

FÜR DAS DEUTSCHE EISENHÜTTENWESEN.

Nr. 2.

9. Januar 1919.

39. Jahrgang.

Die nutzbaren Bodenschätze des Lahngebietes als Grundlagen des Lahnkanals¹⁾.

Von Dr. Joh. Ahlburg in Wetzlar.

Die nunmehr bereits seit mehreren Jahrzehnten im Gange befindlichen Bestrebungen nach einer den modernen Anforderungen entsprechenden Erweiterung der Lahnkanalisation haben sich in erster Linie mit dem Nachweis beschäftigt, daß das Lahngebiet über große Rohstoffquellen verfügt, die bereits nach dem heutigen Stande ihrer Erschließung eine hinreichende Ausnutzung und Verzinsung des Lahnkanales gewährleisten, von der richtigen Erkenntnis ausgehend, daß die Grundlage des erweiterten Lahnkanales, wenn nicht ausschließlich, so doch überwiegend auf der Ausfuhr der Rohstoffe, d. h. insbesondere der nutzbaren Bodenschätze des Lahngebietes, beruht. Von berufener Seite sind in dieser Hinsicht bereits grundlegende Vorarbeiten durchgeführt; ich erinnere hier nur an die Ausführungen der Denkschrift zur Begründung der Notwendigkeit und der Berechtigung der Lahnkanalisation vom Jahre 1901 mit dem Gutachten von Geheimrat Riemann über die mutmaßliche Dauer des Fortbestehens des Eisenerzbergbaues an der Lahn, an das Gutachten von Max Krahnmann über die Nachhaltigkeit und Entwicklungsfähigkeit des Bergbaues an der Lahn und an den Vortrag von Generaldirektor Kaiser über die wirtschaftliche Bedeutung der Lahnkanalisation in der öffentlichen Versammlung der Interessenten des Lahnkanales im Jahre 1903.

Wenn ich mir gleichwohl heute die Freiheit nehme, zur gleichen Frage nochmals das Wort zu ergreifen, so geschieht es in der Hoffnung, daß die Betrachtung des gleichen Gegenstandes unter einem neuen Gesichtspunkt vielleicht zu neuen Gedanken anregt, vor allem aber in dem Bestreben, Ihnen die unvermeidliche Wiederholung bereits bekannter Tatsachen nach Möglichkeit zu ersparen. Ich möchte versuchen, Ihnen die nutzbaren Bodenschätze des Lahngebietes, ihre Entstehung, heutige Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung kurz an der Hand

ihres geologischen Werdeganges zu schildern. Ständen die bisherigen Bearbeitungen des Themas gewissermaßen auf dem Boden der Tatsachen, indem sie sich auf die Produktions- und Ausfuhrstatistik der bereits vorhandenen Rohstoffindustrien stützten und mit diesen Zahlen die Notwendigkeit und Rentabilität des Lahnkanales zu beweisen suchten, so schwebt meinen Ausführungen mehr das Ziel vor, Ihnen zu zeigen, welche großen Entwicklungsmöglichkeiten noch in den vorhandenen Bodenschätzen des Lahngebietes schlummern.

Wenn wir vom Lahngebiet als einem geschlossenen Wirtschaftsgebiete sprechen, so verstehen wir darunter in der Regel jenen Teil von Hessen-Nassau, Rheinprovinz und Oberhessen, der im Bereiche der Lahn und ihrer Nebenflüsse zwischen Gießen und der Lahnmündung bei Lahnstein gelegen ist. In geographischer und noch mehr in geologischer Hinsicht zerfällt dieses einheitliche Wirtschaftsgebiet in verschiedene Teile mit entsprechend verschiedener geologischer Entwicklung. Als Lahngebiet im geologischen Sinne bezeichnet man eine aus vorwiegend jungdevonischen Gesteinen bestehende Mulde (Lahnmulde), die umrahmt im Südosten vom Taunus, im Südwesten und Westen vom Unterlahngebiet, im Nordwesten und Norden vom Westerwald und Siegerland, im Osten von der Wetterau und dem Vogelsberge, zwischen Schaumburg und Katzenelnbogen im äußersten Südwesten und dem Dünsberg am Bieber-tale im äußersten Nordosten sich erstreckt. Nordwestlich schließt an diese Lahnmulde eine aus ähnlichen jungdevonischen Gesteinen aufgebaute Mulde an, die am Ostrande des Westerwaldes bei Breitscheid und Greifenstein beginnt und in nordöstlicher Richtung bis an den Rand des Gebirges zwischen Marburg und Kellerwald verläuft; diese Mulde wird in ihrer ganzen Breite von der Dill durchquert und als Dillmulde bezeichnet. Ein drittes geologisches Element innerhalb des Lahn-wirtschaftsgebietes bildet die Basalthochfläche des Westerwaldes, ein viertes der Vogelsberg östlich von Gießen mit der anschließenden Wetterau.

¹⁾ Auszug aus einem Vortrag von Dr. Joh. Ahlburg auf der 10. Hauptversammlung des Lahnkanalvereins am 29. Juni 1918 in Ems.

soweit diese Teile noch zum Lahnwirtschaftsgebiet zu rechnen sind. Als ein fünfter selbständiger Teil wäre das Unterlahngebiet zwischen Baldunstein und Lahnstein zu bezeichnen, das ausschließlich aus unterdevonischen Gesteinen aufgebaut ist.

Zwei Hauptentwicklungsperioden sind in diesem soeben umschriebenen Gebiete während des durch organische Reste gekennzeichneten Zeitraumes der Erdgeschichte zu unterscheiden. In dem ersten Abschnitt dieses Zeitraumes, dem sogenannten Palaeozoicum, bildeten sich, teils als Meeresablagerungen, teils als Produkte vulkanischer Tätigkeit, mächtige Schichtenfolgen von Gesteinen, die den Sockel des heutigen Rheinischen Gebirges bilden. Die ältesten Ablagerungen dieses Zeitraumes erscheinen heute in kleinen Inseln am Ostrande des Gebirges bei Gießen, Marburg und im Kellerwalde; sie gehören der sogenannten Silurformation an. In der nächstfolgenden Formation war das Gebiet des heutigen Rheinischen Gebirges von einem großen flachen Meere eingenommen, das sich von Westeuropa durch Nordfrankreich und Südbelgien über ganz Mittel- und zum Teil auch Ostdeutschland ausbreitete. Auf dem Grunde dieses Meeres lagerten sich in bunter Wechselfolge viele 1000 m mächtige Schichten von Sanden und Tonen ab, die im Laufe der späteren Entwicklung zu Quarziten, Grauwacken und Tonschiefern verhärteten. Diese, der unteren Devonformation angehörenden Gesteine bilden heute das wichtigste Bauelement des Rheinischen Schiefergebirges; aus ihnen besteht der Taunus mit seinem breiten Vorland bis zum Südostrande der Lahnmulde, das ganze untere Lahngebiet, der Untergrund des Westerwaldes und das nördlich anschließende Siegerland.

Die einförmige Sedimentation während der Unterdevonzeit erfuhr eine kurze Unterbrechung durch Erdbewegungen, in deren Folge die zur Ablagerung gelangten Schichten durch Schrumpfung der Erdkruste aufgerichtet und gefaltet wurden. Gleichzeitig erfolgten an großen, das neu sich bildende Gebirge durchkreuzenden Spalten Einbrüche und tiefe Senken, auf die das Meer während der nun folgenden Mitteldevonzeit in der Hauptsache beschränkt blieb. In diesen neuen vom Meere beherrschten Senkungsgebieten, deren Lage ungefähr durch die heutige Lahn- und Dillmulde und den Ostabfall des Rheinischen Gebirges zur Wetterau gekennzeichnet sind, stiegen aus den tiefen ins Erdinnere fortsetzenden Spalten feurig-flüssige Magmen empor, die teils in Form von großen Lava-Ergüssen sich auf dem Grunde des Meeres ergossen, teils bei der Berührung mit dem Wasser zu feinen und groben Tuffen zerspratzten, die nach und nach zu mächtigen untermeerischen Tuffbergen aufgehäuft wurden. Die Gesteine dieser Eruptivperiode sind dem nassauischen Bergmann als Grünstein (oder Diabas) und Schalstein (Diabastuff) wohl bekannt, da sich mit ihnen aufs engste verknüpft der Roteisenstein findet, der, als wertvolles Eisenerz sehr geschätzt, die Grundlage eines jahrhundertealten Bergbaues und einer

hochentwickelten Eisenindustrie im alten Herzogtum Nassau gebildet hat; er stellt auch noch heute den wirtschaftlich wichtigsten Teil aller Bodenschätze des Lahngebietes dar.

In der Regel tritt der Roteisenstein lagerartig zwischen den Diabasen bzw. Schalsteinen des Mitteldevons und Tonschiefern bzw. kalkigen Schichten des darüber folgenden Oberdevons auf, bildet also eine durchlaufende Schicht an der oberen Grenze des Mitteldevons. Gleichwohl war man früher der Ansicht, daß er eine sekundäre Bildung sei, entstanden durch örtliche Auslaugung des Eisengehaltes aus den benachbarten Diabasen und Schalsteinen und Wiederausfällung dieser Eisenslösungen bei Berührung der unterirdischen Wasser mit Kalkgesteinen. Diese Ansicht, nach der die Roteisensteinlager gewissermaßen nur zufällige und auf rein örtliche Vorgänge beschränkte Umbildungen von Kalksteinlagern sein sollten, erfuhr scheinbar eine Unterstützung durch die auf vielen Gruben gemachten Beobachtungen, daß die in den oberen Teufen meist sehr reinen Roteisenerze nach der Tiefe allmählich verkalken, d. h. in einen sehr kalkreichen Roteisenstein, sogenannten Flußstein, übergehen. Durch geologische Spezialaufnahmen in der Dillmulde und neuerdings auch in der Lahnmulde ist jedoch der Nachweis erbracht, daß nahezu alle Roteisensteinlager ein und demselben Horizonte an der Grenze des Mittel- und Oberdevons angehören, und daraus folgte, daß die Entstehung des Erzhorizontes primär, seine Verbreitung nicht örtlich beschränkt, sondern allgemein sein muß; die Bildung des Erzlagers ist zurückzuführen auf eisenhaltige Lösungen, die im Gefolge und namentlich am Schlusse der großen mitteldevonischen Eruptivperiode aufstiegen und auf dem Grunde des damaligen Meeres der Lahn- und Dillmulde zusammen mit Ton- und Kalkschlamm niedergeschlagen wurden. Soweit also innerhalb des Verbreitungsgebietes der Eruptivablagerungen die Grenzschiefer zwischen Mittel- und Oberdevon infolge späterer Faltung und Abtragung des Gebirges nicht zerstört, sondern bis heute erhalten geblieben ist, wird man überall mit der Entwicklung des Roteisensteinlagers an der genannten Schichtengrenze rechnen können. Freilich schwankt der Eisengehalt in diesen ursprünglich gebildeten Lagern je nach der Beimengung fremder Bestandteile, namentlich von gleichzeitig mit niedergeschlagenem Kalk, in weiten Grenzen und die soeben erwähnte Beobachtung der sogenannten Verkalkung des Lagers nach der Tiefe ist nunmehr so zu verstehen, daß das ursprünglich meist kalkreiche Erz in den oberen Teufen durch spätere Auslaugungsvorgänge seines Kalkgehaltes beraubt und dadurch hochhaltiger geworden ist.

Ungefähr gleichzeitig mit der Ausscheidung der Roteisensteinlager auf dem Grunde des Meeres in der Lahn- und Dillmulde schieden sich ähnliche Eisenslösungen auf den tiefen Gebirgsspalten des nahegelegenen Festlandes im Bereiche der Unterdevongesteine des Siegerlandes, Westerwaldes und Unterlahngebietes als

Spateisenstein aus. Diese Erzgänge bilden heute die Grundlage des Siegerländer Eisensteinbergbaues, und die später auf den Gängen unter teilweiser Verdrängung des Spates eingewanderten Blei-, Silber-, Zink- und Kupfererze sind Gegenstand umfangreichen Bergbaues außer im Siegerland auch im engeren Lahngebiet bei Holzappel und Ems geworden.

Während im Hauptteil der Lahn- und Dillmulde sich die Produkte der vulkanischen Tätigkeit, Ergüsse von Porphyry und Diabas und deren Tuffe (der Schalstein), aufhäufte und als Abschluß der ganzen Eruptivfolge Eisenerzlösungen aufstiegen, die auf dem Grunde des Meeres als Roteisensteinlager sedimentiert wurden, wuchsen an den Rändern dieser untermeerischen Tuffberge und namentlich an den nahen Küstenrändern im Süden gegen das Taunusvorland, im Westen gegen das Unterlahngebiet und im Osten am ganzen Ostrande des Gebirges zwischen Wetzlar, Gießen, Nauheim und Homburg mächtige Korallenriffe empor, die nach Einbettung in die darüber folgenden jüngeren Schichten allmählich zu dichten Kalken verhärteten. Die hohe Reinheit macht diese Riffkalke besonders geeignet für die Verwendung in der Mörtel- und Stukkaturindustrie. Da die Kalke häufig infolge der noch erhaltenen Korallenstruktur eine feine Maserung aufweisen und durch Eisenlösungen gelegentlich bunt gefärbt sind, liefern sie, namentlich in der Umgebung von Diez und Villmar sowie im Kerkerbachtale, ein wegen seiner hohen Politurfähigkeit als Marmor sehr geschätztes Material.

Ueber den Schichten des Mitteldevons — den Eruptivgesteinen mit dem Roteisensteinlager einerseits, den Riffkalken andererseits — folgen als Ablagerungen der oberdevonischen Periode vorwiegend aus Tonschiefern, gelegentlich auch aus Sandsteinen und unreinen Kalken bestehende Schichten; den Abschluß dieser Periode bildet eine zweite große Eruptivphase, in deren Gefolge abermals flüssige Laven aus dem Erdinnern durch die bereits abgelagerten Devonschichten hindurchdrangen und teils in mächtigen Stöcken und Gängen innerhalb dieser Schichten erstarrten, teils auf dem Grunde des Oberdevonmeeres sich in mächtigen Decken ergossen. Die Eruptivgesteine dieser Periode sind vornehmlich grobkörnige, sehr widerstandsfähige Diabase, die infolge ihrer langsamen Verwitterung häufig als Klippen über die heute sie umhüllenden Schichten hervorragen. Sie liefern zum Teil ein vorzügliches, heute leider noch wenig beachtetes Material für die Hartsteinindustrie, insbesondere für die Herstellung von Pflastersteinen und Kleinschlag; besondere dunkle Abarten, sogenannte Olivindiabase oder Paläopikrite, eignen sich wegen ihres gleichmäßigen, körnigen Gefüges und ihrer hohen Politurfähigkeit besonders gut zur Herstellung von Grabsteinen und sonstigen Steinornamenten. Weit verbreitet sind diese körnigen Diabase des Oberdevons namentlich in der Umgebung von Weilburg, im Ulmtal und in der Dillmulde östlich von Dillenburg.

Besondere Erwähnung verdienen noch die Tonschiefer des Oberdevons im südöstlichen Teile der Lahnmulde; sie bestehen hier aus besonders feinen, dunklen, etwas kieselligen Tonschiefern, die infolge späterer Druckvorgänge eine hohe Spaltbarkeit aufweisen und daher in früherer Zeit Gegenstand eines lebhaften Dachschieferbergbaues in der Umgebung von Weilmünster, Weinbach und heute noch bei Langhecke bildeten. Aehnliche, durch hohe Feinheit und Spaltbarkeit ausgezeichnete Tonschiefer finden sich an der Grenze des Unterdevons und Mitteldevons am Südwestrande der Lahnmulde im Ruppbachtale, ferner in der nördlichen Dillmulde in der Umgebung von Wissenbach.

Ueber den Ablagerungen der Devonformation folgen zunächst Kieselschiefer, Tonschiefer und Grauwacken der unteren Steinkohlenformation, des sogenannten Kulms, darüber ruht eine mächtige Decke von einförmigen Grauwacken der oberen, sogenannten produktiven Steinkohlenformation, die am Ostrande der Lahnmulde in der Umgebung von Gießen große Verbreitung besitzt (Gießener Grauwacke). Die in den höheren Teilen dieser produktiven Steinkohlenformation in Westfalen und anderen Kohlengebieten zur Ablagerung gelangten Steinkohlenflöze fehlen allerdings dieser Formation in der Umgebung von Gießen und sind vermutlich auch nie zur Ablagerung gelangt. Denn unmittelbar vor Ablagerung dieser Gießener Grauwacken und zum Teil auch noch nach ihrer Bildung vollzogen sich im Lahngebiete erneut große Erdbewegungen, in deren Folge die gesamten bis dahin zur Ablagerung gelangten Schichten steil aufgerichtet und gefaltet und an großen Störungen, lang aushaltenden, die Gesteine durchsetzenden Spalten, zerstückelt wurden. Gleichzeitig vollzog sich eine Hebung dieses neugebildeten Faltengebirges über das Meer, und es begann der ewige Kreislauf an der Erdoberfläche; die soeben dem Meere entstiegene Ablagerungen wurden von der Zerstörung und Abtragung der Oberflächenwasser, insbesondere der Flüsse, betroffen und dem Meere zur Bildung neuer Ablagerungen wieder zugeführt.

Dieser allmähliche Abtrags- und Zerstörungsprozeß des Rheinischen Gebirges hat lange Zeiträume andauert, von denen uns keine Spuren innerhalb des Gebirges hinterblieben sind. Erst in einem der jüngsten Zeitabschnitte der Erdgeschichte, der sogenannten Tertiärzeit, begegnen wir innerhalb des Rheinischen Gebirges wieder Ablagerungen; damit beginnt der zweite für die heutige Entwicklung des Lahngebietes bedeutungsvolle geologische Zeitabschnitt.

Das mit Ende der Steinkohlenformation zu großer Höhe aufgefaltete Gebirge ist inzwischen zu einer flachen, nahezu ebenen Rumpfe abgetragen; unter dem Einflusse eines sehr regenreichen tropischen Klimas entwickelte sich eine üppige Sumpflvegetation, deren Reste uns in den Braunkohlenablagerungen des heutigen Westerwaldes, des Vogelsberges und der Wetterau noch erhalten geblieben sind. Gleichzeitig

und zum Teil noch vor Bildung der Braunkohlenablagerung fand eine lebhafte und tiefgründige Verwitterung der alten devonischen und kulmischen Gesteine unter Einwirkung der kohlenensäure- und humusreichen Tagewässer statt, bei der, unter Auflösung aller kalkigen und alkalischen Bestandteile, aus den Quarziten, Grauwacken und Tonschiefern des alten Gebirges große Massen von weiß und leuchtend gefärbten Tonen, zum Teil vermischt mit Quarzsand und Quarzgeröllen, gebildet wurden. Durch die von den gewaltigen Niederschlägen gespeisten breiten Ströme, die nach den benachbarten Meeren, im Süden durch die Idsteiner Senke nach dem oberrheinischen Tertiärmeere, nach Osten über Gießen und Marburg in das Kasseler Tertiärmeer, nach Westen über das Rheintal in die niederrheinische Bucht ihren Abfluß fanden, wurden diese zu Ton und Quarzsand zersetzten Gesteine leicht abgetragen und als mächtige Tonablagerungen einerseits, als Quarzsand- und Quarzschotterablagerungen andererseits, in den größeren mit Süßwasser erfüllten Beckenregionen des Gebirges wieder sedimentiert. Heute sind diese Süßwasserablagerungen des mittleren Tertiärs nur dort noch in größerem Umfange erhalten, wo sie von jüngeren Deckschichten vor der späteren Zerstörung durch Abtragung verschont geblieben sind, oder durch Senkungsvorgänge in die tiefen Beckenregionen des Gebirges versanken. Besonders große Verbreitung besitzen sie infolgedessen am ganzen Außenrand des Westerwaldplateaus, dessen Basaltergüsse sich wie eine schützende Decke über diese leicht zerstörbaren Bildungen ergossen haben. In größerem Umfange sind die Reste dieser Tertiärablagerungen ferner in dem Senkungsgebiete des Limburger Beckens und am Ostrande des Gebirges, am Fuße des Vogelsberges erhalten geblieben.

Die Tone dieser mitteltertiären Süßwasserablagerungen bilden die Grundlage der bekannten Westerwälder Tonindustrie, deren wichtigste Gewinnungs- und Verarbeitungsstätten hart an den Außenrand des Westerwälder Basaltplateaus gebunden sind. Es kann aber nach der Bildungsweise dieser Ablagerungen keinem Zweifel unterliegen, daß sie hier und da noch weit unter die Basaltdecken des Westerwaldes und in ähnlicher Weise unter den Vogelsberg fortsetzen, während sie abseits dieser schützenden Decken inzwischen der abtragenden Wirkung der Flüsse anheimgefallen sind.

Während sich im Innern des heutigen Gebirges die geschilderten Ton- und Sandablagerungen bildeten und in den breiten, flachen Süßwasserbecken aus den benachbarten Sumpfwäldern die abgestorbenen Vegetationsreste zusammengeschwemmt wurden, die das Material für die Westerwälder Braunkohlenflöze lieferten, begannen erneute Bewegungen der Erdkruste, und es vollzogen sich entlang großen Störungen, namentlich am Ostrande des heutigen Gebirges zwischen Marburg, Gießen, Homburg, ferner im Innern des Gebirges, im sogenannten Limburger Becken, tiefe Einsenkungen; gleichzeitig stieg auf

den neugebildeten Spalten erneut das feurig-flüssige Magma aus der Tiefe empor und breitete sich in Gestalt mächtiger Basaltdecken im heutigen Westerwald und Vogelsberg aus.

