen Gegenstand im Verein zur Beförderung des Gewerbfleißes in Berlin Zeugniß geben. Man muß sich hier noch immer sehr an die Ergebnisse der Erfahrung halten.

Mit dem Entstehen der gezogenen Geschütze war die gleiche Forderung einer größeren Widerstandsfähigkeit der Rohrkörper, wie kurz vorher für die größeren Kaliber, so jetzt ziemlich allgemein gegeben, und nun trat die Privatindustrie mit voller Kraft in diese Sphäre ein und zwar sowohl mit dem Schmiedeeisen in vollendeteter Anwendung und Bearbeitung, wie mit dem Gußstahl, der besonders durch Krupp schon vielseitig bekannt geworden war.

Durchaus epochemachend war die Fabrikationsmethode der Geschützrohre, welche in England Armstrong in den fünfziger Jahren begonnen hatte. In einer Versammlung des Instituts der Civilingenieure, im Jahre 1860, hat er sie selbst, wie folgt, auseinandergesetzt: „Das Rohr besteht ganz aus Schmiedeeisen, und der hervorragende Zug der Verfertigung ist die Verwendung des Materials in der Gestalt langer Barren, die spiralförmig zu Röhren aufgewunden und dann geschweißt werden. Wegen der bequemern Anfertigung werden die Röhren zwei bis drei Fuß lang gemacht und nach Bedarf durch Schweißen mit einander verbunden. Von der Mündung bis zu den Schildzapfen wird das Rohr in einer Dicke, also in diesem Theile einem Gewehrlauf analog gemacht. Hinter den Schildzapfen kommen noch zwei Schichten hinzu, von denen die äußere Schicht, wie die innere Röhre, aus spiralförmigen Windungen, die dazwischenliegende dagegen aus eisernen Platten besteht, die zu einer cylindrischen Form gebogen und an den Ranten geschweißt werden. Der Grund für diesen Unterschied ist, daß die dazwischen liegende Schicht hauptsächlich den Stoß am

Boden aufnehmen soll, weshalb es wünschenswerth ist, hier das Gefüge des Eisens in die Längenrichtung zu legen, während es sonst im Rohre vortheilhafter in die Querrichtung gelegt wird.“ Wir fügen dem nur noch hinzu, daß die äußern Schichten warm aufgesetzt werden und sich durch das Einschwinden bei der Erkaltung auf den unteren fest anziehen. Dies alles betraf jedoch die kleineren Kaliber. Mit der wachsenden Größe der Geschütze nahm die Zahl der übereinander gezogenen Hohlcylinder zu, auch wurde die Seele der Rohre durch ein Kernrohr aus Stahl, allerdings von ganz untergeordneter Stärke, gebildet.

Armstrong trat um jene Zeit in eine amtliche Stellung als Artillerie-Ingenieur und Director der Fabrikation gezogener Rohre in Woolwich und wurde für seine großen Verdienste um die Vervollkommnung der englischen Artillerie von der Königin durch die Verleihung des Baronettitels belohnt. Im Jahre 1864 gab er seine Stellung wieder auf und widmete seine Thätigkeit aufs neue der Geschützfabrik zu Elswick (Elswick Ordnance Company), in welcher sein Fabrikationsverfahren ausgebildet ist. Die Woolwich-Kanonen der Folgezeit behielten im Princip den Armstrongschen Fabrikationsmodus bei; man bemühte sich in der Hauptsache nur um die Herstellung der einzelnen Hohlcylinder in möglichster Größe, um nach Möglichkeit die Zahl der Einzelstücke, aus denen der Gesamtkörper zusammengebaut wird, zu reduciren, und ging darin bei mittleren Kalibern auf 5 bis 4 Stück herunter. Die Elswick-Fabrik aber fing an, mit dem ganzen mercantilen Geschick der Engländer die Welt mit Armstrong-Geschützen zu versehen.

