

31. Technikgeschichtliche Tagung der Eisenbibliothek in Schaffhausen

Bearbeitung von Metallen: Auf dem Weg zum Endprodukt

Die Eisenbibliothek im schweizerischen Schaffhausen stellt einmal im Jahr die Technikhistorie in den Mittelpunkt und veranstaltet ihre Technikgeschichtlichen Tagungen im idyllisch am Rhein gelegenen Klostergut Paradics. Im Jahr 2008 war die Bearbeitung von Metallen das Thema der Tagung.

Antek Schwarz

Im Klostergut Paradics treffen sich auf Einladung der Georg Fischer AG jedes Jahr internationale Fachleute aus Forschung, Lehre und Industrie. Im Jahr 2008 nutzten rd. 60 Gäste und Referenten aus den verschiedensten Disziplinen die Tagung zum Meinungsaustausch und zur Begegnung.

Die 31. Technikgeschichtliche Tagung hatte die Bearbeitung von Metallen zum Thema und konzentrierte sich auf die Zeit ab der beginnenden Industrialisierung bis zu den Entwicklungen von heute. Dr. Thomas Kreft, Kurator der stadtgeschichtlichen Sammlung Crous in Aachen, stellte in seinem Einführungsvortrag die Bearbeitung von Eisen im Mittelalter und in der frühen Neuzeit anhand einiger Beispiele vor. Dabei spielte die Herstellung und Verwendung von Draht eine Rolle, aber auch die Entwicklung der Drehbank und des Gewindes. Kreft erläuterte dies anhand einiger Quellen und beschrieb weiterhin die Nutzung der Wasserenergie in der Iserlohner Drahterzeugung, wodurch Städte wie Köln Produktionszweige verloren, weil sie nicht über hinreichende Fließgewässer für wassergetriebene Gewerbeanlagen verfügten. Die Quellen gaben Anlass zu lebhaften Diskussionen, inwieweit bildliche historische Darstellungen die technische

Wirklichkeit darstellten und wie sie aus historischer Sicht genutzt werden können.

Anschließend stellte Dr. Volker Benad-Wagenhoff vom Technikmuseum Mannheim die „Teilefertigung und Montage in der Metall verarbeitenden Industrie zwischen 1800 und 1970“ dar. Die von Großbritannien ausgehende Industrielle Revolution potenzierte die Bedeutung der technischen Eisenlegierungen und rückte die Metall verarbeitenden Industrien ins Zentrum der gesellschaftlichen Produktion. Als Schlüsselbranche, die die Maschinennachfrage neu entstehender Industriezweige bewältigte, entstand um 1800 der industrielle Maschinenbau. Weil er die komplexesten Produkte liefert, konzentrieren sich hier bis heute alle Probleme und Lösungen der Teilefertigung und der Montage. Ausgehend von der vorindustriellen Handarbeit, skizzierte Benad-Wagenhoff die Veränderungen des Teilecharakters, der Bearbeitungsverfahren und der Messmethoden bis zu den in den 1960/70er-Jahren aufkommenden CNC-Maschinen.

Ben Russel vom Science Museum in London beschrieb in seinem Vortrag die Entwicklung der englischen Werkzeugmaschinenindustrie von 1780 bis 1840. In dieser Zeit revolutionierte sich die Maschinennutzung in



Die Eisenbibliothek in Schaffhausen war Tagungsort der Technikgeschichtlichen Tagung

England. Russel stellte die Bedeutung einiger Pioniere der Werkzeugmaschinenentwicklung wie z.B. Henry Maudslay heraus, der die Entwicklung vom Maschinendrehwerkzeug zur Maschinenbewegung vorantrieb, oder John Wilkinson, der die Dampfmaschine für die Maschinenarbeit zugänglich machte, und verwies auf die große Bedeutung des Großraums London mit seinem Potenzial an Arbeitern für die neuen Fabriken.

Dann stellte Dr. Ludwig Oechslin, Direktor Musée International d'Horlogerie, La Chaux-de-Fonds, „Präzision trotz Handarbeit“ bei der Metallbearbeitung im Uhrmacherhandwerk vor. Uhren und deren Teile werden im Wesentlichen aus Eisenmetallen und Messing hergestellt. Bis ins 19. Jahrhundert geschah dies von

Ferrum – Nachrichten aus der Eisenbibliothek

Für Nachhaltigkeit der Technikgeschichtlichen Tagungen sorgt die Jahrespublikation der Eisenbibliothek: Sämtliche Redebeiträge werden in der Zeitschrift Ferrum veröffentlicht und können kostenlos über die Eisenbibliothek bestellt werden. Eine Übersicht der bislang erschienenen und noch lieferbaren Hefte kann unter www.eisenbibliothek.ch aufgerufen werden.