Aehnlich wie nach Abschluß der mitteldevonischen Eruptivperiode stiegen auch im Gefolge der tertiären Basaltergüsse Minerallösungen aus der Tiefe empor, die in diesem Falle wegen der etwas abweichenden Zusammensetzung des basaltischen Magmas neben einem wesentlichen Gehalte an Eisen auch einen namhaften Mangangehalt aufwiesen. Da diese Lösungen bei ihrem Emporsteigen an die Oberfläche nicht einen breiten, flachen Meeresboden vorfanden, sondern ein unregelmäßig gewelltes, tiefgründig verwittertes Festland, konnten sie sich nicht wie zur Devonzeit als ein geschlossenes, weithin verbreitetes Flöz ablagern, sondern waren gezwungen, den vom Grundwasser vorgezeichneten Wegen innerhalb der oberen Erdschichten zu folgen, die durch die großen Bruchspalten des Gebirges sowie durch die langgestreckten und infolge ihrer hohen Zerklüftung besonders wasserdurchlässigen devonischen Massenkalkzüge vorgezeichnet waren. Bei der Berührung mit den leicht löslichen Kalken tauschten die durch einen hohen Kohlensäure-, Magnesia- und Eisensowie Mangangehalt ausgezeichneten Lösungen ihren Mineralgehalt an Magnesia, Eisen und Mangan gegen Kalk aus und führten so einmal zu einer weitgehenden Dolomitisierung der ursprünglich reinen kohlen-sauren Kalke (sogenanntem Graukalk), andererseits zur Bildung von unregelmäßigen Nestern und Lagern von Eisen- und Mangankarbonat. Die letzten schwachen Nachklänge jener gewaltigen Mineralwasser-Exhalationsperioden der mittleren Tertiärzeit sind uns heute noch in den zahlreichen Mineralquellen des Lahnggebietes erhalten, die freilich nach Ergiebigkeit und Mineralgehalt kaum die Mineralmengen ahnen lassen, die unmittelbar nach Abschluß der Basaltergüsse an die Oberfläche stiegen. Wie allgemein die Verbreitung dieser im Gefolge der Basalte aufsteigenden Minerallösungen, namentlich im Lahnggebiete, gewesen sein muß, zeigt die heutige Verbreitung und Zahl der Mineralquellen, die namentlich in der Umgebung des Limburger Beckens am Ostrande des Gebirges bei Gießen, sowie in der Umgebung des Löhnberger Beckens nordöstlich von Weilburg noch vorhanden sind, ferner die Tatsache, daß die weiterverbreiteten devonischen Massenkalkzüge der Lahnmulde und am Ostrande des Gebirges bei Gießen, Butzbach, Nauheim und Oberrosbach eine fast geschlossene Decke von Eisenmanganerzen aufweisen, die nur dort größere Lücken aufweist, wo das Erzlager infolge späterer Auflösung des unterlagernden Kalkes erhebliche Umformungen erlitt oder infolge der leichten Zerstörbarkeit der Erze und der überlagernden tonigen Schichten der Abtragung durch fließendes Wasser anheimfiel.

Auf eine ähnliche Bildungsweise wie die Eisenmanganerze ist ein anderes wertvolles Mineral, der Phosphorit, zurückzuführen, der wegen

seines hohen Phosphorgehaltes in Friedenszeiten hauptsächlich zur Herstellung von Düngemitteln verwendet wurde. Die Phosphoritgewinnung nahm im Lahngebiete, namentlich in den 60er bis 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts, großen Auf-

Unmittelbar nach Abschluß der Basaltergußperiode muß innerhalb des heutigen Gebirges ein plötzlicher Wechsel des Klimas eingetreten sein, unter dessen Einfluß (tropisches Trockenklima) eine besonders geartete Oberflächenverwitterung vor sich

ging. Die durch ihren hohen Eisen- und Tonerdegehalt ausgezeichneten Basalte des Westerwaldes und Vogelsberges wurden durch die nunmehr stark sauerstoffhaltigen, in den Boden einsinkenden Tagewässer unter Auflösung der Kieselsäure und des Kalkes

in Eisenhydroxyd (Brauneisen) und Aluminiumoxyd (Bauxit) umgewandelt. Die bei diesem Verwitterungsprozeß gelöste Kieselsäure der Gesteine verkittete auf dem Wege nach der Tiefe die unter den Basaltdecken ruhenden Quarzsand- und Kieslager zu den bekannten Braunkohlenquarziten (Tertiärquarzit), die wegen ihres hohen Kieselsäuregehaltes und ihrer hohen Brennfähigkeit ein geschätztes Material für saure Ofenfütterungen (Dynasziegel) liefern.

Die die Basalthochflächen ursprünglich in großer Mächtigkeit überziehenden Eisenerz- und Bauxitkrusten sind infolge der starken Abtragung, namentlich während des Diluviums, auf dem Westerwald heute bis auf wenige kleine Reste zerstört, im Vogelsberge dagegen noch in großer flächenhafter Verbreitung erhalten und bilden hier die Grundlage einerseits eines von Jahr

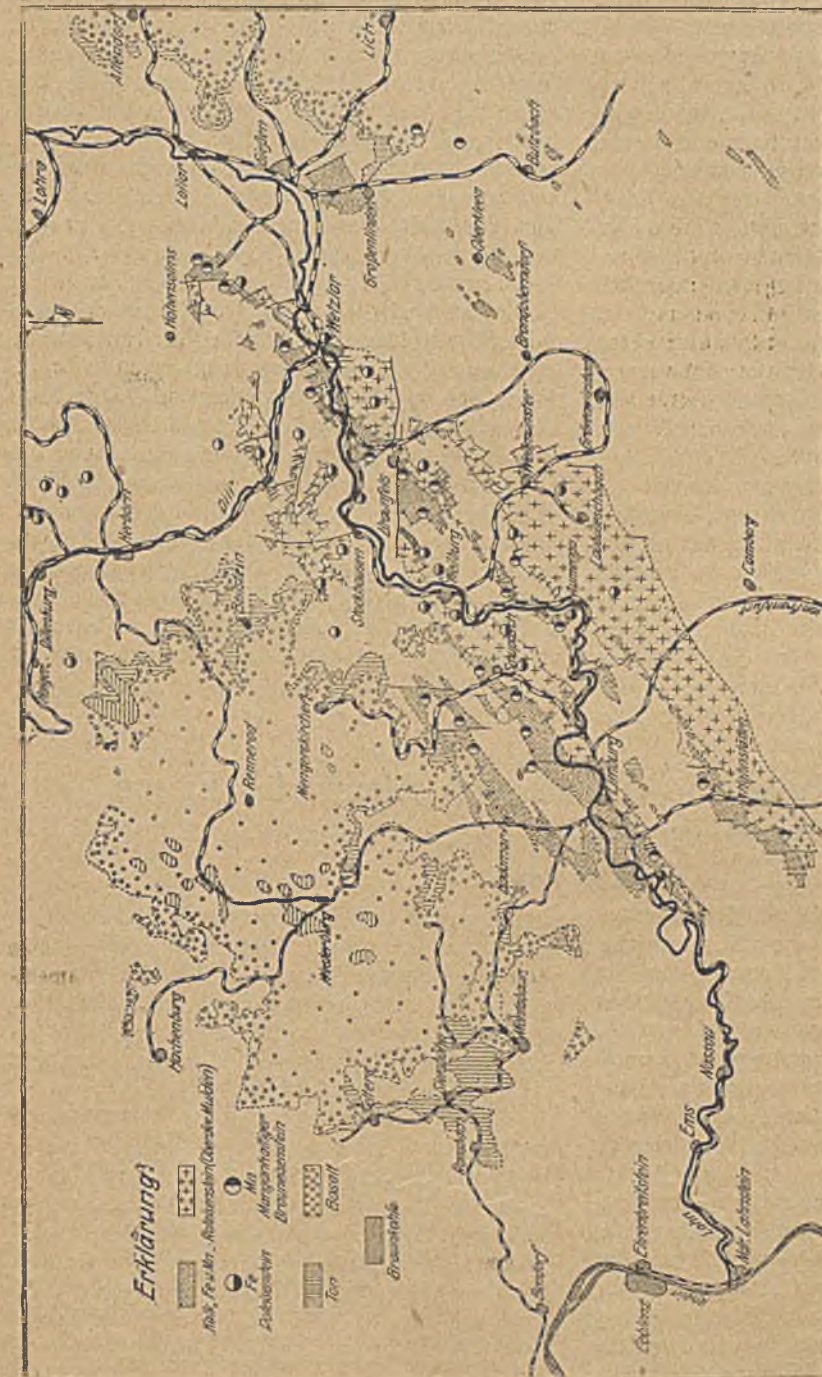


Abbildung 1. Uebersichtskarte der nutzbaren Bodenschätze des Lahngebietes.

schwung, kam dann infolge des scharfen Wettbewerbes überseeischer Phosphate fast ganz zum Erliegen; während des Krieges haben jedoch die an der Lahn noch vorhandenen Vorräte, erneut große Bedeutung erlangt.

zu Jahr an Bedeutung gewinnenden Eisenerzbergbaues, andererseits einer namentlich heute unter den Kriegsverhältnissen wirtschaftlich sehr wichtigen Bauxitgewinnung; denn der Bauxit bildet das wichtigste Rohmaterial zur Herstellung von Aluminium,

Infolge des starken Rückganges der Niederschlagsmengen trat in dieser ungefähr dem Obermiozän angehörenden Trockenperiode auch eine starke Versenkung des Grundwasserspiegels im ganzen Lahngebiete ein, die den mit Sauerstoff und Kohlensäure beladenen Tagewässern ein besonders tiefes Eindringen in die Gesteine gestattete und dadurch zu einer tiefgreifenden Auflösung der großen zutage tretenden Kalkzüge führte. Die Kalke wurden entlang den vorhandenen Spalten durch die Tagewässer stark angegriffen und lösten sich nach und nach in ein phantastisches Gewirr von hohen schmalen Graten und tiefen bis auf den Grundwasserspiegel hinreichenden Schluchten auf, in welchen letztere die ursprünglich über dem Kalk lagernden tonigen und sandigen Tertiärsedimente zusammen mit den durch die Tagewässer zu mulmigen Eisen- und Manganoxiden umgewandelten Eisen- und Manganerze versackten. Der Kalk tritt infolgedessen heute nur an wenigen Stellen, z. B. den tiefeingeschnittenen Talrändern, zutage und ist im übrigen von mehr oder minder mächtigen Deckschichten verhüllt.

Während der jüngst verflossenen Periode der Erdgeschichte, des Diluviums, trat ein abermaliger Klimawechsel mit starken Niederschlagsmengen ein; in dieser Periode wurde die Grundlage des heutigen Flußnetzes der Lahn gelegt, dessen Entwicklung im einzelnen an den Resten der alten Flußbetten zu verfolgen ist, die die Lahn und ihre Nebenflüsse in Gestalt von Flußterrassen (Schotter- und Sandablagerungen) an den Hängen der heutigen Täler

hinterlassen hat. An diesen alten diluvialen Flußterrassen, deren Reste in nahezu ununterbrochener Folge vom ältesten Diluvium bis auf die Jetztzeit an der Lahn und namentlich am Rhein erhalten sind, läßt sich die Beobachtung machen, daß innerhalb der Zonen der großen tertiären Beckeneinbrüche, namentlich am Ostrand des Gebirges bei Gießen, am Westrande des Löhnberger Beckens oberhalb Weilburg und am Westrande des Limburger Beckens bei Diez, noch während des Diluviums Gebirgsbewegungen stattgefunden haben müssen, bei denen sich eine allmähliche Hebung der einzelnen Gebirgsteile zwischen den Beckenregionen vollzog. Diese Bewegung hält vermutlich noch bis heute, wenn auch in ganz verschwindendem Maße, an und ist die Ursache für die eigenartigen und der Lahnkanalisation so überaus hinderlichen Gefällverhältnisse des Lahntales. Eine profilarische Darstellung der Tertiärablagerungen und der Diluvialterrassen beiderseits des Lahntales (Abb. 1) läßt deutlich erkennen, daß die Flußabschnitte mit starken Gefällen, namentlich also die Abschnitte zwischen Löhnberg und Runkel und zwischen Diez und Lahnstein, den in Hebung begriffenen Schollen des Gebirges angehören, in denen der Fluß ständig zur weiteren Vertiefung seines Bettes gezwungen wird, während die dazwischenliegenden Beckenregionen die Abschnitte geringen Flußgefälles und großer Talverbreiterung bilden, in denen der Fluß noch heute einer natürlichen Stauung unterliegt.

(Schluß folgt.)

Ueber die Blaubrüchigkeit und das Altern des Eisens.

Von Dipl.-Ing. Fettweis, Chefchemiker in Bochum.

(Schluß von Seite 7).

Bei den im folgenden angeführten Versuchen mit weichem Flußeisen wurde eine Erhitzung während des Kaltreckens vermieden, indem die aus dem vorher geglühten Material gedrehten Zerreißproben erst in der Zerreißmaschine um nur 8,5 mm auf 160 mm Länge (= 5,3 % Bearbeitungsgrad) gereckt wurden. Die Stäbe wurden dann wieder ausgespannt und der aus der Zahlentafel 6 ersichtlichen Wärmebehandlung unterworfen. Die Erhitzung erfolgte für die niedrigeren Temperaturen in Wasser, für die höheren in einem Metallbad, für die mittleren Temperaturen wurde Oel benutzt. Da ein Versuch gezeigt hatte, daß die Erhitzung in Oel viel längere Zeit als bei den anderen Heizbädern in Anspruch nahm, wurden die Proben in diesem fünf Minuten länger gelassen. Nach dem Herausnehmen aus der Heizflüssigkeit wurden die Stäbe in Wasser abgeschreckt.

Aus den Versuchen (Zahlentafel 6 und Abb. 8) ergibt sich zunächst ein beträchtliches Ansteigen der neuen Streckgrenze (in Abb. 8 dargestellt), und zwar tritt dieses Ansteigen schon bei einem Erhitzen auf nur 50° nach 10 min deutlich in Erscheinung. Ein Maximum wurde bei 225° gefunden; die Streckgrenze bildet sich allmählich immer deutlicher bis

zum Erreichen desselben aus. Dann wird sie wieder weniger gut ausgeprägt. Zuerst ist die Streckgrenze nur einfach ausgebildet, nachher läßt sich eine obere und untere unterscheiden. Eine eigentümliche Erscheinung zeigte sich am Ende des Streckvorganges. Die Spannung fiel dann plötzlich ab, um sofort

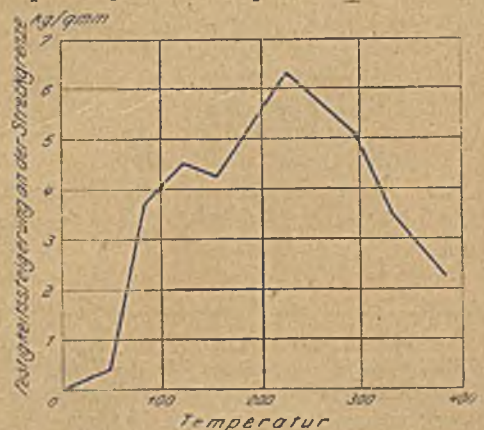


Abbildung 8. Einfluß der Anlaßtemperatur auf die Erhöhung der Streckgrenze von kaltgerecktem Flußeisen.]

Zahlentafel 6. Einfluß der Anlaßtemperatur auf die Zugfestigkeit von kaltgerecktem Flußeisen.

	1 σ_{So} kg/qcm	2 σ_{Su} kg/qcm	3 auf 160 mm vor- gereckt um mm	4 Ent- lastet bei σ' kg/qcm	5 Erhitzt auf ° C.	6 Er- hitzungs- dauer	7 8 Neue Streckgrenze		9 Abfall am Ende der St auf kg/qcm	10 $\sigma'_{So} - \sigma'$ kg/qcm	11 σ_B kg/qcm	12 $\sigma_B - \sigma_{Su}$ kg/qcm	13 δ %	14 ψ %
							σ'_{So} kg/qcm	σ'_{Sn} kg/qcm						
5	2300	1915	8,5	2680	—	60 min	2685	—	—	5	3330	1415	36,8	71,0
3	2325	1890	8,5	2710	50	10 min	2750	—	—	40	3290	1400	33,7	70,3
2	2200	1880	8,4	2795	85	10 min	3165	—	3155	370	3550	16700	30,1	68,2
14	2010	1860	8,5	2840	120	10 min	3290	—	2780	450	3795	1935	23,8 ¹⁾	65,3
15	1935	1845	8,5	2710	155	15 min	3130	—	3100	420	3650	1805	26,2	68,9
101	2160	2015	8,5	2810	190	15 min	3350	3290 ²⁾	3310	530	3765	1750	27,5	68,2
102	2265	1970	8,6	2740	225	15 min	3370	3200 ²⁾	3165	630	3655	1685	30,0	71,0
104	2325	1980	8,5	2800	260	15 min	3375	3175 ⁴⁾	3270	575	3715	1735	27,8	70,3
103	2320	1975	8,5	2700	295	15 min	3225	3150 ⁴⁾	3140	505	3630	1655	27,2	70,3
108	2350	2065	8,6	2935	330	10 min	3250	⁵⁾	3260	345	3865	1800	27,7	66,1
107	2260	2015	8,5	2840	385	10 min	3060	3050	—	220	3785	1770	26,3 ¹⁾	69,6

wieder bis zum Erreichen der Bruchlast anzusteigen. Da dieser Spannungsabfall anscheinend nichts mit dem Auftreten der unteren Streckgrenze zu tun hat, ist er in einer besonderen Rubrik in Zahlentafel 6 eingetragen worden. In Abb. 9 ist das Spannungs-Dehnungs-Schaubild des auf 225° erhitzten Zerreißstabes abgebildet. Es läßt das geschilderte Verhalten des Materials deutlich erkennen.

Da die Zerreißprobe beim ersten Recken nur bis weit unterhalb der Höchstbelastung angespannt worden war, läßt sich der Einfluß der Umwandlung

Zahlentafel 7. Einfluß der Anlaßtemperatur auf die Kugeldruckhärte von kaltgerecktem Stahl (nach Grenet).

Glüh-temperatur	Halbhart-er Stahl	Harter Stahl
20°	255	321
20°	267	311
20°	260	321
20°	269	311
100°	269	321
200°	282	340
300°	299	364
400°	286	364
500°	209	340
600°	179	288
650°	169	276
Geglühtes Material	144	179

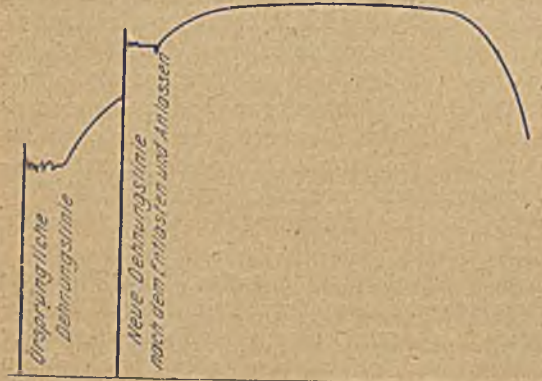


Abbildung 9. Einfluß des Anlassens auf 225° auf das Zerreißdiagramm von weichem, kaltgerecktem Flußeisen.

auf die Zugfestigkeit nicht mit Sicherheit feststellen. Jedoch kann man in Zahlentafel 6 aus der Kolonne, die den Unterschied zwischen Zugfestigkeit und der ursprünglichen unteren Streckgrenze enthält, entnehmen, daß auch jene durch die Umwandlung erhöht wird. Entsprechend verhält es sich mit der Dehnung.

Ganz ähnliche Resultate wie die Zerreißprobe ergibt auch, wie zu erwarten ist, die Kugeldruckprobe

- ¹⁾ Probe im äußeren Drittel der Meßlänge gerissen.
- ²⁾ Die Spannung stieg dann wieder auf 3320 kg/qcm.
- ³⁾ " " " " " " 3220 "
- ⁴⁾ " " " " " " 3285 "
- ⁵⁾ " " " " " " 3165 "
- ⁶⁾ Die Spannung stieg nach Erreichen der Streckgrenze allmählich auf 3290 kg qcm.

nach Brinell. Es sei hier eine Arbeit von Grenet⁴⁾ angeführt (Zahlentafel 7). Grenet schnitt von einer Stahlstange Scheiben von 15 mm Höhe ab, die er auf der Presse unter einem Druck von 40 t auf 5,5 mm stauchte. Die Proben wurden dann 15 min auf bestimmte Temperaturen erhitzt und nach dem Abkühlen der Kugeldruckprobe unterworfen. Zu den Resultaten ist auch hier zu bemerken, daß Grenet bei 100° noch keine Härtesteigerung findet; wahrscheinlich, weil sich die Proben während des Stauchens schon so hoch erhitzen, daß die entsprechende Umwandlung bereits eintreten konnte.

Kerbschlagproben mit kaltgerecktem und dann angelassenem Material sind jüngst von Bauer⁵⁾ veröffentlicht worden. Das Kaltrecken erfolgte derart, daß die Probestreifen aus Kesselblech, die einen Querschnitt von 10×12 mm hatten, bei einem Druck von ungefähr 25 t in der Mitte um 2 mm zusammengedrückt wurden. Die Proben wurden hierauf bei steigenden Temperaturen 2 st lang angelassen und nach dem Abkühlen durch Abhobeln auf $\square = 10 \times 10$ mm gebracht.

⁴⁾ Revue de Métallurgie 1909, S. 1054.

⁵⁾ Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt zu Berlin-Lichterfelde-West 1917, S. 194. St. u. E. 1918, 23. Mai, S. 457/63.

Zahlentafel 8. Einfluß von Anlaß-Temperatur und -Dauer auf die Festigkeitseigenschaften von kaltgerecktem weichem Flußeisen.

