

INSTITUT FÜR HOCHFREQUENZTECHNIK

der Rhein.-Westf. Technischen Hochschule Aachen

o. Prof. Dr.-Ing. Herbert Döring

Alte Maastrichter Straße 25

Telefon (02 41) 42 79 31 - 32

Telexnummer 8 32 704

5100 AACHEN, den 29.1.1977

Institut für Hochfrequenztechnik, RWTH, Alte Maastrichter Str. 25, 51 Aachen

B e r i c h t

25 Jahre Institut für Hochfrequenztechnik der RWTH Aachen

Magnifizenz,

meine Damen und Herren!

In einer Zeit, in der die für eine Hochschule verantwortlichen Politiker unter Verwendung der Begriffe: Demokratisierung der Hochschule oder auch "Hochschulreform" systematisch dafür sorgen, dass in langen Jahren bewährte Hochschulinstitutionen, wie z. B. Fakultäten oder auch Hochschulinstitute, verbürokratisiert und zerschlagen werden,

in einer Zeit, in der die Gruppenuniversität - deren Organisationsform man uns aufgezwungen hat - bereits lebhafte Auswüchse zeigt,

in einer Zeit, in der eine Landesassistentenkonferenz z. T. unsinnige Vorschläge zur Hochschulreform veröffentlicht und entsprechende Forderungen wie eine Gewerkschaft für ihre Mitglieder erhebt,

scheint es mir angemessen zu sein, einmal über ein Vierteljahrhundert in einem nach dem 2. Weltkrieg gegründeten, noch heilen Hochschulinstitut und über die dort geleistete Arbeit zu berichten.

Dabei ist unklar, ob nach weiteren 25 Jahren nochmals ein Bericht über das Institut von dieser Stelle aus gegeben werden kann,

wenn Sie hören, dass das zuständige Ministerium bei der Besetzung des Parallelllehrstuhls dem Berufenen keine Zusage machen wollte über ein Weiterbestehen dieses Institutes nach meiner Emeritierung.

Als ich vor 25 Jahren am 21.1.1952 nach 16jähriger Industrietätigkeit nach Aachen kam, hatte ich mich bei meinen Verhandlungen im damaligen Ministerium zwar um die Gelder für das Institut bemüht, es aber stillschweigend als selbstverständlich angenommen, dass meine neuen Kollegen für die räumliche Unterbringung des Lehrstuhls und Institutes bereits Sorge getragen haben werden. Das war ja auch tatsächlich der Fall, wie Sie, meine Damen und Herren, feststellen können. So unbeschwert waren damals die Zeiten. Allerdings hat es nicht gleich so schön angefangen, wie Sie das Institut heute schon in etwas an- oder abgegriffenem Zustand sehen.



Es bestand zunächst aus 2 Sitzzimmern und einem großen Laboratoriumsraum (D 151) sowie einer, für ein Sekretärinnenzimmer umgebauten Toilette im Rogowski-Institut (D 150).



Herr Kollege Flegler hatte diese Räume freundlicherweise aus seinem Bereich vorübergehend zur Verfügung gestellt. Die damalige Abteilung für Elektrotechnik hatte aber schon in Aussicht genommen, dass wir in einem Erweiterungsbau der Fakultät IV, dem Bergbaugebäude (D 152) in der Wüllnerstraße, 1 1/2 Stockwerke bekommen sollten, was dann auch ab Mitte 1953 der Fall war.



Die Zahl der Mitarbeiter war noch klein, das Inventar war gering und wir konnten den ersten Umzug von der Schinkelstraße in die Wüllnerstraße bequem im Anschluss an eine Vorlesung durchführen. Der Gerätetransport wurde im Wesentlichen von Studenten durchgeführt, die ich in der Vorlesung um ihre Hilfe bat. Nach einigen Tagen, als alles ausgepackt war, konnten wir feststellen, dass nichts verlorengegangen war.

Bei meinem Start in Aachen hatte ich schon einige Mitarbeiter vorgefunden, die bis dahin unter meinem überaus loyalen Kollegen Grösser arbeiteten: ein Assistent, Herr Dipl.-Ing. Alexander Müller, sowie vier Hilfsassistenten, einen Werkstattmeister, Herr Schrader, der noch lange Jahre unserer Institutswerkstatt vorstand und ein Mechaniker, der jetzt an einem anderen Institut als Meister tätig ist. Dazu hatte ich zwei Halbtagssekretärinnen, eine für den Vormittag, eine für den Nachmittag, ein äußerst unbefriedigender Zustand, weil so die Akten schnell unauffindbar wurden!

Aus meiner Stuttgarter Hochschultätigkeit hatte ich noch zwei weitere Herren aus dem Institut von Professor Feldtkeller gewinnen können, die jetzigen Professoren Schuon und Wolf (D 153), die sich zusammen mit den anderen Mitarbeitern intensiv für den Aufbau des Institutes einsetzten sowie für die Detailplanung des Neubaus am Königshügel, in dem wir uns jetzt befinden.



Nach dem Umzug von der Schinkelstraße in die Wüllnerstraße hatten wir uns nicht nur räumlich beträchtlich verbessert, wir erhielten auch alle versprochenen Stellen. Die für den Geräte- und Maschinenpark bereitgestellten Mittel wurden nicht nur anstandslos zugeteilt, sondern konnten auch sehr schnell überzogen werden, so dass wir uns gut installieren konnten.

Meine Kollegen aus der Abteilung für Elektrotechnik hatten, wie ich es erwartet hatte, wie es aber auch damals gar nicht so selbstverständlich war, wirklich gut für die Zukunft des Institutes für Hochfrequenztechnik vorgesorgt und standen mit Rat und Tat zur Seite. Sie hatten nicht nur das 2. Stadium in der Wüllnerstraße vorgesehen, sondern schon frühzeitig Mittel für die Bauplanung bereitstellen lassen und dann auch Mittel für den tatsächlichen Neubau. Dabei hatten wir die Möglichkeit, den Neubau so, wie er hier steht und eingerichtet ist, weitgehend zu planen und zu beeinflussen. Rückblickend kann man feststellen, dass wir damals eigentlich recht wenig Fehler gemacht haben. Mir persönlich kam damals zugute, dass ich während der Industrietätigkeit mehrere kriegsbedingte Verlagerungen mit Labor- und Fabrikumzügen durchgemacht hatte und in diesen Dingen daher nicht ganz unvorbelastet war.

