



ÖAW

Österreichische Akademie
der Wissenschaften



**100 Jahre
Massenspektrometrie –
die nächsten 100 Jahre**

SYMPOSIUM 26. November 2013



ÖAW

Österreichische Akademie
der Wissenschaften

100 Jahre Massenspektrometrie – die nächsten 100 Jahre

SYMPOSIUM 26. November 2013

veranstaltet von der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft,
der Jungen Kurie der Österreichischen Akademie
der Wissenschaften,
der Universität Wien und
der Universität für Bodenkultur Wien

ÖAW: Forschung und Gesellschaft 7



Impressum

Reihe herausgegeben vom:

Präsidium der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
Dr. Ignaz Seipel-Platz 2, 1010 Wien, www.oeaw.ac.at

Herausgeber des Bandes:

Direktorium der Jungen Kurie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften
Dr. Ignaz Seipel-Platz 2, 1010 Wien, junge-kurie.oeaw.ac.at

Redaktion: Junge Kurie der ÖAW

Grafische Gestaltung: Öffentlichkeitsarbeit der ÖAW

Druck: Gröbnerdruck, Oberwart

Alle Rechte vorbehalten.

Copyright © 2013

Die inhaltliche Verantwortung und das Copyright für die jeweiligen Beiträge liegen bei den einzelnen Autorinnen und Autoren.

Thomas Prohaska

Professor für analytische Chemie, Universität für Bodenkultur Wien

Präsident der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft

Vorsitzender des Direktoriums der Jungen Kurie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften

Professor for analytical chemistry, University of Natural Resources and Life Sciences

President of the Chemical-Physical Society

Head of directors of the Junge Kurie of the Austrian Academy of Sciences



„Nur scheinbar hat ein Ding eine Farbe, nur scheinbar ist es süß oder bitter – in Wirklichkeit gibt es nur Atome im leeren Raum.“ – Demokrit

Demokrit bildete vor mehr als 2400 Jahren durch seine Überlegungen die Grundlage des atomistischen Materialismus. Rund 2300 Jahre später legten im ausgehenden 19. Jahrhundert unter anderem Goldstein, Hittedorf, Schuster und Wien durch ihre fundamentalen Arbeiten die Basis für die moderne Massenspektrometrie. Thomson veröffentlichte 1913 das erste Massenspektrum und gilt seitdem als „Vater der Massenspektrometrie“. Während die ersten 20 Jahre vorwiegend der weiteren grundlegenden Entwicklung der Massenspektrometrie und der Entdeckung der Isotope der Elemente – Thomsons Schüler Aston war dabei maßgeblich beteiligt – galten, legte bald ein gewaltiger Boom in der Massenspektrometrie los, um die unterschiedlichsten Fragestellungen zu behandeln. Element- und Isotopenmassenspektrometrie auf der einen und Molekülmassenspektrometrie auf der anderen Seite bieten nach wie vor ein breites Spektrum an ungeahnten Möglichkeiten. Die Analytische Chemie übernahm somit mit der Massenspektrometrie eine essentielle Rolle in der transdisziplinären Forschung und nahm rasant Einzug in die verschiedensten wissenschaftlichen Disziplinen, von Anthropologie über Geologie, Life Sciences, Material- und Umweltwissenschaften bis hin zur Zoologie.

100 Jahre Massenspektrometrie – eine Methode, welche die Grundlagen der Chemie und Physik vereinigt – war für die Chemisch-Physikalische Gesellschaft und die Junge Kurie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften eine gute Gelegenheit, die wichtigsten Forschungsgruppen im Bereich der Massenspektrometrie im Raum Wien zu versammeln. Durch Unterstützung der Universität Wien, der Universität für Bodenkultur sowie einiger wichtiger Firmen im Bereich Massenspektrometrie bildete am 26.11.2013 das Symposium „100 Jahre Massenspektrometrie – die nächsten 100 Jahre“ den Start einer Vortragsreihe im Rahmen der Kolloquien der Chemisch-Physikalischen Gesellschaft. Günter Allmaier (Technische Universität Wien – zur Geschichte der Massenspektrometrie), Norbert Jaku-

