Zeitschrift: Nachrichten aus der Eisen-Bibliothek der Georg-Fischer-Aktiengesellschaft

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: - (1959)

Heft: 16

Artikel: "Das Eisen in der Welt und bei uns" : Zusammenfassung des Vortrages von Prof. Dr. R. Durrer

Autor: Durrer, R.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378048

Nutzungsbedingungen

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

Conditions d'utilisation

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

Terms of use

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

Download PDF: 12.07.2025

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

Seite zu bearbeiten, von dieser Seite bearbeiten zu lassen, ein Instrument zur Verfügung zu stellen, mit dem die Geschichte des Eisens in der Kulturentwicklung erforscht werden könnte. Es entstand bei ihm die Idee dieser Eisen-Bibliothek. Ich habe in seiner Hinterlassenschaft Notizen gefunden, aus denen seine Ideen hervorgingen: «Die Bibliothek hat nicht nur technischen und technologischen Charakter, sie ist technik- und kulturgeschichtlich und mahnt uns, ehrfürchtig der Männer zu gedenken, die vor uns waren und das Eisen zu einem der wichtigsten Träger unserer Zivilisation zu entwickeln vermochten.» Diese Bibliothek war schon lange sein innerstes Anliegen, und noch aus einem andern Grunde wurde sein Wunschbild zu einem erstrebenswerten Ziel. Wie Sie alle wissen, wurden im letzten Weltkrieg in Deutschland und England sehr viele Bücher zerstört. Man spricht von 20 Millionen, und da dachte er sich: «Wenn hier auf neutralem Boden eine Eisen-Bibliothek gegründet würde, so würde diese gewissermassen ein Refugium für die Wissenschaft, für die Eisengeschichte, das auf absehbare Zeiten hinaus in der unübersichtlichen Zukunft, die Europa damals bevorstand, bewahrt werden könnte.» Dass die Firma Georg Fischer AG. für die Gründung einer solchen Eisen-Bibliothek prädestiniert war, war gegeben, stand doch am Anfang ihrer Firmengeschichte Johann Conrad Fischer, der anfangs des 19. Jahrhunderts zu unseren bedeutendsten Metallurgen gehörte. Die Eisen-Bibliothek wurde 1948 gegründet. Es wurde sofort mit der Sammlung der einschlägigen Literatur begonnen. Ernst Müller fand tüchtige Mitarbeiter und Berater, so dass der Bücherbestand rasch anwuchs. Die Idee lag nahe, sie hier unterzubringen, da man damit beschäftigt war, die Klosterräumlichkeiten des Klosters Paradies, das die Georg Fischer AG. 1918 erworben hatte, zu renovieren. Und die Gelegenheit wurde dazu benützt, diese Räume für die Eisen-Bibliothek einzurichten und auszubauen. Im Jahre 1952 wurde die Bibliothek dann eingeweiht. Damals waren schon 8000 Bände vorhanden. Ihr Bestand ist gegenwärtig auf 19000 angewachsen. 72% sind fachmännisch katalogisiert, nach Autoren und sachlichen Gesichtspunkten.

Aus der Beschäftigung mit dem Eisen und aus der Tendenz, die Ernst Müller hatte, die Bibliothek nicht in museumhaftem Zustande zu belassen, sondern sie möglichst nutzbringend auf dem Gebiete des Eisens zu gestalten, erwuchs dann auch die Idee dieser Tagung. Es war immer Ernst Müllers Freude, wenn von den technischen Wissenschaften, von der Geschichtswissenschaft in zunehmendem Masse von der Bibliothek Gebrauch gemacht wurde. In neuerer Zeit wurde die Bibliothek hauptsächlich benützt von den Bearbeitern von Firmengeschichten, dann auch von verschiedenen Tagungen, die sonst den Weg nicht hierher gefunden hätten. So besuchte 1952 der Geschichtsausschuss des Vereins deutscher Eisenhüttenleute unsere Bibliothek, wodurch neue Beziehungen geschaffen werden konnten.

