

Hochschullehrer im Fokus

Prof. Dr. Andreas Manz

ISAS – Institute for Analytical Sciences, Dortmund

■ Vitae

Prof. Dr. Andreas Manz gilt als einer der Pioniere auf dem Gebiet der Mikrochip-Technologie für chemische Anwendungen. Auf seine Arbeiten geht das grundlegende Konzept des miniaturisierten Total-Analysis-Systems (μ -TAS) zurück: Auch an der Entwicklung von schnellen Analytoren für Kapillarelektrophorese, Flüssigchromatographie und Fließinjektionsanalyse war der Schweizer beteiligt.

Andreas Manz' berufliche Laufbahn begann in Zürich, mit einem Chemiestudium an der Eidgenössischen Technischen Hochschule. Dort hat er 1986 bei Prof. Dr. Wilhelm Simon am Laboratorium für Organische Chemie auch promoviert (auf dem Gebiet der potentiometrischen Mikroelektroden als Detektoren für Kapillar-HPLC). Als Post-Doktorand ging er danach für ein Jahr nach Japan und sammelte bei der Firma Hitachi erste Erfahrungen in der Mikrochip-Herstellung. Von 1988 bis 1995 war er für das Unternehmen Ciba-Geigy Ltd. in Basel tätig. Für den Chemiekonzern forschte er in den Bereichen μ -TAS, Flow Injection Analysis, Biosensoren und Transdermal Drug Delivery. In dieser Zeit machte er – gemeinsam mit Prof. Dr. Jed Harrison von der University of Alberta, Kanada – erstmals Versuche zu Elektrophorese auf Glas-Chips.

Nach seiner Habilitation 1995 an der Technischen Universität Wien bei Prof. Dr. Manfred Grasserbauer folgte er einem Ruf an das Imperial College in London. Er lehrte dort als Professor für Analytische Chemie und konzentrierte seine Forschungen noch mehr auf die Weiterentwicklung von μ -TAS, mit Schwerpunkten in der Kapillarelektrochromatographie und optischer Detektion. In zahlreichen internationalen Projekten hat Prof. Manz



Prof. Andreas Manz

gemeinsam mit seinen Arbeitsgruppen die praktische Relevanz der miniaturisierten Total-Analysis-Systeme für Wissenschaft und Industrie demonstriert und neue Anwendungsmöglichkeiten entwickelt. Ebenfalls während seiner Tätigkeit in London initiierte er zusammen mit der Royal Society of Chemistry die „Lab on a Chip“, die sich mit einem Impact-Faktor von 5,8 längst als Fachzeitschrift etabliert hat und inzwischen zwölf Mal pro Jahr erscheint. Außerdem hat Prof. Manz die Konferenzreihe „ μ -TAS“ mitbegründet, an der mittlerweile jährlich über 1000 Wissenschaftler aus aller Welt teilnehmen. Auch an mehreren Firmenausgründungen war er beteiligt, darunter das kalifornische Unternehmen Caliper Technologies, das heute Caliper Life Sciences heißt und mit mehreren Millionen Dollar an der Nasdaq notiert ist.

Seit 2003 leitet Prof. Manz als geschäftsführender Direktor das ISAS – Institute for Analytical Sciences. Das Institut ist Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft und beschäftigt zur Zeit etwa 170 Angestellte. Es hat seinen Hauptsitz in Dortmund und einen weiteren Standort in Berlin. Prof. Manz lehrt und forscht gleichzeitig als Professor für Analytische Chemie am Fachbereich Bio- und Chemieingenieurwesen an der Universität

Dortmund. Die Ergebnisse seiner Forschungsarbeiten hat er in über 200 wissenschaftlichen Publikationen, circa 300 Konferenzbeiträgen und 40 Patentanmeldungen veröffentlicht.

