

Mechatronik

JULIA KIMMERLE

+++ Die Mechatronik vereint Elemente aus Maschinenbau, Informatik und Elektrotechnik +++ Mechatroniker sind technische Generalisten +++ Einführungskurse in Mathe und Physik sind nützlich +++ umweltschonende Mobilität ist ein wichtiges Thema +++ Duale Studiengänge sind verbreitet

Worum geht es?

Mit Mechatronik hat jeder schon mal zu tun gehabt – wenn auch nicht bewusst: In Bankautomaten ist sie dafür verantwortlich, dass die Maschine die richtige Menge Scheine ausspuckt. In Waschmaschinen stimmt sie Wasch- und Schleudergang aufeinander ab. Und wenn ein Auto eine Vollbremsung hinlegt, sorgen mechatronische Systeme dafür, dass der Fahrer dank Gurtstraffer und Airbag am Leben bleibt. Der Begriff „Mechatronik“ ist ein Kunstwort, das sich aus „Mechanik“ und „Elektronik“ zusammensetzt. Als interdisziplinäres Studium vereint Mechatronik Elemente aus Informatik, Elektrotechnik und Maschinenbau. „Überall dort, wo Maschinen etwas bewegen und diese Bewegung durch intelligente Systeme gesteuert wird, steckt Mechatronik drin“, sagt Reiner Dudziak, Professor für Mechatronik und Maschinenbau an der Hochschule Bochum und Vorsitzender des Fachbereichstages Mechatronik. Da sich das Fach aus verschiedenen Disziplinen zusammensetzt, wird die Mechatronik oft auch als eigene Denk- und Arbeitsweise innerhalb der Ingenieurwissenschaften gesehen.

Wie ist das Studium aufgebaut?

In Deutschland gibt es das Studienfach Mechatronik erst seit Anfang der neunziger Jahre. Mittlerweile existieren bundesweit bereits rund 80 Studiengänge. Im Aufbau unterscheiden sie sich vor allem am Anfang nur wenig. Zunächst geht es um die Grundlagen, ohne die kein ingenieurwissenschaftliches Studium auskommt: Mathematik und Physik. Auch mit Informatik beschäftigen sich Mechatronik-Studenten von Beginn an. „Das Gute ist, dass alle Grundlagenfächer auch wirklich mit den Schulkenntnissen anfangen“, sagt Lars Völkel, der an der Hochschule Merseburg im sechsten Semester Mechatronik studiert.

Die Studenten besuchen Vorlesungen, deren Stoff dann in Übungen vertieft wird. Die Theorie wird dort anhand von Beispielen erläutert, außerdem werden Übungsaufgaben durchgerechnet. In Physik führen die Studenten unter Anleitung von Tutoren selbst Experimente im Labor durch, zum Beispiel zu Drehimpuls, Trägheitsmoment oder optischer Brechung. „Einiges davon kennt man schon aus der Schule. Aber es ist immer schön, wenn man zur Vorlesung noch ein anschauliches Experiment machen kann“, findet Christine Puschnerat, die im zweiten Semester an der FH Kaiserslautern Mechatronik studiert. Manche Hochschulen veranstalten auch eigene Experimentalvorlesungen, in denen es zur Theorie stets ein praktisches Beispiel gibt. Auch in der Informatik versuchen die Hochschulen schon früh den Bezug zur Praxis zu vermitteln, sagt Reiner Dudziak: „Die Studenten schreiben am Rechner einfache Programme, etwa einen Algorithmus, mit dem eine Datei eingelesen und als Signal wieder ausgegeben werden kann.“

Im dritten, vierten und fünften Semester kommen Technische Mechanik, Thermodynamik, Konstruktion und Strömungslehre hinzu. In der Werkstofftechnik geht es um Materialien und ihre Eigenschaften. In Zugversuchen werden etwa Metalle oder Kunststoffe so lange belastet, bis sie reißen. „Für mich war das einerseits deshalb spannend, weil man diese Versuchsmaschinen später auch in der Praxis wiederfindet. Andererseits ist es einfach interessant, die Eigenschaften von Kupfer und einer Alu-Tüte zu vergleichen“, sagt Lars Völkel.