Von Anbeginn nannte man die Herstellungsweise Armstrongs eine Damascener-Art. Wenn nachher gesagt wurde, diese Methode sei nicht von Armstrong erfunden, weil sie beispieleshalber bei den damascirten Gewehrläufen schon seit Jahrhunderten in Gebrauch sei, so möchten wir dem entgegen, daß eine Ausführungsart in so wesentlich vergrößerten Dimensionen doch wohl die Qualität einer Erfindung beanspruchen darf. Es ist doch ein ander Ding, Drähte um einen Dorn zu ziehen und zu schmieden, als lange Eisenbarren zum Theil von recht bedeutendem Querschnitt in gleichmäßig warmem Zustande aufzuwickeln und zu schweißen. Die Geschütze werden daher mit Recht dauernd ihren Namen als den ihres Erfinders führen, denn die Kunst der Herstellung ist eine ganz hervorragende und durchaus bedeutungsvolle. Was mit Schmiedeeisen hier überhaupt erreicht werden kann, ist sicherlich in richtiger Weise erreicht. Freilich blieben einzelne Defideria immer bestehen, z. B. in Betreff der Zuverlässigkeit des so wichtigen Schweißprocesses und in Betreff der verschiedenen absoluten Festigkeit des Schmiedeeisens nach dessen Temperatur, indem nämlich die Haltbarkeit mit der beim Schießen eintretenden Wärmezunahme nach den Sorten verschieden abnimmt. Die Elswick-Fabrik ist unausgesetzt bemüht, die Concurrenz mit den Krupp'schen Erzeugnissen zu halten, aber sie geht vielleicht über ihr Vermögen hinaus: von den Armstrong-100-Tonnen-Kanonen, welche für das mächtige italienische Panzerschiff Duilio geliefert worden sind, ist ein Exemplar

vor nicht langer Zeit gesprungen. Die Zweifel an der Zuverlässigkeit der Haltbarkeit schmiedeeiserner Rohre überhaupt sind also nicht vermindert.

Etwa zu gleicher Zeit mit Armstrong trat Whitworth in Manchester auf. Er nannte das von ihm zur Geschützfabrikation verwendete Metall „Homogeneisen.“ Nach seiner eignen Angabe wird dasselbe aus Stangen schwedischen Eisens hergestellt, die in kurze Stücke geschnitten, in Tiegeln geschmolzen und zu einem großen cylindrischen Stücke gegossen werden, welches dann unter dem Dampfhammer in die verlangte Form geschmiedet wird. Es erschien dieses Homogeneisen von vornherein als eine Art Gußstahl, und es wurde später beständig angegeben, daß die Gattirung für die Tiegel aus schwedischem Holzkohleneisen und deutschem Spiegeleisen gebildet werde. Die absolute Festigkeit wurde als zweiundeinhalbmal so groß als die des Schmiedeeisens angegeben. Die Herstellung der Geschützrohre erfolgt durch das Aufziehen einer Anzahl einzelner Ringlagen auf das massiv geschmiedete Kernrohr. Die Außenringe werden kalt durch hydraulischen Druck aufgezwingt, und man urtheilte früher dahin, daß durch diese Art des Aufsetzens in den Rohren unvortheilhafte Spannungsverhältnisse erzeugt würden. Heutigen Tages nach den eingehenden Ermittlungen, welche in Oesterreich General von Uchatius über die Steigerung der Leistungsfähigkeit von Metallen, besonders von Bronze, in langjährigen Beobachtungen angestellt hat, erkennen wir in dieser Operation die Vornahme einer Veränderung der Molekularanordnung der Metalle durch Dehnung, sonach eine Anspannung über die Elasticitätsgrenze hinaus, vermöge deren ihre Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit in wesentlichem Grade erhöht wird. Welche Ansprüche Whitworth an die Haltbarkeit seiner Geschütze stellte, geht aus der Anschußprobe hervor, welcher ein jedes Rohr vor der Einstellung in den Gebrauch unterzogen werden soll. Jedes Rohr wird, nachdem es mit dem Quantum der Gebrauchsladung geladen ist, an der Mündung durch eine Metallkappe fest abgeschlossen und dann wird der Ladung Feuer gegeben; die entwickelten Pulvergase sind demnach gezwungen, allein durch das enge Zündloch auszublasen. Erst wenn das Rohr diese Gewaltprobe tadellos aushält, wird es für gebrauchsfähig erklärt.