Ich möchte an dieser Stelle die stets gute, kameradschaftliche Zusammenarbeit mit meinem Kollegen Aschoff, dem Direktor des im gleichen Hause untergebrachten Institutes für Elektrische Nachrichtentechnik, dankend hervorheben. Ebenso danke ich seinem damaligen Oberingenieur, Herrn Dr. Ziegler. Beide Herren machten sich viele fruchtbare Gedanken über die Planung und Ausführung des beide Institute umfassenden Neubaus, eine freundschaftliche Zusammenarbeit, die weit über diese Planungsarbeit hinausging und sich ohne jede Reibung über 2 Jahrzehnte lang bewährte.

Der damaligen Besetzung der Abteilung für Elektrotechnik in der Fakultät für Maschinenwesen entsprechend- ich war der vierte Ordinarius neben den Herren Brüderlink, Flegler und Aschoff sowie dem außerordentlichen Professor Grösser, der später das Ordinariat für Mathematische Elektrotechnik übernahm - hatte ich mehrere neue Vorlesungen neben meinen eigentlichen Spezialgebieten, der Mikrowellentechnik und den Elektronenröhren, vorzubereiten. Man muss dabei bedenken, dass Herr Aschoff und ich das ganze breite Gebiet der Nachrichtenübertragungstechnik einschließlich der technischen Elektronik zu vertreten hatten. Ich hielt damals eine dreisemestrige Vorlesung Hochfrequenztechnik, eine zweiseimestrige Vorlesung Elektronenröhren und ihre Schaltungen, eine getrennte Vorlesung über Hochfrequenztechnik für Energietechniker sowie zwei Wahl Vorlesungen.

Dazu brummt mir die lieben Kollegen noch diverse Ämter auf, ich wurde schnell Abteilungsleiter - weil man sich da am schnellsten einlebt, wie man mir sagte - und dann 1955/56 Dekan der Fakultät für Maschinenwesen und Elektrotechnik. Ferner Vorsitzender des Studentenwerkes, sowie des gesamten Förderungswesens, Vertrauensdozent und Auswahlausschußmitglied der Studienstiftung des Deutschen Volkes etc., weiterhin außerhalb der Hochschule z. B. Gutachter der Forschungsgemeinschaft, Mitglied verschiedener Ausschüsse und des Vorstandes des VDE und der NTG und dergleichen mehr.

Neben dem Aufbau des Institutes schritt die wissenschaftliche Arbeit, die vor allem von den Doktoranden getragen wurde, rüstig vorwärts. Die Forschungsgemeinschaft gewährte uns Mittel, z. B. für die Untersuchungen an gekoppelten Leitungen und Richtkopplern sowie, der damaligen Zeit entsprechend, zu einer Paralleldrahtmeßtechnik, Untersuchungen, die dann auch bald zu Dissertationen führten, die noch in der 2. Institutsphase in der Wüllnerstraße in den Jahren 1954 bzw. 56 abgeschlossen werden konnten. Als nächsten Mitarbeiter im Institut konnte ich dort meinen jetzigen Kollegen Beneking (D 156) gewinnen.



Eigentlich sollte er, meiner und auch seiner fachlichen Vergangenheit entsprechend, ein Röhrentechnologielaboratorium aufbauen; die Zeit war aber fortgeschritten, es wurde daraus eine Transistortechnik und wie Sie alle wissen werden, hat sich dieses damalige "Kuckucksei" inzwischen ganz schön gemausert und breit gemacht. Im Juli 1956 erfolgte die Habilitation von Herrn Beneking, übrigens die 1. Habilitation aus dem Kreis der Institutsmitarbeiter und die 3. Habilitation in der Abteilung für Elektrotechnik seit Kriegsende.

Im Institut wurde natürlich nicht nur gearbeitet, sondern auch gelegentlich gefeiert (D 165).

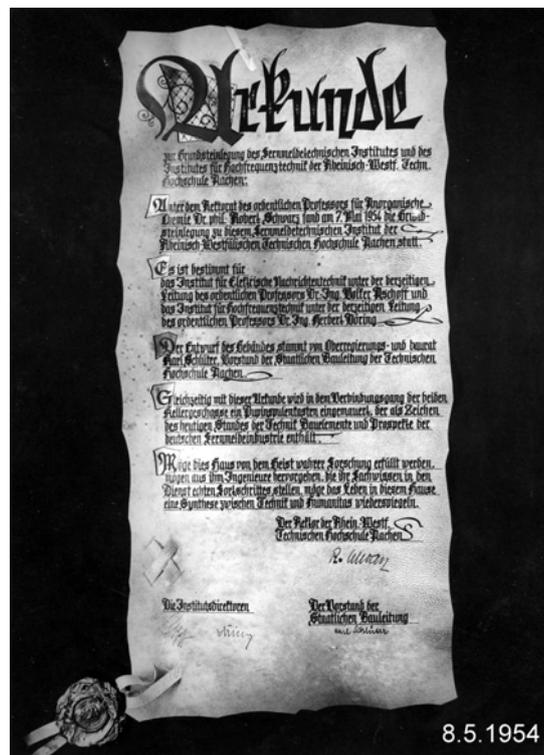


Dazu gaben nicht nur Doktorprüfungen, sondern auch gelegentliche Geburtstage Anlässe.

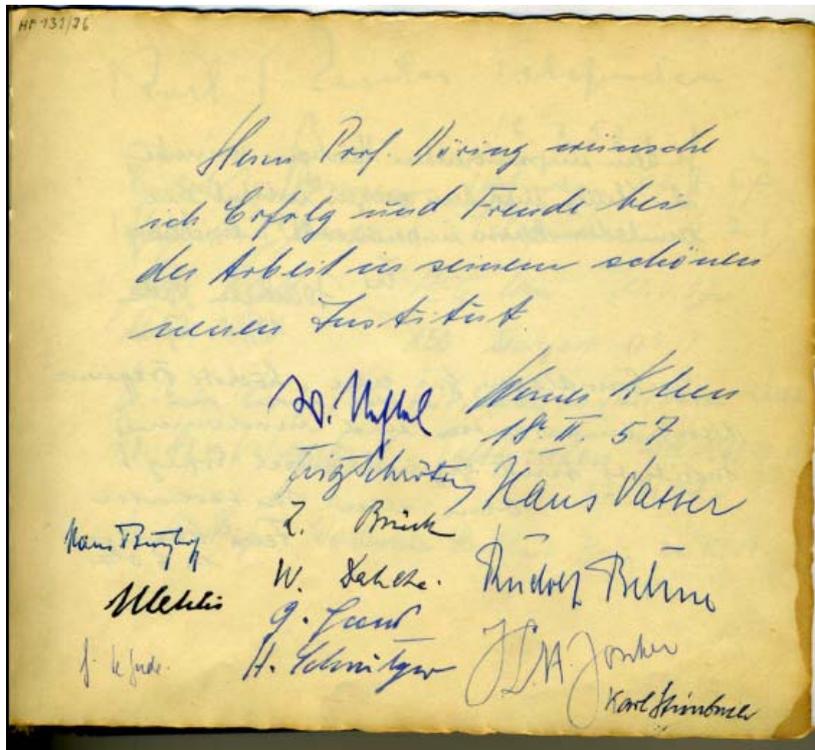
Auch bei den damals noch in kleinem Kreis stattfindenden Assistentenbesprechungen (D 154) ging es recht gemütlich zu, vor allem, weil man spürte, wie alle Mitarbeiter an einem Strang zogen und nur einen Wunsch hatten, so schnell wie möglich das Institut voranzubringen und zu einer Stätte der Forschung und der Lehre auszubauen. Eine 40-Stundenwoche gab's damals nicht, der Normalzustand war, dass die Mitarbeiter, die mit interessanten wissenschaftlichen Problemen beschäftigt waren, auch am Samstag Nachmittag, an den Abenden, aber auch am Sonntag im Institut anzutreffen waren.