In den höheren Semestern setzen sich die Studenten vermehrt mit Fragen auseinander, die Mechatronik-Ingenieure in der Praxis beschäftigen: Wie steuert man Anlagen automatisch? In der Regelungstechnik fragen sie danach, wo Regler eingesetzt werden müssen, und wie ein Regelkreis aufgebaut sein muss, damit eine Anlage das tut, wofür man sie gebaut hat? In der Steuerungstechnik bekommen die angehenden Mechatroniker praktische Aufgaben, wie etwa die, eine Alarmanlage für ein Modellhaus zu programmieren. Wenn eine Tür aufgeht oder das Fenster geöffnet wird, muss automatisch eine Sirene ertönen und ein Licht blinken. „Das sind kleine Prozesse, die schon einen realen Bezug haben – deshalb sind sie bei den Studenten immer besonders beliebt“, sagt Reiner Dudziak.

Im zweiten Studienabschnitt wählen die Studenten ihre Vertiefungsrichtung. Das kann Automotive sein, wo es vor allem um Mechatronik in der Automobilindustrie geht, oder Produktion – dieser Bereich befasst sich mit der Frage, wie die Herstellung von verschiedensten Produkten mithilfe von Informatik und Mechatronik automatisiert werden kann. Der Schwerpunkt Antriebstechnik behandelt zum Beispiel Elektromotoren, aber auch Generatoren, wie sie in Windenergieanlagen eingesetzt werden. In der Robotik geht es um die Konstruktion und Steuerung von Robotern, die

in der Industrie, aber auch in der Medizin oder in der Forschung zum Einsatz gelangen. Außerdem sehen die meisten Bachelor-Studiengänge ein Praxissemester vor, das im fünften, manchmal auch im sechsten Semester stattfindet. An vielen Hochschulen gibt es die Möglichkeit, dieses im Ausland zu verbringen, etwa in China oder den USA. Zum Abschluss müssen die Studenten eine Bachelorarbeit schreiben.

Wer nach sechs bis sieben Semestern einen Master anhängen möchte, kann sich auf verschiedene Schwerpunkte spezialisieren – das Angebot reicht von der Robotik über die Biomedizinische Technik bis hin zur Flugsystemdynamik.

Eine Besonderheit der Mechatronik ist das relativ große Angebot an dualen Studiengängen. In Zusammenarbeit mit Unternehmen ist das Studium in diesen mit einer betrieblichen Ausbildung gekoppelt. Die Studenten lernen während des Semesters einige Tage pro Woche in einem Betrieb. Sie bekommen dafür ein Gehalt und haben am Ende des Studiums nicht nur einen akademischen Titel, sondern auch eine abgeschlossene Ausbildung

Neue Entwicklungen

So wie andere technische Fachrichtungen auch, beschäftigt sich die Mechatronik mit der Frage, wie Menschen in Zukunft mobil sein können, ohne die Umwelt mehr als nötig zu belasten. „Die Mechatronik kann dazu auf ganz unterschiedliche Weise beitragen – etwa bei der Entwicklung von Elektroautos. Je intelligenter die Software ist, die einen Elektroantrieb steuert, desto länger halten beispielsweise die Batterien“, erklärt Reiner Dudziak. Außerdem kann Mechatronik in der Produktion helfen, sparsamere Autos zu bauen: Je weniger die Elektronik in Fensterhebern, Klimaanlage oder im Antrieb wiegt, desto leichter wird das Auto, und leichtere Autos brauchen weniger Benzin. Möglich wird das, weil sich Mechatroniker überlegen, wie sie Signale im Auto übertragen können, ohne dicke Kabelstränge verlegen zu müssen.