Es ist tragisch, dass Ernst Müller vorzeitig abberufen wurde und diese Tagung nicht mehr erleben konnte. Ich darf ihn wieder zitieren: Diese Tagung sollte nach ihm «eine zwanglose, freundschaftliche Zusammenkunft von Männern sein, die irgendwie mit dem Eisen wirtschaftlich oder wissenschaftlich verbunden sind». Er sah auch weitere Tagungen vor, die nicht unbedingt im Kloster Paradies selbst abgehalten werden müssen.

Ich möchte nun Prof. Dr. R. Durrer in diesem Kreise ganz besonders begrüssen und ihm herzlich dafür danken, dass er sich bereit erklärt hat, zu uns zu sprechen.

«DAS EISEN IN DER WELT UND BEI UNS», ZUSAMMENFASSUNG DES VORTRAGES VON PROF. DR. R. DURRER

Die Bedeutung des Eisens für uns Menschen ergibt sich schon aus den Erzeugungszahlen. Gegenwärtig werden etwa eine Drittelmilliarde Tonnen Eisen — knapp neun Zehntel Stahl, stark ein Zehntel Gusseisen — gewonnen. Die Produktion von allen anderen Metallen liegt je unter fünf Millionen Tonnen jährlich, wobei das in dieser Reihe an erster Stelle stehende Mangan zu mehr als neun Zehnteln für die Eisenherstellung gebraucht wird. Ausser diesen beiden Metallen lie-

gen nur noch vier mit ihrer Jahresproduktion über je einer Million Tonnen: Aluminium und Kupfer mit je drei bis vier und Blei und Zink mit je zwei bis drei Millionen Tonnen.

Der Wert des jährlich erzeugten Eisens, auf Rohstahl und Roheisen bezogen, beträgt etwa 60 bis 70 Milliarden Schweizerfranken, der von Aluminium und Gold je etwa ein Zehntel hiervon. Nach weitgehender Verarbeitung, beispielsweise zu feinsten Uhrenteilchen, kostet Eisen ein Vielfaches von Gold.

Im Weltdurchschnitt wird das Eisen rund zu je der Hälfte aus Erz und aus Schrott gewonnen. Unter Einschluss der Verluste werden jährlich rund 200 Millionen Tonnen neues Eisen, d. h., Eisen aus Erz im Gegensatz zu Eisen aus Schrott, erzeugt. Diese ungeheuren Mengen gehen auf die jüngste Vergangenheit zurück, und sie werden nach menschlicher Voraussicht noch gewaltig zunehmen.

Birgt die Erde in den zugänglichen Teilen genügend Vorräte, um die Menschheit auf lange Sicht mit Eisen zu versorgen? Diese dünne Schale besteht zu rund der Hälfte aus Sauerstoff in Form von Oxyden, zu etwa einem Viertel aus Silizium, zu etwa 8% aus Aluminium und zu etwa 5% aus Eisen. Aluminium ist also das am häufigsten vorkommende Metall; aber auch das Eisen mit einem Zwanzigstel tritt in so ungeheurer Menge auf, dass ein Mangel nicht zu befürchten ist. Da jedoch heute nur eisenhaltige Mineralien mit mehr als 20% Fe, meist erheblich mehr, verhüttet werden, und diese «Eisenerze» im Rahmen der Menschheitsgeschichte verhältnismässig bald aufgebraucht sein werden, stehen für die weitere Zukunft nur eisenärmere Erze zur Verfügung, deren Verarbeitung eine Umgestaltung der Gewinnungsverfahren nötig macht. Eine weitere Ursache für diese Änderung ist der Umstand, dass auch die Kokskohle, auf der neben dem Erz heute praktisch die Eisengewinnung beruht, nur beschränkt vorhanden ist.

Wenn auch für die nächsten Generationen insgesamt von diesen beiden Rohstoffen noch genug zur Verfügung steht, werden sie doch schon örtlich knapp; so müssen sich beispielsweise die Vereinigten Staaten in immer grösserem Umfange im Ausland mit Eisenerz eindecken.