bowski (BAM Berlin – zur Elementmassenspektrometrie) und Wolf-Dieter Lehmann (Deutsches Krebsforschungszentrum Heidelberg – zur Molekülmassenspektrometrie) spannten den Bogen der Geschichte zu gegenwärtigen und zukünftigen Herausforderungen der Massenspektrometrie. In Kurzvorträgen präsentierten sich mehr als 20 Forschungsgruppen, welche Massenspektrometrie als Kernmethode verwenden und nutzten die Gelegenheit zum gegenseitigen Austausch.

Die nächsten 100 Jahre – sie bleiben spannend und liefern noch viele Herausforderungen für zukünftige Wissenschaftler(innen)generationen.

“Seemingly has a thing a color, seemingly it is sweet or bitter – in reality there is only atoms and emptiness.” – Democrit

Democrit founded the basis of modern atomism more than 2400 years ago. It was 2300 years later that – amongst others – Goldstein, Hittdorf, Schuster and Wien – laid the cornerstone for modern mass spectrometry with their fundamental research.

In 1913, Thomson published the first mass spectrum and has been seen as “father of mass spectrometry” since then. The first 20 years focused on instrumental development and the investigation of the isotopes of the elements (mainly influenced by Thomson’s scholar Aston). After the thirties, a boom in mass spectrometry could be observed. Elemental and isotopic mass spectrometry along with molecular mass spectrometry opened up unimagined possibilities. Analytical chemistry took over an essential role in transdisciplinary research and soon influenced various fields of science – from anthropology, environmental research, geology, life and material sciences to zoology.

100 years of mass spectrometry – a method connecting chemistry and physics – was the reason for the Chemical-Physical Society and the Junge Kurie of the Austrian Academy of Sciences to gather some of the most important research groups in the Vienna region. Supported by the University of Vienna and the University of Natural Resources and Life Sciences Vienna and a number of companies active in the field of mass spectrometry, a symposium was held on November 26th 2013. It was the start of a number of lectures planned in the oncoming year to challenging topics of mass spectrometry. Günter Allmaier (Vienna University of Technology, – History of Mass Spectrometry), Norbert Jakubowski (BAM Berlin – Element Mass Spectrometry) and Wolf-Dieter Lehmann (German Cancer Research, Heidelberg – Molecular Mass Spectrometry) covered mass spectrometry from the early days to ongoing and future challenges. More than 20 research groups presented their research work in short lectures and used the platform to network.

The coming 100 years – they will continue to be exciting and challenging for future research generations.

Karl Schwaha

Vizerektor, Universität Wien
Vice rector, University of Vienna

Wien als größte Universitätsstadt im deutschsprachigen Raum bietet eine ausgezeichnete Möglichkeit, durch Vernetzung mehrerer Universitäten und Institute hochkompetitive Forschungscluster zu bilden. Der Massenspektroskopie Workshop der Chemisch-Physikalische Gesellschaft stellt dies sichtbar unter Beweis.



Markus Arndt

Professor für Quanten Nanophysik und molekulare Quantenoptik, Universität Wien
Dekan der Fakultät für Physik, Universität Wien
Professor for quantum nanophysics and molecular quantum optics, University of Vienna
Dean of the Faculty of Physics, University of Vienna

Ich freue mich, dass es möglich ist, ein thematisch breites Feld von Spitzenforschungsgruppen mit Entwicklungen und Anwendungen der Massenspektroskopie zu einem gemeinsamen Treffen zusammenzubringen. Dieser Workshop ist nicht nur der Auftakt zu einer Reihe von weiteren Vorträgen im Rahmen der Chemisch Physikalischen Gesellschaft, sondern zugleich auch eine Hoffnung, neue Synergien und bisher ungedachte Vernetzungen im Wiener Forschungsraum zu schaffen.





