

Laudatio
zur Verleihung der Carl-Friedrich-Gauß-
Medaille an
Prof. Dr. rer. nat. Herbert Walther
Universität München / Max-Planck-Institut
für Quantenoptik, München

Welling, Herbert

Veröffentlicht in:
Jahrbuch 1989 der Braunschweigischen
Wissenschaftlichen Gesellschaft, S.225-230



Verlag Erich Goltze KG, Göttingen

Laudatio
zur Verleihung der Carl-Friedrich-Gauß-Medaille an
Prof. Dr. rer. nat. Herbert Walther
Universität München / Max-Planck-Institut
für Quantenoptik, München

Von **Herbert Welling**

Herr Präsident!
Sehr geehrte Festversammlung!
Verehrter, lieber Kollege Walther!
Verehrte und liebe Frau Walther!

Die Akademie des Platon wurde um 385 v. Chr. gegründet und wirkte annähernd 1000 Jahre. Dann verging eine lange Zeit, und erst in der Renaissance knüpfte man in Europa mit Akademiegründungen wieder direkt an die Antike an. Neben anderen Gründungen gab es 1635 in Paris durch Richelieu die Gründung der Academie Francaise. Wenig später, 1652, wurde die Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina (später von Kaiser Leopold I. anerkannt und privilegiert) in Schweinfurt ins Leben gerufen. Die Leopoldina wechselte 1879 ihren Sitz nach Halle.

Seit 1986 sind Sie, Herr Walther, Mitglied dieser Gesellschaft. Ich nenne noch die Gründung der Akademie der Wissenschaften in Göttingen um 1751, und lassen Sie mich auch die Gründung der Bayrischen Akademie der Wissenschaften 1759 in München erwähnen, deren Mitglied Sie ebenfalls sind.

Der Freiherr von Münchhausen, Staatsmann im Kurfürstentum Hannover, hatte den großen Naturwissenschaftler und Polyhistor Haller gebeten, die Akademie in Göttingen zu gründen. In der Einweihungsrede (10. November 1751) spricht er über Nutzen, Sinn und Aufgabe wissenschaftlicher Gesellschaften. An den Universitäten dominierte in jener Zeit weitgehend die Lehre, und so war es die vornehme Aufgabe der Akademien, die Wissenschaft zu fördern und zu pflegen! Man sammelte Kräfte, indem man aus der großen Zahl der offenen Fragen jeweils für die Lösung eines ausgewählten Problems einen Preis aussetzte. Als Beispiel sei genannt, daß die Academie Francaise im Jahre 1818 auf Anregung von Laplace und Biot die Preisaufgabe stellte, doch endlich einen Beweis für den Korpuskelcharakter des Lichts zu erbringen.

Fresnel gewann den Preis für seine starken Argumente, die die Wellennatur des Lichtes stützten.

Heute sind Akademien oder wissenschaftliche Gesellschaften kaum noch in der Lage, durch Preise Problemrichtungen zu bestimmen. Sie gehen den sicheren Weg. Sie lassen die Wissenschaftler forschen und vergeben den Palmenzweig erst, wenn Außergewöhnliches erreicht ist.

Dies ist nun unsere Situation, die Situation der Braunschweigisch-Wissenschaftlichen Gesellschaft, die sich intensiv um die Einheit der Wissenschaft – gespannt von den Geisteswissenschaften über die Naturwissenschaften zu den Ingenieurwissenschaften – bemüht.

Sie, Herr Walther, haben Außergewöhnliches erreicht und geleistet. Die Braunschweigisch-Wissenschaftliche Gesellschaft verleiht an sie, Herr Walther, ihre höchste Auszeichnung, die Gauß-Medaille.

Bei derartigen Anlässen ist es Sitte, eine Laudatio zu halten. Dazu schreibt Goethe in der Einführung seiner Farbenlehre: „Vergebens bemühen wir uns, den Charakter, das Außergewöhnliche eines Menschen zu schildern. Man stelle dagegen seine Handlungen, seine Taten zusammen, und ein Bild des Charakters wird uns entgentreten“. Sehr einfach ist meine Aufgabe: Es erübrigt sich, Sie zu loben. Ich muß ja nur Ihre Taten nennen.

