



Quelle: DESY, Fotografien: Marta Mayer

Curriculum Vitae

- 1963 Geboren in Heilbronn
- 1982 – 1988 Physikstudium an der TU München
- 1988 – 1989 Diplomarbeit bei Prof. R. L. Mößbauer, TU München
- 1990 – 1994 Promotion an der TU München bei Prof. F. v. Feilitzsch
- 1995 – 1997 Postdoctoral Fellow am Commissariat à l’Energie Atomique in Saclay, Frankreich
- 1997 – 1999 Postdoc am Physik-Department der TU München (Lehrstuhl Prof. F. v. Feilitzsch)
- 2000 – 2003 Assistant Professor an der Virginia Tech University in Blacksburg, VA (USA)
- seit 2004 Professorin am Institut für Experimentalphysik der Universität Hamburg

Als der Physiker Wolfgang Pauli 1930 das Neutrino einführte, hatte er noch keinen Beweis für dessen Existenz. Heute wissen wir sehr viel mehr über diese mysteriösen Teilchen, die zu den zwölf elementaren Bausteinen der Materie gehören. Wir kennen drei verschiedene Arten: Elektron-, Myon- und Tau-Neutrinos. Und wir haben einiges über ihre Eigenschaften gelernt: Sie bewegen sich fast mit Lichtgeschwindigkeit, tragen keine Ladung und treten so gut wie nie mit Materie in Wechselwirkung.

Insbesondere diese letztgenannte Eigenschaft macht die Neutrinos zu einem interessanten Forschungsobjekt. Weil sie Sterne, Planeten und selbst riesige Gaswolken fast ungehindert durchqueren, können Neutrinos zum Beispiel wertvolle Informationen aus den Tiefen des Alls liefern. Zum Vergleich: Die Photonen der Sonne benötigen allein vom Sonneninnern bis zur Oberfläche mehrere Millionen Jahre, da sie ständig von Materie aufgehalten werden. Neutrinos, die bei einer Kernreaktion im Sonneninnern entstehen, schaffen den Weg zur Erde in acht Minuten. Mit ihrer Hilfe beobachten wir heute erstmals die Reaktionen in der Sonne in „Echtzeit“.

Zur Neutrino-forschung kam ich bereits während meiner Diplomarbeit in der Arbeitsgruppe des Nobelpreisträgers Rudolf Mößbauer, seitdem hat sie mich nicht mehr losgelassen. Zurzeit arbeitet meine Gruppe in Hamburg gemeinsam mit anderen am OPERA-Experiment im Gran Sasso-Untergrundlabor in Italien. Dabei wird ein Neutrinostrahl am Genfer CERN-Labor erzeugt und über 730 Kilometer durch die Erde auf den Gran-Sasso-Detektor geschossen. Im Sommer 2010 gelang so erstmals der Nachweis, dass sich Myon- in Tau-Neutrinos umwandeln können. Diese Neutrinooszillation ist nur möglich, wenn sich die Neutrinoarten in ihrer Masse unterscheiden, und sie untermauert, dass Neutrinos eine, wenn auch winzig kleine Masse besitzen, obwohl sie laut Standardmodell der Teilchenphysik eigentlich masselos sein müssten.

Um die scheuen Teilchen aufzuspüren, braucht es einigen Aufwand: Die Tau-Neutrinos im OPERA-Experiment zerfallen in sehr kurzer Zeit in andere Elementarteilchen, Myonen, die im Detektor ganz bestimmte Spuren hinterlassen. Um die Geschwindigkeit und Ladung dieser Myonen genau zu vermessen, haben wir in Hamburg einen wesentlichen Teil des Myon-Spektrometers für OPERA aufgebaut. Außerdem arbeiten wir beim Borexino-Experiment mit, das Neutrinos der Sonne misst. Auch für die Frage, ob Neutrinos und Antineutrinos identisch sind, interessieren wir uns und untersuchen dabei, wie ein Detektor aussehen müsste, der den so genannten neutrinolosen Doppelbeta-Zerfall nachweisen könnte. Gelänge dies, dann würde das unser Wissen über die Neutrinos und über den kosmischen Ursprung der Materie erheblich erweitern.