Nachdem wir am 7.5.1954 die Grundsteinlegung (D 139) des jetzigen Institutes feierten, konnten wir Mitte 1956 in das



neue Institut einziehen, also vor gut 20 Jahren. Anlässlich einer Tagung der Nachrichtentechnischen Gesellschaft wurde das Haus am 18.2.1957 offiziell seiner Bestimmung übergeben.



Im Dia (131) zeige ich Ihnen die Eintragung in das Gästebuch von dem damaligen Tag. Bei der Schlüsselübergabe (D 159) durch den planenden Hochschularchitekten, Herrn Oberbaurat Schlüter, an den damaligen Rektor, Magnifizenz Jung, wurde auch die Bausumme genannt, und zwar die Bausumme für beide Institute, Nachrichtentechnik Aschoff, und Hochfrequenztechnik Döring einschließlich Hörsaal und Seminarraum und der festen Einrichtungen in Höhe von DM 3 Mill. - wo sind diese Zeiten?

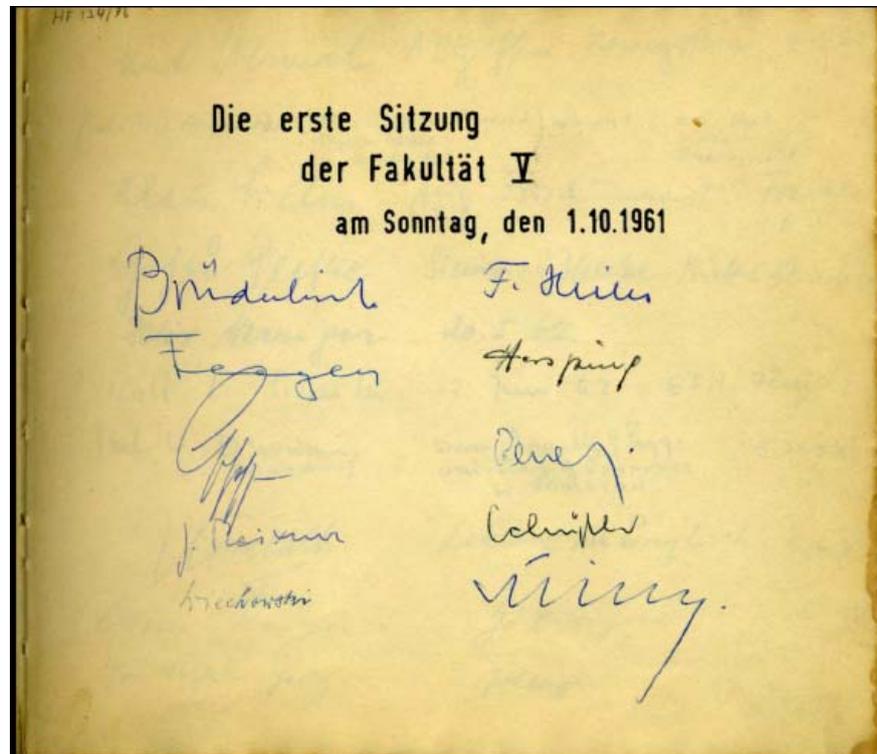


Der junge Privatdozent Beneking erhielt dann als Diätendozent für sich und seine Mitarbeiter im Neubau vorübergehend Räume, die er dann 1963 freimachen konnte, als er ein eigenes Institut

in der Lochnerstraße bezog. Im gleichen Jahr 1963 verließ uns auch Professor Lueg, der die erste Zeit nach seiner Berufung mit seinen Mitarbeitern und Institutsangehörigen 2 Jahre lang in unserem Hause tätig war. Ich selbst erhielt 1957 einen Ruf an die TH Stuttgart (D 157), wollte aber nicht nach 5jähriger Tätigkeit (D 158) in Aachen das gerade aufgebaute Institut verlassen. Mit Wirkung vom 1.10.1961 erfolgte dann eine seit längerer Zeit vorbereitete, durchaus sinnvolle Aufspaltung der alten Fakultät III (Maschinenwesen und Elektrotechnik).



Die Elektrotechnik wurde selbständige Fakultät und wir konnten am Sonntag, dem 1.10.1961, im Institutsdienstzimmer (D 134)



die erste Fakultätssitzung bei einigen Flaschen Sekt abhalten - ich war nämlich zum ersten Dekan der neuen Fakultät gewählt worden - nebenbei ohne Prodekan, ohne Wahlsenator und

Prüfungsprofessor, das lag damals alles in der Hand des Dekans. Teilnehmer an der damaligen Sitzung waren die in obigem Dia unterschriebenen Herren, von denen zwei leider nicht mehr unter den Lebenden weilen.

In seiner jetzigen Form enthält das Institut 10 Laboratoriumsräume, z. T. für allgemeine experimentelle studentische Arbeiten, z. T. mit Spezialeinrichtungen, wie das Streifenleitungslabor, das Millimeterwellenlabor, den Faraday-Käfig und das Laserlabor. Für Studenten (Studien-, Wahl-, Staats- und Diplomarbeiten) stehen 40 Arbeitsplätze zur Verfügung. Diese sind heute keineswegs alle besetzt, trotz des Wegfalls des Numerus clausus. Sie waren aber z. B. in den Jahren 57, 58 und auch später voll besetzt und wir mussten Wartelisten auslegen bzw. die Bearbeitungszeiten kontrollieren und einhalten - eine Folge der Tatsache, dass die Abteilung für Elektrotechnik damals nur 6 Institute umfasste. In diesen und den folgenden Jahren konnten meist über 100 Arbeiten jährlich im Institut abgeschlossen werden; manchmal hatte man den Eindruck, das Institut platze aus allen Nähten. Damit erklärt sich auch die Gesamtzahl der in den 25 Jahren bisher abgeschlossenen Wahl-, Staats- und Diplomarbeiten von über 1550!

