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

Herausgeber: Eisenbibliothek

Band: 51 (1980)

Artikel: Zur Geschichte der Werkstoffprüfung

Autor: Krankenhagen, Gernot

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-378114

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: 16.07.2025

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

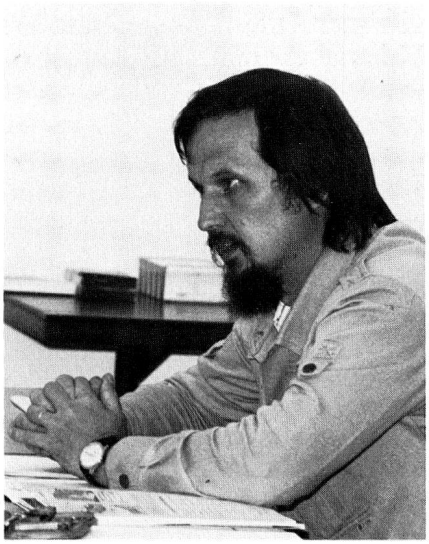
Als spezifisch technisch-historisches Erfolgserlebnis darf die Einsicht im Studententeam gewertet werden, den Leistungen unserer Vorfahren, im Vergleich zu Möglichkeiten und Mitteln, die damals zur Verfügung standen, grösste Hochachtung zu zollen. Dabei wurde erkannt, dass die geschichtliche Seite der Technik nicht allein in einer Abfolge von Ideen und Problemlösungen besteht, sondern ebensosehr im Werk und Wirken prägender Persönlichkeiten.

Gerade darin liegt aber ein fruchtbarer Ansatz, auf dem weitere Aufklärungsarbeit aufbauen kann, um Technik als ein gewachsenes Kulturgut breiten Kreisen wieder begreifbar zu machen. ■

Zur Geschichte der Werkstoffprüfung

Referat von Dipl.-Ing. Gernot Krankenhagen

Im folgenden möchte ich zuerst kurz einige Anmerkungen allgemeiner Art zum Thema «Technikgeschichte in der Ingenieurausbildung» machen, dann am Thema Werkstoffprüfung zu zeigen versuchen, was ich mit den allgemeinen Thesen meine, und zum Schluss ein paar Bemerkungen zur Arbeit im Deutschen Museum München auf diesem Gebiet anschliessen.



Dipl.-Ing. Gernot Krankenhagen, Deutsches Museum (Maschinenbau/Werkstoffprüfung), München.

1. Technikgeschichte in der Ingenieurausbildung

Technikgeschichte ist bisher nicht oder nur unzureichend in den Lehrplänen der Ingenieurschulen und technischen Hochschulen enthalten. Will sie Eingang finden, muss sie zweierlei erfüllen:

- Sie muss ihre Daseinsberechtigung begründen – eine weitgehend inhaltliche Aufgabe;
- sie muss so anschaulich dargeboten werden, dass sie fesselt *und* zum Weiterdenken anregt – eine weitgehend methodische Aufgabe.

Die Daseinsberechtigung der Technikgeschichte lässt sich auf den ersten Blick nicht aus den vorhandenen Lernzielen begründen. Betrachtet man allerdings allgemeine Ziele genauer, sieht die Sache schon anders aus: «Hochschulausbildung ist wissenschaftliche Berufsausbildung. Damit ist es Aufgabe der Studienreform, die Studierenden besser auf ihre künftige berufliche und gesellschaftliche Praxis als Arbeitnehmer vorzubereiten, damit sie sowohl fachlich kompetent wie auch sozial verantwortlich handeln ... Die Berufsausbildung an Hochschulen orientiert sich an Tätigkeitsfeldern ...»[1]

Wie macht man Ingenieure sowohl fachlich kompetent als auch sozial verantwortlich? Wie stellt man den Zusammenhang bei den sogenannten Tätigkeitsfeldern her? Insbesondere auch: wie integriert man Naturwissenschaften auf der einen Seite, technische Grundlageninformationen auf der anderen?

[1] *Kuhlmann, R.: Elemente eines wechselseitigen Theorie-Praxis-Bezuges in der Reform der Hochschulausbildung. In: Gewerkschaftliche Bildungspolitik, August 1979.*

Hier scheint mir Technikgeschichte wesentliche Möglichkeiten zu eröffnen:

- Sie beschreibt nicht nur Maschinen und Verfahren, sondern auch ihre Entstehung, die Bedingungen dieser Entstehung, ihre Auswirkungen auf Arbeitsplätze, wirtschaftlichen und politischen Nutzen usw. Indem sie aber die Maschinenentwicklung nicht vernachlässigt, macht sie fachlich kompetent und erzieht zu sozialer Verantwortung.
- Die einzelnen Berufsbilder sind heute eng fachbegrenzt. Technikgeschichtliche Betrachtung zwingt – meint sie nicht blosse «Schrauben- und Ösenkunde» – zu übergreifender Betrachtung.
- Bei dem Vortrag von Herrn Lang über die Restaurierung einer Dampfmaschine wurde deutlich, dass alle vorgesehenen Lernziele bei dieser Arbeit mindestens ebenso gut wenn nicht besser erreicht wurden als bei anderen Arbeiten. Das war sicher nicht vorauszusehen, bedeutet aber: Die Erarbeitung technikgeschichtlicher Problemstellungen scheint sehr viel mehr zu bewirken, als wir mit unserem bisherigen Wissen voraussehen können. Das ist aber doch mindestens ermutigend.

