

## JUNGFORSCHER



David Hubner forscht an der PPH Augustinum  
PPH AUGUSTINUM

### 1 Worum geht es in Ihrem Forschungsbereich?

Ich erforsche, welche Selbst- und Mitbestimmungsmöglichkeiten Schülerinnen und Schüler im Unterricht haben. Daraus leite ich verschiedene Szenarien ab, damit Lehrpersonen ihren Unterricht weiter öffnen können. Weiters gilt es herauszufinden, wie diese Angebote auch von heterogenen Lerngruppen genutzt werden können.

### 2 In welchem größeren Zusammenhang steht diese Forschung?

Vor allem in der Primarstufe gibt es in den Klassen Kinder mit unterschiedlichen Entwicklungsständen und Voraussetzungen. Wenn man den Bedürfnissen und Lernständen der Kinder entsprechen möchte, braucht es dazu unterschiedliche Lernangebote. Mit meiner Forschung möchte ich Differenzierung bewusster machen und Lehrpersonen die Umsetzung erleichtern. Kinder, die einen geöffneten Unterricht besuchen, haben wesentlich bessere soziale, personale und überfachliche Kompetenzen.

### 3 Wie sind Sie ursprünglich zu Ihrem Fach gekommen?

Ich arbeite nicht nur an der PPH Augustinum, sondern auch noch an der Volksschule Retznei und begleite dort eine eigene Klasse. Mit der Herausforderung Heterogenität war ich schon immer konfrontiert.

# Halbleiter der Zukunft im Visier

An der Montanuni Leoben wird an dem Halbleiter Silizium-Karbid geforscht, der in der E-Mobilität eine große Rolle spielen soll.

Von Norbert Swoboda

Es braucht viele Details, um erfolgreich in eine Strom-Zukunft zu fahren. Denn E-Autos, Ladestationen und auch andere künftige Anwendungen benötigen unter anderem Elektronik, die mit diesen hohen Leistungen zurecht kommt. Ein Halbleiter-Material, das dabei enorme Vorteile bietet, ist SiC, also Silizium-Karbid. Allerdings: Der Aufwand und daher der Preis für die Herstellung ist enorm. Rund tausendmal mehr als bei klassischem Silizium-Halbleitern, wie Lorenz Romaner, Professor an der Montanuniversität Leoben im Bereich Computergestützte Materialwissenschaften, erklärt.

Um das zu ändern, wurde ein Christian-Doppler-Labor für Computergestütztes Design von Kristallzuchtprozessen an der Montanuni eingerichtet. Gemeinsam mit der österreichischen Firma EEMCO, die ehrgeizige, weltweite Pläne in dem Bereich hat, will man das Erzeugen von derartigen reinen Kristallen verbessern. Die Physiker und Materialwissenschaftler rund um Lorenz Romaner bemühen sich, mit Simulationen und Modellrechnungen zu verstehen, was

beim Kristallwachstum vor sich geht und wie man das optimieren kann.

„Halbleiter aus Silizium-Karbid sind viel besser als klassische Halbleiter. Sie schalten verlustärmer große Leistungen, bewältigen höhere Temperaturen, sparen eine Menge anderer Bauteile ein. Im Tesla etwa werden sie ja auch verwendet.“ Doch die Herstellung ist wesentlich diffiziler in einem Ofen, der mit rund 2200 Grad Celsius betrieben wird. Pulvriges Silizium-Karbid sublimiert dabei direkt am Impfkristall, allerdings sind hier bis zu 250(!) verschiedene Kristallformen gleichzeitig möglich. Das kann man für einen reinen Kristall natürlich nicht gebrauchen, das würde Fehlstellen und Versetzungen erzeugen.



Professor Lorenz Romaner

„Wir wissen, dass der Prozess des Kristallisierens von verschiedenen Faktoren abhängt: von der Geometrie des Ofens selbst, von der Temperatur, vom Impfkristall, von der Dynamik auch mit anderen Dotierungselementen, die man auch benötigt“, fasst Romaner die Situation zusammen.

„Das versteht man noch viel zu wenig, daher ist der Ausschuss sehr hoch und das Kris-



In diesen Öfen werden die Halb-

tallwachstum sehr langsam.“ Die Leobener Forscher rücken mit einer ganzen Batterie an Methoden aus der Physik, Chemie und den Werkstoffwissenschaften dem Problem zu Leibe. Einerseits werden raffinierte Modellrechnungen verwendet, die alle möglichen Gleichungen berücksichtigen müssen: die elektromagnetischen Maxwell-Gleichungen, die Wärmeleitung, die Wärmestrahlung, die Diffusion und das Sublimieren. Andererseits setzt man moderne Methoden des Maschinellen Lernens ein, um gezielt Parameter zu verändern. Ein Hochleistung-