Bernhard Keppler

Professor für Anorganische Chemie, Universität Wien
Dekan der Fakultät für Chemie, Universität Wien
Professor for Inorganic Chemistry, University of Vienna
Dean of the Faculty of Chemistry, University of Vienna

Die Massenspektrometrie hat an der chemischen Fakultät eine starke Vergangenheit und eine starke Zukunft. Naturgemäß hat sich der Einsatz dieser Schlüssel-Technologie deutlich gewandelt und erweitert, ein Ausschöpfen des möglichen Potentials ist heute nur mehr mit Einsatz von gebündelten Kompetenzen und Expertisen möglich. Die Universität Wien steht voll zu ihrer Verantwortung, diese Entwicklungen durch Wissensaustausch und breite Kooperationen zu fördern.



Robin Golser

Professor für Isotopenphysik, Universität Wien
Professor for Isotope Physics, University of Vienna

Leistungsfähige Massenspektroskopie arbeitet an der Grenze des technisch Möglichen. Spitzenforschung erfordert, diese Grenze immer wieder zu überschreiten. Wissenschaftlicher Fortschritt findet dort statt, wo Entwicklungen und Anwendungen sich gegenseitig Impulse geben. Dieses Symposium bietet dafür hervorragende Möglichkeiten.

Günter Allmaier

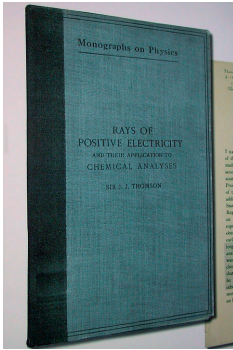
Professor für Analytische Chemie, Technische Universität Wien
Professor for Analytical Chemistry, Technical University Vienna



Die Morgenröte der Massenspektrometrie

Die Entwicklung der Massenspektroskopie, wie sie richtigerweise am Anfang genannt wurde, steht in engem Zusammenhang mit den frühen Entwicklungen der Kernphysik und beginnt mit den elektromagnetischen Ablenkungsexperimenten von Gasentladungen in der Crooke'schen Röhre. Diese ist wiederum eine Weiterentwicklung der Geissler-Röhre, eine evakuierte Glasröhre mit einem niedrigeren Gasdruck und zwei Elektroden. Es liegt eine negative Kathode und eine positive Anode vor, zwischen denen eine Hochspannung von 10 bis 100 kV angelegt wurde. In der Geißler'schen Röhre kam es dabei zu einer Glimmentladung und in Abhängigkeit vom vorhandenen Gas konnten spektakuläre Farbeffekte beobachtet werden (z.B. bei Neon eine rötliche Farbe). Die Crooke'sche Röhre wurde nun mit einem weitaus niedrigeren Druck betrieben, was die Voraussetzung für Experimente mit Kathoden- und besonders Anodenstrahlen war. Diese Apparatur war nun die Basis für viele Entdeckungen in der Atom- und Kernphysik. Dazu gehört die Entdeckung der Röntgenstrahlung im Jahr 1895 durch Wilhelm C. Röntgen. Zwei Jahre später analysierte Joseph J. Thomson die Ablenkung von Kathodenstrahlung mittels eines elektrischen Feldes und bestimmte das Masse-Zu-Ladungsverhältnis des Elektrons. Er fand heraus, dass die Masse eines leichten Teilchens mit negativer Ladung $1/1800$ der Masse des Wasserstoffatoms war, des leichtesten bekannten Atoms. Dies war die Entdeckung des Elektrons oder wie er es nannte „corpuscle“. Ein Jahr später bestimmte W. Wien die Masse des Wasserstoffatoms ebenfalls bei der Analyse von positiver Anodenstrahlung – die Entdeckung des Protons. Er hat auch schwerere Atome bzw. Moleküle untersucht, aber mit geringem Erfolg aufgrund des schlechten Vakuums in seinen Apparaturen. Er war es auch, der als erster Forscher im Jahr 1907 Kanalstrahlen mittels eines Magnetfeldes abgelenkt hat, wie es Joseph J. Thomson angemerkt hat. Man könnte auch dies als die Geburtsstunde der Massenspektroskopie ansehen. Joseph J. Thomson stellte eine Hypothese auf, dass es sich bei Kanalstrahlen um einen Strahl von geladenen Partikeln handelt bei dem sich leichte Teilchen mehr ablenken ließen als schwerere Teilchen. Dieses Konzept ist das Prinzip der frühen Massenspektroskopie und war eine Revolution in der Physik dieser Tage, denn die altgriechische Idee des Atoms war zu dieser Zeit nicht allgemein anerkannt.