Im Jahre 1855 wurden aber auch in England, zu Woolwich, Schießversuche mit einem Gußstahl-68-Pfünder angestellt, welcher von der deutschen Firma Friedrich Krupp in Essen geliefert war. Man muß sagen, daß dies ein Gewaltversuch war, aus welchem jeder den Erweis einer ganz ungewöhnlichen Leistungsfähigkeit in Bezug auf Haltbarkeit gezogen haben würde. Aber das englische Nationalgefühl ließ eine solche Consequenz nicht zu, man ging darum herum, und wir hätten wohl den Wunsch, daß auch die Deutschen einmal solch ein Stolz auszeichnen möchte, auch wenn es zum Nachtheile gereichte wie hier, anstatt der schwächlichen Bewunderungsfähigkeit, mit welcher leider so viele weltverschmelzende Seelen sich dem Cultus alles Ausländischen hingeben. Nachdem die Versuche mit Gußstahl-Feldgeschützen bei der Artillerie-Prüfungs-Commission

in Berlin zu befriedigendem Abschluß gekommen waren, wurde vom Kaiser, dem damaligen Prinzregenten, vor nun gerade 22 Jahren, die schleunige Beschaffung von 300 gezogenen Feldgeschützen für die preussische Armee anbefohlen. Die Gußstahlblöcke hierzu wurden vom Kriegsministerium bei der Kruppschen Fabrik bestellt, welche bereits die Blöcke zu verschiedenen Versuchsröhren geliefert hatte und damals auch wohl allein die Garantie für eine so beschleunigte Herstellung bot. Es ist anzunehmen, daß dies der erste größere Auftrag an Lieferung von Kriegsmaterial war, welchen die Fabrik erhielt. Bald darauf trat aber auch die russische Regierung mit der Kruppschen Fabrik in Verbindung, und nun folgten immer wachsende Bestellungen, besonders für die Armirung der Küstenbefestigungen und für die Kriegsflotte.

Wenn die Geschützrohre kleinen und mittleren Kalibers aus massiven Gußstahlblöcken hergestellt werden konnten, so wurde doch schon damals im Hinblick auf eine Steigerung der Kaliber gesagt: „Wenn die Querdimensionen der Gußstahlblöcke gar zu gewaltig werden, sodaß man der Vollendung der inneren Durcharbeit durch den Hammer nicht mehr zuverlässig trauen kann, so wird es ein ganz einfaches Mittel sein, sich durch die Methode des Vereifens (Beringung) zu helfen.“ Mit dieser Methode war die Verstärkung des Rohrkörpers durch umgelegte Ringe gemeint, wie sie der belgische General Frederix bereits im Jahre 1830 für gußeiserne Rohre in Vorschlag gebracht hatte, wie sie auch in Frankreich schon in den vierziger Jahren in der Geschützgießerei zu Ruelle durch den Artilleriehauptmann Thierry zur Ausführung gelangt und in Nordamerika von Professor Treadwell durch eine Schrift vorgeschlagen worden war, welche im Jahre 1856 erschien. Die bekannten Artillerie-Generale Treuil de Beaulieu in Frankreich und Cavalli in Italien hatten diese Methode dort zur Einführung ausgebildet, und man war damit zu einem Herstellungsverfahren gelangt, welches sich den frühesten Mitteln angeschlossen, deren sich die Kunst der Fabrication bei der Entstehung der Feuergeschütze bedient hatte, wie dies die obengegebene Beschreibung der alten Bombarden zeigt. So ging denn auch Rußland schon in der ersten Hälfte der sechziger Jahre zu Gußstahlringgeschützen über, als es sich um die großen Kaliber zu handeln begann, und ließ dieselben in der Kruppschen Fabrik anfertigen.