Bei annähernd zweihundert wissenschaftlichen Veröffentlichungen ist es allerdings hoffnungslos, eine Aufzählung vorzunehmen. Ich möchte mich also beschränken auf ausgewählte Kapitel, vielleicht nennen wir sie Sternstunden – für Sie, aber natürlich auch für unsere Physik. Sie hatten schon sehr fleißig und mit viel Erfolg die reizvolle Gymnastik der Atome in Fein- und Hyperfeinstrukturen studiert, als ein Artefakt in der Physik seine Aufmerksamkeit auf sich zog. 1960 wurde von Maiman der Laser als außergewöhnliche monochromatische Lichtquelle entdeckt. Seine Anwendung in der Physik schien zunächst beschränkt, man sagte sogar, der Laser sei eine außergewöhnliche Erfindung, die eine Anwendung suche. Doch 1965 entdeckten und entwickelten Schäfer (damals in Marburg) und gleichzeitig Sorokin (bei IBM) den Farbstofflaser als einen potentiell über einen großen Wellenlängenbereich abstimmbaren Laser. Hier ergab sich die faszinierende Perspektive, hohe Monochromasie mit gezielt eingestellter Wellenlänge zu kombinieren, um ein außergewöhnliches Hilfsmittel für die Spektroskopie im besonderen und für die Experimentalphysik im allgemeinen zu entwickeln. Neue Baustufen des Physikgebäudes werden eingeleitet durch grundlegend neue Ideen, aber auch durch neue subtile Meßmöglichkeiten. Der Laser gab der Physik neue Impulse.

Der eben genannte durchstimmbare Laser erwies sich zunächst als oszillierendes Ungeheuer; denn er oszillierte auf mehr als hundert Eigenschwingungen. Sollte es möglich sein, dieses Ungeheuer zu zähmen, in eine einzige Eigenschwingung zu zwingen? Herr Walther ging im Januar 1970 vom Institut für Atomphysik in Hannover zu einem Großmeister in der Experimentalphysik, zu John Hall am Joint Institute for Laboratory Astrophysics in Boulder (Colorado), und arbeitete an der monochromatischen Durchstimmung des Farbstofflasers. Ich erinnere mich an die „International Quantum Electronics Conference“ in Kyoto (Japan) im Sommer 1970, als Sie gemeinsam mit Hall in einem Post-Deadline-Paper Ihre Ergebnisse bekanntgaben. Zur Einschätzung der Bedeutung mögen einige Vergleichszahlen dienen.

Während das Auflösungsvermögen klassischer Spektraluntersuchungssysteme (Prismen-Spektralapparat, Gitterspektralapparat, Fabry-Perot) bestenfalls 10^7 erreichte, ergab der durchstimmbare Laser damals bereits ein Auflösungsvermögen von

10⁹; heute ist er sogar auf 10¹⁵ kultiviert worden. Das übertrifft Mößbauergenaugigkeiten!

Schaut man in Ihre Veröffentlichungsliste, dann steht unter Nr. 26 schlicht: „A Tunable Dye Laser with Narrow Spectral Output“. Die darauf folgenden Veröffentlichungen zeigen, wie Sie dann mit systematischer Konsequenz in verschiedenartigen spektralen Untersuchungen die Vorteile des Lasers nutzten, seien dies Messungen über lichtmechanische Effekte, über Lebensdauermessungen, Experimente zum optischen Pumpen, Isotopentrennverfahren, Level-Crossing- oder Quanten-Beat-Experimente. Sie haben in den Siebziger Jahren in sehr kurzer Zeit erheblich dazu beigetragen, daß mit Hilfe des Lasers die experimentellen Möglichkeiten in der Atomphysik erheblich erweitert werden konnten. Damit haben Sie den Stand der Atomphysik auf eine höhere Qualitätsstufe gehoben.

Heutzutage ist Forschung sehr aufwendig geworden. Die Wissenschaft hat (auch) eine Bringschuld gegenüber der Gesellschaft. Sie kann in sehr verschiedener Weise abgetragen werden. Sie wählten Ihren besonderen Weg.