Am 22. Mai 1913 präsentierte Sir Joseph J. Thomson den Bakerian-Vortrag bei der Royal Society of London (England) mit dem Titel „Rays of Positive Electricity“ bei der er erstmals



die Apparatur „parabola mass spectrograph“ vorstellte und damit den Beweis für die Isotopennatur der Elemente anhand von Neon-20 und -22 lieferte. Einen inhaltlich ähnlichen Vortrag hatte er bereits am 17. Jänner 1913 gehalten. Dies kann somit als Geburt der Massenspektrometrie in der Physik angesehen werden. Am 4. Oktober 1913 veröffentlichte er ein schmales Büchlein mit dem Titel *Rays of Positive Electricity and their Application to Chemical Analyses* (Longmans, Green and Co., London, UK, 1913), welches von visionärer Tragweite war (siehe Abbildung). Wie der Titel schon angedeutet hat, ging es darum, Massenspektrometrie mit chemischer Analytik zu verknüpfen. In dem Vorwort dazu schrieb der Autor: *..... one of the main reasons for writing this book was the hope that it might induce others, and especially chemists, to try this method of analysis. I feel sure that there are many problems in Chemistry which could be solved with far greater ease by this than by any other method. The method is surprisingly sensitive – more so even than that of Spectrum Analysis, requires an infinitesimal amount of material, and does not require this to be specifically purified; the technique is not difficult if appliances for producing high vacua are available. ...* Obwohl diese Vision erst Jahrzehnte später in die Realität umgesetzt wurde, muss die Veröffentlichung dieser Monographie als wahre Geburtsstunde der Massenspektrometrie angesehen werden. Hauptgrund ist, dass dieses Buch den Weg dieser Technik in die Chemie, Biochemie, Medizin und Biologie aufgezeigt hat.

Norbert Jakubowski

Leiter der Fachgruppe Anorganische Spurenanalytik an der Bundesanstalt für Materialforschung und -prüfung in Berlin, Deutschland

Head of the division Inorganic Trace Analysis of the Federal Institute for Materials Research and Testing



100 Jahre anorganische Massenspektrometrie: gestern und heute

Keine andere Methode hat die Analytische Chemie so verändert und so bereichert wie die Massenspektrometrie – ohne sie wäre moderne Analytik überhaupt nicht mehr denkbar. Das wohl wichtigste analytische Instrument ist zweifellos die Waage, aber die Massenspektrometrie ist auch nichts anderes: ein Gerät, um kleinste Massenunterschiede zu messen. Es ist gerade einmal hundert Jahre her, da haben Pioniere wie J.J. Thomson¹, F. Aston² und später A. J. Dempster³ begonnen, die Grundlagen für die anorganische Massenspektrometrie zu entwickeln. Mit einfachsten Sektorfeld-Geräten waren sie in der Lage, geladene Teilchen (Kanalstrahlen) aus Plasmaquellen voneinander zu trennen und haben fast zufällig die Isotopenzusammensetzung von stabilen Elementen entdeckt. Allein Francis Aston konnte Isotope von 30 verschiedenen Elementen aufklären, wofür ihm schon 1922 der Nobelpreis verliehen wurde. Er war übrigens der Meinung, dass die Massenspektrometrie recht schnell aussterben würde, wenn erst einmal die Isotope aller Elemente aufgeklärt sein würden. Weit gefehlt!

