

DARMSTADT: PHYSIKALISCHES KOLLOQUIUM

INSTITUT FÜR KERNPHYSIK

25. JUNI 2004

REDE VON HARTMUT BACKE ZUM 75. GEBURTSTAG VON EGBERT KANKELEIT

Lieber Herr Kankeleit, meine sehr verehrten Damen und Herren!

Forschung als Prozess, d.h. Forschung als Verlauf, Ablauf; Vorgang, Geschehen, Entwicklung. Dazu ließe sich in übergeordneten Kategorien eine Menge sagen und analysieren. Was den Vorgang der Forschung betrifft: Wenn man nur daran denkt, dass das Meer des Erforschbaren schier unendlich ist, kann man sich zu Recht fragen warum gegenwärtig gerade die Elementarteilchen und die fundamentalen Wechselwirkungen, Fragen der Entstehung des Kosmos, die Astrophysik, die Struktur des Atomkerns, die Genforschung oder die Hirnforschung so im Zentrum unserer forschenden Neugier stehen. Oder was den Ablauf der Forschung betrifft: Warum wurde der Laser – neben dem Beschleuniger das wichtigste Forschungsinstrument überhaupt – erst Anfang der 60iger Jahre gebaut (Rubinlaser 1960 von T.H. Maiman, Gaslaser 1961 von A. Javan, W. R. Bennett, D.R. Herriott, Halbleiterlaser 1962 an verschiedenen Stellen), obwohl Einstein die stimulierte Emission bereits im Jahre 1917 vorausgesagt hatte und dieser Effekt 1928 von R. Ladenburg und H. Kopfermann in Gasen untersucht wurde?

Ich möchte die Forschung als einen Weg beschreiben, der durch allgemeinen Konsens unter den Wissenschaftlern über die Forschungsrichtung grob skizziert ist. Die Forschungsmittel, die wir in harter Konkurrenz untereinander einwerben müssen, zwingen uns auf diesen Weg. Das endgültige Ziel ist nicht erkennbar, ständig werden die Richtungen geändert. (Ist vielleicht der Weg das Ziel?). Den Weg muss man sich als nicht befestigten Ackerweg in der mecklenburgischen Landschaft oder in Pommern – meiner Heimat - vorstellen. Wohl dem, der genug Geld hat, dass er ihn mit einer komfortablen Kutsche – bespannt mit flinken Pferden - befahren kann, insbesondere dann, wenn Gewitterwolken aufziehen und das Wetter schlecht wird. Auch ein Pferdefuhrwerk mit Ackergäulen ist noch komfortabel, denn Andere müssen sich – schwer bepackt mit Gerätschaften - zu Fuß schinden. Aber der Fußgänger hat – wenigstens im Prinzip – einen großen Vorteil, denn die schönen Blümchen am Wegrand können von den Kutschen und Pferdefuhrwerken aus nicht wahrgenommen werden, sie rasen vorbei. Wohl aber dem, der als schwer beladener Fußgänger einen erfahrenen Wegbegleiter hinter sich weiß, der ihm zuruft: "He Du, Du bist eben an einer ganz schönen Blume vorbeigegangen, fast hättest Du sie zertrampelt, leg doch mal Deine Gerätschaften ab uns lass sie uns betrachten. Das Wetter ist gut, wir werden noch vor Einbruch der Dunkelheit unser Ziel erreichen."

Im nächsten Frühjahr jährt sich zum 40sten Male der Beginn meiner Diplomarbeit am Institut für Technische Kernphysik. Das Thema lautete: "Verbesserungen der Protonenresonanzapparatur im Analysiersystem des DALINAC, Messungen der Strahlfleckgröße sowie Überlegungen zur Auswertung von Elektronenstreuenspektren". Ich habe meine Arbeit nicht mehr gefunden. Eine alte Volksweisheit sagt: Dreimal umgezogen ist wie einmal abgebrannt. Aber diese Arbeit existiert tatsächlich. Prof. Richter hat sie auf Anhieb im Archiv gefunden und Dieter Gräf hat mir die entscheidenden Seiten zugefaxt. Ich habe den Strahlfleck des DALI-