Nach menschlicher Voraussicht wird der Eisenbedarf der Menschheit — augenblicklich stark 100 kg je Kopf und Jahr — weiterhin steigen mit der Zunahme der Bevölkerung — gegenwärtig fast 50 Millionen Menschen jährlich — und der zivilisatorischen Entwicklung, vor allem der technisch zurückgebliebenen Völker. Diese bauen jedoch ihre Eisenindustrie selbst auch stark aus, so dass sie auf lange Sicht ihren steigenden Bedarf immer mehr selbst decken und teilweise auch zur Ausfuhr übergehen werden. Das in dieser Hinsicht interessanteste Beispiel dürfte China sein.

Die Gewinnung des Eisens basiert auf oxydischen Eisenerzen, die mit Kohlenstoff — meist in Form von Koks — verhüttet werden, d. h., die Eisen-sauerstoff-Verbindungen werden mit Kohlenstoff reduziert. Die für diesen Prozess erforderliche Wärme wird durch Verbrennen weiteren Kohlenstoffs erzeugt, so dass dieser eine chemische und eine thermische Aufgabe hat (Reduktions- und Heizkohlenstoff). Etwa 99% des gesamten Eisens werden auf diese Weise im Hochofen gewonnen, und so wird es wohl auch noch einige Zeit bleiben. An wenigen Orten ist es vorteilhafter, die Wärme mit elektrischer Energie hervorzubringen. Diese Arbeitsweise hat trotz mancher Vorteile erst einen ganz bescheidenen Anteil an der Gesamtverhüttung, weil in den eigentlichen Eisengebieten die «elektrische Kalorie» gegenüber der «Kohlekalorie» noch zu teuer ist. In dem Masse, wie es durch Vorbehandlung des Möllers gelingt, den Energieverbrauch zu mindern, wird das elektrische Verhütten grössere Bedeutung erlangen; vor allen Dingen wird dies dann zutreffen, wenn elektrische Energie unter günstigeren Bedingungen im Verhältnis zur Kohle zur Verfügung steht als heute, und diese Zeit wird kommen.

Der Hochofen und auch der Elektro-Verhüttungsofen liefern Roheisen. Da die Menschheit jedoch das Eisen vorwiegend in Form von Stahl verwendet, wird auch der grösste Teil des Roheisens in Stahl übergeführt. Dieses «Frischen» besteht in einer mehr oder weniger umfangreichen Beseitigung der Begleitelemente; sie werden herausgebrannt. Beim Verhütten wird der Sauerstoff durch Kohlenstoff entfernt, beim Frischen der Kohlenstoff (neben anderen Begleitelementen) durch Sauerstoff. Beim Verhütten wird dementsprechend mit Kohlenstoffüberschuss, beim Frischen mit Sauerstoffüberschuss gearbeitet.

Bei den «klassischen» Verfahren, dem Verhütten im Hochofen, dem Frischen im Konverter und im Herdofen, wird der Sauerstoff vorwiegend in Form von Luft verwendet, die uns in praktisch unbeschränkter Menge zur Verfügung steht. Die Luft als Frischmittel hat aber grundsätzliche Nachteile. Der fast 80% betragende Ballast ver-

dünnt nicht nur den Sauerstoff; er wird auf hohe Temperaturen erhitzt und entführt so dem Ofen gewaltige Wärmemengen. Aus diesem Grunde kann beispielsweise lediglich ein kleiner Teil des Roheisens im Konverter gefrischt werden und beträgt deshalb der Anteil des Siemens-Martin-Ofens an der Weltstahlerzeugung rund 80%, des Ofens, dem Shakespeare, wäre er ihm schon bekannt gewesen, den Namen «Viel Lärm um Nichts» gegeben hätte.

Solange keine besseren Verfahren bestanden, kamen nur diese klassischen in Betracht, und sie wurden denn auch technisch vervollkommnet. In unserer Zeit bahnt sich jedoch eine Wandlung an, die den Ballast auszuschalten bestrebt ist. Hierfür bestehen zwei Wege: Die Verwendung von hochhaltigem Sauerstoff und die von elektrischer Energie. Beim Verhütten steckt diese Evolution noch in den Anfängen, beim Frischen hat sie sich bereits industriell durchgesetzt.

