

Dezember 1900

Das 20. Jahrhundert geht nun auch für die Puristen zu Ende, gefeiert wurde bereits vor einem Jahr. Der Dezember brachte ein Jubiläum, dessen gedacht werden sollte: am 14.12.1900 trug Max Planck die theoretische Begründung seiner 3 Monate zuvor gefundenen Strahlungsformel, das Gesetz der Strahlung schwarzer Körper (Hohlraumstrahlung), vor. Widerstrebend revolutionierte er damit die Physik und legte den Grundstein zur Quantenphysik. Er musste Boltzmanns statistische Betrachtungsweise zu Grunde legen und er musste annehmen, dass die Atome der Wand des Hohlraums elektromagnetische Strahlungsenergie nur in Vielfachen von hf aufnehmen, bzw. abgeben. Zwei Anekdoten werden immer wieder über Planck erzählt: Als er zu Studienbeginn um Rat fragte, ob er Physiker oder Pianist werden sollte, wurde ihm vom Physikstudium abgeraten, weil die Physik mit der Formulierung der Maxwell'schen Theorie abgeschlossen sei. In einem Gutachten über Einstein anlässlich dessen Berufung nach Berlin – für die sich Planck sehr einsetzte - meinte er, dass Einstein mit der 1905 formulierten Lichtquantenhypothese über das Ziel hinausgeschossen habe, was angesichts der übrigen Leistungen Einsteins (spezielle Relativitätstheorie) entschuldbar sei. Andererseits ist Max Planck auch ein Beispiel für die Tragik deutscher Geschichte. Der eine Sohn fiel im 1. Weltkrieg, der zweite Sohn wurde wegen seiner Verwicklung in die Verschwörung gegen Hitler im Februar 1945 hingerichtet.

Während allerdings die Einsteinsche Beziehung $E=mc^2$ allgemein bekannt ist, ist die Einsteinsche Deutung $E=hf$ von Plancks Energiepaketen weniger ins Bewusstsein gedrungen. Die Energie des sichtbaren Lichts entspricht den bei chemischen Reaktionen auftretenden Energieumsätzen. Deshalb konnte die Natur die Photosynthese und der Mensch den Kien-span zur Beleuchtung erfinden und die Optoelektronik kann mit kalten Lichtquellen statt mit dem weißglühenden schwarzen Körper operieren.

Paradoxerweise wird die vor 100 Jahren begonnene Quantenphysik als moderne Physik bezeichnet, als etwas so neues, dass sie regelmäßig erst gegen Ende der immer noch historisch aufgebauten Physikkurse unterrichtet wird. (Faradays Induktionsgesetz ist nicht einmal doppelt so alt!) Zugegebenermaßen ist die Quantenphysik in weiten Bereichen unanschaulicher als die klassische Physik, doch ist sie die Grundlage der uns im Alltag umgebenden Technik.

Erfreuliches

ÖPG 2000 und die Physik-Show begeisterte die Grazer Bevölkerung. An über 60 Ständen wurde Physik vorgestellt, vom Mausefallen-Modell der Kettenreaktion, über die Quantenoptik bis zu Experimenten mit flüssigem Stickstoff durch Drittklässler, vom selbststabilisierenden zweirädrigen Kreiselfahrzeug der HTL Ortweinplatz zu den Magdeburger Halbkugeln der Ursulinen, vor denen auch ein Sportwagen kapitulieren musste.

Physics on Stage, die gemeinsame CERN-, ESO- und ESA-Initiative, fand den krönenden Abschluss in Genf. Zwölf österreichische Lehrerinnen und Lehrer konnten an einer anregenden Woche voll Physik teilnehmen, die *Walking Robots* der

HTL Spengergasse bestritten eine der ausgewählten Vorführungen. Zu beiden Veranstaltungen findet sich eine Nachlese unter <http://physicsnet.asn-graz.ac.at>.

Zwar nicht direkt schulbezogen, aber auch sehr erfreulich ist die Auszeichnung eines Softwarepakets zur *Visualisierung quantenmechanischer Phänomene* (B. Thaller, Universität Graz) im Rahmen des Europäischen Akademischen Softwarepreises in Rotterdam. (Ein weiterer Preis ging an das in Heft 2/2000 vorgestellte Paket *Interaktive Bildschirmexperimente*.)

IMST2

Erfreulich ist ferner, dass das BMBWK zunächst für ein Jahr das Projekt IMST2 (Innovations in Mathematics, Science and Technology Teaching; Koordination IFF Klagenfurt) finanziert. Dieses baut auf der im Anschluss an die TIMS-Studie erfolgten Analyse auf und hat die nachhaltige Qualitätsentwicklung des mathematischen und naturwissenschaftlichen Unterrichts zum Ziel. Dabei sollen die beteiligten Schul-Teams eine wesentliche Rolle spielen, da die Bündelung des Innovationspotentials der österreichischen Lehrerschaft in Kooperation mit den Fachdidaktiken mehr Erfolg verspricht als eine von Lehrplankommissionen ersonnene Reform. Die vier Teilprojekte haben ihre Arbeit begonnen und befassen sich mit folgenden Teilaufgaben (s.a. <http://imst.uni-klu.ac.at>):

1. Grundbildung: Über welches mathematische und naturwissenschaftliche Wissen sollen Maturant/-innen verfügen? Welche Fähigkeiten sind für die persönliche Entfaltung wertvoll und für die gesellschaftliche Entwicklung wichtig? Wie lernen Schüler/-innen, etwas zu verstehen, Zusammenhänge und Bedeutungen zu konstruieren? Wie können sie eine wertschätzende, kritisch-prüfende Einstellung zum Wissen entwickeln? Wie kann ihr Lernerfolg überprüft werden?

2. Schulentwicklung: Wie kann der Stellenwert von Mathematik und Naturwissenschaft an den Schulen gehoben werden? Wie können Unterrichts- und Schulentwicklung adäquat verbunden werden? Wie können mathematische und naturwissenschaftliche Schwerpunktsetzungen an Schulen initiiert und unterstützt werden? Wie können die in der Schulentwicklung gewonnenen Erfahrungen für andere Schulen genutzt werden? Wie kann die Qualität standortbezogener Schwerpunktsetzung (Schulprogramm) dokumentiert und evaluiert werden?

3. Geschlechtssensibler Unterricht: Wie kann die Schul- und Unterrichtskultur dazu beitragen, dass die Beziehung zur Mathematik und zu den Naturwissenschaften nur eine Frage der individuellen Neigungen ist und nicht eine des Geschlechts? (Weitere Details im Artikel von Jungwirth und Stadler.)

4. Forschung und Entwicklung: Wie können Oberstufenschüler/-innen zu eigenverantwortlichem Lernen motiviert werden? Welche Unterrichtsformen unterstützen effektive Lernprozesse? In seiner ersten Phase werden Vorhaben zur Entwicklung des Unterrichts in Richtung "selbstständiges und eigenverantwortliches Arbeiten" gefördert. Viel Arbeit! Auf Ihre Mitarbeit hofft

Ihr Helmut Kühnelt