In neuerer Zeit ist gesagt worden, der Gedanke zu solchen Ringconstruktionen und die Begründung der Gesetze für dieselben seien nicht in der Kruppschen Fabrik entstanden; sie seien praktisch schon in England ausgeführt und für die theoretische Behandlung der Frage hätte der russische General Gadin die Grundlage gelegt, auf welcher die Kruppsche Fabrik ihre Arbeiten begonnen habe. Wir können dem durchaus nicht beipflichten. Wenn mit der praktischen Ausführung in England namentlich Armstrong gemeint sein sollte, so müßten wir uns ganz bestimmt dagegen aussprechen, daß dessen Geschütze als Vorgänger der Kruppschen Ringgeschütze anzusehen seien. Das Kernrohr ist bei den Kruppschen Geschützen

das Hauptstück des Ganzen, die Ringlagen dienen nur zu dessen Verstärkung. Bei den Armstrong-Geschützen liegt, abgesehen von der Verschiedenheit des Materials, die Hauptsache in den Hohlcylindern, welche durch das Schmieden und Schweissen von spiralförmig aufgewickelten Barren (coils) entstanden sind; überdies können solche Hohlcylinder, deren Höhe größer ist als der Durchmesser ihrer Basis, kaum noch Ringe genannt werden; es sind vielmehr Röhren. Wenn aber etwa Whitworth oder Blakely gemeint sein sollten, so haben diese selbst, wie in vorstehendem ausgeführt, die sehr bekannt gewesenen Vorgänger gehabt. In Betreff des anderen Umstandes aber war die Lehre von der Verstärkung von Hohlrörpern durch Umlegung von Reifen oder durch Drahtummwicklungen nach besonders berechneter Weise eine sowohl in der Industrie wie in der Geschützfabrikation durchaus bekannte Sache, und wir glauben durchaus nicht, daß die Fabrik zur Ausbildung des Fabrikationsverfahrens der Ringgeschütze jener theoretischen Beihilfe bedurft hätte, wie werthvoll und zutreffend deren Formulierungen auch gewesen sein mögen. Gewiß werden die neuern Herstellungsweisen noch mehr der Ausdruck der eigensten Fortentwicklung auf dem Boden der technischen Erfahrung und wissenschaftlichen Behandlung sein, und es ist unbestritten, daß diese Leistungen an keiner Stelle sonst erreicht sind, daß also der Kruppsche Gußstahl in Verbindung mit der Art des Zusammenbaues der Röhre für die Geschützfabrikation durchaus den Vorrang behauptet hat. Entnehmen wir zur Veranschaulichung aus den Beschreibungen der Röhre die der 35,5 Centimeter-Kanone: „Das Rohr ist aus Tiegel-(Kanonen-)Stahl angefertigt und nach dem Ringssystem aufgebaut. An der Pulverkammer liegen fünf Schichten, an der Mündung zwei Schichten übereinander.“ Für diese Fabrikationsweise ist in der Neuzeit die Bezeichnung „künstliche Metallconstruction“ gebräuchlich geworden. Die Spannung jeder folgenden Schicht überschreitet die der vorhergehenden, und es befinden sich also in gewöhnlichem Zustande die innern Schichten unter einem bestimmten Drucke.

Das, was man unter Gußstahl zu verstehen hat, ist ein so weitgehender Begriff, daß wohl die Lehrbücher schwerlich in der Lage sein werden, darüber erschöpfende Lösungen geben zu können. Abgesehen von den Verschiedenartigkeiten, die sich aus dem Verwendungszweck ergeben, dürfte auch noch ein jedes Gußstahlwerk seine besondern kleinen oder großen Geheimnisse wahren. So wird z. B. angeführt: „Wenn Herr Whitworth Fremde von Bedeutung persönlich in seinen Werken umherführt, so pflegt er, wie man sagt, vor einer gewissen verschlossenen Thüre, die eben zu den Räumen der Stahlfabrikation führt, stehen zu bleiben und mit feierlicher Miene zu erklären: Durch diese Thüre dürfen nur Angehörige der Fabrik eintreten.“ Daß die Theorie allein hier zu recht großen Täuschungen führen kann, ist durch die Thatsache dargethan, daß man es mit Versuchsrohren zu thun bekam, welche nach ihrer Dualität nicht wesentlich über der des Gußeisens standen. Aber es giebt mehrere andre deutsche Gußstahl-

