



TECHNIK, DIE BEWEGT

Professor Dr.-Ing. Peter Heidrich lehrt Antriebstechnik im Studiengang Maschinenbau

>> Die Antriebstechnik stellt die Technologien und Techniken bereit, die notwendig sind, um z.B. elektrische, pneumatische oder hydraulische Energie in mechanische Energie und umgekehrt zu wandeln, immer mit dem Zweck, Teile einer Maschine oder Fahrzeuge zu bewegen. Aufgrund der sinkenden Kosten der Elektronik, der großen Vielfalt an Gestaltungsmöglichkeiten sowie nicht zuletzt wegen der sehr guten Energieeffizienz setzt sich zunehmend die elektrische Antriebstechnik gegenüber anderen Antriebsarten durch. Das gilt verstärkt auch für Anwendungen, die vor einigen Jahrzehnten ausschließlich pneumatischen, hydraulischen oder thermodynamischen Antrieben vorbehalten waren.

Die elektrische Antriebstechnik ist dadurch gekennzeichnet, dass als Energiewandler eine elektrische Maschine genutzt wird. Die elektrische Energie wird zuvor durch geeignete leistungselektronische Komponenten derart aufbereitet, dass dann mit Mitteln der Elektronik einschließlich der notwendigen Sensoren und gegebenenfalls zusätzlicher Aktuatoren unter Anwendung der Regelungstechnik die elektrische Energie in mechanische Bewegungsenergie gewandelt werden kann. Da die Regelungstechnik heute digital in einer Kombination aus Hard- und Software umgesetzt wird, ist auch die Technische Informatik ein wichtiger Bestandteil der elektrischen Antriebstechnik.

Da in sehr vielen Maschinen und Fahrzeugen mehr als nur ein elektrischer Antrieb zum Einsatz kommt, gilt es auch, die Schnittstelle zur übergeordneten Maschinen- oder Fahrzeugsteuerung zu kennen und zu beherrschen. Denn nur dann, wenn alle Antriebe gemeinsam und koordiniert zusammenarbeiten, können Maschinen bzw. Fahrzeuge gebaut werden, die eine optimale Produktivität, Bewegung oder Energieeffizienz unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit erzielen. Wenn die Aufgabenstellung lautet, alle Teilziele gleichzeitig bzw. in einem gut ausgewogenen Verhältnis zu erreichen, dann ist dies die Kunst des Ingenieurs bzw. des gesamten Ingenieurteams.

Kunst leitet sich neben dem Schöpferischen, Gestalterischen auch von Können ab. Um etwas in der Technik (erreichen) zu können, muss verstanden werden, bevor gestaltet und geschaffen werden kann. Die vielen in der Antriebstechnik zusammenfließenden Technologien muss sich der Ingenieur zunächst von der Physik, Mathematik und Werkstoffwissenschaft aus kommend erarbeiten. Mein Anliegen besteht darin, die notwendigen Grundlagen für die Antriebstechnik zu vermitteln und die angehenden Ingenieure beim Erwerb des Wissens zu unterstützen und zu fördern. Besonders wichtig ist, dass es sich bei einem Antrieb um ein komplexes, gekoppeltes System handelt, bei dem Änderungen an einer Teilkomponente erhebliche Auswirkungen auf andere Teilkomponenten haben können. Es ist daher notwendig, das ganze System zu verstehen und dann auch als Ingenieur die Bereitschaft und den Willen zu haben, im Sinne des Optimums zu agieren. Neben den fachlichen Aspekten der Teildisziplinen ist mir daher die Vermittlung der für die berufliche Praxis so bedeutsamen Gesamtzusammenhänge wichtig.

In der Regel ist die Vermittlung von Wissen dann leichter, wenn der Professor selbst einen vergleichbaren Weg beschritten hatte, auf den er nun seine Studenten leiten und führen soll. Die theoretischen Grundlagen der Antriebstechnik habe ich mir im Studium der Elektrotechnik erarbeitet. Schwerpunkte waren dabei Antriebstechnik, elektrische Maschinen, Leistungselektronik, Elektronik und Regelungstechnik. Im Rahmen meiner Studien- und Diplom-Arbeiten habe ich dann das Gelernte aktiv

angewandt und einen mit Feldorientierung geregelten Servo-Asynchronmaschinenantrieb erstellt. Dabei habe ich alle Komponenten bis auf die elektrische Maschine selbstständig ausgelegt, aufgebaut und in Betrieb genommen. Mit der Promotion habe ich dann die Möglichkeit genutzt, auch noch die elektrische Maschine, eine sogenannte geschaltete Reluktanzmaschine, selbstständig auszulegen, zu entwickeln und zu prüfen, ebenfalls wieder mit von mir entwickelter, aufgebauter und in Betrieb genommener Leistungselektronik, Elektronik, Software und Regelungstechnik.

