

## Strahlencentrum

Die Justus-Liebig-Universität verfügt mit dem Strahlencentrum über eine Einrichtung, wie sie an keiner anderen deutschen Universität zu finden ist. Der Aufbau dieses Zentrums entstand aus dem Wunsch, aufwendige und kostspielige naturwissenschaftliche Techniken, wie sie besonders für die Anwendung radioaktiver Isotope erforderlich sind, in ökonomischer Weise einem weiten Kreis der Universität zur Verfügung zu stellen. Die reine Strahlen- und Isotopenanwendung ist heute nur noch ein – wenn auch wichtiger und tragender – Teil des gesamten Forschungsspektrums, vieles andere ist im Rahmen der wissenschaftlichen Weiterentwicklung hinzugekommen.

Schon in den späten dreißiger Jahren hatte der damalige Ordinarius für Experimentalphysik, Christian Gerthsen, die Idee, die Physik in Gießen in Richtung Strahlen- und Kernphysik zu erweitern und dies anlässlich eines Rufes nach Berlin als Bedingung für sein Verbleiben in Gießen gestellt. Seinem Nachfolger, Wilhelm Hanle, wurde eine Realisierung bei seiner Berufung zugesagt, aber daran war während des Krieges und danach zunächst nicht zu denken. Nach Gründung des Atomministeriums änderte sich die Situation. Es schien Hanle ratsam, sich zunächst besonders auf das Gebiet zu konzentrieren, auf dem seine eigenen Interessen und die von Vertretern anderer Disziplinen lagen, die Anwendung von Isotopen. In der Zwischenzeit war nämlich das allgemeine Interesse in der Universität an der Anwendung radioaktiver Isotope gewachsen, so daß eine Konzeption sinnvoll schien, die weit über eine bloße

Erweiterung des Physikalischen Institutes hinauslief. In einer von Frau Ministerialrätin Dr. von Bila einberufenen Sitzung wurde daher am 13. Oktober 1958 im Rektorat der Universität beschlossen, eine interfakultative Einrichtung unter der Bezeichnung „Strahlencentrum“ zu schaffen, die allen Interessenten zur Verfügung stehen sollte. Eine Kommission unter dem Vorsitz von Hanle wurde gebildet, der neben anderen die Herren Wulf Emmo Ankel, Eduard v. Boguslawski, Walther Boguth, Dietrich v. Denffer, Valentin Horn, Richard K. Kepp und Hans Schneider, wenig später auch Hans Linser, angehörten, wobei sich bei den Verhandlungen mit Bundes- und Landesbehörden besonders v. Boguslawski engagierte. Eine logische Folge für den Aufbau eines mit der Handhabung und Anwendung von Strahlung beauftragten Zentrums war die Schaffung von Lehrstühlen für Kernphysik und Biophysik und die Planung einer allgemeinen Abteilung für die interdisziplinäre Zusammenarbeit. Die größte Forschungsanlage, nicht nur des Strahlencentrums, sondern der gesamten Universität, wurde ein leistungsfähiger 65-MeV-Elektronenlinearbeschleuniger.

Man war sich der Problematik einer „altruistischen“ Institution im Hochschulbereich durchaus bewußt, der Gefahr des Ableitens in Dienstleistungsroutine und wissenschaftliche Sterilität. Um dies zu vermeiden und die Anziehungskraft zu fördern, wurden die Fachgebiete Bio- und Kernphysik dem Zentrum eingegliedert. Sie haben somit eine Doppelfunktion: die Vertretung der eigenen Sparte in For-

schung und Lehre (letztere in Zusammenarbeit vor allem, aber nicht ausschließlich mit dem Fachbereich Physik) und die Unterstützung der interdisziplinären Projekte sowie die stetige Weiterentwicklung der dabei verwendeten Methoden.

Zunächst lagen weitere Planung und erste Schritte zur Realisierung in den Händen von Hanle und seinem Mitarbeiter Hans Schneider. Mit der Berufung des Biophysikers Prof. Dr. Alfred Schraub 1961 wurde der „biologische“ Teil in Angriff genommen – er wurde hierbei von Ernst Ludwig Sattler und Jürgen Kiefer unterstützt. Dem selbstlosen Einsatz von Schraub, seiner ausgleichenden Persönlichkeit und seinem bedingungslosen Einsatz für das Projekt verdankt das Strahlencentrum mehr als sich hier darstellen läßt, vor allem aber auch die dauerhafte Funktionstüchtigkeit im interdisziplinären Aufgabenbereich. Mit der Berufung des Kernphysikers Prof. Dr. Günther Clausnitzer wurde 1969 die personelle Entwicklung zunächst abgeschlossen.