Bei zunehmender Erdbevölkerung und höheren Ansprüchen im Lebensstandard sind kritische Veränderungen in der Atmosphäre zu erwarten; sie sollten heute, um größeren Schaden zu verhüten, kontrolliert werden. Hier ergriffen Sie die Initiative.

Der Laser bietet nämlich neben Monochromasie und Durchstimbarkeit auch hohe Leistung und hohe Richtwirkung. Dies ermöglicht in einem optischen Radarverfahren – man nennt es heute Lidarverfahren – die Kontrolle der chemischen Zusammensetzung in unsere Atmosphäre über große Bereiche. Dieses Lidarverfahren ist nicht nur schneller und unkomplizierter im Vergleich zu früher üblichen Verfahren, es mißt auch in Höhen, die Testballonen (Testsonden) nicht mehr zugänglich sind.

Ihre Messungen zur Veränderung des Ozongürtels in der Stratosphäre fanden starke Beachtung, unter anderem weil sie zum Verständnis des Ozonlochs beigetragen haben. Um die Messungen auf hohem Niveau durchzuführen, haben Sie sogar in einer dramatischen Helikopterumzugsaktion Ihren Meßplatz aus dem Labor auf den höchsten Berg der Bundesrepublik, die Zugspitze, gebracht. Das ist Spitzenforschung im Wortsinn!

Die Strahlung des Lasers kann nun nicht nur die Energiezustände der Atome ändern, sondern auch ihren Impuls, d.h. ihre kinetische Energie. Damit kann man mit dem Laser kühlen, herunter auf Millikelvin und weit darunter. Man muß nur die Photonen gegen die Laufrichtung der Atome werfen, um sie abzukühlen. Sie haben dies in jüngster Zeit mit wenigen Ionen in einer Ionenfalle durchgeführt. Die thermische Bewegung der Ionen haben Sie soweit reduziert, daß die Ionen plötzlich zum Mikrokristall gefroren. Hier ergibt sich die Möglichkeit, Phasenübergänge im submikroskopischen Bereich im Detail zu studieren.

Zwischendurch nun mal ein paar Bemerkungen zu Ihrem Lebenslauf:

- Studium der Physik in Heidelberg,
- Promotion in Heidelberg,
- Assistent an der TU Hannover,
- Habilitation in Hannover,

- Gastprofessor in Orsay,
- Visiting Fellow in JILA, Boulder, Colorado,
- Professor in Bonn,
- Ordinarius an der Uni Köln,
- Ordinarius an der Uni München,
- zusätzlich Direktor des Max-Planck-Institutes in München.

Wissenschaftler auf Wanderschaft. So muß es sein. Das Bäumchen-Wechsel-Dich schafft Beweglichkeit, gibt Anregung und knüpft die für die Wissenschaft so unerläßlichen Verbindungen.

Nur kurz erwähnen möchte ich das Gravitationswellenexperiment, für das Sie in Ihrem Bereich des Max-Planck-Institutes einen Ihrer fähigsten Schüler, den Kollegen Leuchs, motiviert haben.

Fragen wir, wo in der Physik in der jüngsten Zeit dramatische und fundamentale Entwicklungen stattgefunden haben, dann würde ich natürlich gern zuerst die Quantenoptik nennen. Wir sollten aber doch festhalten, daß es die Gebiete der Elementarteilchenphysik, der Kosmologie und die Physik der komplexen Systeme sind. Der natürlich weiterhin angestrebte Fortschritt in der Elementarteilchenphysik bringt die „ach so bescheidenen“ Physiker in arge Verlegenheit. Sollen nach Hera weitere große Beschleunigermaschinen gebaut werden? Vielleicht ein Beschleunigerring im Weltall? Kann man die wahrhaft astronomischen Kosten der Gesellschaft zumuten? Es gibt da wohl doch Alternativen, die Physik auch auf andere Weise fundamental weiterzutreiben. Wir müssen bekannte Meßsysteme so verbessern, daß wir Elementarprozesse im Kosmos erfassen, die wir bisher in unserem Labor nicht realisieren können. In diese Richtung läuft das Gravitationswellenexperiment. Will man eine vernünftige meßbare Ereignisrate erzielen, dann müssen die zu verwendenden Michelson-Interferometer eine relative Längenmeßgenauigkeit von 10^{-21} erreichen. Das entspricht der Forderung, die Entfernung Erde – Mond auf 1/100 Atomdurchmesser genau zu messen. Wenn wir das können, haben wir die Chance, an das letzte Quant, das Quant der sehr schwachen Gravitationswechselwirkung, das Graviton heranzukommen. Dann haben wir die Chance, gigantische Ereignisse der Kosmologie zu beobachten, wie Supernovae oder rotierende Doppelsterne.