Wird zum Frischen gasförmiger Sauerstoff verwendet, so genügt die durch die Oxydation der Begleitelemente des Roheisens erzeugte Wärme zur Durchführung des Prozesses; wird mit gebundenem Sauerstoff (Erzsauerstoff) gefrischt, so ist zusätzliche Wärme erforderlich, die aber nicht mit Brennstoff und Luft, sondern mit elektrischer Energie hervorgebracht wird. Das Verblasen mit Sauerstoff wird bereits an zahlreichen Stellen der Welt ausgenützt; das Frischen mit Erzsauerstoff im Elektroofen, zwar auch betriebsreif, steckt im Hinblick auf seine industrielle Anwendung noch in den Anfängen.

Das Frischen im Elektroofen, wobei sozusagen die Sauerstoffabrik in den Stahlofen verlegt worden ist, zeigt noch eine weitere Entwicklungsmöglichkeit. Das Eisen des Frischerzes wird während des Prozesses in Freiheit gesetzt und vom Stahlbad aufgenommen. Diese Arbeitsweise ist die einzige sogen. direkte Stahlgewinnung, bei der in einer Arbeitsphase das Erz des Eisens in gebrauchsfähigen Stahl übergeführt wird. Eingehende Versuche haben gezeigt, dass es möglich ist, mehr Frischerz zu setzen als zur Entfernung der Begleitelemente des Roheisens erforderlich ist, nur muss natürlich eine entsprechende Menge Kohlenstoff zur Reduktion hinzugefügt werden. Die Arbeiten sind bis zu einem Zubrand von etwa einem Drittel betrieblich erfolgreich durchgeführt worden, wobei vorteilhaft sowohl Erz als auch Kohle feinkörnig verwendet werden. Dieses Verhütten im Elektrostahlofen bietet bemerkenswerte Möglichkeiten zur unmittelbaren Verwertung kleinstückiger Rohstoffe.

Eine weitere Möglichkeit der Eisengewinnung wird in den letzten Jahren vielerorts behandelt, die direkte Stahlgewinnung. Soweit sie sich auf die Herstellung besonderer Güten bezieht, ist ihr Wert — zumindest für besondere Gebiete — bereits erwiesen. Ihre Bedeutung für die Massenproduktion ist — abgesehen vom Roheisenerz-Verfahren, besonders im Elektroofen — dagegen noch nicht abgeklärt. Dabei handelt es sich im wesentlichen um Gasreduktionsverfahren, d. h., um die Herstellung von Eisenschwamm. Der niedrigeren Arbeitstemperatur entsprechend verlaufen die Prozesse viel langsamer als bei der Erzeugung flüssigen Eisens; hinzu kommen die Schwierigkeiten bei der Trennung von Metall und Gangart und beim Einschmelzen des Schwammes.

In unserem Lande ist die Eisengewinnung wirtschaftlich nicht leicht. Gegenwärtig wird der Stahl praktisch ausschliesslich aus Schrott gewonnen. Der Schrottanfall ist jedoch im Verhältnis zur Kapazität zu klein, abgesehen von seinen in mancher Hinsicht ungünstigen Eigenschaften. Eine gewisse eigene Eisenversorgung ist für jedes selbständige Land erforderlich — und diese Notwendigkeit hat sich bei uns besonders in Notzeiten deutlich erwiesen. Unsere Eisenerzeugung ist mit rund einem Fünftel des Bedarfs eher zu niedrig; wir können sie auf lange Sicht nur aufrechterhalten und gegebenenfalls erhöhen, wenn wir «neues Eisen» produzieren, d. h., wenn wir verhütten. All diese Schwierigkeiten, auch die eventuell von einem europäischen Zusammenschluss noch weiter zu erwartenden, können nur überwunden werden, wenn wir die für die Gegebenheiten unseres Landes zweckmässigsten Methoden ausfindig machen, wenn wir uns nicht nur die neuzeitlichste metallurgische Erkenntnis zunutze machen, sondern womöglich ihr sogar vorauseilen.