Diese Arbeiten stehen in der gut ausgestatteten Institutsbibliothek den Benutzern zur Verfügung.

Das alles wäre nicht möglich gewesen, hätten wir nicht auch die Zahl der Mitarbeiter über das 1951 vom Ministerium genehmigte Maß steigern können, eine kluge und wirksame Maßnahme zur Abwehr eines Numerus clausus, die wir vor allem den damals wirkenden Rektoren zu verdanken haben und die in der ganzen Hochschule angewandt wurde.

Lassen Sie mich bei dieser Gelegenheit sagen, dass wir in der Elektrotechnik vor einigen Jahren gänzlich unnötig einen Numerus clausus aufgezwungen erhielten, der aber zum Herbst 1976 auf Veranlassung des Fakultätentages Elektrotechnik abgeschafft wurde. Rückblickend lässt sich vermuten, entweder erfolgte die Verhängung des Numerus clausus aus totaler Unkenntnis der Situation durch die verantwortlichen Stellen, oder aber, und das erscheint mir wahrscheinlicher, sah man darin ein Mittel, Studenten an die neugegründeten, naturgemäß nur unvollkommen eingerichteten Gesamthochschulen zwangsweise zu verschieben. Jetzt, wo dort genügend Studenten sind und es politisch opportun erscheint, konnte der Numerus clausus wieder aufgehoben werden.

Aber zurück zur Sache: Das wissenschaftliche Personal im Institut umfasst jetzt neben Oberingenieur und Akademischen Direktor 10 wissenschaftliche Mitarbeiter, dem Sekretariat stehen 1 1/2 Sekretärinnen-Stellen zur Verfügung, die Institutswerkstatt besteht aus einem Meister, vier Mechanikern und drei Lehrlingen; früher hatten wir mal fünf Lehrlinge, aber im Zuge der "Reform der Lehrlingsausbildung", musste die Zahl der Lehrlinge verringert werden! Bei der täglichen Arbeit helfen uns ein Fotolaborant und eine technische Zeichnerin sowie drei Elektrolaboranten.

Von den abgeschlossenen 67 Dissertationen, die von mir betreut wurden, sind 47 im Institut angefertigt worden; so groß ist etwa auch die Zahl der Mitarbeiter, die inzwischen unser Haus verlassen haben. Von den 20 externen Doktoranden kamen 16 aus der Industrie, 12 von ihnen hatten in Aachen studiert.

Zwei Zahlen möchte ich hier besonders herausstreichen: 6 der ehemaligen Institutsmitarbeiter haben heute Ordinariate inne, wobei ich glaube, dass sich diese Zahl in den nächsten Jahren vergrößern kann. 42 dieser 67 Doktoranden sind dort tätig, wofür sie eigentlich ausgebildet wurden, nämlich in der Industrie. Ferner gingen 6 Doktoren zur Behörde, 6 als Dozenten an Fachhochschulen, nur 2 Herren sind weiterhin am Institut tätig.

Diese Zahl von 67 Doktoringenieuren ist ein wesentlicher Teil von den insgesamt 520 von der Fakultät für Elektrotechnik durchgeführten Promotionen. Ihr steht eine Zahl von über 6000 abgeschlossenen Diplomprüfungen in Elektrotechnik seit 1949 gegenüber.

Zum Vergleich noch vier andere Zahlen zu Ihrer Information: Die Hochschule hatte, als ich 1952 nach Aachen kam, knapp 5000 Studenten, einige Jahre später waren wir auf 10.000 Ingenieurstudenten angewachsen darunter ca. 2000 Elektrotechniker, diese Zahl 2000 hält sich seither in etwa konstant. Die Gesamtzahl der Studenten unserer Hochschule ist aber durch die Aufnahme der Medizinischen und vor allem der Philosophischen Fakultät heute auf über 22.000 Studenten angewachsen.

Erwähnenswert scheint mir, dass von den zahlreichen Absolventen unserer Fakultät für Elektrotechnik (und auch der Hochschule) in den vergangenen Jahren eine nicht überschaubare Zahl, teils mit, teils ohne Promotion nach entsprechender Industriepraxis als Dozenten an Fachhochschulen abgewandert ist.

Hervorheben möchte ich in diesem Bericht auch, dass bisher 14 von mir betreute Doktoranden mit einem Preis der Nachrichtentechnischen Gesellschaft (NTG) im VDE ausgezeichnet wurden.

Im Folgenden nenne ich die 14 Namen in alphabetischer Reihenfolge:

T. A. Abele	1961	W. Klein	1957
H. Brand	1962	K.H. Kupferschmidt	1961
J. Brettig	1972	B. Niclas	1962
H. J. Butterweck	1959	E. Schuon	1959
H. Ermert	1972	G. Wencker	1970
W. Henne	1963	H. Wolf	1957
B. Hill	1970	I. Wolff	1974

In dieser Zeit wurden 6 Mitarbeiter aus dem Institut von Professor Aschoff mit einem NTG-Preis ausgezeichnet.

G. Berauer	1975	H. D. Lüke	1966
P. Laws	1974	H. W. Schüssler	1959
H. O. Luck	1966	J. Sierck	1964

In ihrem späteren Wirkungsbereich erhielten die folgenden 4 „alten Aachener“ einen NTG-Preis:

B. Bosch	1969	E. Schwartz	1969
W. Mecklenbräuker	1971	W. Thoma	1975

Insgesamt wurden bisher 24 Aachener Absolventen mit NTG-Preisen ausgezeichnet, ein erfreulicher Prozentsatz (16%) von etwa 150 seit 1956 vergebenen Preisen.

Weiter ist als besonders erfreulich zu vermerken, dass alle vier Habilitierten aus dem Kreise der Institutsmitarbeiter jeweils nach wenigen Jahren zu ordentlichen Professoren (davon 3 an anderen Hochschulen) ernannt wurden - ihr Weggang bedeutete jedes Mal einen beträchtlichen wissenschaftlichen Aderlass für das Institut - andererseits war dies ein durchaus normaler, gesunder Vorgang, der zeigte, dass sich die Richtigen habilitiert hatten!