In diesem sehr ehrgeizigen Programm gibt es Konkurrenz im Caltech, im MIT, in Glasgow, aber die Max-Planck-Gruppe um Herrn Leuchs hat die Nase vorn. Insider wissen um die Schubkraft von Herrn Walther.

Kleine physikalische Leckerbissen waren für mich Ihre Delayed-Choice-Experimente. Die Untersuchung des Lichts hat Physiker Generationen beschäftigt. Newton und Einstein – vielleicht die herausragendsten Persönlichkeiten der Physik – haben sich um das Licht bemüht. Einstein hatte bereits den Nobelpreis erhalten und sagte danach: „Ab nun werde ich mich nur noch mit dem Licht beschäftigen“. Übrigens: auf dem Grabstein des niedersächsischen Heene steht: Licht, Liebe, Leben.

Der Laser war und ist außergewöhnliches Hilfsmittel und wirkt wie ein Elixier zum besseren Verstehen des Lichtes. Auch Sie konnten dem Licht nicht widerstehen. Zwar wiederholten Sie im Prinzip nur den Youngschen Interferenzversuch, aber Sie fragten

weiter und trugen schließlich dazu bei, das Paradoxon Welle / Korpuskel verdaulicher zu machen.

Wo liegt eigentlich der Höhepunkt Ihres Wirkens in der Physik? Für mich liegt das Highlight in den wunderbaren Arbeiten um den Ein-Atom-Maser. Kann man schöner experimentieren? Man studiert die Wechselwirkung eines Atoms mit einem Resonator. Man erzeugt im kleinsten Bereich nichtklassische Strahlungsfelder. An einem einzelnen Atom testet man die Quantenelektrodynamik! Ich sage nicht mehr, denn darüber werden Sie das Besondere gleich selbst vortragen.

Wir sehen den sehr breiten Erfolg, diesen unwiderstehlichen Zeugen Ihres Wirkens. Wo liegt er begründet? Es ist nicht nur Ihre immense Schaffenskraft, es ist nicht nur Ihre Eigenart als physikalischer Triebtäter. Es ist mehr.

Im vorletzten Jahr wurde ich von Salam nach Kaschmir zu einem physikalischen Seminar mit Teilnehmern aus etwa dreißig Ländern eingeladen. Am Ende des Seminars wurden drei Teilnehmer des Seminars – nämlich Connery vom Imperial College, Richard Freeman von den Bell Laboratories und ich – aufgefordert, Ihre Einschätzung zu geben, wie man eine gute effektive Forschung realisiert. Ich bin außergewöhnlich überrascht gewesen; denn man hörte zwar nicht im spezifischen, so doch im Inhalt und vielleicht sogar im Temperament drei sehr ähnliche Vorträge. Das läßt vermuten, daß eine gute Forschung nach sehr ähnlichen Gesetzen oder in sehr ähnlichen Verhältnissen aufblüht oder lebt. Ich möchte einige der wesentlichsten Punkte nennen, die sich aufzählen lassen wie die Ingredienzen eines guten Kochrezeptes, und die zeigen, daß Sie, Herr Walther, – ob bewußt oder instinktmäßig – diese Essentials sehr genau beachten und beachtet haben. Zunächst: Gute Forschung verlangt sehr fähige Wissenschaftler. Das war im Beginn einfach. Sie haben sich einfach selbst ausgesucht und hatten damit schon einen sehr guten Mann und so die erste Garantie zum Erfolg. Sie haben stets auf handverlesene exquisite Mitarbeiter geachtet und von ihnen viel verlangt.