Die Praxis kenne ich aus 14 Jahren Tätigkeit in der produzierenden Industrie. Mit der Berechnung und Prüfung von elektrischen Fahrmotoren für elektrische Bahnen ging es für mich nach der Zeit an der Hochschule los; die längste Zeit hatte ich aber elektronische und leistungselektronische Geräte für die elektrische Antriebstechnik entwickelt. Die letzten zehn Jahre war ich als Führungskraft für deren Entwicklung mit- bzw. verantwortlich, die letzten acht als Entwicklungsleiter. Insbesondere durch die Entwicklungsleitung entstanden viele direkte Kontakte zu Kunden im Maschinenbau, so dass ich die Bedürfnisse der Anwender der Antriebstechnik aus erster Hand erfahren habe und so auch ungefiltert verstehen konnte, was dem Anwender am Ende wirklich wichtig ist.

Um diese wertvollen Kontakte in die Industrie aufrecht zu erhalten, beabsichtige ich mittelfristig, Forschungs- und Industrieprojekte durchzuführen. Die Hochschule Pforzheim bietet in der Fakultät für Technik ideale Voraussetzungen, um die meiner Einschätzung nach weiter zunehmende Bedeutung der Hochintegration der einzelnen Antriebskomponenten zu einer kompakten, intelligenten und vernetzten Antriebseinheit zu fördern. Insbesondere das Umfeld des Maschinenbaus bietet mit seinen Schwerpunkten Fahrzeugtechnik und Allgemeiner Maschinenbau attraktive Absatzmärkte für hochintegrierte Antriebssysteme, die aber nur dann wirtschaftlich sinnvoll umgesetzt werden können, wenn auch die Fertigung auf die hohen Stückzahlen ausgerichtet ist. Das Wissen dazu wird durch den Schwerpunkt Fertigungstechnik im Maschinenbau vermittelt und auf aktuellem Stand gehalten; insbesondere die Laser- und Umformtechnik könnten bei der Fertigung von Antriebssystemen eine herausragende Stellung einnehmen. Die Fortschritte im Bereich der Halbleitertechnik sowie der Technischen Informatik werden ideal durch den Bereich Elektro- und Informationstechnik erfasst und auch aktiv vorangetrieben, so dass sich wieder Synergien ergeben. Nicht zuletzt ist auch zu erwarten, dass der neue Studiengang Mechatronik eine Vernetzung zur Antriebstechnik herstellen wird. Somit finden Unternehmen, die Antriebstechnik herstellen oder einsetzen, an der Hochschule Pforzheim eine breite Kompetenz zur Durchführung technisch-interdisziplinärer Projekte.

Was erwartet den Ingenieur, der sich in die Antriebstechnik eingearbeitet hat, im Anschluss an das Studium? Vor allem ein sehr breites Spektrum an möglichen Tätigkeitsfeldern. In Fahrzeugen kommen immer mehr elektrische Antriebe zum Einsatz, nur als Beispiele seien erwähnt: PKWs, Bahnfahrzeuge, Hebezeuge wie Gabelstapler und Kräne. Aus dem Allgemeinen Maschinenbau sind Antriebe nicht mehr wegzudenken: in Werkzeugmaschinen, in Druckmaschinen, in kunststoffverarbeitenden Maschinen, in Verpackungsmaschinen, ...

Auch Unternehmen, die Antriebstechnik oder Komponenten für diese herstellen, sind ideale Arbeitgeber für den Antriebsingenieur. Das Feld reicht von der Sensorik, insbesondere zur Erfassung der physikalischen Größen „Lage“ und „Winkel“, über die elektrischen Maschinen mit allen Zusatzkomponenten wie Getrieben, Bremsen und Kupplungen, bis hin zu Gerätekonstruktion von leistungselektronischen Stelleinheiten oder hochintegrierten Antriebssystemen. Es besteht sowohl die Möglichkeit, sich in die Entwicklung einer oder einzelner Komponenten zu vertiefen, als auch den Weg des Projektleiters für die Entwicklung und Anwendung von Antriebstechnik zu beschreiten. Genauso offen ist der Weg in den technischen Vertrieb, in dem Kunden und Interessenten lösungs- aber auch stark wettbewerbsorientiert beraten werden müssen. Kurzum: die Antriebstechnik bewegt nicht nur Fahrzeuge und Maschinen, sondern kann auch vom Ingenieur genutzt werden, um sich selber in vielen Anwendungsbereichen zu bewegen ■