



ORDEN POUR LE MÉRITE
FÜR WISSENSCHAFTEN UND KÜNSTE

Aushändigung des Ordenszeichens durch den Ordenskanzler
HANS GEORG ZACHAU an

ANTON ZEILINGER

bei der Öffentlichen Sitzung im Großen Saal des Konzerthauses,
Berlin, am 11. Juni 2001

RUDOLPH MÖSSBAUER sprach die Laudatio auf ANTON ZEILINGER:

Herr Bundespräsident,
hohe Festversammlung,
lieber Herr Zeilinger!

Es ist mir ein besonderes Vergnügen, die Laudatio für Ihre Aufnahme in den Orden Pour le mérite vorzutragen, auch wenn dies in der zur Verfügung stehenden Redezeit nicht ganz einfach ist. Herr Zeilinger ist 1945 in Ried im österreichischen Innkreis geboren; das ist etwa 20 km Luftlinie in östlicher Richtung vom Inn entfernt. Seine Ausbildung, einschließlich seiner Habilitation, hat er in Wien erhalten. Er war anschließend von 1977 bis 1981 als Universitätsassistent am Atominstitut in Wien tätig, hat dann am Institut Laue-Langevin in Grenoble/Frankreich und am MIT in Boston/USA gearbeitet, außerdem in Melbourne, München, Amerherst, Paris und Oxford, ist also durch die Welt gekommen. Von 1990 bis 1998 war er ordentlicher Universitätsprofessor in Innsbruck und ist seit 1998 ordentlicher Universitätsprofessor in Wien.

Sie, Herr Professor Zeilinger, haben sich im Wesentlichen mit Fragen der Quantenmechanik beschäftigt, und es erhebt sich dabei die Frage, warum das so ist, nachdem die Quantenmechanik bereits in den zwanziger Jahren des letzten Jahrhunderts erstellt worden ist. Der Grund hierfür besteht einfach darin, dass es erst in letzter Zeit möglich wurde, einzelne Quanten und insbesondere einzelne Quantenzustände zu beobachten. So ist es erst neuerdings möglich geworden, die Grundlagen der Quanten-Mechanik der klassischen Auffassung gegenüberzustellen, eine Gegenüberstellung, die zu Gunsten der Quanten-Mechanik ausgegangen ist. Im Jahre 1935 haben Einstein, Podolsky und Rosen die Forderung erhoben, dass es zu der Quanten-Mechanik noch verborgene Parameter geben sollte, die die ganze Theorie kausal und deterministisch machen würden. Man hat nach diesen verborgenen Parametern viel gesucht, sie aber nie gefunden. Wir wissen heute, dass eine solche Suche prinzipiell

nicht möglich ist. Einstein hat in diesem Zusammenhang den Ausspruch getan: »Der Alte würfelt nicht«. Aber »der Alte« würfelt eben doch, wie die neueren Untersuchungen, insbesondere auch die von Zeilinger, gezeigt haben. Nach der Quantenphysik können lediglich Wahrscheinlichkeiten gemessen werden, nicht aber absolute Gewissheiten. Der »Alte« würfelt eben doch, denn es gilt die Quantenphysik, nach der nur Wahrscheinlichkeiten gemessen werden können. Im Jahre 1994 hat Bell Ungleichungen entwickelt, die eine Fallunterscheidung zwischen den Vorhersagen der klassischen Physik und der Quantenphysik möglich machen. Man verwendet heute die Bell'schen Ungleichungen in anderer Form als ursprünglich konzipiert, aber das Prinzip geht auf Bell zurück. Greenberger, Horne und Zeilinger – der Nachteil, wenn man als letzter im Alphabet vorkommt – konnten theoretisch zeigen, dass sich bei Verwendung von mindestens drei Quanten die statistischen Vorhersagen von Bell vermeiden lassen. Die Bell'sche Ungleichung wird ab drei Teilchen zu einer Gleichung, und die Abweichungen zur Quantenphysik werden maximal, was zu Gunsten der Quantenphysik ausgegangen ist, wie von Zeilinger und Mitarbeitern inzwischen auch experimentell gezeigt worden ist. Dies bedeutet einen riesigen Fortschritt. Die neuen Eigenschaften haben keine Entsprechung in dieser Welt, und gerade hierin liegen die Unterschiede zur klassischen Physik. So nehmen wir heute an, dass die Quantenphysik mit ihren vielen von der anschaulichen Wirklichkeit abweichenden Eigenschaften und nicht die klassische Physik allgemeine Gültigkeit besitzt.