Forschung erfordert auch Masse, kritische Masse. Sie haben der heutigen Zeit entsprechende kritische Größen für Ihre Forschungsarbeit angestrebt und auf Kohärenz in Ihrem Bereich geachtet. Spontane Emission ist wie Geschaftehuberei, die Kohärenz bringt die interessanten Effekte. Die Forschung an den deutschen Universitäten verliert Kraft durch schädliche Inkohärenz, durch ein unkontrolliertes Primadonnenwesen. Sie erlauben sich diesen Kraftverlust nicht.

Die Chance auf wissenschaftliche Ersterfolge im neuen Terrain erhöht sich erheblich, wenn Experimentalphysiker und theoretische Physiker zusammenarbeiten. Die Physik ist doch viel zu schwer für einen Physiker allein. In Ihrem Institut wirken Experimentale und Theoretiker gemeinsam, geben sich gegenseitige Unterstützung und Anregung.

Und dann kann Forschung international nur konkurrenzfähig sein durch eine enge Anbindung an das internationale Kommunikationssystem. In Ihrem Institut geben sich regelmäßig die Großen der Wissenschaft die Hand.

Wer in dieser Weise den Nährboden für Wissenschaft bereitet, muß sich nicht wundern, wenn der Erfolg zwangsläufig auf ihn zukommt, und dieser Erfolg mündet ebenso zwangsläufig in Ehrungen:

1978: Verleihung des Max-Born-Preises und der Medaille der Physikalischen Gesellschaft und des Institute of Physics in London.

1980: Ernennung zum Ehrenforschungsprofessor der Academia Sinica der Volksrepublik China und – wie eingangs schon gesagt – Mitgliedschaften in der Bayerischen Akademie der Wissenschaften und der Akademie der Naturforscher Leopoldina.

Und nun also

1989: Verleihung der Gaußmedaille der Braunschweigisch-Wissenschaftlichen Gesellschaft.

Es ist wie eine Kettenreaktion:

Guter Mann – gutes Forschungskonzept – Erfolg – Ehrungen.

Das läuft weiter ab in Richtung auf ehrenvolle Ämter und Herausgebertätigkeit von Zeitschriften. Ich möchte Ihnen eine lange Aufzählung ersparen und nur dies erwähnen:

Sie waren Vorstandsmitglied der Deutschen Physikalischen Gesellschaft von 1979–1982,

Mitglied des Senats- und Planungsausschusses der Deutschen Forschungsgemeinschaft,

Mitglied des Senatsplanungsausschusses der Max-Planck Gesellschaft, usw.

Sicherlich zehn Zeitschriften prägen Sie durch Ihre Handschrift. In der modernen Sprache sind sie ein Physik-Multi! Entwickelt man selbst einmal Aktivität, so wird man sofort an die Geschichte vom Igel und dem Hasen erinnert: Sie sind schon da!

Ihr steiler Aufstieg in wundersame Höhen wäre nicht möglich gewesen ohne Wegweiser, ohne Trainer, bei denen Sie die Steigtechnik erlernten und ohne ein wohlwollendes hilfreiches Gemüt im Hintergrund, das Ihnen die Steine aus dem Wege räumte und Lasten abnahm. Ich denke an Ihren Lehrer Herrn Hans Kopfermann, der ein unübersehbarer, vorausschauender physikalischer Wegweiser war, an Andreas Steudel, der Ihnen die Technik des soliden und sauberen physikalischen Arbeitens beibrachte und – last not least – an Ihre Frau, die in bewundernswerter Weise Ihren Weg räumte, Lasten abnahm. Frau Walther, ich persönlich und die physikalische Gemeinde weiß um Ihren Beitrag. Ich möchte im Namen vieler den Dank betont herzlich an Sie richten.

Lieber Herr Walther, ich wollte keine Laudatio, keine Lobrede, halten, sondern eine Rede der Fakten. Ich mußte und wollte mich beschränken. Dabei läßt sich Ihre vieldimensionale Aktivität nicht vollständig beschreiben.

Ich denke an Bernard Shaw, diesen feinsinnigen Kenner und Verehrer Wagnerscher Musik, der bei Gelegenheit sagte: „Herr Wagner, Ihre Musik ist viel besser, als sie klingt“. Auch Sie sind ein besserer Physiker, als es die Musik meiner Arie anklingen ließ.

Ich danke Ihnen für Ihre Aufmerksamkeit