

Hochschullehrer im Fokus

Prof. Nicolas H. Bings

Johannes Gutenberg-Universität
Mainz

Wissenschaftlicher Werdegang

Nicolas Hubert Bings (Jahrgang 1967) studierte Chemie an der Universität Dortmund (heute TU Dortmund) und schloss das Studium im Jahr 1993 mit einer Diplomarbeit im Arbeitskreis Analytische Chemie unter der Anleitung von Prof. José A.C. Broekaert über die Entwicklung und Erprobung einer auf der Funkenablation basierenden Methode zum raschen Aufschluss hochlegierter Stähle für die Bestimmung der Haupt-, Neben- und Spurenbestandteilen mit Hilfe der Plasma-Emissionsspektrometrie ab. Im Anschluss daran begann er in derselben Gruppe seine Promotionsarbeit über diagnostische und analytische Messungen an verschiedenen Mikrowellenplasmen für deren Charakterisierung und der Beurteilung ihrer Eignung zum Einsatz in der Emissionsspektrometrie bei material- und umweltanalytischen Fragestellungen. Während dieser Arbeit, die er Ende 1996 abschloss, verbrachte er vier Monate am Institut für Mikro- und Spurenanalyse des Fachbereiches Chemie der Universität Antwerpen (Belgien), um sich bei Prof. Pierre van Espen in moderne Verfahren der Oberflächenanalytik einzuarbeiten.

Anschließend war er ein Jahr als Postdoktorand und wissenschaftlicher Angestellter in der Arbeitsgruppe von Prof. D. Jed Harrison an der University of Alberta in Edmonton, Alberta (Kanada), einem der Pioniere auf dem Gebiet mikrofluidischer Systeme oder, wie sie auch genannt werden, „lab-on-a-chip“ Systeme. Während dieses Aufenthaltes in Kanada arbeitet sich Herr Bings in das oben genannte und damals noch sehr junge Gebiet ein und beschäftigte sich im Speziellen mit der Entwicklung und Erprobung eines mikrofluidischen Systems zur miniaturisierten und schnellen elektrophoretischen Trennung von Aminosäuren mit anschließender Fluoreszenz- und massenspektrometrischer

Detektion. Des Weiteren wurden verschiedene Möglichkeiten der direkten Kopplung chip-basierter Trennsysteme mit konventionellen bzw. miniaturisierten Systemen der Probenzuführung ausgearbeitet.

Diesem ereignisreichen und spannenden Jahr in Kanada folgte ein weiterer einjähriger und nicht minder interessanter, durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft finanzierter Aufenthalt als Postdoktorand in Prof. Gary M. Hieftje's Laboratory for Spectrochemistry an der Indiana University in Bloomington, Indiana (USA). Nach seinem „Ausflug“ in die „Welt der miniaturisierten Trenntechniken“ kehrte er somit wieder zur analytischen Atom-spektrometrie zurück und beschäftigte sich erstmalig u. a. mit der damals recht jungen und gerade kommerzialisierten, vielversprechenden und faszinierenden Plasma-Flugzeitmassenspektrometrie (ICP-TOFMS). Dabei standen sowohl instrumentelle Weiterentwicklungen des ICP-TOFMS sowie die Ausarbeitung und Anwendung elementmassenspektrometrischer Analyseverfahren für die Spuren- und Speziesbestimmung im Vordergrund.

Für seine Habilitation kehrte Herr Bings 1999 nach Deutschland zurück und führte als wissenschaftlicher Assistent seine Arbeiten in den Bereichen der Miniaturisierung von Analysesystemen und der Plasma-Flugzeitmassenspektrometrie zuerst am Lehrstuhl für Konzentrationsanalytik der Universität Leipzig und ab 2002 am Lehrstuhl für Analytische Chemie heterogener Systeme der Universität Hamburg fort, die von Prof. José A.C. Broekaert geleitet wurden/werden. Für diese Arbeiten erhielt er im Jahre 2005 den Bunsen-Kirchhoff Preis des Deutschen Arbeitskreises für Angewandte Spektroskopie der GDCh. Während die Forschungsarbeiten in Hamburg weiter vorangetrieben wurden, übernahm Herr Bings nach Abschluss der Habilitation im Jahre 2005 für die Zeit bis 2007 die Vertretung des Lehrstuhls für Konzentrationsanalytik an der Universität Leipzig. Im Anschluss daran blieb er für ein weiteres Jahr als Privatdozent an der Universität Hamburg, bevor er 2008 einem Ruf der Johannes Gutenberg-Universität



Dr. Nicolas Bings, Professor an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz

Mainz folgte. Seit April 2008 ist Herr Bings dort als Professor für Analytische Chemie (Anorganische Spurenanalytik) und Nachfolger von Prof. Klaus G. Heumann tätig.