Hand mit Hilfe von Säge, Feile, Handdrehbank und Stichel. In Taschenuhren war eine Präzision im Bereich von hundertstel mm gefordert. Um mit den genannten primitiven Hilfsmitteln diese Präzision zu erreichen und um die Teile funktionstüchtig zu machen, waren verschiedene Voraussetzungen zu erfüllen: Zum einen musste man handwerklich geübt sein und zum anderen ein Gefühl für mechanische Abläufe entwickelt haben. Für eine feine und präzise Arbeit war neben einem detaillierten Plan und gutem Material die körperliche Einstimmung ausschlaggebend. Der Begriff „Intelligenz der Hand“ bringt die nötigen Fähigkeiten der Uhrmacher zum Ausdruck. Nach der Rohherstellung eines

Teiles nach Plan erfolgte dessen Einpassung in den Zusammenhang der ganzen Mechanik und dessen Abstimmung mit den anderen Teilen. Hier war Feingefühl für das Material und das Werkzeug erforderlich. Im Gegensatz zur allgemeinen Mechanisierung werde bis heute die höchste Präzision im Uhrenhandwerk durch die Handarbeit und die „Intelligenz der Hand“ erreicht.

Dr. Hubert Weitensfelder vom Technischen Museum in Wien beschrieb den „Werkzeugmaschinenbau in der Habsburgermonarchie im 19. Jahrhundert“. Dabei wurde die sehr ungleiche Verteilung des Industrialisierungsprozesses in Österreich deutlich. Erst ab 1819 erzeugte der Schweizer Samuel Bollinger erstmals in größerem Maße Werkzeugmaschinen zur Metallbearbeitung in Wien. Auch am Polytechnischen Institut in Wien entstand ein „Kompetenz-Zentrum mechanischen Wissens“; so gründeten Georg Altmütter und später sein Schüler Karl Karmarsch didaktische Sammlungen von Werkzeugen und Mechanismen, die zu den größten ihrer Zeit zählten. Ab den späten 1830er-Jahren bauten darüber hinaus Eisenbahnwerkstätten Werkzeugmaschinen, wobei britische Technik und Ingenieure eine wichtige Rolle spielten. In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wird der eher geringe Stellenwert der Produktion von Werkzeugmaschinen aus Berichten über einschlägige regionale und internationale Ausstellungen deutlich. Allerdings wurde durch den Waldreichtum der Habsburgermonarchie den Werkzeugen

und Maschinen zur Holzbearbeitung ein vergleichsweise größerer Stellenwert beigemessen.

Die Entwicklung im deutschen Werkzeugmaschinenbau in der Zwischenkriegszeit wurde von Dr. Markus Haas als langsamer, zäher Prozess der Rationalisierung beschrieben. Neue Werkstoffe erforderten neue Maschinen zu ihrer Bearbeitung. Die Gestaltung der Werkzeuge musste sich ändern. Die Entwicklung des elektrischen Einzelantriebs, die Integration des Motors in die Maschine z. B. zog sich aber über Jahrzehnte hin, denn die effiziente Anwendung brauchte Zeit. In der Zwischenkriegszeit wurde jedenfalls nicht intensiver „rationalisiert“ als davor oder danach.

Dr. Claudia Ernst, Leiterin Entwicklung der Deutschen Edelstahlwerke GmbH, zeigte die Geschichte des Werkzeugstahls aus Sicht der Firmengeschichte der Deutschen Edelstahlwerke und allgemein zugänglicher historischer Quellen in den letzten 150 Jahren auf. Von der Erfindung des Tiegelstahlverfahrens und der Entdeckung der Rolle des Kohlenstoffes als härtesteigerndes Legierungselement reichte die Entwicklung über wesentliche Entwicklungsarbeiten zur Rolle der Legierungselemente bis zu den heutigen Kalt-, Schnell- und Warmarbeitsstählen. Mit den Kunststoffformenstählen ab Mitte des 20. Jahrhunderts rückten neben den mechanischen Werkstoffeigenschaften erstmals Gebrauchseigenschaften in das Anforderungsprofil des Stahls. Heutzutage führen Neuerungen im Prozess der Stahlherstellung wie die Calciumbehandlung oder



Die grundlegenden Werke der europäischen Eisenliteratur sind im Klostergut Paradies zu finden

Die Eisenbibliothek

Die Stiftung Eisenbibliothek ist eine Spezialbibliothek und seit ihrer Gründung 1948 eine internationale Begegnungsstätte zur technikgeschichtlichen Forschung. Im Kreis der wissenschaftlichen und technischen Bibliotheken nimmt die Sammlung weltweit eine herausragende Stellung ein. Die grundlegenden Werke der europäischen Eisenliteratur sind im Klostersgut Paradies zu finden und das Einzugsgebiet ist buchstäblich grenzenlos: Aktuelle und historische Literatur zum Werkstoff Eisen und den damit verbundenen Wissensgebieten aus vielen Ländern und in zahlreichen Sprachen wird vorgehalten.

Die Eisenbibliothek steht Wissenschaftlern, Studenten und interessierten Privatpersonen unentgeltlich zur Verfügung.

Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG,
Schaffhausen

Klostersgut Paradies

CH-8252 Schlatt TG

Tel.: +41(0)52 / 6 31 27 43

eisenbibliothek@georgfischer.com

www.eisenbibliothek.ch

das Elektroschlackeumschmelzverfahren zu einer kontinuierlichen Verbesserung der Qualität. Gleichzeitig werde die Simulationstechnik immer wichtiger und Laborarbeit dementsprechend abnehmen.