Herr Zeilinger hat darüber hinaus auch gezeigt, dass die verwendeten quantenphysikalischen Erkenntnisse auch auf dem Gebiete der Übermittlung von Nachrichten verwendet werden können, dem Gebiete der TELEPORTATION, das die Transmission und Rekonstruktion von Quantenzuständen über willkürliche Entfernungen zum Gegenstand hat. Das Überlagerungsprinzip der Quantenphysik bietet hierbei ungeheure Vorteile. So ist es im Prinzip möglich, Quanten-Computer sehr viel schneller zu machen, als das mit klassischen Computern möglich ist.

Ich bin stolz und glücklich, die Ehre zu haben, Sie in unser Ordenskapitel einzuführen, und heiße Sie herzlich willkommen.

ANTON ZEILINGER dankte mit folgenden Worten:

Sehr geehrter Herr Bundespräsident, lieber Herr Ordenskanzler, Herr Mößbauer! Meine sehr verehrten Damen, sehr geehrte Herren!

Der Österreicher dankt zwei Bayern für die Einführung in den preußischen Orden. Wenn man von einem freundlichen Blitz aus heiterem Himmel getroffen wird, wie durch die Wahl in den Orden, kann man nur sprachlos sein und den Mitgliedern des Ordens für diese hohe Auszeichnung sehr herzlich danken. Ich empfinde dies nicht nur als eine Auszeichnung meiner Person, sondern auch meiner Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter über viele Jahre. Ohne sie und vor allem aber ohne die Unterstützung und das Verständnis meiner Frau und meiner Familie würde ich heute nicht hier stehen. Diese ursprünglich preußische Auszeichnung wäre auch für meine Eltern und besonders für meine schlesische Mutter eine besondere Freude gewesen.

Die beeindruckende Liste der Namen der Ordensmitglieder seit dem Bestehen des Ordens bis heute erzählt nicht nur die unglaublich spannende Geschichte der Wissenschaften und Künste, sie erzählt auch von den tragischen politischen Entwicklungen, die Deutschland und mein Heimatland Österreich, ja ganz Europa im vorigen Jahrhundert betroffen haben. Als erstes nach dem Zweiten Weltkrieg geborenes Ordensmitglied empfinde ich es als große Verpflichtung, dazu beizutragen, auch das Wissen um diese Entwicklungen für künftige Generationen in die Zukunft zu tragen. Von großer Bedeutung ist für mich auch die Aufgabe, die breite Öffentlichkeit von den Ergebnissen unserer Wissenschaften und von ihren möglichen Anwendungen zu unterrichten. Nur durch eine informierte Öffentlichkeit ist die notwendige demokratische Kontrolle künftiger Entwicklungen zu gewährleisten. Die Wahl in den Orden empfinde ich auch als Stärkung in diesen meinen Intentionen.

Mein Arbeitsgebiet ist die Quantenphysik, wobei ich mich besonders für die fundamentalsten Fragestellungen interessiere. Mit meiner Gruppe arbeite ich hier vor allem experimentell. Durch enormen technischen Fortschritt in den letzten Jahren ist es möglich geworden, in Experimenten an einzelnen Quanten die kontraintuitiven Vorhersagen der Quantenphysik direkt und unmittelbar im Experiment zu beobachten. Ich bezeichne daher auch gerne unsere Arbeitsrichtung als Experimentelle Naturphilosophie. In interessanter Parallele zu Herrn Beltings Bemerkungen in seiner Rede geht es auch hier um die Grenzen dessen, was gesagt und was gewusst werden kann.

Nochmals herzlichen Dank.