Neben vielfältigen Gutachtertätigkeiten für Wissenschaftsorganisationen und wissenschaftliche Zeitschriften ist Herr Bings Mitherausgeber von Wiley's „Encyclopedia of Analytical Chemistry“ und Mitglied des Herausgeberbeirats der Fachzeitschrift „Spectrochimica Acta Part B“.

Forschungsschwerpunkte, Arbeitsgruppe

Die Forschungsrichtung von Herrn Bings wurde durch die Zeiten als Postdoktorand in Kanada und den USA sowie als wissenschaftlicher Assistent in Leipzig und Hamburg unmittelbar beeinflusst. Diese liegt auf den Gebieten der Entwicklung und des Einsatzes atomspektrometrischer Methoden für die Elementanalytik, hauptsächlich auf der Basis elektrischer Plasmen. Dabei stehen besonders Beiträge zur Lösung analytischer Fragestellungen im interdisziplinären Verbund im Vordergrund, insbesondere in den Bereichen der Umwelt-, Werkstoff- und Bioanalytik. Abhängig von der personellen Stärke werden die begonnenen Arbeiten in den Bereichen der miniaturisierten Trennsysteme und der „on-chip“ Anregungs-/Ionenquellen für die Emissions-/Massenspektrometrie genauso weiter verfolgt, wie Stu-

dien zur Plasma-Flugzeitmassenspektrometrie. Aktuell liegen im besonderen Maße die in Hamburg begonnenen Arbeiten zur Entwicklung und Erprobung eines völlig neuen Zerstäuberkonzeptes, des „Drop-on-Demand Aerosol Generators“, zur Zerstäubung von Flüssigkeiten für die Plasma-Emissions- und -Massenspektrometrie auf Basis des thermischen Tintenstrahlendruckverfahrens im Fokus der Arbeitsgruppe. Die herausgestellten Möglichkeiten eines solchen Systems sind gerade für den Umgang mit geringsten Probenvolumina beeindruckend und vielversprechend und machen z.B. den Einsatz eines solchen Niedrigflusssystemes in Verbindung mit bereits erhältlichen miniaturisierten Trennsystemen bei Kopplungen mit der Plasma-Massenspektrometrie für die moderne Elementspeziesanalytik besonders attraktiv. Außerdem bieten sich somit interessante und vielfältige Möglichkeiten der (Einzeltröpfchen)Dosierung von Flüssigkeiten für die Probenvorbereitung und die Analyse äußerst geringer Probenmengen sowie für die Kalibrierung (zerstörender) oberflächenanalytischer Verfahren, wie der Laserablation, der Funkenablation und der Glimmentladung, jeweils in Verbindung mit der Emissions- bzw. Massenspektrometrie.

Ein weiterer, gerade erst begonnener Arbeitsbereich beschäftigt sich mit der Charakterisierung von Nanopartikeln und der damit verbundenen Erarbeitung analytischer Methoden zur quantitativen Beschreibung der Zusammensetzung solcher Partikel. Gerade in diesem, wie aber auch in anderen Projekten, ist es trotz der vergleichsweise kurzen bisherigen Zeit an der Universität Mainz gelungen, eine Reihe von Kooperationen mit inner- und außeruniversitären Institutionen einzurichten, wie dem hiesigen Institut für Kernchemie, dem Leibniz Zentrum für Medizin und Biowissenschaften (Forschungszentrum Borsstel), und der in Darmstadt ansässigen Firma Merck KGaA.

Dem Weg nach Mainz sind Herrn Bings zwei Doktoranden aus Hamburg gefolgt, so dass die noch recht junge Arbeitsgruppe zurzeit aus insgesamt vier Doktoranden besteht. Die

sich nicht zuletzt aus der räumlichen Nähe zur Firma Merck KGaA unmittelbar anbietenden Möglichkeiten der Kooperation wurden bereits im Rahmen einer externen Diplomarbeit in den dortigen Laboren der Prozesskontrolle genutzt – weitere Kooperationen dieser Art in der Ausbildung sind in Planung.

