

Möglichkeiten der Nutzung des Informationssystems für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz

Ing. G. Werneburg, Institut für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen Dresden

Die Festlegung des technisch und ökonomisch zweckmäßigsten Werkstoffs zur Lösung von Konstruktions- und Fertigungsaufgaben gehört in allen Industriezweigen zu den wichtigsten Entscheidungen, die in der Produktionsvorbereitung zu treffen sind. Aufgrund der ständig steigenden Anforderungen an die Gebrauchseigenschaften der Erzeugnisse und an die Wirtschaftlichkeit der Fertigung auf der einen Seite sowie der Vielzahl der Fertigungsverfahren und der kaum mehr zu überschauenden Zahl von Werkstoffen mit ihren vielfältigen Eigenschaften auf der anderen Seite stellt die Werkstoffauswahl eine gleichermaßen komplexe wie wichtige Aufgabe dar, die nicht mehr nebenbei beim Ausfüllen der Stücklisten und dank einzelner Erfahrungen zu lösen ist, so wertvoll diese Erfahrungen auch sein mögen. Die Schwierigkeit besteht darin, aus dem umfangreichen Angebot den für den jeweiligen Einsatz zweckmäßigsten Werkstoff herauszufinden. Die Werkstoffauswahl bleibt unter diesen Umständen meist das Ergebnis vorhandener subjektiver Möglichkeiten, nicht aber volkswirtschaftlicher Erfordernisse.

Zweckentsprechender Einsatz der Werkstoffe und volle Ausnutzung ihrer Eigenschaften lassen sich nur dann beherrschen, wenn die Auswahl und Entscheidungsbedingungen verbessert und objektiviert werden können.

Ausgehend von diesem Grundgedanken wurden in den letzten Jahren mit dem schrittweisen Aufbau eines Informationssystems für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz mit seinem Zentrum beim Institut für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen in Dresden Voraussetzungen für eine günstigere, objektive Werkstoffauswahl geschaffen. Mit der Erfassung und Speicherung aller für einen ökonomischen Einsatz der Werkstoffe notwendigen Informationen in der Datenbank dieses Zentrums wird die umfassende und aktuelle Information über Werkstoffe möglich. Damit kann vor allem der für den jeweiligen Einsatz zweckmäßigste Werkstoff aufgrund der notwendigen Eigenschaften ermittelt werden. Durch eine solche Bestimmung des Werkstoffs ergeben sich viele Vorteile, die sich insbesondere auf die Materialökonomie der Erzeugnisse auswirken:

- Zweckmäßige Auswahl des Werkstoffs entsprechend dem zu schaffenden Gebrauchswert
- bessere Ausnutzung der Werkstoffeigenschaften
- günstige Lösung ergebnisbezogener Substitutionsprobleme
- beschleunigte Einführung und zweckmäßige Anwendung neuentwickelter Werkstoffe.

Das Informationssystem ist also kein passives Informationsorgan zum Sammeln und Verbreiten von Werkstoffinformationen, sondern vielmehr ein koordinierendes und realisierendes Organ zur planmäßigen Durchsetzung der für einen materialökonomischen effektiven Einsatz der Werkstoffe notwendigen Aktivitäten [1]. Das beginnt bereits mit der gezielten Erforschung der Werkstoffe und ihrer Eigenschaften, setzt sich fort über die planmäßige und

koordinierte Ermittlung der notwendigen Werkstoffkennwerte, ihrer zentralen Speicherung bis hin zur eigentlichen Informationstätigkeit. Die Verantwortlichkeiten für die Realisierung dieses umfangreichen Aufgabenspektrums sind eindeutig festgelegt (Bild 1).

Für die Erforschung der Werkstoffe und für die Ermittlung der Werkstoffkennwerte ist die werkstoffherstellende Industrie verantwortlich. Das Informationszentrum ist zuständig für die Schaffung der wissenschaftlichen, organisatorischen und methodischen Grundlagen für das Funktionieren des Systems sowie für den Aufbau der Werkstoffdatenbank und für die Informationserteilung. Die werkstoffverarbeitende Industrie hat das Recht, das Informationssystem zu nutzen.

Sie hat zugleich die Pflicht, diese Nutzung in ihrem Bereich so zu organisieren, daß eine obligatorische Inanspruchnahme bei der Festlegung des zweckmäßigsten Werkstoffs für den gegebenen konstruktiven Zweck bei Neu- und Weiterentwicklungen, bei der Erzeugnisstandardisierung oder bei der Lösung von Substitutionsproblemen gesichert ist.