Nach diesen, mehr organisatorischen und personellen Dingen, möchte ich mich der fachlichen Arbeit im Institut zuwenden:

Meine Damen und Herren, man könnte sich jetzt in viele Einzelheiten aus dem reichhaltigen wissenschaftlichen Institutsleben verlieren. Die Zeit verbietet es aber, zu weitschweifig zu werden. Ich kann auch nicht im Detail alle Interessensgebiete behandeln oder auch nur alle Namen von Mitarbeitern nennen. Ich nenne aber im Dia (177) die wichtigsten Arbeitsgebiete:

<u>Arbeitsgebiete des Institutes für Hochfrequenztechnik</u>	
<u>1. Mikrowellentechnik (Theorie, Komponenten, Schaltungen und Technologie)</u>	
Mikrowellenröhren- und -Halbleiterschaltungen	
Passive Bauelemente	
H ₀₁ -Technik	
mm-Wellentechnik	
Streifenleitungstechnik	
Mikrowellenmeßtechnik	
<u>2. Allgemeine Hochfrequenztechnik und Elektronik</u>	
Nachrichtenübertragungstechnik	
Anwendung integrierter Schaltungen in der Hochfrequenztechnik	
Rauschprobleme	
Meßgeräte	
<u>3. Ferrite</u>	
Grundlegende physikalische Untersuchungen	
Nichtreziproke Bauelemente	
Resonatoren	
Meßtechnik	
<u>4. Lasertechnik</u>	
Entwicklung kompakter Dauerstrichlaser	
Modulation und Ausbreitung von Laserstrahlen	
Holografie	
Anwendungen in der Geodäsie	
<u>5. Elektromedizin</u>	
Messung und Übertragung medizinischer Daten (Blutdruck, Puls, EKG, EEG)	
Medizinische Optik	
HF 178/179	1976

Den breitesten Raum nehmen natürlich Arbeiten aus der Mikrowellentechnik ein. Während wir im Institut in der Anfangszeit noch Fragen der klassischen Hochfrequenztechnik mit vorwiegend konzentrierten Elementen behandelten, verlagerte sich der Schwerpunkt der Untersuchungen, dem Zug der technischen Entwicklung folgend, schnell zu immer höheren Frequenzen. Die konzentrierten Elemente werden allerdings wieder aktuell, seit sie miniaturisiert in z. B. Streifenleitungstechnik aufgebaut werden können.

Exemplarisch für Detailuntersuchungen sehen Sie in den beiden folgenden Zusammenstellungen die Titel der Dissertationen über aktive Mikrowellenbauelemente, nämlich über Mikrowellenröhren (D 179) und Mikrowellenhalbleiterschaltungen (D 178). Hier wurden z. B. Verzögerungsleitungen, rauscharme Wanderfeldröhren sowie das Reflexklystron untersucht. Auf der Halbleiterseite galt das Interesse vorwiegend dem Klein- und Großsignalverhalten verschiedener Mikrowellenhalbleiterdioden. Neuerdings wird an breitbandigen Transistorverstärkern im Bereich 1-12 GHz

Liste der Dissertationen aus dem Gebiet der Mikrowellenröhren		
1955	Schiefer, G.	Die Übertragungseigenschaften von Drahtwendelleitern.
1960	Fiebig, A.	Blendenbeschwerter Hohlleiter als Verzögerungsleitungen für Wanderfeldverstärkerröhren.
1960	Kupferschmidt, K.-H.	Messung elektronischer Leitwerte bei CM-Wellen.
1960	Niclas, K.B.	Die Transformation von Elektronenwellen in rauscharmen Strahlerzeugungssystemen für Wanderfeldröhren.
1961	Henne, W.	Eintritt und Führung eines Elektronenstrahls bei periodisch-elektrostatischen Fokussierungssystemen.
1962	Kramer, K.	Beitrag zur Messung des Rauschens von Mikrowellenoszillatoren.
1964	Pfeiler, M.	Über das Stromrauschen der planparallelen kurzgeschlossenen Hochvakuumdiode bei endlichen Elektronenlaufzeiten.
1967	Feldmann, G.	Ein Beitrag zur verzerrungsarmen Frequenzmodulation eines Reflexklystrons.
1968	Fischer, K.	Das äquivalente Rauschweitor eines Wanderfeldröhrenverstärkers.
1971	Bretting, J.	Der Betriebswirkungsgrad von Wanderfeldröhren unter Berücksichtigung von nichtlinearen Verzerrungen.

HF 186/187 1976

Liste der Dissertationen aus dem Gebiet der Mikrowellenhalbleiter		
1965	Mayer, R.	Das Großsignalverhalten von Tunnelnennioden.
1966	Evenkamp, R.	Über das Rauschen der Si-Spitzendiode 1N23B im Frequenzbereich 5 - 6 GHz.
1966	Kögler, W.	Über die Messung von Impedanz und Admittanz periodisch zeitvariabler Zweipole und ihre Anwendung auf das Modell einer Varaktordiode.
1970	Pollmann, H.	Gunn-Oszillatoren unter der Einwirkung hochfrequenter Fremdsignale.
1971	Brüntrup, H.	Zur Mehrfachabstimmung gekühlter parametrischer Verstärker.
1971	Büchs, J.-D.	Zur Frequenzumsetzung mit Schottky-Dioden.
1973	Gall, A.	Die Kleinsignaladmittanz von Lawinenlaufzeitdioden unter Berücksichtigung des Temperaturverhaltens.
1975	Kremer, R.	Reflexionsverstärker mit IMPATT-Dioden.
1976	Dorst, H.-P.	Admittanzmessungen an aktiven Mikrowellen-Halbleiterbauelementen mittels Reflexionsfaktortransformation.

HF 184/185 1976

gearbeitet (D 171, 172). Dabei lassen sich gut die in der Streifenleitungstechnik gesammelten Erfahrungen verwerten. Diese Arbeitsrichtung wurde von meinem Mitarbeiter Ingo Wolff aufgebaut, der jetzt in Duisburg als ordentlicher Professor tätig ist. Die Streifenleitungstechnik wird unter der Leitung meines jetzigen Oberingenieurs, Herrn Jansen, intensiv auf breiter Basis weiter behandelt und ausgebaut.

An dieser Stelle komme ich auch auf unsere Röhren- und Gerätesammlung in der Eingangshalle zu sprechen. Sie umfasst vor allem Mikrowellenröhren und -Bauteile - alles Geschenke von alten Freunden aus der Industrie - aber in zunehmendem Maße auch Geschenke ehemaliger Studenten, denen allen bei dieser Gelegenheit nochmals herzlich gedankt sei mit der Bitte, bei Neuentwicklungen auch in der Zukunft an unser Institut zu denken!