Institut und Arbeitsgruppen

Das ISAS ist ein unabhängiges Forschungsinstitut für physikalisch-chemische Analytik mit Schwerpunkten in der Mikrofluidik, Biotechnologie und Spektroskopie. Mit einer Grundfinanzierung durch Bund und Länder wird es getragen von der Gesellschaft zur Förderung der Analytischen Wissenschaften e.V. Gegründet wurde das ISAS im Jahr 1952 unter dem Namen „Institut für Spektrochemie und angewandte Spektroskopie“, 1992 kam durch Angliederung einer Arbeitsgruppe des ehemaligen Zentralinstituts für Optik und Spektroskopie der Standort Berlin-Adlershof dazu. Nach einer fachlichen Neuausrichtung erhielt das Institut 2004 seinen heutigen Namen „ISAS – Institute for Analytical Sciences“.

Das ISAS erarbeitet analytische Problemlösungen und entwickelt dafür neue beziehungsweise verbesserte Messprinzipien und -verfahren, analytische Techniken, Methoden und Geräte. Die Forschungs- und Entwicklungsprojekte des ISAS sind auf Anwendungen in den Lebens- und Materialwissenschaften ausgerichtet. Das ISAS ist gegenwärtig in die fünf Projektbereiche Miniaturisierung, Proteomik, Metabolomik, Materialanalytik und Grenzflächenspektroskopie gegliedert. Die einzelnen Vorhaben des ISAS werden in einem jährlichen Forschungsplan zusammengestellt, der nach Begutachtung durch den Fachbeirat und mit Stellungnahme des Kuratoriums von der Mitgliederversammlung der Trägergesellschaft verabschiedet wird.

Als An-Institut ist das ISAS mit der Technischen Universität Dortmund besonders eng verbunden. Gemeinsam mit ihr, aber auch mit der Ruhr-

Universität Bochum und der Technischen Universität Berlin werden der Institutsdirektor und weitere Professoren berufen. Darüber hinaus engagiert sich das ISAS in verschiedenen Netzwerken auf regionaler, überregionaler und europäischer Ebene. Nahezu alle Projekte werden gemeinsam mit Partnern aus Forschungseinrichtungen, Behörden und Wirtschaftsunternehmen bearbeitet.

Projektbereich I: Miniaturisierung

Miniaturisierung gehört zu den Trends in der heutigen Chemie, nicht nur in der Wissenschaft, sondern auch in der Industrie. Aus gutem Grund: Miniaturisierung bedeutet schnellere Verarbeitung und kleinere Probenmengen bei geringerem Raumbedarf und niedrigeren Kosten. Mit einem „Micro Total Analysis System“, auch als μ TAS oder als „Lab on a Chip“ bekannt, lassen sich Probenaufgabe, Trennung und Detektion auf einer nur wenige Quadratzentimeter großen Oberfläche kombinieren.

Der Projektbereich Miniaturisierung entwickelt in diesem Zusammenhang sowohl analytische Problemlösungen als auch neue verbesserte Messprinzipien und -verfahren. Dabei werden zunehmend technische und technologische Anforderungen berücksichtigt.

Schwerpunkthemen:

- Miniaturisierte Plasmaentladungen
- Miniaturisierte Trenntechniken
- Manipulation und Analyse lebender Zellen auf Mikrochips

Projektbereich II: Proteomik

Der Projektbereich Proteomik entwickelt und optimiert analytische Verfahren in Hinsicht auf spezifische Problemstellungen aus der Proteom- und Genomforschung. Gerade in diesen Forschungsbereichen werden viele Analyseverfahren eingesetzt, obwohl nur wenige detaillierte wissenschaftliche Grundlagen vorliegen. Darüber hinaus sind immer noch viele bioanalytische Methoden sehr zeit- und arbeitsaufwendig. Insbesondere bei Hochdurchsatzmethoden ist eine sorgfältige Probenaufbereitung und Trennung unabdingbar. Genau hier setzen die spezifischen Forschungsprojekte des Projektbereiches an.

