

GANZER EINSATZ FÜR HALBLEITER

Die Professur für Leistungselektronik ist Teil des Mechatronik-Pakets der Universität Innsbruck. Martin Pfof will mit ihr elektrische Motoren besser ansteuern und leistungselektronische Systeme energieeffizienter gestalten.



INFINEON

Die Infineon Technologies Austria AG mit Hauptsitz in Villach ist ein Konzernunternehmen der Infineon Technologies AG. Diese bietet Halbleiter- und Systemlösungen mit Schwerpunkt auf den Themen Energieeffizienz, Mobilität und Sicherheit an. Das Unternehmen mit weltweit rund 35.000 Mitarbeitern gliedert sich in die Geschäftsbereiche Automotive, Industrial Power Control, Power Management & Multimarket sowie Chip Card & Security. Neben Deutschland ist Österreich der einzige Standort, an dem Infineon die Kompetenzen für Forschung und Entwicklung, Fertigung und globale Geschäftsverantwortung bündelt.

Natürlich kann man auch im zweiten Gang auf der Autobahn fahren – effizient ist es aber nicht“, sagt Martin Pfof. Ebenso wenig effizient sei es, wenn direkt mit dem Stromnetz verbundene elektrische Motoren ständig mit der gleichen – hohen – Drehzahl laufen und damit mehr Energie verbrauchen würden wie tatsächlich erforderlich. „Schaltet man eine Regelung dazwischen, kann man den Motor ohne Probleme effizienter steuern“, fährt Pfof, seit Herbst 2015 Professor für Leistungselektronik an der Universität Innsbruck, weiter fort. Und auch wenn die Strom-Einsparung nur bei einem, vielleicht bei zwei oder drei Prozent liegt, in der Summe ist das Potenzial enorm. Pfof: „Rund die Hälfte der elektrischen Energie wird heute nicht für Licht oder Energie, sondern für elektrische Motoren verbraucht, vor allem für Motoren in der Industrie.“

Für Deutschland in Zahlen gegossen heißt das: Der Stromverbrauch der deutschen Industrie beläuft sich im Jahr auf rund 250 Terawattstunden, das entspricht 250 Milliarden Kilowattstunden Strom. 175 Terawattstunden davon entfallen auf Elektromotoren und elektromotorische Systeme. Das Einsparungspotenzial an Energiekosten schätzt der Frankfurter Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie dabei auf fünf Milliarden Euro. „Ein wesentlicher Lösungsbeitrag wird dabei von leistungselektronischen Systemen erwartet, welche die elektrische Energie zwischen Erzeugung und Verbrauch umtransformieren, beispielsweise in Photovoltaik-Invertern, in Motorsteuerungen, aber auch in einfachen Steckernetzteilen. Dabei fallen Verluste an, die durch effizientere Systeme reduziert werden können“, erklärt Pfof, der sich dabei einer „Schlüsselkomponente“, den Leistungshalbleitern, besonders intensiv widmen will.

Pfofs Leistungselektronikprofessur ist Teil des Innsbrucker Mechatronik-Pakets, das einerseits seit sechs Jahren ein gemeinsames Studium der Uni Innsbruck und der Tiroler Privatuniversität UMIT beinhaltet. Andererseits wird eine umfassende Forschungs-Infrastruktur aufgebaut, für die unter anderem im Rahmen einer tirolweiten Mechatronik-Initiative zwei Professuren („Werkstoffeigenschaften mit Schwerpunkt Mechatronik“, „Maschinenelemente und Konstruktionstechnik“) für die ersten fünf Jahre vom Land Tirol finanziert werden. Zwei sogenannte Stiftungsprofessuren stellt die Industrie: „Mikroelektronik und implantierbare Systeme“ wird vom Innsbrucker Medizintechnikunternehmen MED-EL finanziert, für „Leistungselektronik“ investiert Infineon 1,5 Millionen Euro in die Kooperation mit der Innsbrucker Fakultät für Technische Wissenschaften.

„Eine ganz gute Idee“

Für Martin Pfof bedeutet diese Stiftungsprofessur sozusagen eine Rückkehr, forschte und arbeitete er doch nach seinem Studium der Elektrotechnik von 1999 bis 2010 bei Infineon. Danach wechselte er an das Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik, ein 2009 von der Bosch-Gruppe, der Hochschule Reutlingen und der Universität Stuttgart gegründeter Forschungs- und Lehrverbund. Eine akademische Freiheit, die er nach seiner Zeit bei Infineon genoss. Martin Pfof: „Auch wenn große Unternehmen wie Infineon eigene Forschungsabteilungen haben, ist es nicht möglich zu sagen: ‚Ich habe da eine Idee, weiß aber nicht, ob in fünf Jahren ein Produkt rauskommt. Aber probieren wir es doch.‘“ Eine solche Idee, die der Wissenschaftler mit seinem Team am Robert Bosch Zentrum für Leistungselektronik verfolgte, beschäftigte sich mit der verbesserten Ansteuerung zum



Einschalten von Bipolartransistoren mit isolierter Gate-Elektrode, sogenannten IGBT's. Dieses Halbleiterbauelement findet in der Leistungselektronik Verwendung, da es unter anderem die Vorteile eines Bipolartransistors – gutes Durchlassverhalten, hohe Sperrspannung, Robustheit – und diejenigen eines Feldeffekttransistors – nahezu leistungslose Ansteuerung – vereinigt. „Das Ansteuern der IGBT's ist relativ einfach, man kann sich aber überlegen, ob man sie sofort oder schleichend anschalten will“, erläutert Pfof. Dabei geht es um das Einsparen von Energie. „Wir hatten eine ganz gute Idee“, lacht Martin Pfof, so gut, dass sie in der Zwischenzeit für Deutschland patentiert ist: „Die Patentanmeldungen über Deutschland hinaus sind am Laufen.“ Und für Infineon wäre es auch nicht uninteressant, schließlich sind IGBT's Halbleiter, eine der Kompetenzen von Infineon. Andere Einsatzgebiete für Leistungselektronik sieht der Forscher in den riesigen Datenzentren, wie sie z.B. von Google oder Facebook betrieben werden – wahre Stromschlucker. Wäre das Internet ein Land, hätte es nach einer Studie von Greenpeace den weltweit sechstgrößten Stromverbrauch, Tendenz steigend. „Der verbrauchte Strom produziert zudem Abwär-

„Das Ansteuern der IGBT's ist relativ einfach, man kann sich aber überlegen, ob man sie sofort oder schleichend anschalten will.“

Martin Pfof, Institut für Mechatronik

me, die wiederum gekühlt werden muss. Daher besteht ein großes Interesse daran, diese Systeme mit Hilfe von Leistungselektronik effizienter zu machen“, so Pfof.

In Innsbruck will Pfof nun sein Labor und Team aufbauen und sich vorerst auf seine Stärken konzentrieren, das Modellieren von Halbleitern. Aber auch das intelligente Ansteuern von Halbleitern wie bei IGBT's soll weiterverfolgt werden. Ein anderes Einsatzgebiet für das Halbleiter-Know-how sieht er in der Anforderung an moderne Elektronik, deren Systeme immer kleiner und leichter werden sollen: „Mit den neuen Halbleitern bietet es sich an, auf höhere Arbeitsfrequenzen überzugehen und damit kleiner zu werden.“ Dazu brauche es aber ein besseres Verständnis für Halbleiter – und genau da sieht er die Chance für sich und sein zukünftiges Team.

ah