

ORDEN POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

REDEN UND GEDENKWORTE

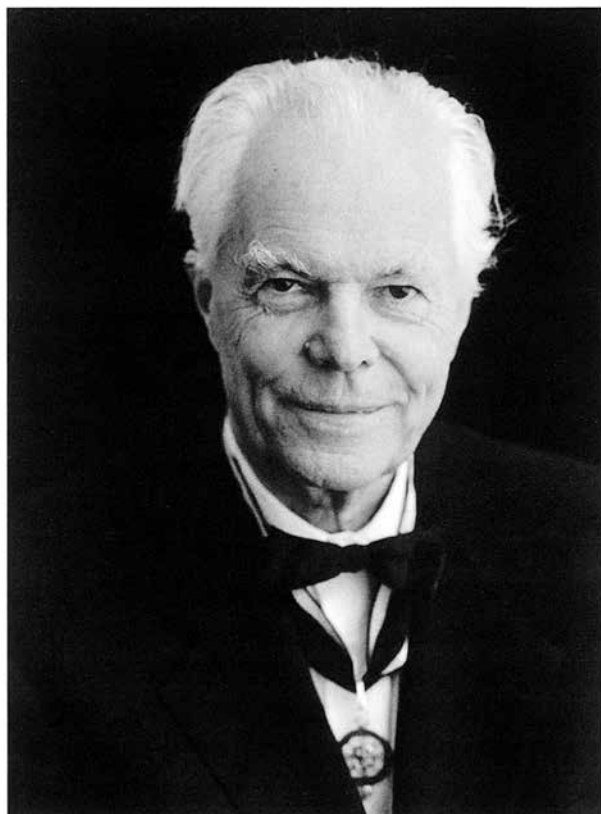
VIERZIGSTER BAND
2011 – 2012

WALLSTEIN VERLAG

GEDENKWORTE

RUDOLF MÖSSBAUER

31. JANUAR 1929 – 14. SEPTEMBER 2011



A. Mylonas

Gedenkworte für
RUDOLF MÖSSBAUER

von
Anton Zeilinger

Sehr geehrter Herr Bundespräsident,
verehrte, liebe Frau Mößbauer,
hohe Festversammlung,
Rudolf Mößbauer sagte in seiner Dankesrede anlässlich seiner Aufnahme in den Orden Pour le mérite im Jahre 1997:

»Jeder Naturwissenschaftler ist wohl bestrebt, an der Suche nach der Wahrheit mitzuwirken, das heißt, sein Scherflein beizutragen, um das Räderwerk dieser wunderbaren Welt und die dahinter stehenden Gesetze verstehen zu lernen. Einigen von uns ist es vergönnt, einen Beitrag zu diesem Verstehen zu leisten, und dafür bin ich dankbar.«

Das Scherflein, wofür er als damals Jüngster 1961 den Nobelpreis für Physik erhielt, war seine Doktorarbeit. Sein Doktorvater war Heinz Maier-Leibnitz gewesen, der später auch Kanzler unseres Ordens war. Mößbauer befaßte sich in seiner Dissertation mit dem Thema der Kernresonanzfluoreszenz. Worum geht es hier?
Bei Atomen ist das Phänomen wohlbekannt. Ein Atom sendet Licht

aus, dessen Frequenz in der Regel durch die Struktur der Atomhülle bestimmt und für jede Atomart charakteristisch ist. Damit wird es nur von derselben Atomart wieder absorbiert und im allgemeinen nicht von anderen.

Es war klar, daß das gleiche Verfahren für Atomkerne viel genauer sein würde. Die Frequenzen der Gammastrahlen, die von den Atomkernen ausgesandt werden, sind von Natur aus viel präziser festgelegt als die Frequenzen des Lichts, das von der Atomhülle ausgesandt wird.

Ein Problem bestand jedoch darin, daß ein einzelnes Gammaquant bei seiner Aussendung einen kleinen Rückstoß auf den Atomkern überträgt. Dadurch ändert sich die Frequenz des Gammaquants um einen winzigen Betrag. Jedoch genug, daß es nicht mehr von einem Atomkern absorbiert werden kann.

Rudolf Mößbauer versuchte, Resonanzfluoreszenz mit Iridium-191-Kernen nachzuweisen. Der Effekt war jedoch verschwindend gering. Nachdem er aber die Probe auf niedrige Temperaturen abgekühlt hatte, sah er einen Effekt, der groß genug war.