NAC mit der Aktivierung von Kupferdrähten ausgemessen. Dabei wurden zwei Richtungen gewählt. Die Größe war in der Gegend von 2 mm. Vom Hocker gerissen hat das weder meinen Betreuer Dr. Friedrich Gudden noch Prof. Brix, dem Herr Gudden davon berichtete. Sein Kommentar war angeblich sinngemäß: "Ganz nett, so ist durch Messungen belegt, was wir sowieso schon immer angenommen haben." Damit war das Thema erledigt. Aber dieses Blümchen hätte man besser nicht gleich wieder weggeworfen. Was ich nämlich gemacht hatte, war eine Radon -Transformation des Strahlfleckes. Die Integrale dieser Transformation stehen in meiner Diplomarbeit, der Name nicht. Was ich aber überhaupt nicht erkannt habe, dass ich nach dem Central-Slice Theorem der zweidimensionalen Fourier-Transformation im Ortsfrequenzraum die u- und die v-Achse ausgemessen hatte und dass bei Drehung des Drahrasters um den Winkel φ andere Schnitte durch den Ursprung gemessen werden. Auf diese Weise kann der Ortsfrequenzraum vollständig mit Daten belegt werden, so dass eine zweidimensionale Fourier-Rücktransformation exakt die Verteilungsfunktion – in unserem Fall den Strahlfleck – liefert.

Sechs Jahre später – im Jahre 1972 – überraschten Hounsfield und Ambros die Fachwelt mit Röntgenschichtaufnahmen, die – obwohl noch mit grober Rasterung – Differenzierungen verschiedener innerer Organe mit bis dahin nicht für möglich gehaltener Sicherheit zuließen (Nobelpreis für Physiologie und Medizin 1979). Es handelt sich dabei um exakt das gleiche Verfahren wie bei der Strahlfleckausmessung. Herr Gudden war zu dieser Zeit Direktor des Bereiches medizinische Technik in Erlangen.

Auch das gehört zur Forschung als Prozess.

Im Übrigen habe ich diesen Sachverhalt erst verstanden als ich im SS 1997 eine Vorlesung mit dem Thema "Anwendungen kernphysikalischer Methoden in Medizin, Biologie, Energietechnik, etc." hielt.

Sie, lieber Herr Kankleit, schauen in alle Richtungen – nicht nur nach vorne, sondern gleichzeitig auch noch nach hinten. Als Forscher inspizieren Sie aber den Wegrand ganz genau. Sie haben die Gabe, auch die Blümchen zu entdecken, die nun wirklich ganz im Verborgenen blühen. Das ist der Schlüssel zu Ihrem bewundernswerten Ideenreichtum, an dem sich ihre Umgebung messen musste. - Als ich nach ungefähr 1 ½ Jahren intensiver Mitarbeit in der Myonen-Forschergruppe am CERN Sie danach fragte, was nun endgültig das Thema meiner Doktorarbeit werden sollte, antworteten Sie sinngemäß: "Hier werden so viele schöne Daten gemessen, mit denen sich dann keiner mehr beschäftigt. Gehen Sie nur mal in die Nachbarhütte, wo ein Spektrum des 3d-2p Überganges mitläuft und fragen Sie sich, was man daraus lernen kann." Hätte ich damals auf Sie gehört, so hätte ich ein Sekfrühstück gewonnen, das ein berühmter Forscher und Nobelpreisträger ausgesetzt hatte für denjenigen, der Kernquadrupolmomente mit einer besseren Genauigkeit als 10 % messen würde (Isidor Isaac Rabi, Nobelpreis 1944).

Wir ehren Sie heute als Forscherpersönlichkeit anlässlich Ihres 75. Geburtstags, lieber Herr Kankleit. Ihrem Wunsch gemäß möchten Sie aufgearbeitet sehen, welche Prozesse dahinterstanden, dass Ihre Schüler Sigurd Hoffmann oder Gösta Klingelhöfer bedeutende und berühmte Forscher auf dem Gebiet der Erzeugung superschwerer Elemente bzw. der Erforschung der Marsoberfläche geworden sind. Ich habe lange darüber nachgedacht und mir auch die Frage gestellt, warum Branko Stahl und auch ich heute die Ehre haben, hier sprechen zu dürfen. Wenn ich Sie und uns drei betrachte (und auch Sigurd Hoffmann, der heute leider verhindert ist, kann eingeschlossen werden) und nach dem Gemeinsamen frage -

nach der Geistesverwandtschaft - so stelle ich tatsächlich etwas Verbindendes fest: Es liegt in der Liebe für die Methodenentwicklung oder der Methodenperfektionierung an der Grenze des Machbaren – für die Physik. Davon werden Herr Stahl und Herr Klingelhöfer gleich im Anschluss lebendige Beispiele liefern. Bei diesen Vorträgen wird klarwerden, was die wissenschaftlichen Forschungsziele sind oder waren, zu denen die Methodenentwicklung an der Grenze des Machbaren eingesetzt wurde. Sie stehen auf zwei Säulen: Der Mössbauer-Spektroskopie und der Konversionselektronen-Spektroskopie.

