

Vor 100 Jahren – und heute?

Kaum zu glauben war im Jahre 1911 die Entdeckung der Supraleitung durch Heike Kamerlingh Onnes am Metall Quecksilber bei 4,15 Kelvin, Und vor 25 Jahren folgte die Sensation der sog. Hochtemperatursupraleitung bei so spröden keramischen Stoffen wie Lanthan-Barium-Kupfer-Oxid (Sprungtemperatur 35 K) durch Bednorz und Müller, die bereits 2 Jahre später mit dem Nobelpreis ausgezeichnet wurden. Obwohl für keramische Supraleiter noch eine vollständige Erklärung fehlt, so ist die BCS-Theorie der Supraleitung ein großer Erfolg der Quantentheorie: die Elektronen tricksen das Pauli-Prinzip aus und gleiten im Paarlauf widerstandsfrei durch das Gitter des Materials. Ein Phänomen nahe am absoluten Nullpunkt der Temperatur hat technische Bedeutung erlangt: Mit flüssigem Helium gekühlte supraleitende Spulen ermöglichen die NMR-Tomographen der Medizin und führen Teilchenstrahlen am CERN. Nun scheinen keramische Supraleiter auch technisch nutzbar zu werden: Ein deutsches EVU erprobt einen Generator mit supraleitenden Spulen.

Im Mai 1911 „erfand“ Ernest Rutherford den Atomkern. Die Streuung von Alpha-Teilchen an einer Goldfolie (etwa 1 Teilchen aus 20000 wurde um mindestens 90 Grad gestreut – eine bewundernswerte Beobachterleistung von Rutherfords Mitarbeitern Geiger und Marsden!) konnte damit gedeutet werden. Damit wurde der Grundstein zum heutigen Bild vom Atom gelegt, das natürlich nur mit der Quantenmechanik begründbar ist.

1911 ist auch das Jahr, in dem Marie Curie zum zweiten Mal – nun allein – den Nobelpreis erhielt: 1903 in Physik mit Pierre Curie und Becquerel für Radioaktivität und 1911 in Chemie für die Entdeckung von Polonium und Radium.

Der Physiknobelpreis 1911 ging an Wilhelm Wien für Arbeiten zur Wärmestrahlung von „schwarzen“ Körpern. Und 1910 wurde Johannes van der Waals ausgezeichnet: Ihm gelang der Schritt vom idealen Gas zum realen, indem er den Gaspartikeln ein Volumen gab und Kräfte zwischen den Teilchen erlaubte. Die Zustandsgleichung der realen Gase wies den Weg zu ihrer Verflüssigung: Wasserstoff wurde 1898 von James Dewar, Helium 1908 durch H. Kamerlingh Onnes erstmalig verflüssigt.

Erstaunlich, wie explosionsartig um diese Zeit unser Wissen vom Aufbau der Materie wuchs. Und wie es auch heute weiter geht: die Nobelpreise 2010 belegen das.

Am 4. Mai 2011 wurde der Schlussbericht zum Experiment Gravity Probe B vorgelegt. Nach fast 50 Jahre von der ersten Planung zum Endergebnis mit Kosten von 750 Mio \$ wurde nochmals gezeigt: „Einstein hat Recht.“ Massen krümmen den Raum (Einstein 1916), rotierende Massen schleppen ihn mit (Thirring und Lense 1918) – beides konnte im Satellitenexperiment nachgewiesen werden (s. a. den Bericht in PLUS LUCIS 3/2007 von B. Schörkhuber). Eine Zahl – leicht zu merken: Die Satellitenbahn in 642 km Höhe ist 1,1 Zoll kürzer als ohne Raumkrümmung.

Nach so viel Euphorie über Naturwissenschaft und ihre Anwendung der Dämpfer: Der GAU im Kernkraftwerk Fukushima am 11. März 2011 – 25 Jahre nach der Katastrophe von Tschernobyl – zeigt wieder, wie kleine Planungsfehler ungeheure Langzeit-Folgen haben können.

Impulse für die Schule

Welches Bild von Wissenschaft und Technik vermittelt die Schule? Wie lassen sich Aussagen überprüfen, was ist nach allgemeinen Prinzipien, z.B. dem Energiesatz, unmöglich? Wie funktioniert Wissenschaft und wodurch unterscheidet sie sich von Aberglauben? (Siehe den Vortrag von Dr. Eder in der Fortbildungswoche 2011.)

Bedeutung und Arbeitsweise der Naturwissenschaften zu verstehen ist Thema der Forschung zu „Nature of Science“ (NOS) und stand im Mittelpunkt einer Tagung am AECC Chemie (s. <http://aeccc.univie.ac.at> mit Tagungsunterlagen). Zwei Artikel in diesem Heft betreffen NOS und möchten einen Anstoß geben, das „Wesen der Naturwissenschaften“ den jungen Menschen nahe zu bringen.

Impulse für den Unterricht zu geben ist eine der Aufgaben der Kompetenzzentren für Chemie-, bzw. Physikdidaktik (AECC Chemie, AECC Physik) an der Universität Wien. Nach fünfjährigem Vorlauf konnten im Sommer 2010 endlich 2 Professuren unbefristet besetzt werden, so dass auch längerfristige Forschungsaufgaben durchgeführt werden können. (Leider ist die Professur für Biologiedidaktik immer noch nicht besetzt.) Der Vorstand des Vereins zur Förderung des physikalischen und chemischen Unterrichts gratuliert und wünscht den neu Ernannten, Frau Univ.-Prof. Dr. Anja Lembens und Herrn Univ.-Prof. Dr. Martin Hopf, viel Erfolg. Dankenswerterweise haben sie sich bereits aktiv in die Gestaltung der Fortbildungswoche 2011 eingebracht.

Sehr bedenklich ist der zunehmende Mangel an Physik- und Chemielehrkräften. Ermutigen Sie doch Ihnen geeignet erscheinende Schülerinnen und Schüler, ein Lehramtsstudium – für Pflichtschulen oder für höhere Schulen – als Berufsmöglichkeit in Betracht zu sehen.

Sehr erfreulich war 2010 hingegen das Abschneiden des österreichischen Teams im Internationalen Physikturnier IYPT und in der International Science Olympiade EUSO, der Teilnehmer an der internationalen Chemie- und Physik-Olympiade – Gratulation!

Zum Schluss: Diese Ausgabe von PLUS LUCIS hätte zu Jahresende 2010 versandt werden sollen. Private Umstände haben die Fertigstellung leider verhindert, eine Online-Ausgabe wurde stattdessen eingerichtet.

Viele Anregungen bei der Lektüre wünscht

Ihr Helmut Kühnelt