Acht Jahre nach Baubeginn fand am 17. Oktober 1970 die offizielle Einweihung statt. Die aus diesem Anlaß herausgegebene Schrift zeichnet die Geschichte in mehr Details nach, als hier dargestellt werden kann. Heute präsentiert sich das Strahlencentrum als ein wissenschaftliches Zentrum, das trotz der auch hier besonders drückend empfundenen Knappheit an Mitteln seine Leistungsfähigkeit bewiesen und erhalten hat. Es gliedert sich in drei Hauptbereiche: „Biophysik“, „Kernphysik“ und „Dienstleistungsbereich“, wobei zu letzterem neben einer „Zentralen Abteilung“ die Abteilung Strahlenschutz sowie Linearbeschleuniger und Prozeßrechner gehören.

Der Forschungsschwerpunkt Schraubs war die Inkorporation und Wirkung radioaktiver Substanzen, vorwiegend die Inhalation radioaktiver Edelgase und Aero-

sole, wo er wesentliche Beiträge zur natürlichen Strahlenbelastung der Bevölkerung wie auch der Beschäftigten in der Kerntechnik, insbesondere der Uranbergarbeiter, lieferte. Nach seinem Ausscheiden wurde 1974 Prof. Dr. Wolfgang Lohmann zu seinem Nachfolger berufen. Entsprechend dem wachsenden Interesse an der Anwendung moderner biophysikalischer Methoden erweiterte er die Gießener Biophysik um den Bereich der Molekularen Biophysik, die heute ein Bindeglied von der Physikalischen Chemie zur Biochemie und bis hin zur Medizin darstellt.

So wird in Zusammenarbeit mit den Kliniken der Universität versucht, in speziellen Fällen der Cancerogenese auf die Spur zu kommen und neue Wege für Diagnose und Therapie zu erarbeiten. Hierbei wird insbesondere der Stoffwechsel bzw. der Stoffwechselzustand des Vitamin C untersucht, aber auch Effekte von strahlenschützenden und strahlensensibilisierenden Substanzen. Die molekularen Untersuchungen, an denen sich auch Dr. Helmuth Sapper beteiligt, reichen von Messungen zu Prinzipien zwischenmolekularer Wechselwirkungen bis zu solchen an hochmolekularen Anordnungen in biologischen Membranen. Es werden eine Reihe physikalischer Methoden eingesetzt, wie die UV-, VIS- und IR-Spektroskopie, die Elektronenspin- und Kernspinresonanz-Spektroskopie, die Atomabsorptionsspektrometrie und verschiedene elektrochemische Verfahren.

Die Arbeitsgruppe von Prof. Dr. Jürgen Kiefer vertritt die „klassische“ Strahlenbiophysik. Untersuchungen mit Mikroorganismen und Säugerzellen dienen der Aufklärung der Grundlagen von Strahlentherapie und Strahlenschutz. Die Bedeutung der Schadensreparatur, des Sauerstoffeffekts und genetischer und immunologischer Veränderungen stehen im Mittelpunkt der Beobachtungen. In Zusammen-

arbeit mit der Gesellschaft für Schwerionenforschung, Darmstadt, wurden in den letzten Jahren schwerpunktmäßig die Mechanismen der biologischen Wirkungen sehr schwerer Ionen erforscht.

Die Arbeiten im Bereich Kernphysik beschäftigten sich mit Fragestellungen der kern- und atomphysikalischen Grundlagenforschung. Schwerpunkte der Untersuchungen liegen auf den Gebieten Kernphotoreaktionen, Kernspektroskopie, Physik mit polarisierten Teilchen und Atomphysik schwerer Ionen.