Mein eigener Weg mit Ihnen, der nach dem Ende meiner Diplomarbeit im Jahre 1966 begann, basiert ebenfalls auf diesen Säulen. Infolge der Kürze der Zeit kann ich nur skizzieren: Erforschung der Kernstruktur mit Myonenatomen im Rahmen unserer Forschergruppe am CERN von 1966 bis ca. 1971 – als Beispiel die magnetische Hyperfeinaufspaltung von Thallium, Entwicklung von Elektronenspektrometern zur in-beam Spektroskopie von Konversionselektronen und Positronen an Schwerionenbeschleunigern in erster, zweiter und in dritter Generation.

Seit 1980 verfolgte ich in Mainz die Laserspektroskopie an Spaltisomeren – eine Fortsetzung der Konversionselektronenspektroskopie am MPI für Kernphysik in Heidelberg. Vorausgegangen war diesem Experiment eine 10-jährige Methodenentwicklung. Die Messungen ermöglichten uns schließlich eine äußerst präzise Aussage über die Form des Atomkernes im zweiten Potentialminimum. Die Methode ist so empfindlich, dass sie auf das Element Fermium mit der Ordnungszahl $Z = 100$ angewendet werden konnte, für das keinerlei atomspektroskopischen Daten vorlagen. Während Fermium noch zu geringen Mengen im Kernreaktor erbrütet werden kann, ist das für das Element Nobelium – unser nächstes Ziel – nicht mehr der Fall. Es wird bei der GSI mit einem ^{48}Ca -Strahl, der auf ^{208}Pb geschossen wird, erzeugt.

Was interessiert uns an diesen Experimenten? Es ist die alte Leidenschaft der relativistischen Effekte, die uns schon bei der Positronenerzeugung fasziniert hat, leider getrübt durch die Debatte über die Positronenlinien. Wenn es eine große Entdeckung gewesen wäre, dann hätten wir sie versäumt. Bereits im Jahre 1977 - also lange vor der eigentlichen Debatte - gibt es ein Spektrum mit einem Peak bei 720 keV, der nur mit 2% Wahrscheinlichkeit auf eine statistische Schwankung zurückzuführen war. Selbstverständlich war es völlig abwegig, auf die Idee zu kommen, so etwas zu publizieren. Alles immer und immer wieder in Frage stellen, auch dann noch, wenn schon alles klar scheint: Ja, so haben Sie, lieber Herr Kankeleit, unbeirrt zur Lösung des Problems der Positronenlinien beigetragen.

Was hätte man besser machen können? Das war eine Frage, die Sie mir in einem Vorgespräch stellten mit der Bitte, auf sie heute einzugehen. Meine Antwort ist schlicht und ergreifend: Nichts! Sie haben Ihre Studenten, Diplomanden, Doktoranden und Schüler im Sinne der Experimentierkunst an der Grenze des Machbaren geprägt. Sicherlich – wer an der Grenze arbeitet überschreitet sie auch manchmal. Sie haben das Kritikvermögen Ihrer Schüler geschult. Wir haben Teamarbeit gelernt (ein Team versucht ein Problem gemeinsam zu lösen, im Gegensatz dazu versucht eine Gruppe, ihre inneren Probleme zu lösen). Wir haben Ihren Ideenreichtum bewundert und uns damit auseinandergesetzt. Dabei haben wir uns an Ecken und Kanten gestoßen.

Jeder Schüler beginnt irgendwann seine eigenen Wege zu gehen, seinen eigenen Stil zu entwickeln. Das haben Sie gewusst und diesen Prozess nach Kräften unterstützt, wo es notwendig wurde. In diesem Sinne möchte ich meine Ausführungen schließen mit einem Zitat aus der Danksagung in meiner Habilitationsschrift: "Prof. Dr. E. Kankeleit danke ich für

unzählige Diskussionen, die diese Arbeit entscheidend prägten, und das mir über weite Zeiträume gewährte Maß an Freiheit, ohne das diese Arbeit nicht hätte entstehen können." Dem kann ich auch heute nichts hinzufügen.

Ich danke für Ihre Aufmerksamkeit.