Obwohl ein solch umfassendes Informationssystem nicht in einem kurzen Zeitraum aufgebaut sein kann, läßt sich feststellen, daß bereits bedeutsame Etappen realisiert wurden. In der Datenbank sind zur Zeit mehr als 500 000 Werkstoffkennwerte gespeichert. Bei der Schaffung dieses Fonds wurde eine Konzentration auf die volkswirtschaftlich wichtigsten Werkstoffgebiete, vornehmlich metallische Werkstoffe und Plaste, vorgenommen. Systematisch erfolgt nun eine Erweiterung auf alle in der Technik verwendbaren Werkstoffe. Die Funktionsfähigkeit wesentlicher datenverarbeitungstechnischer Teile des Informationszentrums wurde gewährleistet, so daß eine rechnergestützte Informationstätigkeit möglich ist. Den produktionsvorbereitenden Bereichen steht somit ein leistungsfähiges, modernes Hilfsmittel zur rationellen Lösung aller auftretenden Werkstoffeinsatzprobleme

zur Verfügung, dessen Aussagefähigkeit ständig erhöht wird.

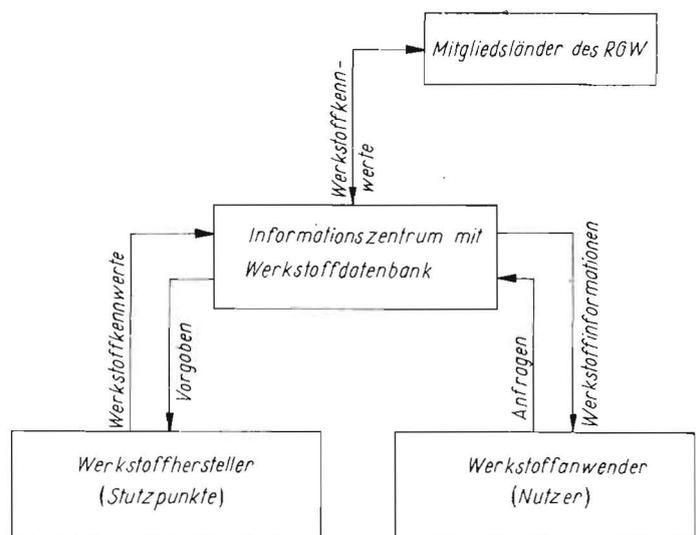
Der Aspekt einer dem Nutzer entsprechenden Gestaltung der Informationsbeziehungen war einer der wesentlichen Gründe, weshalb eine direkte Kommunikation der Nutzer mit der Werkstoffdatenbank und eine damit verbundene Benutzung direkt ablochbarer, datenverarbeitungsgerechter Belege für die Formulierung der Anfragen nicht vorgesehen wurde. Die eingehenden Anfragen werden von Informationsbearbeitern (Fachleute auf dem Gebiet der Werkstoffanwendung) sachlich geprüft, eventuell ergänzt und als Rechercheauftrag für die Werkstoffdatenbank umgesetzt. Ebenso wird das Rechercheergebnis wiederum geprüft, eventuell ergänzt und zu einer ergebnisbezogenen Antwort zusammengestellt.

Damit wird deutlich, daß die Nutzung der Werkstoffdatenbank keine gesonderte Ausbildung voraussetzt, dafür aber ein mehr als bisher praktiziertes logisches und vor allem systematisches Vorgehen bei den analytischen und synthetischen Tätigkeiten im Werkstoffauswahlprozeß. Diese Notwendigkeit ergibt sich vor allem aus den bei der Lösung jeder Konstruktionsaufgabe zu berücksichtigenden vielschichtigen Beziehungen zwischen einsatzbedingten, gestaltbedingten, fertigungsbedingten und wirtschaftlichen Forderungen, um den optimalen Gebrauchswert eines Erzeugnisses oder Bauteils zu erreichen (Bild 2) [2].

Das systematische Vorgehen bei der Werkstoffauswahl erfolgt nach den allgemeinen Prinzipien der Entscheidungsfindung. Dabei sind folgende grundsätzliche Bearbeitungsschritte notwendig, die während des konstruktiven Entwicklungsprozesses parallel mit der Präzisierung der konstruktiven Lösung zum Teil mehrfach gegangen werden müssen:

- Aufgabenstellung
- Analyse der Aufgabe, Ableitung aller Anforderungen an den gesuchten Werkstoff
- Festlegung des Anforderungsprofils
- Auswahl von Werkstoffen, die in ihrem

Bild 1
Informationssystem für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz



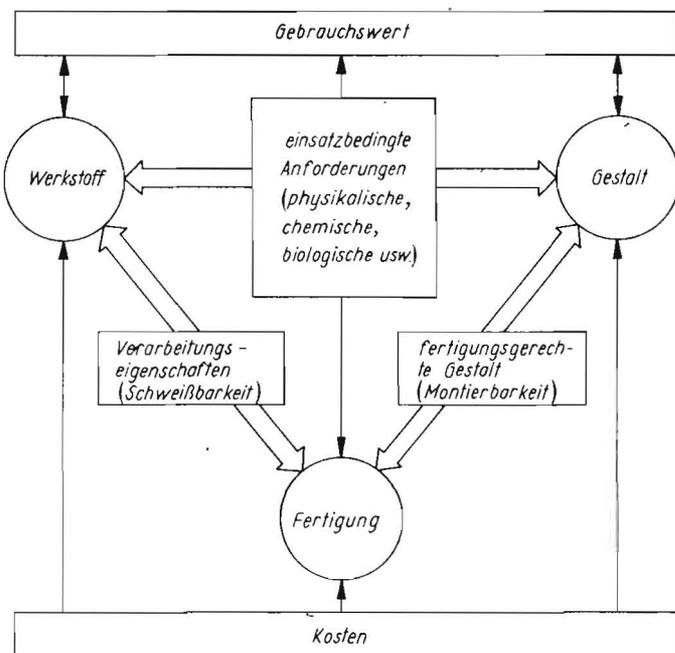


Bild 2
Komplexität der Werkstoffauswahl unter Berücksichtigung des wechselseitigen Einflusses der Gestalt, des Werkstoffs und der Fertigung auf Gebrauchswert und Kosten.

Bewertung der von der Werkstoffdatenbank vorgeschlagenen Lösungen, die auch in stärkerem Maß die betrieblichen Verhältnisse berücksichtigt, ist in bestimmten Fällen angebracht. Ein geeignetes Verfahren hierzu ist die Berechnung auf der Grundlage des kostenbezogenen Gebrauchswertfaktors [4]. Durch die Entwicklung entsprechender Standardrechenprogramme und unter Voraussetzung der exakten Vorgabe der bei der Berechnung zu berücksichtigenden betrieblichen Fakten kann eine weitere Entlastung des Konstrukteurs von aufwendigen manuellen Rechenarbeiten erreicht werden.

Im Interesse der Erhöhung des Einflusses von Wissenschaft und Technik zur Verbesserung der Materialökonomie wurde das Informationssystem für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz mit einer multivalent nutzbaren Werkstoffdatenbank geschaffen. Kontinuierlich und mehr als bisher sollten auch die Mitarbeiter der produktionsvorbereitenden Bereiche des Land- und Nahrungsgütermaschinenbaus hiervon Gebrauch machen, sowohl bei der Lösung von Werkstoffeinsatzproblemen als auch zur Bereitstellung von Werkstoffinformationen bei Berechnungen und zur Beurteilung des Werkstoffverhaltens.

Während mit den Betrieben des VEB Weimar-Kombinat eine gute Zusammenarbeit besteht, ist sie z. B. mit denen des VEB Kombinat Fortschritt noch verbesserungswürdig. Recherchen haben bestätigt, daß durch die Zusammenarbeit im Rahmen des Informationssystems außer einer immer auftretenden Rationalisierung im Arbeitsablauf der produktionsvorbereitenden Abteilungen wesentliche materialökonomische Effekte erreicht werden könnten, insbesondere bei der Substitution herkömmlicher Werkstoffe und bei der Ablösung von Importen aus dem kapitalistischen Ausland. Die Bearbeitung der Anfragen ist kostenlos. Die Bearbeitungszeit richtet sich nach der Komplexität bzw. Kompliziertheit des jeweiligen Problems und beträgt durchschnittlich 10 Tage.

Um eine effektive Zusammenarbeit zu erreichen, sollten entsprechend der neuen Anordnung über das Informationssystem für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz und den Erlaß staatlicher Einsatzbestimmungen für Rohstoffe und Materialien [5] alle Betriebe Vereinbarungen mit dem Informationszentrum abschließen, in denen die zur Sicherung der Informationsbeziehungen notwendigen gegenseitigen Rechte und Pflichten festgelegt sind.

Literatur

- [1] Göttlich, K. B.: Zum Aufbau des Informationssystems für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz der DDR. IfL-Mitt. 12 (1973) H. 9/10, S. 312—320.
- [2] Kliemand, W.; Rothe, W.: Werkstoffwahl im konstruktiven Entwicklungsprozeß. Schweißtechnik 23 (1973), H. 9, S. 386—388.
- [3] Spies, H.-J.: Beitrag zu den Grundlagen und der Methodik der Werkstoffauswahl. Ökonomischer Einsatz von Konstruktionswerkstoffen, Heft 1, S. 19—35, herausgeg. von der Bergakademie Freiberg 1976.
- [4] Schott, G.: Kostenbezogener Gebrauchswertfaktor als Grundlage für eine technisch und ökonomisch begründete Werkstoffauswahl. Maschinenbautechnik 24 (1975) H. 11, S. 482—485.
- [5] Anordnung vom 3. Dez. 1976 über das Informationssystem für Werkstoffe und ökonomischen Materialeinsatz und den Erlaß staatlicher Einsatzbestimmungen für Rohstoffe und Materialien. GBl. Teil I Nr. 50, S. 565, vom 31. Dez. 1976.