Außerdem arbeiten wir beim Borexino-Experiment mit, das Neutrinos der Sonne misst. Auch für die Frage, ob Neutrinos und Antineutrinos identisch sind, interessieren wir uns und untersuchen dabei, wie ein Detektor aussehen müsste, der den so genannten neutrinolosen Doppelbeta-Zerfall nachweisen könnte. Gelänge dies, dann würde das unser Wissen über die Neutrinos und über den kosmischen Ursprung der Materie erheblich erweitern.

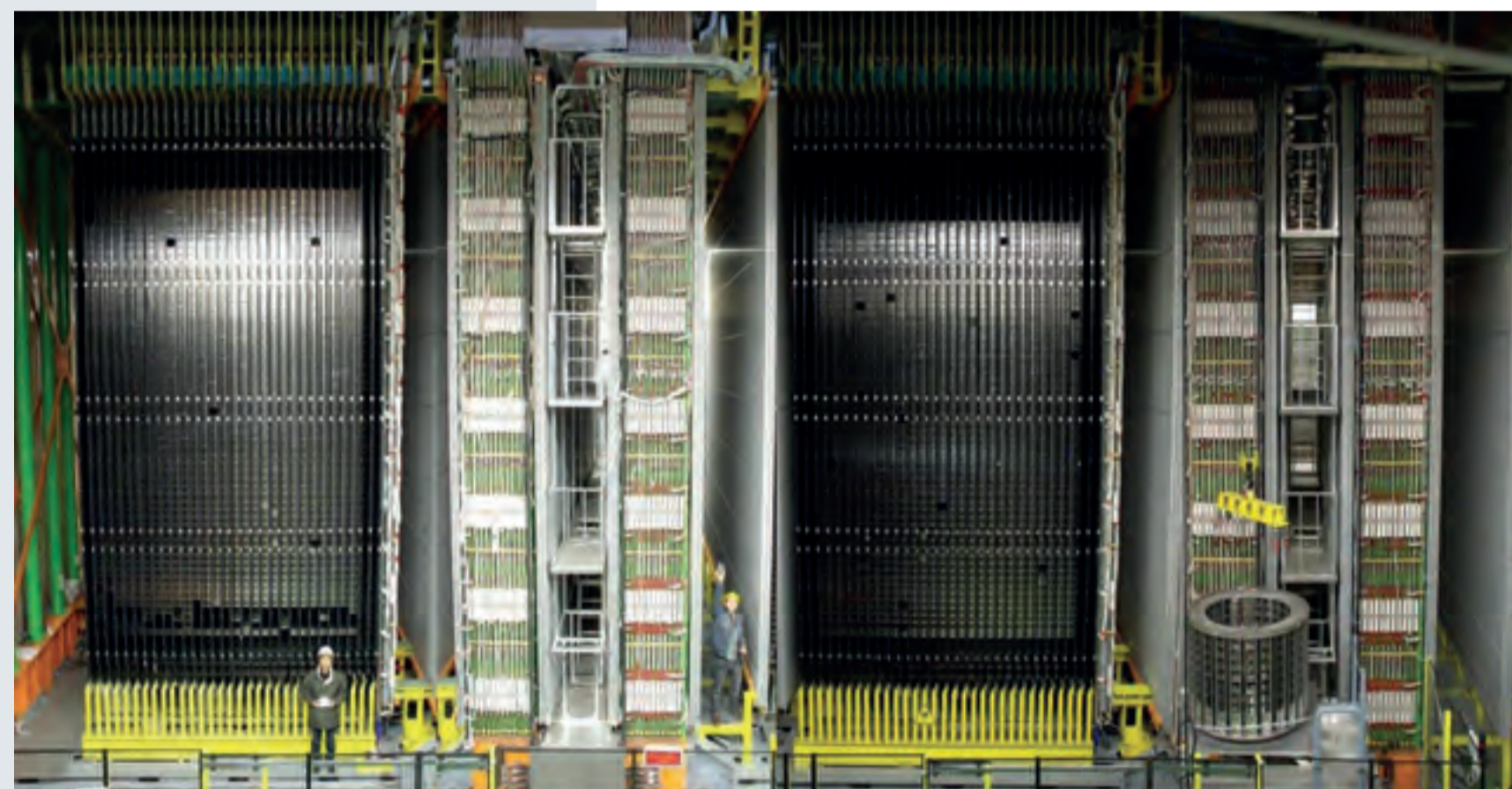


Bild oben
Mit dem OPERA-Detektor im Gran Sasso Untergrundlabor gelang 2010 erstmals der Nachweis von Tau-Neutrinos.
Quelle: DESY, Fotografien: Marta Mayer