Nr.	σ_{So} kg/qcm	σ_{Su} kg/qcm	vorge- reckt auf 100 mm um mm	Ent- lastet bei σ' kg/qcm	Erhitzt auf ° C.	Er- hitzungs- dauer	Neue Streckgrenze		Abfall am Ende der Streck- grenze auf kg/qcm	$\sigma_{So}-\sigma'$ kg/qcm	σ_B kg/qcm	$\sigma_B-\sigma_{Su}$ kg/qcm	δ %	ψ %
							σ'_{So} kg/qcm	σ'_{Sn} kg/qcm						
5	2300	1915	8,5	2680	—	1 st	2685	—	—	5	3330	1415	36,8	71,0
13	1955	1870	8,5	2685	0	140 st	2790	1)	2775	105	3345	1475	35,9	71,0
106	2185	2000	8,5	2925	26	3 st	3025	—	—	100	3595	1595	32,2	67,5
105	2205	1990	8,2	2865	26	9 st	3055	1)	3035	190	3570	1580	33,4	67,5
16	2205	1915	8,5	2855	26	40 st	3115	—	3110	260	3520	1605	34,2	68,2
12	2250	1895	8,5	2715	26	140 st	3080	1)	3070	365	3420	1525	30,9	70,3
7	2090	1845	8,6	2715	40	1 st	2815	1)	2800	100	3340	1495	37,4	71,0
8	2290	1850	8,5	2685	40	3 st	2920	2915	2905	235	3340	1490	36,1	70,3
9	2090	1870	8,3	2700	40	9 st	3010	2995	2985	310	3360	1490	33,8	70,3
11	2110	1935	8,3	2840	40	40 st	3260	—	3250	420	3670	1735	25,4	67,5
10	1920	1785	8,6	2735	40	140 st	3155	3150	3140	420	3615	1830	26,3	71,0
3	2325	1890	8,5	2710	50	10 min	2750	—	—	40	3290	1400	33,7	70,3
4	2650	1835	8,3	2665	50	1 st	2940	2915	2905	275	3325	1490	34,6	71,7
2	2200	1880	8,4	2795	85	10 min	3165	—	3155	370	3550	1670	30,1	68,2
6	2120	1885	8,2	2675	85	1 st	3095	—	3085	420	3540	1655	27,8	68,2

Die Versuche lassen deutlich ein Abfallen der Kerbzähigkeit schon bei 100° und das Minimum bei ungefähr 300° erkennen. Auch hier zeigt sich wieder eine schroffe Aenderung der Materialeigenschaften bei Temperaturen über 500°.

Baumann²⁾ hat, um seine Versuche den Betriebsverhältnissen besser anzupassen, ein anderes Verfahren zur Feststellung der Sprödigkeit verwendet als Bauer. Er versah die Kesselblechstreifen, mit denen er seine Versuche ausführte, durch Hiebe mit einem Kesselhammer mit ähnlichen Narben, wie sie durch unvorsichtiges Abklopfen des Kesselsteines in Dampfkesseln entstehen können, erhitzte sie dann auf bestimmte Anlaßfarben und führte nach dem Erkalten Biegeversuche aus. Baumanns Versuchsergebnisse stehen durchaus in Einklang mit denen von Bauer und brauchen daher nicht näher besprochen zu werden.

Es ist, wie wir soeben gesehen haben, für den Enderfolg ziemlich gleichgültig, ob wir das Eisen sofort bei 300° recken oder bei Zimmertemperatur und dann erst nachträglich erhitzen. Ein großer Unterschied besteht jedoch zwischen beiden Behandlungsweisen darin, daß infolge der in der Hitze bedeutend tiefer liegenden Streckgrenze Beanspruchungen, welche hier schon eine bleibende Dehnung und damit die Erscheinung der Blaubruchigkeit hervorrufen können, in der Kälte ohne jeden Einfluß auf das Material bleiben.

Bei den bis jetzt erwähnten drei Gruppen von Tatsachen war das Eisen entweder während oder nach dem Recken auf Temperaturen von 100 bis 500° erhitzt worden, um die Umwandlung und damit die Blaubrucherscheinungen hervorzurufen. Bei

der jetzt zu besprechenden Eigenschaft des Eisens wird sich zeigen, daß ein solches Erhitzen hierfür gar nicht nötig ist, daß die Blaubruchigkeit sich vielmehr schon bei einem Material einstellen kann, das niemals über Zimmertemperatur erhitzt wurde. Wir kommen hiermit zur Besprechung jener äußerst merkwürdigen Eigentümlichkeit des Eisens, welche man am besten als das „Altern“ desselben bezeichnet, dessen Wesensgleichheit mit der Blaubruchigkeit jedoch bis jetzt noch nicht erkannt worden war.

Um den hier behaupteten Zusammenhang zwischen Altern und Blabruch zu beweisen, soll zunächst untersucht werden, was geschieht, wenn kaltgerecktes Eisen verschieden lange Zeit auf Temperaturen zwischen Zimmerwärme und 100° erhitzt wird.

In Zahlentafel 8 und den Abb. 10 und 11 sind die Versuchsergebnisse wiedergegeben, die mit Zerreißproben aus demselben weichen Flußeisen erhalten wurden, welches zu den oben beschriebenen Versuchen gedient hatte. Auch hier wurden die Proben in der Zerreißmaschine um ungefähr 5% vorgereckt und in der aus der Zahlentafel ersichtlichen Weise behandelt. Zunächst erkennt man, daß die durch das Kaltrecken veranlaßte Umwandlung schon bei 0° auftritt. Es scheint das in Widerspruch zu stehen mit den Ergebnissen der Warmzerreißversuche, die eine Festigkeitssteigerung erst von ungefähr 80° an ergeben. Es ist aber auch hier wieder zu bemerken, daß das noch nicht umgewandelte Eisen wie andere Metalle mit wachsender Temperatur eine Abnahme der Bruchfestigkeit zeigen muß, die dann aber durch die während des Zerreißens schon teilweise eintretende Umwandlung in um so stärkerem Maße verdeckt wird, je vollständiger dieselbe sich ausbilden kann. Aus unseren Versuchen ergibt sich aber auch, daß die Umwandlung bei niedrigen Temperaturen so langsam eintritt,

¹⁾ Die Spannung fiel nach Erreichen der Streckgrenze allmählich ab.

²⁾ Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure 1915, 31. Juli, S. 628.

daß sie während der verhältnismäßig kurzen Versuchsdauer sich nicht bemerkbar machen kann. Die Folge davon ist, daß ein Ansteigen der Bruchfestigkeiten beim Warmzerreiversuch mit normaler Streckgeschwindigkeit erst von 80° an in Erscheinung tritt.

Das für unsere Zwecke wichtigste Ergebnis der angeführten Versuche besteht aber in dem durch sie nachgewiesenen großen Einfluß der Zeit auf die Umwandlungsgeschwindigkeit. Während bei 85° z. B. ein nur 10 min andauerndes Erhitzen die

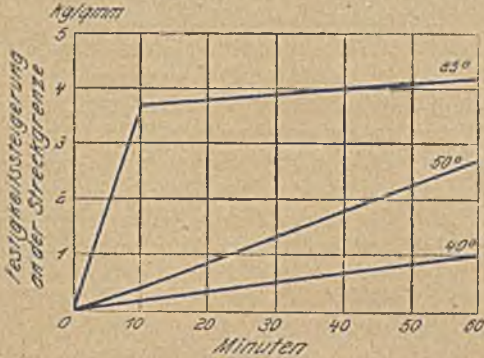


Abbildung 10. Einfluß der Anlaßtemperatur und -dauer auf die Erhöhung der Streckgrenze von vorgerecktem, weichem Flußeisen.

Festigkeit an der Streckgrenze um 3,7 kg/qmm steigert, beträgt diese Zunahme für 50° nur 0,4 kg/qmm und bei 40° ist sie noch kaum bemerkbar. Aus den Experimenten mit längerer Versuchszeit erkennt man jedoch, daß die Umwandlung auch noch bei 0°, wenn auch nur äußerst langsam, ein-

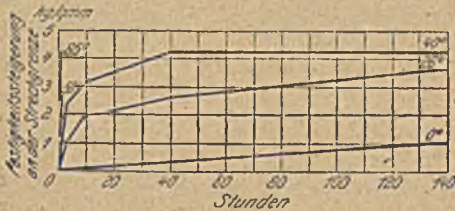


Abbildung 11. Einfluß der Anlaßtemperatur und -dauer auf die Erhöhung der Streckgrenze von weichem, vorgerecktem Flußeisen.

tritt. Diese Erscheinung, daß die Festigkeit des gereckten Eisens mit der Zeit zunimmt und die wir als das „Altern“ desselben bezeichnen wollen, ist aber eine längst bekannte Tatsache. Sie soll in folgendem als vierte Erscheinungsform des Blaubruches besprochen werden.

Die ersten eingehenden Versuche über das Altern sind von Bauschinger¹⁾ angestellt worden. Sie werden im folgenden nach Martens²⁾ angeführt. Es kommen hier folgende Sätze in Betracht:

¹⁾ Civilingenieur 1881; Mitteilungen des mechanisch-technischen Laboratoriums der Kgl. techn. Hochschule München 1886.

²⁾ Handbuch der Materialkunde für den Maschinenbau, Bd. I, S. 207.

c) „Ueberlät man den (Zerrei-)Stab nach dem Entlasten (nach erfolgter Beanspruchung über die Streckgrenze) der Ruhe, so erhebt sich mit der Zeit, erst schnell, dann langsamer die P-Grenze. Sie kann im Laufe der Jahre bis über die ursprüngliche Streckgrenze und unter Umständen selbst bis über die Höhe der vorausgegangenen Anspannung anwachsen.“

d) „Durch die Anspannung über die ursprüngliche Streckgrenze hinaus wird auch diese gehoben, und zwar schon unmittelbar nach der Anspannung. In der Ruhe, nach geschehener Entlastung, hebt sich die Streckgrenze im Laufe der Zeit bis über die Anspannung hinaus. Diese Hebung ist schon nach einem Tage sehr gut bemerkbar, dauert aber Wochen, Monate, Jahre fort.“

Im folgenden ist ein hierher gehörender Versuch von Martens¹⁾ angeführt (Zahlentafel 9, Abb. 12.)

Zahlentafel 9. Einfluß des Alterns auf die Festigkeit von kaltgerecktem Flußeisen (nach Martens).

Anspannung σ kg/qcm	Ruhepause	Neue σ_s	Festigkeitssteigerung kg qcm
5490	30 Minuten	5500	10 kg
5610	1 Tag	5650	40 „
5490	7 Tage	5630	140 „
5450	30 „	5960	510 „
5450	244 „	5970	520 „

Martens rechte seine Proben in der Zerreißmaschine vor und stellte dann nach verschiedenen langen Ruhepausen die neuen Streckgrenzen fest. Die letzte Probe wurde nach Erreichen der neuen Streckgrenze wieder entlastet und 100 Tage später



Abbildung 12.

Einfluß des Alterns auf das Zerreidiagramm von kaltgerecktem Flußeisen (nach Martens).

zerrissen. Nach Erreichen der Streckgrenze, die um 5,5 kg gestiegen war, fiel die Spannung sofort ab bis zum Zerreißen des Stabes. Das in Abb. 12 dargestellte charakteristische Spannungs-Dehnungs-Schaubild läßt das Verhalten des Zerreistabes deutlich erkennen. Die in Abb. 8 für den auf 248° erhitzten Nickelstahl gegebene Kurve zeigt genau den gleichen Verlauf.

Aus den Versuchen von Martens und uns geht hervor, daß in Wochen und Monaten die im Zerreißversuch festgestellten Materialeigenschaften des vorgereckten Eisens bei Zimmertemperatur genau die gleichen Veränderungen erfahren, wie sie bei steigenden Temperaturen in Stunden, Minuten und schließ-

¹⁾ a. O. S. 213.

lich Bruchteilen von Sekunden eintreten. Dieses stetige Anwachsen der Geschwindigkeit der Festigkeitszunahme berechtigt uns aber zu dem Schlusse, daß die durch diese Zunahme sich verratende Umwandlung in allen Fällen die nämliche ist, daß also das Altern und die Blaubruchigkeit ein und dieselbe Erscheinung sind.

Wenn dieser Schluß richtig ist, dann darf vorgerecktes und vollständig gealtertes Eisen nach dem Erhitzen auf Temperaturen bis 500° und nachfolgendem Abkühlen keine oder wenigstens nur eine geringe Zunahme der Festigkeit zeigen. Diese Annahme wird durch das Experiment vollkommen bestätigt.

Anlaßversuche mit vorgerecktem und gealtertem Eisen sind von Goerens ausgeführt worden¹⁾. Dieser Forscher untersuchte den Einfluß des Glühens auf ein Flußeisen, welches durch Ziehen von 7 mm auf 2,7 mm Durchmesser gebracht worden war und dann mehrere Monate gelagert hatte. Wie aus den Versuchsergebnissen zu ersehen ist, fällt jetzt die Zugfestigkeit bei steigender Anlaßtemperatur von vornherein regelmäßig ab. Von einem Maximum oder Minimum in der Nähe der Blaubruchtemperatur ist keine Rede mehr. Man erkennt ferner aus diesen Versuchen, daß der Einfluß des Ausglühens sich schon bei 100° durch Erniedrigung der Zugfestigkeit und Steigerung der Dehnung deutlich bemerkbar macht.

Auch zeigt sich wieder die sprunghafte Aenderung der Eigenschaften bei einer Glühtemperatur von 520°, wodurch die Wirkung der Kaltbearbeitung in einem kleinen Temperaturintervall vollständig beseitigt wird. Bedenken wir ferner, daß bei ungefähr dem nämlichen Hitzegrad auch das Minimum der Kerbzähigkeit bei der Warm-Kerbschlagprobe liegt, so liegt der Schluß nahe, daß die Temperatur von 500° eine obere Grenze für die Kalthärtung bildet.

Die Theorie des Blaubruches von Le Chatelier bedarf also bezüglich der Temperaturangaben einer Abänderung und läßt sich jetzt folgendermaßen aussprechen:

Durch bleibende Formänderungen wird bei Stahl und Eisen in einem Temperaturgebiet, dessen obere Grenze bei ungefähr 500° liegt, dessen untere Grenze jedoch unbekannt ist, wenn überhaupt vorhanden, aber unter 0° liegt, eine nicht umkehrbare Umwandlung ausgelöst, welche als Altern bezeichnet werden soll. Dieses Altern, das die Wirkungen des Reckens zu verstärken sucht, erfordert zu seiner vollen Entwicklung bei gewöhnlicher Temperatur Monate und Jahre. Bei steigender Temperatur erfolgt es immer schneller in Stunden, Minuten und zuletzt Bruchteilen von Sekunden, so daß es sich schon während des Reckens, durch welches es hervorgerufen wurde, bemerkbar macht. Von ungefähr 100° an erleiden jedoch die Folgen des Alterns eine Abschwächung durch die Wirkung des An-

lassens, welche auch um so schneller in Erscheinung tritt, je höher die Temperatur ist. Durch den vereinten Einfluß von Altern und Anlassen lassen sich alle hier besprochenen Eigentümlichkeiten in den Festigkeitseigenschaften des Eisens bei Behandlung in Temperaturen unter 500°, besonders die Erscheinung des Blaubruches erklären.

Es sollen nun im folgenden von dem gewonnenen Standpunkte aus die früher besprochenen Arbeiten beleuchtet werden. Aus dem oben Ausgeführten ergibt sich zunächst, daß bei Untersuchungen über den Einfluß des Reckens auf die Materialeigenschaften die zwischen Recken und Versuchsausführung liegende Zeit berücksichtigt werden muß, weil die Wirkung des Reckens von der Zeit abhängig ist. Am wertvollsten werden diejenigen Untersuchungen sein, welche sich auf vollständig gealtertes Material beziehen. Von den in diesem Aufsatz besprochenen Versuchen sind wohl die meisten sofort nach dem

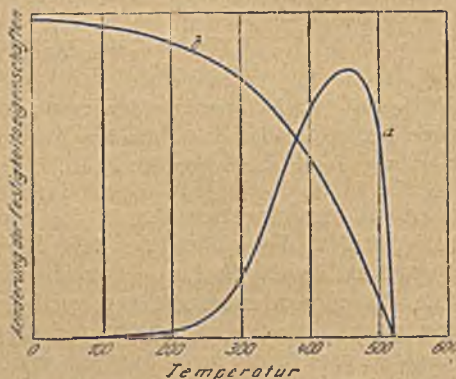


Abbildung 13. Einfluß von Anlaßtemperatur und -zeit auf die Festigkeitseigenschaften von kaltgerecktem Eisen.

Recken ausgeführt worden. Der einzige Forscher, der seine Proben mit Absicht hat längere Zeit liegen lassen, scheint Goerens gewesen zu sein.

Bei Feststellung des Einflusses des Anlassens auf kaltgerecktes Eisen ist ferner die Dauer der Erhitzung von eben so großer Wichtigkeit wie die Höhe der Temperatur.

Könnte man einen kaltbearbeiteten Probestab gleich nach Ausführung der Formänderung in der kurzen Zeit, wie sie bei der Ausführung eines Kerbschlagversuches zum Brechen des Probestückes gebraucht wird, auf eine bestimmte Temperatur erhitzen und wieder abkühlen, so würde die durch diese Wärmebehandlung bewirkte Aenderung der Festigkeitseigenschaften sich durch eine Kurve von ähnlichem Verlauf wie Linie a in Abb. 13 darstellen lassen.

Würde man umgekehrt das Erhitzen so lange fortsetzen, als durch dasselbe noch eine Aenderung in den Materialeigenschaften bewirkt würde, oder würde man für diese Versuche vollständig gealtertes Material benutzen, so würde an die Stelle von a die Linie b treten. Zwischen a und b sind, je nach

¹⁾ Ferrum 1913, 8. Mai, S. 226. — St. u. E. 1914, 12. Febr. S. 282.

den Versuchsbedingungen, alle Uebergänge möglich. Die meisten hier wiedergegebenen Schaubilder und Zahlentafeln verlieren unter diesem Gesichtspunkte sehr an Wert, weil sie nur eine beliebig herausgegriffene Einzelkurve aus der ganzen Kurvenschar darstellen, die den Zusammenhang zwischen Kaltbearbeitung, Zeit und Temperatur angibt.

Für die Praxis werden überhaupt nur solche Untersuchungen über das Kaltrecken Wert haben, die sich auf gealtertes Material beziehen. Im Laufe der Zeit muß ja jedes Eisen, das eine bleibende Dehnung erlitten hat, altern, und da kommt es doch vor allem darauf an, zu wissen, welchem Endzustande es zustrebt. Die Zwischenstufen sind für die Technik ziemlich gleichgültig.

Ein gutes Beispiel für das Gesagte liefert auch die Arbeit von Bauer über Versuche mit kaltgezogenem und wieder angelassenem Flußeisen¹⁾. Bauer hat ähnliche Versuche wie Goorens ausgeführt. Nach den Ergebnissen zu urteilen, scheinen seine Proben ziemlich lange gelagert zu haben, jedoch nicht lange genug, um das Altern vollständig zur Wirkung kommen zu lassen.

Infolgedessen erscheint auf der Kurve der Zugfestigkeiten nur noch ein ganz schwaches Maximum, während die Kerbzähigkeit noch ein deutliches Abfallen und ein Minimum bei der genannten Temperatur aufweist.

Ueber den Einfluß des Alterns auf die Kerbzähigkeit und Biegefähigkeit des Eisens liegen keine systematischen Versuche vor. Es darf aber aus dem engen Zusammenhang mit der Blaubrüchigkeit darauf geschlossen werden, daß es einen eben so verderblichen Einfluß auf diese Materialeigenschaften ausüben wird wie jene. Auch die Betriebserfahrungen scheinen diesen Schluß zu bestätigen. Stromeyer²⁾ machte bei der Ausführung von Biegeproben mit Kesselblechen die Beobachtung, daß die mit der Schere abgeschnittenen Streifen sich unmittelbar nach dem Abschneiden ohne Anriß biegen ließen, dagegen um so leichter brachen, je länger man sie liegen ließ. Diese Brüchigkeit trat schon nach einigen Tagen auf, machte sich aber nach sechs Wochen noch viel stärker bemerkbar. Der Grund für diese Brüchigkeit ergibt sich aus unseren obigen Ausführungen ganz klar: Durch das Abschneiden mit der Schere wird der Blechrand auf eine gewisse Tiefe kalt bearbeitet, wodurch ein Altern hervorgerufen werden muß. Es ist daher nicht nötig, auf die Erklärungsversuche von Stromeyer weiter einzugehen. Es sei nur bemerkt, daß kein Grund vorliegt, mit Stromeyer anzunehmen, daß sich das Altern wie eine ansteckende Krankheit vom Rande aus in den unveränderten Kern hinein fortpflanzen könne. Die Erscheinung, worauf er diese Ansicht stützt, nämlich, daß stark gealterte Blechstreifen

vollständig durchbrechen, weniger stark gealterte aber nicht, erklärt sich wohl einfach durch die Kerbwirkung des eingerissenen Randes, welche um so stärker zur Geltung kommen muß, je früher der Anriß erfolgte. Auch die eigenen Versuche Stromeyers widersprechen seiner Ansicht, denn gealterte Blechstreifen, von denen der Rand auf eine Tiefe von 1½ mm abgehobelt worden war, wiesen im Zerreißversuch ganz normale Festigkeitseigenschaften auf.