A 1594

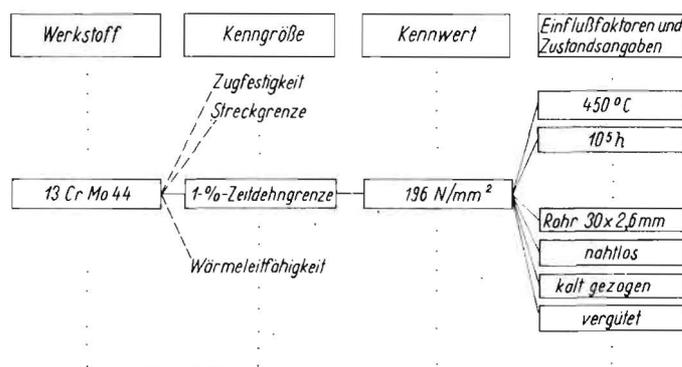


Bild 3
Prinzip der quantitativen Werkstoffbeschreibung als Folge von numerischen und verbalen Angaben zu festliegenden Merkmalen

Eigenschaftsprofil dem Anforderungsprofil entsprechen

— Bestimmung des zweckmäßigsten Werkstoffs auf der Grundlage einer technisch-ökonomischen Bewertung der möglichen Lösungen.

Dieses Grundsystem liegt, unterschiedlich deutlich ausgeprägt, jeder Werkstoffauswahl zugrunde [3]. Aus der gestellten Auswahlaufgabe, z. B. einer bestimmten konstruktiven Lösung mit bekannten Funktionen und Beanspruchungen, müssen alle aus dem Verwendungszweck des Bauteils herrührenden anwendungstechnischen Anforderungen an die Eigenschaften des gesuchten Werkstoffs ermittelt werden.

Weiterhin sind die aus den möglichen Fertigungsverfahren resultierenden Forderungen zu berücksichtigen. Häufig sind für die Herstellung eines Bauteils mehrere Fertigungsverfahren anwendbar, die ihrerseits bestimmte Eigenschaften der Werkstoffe voraussetzen. Außerdem können die Anforderungen der Fertigung die der Beanspruchung ergänzen oder zu ihnen im Widerspruch stehen; ebenso können die Fertigungsverfahren zu einer gezielten Eigenschaftsveränderung dienen, aber auch unbeabsichtigte Einflüsse auf das Werkstoff- und Bauteilverhalten nach sich ziehen.

Bei der Festlegung des Anforderungsprofils erhöht eine weitgehend quantitative Charakterisierung der Anforderungen an den gesuchten Werkstoff die Treffsicherheit zum Finden einer materialökonomisch günstigen Lösung. Die

Forderungen werden meist in Form von Kenngrößen und ihren Werten (Werkstoffkennwerten) ausgedrückt (Bild 3). Die für die Beschreibung des Werkstoffverhaltens unter komplexen Beanspruchungen erforderlichen Werkstoffkenngrößen sind erst zum Teil bekannt. Insbesondere fehlen z. B. Kenngrößen zur Charakterisierung des Verschleiß- und Korrosionsverhaltens sowie der Verarbeitungseigenschaften der Werkstoffe.

Unter diesen Bedingungen ist die Auswahl geeigneter Kenngrößen sowie die Kenntnis ihrer Aussagefähigkeit und Anwendungsgrenzen von großer Bedeutung. Ein wesentliches Hilfsmittel ist der vom Institut für Leichtbau und ökonomische Verwendung von Werkstoffen herausgegebene „Katalog der Werkstoffkenngrößen“, der in Loseblattform umfassende Aussagen für 270 der wichtigsten Kenngrößen enthält.

Der Vergleich des Anforderungsprofils mit dem Eigenschaftsprofil der verfügbaren Werkstoffe ist Grundlage für die Werkstoffauswahl. Das kann am rationellsten mit Hilfe der Werkstoffdatenbank durchgeführt werden. Das systematische Vorgehen des Nutzers der Werkstoffdatenbank bei der Festlegung des Anforderungsprofils und auch die interne Bearbeitung des Werkstoffauswahlproblems wird wesentlich durch die Verwendung eines hierfür vom Informationszentrum entwickelten Formblatts unterstützt. Solche Formblätter sind kostenlos erhältlich.

Eine weitergehende technisch-ökonomische