Zeitschrift: Ferrum : Nachrichten aus der Eisenbibliothek, Stiftung der Georg Fischer AG

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 81 (2009)

Artikel: Schlusskommentar

Autor: Zweckbronner, Gerhard

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378463

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

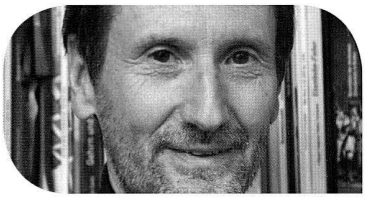
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 10.12.2025

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



Schlusskommentar

Dr.-Ing. Gerhard Zweckbronner
Studium des Maschinenbaus, Promotion zum Dr.-Ing., Wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl für Geschichte der Naturwissenschaften und Technik der Universität Stuttgart, Habilitation im Fach Technikgeschichte, seit 1985 Konservator am Landesmuseum für Technik und Arbeit in Mannheim; Arbeitsschwerpunkte: Technikgeschichte der Neuzeit, insbesondere Geschichte der Industrialisierung, des technischen Bildungswesens und der Ingenieurwissenschaften, methodologische Überlegungen zum Umgang mit Sachquellen in der technikhistorischen Forschung, in der Museumsarbeit und in der Industriearchäologie.

Wir haben einen Riesenbogen geschlagen vom Spätmittelalter bis heute – von den Drahtzögern des 15. Jahrhunderts bis zur modernen digitalen Fabrik und zu Fertigungsverfahren, die kaum noch als Fortentwicklung klassischer Bearbeitungsmethoden zu begreifen sind, sondern die schon vor der materiellen Umsetzung die Gestaltgebung am Rechner simulieren und optimieren oder die Stoff und Form auf völlig neuartige Weise zusammenführen wie zum Beispiel das rapid prototyping.

Wir haben auf diesem Weg durch die Jahrhunderte viele gute alte Bekannte getroffen, als hätten wir im Who is Who zur Geschichte der Fertigungstechnik geblättert. Einige seien noch mal kurz genannt: die Handwerker der spätmittelalterlichen Zwölfbrüder-Stiftung, die Renaissance-Ingenieure Leonardo und Biringucchio, die Pioniere der industriellen Fertigung Wilkinson, Maudsley, Whitworth und Nasmyth, die Technologen und Produktionswissenschaftler des 19. und 20. Jahrhunderts Altmütter, Karmarsch, Schlesinger und schliesslich der Referent unserer Tagung Günter Spur, langjähriger Akteur auf diesem Fachgebiet und damit Zeitzeuge der Entwicklung bis in die Gegenwart.

Zudem war viel von Maschinentypen, Konstruktions- und Schneidwerkstoffen sowie von Konstruktions-, Planungs- und Fertigungsverfahren die Rede. Auch mit Fragen der Quellenüberlieferung und der Interpretation von Abbildungen und materiellen Überresten haben wir uns befasst bis hin zu Methoden der Rekonstruktion von Herstellungsverfahren und ihrer experimentellen Überprüfung, etwa am Beispiel der Drahtzieherei.

Zwei Stränge haben sich dabei durch die Vorträge und Diskussionen gezogen: die technisch-konstruktive Entwicklung von Maschinen und Verfahren und die Entwicklung der Arbeitsplanung und -organisation. Zentrale Begriffe waren, je näher wir der Gegenwart kamen: Typisierung, Normung, Massenfertigung, Austauschbau, Fliessfertigung, Rationalisierung, Psychotechnik, Normierung der lebendigen Arbeit, Technologischer Humanismus, wobei man mit letzterem Begriff ein weites Diskussionsfeld eröffnen würde, wollte man versuchen, der Bedeutungsschwere des Wortes «Humanismus» gerecht zu werden. Der Begriff erinnert auch an die Bestrebungen zur Humanisierung der Arbeit in den 1970er Jahren.