werke, welche durchaus imstande waren, durch ihr Product den Bedingungen der Geschützfabrikation genügen zu können; wir nennen hier, als völlig bewährt, die Werke in Bochum und Witten. Dennoch wird ein besondrer Großbetrieb immer zu Vervollkommnungen und Ueberlegenheiten führen, besonders wenn er die der Fabrikation zu Grunde zu legenden constructiven Principien nach den Hinweisungen zu verwenden weiß, welche die Lehren der innern Ballistik gewähren. Die Entwicklung dieser Fragen wird von der Kruppschen Fabrik mit hoher Sorgfalt und in streng wissenschaftlicher Regelung gepflegt, und sie gewinnt hierdurch, sowie durch selbständige Behandlung des allgemeinen ballistischen Problems an sich einen Vorsprung, für dessen Bemessung schwer ein Ausdruck zu finden ist. Aber die Fabrik hat auch schon durch die große Entfaltung ihres Betriebes ein nicht mehr gewöhnliches Uebergewicht gewonnen: Sie besitzt ihre eigenen Erzgruben in Deutschland und Spanien und beschäftigt in der Gußstahlfabrik und in den dazu gehörigen Berg- und Hüttenwerken eine Anzahl von 16 000 Arbeitern.

In Rußland ist auf Anregung der Regierung schon in den sechziger Jahren eine Gußstahlfabrik, wir glauben in Ohta bei Petersburg, für die Anfertigung von Geschützrohren entstanden, unter der Firma Douchoff; diese soll es schon zu bedeutender Leistungsfähigkeit gebracht haben. In Oesterreich gewinnt diese Richtung für die Privatindustrie weniger Boden wegen der sehr glücklichen Entwicklung, welche dort die Stahlbronze (Hartbronze) in den Staatswerkstätten genommen hat, und zwar neuerdings ebenfalls unter Verwendung der künstlichen Metallconstruction, indem man die bronzenen Geschützrohre großen Kalibers durch das Aufziehen von Stahlringen besonders verstärkt. Frankreich hat schon seit geraumer Zeit ausgedehnte Beziehungen zur Privatindustrie für die Geschützfabrikation. Das dortige System der schweren Artillerie ist wesentlich bei den Geschützrohren aus Gußeisen verblieben, welche durch die Hinzufügung entsprechender Stahlringlagen den erforderlichen Grad der Haltbarkeit erhalten. Die Staatsgießerei zu Muelle bezieht diese Gußstahlringe von den großen Werken von Pétin & Gaudet zu Rive de Gier (bei St. Etienne im Vonnais an der obern Loire) und von Schneider in Le Creuzot (in der Côte d'Or, Saône-Gebiet), zwei Werken, die übrigens auch Lieferungen für Italien hatten. Die Umwandlung der gesammten Feldartillerie in Frankreich zu Stahlgeschützen hat voraussichtlich die Privatindustrie hervorragend in Anspruch genommen, und neue Nachrichten lassen erkennen, daß man auch für die schweren Schiffsgeschütze zu Gußstahlrohren überzugehen bestrebt ist. Freilich hat diese Richtung noch nicht zu dem erwünschten Erfolge geführt, denn von acht in Bestellung gegebenen 34 Centimeter-Stahlkanonen sollen bei den Anschießproben vor kurzem zwei nach wenigen Schüssen gesprungen sein. Von Nordamerika wollen wir hier ganz absehen, weil dort irrthümliche Richtungen und schädigende Mißerfolge einen bedenklichen Wechselgang gehalten haben. (Schluß folgt.)