2. Das Beispiel Werkstoffprüfung

Im folgenden können nur einige grundsätzliche Hinweise gegeben werden. Der interessierte Leser sei auf das Buch «Wege der Werkstoffprüfung»[2] hingewiesen.

[2] *Krankenhagen, G. und Laube, H.: Wege der Werkstoffprüfung. München 1979.*

Vier Schwerpunkte seien herausgegriffen:

2.1 Von den Anfängen zur systematischen Werkstoffprüfung

Verfolgt man Werkstoffprüfung bis an ihre Anfänge zurück, so gelangt man schliesslich zu den ersten Menschen, die sich für verschiedene Zwecke Werkzeuge herstellten. Damals ersetzte die *Erfahrung* die Prüfung im eigentlichen Sinn. So nahm der Mensch zur Herstellung eines Steinbeils grosse Mühen auf sich, um den besser geeigneten Werkstoff Stein zu bearbeiten und dann ein wirksameres Werkzeug zu besitzen. Diese Erfahrung hat bis heute ihren wesentlichen Anteil auch bei der Auswahl von Werkstoffen, wird aber im wissenschaftlichen wie im grosstechnischen Bereich durch normierte Prüfungen ersetzt.

2.2 Die Rolle von Eisen und Stahl

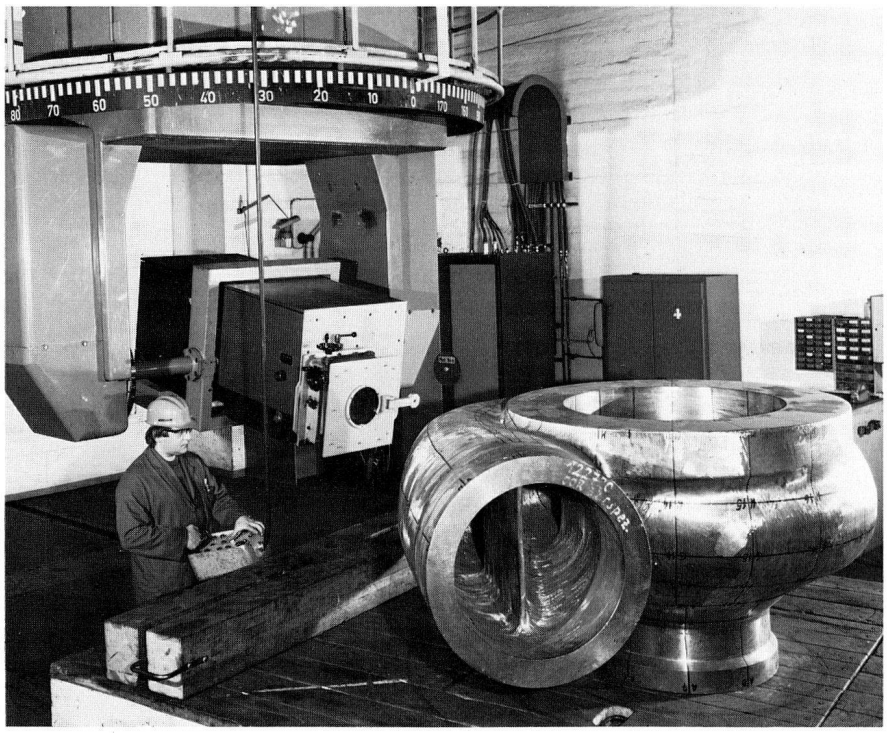
Solange es bei der Werkstoffprüfung um Stein (z. B. Brückenbau), Seile (z. B. für Bergwerke) und Holz (z. B. Maschinen, Dächer) ging, musste jedes Werkstück einzeln geprüft werden. Erst Eisen und Stahl ermöglichten es dem Menschen, die innere Struktur eines Materials in weiten Grenzen zu beeinflussen und damit den für eine bestimmte Aufgabe geeignetsten Werkstoff herzustellen. Zwar sind Eisen und Stahl als Werkstoffe schon sehr lang bekannt, ihre Herstellungsverfahren wurden aber erst im ausgehenden 18. und dann im 19. Jahrhundert so weit verbessert, dass dieser Werkstoff zum Massenartikel werden konnte. Gebraucht wurde er im Verlauf des Industrialisierungsprozesses an allen Ecken und Enden (z. B. Textilmaschinen, Werkzeugmaschinen, Dampfmaschinen, vor allem aber bei der Eisenbahn).