Aus den Ausführungen Stromeyers und auch aus der Besprechung seiner Arbeit durch Eichhoff³⁾ geht hervor, wie fernliegend der Gedanke an eine langsame Aenderung der Festigkeitseigenschaften kaltgereckten Eisens bis jetzt der Technik gewesen ist. „Der Gedanke, daß der Stahl einen Prozeß des Alterns durchmachen könne, wurde von allen, mit denen ich darüber sprach, belächelt“, sagt Stromeyer. Und doch ergibt sich aus den schon vor langen Jahren gemachten Beobachtungen Bauschingers und Martens', die oben mitgeteilt worden sind, mit Notwendigkeit der Schluß, daß ein solches „Altern“ für alle Festigkeitseigenschaften bei jedem in irgendeiner Weise kaltgereckten Eisen eintreten muß.

Eine ähnliche Erscheinung; wie Stromeyer sie bei Biegeproben beobachtete, fand Scholtz⁴⁾ beim Beschneiden von Kesselblechen. Hierbei zeigte es sich, daß die beim Schneiden entstehenden Zugspannungen „in der Kante zu Rissen führten, wenn von früher her ein Grat daran vorhanden war“. (Das heißt also, wenn das am Rande kaltgereckte Material Zeit zum Altern gehabt hatte.)

Häufig findet man in der Literatur die Ansicht vertreten, daß man aus der bei sprödem Eisen durch Ausglühen bei Dunkelrotglut eintretenden bedeutenden Zunahme der Zähigkeit mit Sicherheit auf Kaltbearbeitung bei Blauhitze schließen darf. Dieser Schluß ist aber, wie wir sehen, falsch. Das erwähnte Verhalten des Materiales weist nur auf eine vorhergegangene Reckung bei Temperaturen unter 500° hin.

Wie wenig der für die Praxis wichtige Einfluß des Alterns bis jetzt von dieser berücksichtigt wird, ergibt sich aus einer Arbeit von Shuman⁵⁾ über „kaltverdrehte Einlageisen für Betonzwecke“. Nach dem Referat in „Stahl und Eisen“ „besitzt ein normales Flußeisen mit höherer Streckgrenze bei dem dazugehörigen hohen Kohlenstoffgehalt meist eine ungenügende Zähigkeit. In Amerika hat man deshalb die betreffenden Anforderungen durch Anwendung eines ursprünglich weichen Materiales mit mäßigen Festigkeitsziffern, dem erst durch Kaltbearbeitung die gewünschten Eigenschaften verliehen werden, zu erfüllen versucht und diese Zwecke auch erreicht, zu schließen wenigstens aus den Mitteilungen von Jesse Shuman, ferner aus der Zahl der Bauausfüh-

¹⁾ Mitteilungen aus dem Kgl. Materialprüfungsamt Berlin-Lichterfelde-West 1915, H. 7/8, 18. Mai, S. 484. St. u. E. 1916.

²⁾ Metallurgie 1907, 8. Juni, S. 385, 8. Nov., S. 743.

³⁾ St. u. E. 1907, 12. Juni, S. 347; 2. Okt., S. 1433

⁴⁾ St. u. E. 1912, 9. Mai, S. 793.

⁵⁾ Proc. Am. Soc. Test. Mat. 1907, S. 434/44; St. u. E. 1912, 18. Juli, S. 1190.

rungen und der Werke, die die Anfertigung solcher Erzeugnisse übernommen haben. Die Kaltbearbeitung verringert mit der Erhöhung der Elastizitätsgrenze in erster und der Bruchgrenze in zweiter Linie natürlich die Dehnung, immerhin behält das Material zum Beispiel bei Verdoppelung seiner Streckbelastung noch genügend Zähigkeit, um kalt die Biegeprobe von 180° mit einem Krümmungsradius gleich der Seitenlänge des ursprünglichen Quadratischeisens auszuhalten.“

Nach den hier entwickelten Anschauungen ist es aber durchaus falsch, aus der unmittelbar nach dem Verwinden vorhandenen Dehnung und dem Bestehen der Biegeproben auf eine genügende bleibende Zähigkeit des Materials für Bauzwecke zu schließen. Es dürfte wohl vor einer derartigen Kaltbearbeitung des für Bauzwecke benutzten Eisens zu warnen sein, bevor die nötigen Unterlagen zur Beurteilung des Einflusses des Alterns auf die verschiedenen Eisensorten vorhanden sind. Bis jetzt sind wir aber noch vollständig im Unklaren darüber, wie die durch das Altern verursachten Eigenschaftsänderungen von der chemischen Zusammensetzung des Eisens, von dem Herstellungsverfahren, Struktur, Wärmebehandlung und Grad der Kaltbearbeitung abhängig sind. Vor allem sind noch niemals systematische Versuche darüber angestellt worden, wie das Altern bei Zimmertemperatur die Zähigkeit des Eisens beeinflusst. Was bis jetzt vorliegt, sind die oben angeführten wenigen Versuche, bei denen das vorgereckte Material kurze Zeit auf höhere Temperatur erhitzt wurde. Es wäre ja möglich, daß das bei gewöhnlicher Temperatur gealterte Material nicht in dem Maße seine Zähigkeit verliert wie das bei 300° gealterte, aber die Ergebnisse, zu denen Goerens kam, daß nämlich durch ein Erhitzen auf 300° die Zugfestigkeit des gealterten Eisens abnimmt und die Dehnung steigt, lassen auf das Gegenteil schließen.

Zum Schluß soll noch kurz auf die Frage nach dem eigentlichen Wesen des Alterns eingegangen werden. Es sind hierüber mehrere Hypothesen aufgestellt worden. Osmond¹⁾ wollte zuerst die Blaubruchigkeit, die nach der hier entwickelten Anschauung mit dem Altern identisch ist, durch die Annahme erklären, daß der Punkt A_2 der α - β -Umwandlung unter gewissen Bedingungen bis auf 100° hinuntergedrückt würde. Die Festigkeitssteigerung des Eisens zwischen 200 und 300° sollte hiernach durch den Gegenwert von β -Eisen bedingt sein. Später aber ließ Osmond diese Annahme zugunsten einer andern fallen, nach der sich eine neue, noch unbekanntes allotrope Form des Eisens bilden sollte. Besser scheint eine dritte von Heyn²⁾ ausgesprochene Ansicht zur Erklärung des Alterns geeignet zu sein. Nach diesem Forscher ist es „denkbar, daß das durch Kaltrecken erzeugte metastabile Gleichgewicht nach Aufhören der die Formänderung herbeiführenden

Kraftwirkungen noch nicht sein höchstes Maß erreicht hat, sondern in der darauffolgenden Zeit der Ruhe diesem Höchstmaß noch um einen bestimmten Betrag weiter zustrebt. Die Gleichgewichtsverschiebung würde dann nach Aufhören der äußeren Beanspruchung zunächst in der Richtung des metastabilen Gleichgewichts weiter schreiten, dann zum Stillstand kommen, um schließlich wieder rückwärts einem stabileren Gleichgewicht zustreben“.

Zusammenfassung.

Es wird eine zusammenfassende Erklärung der Erscheinungen der Blaubruchigkeit und des Alterns von Eisen und Stahl auf Grund folgender Theorie gegeben: Durch Recken in Temperaturen unter 500° wird in Eisen und Stahl eine Umwandlung eingeleitet, die als Altern bezeichnet wird. Das Altern, das die Wirkungen des Reckens noch zu verstärken sucht, erfordert zu seiner vollen Entwicklung bei gewöhnlicher Temperatur Monate und Jahre, bei steigender Temperatur erfolgt es immer schneller, zuletzt in Bruchteilen von Sekunden und erzeugt hierdurch die Erscheinungen des Blaubruches. Von ungefähr 100° an erleiden die Folgen des Alterns eine Abschwächung durch die Wirkungen des Anlassens, welche auch um so schneller sich bemerkbar machen, je höher die Temperatur ist.

Auf Grund dieser Theorie lassen sich besonders folgende Erscheinungen erklären:

1. Bei Festigkeitsprüfungen in der Wärme findet man bei mit üblicher Geschwindigkeit ausgeführten Zerreißversuchen einen Mindestwert der Zugfestigkeit bei 80° und einen Höchstwert zwischen 200 und 300° . Bei zunehmender Versuchsgeschwindigkeit verschiebt sich die Kurve, welche die Festigkeit als Funktion der Temperatur darstellt, nach der Seite der höheren Temperaturen. Die Streckgrenze fällt mit steigender Temperatur stetig ab. Die Widerstandsfähigkeit des Eisens gegen wiederholte Schläge zeigt ebenfalls zwischen 200 und 300° einen Mindestwert, während das Minimum der durch einen einzigen Schlag bestimmten Kerbzähigkeit zwischen 400 und 500° liegt.

2. Wird Eisen in Temperaturen unterhalb 500° gereckt und dann nach dem Abkühlen auf Zimmertemperatur geprüft, so findet man für alle Festigkeitseigenschaften ein Maximum bzw. Minimum für Recktemperaturen zwischen 200 und 300° . Das Minimum der Zugfestigkeit bei 80° fällt weg.

3. Zu denselben Ergebnissen wie bei 2. kommt man, wenn man das Recken in der Kälte vornimmt und dann das Eisen nicht zu lange Zeit vorübergehend auf höhere Temperatur erhitzt.

4. Um die erwähnten, die Blaubruchigkeit kennzeichnenden Veränderungen im Eisen hervorzurufen, ist ein Erhitzen desselben nicht nötig, es genügt dazu, das kaltgereckte Material längere Zeit bei gewöhnlicher Temperatur liegen, also altern zu lassen.

5. Wird vollständig gealtertes Eisen auf verschiedene Temperaturen angelassen, so ergibt sich bei der

¹⁾ Revue de Métallurgie 1912, Juni, S. 469/70.

²⁾ Martens-Heyn: Materialenkunde für den Maschinenbau, Zweiter Teil, Hälfte A, S. 259.

nachfolgenden Untersuchung wahrscheinlich für alle Festigkeitseigenschaften, daß sie mit steigender Anstempertemperatur stetig abfallen oder ansteigen, ohne einen Höchst- oder Mindestwert zu zeigen.

Es wird gezeigt, wie einige bisher rätselhafte Erscheinungen auf Grund der hier entwickelten Anschauungen eine einfache Erklärung finden. Endlich wird auf die Wichtigkeit des Alterns für die Praxis hingewiesen.

Umschau.

Das Triplex-Verfahren bei der Elektrostahlerzeugung.

Bei Gelegenheit der Hauptversammlung des American Iron and Steel Institute am 31. Mai 1918 hat Theodore W. Robinson einen Vortrag¹⁾ über obigen Gegenstand

Elektrostahlanlage der Welt gelten müssen. Die Illinois Steel Co. errichtete 1909 auf den Süd-Chicago-Werken den ersten Elektrostahlöfen und zwar einen 15-t-Heroult-Ofen¹⁾ mit basischer Zustellung. Zu dieser Zeit waren

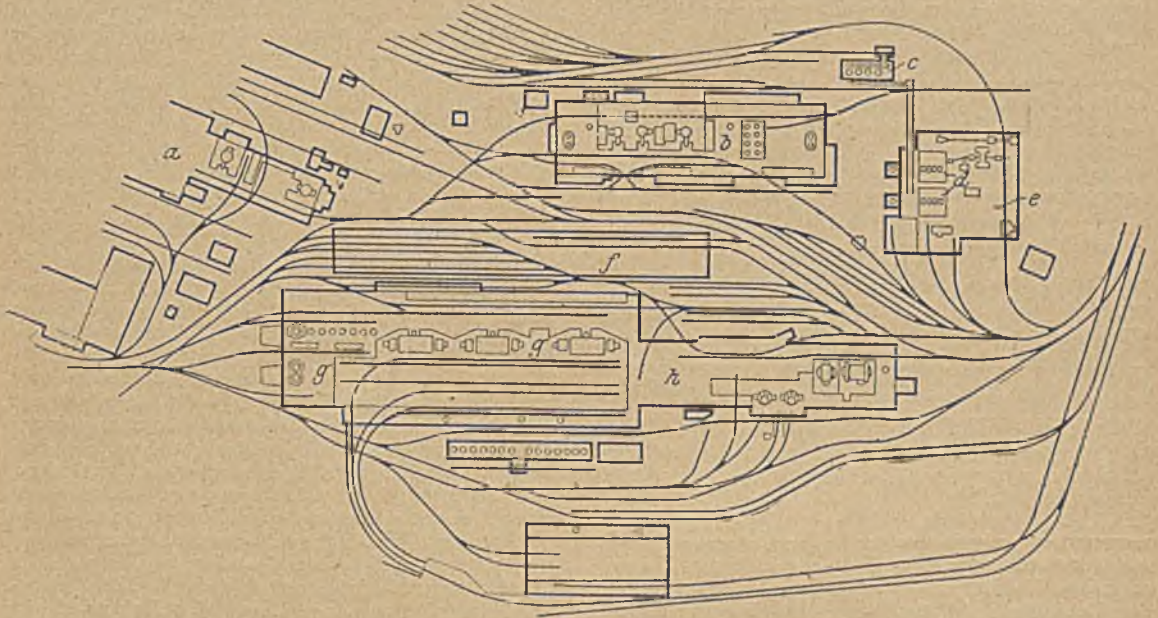


Abbildung 1. Triplexanlage der Illinois Stahlwerke, Süd-Chicago.

a = Zwei 15-t-Elektrostahlöfen. b = Elektrostahlwerk. c = Gaserzeuger. d = Tieföfen. e = Preßwerk. f = Stripperhalle. g = Martin-Stahlwerk. h = Bessemer-Stahlwerk und Mischanlage.

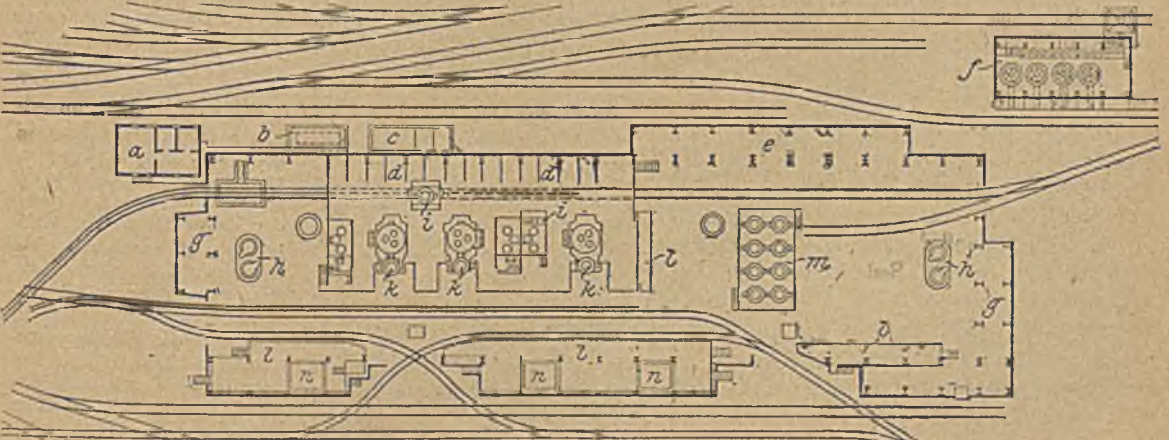


Abbildung 2. Elektrostahlwerk der Triplexanlage.

a = Bürogebäude. b = Ölbehälter. c = Laboratorium. d = Vorratsbehälter. e = Lagerraum. f = Gaserzeuger für Preßwerk. g = Vorratsraum für feuerfeste Steine. h = Pfannenausbesserung. i = Umformer. k = Elektrostahlöfen. l = Gleisbühne. m = Trockenraum. n = Trockenöfen.

gehalten, in dem hauptsächlich die Entwicklung der Süd-Chicago-Werke in bezug auf die Elektrostahlerzeugung behandelt wird, durch welche diese heute als die größte

in Amerika nur noch zwei andere Elektrostahlöfen von 1 bis 5 t Fassung vorhanden. Der erzeugte Elektrostahl war ein elektrisch nachraffinierter Bessemerstahl; etwa

¹⁾ Chem. and Met. Eng. 1918, 1. Juli, S. 15/20.

¹⁾ Vgl. St. u. E. 1911, 6. April, S. 563.

Zahlentafel 1. Ergebnisse der Schlagversuche von Elektrostahl.

Stahl-Zusammensetzung.					
	Kohlenstoff %	Mangan %	Phosphor %	Schwefel %	Silizium ‰
1. Elektrostahl	0,64	0,60	0,024	0,019	0,216
1. Martinstahl	0,62	0,71	0,020	0,040	0,140
2. Elektrostahl	0,73	0,90	0,022	0,043	0,256
2. Martinstahl	0,72	0,88	0,035	0,035	0,200

Zahl der Schläge bis zum Bruch.			
Temperatur °C	Elektrostahl	Martinstahl	Verhältnis
+ 15,5	3,48	3,64	S.-M.-Stahl 5 % besser als El.-St.
- 17,8	4,41	3,82	El.-Stahl 15 % „ „ S.-M.-St.
- 34,5	4,55	2,24	„ 103 % „ „ „
- 40,0	4,31	2,03	„ 65 % „ „ „

Durchbiegung vor dem Bruche.			
	cm	cm	Verhältnis
+ 15,5	7,40	8,40	S.-M.-Stahl 14 % besser als El.-St.
- 17,8	3,53	3,08	El.-Stahl 15 % „ „ S.-M.-St.
- 34,5	3,65	1,40	„ 152 % „ „ „
- 40,0	2,28	1,08	„ 112 % „ „ „

Dehnung auf 30 cm vor dem Bruche			
	cm	cm	Verhältnis
+ 15,5	2,02	2,32	S.-M.-Stahl 15 % besser als El.-St.
- 17,8	1,01	0,99	El.-Stahl 2 % „ „ S.-M.-St.
- 34,5	1,05	0,50	„ 109 % „ „ „
- 40,0	0,74	0,35	„ 111 % „ „ „

10 000 t davon wurden in Form von Schienen auf verschiedenen Bahnstrecken verlegt, wobei sich zeigte, daß der Elektrostahl sich ähnlich gut bewährte wie Martin-

In der früheren Anlage hatte man Elektrostahl aus kaltem Einsatz hergestellt, ebenso aus fertiggeblasenem Bessemerstahl; auch hatte man Bessemermetall in Martinöfen gegossen, dort weiter raffiniert und im Elektrostahlöfen fertiggemacht. Bei der notwendig werdenden Vergrößerung der Anlage hat man darauf gesehen, daß sowohl alle drei Arten von Öfen zusammen arbeiten, als auch einzeln für sich betrieben werden können. Wie die Lagepläne Abb. 1 und 2 zeigen, sind zwei Hauptgebäude vorhanden, von denen das eine (Abb. 1) in der Hauptsache die Duplex-Anlage, das andere (Abb. 2) die Elektrostahl-anlage enthält. Die Duplex-Anlage umfaßt zwei Mischere von 1000 t und 300 t Fassung, zwei saure 25-t-Bessemerbirnen und drei 250-t-kippbare Martinöfen. Die neue Elektrostahlanlage hat drei 25-t-Heroultöfen erhalten. Eine Ansicht eines solchen 25-t-Ofens zeigt Abb. 3. Die Leistungsfähigkeit der Anlage wird zu 12 000 t monatlich, unter Einfluß der älteren zwei 15-t-Öfen zu 16 000 bis 17 000 t angegeben. Ofenbau und Arbeitsweise sind nicht wesentlich verschieden von den früheren Öfen; bei den größeren Öfen spielen nur die Stromverhältnisse bzw. Stromverluste eine wichtigere Rolle als bei den kleineren Öfen. Die Ausnutzung soll bei ersteren 75 bis 80 % erreichen. Die Öfen sind mit Umformern von 3750 KVA ausgerüstet.

In der Regel wird nur mit reduzierender Schlacke (d. h. Entschwefelungs- und Desoxydationsschlacke) gearbeitet. Nachdem man sich durch Probenahme von der Beendigung des Schmelzanges überzeugt hat, erniedrigt man die Stromzufuhr, bis die geeignete Gießtemperatur erreicht ist. Die pyrometrische Beobachtung der richtigen Gießtemperatur ist bei Elektrostahl von besonders großer Bedeutung, aber auch die Art des Gießens und die Weiterverarbeitung der Blöcke verlangt besondere Sorgfalt. Der Elektrostahlöfen wirkt wie ein großer von innen beheizter Tiegel; seine besonderen Vorzüge liegen in der Reinheit der elektrischen Beheizung und in der besonderen Möglichkeit der Schlackenführung in neutraler Atmosphäre. Der Elektrostahl wird heute schon und noch mehr in Zukunft in der Hauptsache als Glied des Duplex- oder Triplex-Verfahrens gewonnen, d. h. Elektrostahl ist mehr ein elektrisch fertig-
raffiniertes, als ein elektrisch erschmolzener Stahl.

Vor 40 Jahren erzeugten die Vereinigten Staaten rd. ½ Million t Stahl, davon waren 90 % Bessemerstahl. 1917 wurden 43 Millionen t Stahl erzeugt, darunter 75 % Martinstahl; seit 1906 bleibt die Bessemerstahlerzeugung gleich, sie erreichte im Höchstpunkt 12¼ Millionen t, während der Martinstahl auf 32 Millionen t angelangt ist. Die glänzende Entwicklung des Bessemerverfahrens ist zurückzuführen auf die Überlegenheit des Bessemermetalls in Güte und Billigkeit gegenüber dem Schweiß-

eisen, der Aufschwung der Martinstahlerzeugung ist nicht nur auf veränderte Bedingungen und niedrigere

Kosten bei neueren Bauarten, sondern auf die erhöhte Nachfrage nach gesteigerter Güte zurückzuführen. Dieselbe Erscheinung dürfte auch bei der Elektrostahlerzeugung sich wiederholen. 1909 wurden in den Vereinigten Staaten 13 762 t Elektrostahl hergestellt, 1917 234 000 t. Süd-Chicago macht jetzt allein 140 000 t und wird in kurzem 200 000 t herstellen können.