Im Rahmen des Gebietes Kernphotoreaktionen werden am Gießener Elektronenlinearbeschleuniger Untersuchungen zur elektro- bzw. photoneninduzierten Kernspaltung durchgeführt. Hier interessieren insbesondere absolute Wirkungsquerschnitte und Winkelverteilungen der Spaltfragmente (Prof. Dr. Ulrich Kneißl). Ebenfalls am Beschleuniger finden die Experimente zum Kernphotoeffekt und zur Kernresonanzfluoreszenz mit polarisierten und unpolarisierten Photonen statt. Man erhält daraus Aussagen über die Verteilung der magnetischen und elektrischen Dipolstärke in gebundenen Kernniveaus und im Bereich der Riesenresonanzen (Privatdozent Dr. Klaus Wienhard, Dr. Ulrich E. P. Berg). Die Messungen in Gießen werden durch Experimente an auswärtigen Beschleunigeranlagen (Mainz, Stuttgart, Saclay/Frankreich) ergänzt.

Zum Gebiet der Kernspektroskopie gehören die Messungen gestörter  $\gamma$ - $\gamma$ -Winkelkorrelationen an gasförmigen Mischsystemen. Die Experimente geben Aufschluß über Stoßquerschnitte zwischen hochgeladenen Ionen und Atomen im Energiebereich um 1 eV (Prof. Dr. H. Schneider).

Für die kernphysikalischen Experimente mit spinpolarisierten Teilchen (Protonen, Deuteronen) steht eine Polarisationsanlage mit einem Tandembeschleuniger zur Verfügung. Das Ziel dieser Untersuchun-

gen liegt in der Aufklärung der Spinabhängigkeit der Kernkräfte und dem Nachweis der Paritätsverletzung bei der starken Wechselwirkung (Prof. Dr. G. Clausnitzer).

Schwerpunkte auf dem Gebiet der Atomphysik mit Schwerionen bilden die Untersuchungen von Elektronentransfer-Prozessen in Stößen zwischen mehrfach geladenen Ionen und Atomen sowie Experimente zur Ion-Ion-Wechselwirkung. Die Ergebnisse sind u. a. für die kontrollierte Kernfusion von Relevanz (Prof. Dr. Erhard Salzborn).

Am Linearbeschleuniger stehen Elektronen- und Bremsstrahlung von 6–65 MeV sowie Positronen und monoenergetische Photonen (5–35 MeV) zur Verfügung. Die maximale Strahlenleistung beträgt 6,8 kW bei einem Tastverhältnis von  $10^{-3}$  (Diplomphysiker Werner Arnold).

Die Zentrale Prozeßrechneranlage dient der Datenerfassung und Steuerung von Experimenten im gesamten Bereich des Strahlencentrums (AR Dr. Kurt Huber).

Die Zentrale Abteilung hält in enger Zusammenarbeit mit Biophysik und Kernphysik eine große Anzahl von Forschungseinrichtungen und -geräten koordinierend und vor allem auch durch eigene Betreuung (im Rahmen der Strahlenschutzverordnung in Kooperation mit dem Strahlenschutz) für „Gäste“ bereit: Radioisotopenlaboratorien, Ganzkörperzähler, Gas- und Hochdruckflüssigkeitschromatographen, Massenspektrometer, Scanning-Mikroskopfotometer und Fernsehbildanalytiker, Partikel-Volumen-Analysator, Mikrosonde, Chromatografie- und Elektrophorese-Auswertung, Ultrazentrifugen, eine 20 kCi  $^{60}\text{Co}$ -Quelle, Röntgenröhren. Etwa 140 Personen (ca. 60 Diplomanden und Doktoranden) sind pro Jahr als „Gastnutzer“ des Strahlencentrums registriert, davon 50 vom Strahlenschutz überwacht. Die Vielfältigkeit der von Gästen