Da der Schwerpunkt der Forschungsarbeit des Instituts bei der Mikrowellentechnik liegt, haben wir schon frühzeitig - auch um qualifizierte Mitarbeiter für das Institut zu gewinnen - ein zweisemestriges Mikrowellenpraktikum aufgebaut, in dem die Studenten auf freiwilliger Basis mit den modernsten Geräten und Meßmethoden unserer Technik vertraut gemacht werden. Es war anno 1956 meines Wissens das 1. Mikrowellenpraktikum in der Bundesrepublik, dessen Versuche übrigens laufend aktualisiert werden.

An zweiter Stelle nenne ich den breiten Komplex der Elektronik, den wir nach allen Richtungen hin bearbeiten, sei es für Nachrichtenübertragungszwecke, sei es durch Entwicklung von Mess- und Hilfsgeräten aller Art sowohl in Dauerstrich - wie in Impulsbetrieb.

Themen aus diesem Gebiet für studentische Arbeiten sind lehrreich und im Übrigen aus den verschiedensten Gründen bei

Studenten sehr beliebt. Wir bemühen uns dabei, dafür zu sorgen, dass die entwickelten Geräte nicht nur bei der offiziellen Abgabe funktionieren, sondern auch über längere Zeit einsatzfähig sind. So sind einzelne Geräte, z. B. Generatoren, bereits seit 20 Jahren in Betrieb.

Als aktive Bauelemente stehen, dem Zug der Zeit folgend, jetzt Transistoren und vor allem integrierte Schaltungen im Vordergrund. Gerade um dieses Gebiet hat sich mein langjähriger getreuer Mitarbeiter, Herr Kupferschmidt, und ebenso auch Herr Kempe, der mehr im Verborgenen, aber deshalb nicht minder erfolgreich wirkt, besonders verdient gemacht.

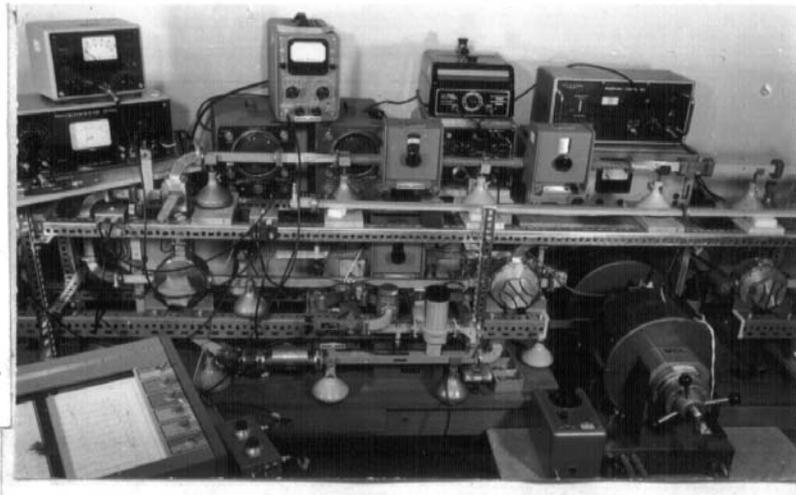
Ein kürzlich in Betrieb genommenes hochfrequenztechnisches oder besser funktechnisches Praktikum ist weitgehend ihrem Konzept zu verdanken, in ihm werden die Studenten mit der modernsten Elektronik und Empfängertechnik vertraut gemacht.

Das, wie Sie sehen, in 12 Dissertationen (D 144, 145) und in bisher 33 Veröffentlichungen sowie in einem Buch von Herrn Wolff behandelte Gebiet der Mikrowellenferrite, das vor 25 Jahren anfang aktuell zu werden, wurde erstmals in einer Dissertation von Herrn Steinhart 1958 behandelt. Er lieferte im Wesentlichen einen Beitrag zur Berechnung von Richtungsleitern mit rechteckigem Querschnitt.

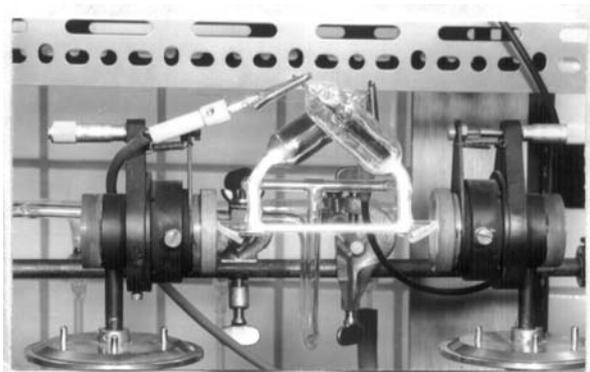
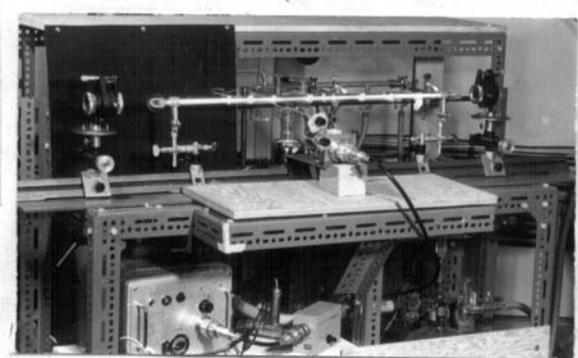
Liste der Dissertationen aus dem Ferritgebiet		
1958	Steinhart, R.	Ferrit Resonanz-Isolatoren der Mikrowellentechnik
1962	Pivitt, E.	Phasenschieber-Zirkulatoren in der Mikrowellentechnik
1962	Brand, H.	Über elektromagnetische Eigenschwingungen quaderförmiger Ferritresonatoren im Mikrowellenbereich
1964	Fieweger, H.W.	Ein Beitrag zur Messung der Sättigungsmagnetisierung von Mikrowellenferriten
1965	Greinacher, Chr.	Über die Linienbreite der ferromagnetischen Resonanz in polykristallinen Ferriten.
1966	Godtman, H.D.	Über elektromagnetische Eigenschwingungen offener Kreiszykl. Ferritresonatoren im Mikrowellenbereich.
1967	Wolff, I.	Über die Anwendung dynamischer Schwingungstypen in Ferritresonatoren zur Materialunters. im Millimeterwellengebiet
1969	Ramakrishnan, Ch.	Untersuchungen an Mikrowellenferriten im X-Band
1970	Ermert, H.	Untersuchungen an Ferriten mit quasi-optischem Resonator im Millimeterwellenbereich
1970	Lin, T.	Ein Meßverfahren zur Bestimmung der dielektrischen und magnetischen Verluste von vormagnetisierten Mikrowellenferriten
1972	Fünzig, G.	Untersuchungen an magnetisch ungesättigten, polykristallinen Ferriten im Mikrowellenbereich
1975	Hofmann, H.	Zur Dispersion des Phasenkoeffizienten von Streifenleitungen auf Ferritsubstrat

