
Vorwort zur 6. Auflage

Hydraulische Antriebe leisten einen wichtigen Beitrag zur Automatisierung und konstruktiven Vereinfachung von Maschinen und Anlagen. Sie haben einige prinzipbedingte Vorteile, die diesen Erfolg begründen: Die hohe Energiedichte ermöglicht eine sehr kompakte Bauweise mit geringen bewegten Massen; die Komponenten eines hydraulischen Systems lassen sich freizügig in einer Maschine anordnen, und ihr hoher technischer Entwicklungsstand ermöglicht eine gute Steuer- und Regelbarkeit von Antriebssystemen mit exzellentem Zeitverhalten. Hinzu kommt, dass hydraulische Antriebe Linearbewegungen effizient und direkt, ohne Zwischenschaltung von Gewindetrieben erzeugen können. Dies hat der Hydraulik ein breites Anwendungsgebiet im stationären Maschinenbau, in fahrenden Arbeitsmaschinen, in Kraftfahrzeugen sowie in der Luft- und Raumfahrt gesichert.

Das Buch „Ölhydraulik“ soll einen möglichst umfassenden Überblick über moderne Komponenten und Systeme der hydraulischen Antriebs-, Steuerungs- und Regelungstechnik vermitteln. Es ist konzipiert für Entwicklungsingenieure und Konstrukteure in der Praxis sowie Studierende des Maschinenbaus und der Mechatronik an Universitäten und Fachhochschulen. Daher kann es auch als Leitfaden für Lehrveranstaltungen dienen sowie für Studierende und Berufstätige zum Selbststudium, zur Weiterbildung oder als Nachschlagewerk. Eine anschauliche und anwendungsorientierte Darstellung der fachlichen Zusammenhänge erleichtert den Zugang zu diesem interessanten und hochaktuellen Fachgebiet, ohne auf die notwendigen physikalischen und mathematischen Grundlagen zu verzichten. Sie sind für den Ingenieur unerlässlich.

Bereits seit der Erstauflage im Jahre 1962 wird Wert darauf gelegt, durch Hervorhebungen wesentlicher Begriffe und Zusammenhänge den Leser beim Auffinden und Einarbeiten in spezifische Themengebiete zu unterstützen. So steht am Anfang jeden Kapitels eine kurze Zusammenfassung. Außerdem erleichtern „Hinweise für die Praxis“ die Umsetzung der technisch-physikalischen Zusammenhänge. Die enge Verbindung von Wissensvermittlung und praktischer Anwendung bietet die Möglichkeit zu einer intensiven, erfolgversprechenden Auseinandersetzung mit den Inhalten.

Als Einstieg in die Ölhydraulik dient eine kurze Einordnung der hydrostatischen Leistungsübertragung in die Getriebesystematik. Verallgemeinerte Beurteilungskriterien erleichtern eine vergleichende Bewertung von Leistungsübertragern und Bewegungs-

erzeugern unterschiedlicher Energieart. Das Kap. 2 widmet sich den Grundlagen der Strömungsmechanik und den Druckflüssigkeiten. Besonders biologisch schnell abbaubare Druckflüssigkeiten stehen zunehmend im Blickpunkt.

Die Kap. 3 und 4 behandeln die zentralen hydraulischen Komponenten zur Energieumformung (Pumpen, Motoren, Zylinder) und zur Energiesteuerung (Ventile, Ventilmontagesysteme). Erhöhte Forderungen nach Geräuscharmheit, günstiger Wirkungsgradcharakteristik und Ressourceneffizienz haben zu konstruktiven Weiterentwicklungen bei den Verdrängereinheiten beigetragen, wie geräuschreduzierte Pumpen, drehzahlvariable Pumpenantriebe und kompakte, leistungsfähige Hydromotoren in Schrägscheibenbauweise, die eine räumliche Integration in die Radachse mobiler Arbeitsmaschinen ermöglichen. Hinzu kommen Stetigventile mit integrierter digitaler Regelelektronik und serieller Datenübertragung sowie modular integrierten Linearachsen. Im Kap. 5 werden Geräte zur Übertragung, Speicherung und Aufbereitung der Druckflüssigkeit vorgestellt. Sie sind für den zuverlässigen Betrieb eines jeden hydraulischen Systems notwendig.

In der Behandlung der systemtechnischen Aspekte gesteuerter und geregelter Antriebe (Kap. 6) sowie der Entwicklung von Komponenten und Systemen mithilfe der numerischen Simulation (Kap. 7) unterscheidet sich die Neuauflage von den vorangegangenen Auflagen. Elektrohydraulische Komponenten und Systeme sind mechatronische Produkte. Die Anwendung der mechatronischen Entwicklungsmethodik und die Einbeziehung virtueller Prototypen in den Entwicklungsprozess haben zu zahlreichen Verbesserungen und Neuerungen geführt. Neu hinzugekommen ist auch das Kap. 8 über Funktionale Sicherheit elektrohydraulischer Systeme. Die Methodik der neuen Europäischen Sicherheitsnorm und die Regeln bei der Auslegung einer Sicherheitsfunktion sind am Beispiel eines elektrohydraulischen Vorschubantriebs einer Werkzeugmaschine erläutert. Die Kap. 6 bis 8 wurden von Herrn Professor Dr.-Ing. Siegfried Helduser neu bearbeitet, der in der vorliegenden 6. Aufl. als Koautor mitwirkt. Zum Abschluss werden im Kap. 9 hydrostatische Antriebe nach branchentypischer Aufgabenstellung anhand ausgeführter Beispiele aus der Stationär- und Mobilhydraulik vorgestellt.

Die Autoren danken den Mitarbeitern des Fachgebietes Konstruktion von Maschinensystemen am Institut für Konstruktion, Mikro- und Medizintechnik (Prof. Dr.-Ing. H. J. Meyer) der TU Berlin sowie den Kollegen des Instituts für Fluidtechnik der TU Dresden (Prof. Dr.-Ing. J. Weber) für die wertvollen fachlichen Anregungen und die tatkräftige Unterstützung bei der Textverarbeitung und Bilderstellung. Henning Jürgen Meyer verfasste den Abschnitt über die Hydraulik in Kraftfahrzeugen. Den im Text genannten Firmen und Forschungseinrichtungen danken wir für die Bereitstellung von Informationsmaterial und Bildern. Dem Springer-Verlag gilt unser Dank für die angenehme Zusammenarbeit und die gute, bewährte Qualität der Ausstattung des Buches.

Nicht zuletzt gilt unser Dank auch unseren Familien und persönlichen Freunden, die mit großem Verständnis für den erforderlichen zeitlichen Aufwand und mit praktischer Unterstützung zur Entstehung des Buches beigetragen haben.

Wir hoffen sehr, dass dieses Buch den Technikern und Ingenieuren der Fluidtechnik eine gute Hilfe beim Erarbeiten grundlegender Zusammenhänge ist und auch als Nachschlagewerk gute Dienste leistet.

Berlin und Krefeld, Januar 2014

Dietmar Findeisen
Siegfried Helduser

Ölhydraulik

Handbuch der hydraulischen Antriebe und
Steuerungen

Findeisen, D.; Helduser, S.

2015, XXVII, 1011 S. 425 Abb., 25 Abb. in Farbe.,

Hardcover

ISBN: 978-3-642-54908-3