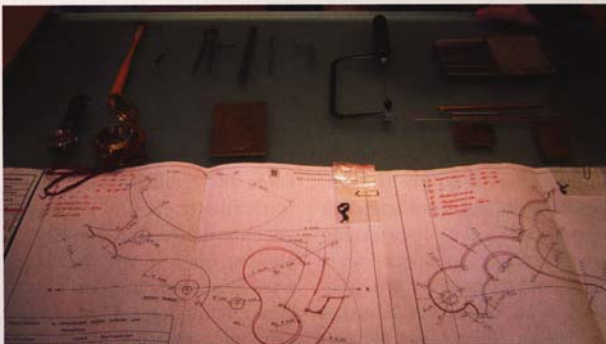
Prof. Günther Spur zeigte in seinem Vortrag „Die Berliner Produktionstechnik von Schlesinger bis heute“ die Geschichte der Fertigungstechnik auf, die er in drei Phasen einteilte: technologischer Aktionismus von 1800 bis 1875, technologischer Rationalismus von 1875 bis 1950 und Automatisierung von 1950 bis heute. Am Beispiel Georg Schlesingers und der TH Charlottenburg in Berlin beschrieb er, wie die Lehre und Forschung an den Hochschulen entstanden ist und welche Ziele sie hatte. 1904 wurde Schlesinger als ordentlicher Professor

auf den neu geschaffenen Lehrstuhl für Werkzeugmaschinen und Fabrikbetriebe an die Königlich Technische Hochschule Charlottenburg berufen, wo er sich in den Bereichen Rationalisierung und Normung besondere Verdienste erwarb. Er gründete das Institut für Psychotechnik, um durch die Einbeziehung von psychologischen Faktoren in Arbeitsprozesse die Arbeit für den Menschen verträglich zu gestalten, und schuf die Basis für die biomedizinische Technik an der Technischen Hochschule Charlottenburg. Außerdem stellte Prof. Spur die Entwicklung der digitalen Fabrik dar, die mit der numerischen Steuerung mit Lochkarten ab etwa 1960 begann und über die Entwicklung der grafischen Datenverarbeitung bis zur programmierten Fabrik

führte, und machte auf die Auswirkungen dieser Wissensumsetzung wie z. B. aus seiner Sicht unausweichlich steigende Arbeitslosigkeit aufmerksam.

Ralf Löttgen von der Georg Fischer Agie Charmilles berichtete über „Technologien für die Metallbearbeitung im Werkzeug- und Formenbau“. In den vergangenen zehn Jahren habe sich in diesem Bereich ein durch die Globalisierung entstandener drastischer Wandel vollzogen. Zum einen wurden viele lohnintensive Arbeitsplätze nach Osteuropa und Asien verlagert. Zum anderen hielten neue Technologien Einzug, die die Unternehmen zu einer generellen Restrukturierung ihrer Produktionsprozesse sowie zu überlebensnotwendigen Investitionen zwangen. Bezogen auf den betrachteten Industriezweig sowie die dort relevanten Fertigungsverfahren Funkenerosion und Fräsen seien die Innovationsfähigkeit sowie die Fähigkeit, die sich aus den Innovationen ergebenden Potenziale gezielt auszuschöpfen, für Hersteller und Anwender entsprechender Maschinen gleichermaßen relevant.

Dr. Susanne von den Bosch, Leiterin der Schnelllaboratorien der ThyssenKrupp Steel AG, beschrieb im letzten Beitrag „Fräsen oder Schleifen – eine oberflächliche Entscheidung“



Die „Intelligenz der Hand“ steht bei der Metallbearbeitung im Uhrmacherhandwerk im Mittelpunkt. Einige Werkzeuge, Zeichnungen und Exponate wurden gezeigt

die Materialbeeinflussung von Fräsen und Schleifen auf die Probenahme bzw. Analysenergebnisse bei Eisen und Stahl und zeigte anschaulich die Arbeit des hoch professionell arbeitenden Schnelllabors von ThyssenKrupp Steel. Auf der Suche nach einer Präparationsmethode, die sowohl Kontamination ausschließt als auch eine gleichbleibende Rauigkeit erzeugt, kam man schließlich zur Präparation durch Fräsen.

Am Abend des ersten Tages wurde bei einer Exkursion die Schöttli AG in Diessenhofen besucht, die Heißkanalsysteme, Spritzgießwerkzeuge und Werkzeuge für die Kunststoffbearbeitung herstellt. Zum Abschluss der Tagung brachte der Klangkünstler Christof Schläger in der



Die selbstgebauten Metallinstrumente des Klangkünstlers Christof Schläger wirkten in der barocken Kapelle des Klostersgutes besonders interessant

barocken Kapelle des Klostersgutes auf selbstgebauten Metallinstrumenten eigene Kompositionen zu Gehör. Die Töne in den metallenen Klangkörpern wurden elektronisch oder magnetisch er-

zeugt und ließen ein Spektrum von Kuhglockengeläut bis zur Maschinenarbeit assoziieren, was wiederum in spannendem Kontrast zur barocken Kapelle stand.