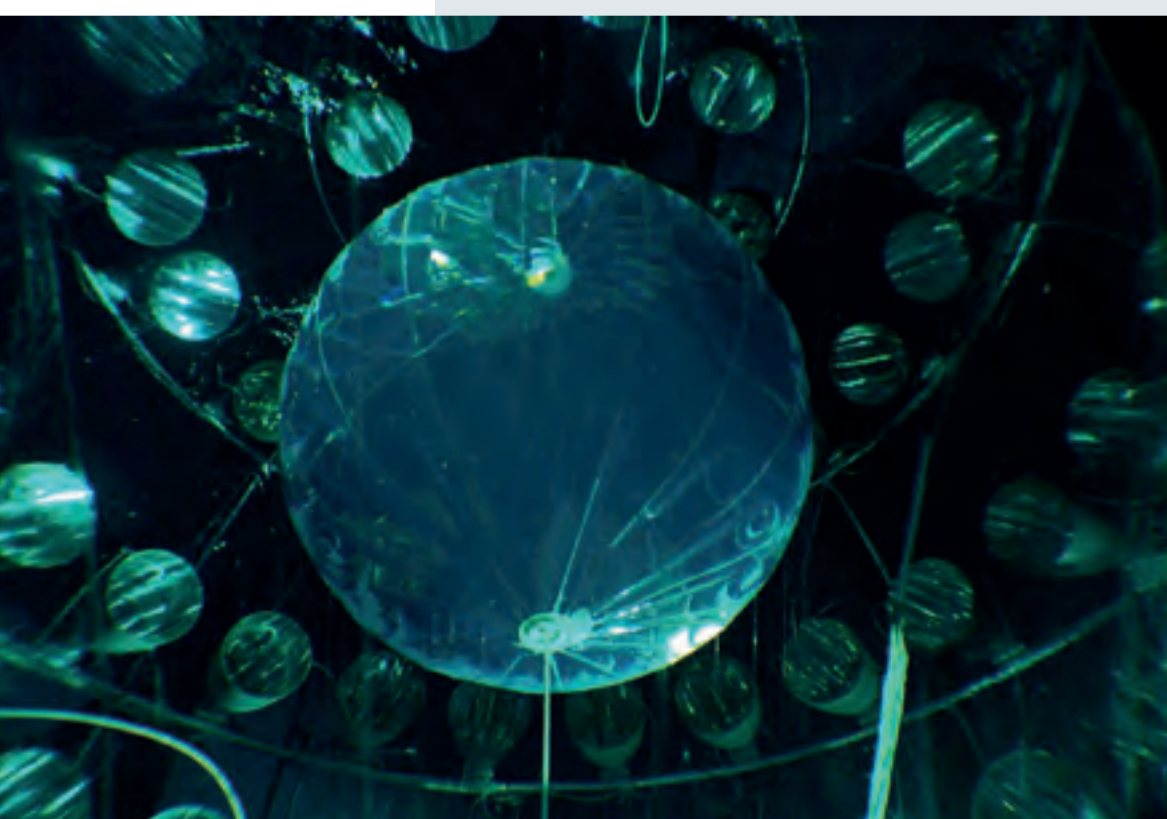


Bild links
Zum Nachweis von Elementarteilchen enthält diese Vorversion des Borexino-Detektors im Innern 4 Tonnen Flüssigkeitsszintillator, die von einem Wasser gefüllten Tank umgeben sind. Darin befinden sich Lichtdetektoren, die das von den geladenen Teilchen erzeugte Szintillationslicht messen.
Quelle: DESY, Fotografien: Marta Mayer

Innovation durch Internationalität

»Die Teilchenphysik fasziniert mich nicht nur, weil ich täglich an den elementaren Fragen der Physik arbeiten kann. Mich reizt auch die Internationalität dieses Gebiets. Alle Forscher arbeiten mit gleichen Werkzeugen der Logik und der Physik an einer gemeinsamen Frage, unabhängig von Nationalität, Geschlecht und Alter. Gerade für junge Physiker und Physikerinnen liegt darin ein großer Gewinn, und ich wünsche mir, dass das auch künftig so bleibt.«