B. Neumann.

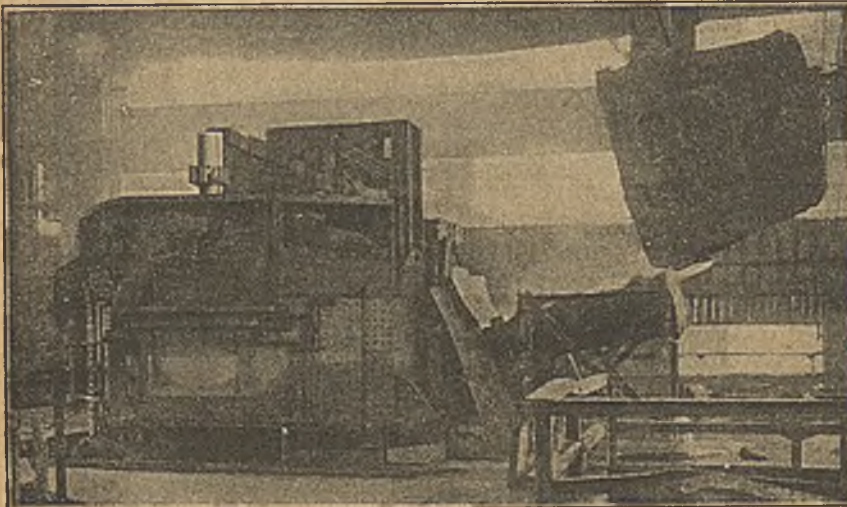


Abbildung 3. Eingießen von Martinmetall in einen 25-t-Heroultöfen.

stahl, aber bei niedrigen Temperaturen bedeutend mehr Dehnbarkeit behielt als Martin- oder Bessemerstahl. Diese Eigenschaft wurde an etwa 900 Proben besonders untersucht, indem eine besondere Kühleinrichtung für die Schlagversuche eingerichtet wurde. Die Versuchsergebnisse sind in Zahlentafel 1 zusammengestellt.

Bei 15,5° war die Fallhöhe 5,4 m, bei den andern Temperaturen 2,4 m.

Eisenphosphidkristalle (Rhabditen) aus einem Hochofen.

Dr. J. Stead sandte an die mineralogische Abteilung des Britischen Museums eine Anzahl von Kristallen zwecks kristallographischer Untersuchung ein, die aus einer Hochofensa u der Ormesby Ironworks in Middlesbrough stammten. Die drusigen Höhlungen dieses fast 300 t schweren Metallklumpens waren mit den bekannten tannenbaumförmigen Kristallabsonderungen des reinen Eisens besetzt, auf und zwischen denen sich gewissermaßen als feiner Ueberzug helle, mitunter einen Stich ins Gelbliche aufweisende Nadeln von Eisenphosphid ganz regellos abgelagert hatten. Die eingesandten Proben wurden von

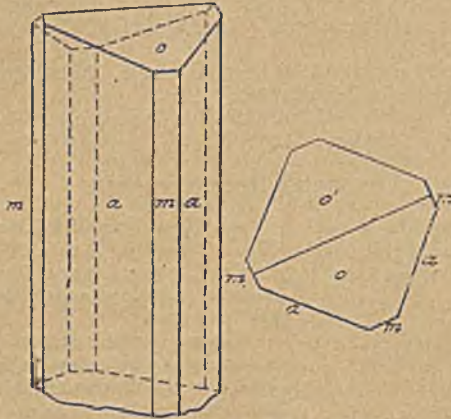


Abbildung 1. Eisenphosphidkristalle.

J. Spencer, Assistenten genannter mineralogischer Abteilung, genau untersucht.¹⁾ Unter den Kristallen fanden sich vereinzelt solche von Eisenkarbid vor, die denen des Phosphides zum Verwechseln ähnlich waren, mit Hilfe des Goniometers aber als solche erkannt und gesondert werden konnten. Für eine chemische Analyse war leider die Menge an Phosphidkristallen eine zu geringe, doch wurden qualitativ größere Mengen von Phosphor nachgewiesen. Die Phosphidkristalle wurden vom Magneten stark angezogen, waren sehr spröde, ihr Bruch grobblättrig. Die Abmessungen schwankten zwischen 1 und 3 mm in der Länge und 0,1 und 0,25 mm in der Dicke; sie hatten die Form rechtwinkliger Prismen, deren Längskanten unter einem Winkel von 45° abgestumpft waren. Einige genaue Messungen dieses Winkels ergaben: 44° 57'

¹⁾ Engineering 1918, 28. Juni, S. 735/6.

Zahlentafel 1. Ergebnisse der goniometrischen Messungen.

Winkel	Mallard (1881)	Hlawatsch (1903)	Spencer	
			gemessen	berechnet
oo' = 111 : 111	—	52° 10'	52° 14'	52° 16'
oo' = 111 : 111	36° 18'	—	—	36° 18'
mo = 110 : 111	—	—	63° 52'	—
ao = 100 : 111	71° 56'	—	71° 46'	71° 51'
Achse c	0,3451	0,3462	—	0,3469

— 45° 0' — 45° 2' — 45° 4' usw. Vermutlich gehören sie also in das tetragonale System. Unter den Phosphidkristallen befanden sich drei, deren Endflächen (wie Abb. 1 zeigt) in je zwei pyramidische Flächen ausliefen, die also der Klasse der sphenoidischen Hemiedrie des tetragonalen Systems angehörten, deren bekanntester Vertreter der Kupferkies ist, ebenso gut aber der sphenoidischen Tetartoedrie hätten angehören können. Aetzfiguren, die diesen Zweifel hätten beseitigen können, konnte man leider nicht aufbringen. Die beste Messung des Flächenwinkels m o ergab 63° 52', hieraus wurde das Achsenverhältnis a : o = 1 : 10,3469 errechnet. Der Durchschnitt der Messungen des Winkels o o' ergab 52° 14'. Die vorliegenden Kristalle hatten sämtlich die Form: a (100), m (110), o (111).

Tetragonale Kristalle von Eisenphosphid fand bereits der Franzose Mallard im Jahre 1881 in den Produkten eines Kohlenbrandes in Commentry (Frankreich). Diese zeigten wohl dieselbe Form wie die hier beschriebenen, wiesen aber vier pyramidische Endflächen auf. Dagegen fand wiederum C. Hlawatsch im Jahre 1903 auf einem böhmischen Hochofenwerk in einer Masse von Eisen und Schlacke Kristalle von genau der hier beschriebenen Form, mit auch nur zwei pyramidischen Endflächen.

Die in Zahlentafel 1 aufgenommenen Meßergebnisse beweisen, daß es sich in all diesen Fällen um ein und dasselbe Material, Kristalle von Eisenphosphid, handelte.

In terrestrischen Mineralien wurden bisher Eisenphosphide nicht beobachtet; in Meteoriten dagegen finden sich, zum ersten Male von Berzelius im Jahre 1832 beobachtet, sehr oft Eisen-Nickel Phosphide der Verbindung (FeNi)₃P, die man früher als Schreibersiten bezeichnete. Tetragonale Kristalle plattenähnlicher Form nannte man im Gegensatz zu den mehr quadratischen Rhabditen. Neuerdings ist man geneigt, die Identität der künstlichen und der in Meteoriten gefundenen Eisenphosphidkristalle anzunehmen. Dipl.-Ing. Eugen Pucowarsky.

Patentbericht.

Zurücknahme und Versagung von Patenten.

Kl. 7 b, Gr. 10, H 72 674. Verfahren zum Strangpressen von Rohren mit unabhängig vom Preßstempel bewegbarem Lochdorn und Rohrstrangpresse. Haniel & Lueg, Düsseldorf-Grafenberg. St. u. E. 1918, 27. Juni, S. 592.

Kl. 10 a, Gr. 11, S 46 751. Koksöfenfüllwagen. A. Spies, G. m. b. H., Siegen i. W. St. u. E. 1918, 7. März, S. 202.

Kl. 31 b, Gr. 10, B 84 565. Rüttelmaschine. Gebr. Boebring & Georg Pilz, Göppingen. St. u. E. 1918, 13. Juni, S. 547.

Kl. 49 f, Gr. 18, P 34 660. Verfahren zum Schweißen von Eisen und Stahl. Chemisches Werk „Empedus“, Stein & Wolf vorm. Heinr. Postler & Co., Laubegast-Dresden. St. u. E. 1917, 7. Juni, S. 556.

Löschungen deutscher Patente.

Kl. 1 b, Nr. 268 371. Magnetscheider mit Gutführung durch den Feldspalt und einer den Gegenpol auf der Aus-

tragsseite in der Richtung der Gutführung überragenden Verlängerung des anziehenden Pols. Fried. Krupp Akt.-Ges. Grousonwerk, Magdeburg-Buckau. St. u. E. 1914, 21. Mai, S. 891.

Kl. 7 a, Nr. 262 640. Verfahren, Hohlblöcke über einen Dorn in mehreren aufeinanderfolgenden Stichen in gewöhnlichen Stabeisenwalzwerken zu Rohren auszuwalzen. Otto Briede, Benrath bei Düsseldorf. St. u. E. 1913, 6. November, S. 1874.

Kl. 10 a, Nr. 241 821. Vor der jeweilig zu entleerenden Kammer eines Koksöfens auf dem Koksplatz festlegbare Vorrichtung zum Spalten des aus dem Ofen austretenden Koksstückens. Firma Franz Brunck, Dortmund. St. u. E. 1912, 16. Mai, S. 838.

Kl. 10 a, Nr. 244 646. Verfahren zum Entschwefeln von Kohle beim Destillieren im Vakuum. William Speirs Simpson, London. St. u. E. 1912, 1. Aug., S. 1281.

Kl. 10 a, Nr. 280 085. Einschiebbarer Rost an Schachtöfen für ununterbrochene Kokserzeugung. Walter Schwarz, Dortmund. St. u. E. 1915, 19. Aug., S. 865.

Kl. 10 a, Nr. 292 529. *Vorrichtung zum Löschen und selbsttätigen Verladen von Koks aus Koksöfen.* Maschinenfabrik und Eisengießerei Nehring & Co., G. m. b. H. Crefeld. St. u. E. 1917, 22. Febr., S. 188.

Kl. 18 a, Nr. 223 329. *Verfahren zur direkten Eisen- und Stahlgewinnung im Hochdruckofen aus Erzen vermittels von diesen getrennt gehaltener Reduktionskohle.* Carl Otto, Dresden. St. u. E. 1910, 12. Okt., S. 1765.

Kl. 18 a, Nr. 265 305. *Verfahren zur Herstellung von Eisen oder Stahl aus Eisenoxyden.* William Speirs Simpson und Howard Oviatt, London. St. u. E. 1914, 15. Jan., S. 118.

Kl. 18 a, Nr. 303 507. *Verfahren zur Verarbeitung manganhaltiger Eisenerze.* Dr.-Ing. Dr. Fritz Wüst und Dr. Rudolf Ruer, Aachen. St. u. E. 1918, 1. Aug., S. 715.

Kl. 18 b, Nr. 247 385. *Betriebsverfahren für um eine senkrechte Achse rotierende Herdflammenöfen zur Erzeugung einer vorteilhaften Oberflächengestaltung des Stahlbades mittels Schleudervirkung.* Hans Christian Hansen, Berlin. St. u. E. 1912, 7. Novbr., S. 1884.

Kl. 18 b, Nr. 250 708. *Entleerungsvorrichtung für metallurgische Öfen, Mischer u. dgl.* Hans Christian Hansen, Berlin. St. u. E. 1913, 13. Febr., S. 295.

Kl. 18 b, Nr. 255 816. *Verfahren und Vorrichtung zum Flüssighalten des in dem Entleerungsstutzen von metallurgischen Öfen befindlichen Eisens.* Hans Christian Hansen, Berlin. St. u. E. 1913, 12. Juni, S. 999.

Kl. 18 b, Nr. 290 632. *Basisches Stahlgewinnungsverfahren, bei dem Martinofen und Konverter in der Weise zusammen arbeiten, daß die einen Teile der Charge im Martinofen und die anderen Teile der Charge im Konverter einer oxydierenden Vorbehandlung unterworfen werden.* Otto Thiel, Landstuhl, Rheinpfalz. St. u. E. 1916, 2. Nov. S. 1071.

Kl. 24 e, Nr. 249 686. *Verfahren zum Betriebe von Gaserzeugern mit Beeinflussung der Oberfläche der Beschickung durch im oberen Teile des Gaserzeugers arbeitende Rührvorrichtungen.* Heinrich Koppers, Essen, Ruhr. St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 73.

Mit Zusatzpat. Nr. 249 687, St. u. E. 1913, 9. Jan., S. 73 und 265 697, St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 292.

Kl. 31 a, Nr. 302 125. *Doppelter Herdofen mit Vorwärmeschacht.* Arnold Irinyi, Altrahlstedt. St. u. E. 1918, 27. Juni, S. 572.

Kl. 31 o, Nr. 296 502. *Formsand zur Herstellung von Fußformen oder -kernen.* J. H. & H. Menk, Hamburg-Steinwärder. St. u. E. 1917, 21. Juni, S. 596.

Kl. 40 a, Nr. 294 160. *Verfahren zur Verhüttung von Erzen.* New Metals-Process Company, Chicago, V. St. A. St. u. E. 1917, 17. Mai, S. 506.

Kl. 49 b, Nr. 261 712. *Stabstrafenschere zum Teilen von stabförmigem Walzeisen mit einer oder mehreren in einen Drehkörper eingebauten Scheren.* Peter Hilgors, Saarbrücken. St. u. E. 1913, 4. Sept., S. 1497.

Kl. 49 b, Nr. 288 453. *Einrichtung zur Entfernung des Lunkers von Flußeisen oder Flußstahlblöcken unter Schlitzung der Blöcke in der Längsvorrichtung.* Fritz Schrupf, Bobrek, O.-S. St. u. E. 1916, 7. Sept., S. 878.

Kl. 49 b, Nr. 291 840. *Vorrichtung zum Abschneiden von Gußansätzen o. dgl.* Fried. Krupp Akt.-Ges., Essen-Ruhr. St. u. E. 1916, 30. Nov., S. 1162.

Kl. 49 g, Nr. 265 705. *Verfahren und Vorrichtung zur Herstellung von Eisenbahnwagenrädern u. dgl.* Soullin-Gallagher Iron & Steel Company, St. Louis, V. St. A. St. u. E. 1914, 12. Febr., S. 292.

Deutsche Patentanmeldungen¹⁾.

30. Dezember 1918.

Kl. 21 h, Gr. 10, G 45 521. *Elektrischer Lichtbogenofen mit Widerstandshilfsheizung durch im Ofenboden angebrachte Polplatten.* Gesellschaft für Elektrostahlanlagen m. b. H., Siemensstadt b. Berlin, und Wilhelm Rodenhäuser, Völklingen a. d. Saar.

¹⁾ Die Anmeldungen liegen von dem angegebenen Tage an während zweier Monate für jedermann zur Einsicht und Einsprucherhebung im Patentamt zu Berlin aus.

2. Januar 1919.

Kl. 12 r, Gr. 1, Soh 52 073. *Verfahren zur Gewinnung von möglichst wasserfreiem Teer.* Louis Schwarz & Co., Akt.-Ges., Dortmund.

Kl. 21 h, Gr. 6, M 62 757. *Elektrische Heizvorrichtung, welche in einem Gefäß eine durch elektrischen Strom zu schmelzende Masse aufweist.* Maschinenfabrik Oerlikon, Oerlikon, Schweiz.

Deutsche Gebrauchsmustereintragungen.

30. Dezember 1918.

Kl. 19 a, Nr. 693 583. *Schienenbefestigung für Gruben- und Feldbahnen.* Heinrich Rohde, Unser Fritz i. W.

Kl. 19 a, Nr. 693 889. *Schienen Nagel.* Rudolf Höing, Gelsenkirchen, Kaiserstr. 36.

Kl. 24 e, Nr. 693 788. *Rost für Generatoren.* Walter Steinmann, Erkner.

Deutsche Reichspatente.

Kl. 31 c, Nr. 304 500, vom 27. August 1915. *Rudolf Geiger in Ravensburg. Transportable Aufbereitungsmaschine für Formsand.*

Die aus der mit Stiften a, b, c versehene Sohleunderscheibe d und ihr Zuführungstriebtrichter e sind schwebend aufgehängt. Der Antriebsmotor f ist oberhalb des Aufgabetrichters e angeordnet.

Kl. 18 a, Nr. 305 216, vom 11. Juli 1916. *Zusatz zu Nr. 304 025; vgl. St. u. E. 1918, 22. Aug., S. 184, Carl Semmler in Wiesbaden. Verfahren zur Sicherung und Aufrechterhaltung eines möglichst hochwertigen Betriebes beim nützlichen Kühlen von glühender Schlacke, Koks u. dgl.*

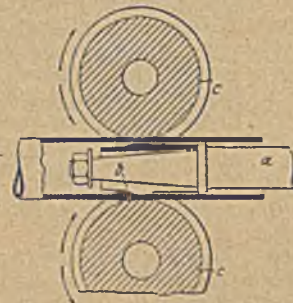
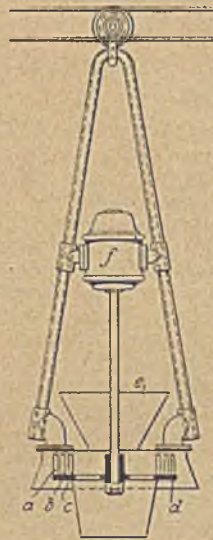
In den Kreislauf des umlaufenden Kühlmittels, welches die Wärme der glühenden Schlacken o. dgl. aufnimmt und sie an

anderer Stelle an Wärmeaufnahmeapparate wieder abgibt, sind Organe eingebaut, die unter dem Einfluß der Temperatur der Kühlflüssigkeit ihren Zustand so ändern, daß aus dieser Aenderung in sichtbarer oder hörbarer Weise erkennbar ist, ob Veränderungen im Kreislauf vorhanden sind, die eine gefährliche oder thermisch minderwertige Dampferzeugung o. dgl. befürchten lassen, gegebenenfalls selbsttätig diese Zustände beseitigen oder ausgleichen.

Kl. 7 b, Nr. 304 415, vom 22. Juni 1917. *Heinrich Ehrhardt in Düsseldorf. Dorn zur Verschweißung an Rohr-Enden.*

Der auf dem kegelförmigen Ende der Dornstange a verschobbare, mit einem Wulst versehene Dornkopf b ist an mehreren Stellen längsgeschlitzt. Infolgedessen wird er beim

Einführen der Dornstange in die zu verschweißenden Rohr-Enden, indem er sich auf seinem Kegel hinaufschiebt, selbsttätig ausgedehnt, so daß er die zu verschweißenden Rohr-Enden vor dem Verengen durch die Walzen c schützt. Beim Zurückziehen der Dornstange zieht er sich selbsttätig zusammen und ermöglicht so ein leichtes Abstreifen des Rohres.



Statistisches.

Eisenerzförderung Luxemburgs in den Jahren 1914 und 1915.¹⁾

Während der Jahre 1914 und 1915 waren in Luxemburg 77 bzw. 84 Eisenerzbetriebe in Förderung, die durchschnittlich 4518 bzw. 4398 berufsgenossenschaftlich ver-

sicherte Personen beschäftigten²⁾ gegen einen Gesamtbetrag von 6 478 000 \mathcal{M} bzw. 7 248 000 \mathcal{M} Lohn oder Gehalt.

Die Jahresförderung von rohem Eisenerz, die vollständig entweder ohne Aufbereitung oder mit Handaufbereitung abgesetzt wurde, gestaltete sich wie folgt:

	Einschließlich des natürlichen Nässegehaltes		Berechneter Eiseninhalt		Durchschnittselengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes		Wert ab Grube in 1000 \mathcal{M}	
	1914 t	1915 t	1914 t	1915 t	1914 %	1915 %	1914	1915
Gesamtmenge an Minette	4 900 307	6 139 998	1 401 394	1 710 929	31,72	30,95	12 364	16 074
darunter mit Phosphorgehalt bis 0,05 %	643 968	1 003 505	166 205	249 456	28,58	27,47	1 707	2 828
„ „ über 0,05 bis 0,75%	2 788 079	3 904 034	777 458	1 068 502	30,86	30,26	6 917	9 603
„ „ „ 0,75 „ 1,00%	1 373 546	1 023 046	430 008	335 642	34,90	37,13	3 495	3 024
„ „ „ 1 %	94 714	209 413	27 723	57 329	32,56	30,94	245	619

Kohlen- und Eisenerzförderung des Deutschen Reiches einschließlich Luxemburgs in den Jahren 1914 und 1915.

Im nachstehenden bringen wir wieder die Ergebnisse der deutschen Produktionserhebungen, soweit sie für die Eisenindustrie bemerkenswert sind. Die Zahlen sind den vom Statistischen Amt herausgegebenen „Vierteljahrsheften zur Statistik des Deutschen Reichs“²⁾ entnommen (Zahlentafel 1).

Von der Eisenerzförderung des deutschen Zollgebietes in den Jahren 1914 und 1915 entfallen 14 021 276 bzw. 10 755 525 t oder 54,96 bzw. 45,22 % auf den lothringischen und 5 007 465 bzw. 6 076 457 t oder 19,63 bzw. 25,55 % auf den luxemburgischen Minettebezirk; es folgen der Siegerland-Wieder Spateisensteinbezirk mit 2 273 722 bzw. 2 323 551 t oder 8,91 bzw. 9,77 %, der Nassauisch-Oberhessische (Lahn- und Dill-) Bezirk mit 911 434 bzw. 1 132 106 t oder 3,57 bzw. 4,76 % und der Bezirk Peine, Salzgitter mit 914 144 bzw. 1 039 154 t oder 3,58 bzw. 4,37 %.

Nach der mineralogischen Beschaffenheit getrennt verteilt sich die Eisenerzförderung des Deutschen Reiches (also ohne Luxemburg) in den beiden Jahren wie folgt (Zahlentafel 2).