Institut, Graduiertenkolleg

Die Analytische Chemie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz ist, wie auch an vielen anderen Universitäten des Landes, historisch bedingt ein Teil des Instituts für Anorganische und Analytische Chemie, dennoch nimmt hier dieser Lehr- und Forschungsbereich eine gewisse Sonderstellung ein. Zum einen ist neben Herrn Bings ein weiterer Analytiker tätig, namentlich Prof. Thorsten Hoffmann, wobei sich die Themenschwerpunkte der beiden Arbeitsgebiete mit jeweils Anorganischer und Organischer Spurenanalytik in hervorragender Weise ergänzen, so dass hier Synergien genutzt werden können.

Darüber hinaus bieten sich vor Ort – selbstverständlich abhängig von den speziellen wissenschaftlichen Arbeitsfeldern – verschiedene inneruniversitäre und interdisziplinäre Kooperationen an, nicht zuletzt mit den hiesigen Max-Planck-Instituten für Chemie und Polymerforschung. Das Besondere ist jedoch, dass dies im Rahmen des auf maßgebliche Initiative von Prof. Klaus G. Heumann im Jahre 2002 durch die DFG eingerichteten Graduiertenkollegs 826 „Spurenanalytik von Elementspezies: Methodenentwicklung und Anwendungen“ gefördert und erleichtert wird. An diesem Kolleg, welches sich aktuell in der dritten und letzten Förderphase befindet, sind neben weiteren Kooperationspartnern zehn Arbeitsgruppen und zurzeit elf Stipendiaten beteiligt, was besonders dem letztgenannten Personenkreis, aber auch den übrigen Mitgliedern der beteiligten Arbeitsgruppen eine besonders interdisziplinäre Ausbildung in moderner Analytischer Chemie ermöglicht. Herr Bings hat in diesem Graduiertenkolleg die Organisation des Studienprogramms, d.h. der kollegspezifischen Ringvorle-

sungs-, Gastvortrags- und Seminarveranstaltungen übernommen. Ein Doktorand der Arbeitsgruppe Bings wird im Rahmen dieses Kollegs mit einem Promotionsstipendium gefördert.

Lehre

Der Einstieg ins Chemiestudium in Mainz kann nach wie vor sowohl zum Sommer- als auch Wintersemester erfolgen, weshalb sich Herr Bings in der Lehre die Vorlesungen, Seminare und Praktika der Analytischen Chemie für Chemiker des dritten Semesters und für „Nebenfächler“ im semestriigen Wechsel mit Prof. Thorsten Hoffmann und den Mitarbeitern der beiden beteiligten Arbeitsgruppen teilt. Im Hauptstudium werden bisher insgesamt vier Vertiefungsvorlesungen angeboten, und weitere sind in Planung, die sich an modernen Aspekten der Instrumentellen Analytischen Chemie orientieren und im Rahmen sogenannter „Module“ auf die angeschlossenen Wahlpflicht-/Forschungspraktika in den beiden Arbeitskreisen vorbereiten. Da die Analytische Chemie im Mainzer Diplomstudiengang Chemie das vierte Prüfungsfach aus einer Auswahl möglicher Fächer darstellt, wird ihr Stellenwert schon per Studienplan gewürdigt. Außerdem kann festgestellt werden, dass sich dieses Fach unter den Studierenden bereits einer gewissen Beliebtheit erfreut. Dies wird u. a. dadurch deutlich, dass der überwiegende Teil der Studierenden, die sich für dieses Wahlpflichtfach entscheiden, dies aus wahren Interesse an der Analytischen Chemie tun und dieses Gebiet für die Anfertigung ihrer Diplomarbeit wählen.

Bei der Studienreform und der Umstellung auf das Bachelor-/Master-System wurde die Analytische Chemie im Chemiestudium in akzeptablem Umfang berücksichtigt. Allerdings wurde dieses System bisher noch nicht umgesetzt, so dass in Mainz noch immer die Immatrikulation im Diplomstudiengang erfolgt. Eine Umstellung auf das neue Modell ist für das Wintersemester 2010/11 geplant. Aus dem signifikanten Anstieg der Anfängerzahlen seit dem Wintersemester 2007/08 um ca. 17% lässt sich

möglicherweise – mit der gebotenen Vorsicht bei der Interpretation – eine gewisse Präferenz der Studierenden im größeren Umkreis der Mainzer Universität für das klassische Studienmodell ableiten. Zweifelsfrei müsste diese Annahme durch einen interuniversitären Vergleich belegt werden.