Schwerpunkthemen:

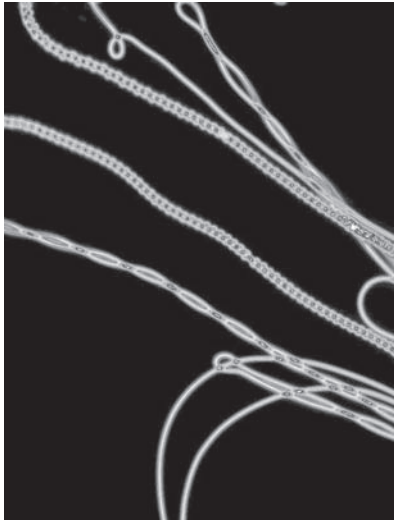
- Miniaturisierte Detektionssysteme
- Massenspektrometrische Detektionsverfahren
- Raman-Spektroskopie auf der Nanometerskala
- Zell-Zell-Wechselwirkungen

Projektbereich III: Metabolomik

Der Projektbereich entwickelt Geräte und Methoden für die Analyse von leicht- und schwerflüchtigen Metaboliten. Das Ziel ist eine möglichst



Eine Post-Doktorandin des ISAS bei Untersuchungen im Labor des Projektbereichs Proteomik.



Falschfarbendarstellung von Lipid-schläuchen, die im Projektbereich Miniaturisierung mit Hilfe von Mikrochips hergestellt werden.

vollständige qualitative und quantitative Beschreibung dynamischer Prozesse in biologischen Systemen aller Art bis hin zur Einzelzelle. Unter Berücksichtigung des gesamten Stoffwechsels versucht der Projektbereich, Botenstoffe und Biomarker zu identifizieren, zu quantifizieren und kausale Zusammenhänge aufzuzeigen.

Schwerpunktt Themen:

- Organische Massenspektrometrie
- Ionenmobilitäts-Spektrometrie
- Kopplungstechniken
- Profiling der Metabolite in der Medizin
- Profiling der Metabolite in der Ernährung und bei technischen Prozessen
- Zellkultivierung
- Einzelzell-Analyse

Projektbereich IV: Materialanalytik

Der Projektbereich entwickelt neue oder verbesserte spektroskopische Verfahren für die Analyse fester Materie. Eingesetzt werden Röntgenspektrometrie, Laserspektrometrie, gepulste Laser (zur Probennahme kleiner Mengen), Infrarot-Spektrometrie und NMR-Spektrometrie. Dabei geht es in erster Linie um die Untersuchung anorganischer Materialien mit Bedeutung für die Industrie, doch zunehmend werden auch biomedizinische Proben analysiert. Das Ziel des Projektbereichs ist, Methoden und dazugehörige Instrumente bereitzustellen,

die nachweisstärker, schneller und wirtschaftlicher als bisher analysieren können.

Schwerpunktt Themen:

- Röntgen-Analyse
- Laserspektrometrie
- Molekularspektroskopie
- Laser-Ablation
- Glimmentladungs-Massenspektrometrie (GD-MS)

Projektbereich V: Grenzflächen-spektroskopie (Institutsteil Berlin)

Die Arbeiten im Projektbereich konzentrieren sich auf die Entwicklung und Anwendung optischer Spektroskopieverfahren. Optische Methoden besitzen ein hohes Anwendungspotential in aktuellen High-Tech-Bereichen der anorganischen und organischen Halbleiter-, der Nano- und Biotechnologie. Der Projektbereich entwickelt optische Verfahren und Methoden für spezifische Problemstellungen und zeigt exemplarisch neue Anwendungsmöglichkeiten auf. Zentrale Fragestellungen umfassen sowohl apparativ-methodische Entwicklungen zur Verbesserung von Empfindlichkeit und Grenzflächenselektivität als auch die Weiterentwicklung des physikalischen Grundlagenverständnisses.

Schwerpunktt Themen:

- VIS-VUV-Ellipsometrie zur Grenzflächen- und Schichtanalyse
- In-situ Schwingungsspektroskopie an funktionalen Molekülschichten: Biosensoren und Solarzellen
- Grundlagen der Oberflächenfunktionalisierung: Bindung und Struktur von Molekül-Halbleitergrenzflächen
- Optische Spektrographen – Entwicklung und Anwendungen für ausgewählte analytische Fragestellungen

Andreas Manz, Dortmund