Bei den aufbereiteten Erzen reichsdeutscher Förderung betrug der durchschnittliche Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes 44,85 bzw. 44,19 %. 2 590 884 bzw. 2 837 206 t oder 12,64 bzw. 16,02 % der geförderten Eisenerze hatten keinen oder bis zu 0,05 % Phosphorgehalt, 15 457 165 bzw. 12 761 538 t oder 75,38 bzw. 72,06 % über 0,05 bis 0,75 %, 1 512 559 bzw. 1 062 989 t oder 7,38 bzw. 6,00 % über 0,75 bis 1 % und 940 631 bzw. 1 044 677 t oder 4,59 bzw. 5,90 % über 1 % Phosphorgehalt.

¹⁾ Vierteljahrshefte zur Statistik des Deutschen Reiches, 25. Jg., 1916, H. 4, S. 152; 27. Jg., 1918, H. 2, S. 57. — Vgl. St. u. E. 1917, 26. April, S. 412. ²⁾ 25. Jg., 1916, H. 4., S. 132/44; 27. Jg., 1918, H. 2., S. 58/70. — Vgl. St. u. E. 1914, 19. Nov., S. 1749/50. ³⁾ Unter Einschluß des Eisenerzbergbaues in Luxemburg.

Zahlentafel 1.

Kohlenbergbau	1914	1915
Steinkohlenförderung . . t	161 384 711	146 867 563
Wert 1000 \mathcal{M}	1 781 967	1 817 135
Wert der Tonne . . \mathcal{M}	11,04	12,37
Werke	361	365
Arbeiterzahl	610 804	479 076
Braunkohlenförderung . . t	83 693 647	87 948 303
Wert 1000 \mathcal{M}	182 325	200 113
Wert der Tonne . . \mathcal{M}	2,19	2,28
Werke	443	411
Arbeiterzahl	52 537	39 524
Eisenerzbergbau³⁾	1914	1915
Eisenerzförderung . . . t	25 512 768	23 786 030
Wert 1000 \mathcal{M}	101 279	110 281
Wert der Tonne . . \mathcal{M}	3,97	4,64
Werke	387	410
Arbeiterzahl	39 147	32 220

Zahlentafel 2.

Bezeichnung	Menge einschließlich des natürlichen Nässegehaltes		Durchschnittlicher Eisengehalt nach Abzug des natürlichen Nässegehaltes	
	1914 t	1915 t	1914 %	1915 %
Minette	14 021 276	10 755 525	30,49	30,84
Brauneisenstein unter 12 % Mangan	2 599 049	2 948 361	34,55	33,06
Brauneisenstein von 12 bis 30 % Mangan	356 558	348 501	21,88	23,27
Manganerze über 30 % Mangan	185	548	—	—
Roteisenstein	914 392	1 112 524	42,37	41,54
Spateisenstein	2 373 365	2 375 899	33,40	33,46
Magnet Eisenstein	22 822	32 663	51,73	52,52
Toneisenstein, Kohleneisenstein	65 990	64 147	34,69	32,43
Flußeisenstein	116 977	41 175	35,43	30,84
Raseneisenerze	30 645	27 067	35,98	35,89
Farberze	4 064	3 170	30,00	19,18
Deutsches Reich insgesamt . .	20 505 303	17 709 580	31,84	32,20

Die Flußeisen-Erzeugung im Deutschen Reich einschließlich Luxemburgs in den Jahren 1916 bis 1918¹⁾.

		Januar	Februar	März	April	Mal	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Ganzes Jahr
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Rheinland-Westfalen.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	282 406	280 975	305 255	274 921	323 209	301 319	295 129	305 347	305 449	313 793	296 112	298 009	3 581 924
	1917	297 459	252 758	310 986	293 498	308 196	286 194	291 997	311 219	285 993	296 555	270 365	262 600	3 467 820
	1918	261 423	257 276	273 115	292 356	312 957	303 386	295 035	300 191	288 667	301 631	—	—	—
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	14 333	11 155	12 353	12 512	13 034	14 262	18 159	14 247	16 752	19 070	17 481	11 751	175 109
	1917	²⁾ 15 279	²⁾ 15 787	²⁾ 14 705	²⁾ 13 210	²⁾ 14 300	²⁾ 15 063	²⁾ 12 795	²⁾ 12 190	²⁾ 11 110	²⁾ 15 322	²⁾ 15 942	²⁾ 17 727	²⁾ 173 430
	1918	²⁾ 15 160	²⁾ 16 428	²⁾ 17 039	²⁾ 17 684	²⁾ 14 259	²⁾ 13 219	²⁾ 13 936	²⁾ 12 935	²⁾ 12 512	²⁾ 13 252	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	319 033	326 924	367 619	320 519	370 567	338 806	354 939	368 863	367 116	372 030	357 686	345 506	4 209 608
	1917	365 033	334 082	403 235	372 396	393 043	394 484	392 185	394 389	366 323	395 666	382 019	349 585	4 542 440
	1918	360 365	360 146	380 809	383 402	389 696	393 666	390 151	413 303	388 635	391 625	—	—	—
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	25 419	24 944	19 145	17 186	17 208	14 459	20 192	20 916	14 834	15 636	13 245	12 636	215 820
	1917	18 947	13 333	14 510	12 521	14 457	15 959	19 572	15 732	20 405	14 503	18 294	13 664	191 897
	1918	16 733	14 384	15 315	19 137	16 646	15 688	13 888	14 249	16 601	13 548	—	—	—
Basischer Stahlformguß	1916	28 653	29 269	34 441	33 215	45 217	43 213	48 682	54 128	50 739	53 099	51 746	38 794	511 196
	1917	33 416	26 674	27 531	24 449	26 286	23 972	25 199	27 445	26 931	29 127	26 505	22 969	320 504
	1918	26 152	24 703	23 401	22 268	23 245	24 458	23 484	22 655	22 977	22 081	—	—	—
Saurer Stahlformguß	1916	17 339	19 982	19 844	15 836	21 836	23 940	24 768	26 002	25 307	26 486	23 869	25 780	270 989
	1917	28 823	26 729	37 360	35 216	37 125	36 033	35 134	35 009	34 615	36 559	37 067	33 313	412 983
	1918	35 922	37 577	35 522	37 072	38 088	36 176	36 737	37 938	36 337	34 618	—	—	—
Tiegelstahl	1916	7 890	8 171	9 158	7 507	8 389	8 111	8 672	9 171	8 983	8 862	8 550	7 743	101 207
	1917	8 891	8 808	12 025	11 256	11 722	10 598	11 181	9 997	9 630	9 710	7 443	6 429	117 690
	1918	7 637	7 569	7 806	6 883	7 093	7 282	7 485	7 396	6 778	7 032	—	—	—
Elektrostahl	1916	³⁾ 9 759	³⁾ 8 719	³⁾ 9 667	³⁾ 7 998	³⁾ 7 923	³⁾ 9 056	³⁾ 8 722	³⁾ 10 596	³⁾ 9 666	³⁾ 8 240	³⁾ 9 790	³⁾ 11 051	³⁾ 111 187
	1917	⁴⁾ 11 307	⁴⁾ 9 668	⁴⁾ 11 807	⁴⁾ 12 455	⁴⁾ 13 187	⁴⁾ 10 817	⁴⁾ 13 325	⁴⁾ 13 622	⁴⁾ 11 558	⁴⁾ 12 350	⁴⁾ 11 943	⁴⁾ 11 795	⁴⁾ 143 834
	1918	⁵⁾ 12 189	⁵⁾ 12 251	⁵⁾ 13 531	⁵⁾ 15 513	⁵⁾ 14 228	⁵⁾ 16 323	⁵⁾ 15 276	⁵⁾ 14 184	⁵⁾ 14 488	⁵⁾ 13 876	—	—	—
Zusammen	1916	707 685	709 133	776 191	689 006	806 421	752 192	778 404	808 536	797 832	816 238	777 444	749 951	9 165 033
	1917	777 450	686 222	830 366	772 768	816 019	791 085	798 434	816 529	763 927	807 331	767 351	715 524	9 363 006
	1918	732 805	727 508	763 667	790 819	813 305	807 432	791 980	820 410	784 638	795 397	—	—	—
Schlesien.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	14 473	16 065	17 200	15 116	17 000	15 600	13 300	15 210	13 010	14 526	13 016	11 820	176 336
	1917	12 313	9 386	11 640	11 155	14 574	16 471	15 043	16 164	11 749	14 609	12 830	10 220	156 154
	1918	12 943	13 341	12 184	14 847	13 864	11 966	12 845	11 053	10 651	10 212	—	—	—
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	93 366	88 727	94 781	81 592	96 952	87 612	99 248	100 654	94 688	99 776	95 525	94 048	1 126 969
	1917	96 990	83 898	100 616	88 366	99 015	96 072	100 983	102 432	94 408	103 772	100 929	94 398	1 161 879
	1918	97 107	94 336	103 178	106 741	102 109	97 890	94 401	99 835	93 099	90 412	—	—	—
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	2 550	2 530	2 769	1 639	614	516	544	—	253	528	531	133	12 607
	1917	351	495	594	481	478	154	327	509	400	263	36	133	4 221
	1918	428	393	448	360	162	219	238	—	405	—	—	—	—
Basischer Stahlformguß	1916	3 330	3 905	4 807	3 924	4 454	4 173	4 979	5 410	5 300	5 364	5 534	5 547	56 727
	1917	7 278	7 167	8 706	7 120	6 924	7 696	7 590	7 385	7 659	8 285	8 512	7 216	91 538
	1918	8 941	8 297	8 903	8 371	8 613	9 197	8 951	9 228	9 391	9 202	—	—	—

Saurer Stahl- formguß	1916	847	816	1 270	1 041	1 323	998	1 073	919	985	1 306	1 150	981	12 718
	1917	1 551	1 358	1 630	1 529	1 545	1 331	1 407	1 412	1 576	1 276	1 743	1 245	17 603
	1918	1 221	1 131	1 478	1 317	1 032	958	1 111	1 041	950	747	.	.	.
Tiegelstahl	1916	382	364	506	349	533	380	486	602	510	482	462	389	5 445
	1917	935	787	1 003	642	683	998	955	985	935	940	453	265	9 581
	1918	172	239	256	198	222	213	196	172	189	248	.	.	.
Elektrostahl	1916													
	1917)))))))))))))
	1918)))))))))))))
Zusammen	1916	116 095	113 413	122 633	104 349	121 838	110 253	120 489	123 529	115 760	122 960	117 253	114 237	1 402 809
	1917	120 808	104 481	125 630	111 124	124 824	123 867	128 233	131 108	118 465	130 390	125 623	114 973	1 459 526
	1918	122 682	119 603	127 998	134 152	127 973	122 417	119 929	123 086	116 423	111 911	.	.	.
Siegerland und Hessen-Nassau.														
Thomasstahl- Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Bessemerstahl- Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martin- stahl-Rohblöcke	1916	26 528	26 381	28 584	24 942	28 926	25 250	26 412	26 900	26 994	27 221	25 838	24 633	318 609
	1917	20 402	20 531	23 434	21 794	26 163	27 191	27 847	25 116	23 467	22 362	22 466	19 807	280 580
	1918	17 299	20 331	21 583	21 723	22 979	27 382	24 107	23 712	23 880	21 722	.	.	.
Saure Martin- stahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basischer Stahl- formguß	1916	1 455	1 477	1 522	1 418	1 588	1 546	1 723	1 694	1 649	1 190	1 770	1 217	18 249
	1917	1 382	1 505	1 731	1 934	2 037	2 330	2 330	2 347	2 068	1 912	1 906	2 060	23 542
	1918	1 942	1 467	1 147	1 077	1 163	1 181	1 382	1 668	2 301	1 372	.	.	.
Saurer Stahl- formguß . . .	1916	165	183	220	225	188	218	281	242	238	247	227	2647	
	1917	789	1 096	1 348	1 717	1 455	1 825	1 320	1 870	2 017	2 205	1 872	1 996	19 510
	1918	2 044	1 075	1 150	1 026	1 797	1 231	1 081	1 075	230	961	.	.	.
Tiegelstahl . . .	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elektrostahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918)))))))))))))
Zusammen	1916	28 148	28 041	30 326	26 585	30 702	27 014	28 348	28 875	28 885	28 649	27 855	26 077	339 505
	1917	22 573	23 132	26 513	25 445	29 655	31 346	31 497	29 333	27 552	26 539	26 314	24 038	323 937
	1918	21 285	23 373	24 520	24 441	26 569	30 234	26 980	26 965	26 411	24 685	.	.	.

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

2) Erzeugung Rheinland-Westfalens, Nord-, Ost- und Mitteldeutschlands.

3) Erzeugung Rheinland-Westfalens und Schlesiens.

4) Erzeugung Rheinland-Westfalens, Schlesiens, Nord-, Ost-, und Mittelddeutschlands.

5) Erzeugung Rheinland-Westfalens, Siegerlands, Schlesiens sowie Nord-, Ost- und Mittelddeutschlands.

6) Unter Rheinland-Westfalen mitenthalten.

Die Flußeisen-Erzeugung im Deutschen Reich einschließlich Luxemburgs* in den Jahren 1916 bis 1918¹⁾.

	Januar	Februar	März	April	Ma	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Ganzes Jahr	
	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	
Nord-, Ost- und Mitteldeutschland.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	2)28 818	2)30 825	2)34 049	2)29 219	2)34 553	2)30 429	2)32 867	2)33 879	2)32 780	2)36 710	2)36 411	2)31 504	2)392 044
	1917	2)37 146	2)24 891	2)33 883	2)37 520	2)39 322	2)42 954	2)41 888	2)47 206	2)41 805	2)44 699	2)40 688	2)38 229	2)470 231
	1918	2)37 187	2)34 792	2)38 610	2)39 586	2)41 763	2)39 831	2)42 513	2)42 102	2)41 518	2)40 843	.	.	.
Bessomerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
	1918	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	25 399	24 121	25 230	22 213	27 133	23 126	21 076	29 962	31 017	29 074	30 275	30 327	323 953
	1917	29 030	22 859	27 745	26 262	28 315	29 349	28 801	32 143	31 224	30 908	30 664	20 898	338 198
	1918	26 003	28 807	37 307	33 818	40 151	32 096	33 985	35 257	33 659	32 384	.	.	.
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	2 803	1 964	3 615	2 444	5 164	2 729	1 357	3 575	886	1 873	755	3 066	30 231
	1917	4)1 987	4)1 630	4)1 271	4)1 331	4)1 367	4)1 766	4)1 349	4)526	4)1 119	4)909	4) 846	4)536	4)14 637
	1918	4)808	4)669	4)726	4)810	4)815	4)1 233	4)1 325	4)760	4)1 223	4)468	.	.	.
Basischer Stahlformguß	1916	5 551	6 208	5 557	6 399	5 526	5 071	5 772	5 576	6 434	9 278	6 707	5 252	73 331
	1917	5 362	5 602	8 151	7 267	6 416	7 630	7 210	7 817	8 615	9 373	9 229	9 005	91 677
	1918	8 219	7 641	3 479	7 265	3 749	8 633	3 882	8 859	8 581	3 598	.	.	.
Saurer Stahlformguß	1916	4 451	5 206	6 468	4 851	5 484	4 783	6 016	6 682	5 601	6 773	7 041	5 743	69 099
	1917	10 458	9 838	12 413	10 204	11 125	12 151	12 063	12 286	10 414	11 730	11 523	10 643	134 848
	1918	11 293	10 752	12 020	12 483	12 668	12 059	11 940	11 488	12 304	12 408	.	.	.
Tiegelstahl	1916	109	109	109	109	109	109	110	138	138	138	139	139	1 456
	1917	122	116	143	113	92	130	125	116	119	122	169	131	1 498
	1918	197	92	162	196	157	121	158	117	128	117	.	.	.
Elektrostahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
	1918	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
Zusammen	1916	51 283	52 010	56 609	49 391	57 870	54 790	51 638	61 968	61 363	67 436	65 795	64 469	694 522
	1917	72 236	58 748	75 915	71 322	74 913	79 387	78 542	84 125	79 389	83 738	79 855	69 078	917 248
	1918	74 793	74 130	81 540	81 696	86 063	81 207	80 670	85 243	83 747	79 534	.	.	.
Königreich Sachsen.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)
	1917													
	1918													
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	15 263	14 535	16 936	14 901	14 559	15 543	16 257	18 193	17 181	16 635	17 373	15 542	192 918
	1917	16 553	15 068	16 768	13 442	15 902	15 768	18 048	16 896	16 367	18 551	15 703	12 943	192 069
	1918	15 103	16 939	16 782	17 099	16 996	18 740	19 917	19 310	17 469	19 188	.	.	.
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)
	1918	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)	5)
Basischer Stahlformguß	1916	610	758	2 594	—	1 328	1 064	1 130	1 185	578	2 660	2 423	2 260	16 590
	1917	4 842	3 120	3 124	1 428	3 511	2 701	2 354	3 028	3 684	4 082	4 658	3 778	40 310
	1918	4 560	4 042	4 026	3 964	3 588	3 722	4 138	4 296	3 341	3 408	.	.	.

Saurer Stahlformguß	1916	3 830	3 846	2 861	3 487	3 095	4 380	4 301	5 279	5 872	4 664	4 316	3 664	49 595
	1917	13 555	13 089	14 710	7 852	9 640	10 044	10 110	10 610	9 005	9 877	10 659	10 058	129 209
	1918	10 844	8 626	9 973	9 931	10 226	11 175	10 173	11 527	10 364	10 239	—	—	—
Tiegelstahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	31	63	86	—	348	285	914
	1918	424	262	332	283	460	—	294	—	159	207	—	—	—
Elektrostahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	7 904	4 690	6 725	5 019	6 393	5 071	4 491	7 822	8 064	8 488	6 517	4 682	75 866
	1918	7 472	5 882	5 716	8 691	9 455	9 824	8 151	10 505	10 211	6 808	—	—	—
Zusammen	1916	26 293	25 850	30 095	24 439	29 236	28 199	27 760	32 713	29 814	30 934	31 084	26 432	342 899
	1917	38 949	33 883	38 535	26 828	33 304	34 836	35 697	36 950	34 928	38 299	36 414	30 589	419 212
	1918	33 418	31 969	33 976	36 186	36 143	38 381	38 659	39 592	36 002	36 352	—	—	—

Süddeutschland.

Thomasstahl-Rohblöcke	1916	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)	s)
	1917													
	1918													
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	560	523	621	1 116	1 260	595	548	616	845	935	1 401	1 421	10 441
	1917	2 253	1 816	2 073	3 304	3 483	2 040	4 103	2 904	1 594	4 040	3 076	2 208	32 894
	1918	2 248	2 425	2 821	3 536	3 331	3 368	3 042	3 287	2 444	2 200	—	—	—
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basischer Stahlformguß	1916	1 991	2 069	2 469	1 645	1 849	2 072	2 164	2 249	2 565	2 438	1 742	1 095	24 348
	1917	2 461	2 144	2 826	2 722	2 778	2 395	4 590	3 270	3 038	4 184	3 078	2 801	36 287
	1918	2 849	2 681	2 951	2 098	2 835	2 411	2 765	2 758	2 478	2 649	—	—	—
Saurer Stahlformguß	1916	101	368	399	393	416	153	397	508	494	476	1 567	506	5 778
	1917	3 401	2 648	3 302	3 080	3 807	4 016	2 155	3 157	3 621	4 803	5 302	4 023	43 315
	1918	4 431	5 153	4 892	3 986	3 799	4 606	4 962	5 341	3 804	3 813	—	—	—
Tiegelstahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elektrostahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Zusammen	1916	11 910	12 672	14 204	12 897	13 370	12 065	12 697	13 161	13 214	13 284	13 271	9 618	152 363
	1917	16 300	10 417	12 311	16 777	18 293	17 611	19 614	19 800	17 274	22 498	20 711	16 758	208 364
	1918	17 173	17 552	19 254	18 151	19 035	19 114	20 264	20 665	17 587	17 124	—	—	—

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

2) Erzeugung Nord-, Ost- und Mitteldeutschlands, Süddeutschlands und des Königreichs Sachsen.

3) Unter Rheinland-Westfalen mitenthalten.

4) Erzeugung Nord-, Ost- und Mitteldeutschlands und des Königreichs Sachsen.

5) Unter Nord-, Ost- und Mitteldeutschland mitenthalten.

6) Erzeugung des Königreichs Sachsen, des Saargebietes, Elsaß-Lothringens und Luxemburgs.

7) Erzeugung des Königreichs Sachsen, Elsaß-Lothringens, Luxemburgs, des Saargebietes und der bayrischen Rheinpfalz.

Die Flußeisen-Erzeugung im Deutschen Reiche einschließlich Luxemburgs in den Jahren 1916 bis 1918¹⁾.