HF 144/145 1976

Grundsätzliche physikalische und meßtechnische Untersuchungen wurden im Institut zuerst von Herrn Brand vorgenommen, der jetzt als Ordinarius für Hochfrequenztechnik in Erlangen erfolgreich tätig ist. Es gelang ihm u. a. eine Ordnung in die verschiedensten Schwingungstypen von Ferritresonatoren zu bringen. Als Beispiel sei sein damaliger Meßplatz (D 36/61) gezeigt, wo in einer Brückenschaltung vormagnetisierte Ferrite als Mikrowellenfilter untersucht werden.



Durch die Erfindung des Lasers (D 141) 1960 konnte nochmals der Bereich der möglichen Trägerfrequenzen der Nachrichtentechnik zu höheren Frequenzen hin, den optischen Frequenzen, verlagert werden.



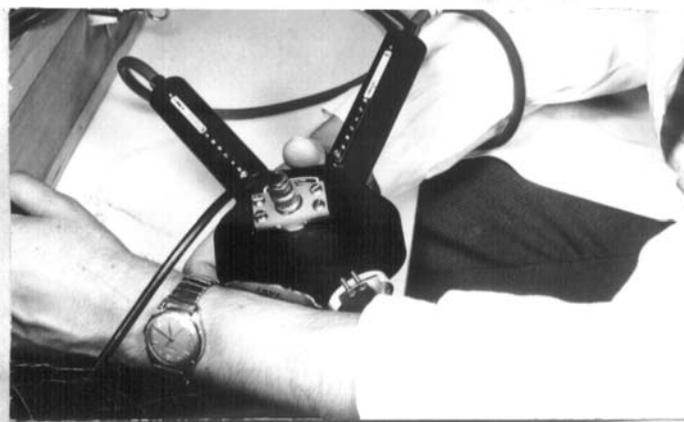
Wenngleich heute ein Anwendungsgebiet mit so großer wirtschaftlicher Bedeutung, wie das z. B. bei der Elektronenröhre oder dem bipolaren Transistor der Fall ist, für den Laser noch nicht bekannt ist, zeichnet sich hier doch eine nachrichtentechnische Anwendung ab, die in der Zukunft mehr Bedeutung haben dürfte, als die 25 Jahre lang an einigen Stellen der weit intensiv betriebene H01-Technik. Daneben kann man bei der Entwicklung und beim Arbeiten mit Lasern eine Menge lernen. Wir beschäftigten uns zunächst mit der Entwicklung eines Helium-Neon-Lasers(D 20/63). Er arbeitete erstmals Anfang 1963, also bald nach Bekanntwerden der ersten Veröffentlichung über diesen Dauerstrichlaser. Anschließend konnte er von Herrn Hecken zu einer sehr kompakten Bauform(D 20/64) mit geringem Spiegelabstand weiterentwickelt werden.

Daneben beschäftigte sich Herr Kempe mit dem Studium des Rubin-Impuls-Lasers, ein Gebiet, das wir aber bald verließen, nachdem genügend Löcher in Rasierklingen mit diesen Laserstrahlen gebohrt waren!

Aufbauend auf Gedanken von Blechert und Brand wurde dann von Hill und Wencker ein Dauerstrichmodulationsverfahren unter Verwendung elektrooptischer Kristalle in Resonatoren mit Modulationsfrequenzen im X-Band untersucht.

Neben Ausbreitungsuntersuchungen auf kurzen Strecken wurde auch ein Verfahren zur Messung der elektrooptischen Koeffizienten dieser Kristalle im Mikrowellenbereich entwickelt.

Von den verschiedenen Arbeiten auf dem Gebiet der Elektromedizin nenne ich neben vielen Arbeiten zur Messung und Übertragung medizinischer Daten vor allem neuere Untersuchungen des Reflexions- und Absorptionsvermögens menschlicher Haut mit monochromatischem Licht (D 180). An diesem Problem sind z. B. die Gerichtsmediziner interessiert, ein Gebiet, das von Herrn Blazek bearbeitet wird.



Meine Damen und Herren, wenn man nach einem Vierteljahrhundert Institutstätigkeit überlegt, welche von den durchgeführten Untersuchungen, welche von den über 200 Veröffentlichungen über einen mehr oder weniger kleinen Beitrag zu unserer Wissenschaft hinausgehen und einen echten, länger wirksamen Fortschritt in unserer so schnelllebigen Technik darstellen, so kann man - so glaube ich wenigstens - mit Recht auf die Veröffentlichungen aus dem Institut über eine moderne Behandlung von Problemen der Mikrowellentechnik mit Hilfe der Wellendarstellung hinweisen (D 148, 149).

Grundsätzliche Arbeiten zur Anwendung des Wellenkonzepts in der Mikrowellentechnik	
Schuon, E., Wolf, H.:	Die Darstellung von Mehrpolen durch die Streumatrix, Teil I und II NTZ (1959), 361-366, 408-415
Butterweck, H.J.:	Die Ersatzwellenquelle AEU 14 (1960), 367-372
Abele, T.A.:	Über die Streumatrix allgemein zusammengesetzter Mehrpole AEU 14 (1960), 262-268
Brand, H.:	Wellenrößen und Wellenmatrizen insbesondere für Mikrowellennetzwerke mit Vieltyp-Wellenleitern AEU 15 (1961), 48-60
Butterweck, H.J.:	Der Y-Zirkulator AEU 17 (1963), 163-176

HF 148/1976

Hecken, R.:	Die Streumatrix optischer Bauelemente mit ebenen Grenzflächen AEU 18 (1964), 718-724
Brand, H.:	Der Doppel-T-Anpassungstransformator AEU 18 (1964), 204-210
Fischer, K., Pfeiler, M.:	Zur Beschreibung rauschender Zweitore in Wellendarstellung AEU 19 (1965), 289-300
Butterweck, H.J.:	Scattering Bounds for the General Lossless Reciprocal Three-Port IEEE Trans. on Circuit Theory, Vol. CT-13, 1966, 290-293
Fischer, K., Ziermann, A.:	Zur Beschreibung der homogenen, rauschenden Leitung mit Hilfe des Wellenkonzepts AEU 21 (1967), 464-470
Ziermann, A.:	Grenzen der Streukoeffizienten linearer, reziproker, verlustloser, symmetrischer Dreitore AEU 27 (1973), 379-383