Die Erklärung kam von der Quantenphysik. Für einen gewissen, von der Temperatur abhängigen Anteil der Atome übernimmt nicht mehr ein einzelner Kern den Rückstoß, sondern alle Atome im Kristall gemeinsam. Für das Gammaquant ist dies sozusagen wie ein unverrückbarer Felsblock, an dem es sich abstoßen kann. Dadurch wird seine Frequenzänderung unmeßbar klein.

Die damit ermöglichte Resonanzfluoreszenz von Atomkernen wird heute Mößbauerspektroskopie genannt. Mit ihr kann man Energieänderungen mit einer Genauigkeit von der Größenordnung von Milliardstel Elektronenvolt bestimmen, bei Energien der Gammaquanten von etwa hunderttausend Elektronvolt.

Um dies zu veranschaulichen, stellen Sie sich bitte die Tasten auf einem Klavier vor. Könnte man die Tonfrequenzen mit derselben prozentuellen Präzision festlegen, hätten zwischen zwei benachbarten Tasten viele Milliarden unterschiedliche neue Töne Platz.

Diese Präzision ermöglichte unzählige Anwendungen in Physik und Chemie.

Ich kann nur einige Beispiele liefern:

- In der chemischen Analyse kann man nicht nur bestimmen, woraus eine Probe besteht, sondern auch, in welcher Art chemischer Bindung sich die einzelnen Atome befinden.
- In der Biochemie führte dies etwa zur Bestimmung von Struktur und Funktion eisenhaltiger Enzyme.
- In der Technischen Chemie konnte man die Funktion verschiedener Katalyten aufklären.
- Zu den interessantesten Anwendungen in der Physik gehören Präzisionsüberprüfungen verschiedener Vorhersagen sowohl der Speziellen als auch der Allgemeinen Relativitätstheorie Einsteins

Nach einem Aufenthalt am California Institute of Technology kehrte Mößbauer 1965 an die TU München zurück. Er führte dort nach US-Vorbild eine flache Department-Struktur ein. Zahlreiche neue Stellen wurden geschaffen und neue Arbeitsrichtungen ermöglicht. Dies trug wesentlich zum Ruf der Münchner Physik bei.

In den 1970er Jahren wandte sich Mößbauer der Neutrinoforschung zu. Diese Teilchen entstehen zum Beispiel bei den Kernreaktionen, die die Energie der Sonne produzieren. Man hatte damals herausgefunden, daß viel weniger Neutrinos die Erde erreichen, als der Energieerzeugung entspricht. Es gab sogar Physiker, die meinten, die Sonne sei bereits erloschen und glühe nur mehr sozusagen im nachhinein.

Eine mögliche Erklärung war, anzunehmen, daß sich die Neutrinos auf dem Weg von der Sonne zur Erde umwandeln. Mößbauers Experimente, diese Umwandlung für diejenigen Neutrinos, die aus einem Kernreaktor stammen, zu messen, wurden damals von so manchen Kollegen belächelt. Mößbauer fand keinen Effekt. Er hatte aber grundsätzlich recht. Wie wir heute wissen, existiert der Effekt, ist aber so klein daß es Mößbauer technisch noch nicht möglich war, ihn zu sehen. Heute ist dies eindeutig belegt. Der Nachweis hat zu einem Nobelpreis geführt.

Das Wissenschaftsjournal *Nature* schreibt in seinem Nachruf: »Mößbauer sah Wissenschaft als universelle Sprache, die alle Menschen

der Welt verbindet.« Er startete zahlreiche internationale Kollaborationen. So war er einer der ersten, die gemeinsame Seminare mit sowjetischen Physikern organisierten. Zu einer Zeit, als dies US-Kollegen wegen des Kalten Krieges noch nicht möglich war.

Rudolf Mößbauer war ein engagierter und begeisternder Lehrer. Seine Vorlesungen hatten einen legendären Ruf, der bewirkte, daß so mancher Student deshalb die TU München für sein Physikstudium wählte.

Trotz all dieser Erfolge blieb Rudolf Mößbauer immer ein sehr bescheidener Mensch. Und wurde so zum kollegialen Vorbild für viele von uns.

Der Orden Pour le mérite ist dankbar, ihn in seiner Mitte gehabt zu haben.