		Januar	Februar	März	April	Mal	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Ganzes Jahr
		t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Saargebiet und bayerische Rheinpfalz.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	64 921	70 546	80 999	70 653	84 906	78 862	81 304	84 117	83 932	82 120	77 527	73 360	933 247
	1917	79 986	63 015	81 190	72 452	78 436	76 406	66 918	82 671	74 013	73 446	72 000	62 710	883 243
	1918	60 829	60 603	66 799	71 628	74 153	73 033	74 715	75 382	66 708	66 401	—	—	—
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	19 439	20 188	20 588	17 407	21 546	18 830	19 379	21 367	22 548	23 639	21 876	21 937	248 744
	1917	22 198	16 333	25 956	20 133	22 361	19 943	19 120	18 993	17 935	18 713	17 353	18 237	237 275
	1918	18 739	17 934	18 791	19 173	17 833	16 585	16 650	16 884	15 237	16 022	—	—	—
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	1 840	2 065	1 901	1 717	1 071	1 931	1 517	1 039	1 339	1 359	948	1 524	18 251
	1917	581	524	456	281	760	401	434	412	393	721	1 309	756	7 028
	1918	373	359	247	393	379	573	589	427	533	556	—	—	—
Basischer Stahlformguß	1916	4 930	4 300	4 715	3 849	4 971	4 867	4 382	4 721	4 507	4 802	4 746	5 028	55 818
	1917	5 149	4 435	5 761	3 195	3 936	3 888	4 001	3 550	4 175	4 762	4 636	4 178	51 666
	1918	4 708	3 318	4 335	4 758	4 843	4 293	4 066	4 280	3 815	3 840	—	—	—
Saurer Stahlformguß	1916	800	800	1 060	1 260	1 260	1 310	1 545	1 708	2 080	2 152	2 226	2 278	18 470
	1917	5 602	4 507	5 374	4 762	5 748	5 751	5 862	6 154	5 966	5 964	5 689	6 004	67 383
	1918	5 203	6 047	5 722	6 301	5 904	6 024	6 081	5 638	4 983	5 028	—	—	—
Tiegelstahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elektrostahl	1916	²⁾ 5 617	²⁾ 5 828	²⁾ 6 885	²⁾ 4 778	²⁾ 6 946	²⁾ 6 796	²⁾ 6 680	²⁾ 7 741	²⁾ 8 727	²⁾ 8 008	²⁾ 5 693	²⁾ 5 150	²⁾ 78 849
	1917	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾
	1918	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾	²⁾
Zusammen	1916	95 283	101 037	112 303	97 553	117 402	109 814	112 515	117 587	118 859	118 417	111 271	107 806	1 319 847
	1917	118 146	91 492	123 176	104 629	115 726	110 888	100 202	116 183	106 765	108 250	105 746	96 090	1 267 293
	1918	93 733	93 029	99 220	106 703	107 337	105 482	106 087	108 110	97 041	95 443	—	—	—
Elsaß-Lothringen.														
Thomasstahl-Rohblöcke	1916	91 363	93 615	103 732	99 308	110 403	106 846	108 389	108 732	112 779	105 064	114 236	118 463	1 272 930
	1917	111 991	91 533	109 275	107 742	114 999	119 110	115 498	121 641	105 141	105 437	91 700	70 426	1 264 493
	1918	71 096	61 345	97 654	117 042	119 780	118 536	115 166	103 990	90 679	80 864	—	—	—
Bessemerstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martinstahl-Rohblöcke	1916	7 510	7 027	9 007	8 083	13 052	10 639	14 271	15 974	12 873	18 789	17 011	14 414	148 650
	1917	19 834	19 101	24 056	24 343	23 029	19 278	17 904	24 335	21 764	24 193	19 213	20 183	257 233
	1918	20 799	15 795	24 767	23 528	22 465	20 833	21 237	25 431	21 199	19 830	—	—	—
Saure Martinstahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

Basischer Stahl- formguß	1916	690	620	580	496	598	461	499	460	438	373	349	421	5 985
	1917	496	370	450	310	500	580	530	520	480	595	465	560	5 856
	1918	413	368	100	90	541	499	327	380	313	411	—	—	—
Saurer Stahl- formguß	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	180	121	209	142	146	75	54	185	167	205	176	148	1 808
	1918	146	157	170	198	137	115	90	97	76	71	—	—	—
Tiegelstahl	1916	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	97
	1917	—	10	12	10	—	—	—	15	14	16	10	10	101
	1918	—	19	28	23	19	15	20	8	—	—	—	—	—
Elektrostahl	1916	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)
	1917	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
	1918	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
Zusammen	1916	101 477	103 786	116 862	109 740	126 982	120 305	124 939	127 723	129 818	127 349	132 927	134 144	1 456 113
	1917	135 059	112 596	135 512	133 169	139 779	139 043	133 986	149 403	130 638	133 631	112 897	91 334	1 547 107
	1918	92 454	78 084	124 539	144 093	147 109	143 776	140 149	133 702	115 910	103 287	—	—	—
Luxemburg.														
Thomasstahl- Rohblöcke	1916	100 864	99 362	111 142	105 733	117 994	112 029	107 695	111 273	105 944	112 720	104 508	108 245	1 297 509
	1917	103 283	78 155	97 675	90 581	102 830	80 478	106 476	106 977	91 422	86 991	58 260	49 830	1 052 958
	1918	59 597	57 539	62 476	77 898	92 224	101 796	108 126	102 077	92 219	77 417	—	—	—
Bessemerstahl- Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basische Martin- stahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	1 039	840	1 616	1 431	294	1 690	1 740	588	1 470	710	1 697	1 007	14 122
	1918	1 865	1 546	892	1 591	1 610	710	1 876	1 232	1 865	418	—	—	—
Saure Martin- stahl-Rohblöcke	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Basischer Stahl- formguß	1916	424	375	352	411	558	546	436	444	512	467	445	372	5 342
	1917	494	393	462	396	494	414	352	438	425	307	296	386	4 857
	1918	371	343	498	428	428	211	409	293	159	172	—	—	—
Saurer Stahlform- guß	1916	118	100	118	109	115	—	130	118	132	158	185	205	1 488
	1917	240	163	230	155	150	220	221	210	175	135	125	155	2 178
	1918	168	150	170	150	140	180	142	155	140	145	—	—	—
Tiegelstahl	1916	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1917	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	1918	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Elektrostahl	1916	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)	4)
	1917	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
	1918	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)	3)
Zusammen	1916	101 763	100 011	111 922	106 519	119 044	113 005	108 721	112 332	107 142	113 833	105 561	109 456	1 309 429
	1917	105 772	80 102	100 759	93 154	104 571	83 374	109 412	108 925	94 201	88 742	60 807	51 848	1 081 667
	1918	62 530	59 982	64 606	80 681	95 068	103 614	111 225	104 749	95 186	79 066	—	—	—

1) Nach der Statistik des Vereins Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

2) Erzeugung des Saargebiets und der bayerischen Rheinpfalz, Elsaß-Lothringens und Luxemburgs.

3) Unter Königreich Sachsen mitenthalten.

4) Unter Saargebiet und bayerische Rheinpfalz mitenthalten.

Die Flußeisen-Erzeugung im Deutschen

		Januar t	Februar t	März t	April t	Mai t
Gesamt-Erzeugung im deutschen Zollgebiet.						
Thomasstahl- Rohblöcke	1916	582 845	591 388	652 377	594 950	688 065
	1917	642 178	519 738	644 649	612 948	658 357
	1918	503 075	484 896	550 838	613 357	654 741
Bessmerstahl- Rohblöcke	1916	14 333	11 155	12 353	12 512	13 034
	1917	15 279	15 787	14 705	13 210	14 300
	1918	15 100	16 428	17 039	17 684	14 259
Basische Martin- stahl-Rohblöcke	1916	507 098	508 426	563 366	490 773	573 995
	1917	573 332	514 528	625 499	571 471	611 665
	1918	559 528	558 259	606 930	610 611	617 170
Saure Martinstahl- Rohblöcke	1916	32 612	31 503	27 430	22 986	24 057
	1917	21 866	15 982	16 831	14 614	17 062
	1918	18 342	15 805	16 736	20 700	18 002
Basischer Stahl- formguß	1916	47 634	48 981	57 037	51 357	66 089
	1917	60 880	51 410	58 742	48 821	52 882
	1918	58 155	52 860	48 840	50 319	49 005
Saurer Stahl- formguß	1916	27 651	31 301	32 249	27 202	33 717
	1917	64 599	59 549	76 576	64 657	70 741
	1918	71 272	70 668	71 106	72 464	73 791
Tiegelstahl	1916	8 388	8 652	9 781	7 973	9 039
	1917	9 948	9 721	13 183	12 021	12 497
	1918	8 430	8 181	8 584	7 583	7 951
Elektrostahl	1916	15 376	14 547	16 552	12 776	14 869
	1917	19 211	14 358	18 532	17 474	19 580
	1918	16 911	18 133	19 247	24 204	23 683
Gesamt-Erzeugung	1916	1 235 937	1 245 953	1 371 145	1 220 529	1 422 865
	1917	1 407 293	1 201 073	1 468 717	1 355 216	1 457 084
	1918	1 250 873	1 225 230	1 339 320	1 416 922	1 458 602
Zahl der Betriebe	1916					
	1917	337	335	337	339	340
	1918	339	342	345	345	347

Wirtschaftliche Rundschau.

Die Gefahren der wirtschaftlichen Lage.

Die Vereinigung von Handelskammern des nieder-rheinisch-westfälischen und die Vereinigung von Handelskammern des südwestfälischen Industriebezirks hielten vor kurzem unter Beteiligung der Nordwestlichen Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller, des Vereins zur Wahrung der gemeinsamen wirtschaftlichen Interessen in Rheinland und Westfalen zu Düsseldorf und des Vereins für die bergbaulichen Interessen im Oberbergamtsbezirk Dortmund zu Essen eine Sitzung ab, in welcher u. a. auch die gegenwärtige wirtschaftliche Lage erörtert wurde. Es herrschte Einmütigkeit über folgende Entschliebung:

Wenn nicht alsbald durchgreifende Maßnahmen getroffen werden, um Ruhe und Ordnung zu schaffen und aufrechtzuerhalten und den Fortgang des Wirtschaftslebens zu sichern, treiben unsere wirtschaftlichen Verhältnisse einem Zusammenbruch zu, der noch fürchterlicher sein wird, als der politische Zusammenbruch unseres Vaterlandes. Es mag den feindlichen Mächten im Hinblick auf die Handhabung der Waffenstillstandsbedingungen zur Erwägung gestellt werden, ob es ihrem richtig verstandenen Belangen entsprechen würde, zu dem politischen Zusammenbruch Deutschlands seine wirtschaftliche Vernichtung hinzuzufügen. Die fortschreitende Zerrüttung des deutschen Verkehrs wesens durch weitgehende Auslieferung von Wagen und Lokomotiven, die Sperre zwischen dem besetzten und dem übrigen Deutschland mit ihren verwüstenden Folgen, die Aufrechterhaltung der Blockade sind einige der Maßregeln, die auch die angespanntesten Anstrengungen zur Aufrechterhaltung des deutschen Wirtschaftslebens auf die Dauer aussichtslos machen.

Die Entstehung eines von oben bis unten bankrotten Wirtschaftsgebiets mitten in Europa an der Stätte früheren pulsierenden Lebens könnte auch für die Weltwirtschaft und die Wirtschaft der feindlichen Länder nur verhängnisvoll wirken. Sie würde einen wirtschaftlichen und politischen Ansteckungsstoff schaffen, der sich mit Notwendigkeit über weite Teile der Erde ausbreiten müßte, selbst wenn man den durch Arbeitslosigkeit und Hunger zur Auswanderung gezwungenen Millionen gewaltsam den Zugang zu der übrigen Welt sperren wollte. Einen solchen „Siegfrieden“ für Deutschland anzustreben, ist man in ganz Deutschland auch in den Zeiten größter kriegerischer Erfolge zu klug gewesen.

Aber auch von innen heraus werden dem deutschen Wirtschaftskörper in ständig steigendem Maße Belastungen zugemutet, die ihn in allen Fugen erzittern machen. Arbeitgeber und Arbeitnehmer haben sich in der Not der Zeit zu der Arbeitsgemeinschaft zusammengeschlossen. Durch sie ist die Fortentwicklung des Arbeitsverhältnisses im Wege des Einvernehmens und die gemeinsame Beeinflussung der wirtschaftspolitischen Fragen in die Bahnen ruhiger gemeinschaftlicher Arbeit gewiesen. Ihr Erfolg ist unmöglich, wenn Willkür, Unvernunft und Schwäche unsere Wirtschaft in ein Chaos auflösen. Gemeinsam haben die Arbeitgeber und Arbeitnehmer des Ruhrkohlenbergbaues sich bereits vor einigen Wochen in ersten Worten über die fürchterlichen Gefahren der Lage ausgesprochen. Es ist eine unverantwortliche Unwahrhaftigkeit, wenn von anderer Seite in dem besiegten deutschen Volke der Eindruck erweckt wird, als sei nun trotz des Kriegsverlustes im Gefolge der Revolution eine Ära des wirtschaftlichen Fortschritts der breiten Volks-

Reiche einschließlich Luxemburgs in den Jahren 1916 bis 1918¹⁾.

Junl t	Jull t	August t	September t	Oktober t	November t	Dezember t	Ganzes Jahr t
Gesamt-Erzeugung im deutschen Zollgebiet.							
645 085	638 684	658 558	653 894	664 933	641 810	641 401	7 653 990
621 613	637 820	685 878	610 123	621 737	545 843	494 015	7 294 899
648 548	648 400	634 795	590 442	577 368			
14 262	18 159	14 247	16 752	19 070	17 481	11 751	175 109
15 063	12 795	12 190	11 110	15 322	15 942	17 727	173 430
13 219	13 936	12 935	12 512	13 252			
525 401	552 130	582 529	573 262	588 099	566 985	547 828	6 579 892
605 815	610 731	617 796	574 552	618 915	593 120	539 266	7 056 690
611 270	605 366	638 251	597 487	593 801			
19 635	23 610	25 530	17 312	19 396	15 479	17 359	276 909
18 280	21 682	17 179	22 317	16 396	20 485	15 089	217 783
17 713	16 040	15 436	18 007	15 327			
63 013	69 767	75 867	72 722	79 671	75 462	59 986	767 586
51 606	54 166	55 800	57 075	62 627	59 285	52 953	666 237
54 605	48 304	54 423	53 356	46 733			
35 782	38 443	41 497	40 713	42 253	40 601	39 384	430 793
71 446	68 325	70 893	67 556	72 754	74 156	67 585	828 837
72 524	72 317	74 300	69 188	68 030			
8 608	9 276	9 919	9 039	9 490	9 160	8 280	103 205
11 726	12 292	11 176	10 784	10 889	8 427	7 120	129 784
7 631	8 153	7 693	7 251	7 604			
15 852	15 402	8 337	18 393	16 248	15 483	16 201	90 036
15 888	17 816	21 444	19 622	20 838	18 460	16 477	219 700
26 147	23 427	24 689	24 699	20 684			
1 327 638	1 365 471	1 426 484	1 402 687	1 439 160	1 382 461	1 342 190	16 182 520
1 411 437	1 435 617	1 492 356	1 373 139	1 439 478	1 335 718	210 232	16 587 360
1 451 657	1 435 943	1 462 523	1 372 945	1 342 799			
340	343	343	346	349	347	340	349
345	345	343	342	347			

¹⁾ Nach der Statistik des Vereines Deutscher Eisen- und Stahl-Industrieller.

massen angebrochen. Mehr Arbeit, weniger Einkommen und schlechtere Lebenshaltung ist das Schicksal, das allen umso mehr droht, je unvernünftiger wir jetzt in den Tag hineinleben und -wirtschaften. Die im Gange befindliche wirtschaftliche Vernichtung des Bürgertums bedeutet keinen Fortschritt der Arbeiterschaft, sondern die Untergrabung ihrer Daseinsgrundlagen. Sozialisierung der Betriebe und Wegsteuerung der Vermögen ist heute nichts anderes als Auslieferung des privaten Volksvermögens an die feindlichen Mächte. Die wilden Streiks in den Bergwerken, das zunehmende Versagen der Kohlenförderung und des gesamten Verkehrswesens, die Bedrohung von Leben und Eigentum durch Ausständische, die sich immer wiederholenden

willkürlichen und rechtswidrigen Verhaftungen, das sich ausbreitende Gefühl der Unmöglichkeit jeder Kalkulation lähmen die Unternehmungslust. Jeder scheut sich, einen Auftrag zu vergeben. Mehr oder weniger unproduktive Notstandsarbeiten und staatliche Aufträge können diesen Ausfall nicht wettmachen. Die größten industriellen und kaufmännischen Unternehmungen fühlen sich im Mark bedroht und rechnen mit dem Schlimmsten. Unabwendbar müssen sich alle diese Störungen in Verbindung mit unserer internationalen Lage schließlich in die Arbeitslosigkeit von Millionen mit all ihren weitern Folgen umsetzen. Nur eine schnelle und gründliche Umkehr zu einer vernünftigen Wirtschaft in Staat und Gesellschaft kann dies Unheil noch einigermaßen abwenden.

Rohisenpreise. — Die Preis-Kommission des Roheisenverbandes setzte die für Januar 1919 geltenden neuen Roheisenpreise fest, die eine Erhöhung um durchschnittlich 85 M. f. d. t. erfahren haben. Die Erhöhungen stellen sich wie folgt:

	Erhöhung M. f. d. t.		Erhöhung M. f. d. t.
Hämatit	91,50	Siegerländer	
Gießerei I	89,50	Puddelleisen	104,50
Roheisen III	92,50	Siegerländer	
Luxemburger		Stahleisen	71,50
Gießerei-Roh-		Spiegeleisen	91,50
eisen III . . .	85,00		

Wie der Roheisenverband hierzu bemerkt, erklären sich die bei einzelnen Rohisenarten wesentliche über die Durchschnittserhöhung hinausgehenden Preisaufschläge dadurch, daß die bisherigen Höchstpreise nicht den

Selbstkosten der einzelnen Sorten entsprechend festgesetzt waren. Seitens der Behörden wurden vielmehr entgegen den wiederholten Anträgen des Verbandes für einzelne Rohisenarten die Preise aus kriegswirtschaftlichen Gründen zu Lasten anderer Sorten besonders niedrig und weit unter den Selbstkosten gehalten, wodurch jetzt die stark unterschiedlichen Preisaufschläge bedingt sind. Mit Rücksicht auf das deutsche Wirtschaftsleben wäre es dringend zu wünschen gewesen, wenn nach Beendigung des Krieges sofort mit dem allmählichen Abbau der Kriegspreise hätte begonnen werden können; statt dessen haben leider sehr bedeutende Preisaufschläge eintreten müssen. Sie sind erforderlich geworden durch die erhebliche Vorteuierung der Rohstoffe, Erze, Koks und Kalkstein, durch den Ausfall im Preise günstiger Schlüsselstoffe, namentlich der Späne, die durch andere teurere Erze ersetzt werden mußten, und vor allem durch die großen Lohnerhöhungen und die Einführung des Achtstundentages.

Höchstpreise für Eisen, Stahl und Walzmittel. — Das Demobil nachungsamt hat zufolge einer Verordnung der Kriegs Rohstoff-Abteilung¹⁾ beschlossen, die Inlandhöchstpreise für Eisen, Stahl und Walzensinter mit Wirkung ab 1. Januar 1919 aufzuheben unter der Bedingung, daß abgeschlossene Verträge ausgeführt werden und daß für Notarbeiten die bisherigen Höchstpreise als Maximalpreise weiter gelten. Eine Mitteilung, ob die Ausfuhrabgabe und die Preiszuschläge bei mittelbarer Ausfuhr für Lieferungen ab Januar 1919 in der bisherigen Höhe beibehalten werden, wird noch folgen.

Preiserhöhung für Grob- und Feibleche. — In kürzlich abgehaltenen Sitzungen der Grobblech-Inlands-Vereinigung sowie der Vereinigung deutscher Feiblechwalzwerke wurden Preiserhöhungen beschlossen. Die Preise für Grobbleche erhöhen sich um 100 M f. d. t. Für Schiffbaumaterial wurden Ende Dezember 1918 nach den Bedingungen des Germanischen Lloyd durchschnittlich 407,50 M f. d. t. gerechnet. Ab 1. Januar d. J. gelangt eine neue Ueberpreisliste der deutschen Grobblech-Walzwerke zur Anwendung. Die Preise für Feibleche sind um 150 M f. d. t. erhöht worden.

Preiserhöhung für Drähte und Drahterzeugnisse. — Nachdem Anfang Dezember die Höchstpreise für Eisen und Stahl mit Wirkung ab 1. Januar d. J. aufgehoben worden waren, beschloß die Draht-Konvention 1918 in einer am 21. Dezember 1918 abgehaltenen Sitzung, aufbauend auf die vorher erfolgten Preiserhöhungen für Rohstoffe, Halbzeug und Walzdraht, und um wenigstens teilweise die gestiegenen Selbstkosten wieder hereinzubekommen, die neuen Preise für den Verkauf im ersten Vierteljahre 1919 wie folgt festzusetzen: für gezogenen blanken Handels- und Stiftdraht 45 M, verzinkten Handelsdraht 58 M, Drahtstifte 52 M, verzinkten Stachel-draht 75 M je 100 kg. Für dünnere Abmessungen und für besondere Sorten wurden in einer eigenen Preisliste den augenblicklichen Verhältnissen entsprechende Ueberpreise festgelegt. Die vereinbarten Preise haben nur Gültigkeit für Inlandsverkäufe. Rohstoffe, die nach Weiterverarbeitung zur Ausfuhr kommen sollen, unterliegen von Fall zu Fall besonderen Preisvereinbarungen mit den Werken.

Deutsche Drahtwalzwerke, Aktien-Gesellschaft, Düsseldorf. — Wie die Gesellschaft mitteilt, hat der Preis für Walzdraht lange Zeit mit 250 M f. d. t. ab Werk bestanden, obwohl dazu die Kosten der Walzung nicht mehr im Einklang standen. Nach den neuerlichen Erhöhungen der Brenn- und Rohstoffpreise mußte deshalb eine entsprechende Aufbesserung eintreten, die durch Erhöhung des Grundpreises für Thomasflußeisen-Walzdraht auf 350 M f. d. t. ab Werk herbeigeführt worden ist. Die Ueberpreise für Dielen und Kleinverkäufe bis zu 10 t wurden nicht verändert, die Preise für besondere Sorten, die von den herstellenden Werken selbständig verkauft werden, sind nicht besonders festgelegt worden. Die Versorgung der Walzdrahtbedarfsstellen hat schon längere Zeit mit besonderen Schwierigkeiten zu kämpfen gehabt, die zu großen Teilen in den Verkehrsverhältnissen durch Mangel an Erzen und Kohle eingetreten waren.