Seitens der Studierenden der Chemie und Biomedizinischen Chemie an der Johannes Gutenberg-Universität Mainz wird die Möglichkeit eines einsemestrigen Auslandsstudiums nach dem Vordiplom meist in Verbindung mit einem Praktikum vergleichsweise stark nachgefragt. Die Studierenden verbinden diese Gelegenheit der weiteren Eingrenzung ihres zukünftigen Schwerpunktfachs mit dem besagten „Blick über den Tellerrand“, weshalb dieses Engagement vom größten Teil der Professorenschaft mitgetragen und unterstützt wird. So schaffen Herr Hoffmann und Herr Bings zusammen mit der Fachbereichsverwaltung den organisatorischen Rahmen, analytikspezifische Kenntnisse im Ausland zu erwerben, wobei die dort erbrachte Studienleistung in der Regel durch die genannten Hochschullehrer als Leistung im Bereich der Analytischen Chemie an der Universität Mainz anerkannt wird. Diesem Angebot der Analytischen Chemie folgen pro Semester ca. 4 – 8 Studierende. Neben den über ERASMUS geförderten Aufenthalten in den Laboren von Prof. Jörg Feldmann (Umwelt- und Speziesanalytik, University of Aberdeen, Schottland) und Prof. Miguel de la Guardia (Analytische Chemie, University of Valencia, Spanien) steht aufgrund der persönlichen Kontakte von Herrn Bings nach Kanada, seit kurzem auch ein seitens des DAAD finanziell unterstützter Aufenthalt in der Arbeitsgruppe von Prof. Cameron D. Skinner (Bioanalytische Chemie, Concordia University, Montreal, Kanada) zur Auswahl.

Neben dem oben beschriebenen Engagement in der Lehre nimmt Herr Bings seit 2002 regelmäßig Lehraufträge für Atomspektrometrie im „*Aufbaustudiengang Analytik und Spektroskopie*“ und im „*Postgradualstudium Toxikologie und Umweltschutz*“ an der Universität Leipzig wahr.

Tagungsorganisation

Im September vergangenen Jahres waren die Arbeitskreise Bings und Hoffmann gemeinsam mit Dr. Michael Sperling vom *European Virtual Institute for Speciation Analysis (EVISA)* und Prof. Dieter Klockow, *International Association of Environmental Analytical Chemistry (IAEAC)*, für die Organisation und Durchführung des „*12th Workshop on Progress in Analytical Methodologies for Trace Metal Speciation – TraceSpec 2009*“ verantwortlich. Diese internationale Tagung zur Thematik der Speziesanalytik mit mehr als 130 Teilnehmern spiegelt das wachsende Bewusstsein wider, dass in der Elementanalytik das Erlangen von Kenntnissen über einzelne Spezies zunehmend an Bedeutung gewinnt, um deren unterschiedliche Funktionen und ggf. Toxizitäten zu verstehen und beurteilen zu können.

Ausblick

Herr Bings hofft im Bereich der Lehre die Attraktivität der Analytischen Chemie in Mainz sowohl durch moderne Vorlesungs- und Praktikumsinhalte, als auch durch die Förderung von Auslandssemestern noch weiter steigern zu können. Er hofft dass es in der nahen Zukunft gelingt, diesen Forschungsbereich, der nicht nur besonders von interdisziplinärer Zusammenarbeit profitiert, sondern darüber hinaus auch als Bindeglied zwischen den Disziplinen fungiert, noch stärker in gemeinsame (Forschungs)Aktivitäten der „Mainzer“ Chemie zu integrieren.

Kontakt

Univ.-Prof. Dr. Nicolas H. Bings
Johannes Gutenberg-Universität
Mainz
Institut für Anorganische und
Analytische Chemie
Anorganische Spurenanalytik
Duesbergweg 10–14
D-55128 Mainz
Tel.: +49 6131 39 25882
Fax: +49 6131 39 25082
email: bings@uni-mainz.de
<http://www.ak-bings.chemie.uni-mainz.de>