In der Medizintechnik wird unter anderem daran gearbeitet, winzige Instrumente für minimalinvasive Eingriffe weiter zu optimieren. Je kleiner und präziser die Instrumente, desto unkomplizierter werden Operationen in Zukunft. Mechatroniker arbeiten außerdem an der Entwicklung von sogenannten Service-Robotern. Sie sind so konzipiert, dass sie auch in eigentlich unzugänglichen Bereichen Wartungsdienste übernehmen können – zum Beispiel in den engen Rohren von Belüftungs- oder Entwässerungssystemen. Ein weiterer Bereich, in dem mechatronische Ideen immer wichtiger werden, sind sogenannte Mensch-Maschine-Schnittstellen. Hier bemühen sich Mechatroniker, das Bedienen von Maschinen etwa durch Touchscreens einfacher und intuitiver zu gestalten

Eignung, Hürden, Irrtümer

Mechatroniker sind technische Generalisten – und deshalb etwas für Studieninteressierte, die das interdisziplinäre Denken reizt. „Ich wollte beruflich immer etwas in der technischen Richtung machen. Aber nicht reinen Maschinenbau, sondern etwas, was auch mit Informatik, Programmierung und Elektrotechnik zu tun hat. Und so bin ich auf Mechatronik gekommen“, sagt Lars Völkel.

Neben Interesse an Technik sollte man Durchhaltevermögen und ein gewisses Verständnis für Mathe und Physik mitbringen. Angst davor braucht aber niemand zu haben. „Man braucht kein Informatik-Spezialwissen oder eine Eins in Mathematik. Fächer wie Statik sind schon anspruchsvoll, aber machbar“, sagt die Mechatronik-Studentin Christine Puschnerat. Professor Reiner Dudziak empfiehlt Studieninteressierten, sich an der jeweiligen Hochschule über Einführungskurse in Mathematik oder Physik zu informieren: „Wer da von Anfang an mitlernt, hat es leichter und kommt auch schnell auf das erforderliche Niveau.“

Wer glaubt, dass Mechatroniker ausschließlich in der Automobilbranche arbeiten, täuscht sich. „Ich habe meine Ausbildung zum Beispiel bei einem Lebensmittelhersteller gemacht. Und ein Kommilitone hatte im Tagebau als Mechatroniker gearbeitet“, erzählt Christine Puschnerat. Lars Völkel absolvierte sein Praxissemester in einer Firma, die Sensoren für die pH-Wert-Messung in der Lebensmittel- und Pharmaindustrie herstellt: „Wo Mechatronik überall zum Einsatz kommt habe ich erst im Studium richtig begriffen. Diese ganze Bandbreite technischer Berufsfelder, das macht das Fach aus.“

Berufsfelder

Mechatroniker entwickeln und konstruieren Produkte, in denen mechatronische Systeme genutzt werden. Das reicht von der Entwicklung intelligenter Staubsauger über die Konstruktion von Schlössern, die sich per Fingerabdruck öffnen lassen, bis zu Steuerungselementen in Flugzeugen oder dem Bau moderner Liftanlagen. Darüber hinaus sind Mechatroniker im Kundenservice und in der Beratung. Wenn ein Maschinenhersteller zum Beispiel mehrere Roboter kaufen will, die am Fließband Verbindungen mit Schweißnähten herstellen, braucht man Mechatroniker bei der Beratung des Kunden oder um die Produktionsstraße zu entwerfen. In der Wartung oder der Reparatur sind Mechatroniker ebenfalls gefragt.

Die Absolventen werden in den verschiedensten Branchen – vom Maschinenbau über die Pharmaindustrie bis hin zur Luftfahrt – gebraucht, daher sind die Zukunftsaussichten gut, selbst ohne Master: „Unsere Studenten kommen in der Industrie gut unter – viele werden schon mit einem Bachelor gerne eingestellt“, sagt

Reiner Dudziak. Genaue Zahlen darüber, wie viele Absolventen die Industrie jedes Jahr einstellt, gibt es zwar nicht. Doch für Mechatroniker gelten ähnliche Arbeitsmarktprognosen wie für andere Ingenieure. Und die zählen laut dem Verein Deutscher Ingenieure (VDI) nach wie vor zu den gefragtesten Arbeitnehmern.

www.mechatronik-portal.de: Überblick über viele FH-, Uni- und duale Studienangebote in Mechatronik. Literatur für Studenten.

www.mechatronics-net.de: Studienangebote, Veranstaltungen und einen Blick in andere europäische Länder. Für Deutschland gegliedert nach Fachhochschulen, Universitäten und Studienorten.

www.think-ing.de: Das große Portal zum Thema Ingenieurstudium und -Beruf enthält auch einen Bereich Mechatronik