2.3 Werkstoffprüfung und das Problem technischer Normen

Die Eisenbahnverwaltungen als Hauptabnehmer trieben dann auch die Normung von Eisen und Stahl und schliesslich der Prüfverfahren entscheidend voran. August Wöhler, einer der Pioniere im Bereich der Werkstoffprüfungen (Wöhlersche Gesetze zur Dauerfestigkeit), war gleichzeitig Direktor einer Eisenbahnverwaltung! Er legte im Jahr 1877 über den Verein Deutscher Eisenbahn-Verwaltungen eine «Denkschrift über die Einführung einer staatlich anerkannten Classification von Eisen und Stahl» vor, die zu scharfen Auseinandersetzungen insbesondere mit den Hüttenwerksbesitzern führte. Diese Denkschrift kann als eine der wesentlichen Voraussetzungen für die *Vereinheitlichung von Prüfverfahren* und die *Festlegung von Mindestfestigkeiten* für Eisenwerkstoffe angesehen werden. Sie war gleichzeitig Ausgangspunkt einer Entwicklung, die schliesslich zur Überprüfung einmal festgelegter Werkstoffeigenschaften durch *staatliche Materialprüfungsämter* führte.

2.4 Werkstoffprüfung und naturwissenschaftliche Kenntnisse am Beispiel der Röntgenprüfung

Als Wilhelm Conrad Röntgen 1895 die nach ihm benannten Strahlen entdeckte, erkannte er sehr schnell, dass diese Strahlen neben der medizinischen Diagnostik auch zur Werkstoffprüfung verwendet werden könnten. Es dauerte dann aber noch 40 Jahre, bis erste brauchbare Geräte zur Verfügung standen. Verfolgt man die Entwicklung genauer, so ergeben sich Wechselverhältnisse zwischen naturwissenschaftlichen Erkenntnissen und ihrer technischen Umsetzbarkeit: Zunächst wurden Kaltkatodenröhren verwendet, da man noch kein Hochvakuum herstellen konnte. Mit diesen waren aber nur relativ langwellige Röntgenstrahlen zu erzeugen,



Durchstrahlungsprüfung eines Pumpengehäuses mit dem Linearbeschleuniger

die Eisenwerkstoffe nur ungenügend zu durchdringen vermochten. Mit der Hochvakuumtechnik, die im zweiten Jahrzehnt unseres Jahrhunderts entwickelt wurde, gelang es, Glühkatodenröhren und mit ihnen harte, sehr kurzwellige Röntgenstrahlen herzustellen. Nun musste die Technik zunächst mit verbessertem Strahlenschutz und dann auch noch mit Geräten, die transportabel waren, nachziehen. Als dann entsprechende Geräte vorhanden waren, bedurfte es auch noch der Durchsetzung dieses Verfahrens, das zunächst natürlich mehr Skeptiker als Befürworter vorfand.

Mit diesem zugegebenermassen nur sehr gerafften Gedanken soll das Thema «Geschichte der Werkstoffprüfung» abgeschlossen werden.

3. Zur Arbeit des Deutschen Museums

Am Deutschen Museum existiert eine Arbeitsgruppe Didaktik, die an Büchern und audiovisuellen Medien zur Weiterbildung von Lehrern und Ausbildern arbeitet. Wir sehen unsere Aufgabe darin, die Vieldeutigkeit technischer Objekte, d. h. eben auch humane, ästhetische, sozial- und geistesgeschichtliche Bedeutungen, herauszuarbeiten. Die historische Abfolge technischer Objekte sagt ja höchstens etwas über deren innertechnologische Entwicklung, nichts aber über die sozio-ökonomischen Voraussetzungen, Implikationen und Konsequenzen der Technik. Die Bücher richten sich zunächst an Lehrer und Ausbilder, sind aber so gestaltet, dass jeder interessierte Laie sie verstehen kann. Es zeigt sich, dass der Weg durch die Geschichte nicht eine zusätzliche Erschwerung und Vermehrung des Lehrstoffes bedeutet, sondern das Verständnis auch der modernen Naturwissenschaften und der Technik erleichtert.

Jedes Buch gliedert sich in drei Bereiche: die kulturgeschichtliche Entwicklung des jeweiligen Themas; Rundgang zu den Objekten im Deutschen Museum; Anhang mit Quellentexten, Anregungen für die Umsetzung des Themas in die Praxis; Zeittafel usw.

Folgende Bände sind bisher erschienen:
Band 1: Friedrich Klemm: Zur Kulturgeschichte der Technik. Aufsätze und Vorträge. 251 S., 152 Abb., DM 19,80.
Band 2: Bert Heinrich: Am Anfang war der Balken. Zur Kulturgeschichte der Steinbrücke. 220 S., 283 Abb., DM 19,80.
Band 3: Gernot Krankenhagen und Horst Laube: Wege der Werkstoffprüfung. Von Explosionen, Brüchen und Prüfungen. 127 S., 101 Abb., DM 13,80.
Band 4: Joachim Varchmin und Joachim Radkau: Kraft, Energie und Arbeit. Energietechnik und Gesellschaft im Wechsel der Zeiten. 320 S., 217 Abb., DM 19,80.
Band 5: Karl Heinz Mommertz: Vom Bohren, Drehen und Fräsen. Zur Kulturgeschichte der Werkzeugmaschinen. 228 S., 214 Abb., DM 19,80.

Vertrieb nur über die Buchhandlung des Deutschen Museums, Museumsinsel 1, 8000 München 26. ■