aus den 9 naturwissenschaftlichen Fachbereichen unserer Alma mater (teilweise aber auch von anderen Universitäten kommend) durchgeführten Arbeiten kann hier nur an wenigen Beispielen in Stichworten dargestellt werden; dabei reicht die Spannweite der Aufgaben der Zentralen Abteilung von der einfachen Einweisung in Raum, Einrichtung und Gerät über Beratung bis zur vollen wissenschaftlichen Integration. Es seien genannt: Auswertung von Bahnspuren zwecks Strahlendosimetrie am Rasterelektronenmikroskop und mittels Fernsehbildanalyse (Physik); Kristallographie ternärer Verbindungen mit  $^{99}\text{Tc}$  (Chemie); Untersuchungen zur Ploidie beim Generationswechsel von Algen am Universal-Scanning-Mikrospektrofotometer (Biologie);  $^{32}\text{P}$ -Applikation (100 mCi) an Pflanzen zur Markierung von Miniviren (Umweltsicherung); Indikator-Aktivierungsanalyse für Ausbreitungsstudien an Rüsselkäfern (Umweltsicherung); Studien von Chromosomenbandierung am Universal-Scanning-Mikrospektrofotometer (Medizin und Veterinärmedizin); Darm-Resorptionsstudien mit radioaktiv markierten Vitaminen und Schwermetallen (Ernährungswissenschaften);  $^{14}\text{C}$ -Assimilation in gasdichter Vollklimakammer bei Getreidepflanzen (Ernährungswissenschaften); Nachweis von Schwermetallen in Umlandproben (Nahrungs- und Haushaltswissenschaften); Mikrospektrale und spektrale optische Analysen an 3,5 Milliarden Jahre alten Objekten möglicher biologischer Genese (Geowissenschaften); Elementnachweis und Strukturuntersuchung an mineralischen Proben am Rastermikroskop mit Mikrosonde (Geowissenschaften Universität Marburg); Radiojod-Markierung von Fibrinogen (Biochemie und Physiologie, Medizin); Immunsuppressive Bestrahlung an der  $^{60}\text{Co}$ -Quelle zur Lymphozytenübertragung (Medizin);  $^{40}\text{K}$ -Mes-

sungen am Ganzkörperzähler zur Untersuchung des Fett- bzw. Muskelabbaus bei Übergewicht (Medizin). Diese Untersuchungen sind nur möglich durch den selbstlosen Einsatz der langjährigen Mitarbeiter der Zentralen Abteilung (AOR Dr. Gerhard Döll und AR Dr. Georg Seibold). Die eigene wissenschaftliche Aktivität der Zentralen Abteilung besteht in der Erarbeitung von vorwiegend chemisch-präparativen Verfahren, um die Möglichkeiten des Linearbeschleunigers zur Erzeugung kurzlebiger Radionuklide und damit markierter Verbindungen nutzbar zu machen und ferner in strahlenbiologischen und – damit teilweise verbunden – mikrospektrofotometrischen Untersuchungen (Prof. Dr. E. L. Sattler, Dr. G. Seibold).

Die Abteilung Strahlenschutz (Akademischer Direktor Dr. Wilfried Reiser) hat neben der Überwachung für die Radioisotopenlaboratorien noch die Kontrolle, Aufbewahrung und Abgabe des radioaktiven Abfalls in gasförmiger, flüssiger und fester Form, letzteres teilweise bis in die Bereiche der anderen Isotopenlaboratorien der gesamten Universität, als Aufgabe.

Wenn auch das Strahlencentrum historisch aus der Gießener Physik hervorgegangen ist<sup>1</sup>, seine Mitarbeiter zum überwiegenden Teil Physiker sind und seine Methoden letztlich diesem Fachgebiet entstammen, so liegt seine Bedeutung doch in dem Versuch, durch interdisziplinäre Forschungsarbeit zu der gerade im naturwissenschaftlichen Bereich unbedingt erforderlichen Überwindung von Fach- und Fachbereichsgrenzen beizutragen. Sein nunmehr länger als zehn Jahre erfolgreiches Wirken bestätigt in überzeugender Weise die Richtigkeit und den Weitblick

<sup>1</sup> Als Symbol steht ein in der früheren kernphysikalischen Abteilung entwickeltes tragbares Szintillometer, das erfolgreich in der Uranprospektion im Bayerischen Wald eingesetzt wurde, heute im Deutschen Museum München.

seiner Konzeption, die zu einer Zeit erfolgte, als wirtschaftliche Engpässe noch nicht wie heute eine beherrschende Rolle spielten und die Spezialisierung einzelner Fachgebiete weniger fortgeschritten war. Seine Existenz und sein Funktionieren hat sich

darüber hinaus unter anderm als sehr effektiver Katalysator bei der Bearbeitung einer ganzen Reihe von Forschungsproblemen erwiesen.

*Jürgen Kiefer/Ernst Ludwig Sattler/Hans  
Schneider*