Verein deutscher Nietenfabrikanten. — Der Verein hat am 27. Dez. 1918 beschlossen, mit Rücksicht auf die erhebliche Erhöhung der Stabeisenpreise und die bedeutende Steigerung der übrigen Selbstkosten die Nietpreise ab 1. Januar 1919 um durchschnittlich 140 bis 160 M für alle Sorten Brücken-, Schiffs- und Kesselnieten zu erhöhen und gleichzeitig im Rahmen dieser Preiserhöhung die Rabattsätze neu festzusetzen.

Saarkohlenpreise. — Die Verkaufspreise für Saarkohlen sind, wie der „Köln. Ztg.“ aus Saarbrücken gemeldet wird, mit Wirkung ab 1. Januar 1919 um 5 M für die Tonne erhöht worden.

Rheinisches Braunkohlenbrikett-Syndikat, Gesellschaft mit beschränkter Haftung, Cöln. — Das Syndikat hat mit Wirkung vom 1. Januar 1919 ab seine Preise für Industrie- und Generatorbriketts weiter um 3,00 M f. d. t. einschließlich Kohlen- und Umsatzsteuer erhöht. Der von den industriellen Verbrauchern ab 1. Januar 1919 zu zahlende Preis stellt sich danach auf 26 M f. d. t. Die neue Preiserhöhung war notwendig, um die geldlichen Ausfälle auszugleichen, die infolge der seit mehreren Monaten bereits verfügbaren Einstellung der Lieferungen nach dem Auslande (Schweiz und Holland) eingetreten sind. Sie wurde aber auch herbeigeführt durch die außerordentliche Steigerung der Arbeitslöhne und der Betriebsstoffe, jedoch bleibt die Preiserhöhung immer noch beträchtlich hinter derjenigen, die von den mitteldeutschen Werken eingeführt wurde, wie auch hinter der Preiserhöhung für Ruhrkohlen zurück.

Englische Ausführpreise für Roheisen und Stahl. — Im Anschluß an die jüngst¹⁾ veröffentlichten Stahlpreise für Inlandslieferungen bringen wir jetzt nach der gleichen Quelle²⁾ die vom englischen Gesohobministerium festgesetzten Ausführpreise für Eisen und Stahl, gültig für alle Lieferungen, die am oder nach dem 18. Nov. 1918 ausgeführt worden sind oder werden. Die Preise verstehen sich frei an Bord des Verschiffungshafens (fob) ohne Abzug bei Barzahlung gegen Aushändigung der Verschiffungspapiere. Sie sind gleichmäßig verpflichtend für Stahlwerke, Händler und Agenten; doch können die Stahlwerke den Händlern und Agenten einen Preisnachlaß von nicht mehr als 1¼ % gewähren.

Die Preise für Roheisen betragen bis auf weiteres:

	£	sh	d
Hämatit-Roheisen:			f. d. ton
Ostküsten-Hämatit, gemischt, Nr. 1, 2 und 3	8	12	6
Schottland-Hämatit Nr. 1, 2 und 3	8	12	6
Wales-Hämatit Nr. 1, 2 und 3	8	12	6
Westküsten-Hämatit Nr. 1, 2 und 3	8	17	6
Hämatit-Roheisen für Temperguß:			
Gefeilter (refined) Kuppelofenguß	10	10	—
Guß 1. Schmelzung, große Stücke aller Abmessungen	9	7	6
Gießerei- und Puddelroheisen:			
Cleveland Nr. 3, Gießerei	7	5	—
Cleveland, Puddel	7	5	—
Derbyshire, Leicestershire, Nottingham Nr. 3, Gießerei	7	2	6
Derbyshire, Leicestershire, Nottingham Nr. 4, Puddel	7	—	—
Lincolnshire, Gießerei	7	7	8
Lincolnshire, Puddel	7	7	8
Northamptonshire Nr. 3, Gießerei	7	—	—
Northamptonshire Nr. 4, Puddel	6	17	6
North Staffordshire, Gießerei	7	7	6
North Staffordshire Nr. 4, Puddel	7	5	—
South Staffordshire, Shropshire, Worcestershire, (Marke) Part Mine, Gießerei	7	12	6
South Staffordshire, Shropshire, Worcestershire, (Marke) Part Mine, Puddel	7	10	—
Schottland Nr. 3, Gießerei	8	4	—
Basisches Roheisen:			
Cleveland	7	10	—
Derbyshire, Leicestershire, Nottingham	7	7	8
Lincolnshire	7	7	8
Northamptonshire	7	7	8
North Staffordshire	7	7	8
South Staffordshire, Shropshire, Worcestershire	7	7	6

Die Liste gilt für alle üblichen Abweichungen in der Beschaffenheit, die vom Ministerium beim Inlands-handel zugelassen sind.

Die festen Grundpreise für Stahl und Stahlerzeugnisse sind folgende:

	£	sh	d
			f. d. ton
Schiffs-, Brücken- und Behälterbleche	16	10	—
Kesselbleche	17	10	—
Riffelbleche	18	—	—
Dünne Schiffs-, Brücken- und Behälterbleche	19	10	—
Winkel- und andere Formeln	10	2	6
Kleine Winkel-, T- und Flachisen	20	—	—
Träger	16	2	6
Rund-, Vier- und Sechskantisen	17	10	—
Kleine Rund-, Vier- und Sechskantisen	20	—	—

¹⁾ St. u. E. 1919, 2. Jan., S. 20/7.

²⁾ The Board of Trade Journal 1918, 12. Dez., S. 758/9.

¹⁾ Die wirtschaftliche Demobilmachung 1919, 6. Jan., S. 32.

ferner:	£	sh	d
	f. d. ton		
Schienen unter 6,9 kg f. d. m	20	10	—
„ von 6,9 kg bis 9,9 kg f. d. m ausschl.	20	—	—
„ von 9,9 kg bis 14,9 kg f. d. m „	19	10	—
„ von 14,9 kg bis 19,9 kg f. d. m „	19	—	—
„ von 19,9 kg bis 22,8 kg f. d. m „	18	10	—
„ von 22,8 kg bis 24,8 kg f. d. m „	16	10	—
„ von 24,8 kg bis 29,8 kg f. d. m „	15	12	6
„ von 29,8 kg f. d. m und darüber . . .	15	10	—
Knüppel wie in Liste B) unter a) angegeben	13	10	—
„ wie in Liste E) unter b) und c) an- gegeben	15	—	—
Besondere Erzeugnisse gemäß der für In- landverkäufe gültigen Liste	20	—	—

Die vorstehenden Preise gelten für Stahl, der von Stahl- oder Walzwerken geliefert wird. Für Sonderarten unterliegen die beiden Ausfuhrlisten denselben Abweichungen, die vom Ministerium für den Inlandshandel genehmigt worden sind.

Sowohl von Rohisen als auch von Stabeisen ist an das Außenhandelsministerium eine Abgabe zugunsten der Kriegshilfsgeldrechnung zu entrichten.

Stahlwerk Becker, Aktiengesellschaft zu Willich bei Crefeld — Bochumer Bergwerks-Aktien-Gesellschaft zu Bochum. — In der außerordentlichen Hauptversammlung der Bochumer Bergwerks-A.-G. vom 28. Dezember v. J. wurde die Uebertragung des gesamten Gesellschaftsvermögens an das Stahlwerk Becker zu den schon früher²⁾

¹⁾ Es darf, obwohl dies nicht unzweifelhaft festzustellen ist, angenommen werden, daß damit die Preisliste für Inlandlieferungen gemeint ist; vgl. St. u. E. 1919, 2. Jan., S. 26/7.

²⁾ St. u. E. 1918, 12. Dezember, S. 1170.

mitgeteilten Bedingungen beschlossen. Der Gewinnanteil der Bochumer Bergwerks-A.-G. verbleibt den alten Aktionbesitzern und wird vom Stahlwerk Becker mit 6 % gewährleistet. Etwaige Spitzen werden mit 130 % bar ausgezahlt. Das Stahlwerk Becker entnimmt die Aktien aus eigenen Beständen, die aus der letzten Kapitalerhöhung zur Verfügung stehen. Die Gesellschaft verpflichtet sich auf Grund dieser Bedingungen, alle ihr bis zum 1. Februar 1919 angebotenen Aktien zu erwerben. Sind bis zu diesem Zeitpunkt 90 % aller Aktien in ihrem Besitz, so kann von der Inanspruchnahme eines besonderen Verschmelzungsvertrages Abstand genommen werden. Im übrigen steht dem Stahlwerk Becker die Wahl frei zwischen zwei Verschmelzungsverträgen, von denen der eine die Liquidation ausschließt, während der zweite sie vorsieht.

Eisenwerk Nürnberg, A.-G., vorm. J. Tafel & Co., Nürnberg. — Nach dem Berichte des Vorstandes war während des Geschäftsjahres 1917/18 der Bedarf in den Erzeugnissen des Werkes, die fast ausschließlich den Zwecken der Landesverteidigung dienen, groß. Der regen Nachfrage konnte wegen Mangels an geschulten Arbeitskräften bei weitem nicht entsprochen werden. Die Gewinnrechnung zeigt bei 66 306,53 \mathcal{M} Vortrag und 784 797,99 \mathcal{M} Betriebsüberschuß auf der einen Seite einen Reinerlös von 752 654,52 \mathcal{M} , der wie folgt verwendet werden soll: 90 000 \mathcal{M} für sozia'le und sonstige Wohlfahrtszwecke, 70 000 \mathcal{M} als Rücklage, 300 000 \mathcal{M} für die Kriegsteuerrücklage, 200 000 \mathcal{M} (20 %) als Gewinnausteil und 92 654,52 \mathcal{M} zum Vortrag auf neue Rechnung.

Bücherschau.

Schüle, W., Dipl.-Ing., Prof.: Technische Thermodynamik. 3., erw. Aufl. der „Technischen Wärme-mechanik“. Berlin: Julius Springer. 8°.

Bd. 1. Die für den Maschinenbau wichtigsten Lehren nebst technischen Anwendungen. Mit 244 Textfig. u. 7 Taf. 1917. (XII, 553 S.) Geb. 16 \mathcal{M} .

Die vorliegende dritte Auflage des ersten Bandes des bekannten Schüleschen Werkes weist gegenüber der zweiten keine wesentliche Änderung auf. Die Ausführungen sind auf den heutigen Stand der Wissenschaft gebracht und gleichzeitig durch die folgenden Abschnitte ergänzt worden: Verbrennungstemperatur; Abgasverlust; Uberschallgeschwindigkeit bei einfachen Mündungen; Strahlablängung und Uberschallgeschwindigkeit bei einfachen, schief abgeschnittenen Mündungen; Graphische Düsenberechnung; Verdichtungsströmung mit Widerständen; Die Energieverhältnisse der Flugmaschine; Kälteerzeugung durch Wasserdampf. Im allgemeinen trifft das Urteil über die zweite Auflage¹⁾ noch zu. Zudem ist das Schülesche Werk seit seinem ersten Erscheinen im Jahre 1909 in den Fachkreisen derart bekannt, daß die Besprechung der vorliegenden dritten Auflage kurz gehalten werden kann.

Der neue Abschnitt über die Energieverhältnisse der Flugmaschine behandelt auf wenigen Seiten ein sehr umfangreiches Wissensgebiet und kann demgemäß nur einen ganz allgemeinen, nirgends ins Einzelne gehenden Ueberblick über dieses geben. Auch haben die Ausführungen mit Wärmetechnik wenig zu tun, so daß das ganze Kapitel ohne Schaden für das Buch hätte fehlen können, zumal da hier die Darstellung sich nicht auf den gegenwärtigen Stand dieses neuen Wissensgebietes bezieht. Zweckmäßiger wäre es gewesen, die Wärmeleitung behandelnden Ausführungen eingehender zu gestalten. Auf manche Frage aus diesem Gebiete gibt das Werk keine Antwort.

¹⁾ St. u. E. 1913, 15. Juni, S. 966.

Es ist bedauerlich, daß in der Bezeichnung der Einheiten sich trotz der Beschlüsse des A. E. F. (Ausschusses für Einheiten und Formelgrößen) in der maßgebenden Literatur keine Einheitlichkeit erzielen läßt. So bezeichnet Schüle die große Kalorie mit Cal, während hierfür vom A. E. F. kcal vorgeschlagen wird. Obwohl der Berichterstatte die Bezeichnung Cal, besonders im Hinblick auf die Benennung cal für die kleine Kalorie gegenüber der vom A. E. F. vorgeschlagenen, an und für sich vorziehen würde, hält er es doch für wünschenswert, zum Besten der Einheitlichkeit kleine Unzweckmäßigkeiten mit in den Kauf zu nehmen.

Diese kleinen Mängel ändern natürlich nichts am Gesamtwerte des Werkes. Wie in früheren Auflagen, wird auch die dritte Auflage sicherlich mit gleicher Freude in den Fachkreisen aufgenommen werden, ohne daß es hierfür noch einer besonderen Empfehlung bedürfte.

Erwähnt sei noch, daß eine Neuauflage des zweiten Bandes des Schüleschen Werkes, der 1914 in zweiter Auflage erschienen ist, vorläufig nicht in Betracht kommt. Es muß daher nunmehr die dritte Auflage des ersten Bandes neben der zweiten Auflage des zweiten Bandes benutzt werden, was indes bei der Unabhängigkeit der beiden Bände von einander nicht störend wirkt. R. Durrer.

Umsatzsteuergesetz vom 26. Juli 1918 mit den Ausführungsbestimmungen des Reiches und Preußens. Erl. von H. Weinbach, Regierungsrat, Vorstand des Kgl. Stempel- und Erbschaftssteueramtes in Frankfurt a. M., z. Zt. in Cassel. Berlin: Carl Heymanns Verlag 1919. (VIII, 412 S.) 8° (16°). Geb. 8 \mathcal{M} .

(Taschen-Gesetzsammlung. 88.)

Eine in das Gesetz einführende Einleitung fehlt. Dafür sind aber die Erläuterungen zu den einzelnen Bestimmungen sehr ausführlich und, da der Kommentar von einem in der Praxis des Steuerrechts Stehenden bearbeitet worden ist, besonders für die Lösung der in der Praxis auftretenden Zweifelsfragen außerordentlich brauchbar. Dr. W. Lohmann.

Vereins-Nachrichten.

Verein deutscher Eisenhüttenleute.

Heinrich Storek †.

Nach kurzem Krankenlager ist am 10. November 1918 Heinrich Storek, Chef und Besitzer der Stahlhütte, Eisen- und Weichisengießerei Ig. Storek in Brünn, Mähren, der türkischen Seuche unserer Zeit, der spanischen Grippe, erlegen. Die österreichische Eisenindustrie verliert in dem Dahingegangenen eine ihrer ausgezeichnetsten und erfolgreichsten Persönlichkeiten, der Verein Deutscher Eisenhüttenleute ein langjähriges, treues Mitglied.

Heinrich Storek war am 5. Juli 1862 in Brünn geboren. Hier hatte sein Vater Ignaz Storek kaum ein Jahr vorher die erste Eisengießerei am Orte gegründet. Die große Strenge, mit der er den aufgeweckten und glänzend veranlagten Knaben erzog, legte den Grund zu der ehrlichen Gerechtigkeit und dem sittlichen Ernste des späteren Mannes. Am ersten deutschen Staatsgymnasium in Brünn erwachte in dem tüchtigen Schüler schon frühzeitig eine ganz besondere Vorliebe für Physik und Chemie und regte ihn zu den verschiedensten praktischen Versuchen an, zu denen sich in der väterlichen Gießerei genug Gelegenheit bot. Für den Apothekerberuf bestimmt, arbeitete Heinrich Storek nach Beendigung seiner Gymnasialzeit während der vorgeschriebenen Dauer in einer Brünnener Apotheke und bezog dann die Universität in Wien, wo im Umgange mit gleichgesinnten jungen Freunden schon jene edlen Charaktertugenden sich entwickelten, die den Mann der späteren Jahre so auszeichneten. Nachdem er seine Universitätsstudien mit glänzendem Erfolge abgeschlossen hatte, oblag der junge Magister kurze Zeit in Wien und dann in Brünn seinem Berufe.

Bald aber wandte Heinrich Storek sein ganzes Sinnen dem väterlichen Unternehmen, der Eisengießerei, zu, arbeitete sich binnen kürzester Frist in das ihm von Jugend auf vertraute Gebiet ein und übernahm 1887 schließlich ganz die selbständige Leitung der Gießerei und damit eine schwere, sorgenvolle Arbeit. Nach dem im Jahre 1889 erfolgten Tode seines Vaters entschloß sich Heinrich Storek, die Erzeugung von Stahlguß aufzunehmen. Die ohnehin bestehenden Schwierigkeiten, denen sich bei dem Mangel ausreichender Erfahrungen solche rein technischer Natur gesellten, wußte der zähe Wille und die unerschütterliche Ausdauer Heinrich Storeks siegreich zu überwinden, und seine feste, mit den Aufgaben wachsende Tatkraft führte von Jahr zu Jahr steigende Erfolge herbei, die in vielfacher Anerkennung und unausgesetzt neu hinzutretenden Abnehmern der Erzeugnisse ihren Ausdruck fanden. 1898 wurde auch die Erzeugung von Temperguß aufgenommen, 1901 kamen



zu dem anfangs allein aufgestellten kleinen zwei neuen, größeren Martinöfen. Jede technische Vervollkommnung machte sich die weitblickende Voraussicht Heinrich Storeks rechtzeitig zu eigen. So schätzte er, selbst ein Mann von hervorragendem technischen Wissen und Können, auch den Wert wissenschaftlicher Betriebsführung und -überwachung richtig ein und errichtete daher im Jahre 1910 eine eigene chemische und physikalische Versuchsanstalt. Drei Jahre später vervollständigte er die Gießereien in weitgehendem Umfange durch den Bau einer großen Anarbeits- und Zusammenbauhalle.

Mit Kriegsausbruch 1914 stellte sich Heinrich Storek sofort in den Dienst des öffentlichen Wohles. Bald aber konnte sein Werk, das dem Kriegseistungsgesetz unterstellt und zu Heereslieferungen herangezogen wurde, des Leiters nicht mehr entbehren, zumal da auch Storeks vier Söhne anfangs zum Kriegsdienste eingeeignet waren. Die schwierige Umgestaltung des Betriebes auf die Kriegswirtschaft gelang der tatkräftigen Umsicht des Verblichenen in vollkommener Weise. Am meisten aber lag ihm in der schweren Kriegszeit die Fürsorge für seine Arbeiter und Angestellten am Herzen, wie er denn auch im Frieden für die ihm untergebenen Leute der mitfühlendste und beste Dienstherr war.

Zu Beginn des Jahres 1918 wurde Heinrich Storek durch Verleihung des Titels „Kaiserlicher Rat“ ausgezeichnet. Als Präsident des Mährischen Gewerbevereines, als Vizepäsident der Fachgruppe der Tempergießereien Oesterreichs, als langjähriges Mitglied des Vereines deutscher Eisenhüttenleute und anderer Körperschaften trat Heinrich Storek in vielfache Berührung mit den technischen Fachkreisen und genoß wegen seines ehrlichen Fleißes, seiner Tatkraft, seiner erfolgreichen Lebensarbeit und nicht zuletzt wegen seines angenehmen, liebenswürdigen Wesens überall größte Verehrung und Wertschätzung. So schien er an erster Stelle mit berufen zu sein, die Friedensarbeit der Eisenindustrie in den neu entstandenen Staatengebilden Oesterreichs aufzubauen zu helfen. Sein jäher Tod hat diese Hoffnung unbarmherzig vernichtet.

Hinweggerissen von der Seite seiner zweiten Gattin, die er nach zwölfjähriger Wittwenschaft erst vor zwei Jahren heimgeführt hatte, tief betrauert auch von seinen übrigen Angehörigen, seinen treuen Angestellten und Arbeitern, wird der teure Verblichene bei allen seinen Freunden und Bekannten aus der Eisenindustrie eines ehrenden Andenkens sicher sein. Dr. A. Lisner.

Für die Vereinsbücherei sind eingegangen:

(Die Einsender von Geschenken sind mit einem * bezeichnet.)

Goerens, Dr.-Ing. P., Prof., und Dr.-Ing. K[arl] Quaschbart*, Aachen: Eisen. (Mit 115 Abb.) Nicht im Handel. Berlin und Wien: Urban & Schwarzenberg 1916. (S. 324/484.) 4°.

Aus: Enzyklopädie der Technischen Chemie. Hrsg.: Prof. Dr. Fritz Ullmann in Charlottenburg. Bd. 4. Jahrbuch [des] Norddeutsche[n] Lloyd*, Bremen, 1917/18. Der Krieg und die Seeschiffahrt unter besonderer Berücksichtigung des Norddeutschen Lloyd. (T. 4.) (Mit zahlr. Abb. auf Beil. u. 1 Kartenskizze.)

Bremen 1918 — Berlin: Wolt-Reise-Verlag, G. m. b. H. (IV, 346 S.) 8°.

Quaschbart*, Dr.-Ing. Karl, Aachen: Die Entwicklung und der gegenwärtige Stand der Feuerungstechnik in der Glasindustrie. (Mit 27 Fig.) Coburg: Müller & Schmidt 1916. (12 S.) 4°.

Aus: Sprechsaal. Jg. 49, 1916.

Schiefer*, Joh., Dipl.-Ing., Oberlehrer an den Kgl. vereins. Maschinenschulen (zu Köln): Lehrgang der Härtelehre. Unter Mitw. von E. Grün, Fachlehrer. Mit 170 Textabb. Berlin: Julius Springer 1918. (VI, 176 S.) 8°.