HF 149/1976

An sich lag zu dieser Darstellungsweise schon eine wahrhaft wegweisende Publikation von Pannenberg aus dem Jahre 1952 vor. Meine damals jungen Mitarbeiter Schuon und Wolf griffen das Gebiet erneut auf und suchten vor allen Dingen einen konsequenten logischen Anschluss an -die bis dahin üblichen

Darstellungen der Vierpoltheorie bzw. deren Erweiterung der 2n-Pol-Theorie. Mit dem Streumatrixkonzept war bis dahin aber lediglich die Behandlung passiver Bauelemente möglich. Ein echter Durchbruch gelang 1960 Butterweck, der das Analogon zur Ersatzspannungsquelle in Form der uns heute so naheliegenden selbstverständlichen Ersatzwellenquelle und ihrer Spezialisierung, der Urwellenquelle fand. Damit konnte der Anschluss an passive Bauelemente hergestellt werden.

Abele beschrieb dann 1961 die wellenmäßige Behandlung allgemein zusammengeschalteter Mehrpole, während Brand diese Überlegungen auf Vieltyp-Wellenleiterschaltungen einschließlich Generator-Mehrter erweitert.

Butterweck wendete diese Darstellung auf Zirkulatoren an, studierte, welche Werte die Streukoeffizienten annehmen können und erklärte dann das physikalische Verhalten des Zirkulators durch feldtheoretische Überlegungen.

Fischer und Pfeiler zeigten dann 1965, wie rauschende Zweitore in Wellendarstellung zu beschreiben sind.

Weiter beschäftigten sich Butterweck und Ziermann mit den Grenzen der Streukoeffizienten spezieller Dreitore.

Hans Brand trug zuletzt in Fortsetzung eines im Institut von ihm schon frühzeitig abgehaltenen Seminars seine reichen Erfahrungen auf diesem Gebiet zusammen in seinem 1970 erschienenen Buch:

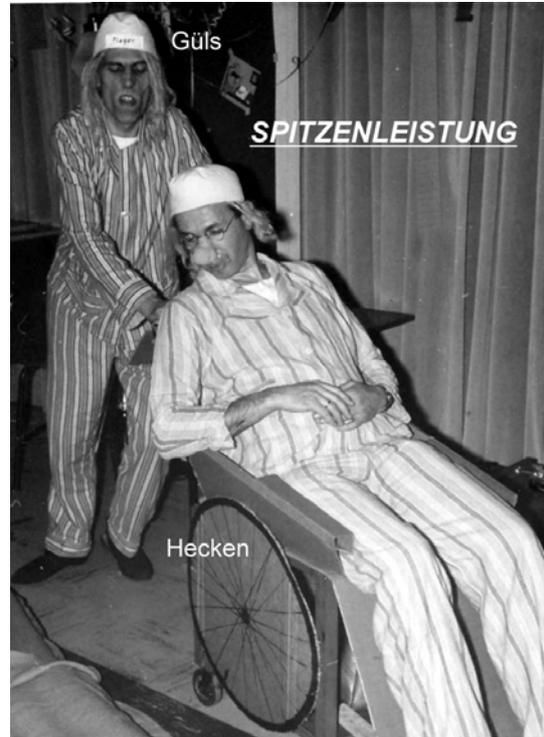
"Schaltungslehre linearer Netzwerke"

sicher eine Krönung seiner bisherigen wissenschaftlichen Tätigkeit.

Meine Damen und Herren, mit diesen Ausführungen über das wissenschaftliche Leben im Institut, über die Arbeiten, die wir der Öffentlichkeit des In- und Auslandes zur Diskussion stellten, will ich diesen Bericht beschließen.

Sie haben daraus ersehen, dass wir es nicht nur mit Qualität, sondern auch mit Quantitäten zu tun haben, letzteres lässt sich aber bei geeigneter Organisation bewältigen. Es hätte noch vieles gesagt werden können, z. B. über unsere Auslandsbeziehungen und Auslandsbesuche, über Tagungen, an denen wir beteiligt waren, Stipendiaten usw., aber es hätte den Rahmen dieses Berichtes gesprengt und wäre für Sie zu ermüdend gewesen, hätte ich all diese Details oder auch nur die Namen aufgezählt.

Ich möchte Ihnen aber kurz noch 9 Dias zeigen, die die heitere Seite im Institut illustrieren, aufgenommen bei früheren Karnevalsfesten. 166, 161, 170 175, 181, 163 176, 174, 167



Lassen Sie mich zum Schluss noch ein Wort des Dankes sagen:

1. All den Stellen innerhalb und außerhalb der Hochschule, die uns bei unseren Bemühungen geholfen haben, das Institut aufzubauen, wie es heute steht und lebt.

2. Der einschlägigen Industrie, die uns immer bereitwilligst, nicht nur bei Studentenexkursionen, sondern auch wenn Not am Mann, oder genauer, am Gerät war, geholfen hat, nicht nur mit Modellen für die Sammlung, sondern auch mit voll funktionsfähigen Komponenten aller Art.

3. Der Deutschen Forschungsgemeinschaft, die fast die ganzen 25 Jahre hindurch immer wieder durch Bereitstellung von Stellen, aber auch von Mitteln für die Modernisierung und Erneuerung unseres Geräteparks bei speziellen Forschungsvorhaben geholfen hat.

Zuletzt aber möchte ich all meinen Mitarbeitern herzlich danken, sowohl denen, die inzwischen aus dem Institut ausgeschieden sind, wie denen, die sich im Amt befinden und die sich mit voller Kraft und mit guten Ideen für das lebendige Funktionieren des Institutes einsetzen.

Stellvertretend und umfassend für alle möchte ich einem Mitarbeiter danken, nämlich Herrn Dr. Kupferschmidt, der mit Humor und mit leichter Hand für Ordnung sorgt, der nicht nur die Finanzen verwaltet und sich sehr unsere Übungen angelegen sein lässt, sondern der auch um das Wohl aller unserer Mitarbeiter besorgt ist.

Ich hoffe sehr, dass es Ihnen, meine Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, ebenso wie mir, weiterhin Freude machen und Genugtuung bereiten wird, an diesem Institut zu wirken, zum Wohle eines qualifizierten Nachwuchses und damit zum Wohle unserer Studenten, die meist besser sind, als sie heute dargestellt werden.