Ein zentrales Thema ist hiermit angesprochen, und es sei an dieser Stelle noch ein wenig vertieft: Fertigungstechnik ist immer ein Zusammenspiel von Mensch, Werkzeug und Maschine. Welches dieser Elemente im Laufe der Geschichte einen wie grossen Anteil bekommt, insbesondere welche Qualitäten und Qualifikationen des Menschen erforderlich sind oder aber in den Hintergrund gedrängt werden: Das sind die spannenden Fragen gerade in einer Zeit, in der die gesamte Fabrikarbeitswelt von hochtechnisierten und global verknüpften Gesellschaften im Umbruch ist.

Am Beispiel der Entwicklung der Passarbeit in der metallverarbeitenden Industrie wurde der Weg deutlich von der Arbeit mit Gefühl über die Maschinisierung der Passarbeit bis hin zur Arbeit an Maschinen mit integriertem Messsystem. Qualifikationen und Aufgaben des Menschen wurden hier Schritt für Schritt in die Maschine verlagert, um das Ziel der

Passarbeit – die Formpräzision – immer zuverlässiger, schneller und einfacher zu erreichen.

Dass es von dieser allgemeinen Tendenz in der Fertigungstechnik auch Ausnahmen, um nicht zu sagen Nischen gibt, zeigte das Beispiel aus der Metallbearbeitung im Uhrmacherhandwerk. Inmitten des globalisierten Kampfes um Marktanteile, Taktzeiten und Schnittgeschwindigkeiten fallen hier Begriffe wie Konzentration, Kontemplation, Meditation, geistige Vorbereitung, körperliche Einstimmung, Intelligenz der Hand; Werkzeuge dienen als Körpererweiterung. Die Rede ist hier sowohl vom klassischen Uhrmacherhandwerk als auch von der gegenwärtigen Herstellung komplexer feinmechanischer Wunderwerke der Zeitmesskunst. Ziel der Metallbearbeitung ist dabei die Funktionspräzision: das saubere Ineinandergreifen einer Vielzahl feinstbearbeiteter Teile.

Verweilen wir kurz bei der Unterscheidung zwischen Formpräzision in oben genannter Passarbeit und Funktionspräzision im Uhrenbau. Grundsätzliche Unterschiede scheinen mir hier nicht vorzuliegen, höchstens graduelle Übergänge. Denn auch die Formpräzision der Passarbeit zielt letztlich auf eine Funktion – auf die technische Funktion aller Varianten von Passungen: von der Presspassung, die Drehmomente übertragen kann, bis zur leicht beweglichen Spielpassung. So gesehen, wäre das Ziel letztlich immer die Funktion. Aber bei Bearbeitungsverfahren, die im Rahmen zulässiger Toleranzen genau und reproduzierbar sind, kann man sich auf die Form konzentrieren; das Passungssystem stellt dann die Funktion sicher.

Beide Beispiele, die Passarbeit und das Uhrmacherhandwerk, zeigen sehr anschaulich die Verschiebungen im breiten Spektrum der Beziehung von Mensch, Werkzeug und Maschine. Wohin wandert die Intelligenz der Hand? Wohin die Fähigkeit, den Fertigungsprozess auch sinnlich, durch Sehen, Hören und Riechen, wahrzunehmen? Die Arbeit mit der Kraft und der Geschicklichkeit des ganzen Körpers, wie zum Beispiel an der Drechselbank mit Fussantrieb und handgeführtem Meissel, gehört schon längst der Vergangenheit an.

Werden diese Qualifikationen und dieses Erfahrungswissen bei den modernen Konstruktions-, Planungs- und Fertigungsverfahren überhaupt noch gebraucht? Wandern sie in die Software der sogenannten Informationsmaschinen, die mechanische, elektrische, elektronische und informationstechnische Komponenten zu mechatronischen Systemen vereinen? Werden diese Systeme die sensorische und motorische Intelligenz der Hand, die Fähigkeit der sinnlichen Wahrnehmung nachahmen und ersetzen können? Die Berufsbilder in Forschung, Entwicklung und Produktion sind jedenfalls kräftig in Bewegung geraten und fordern zu Interdisziplinarität und Multiqualifikation heraus.