Den Grundstein für die „moderne“ Massenspektrometrie legte Dempster. Er führte die elektrische Messung von Massenspektren ein, indem er in seinem Gerät einen Faraday Detektor benutzte, während seine Mitbewerber weiterhin mit Fotoplatten detektierten. Sein Gerät war das erste doppeltfokussierende Massenspektrometer mit einer Massenauflösung von gerade einmal 100, aber es war schon in der Lage ein Spektrum elektrisch zu scannen, was für unsere Messungen heute eine Voraussetzung ist, über die wir gar nicht mehr nachdenken. Weiterhin benutzte er zur Ionenerzeugung eine Elektronenstoß-Ionenquelle und konnte so erstmals Molekülspektren aufzeichnen. Für die direkte Analyse von leitenden Feststoffen regte er auch die Entwicklung von Hochfrequenz-Hochspannungsfunken als Ionenquelle an, auch wenn er die Quelle selbst nicht entwickeln konnte. Er legte so den Grundstein für die „Funkenmassenspektrometrie“ (spark source mass spectrometry – SSMS) aber es brauchte noch einmal 15 Jahre Geräteentwicklung bis ein erstes Gerät (das Metropolitan-Vickers MS 7) 1958 in den Markt für die Feststoffanalytik eingeführt werden konnte. Und heute? Leider wurden die instationären Funkenentladungen durch stationäre Plasmaentladungen abgelöst, vielleicht zu Unrecht, denn dort, wo diese Geräte

den Bedarf in der Elementaranalytik decken konnten, klafft heute eine riesige Lücke. Wer analysiert uns jetzt C, H, N, O, F, S und Cl und O im ng g^{-1} Bereich in Feststoffen?

Auf Basis der Dempster „Innovationen“ wurde 1942 das erste kommerzielle Gerät in den Markt eingeführt, allerdings nicht in der anorganischen Analytik, sondern in der Ölindustrie, um komplexe Kohlenwasserstoffgemische zu analysieren. Fast sah es so aus, als würde Astons Prophezeiung wahr werden. Die organische Massenspektrometrie blühte in den Folgejahren rasant auf, während die anorganische Massenspektrometrie sich im Vergleich dazu für viele Jahre erst einmal einen ordentlichen Dornröschenschlaf gönnte.

Dabei hat es an guten Ideen und neuen Ionenquellen in der anorganischen Massenspektrometrie nie gemangelt. Sekundärionen-MS (SIMS) wurde schon in den 50ern in den Laboratorien von RCA in Princeton von Honig zur Analyse von Oberflächen eingesetzt,⁴ obwohl schon Thomson sogenannte Sekundärkanalstrahlen entdeckt hatte, die entstehen, wenn man Oberflächen mit primären Kanalstrahlen „behandelt“. Und heute? Ohne SIMS Analytik hätte vielleicht die elektronische Revolution nie stattgefunden, oder es hätte Jahrzehnte länger gebraucht leistungsfähige Mikroprozessoren zu bauen.

Als Alternative zur SSMS wurden schon früh „laser induzierte“ Plasmen eingesetzt, die später zur Entwicklung der „laser microprobe mass analyzer (lamma)“ von Leybold-Heraeus führte. Und heute? Wer hätte damals gedacht, dass in den frühen 80ern Karras in Münster mit einem solchen Gerät biologische bzw. medizinische Proben untersuchen und dabei ein Phänomen entdecken würde, das später als MALDI mit einem halben Nobelpreis (allerdings für Tanaka) bedacht wurde? Das LAMMA wurde vergessen, das MALDI lebt und ist heute aus der Proteinanalytik nicht mehr wegzudenken.

In den 70ern wurden Gasentladungen wieder als Ionenquelle entdeckt (von Coburn⁵ bei IBM) und als „glow discharge mass spectrometry“ (GD-MS) Anfang der 80er von VG in den Markt eingeführt, zunächst als Add-on Tool für ein organisches Massenspektrometer (VG7070) und später als eigenständiges Gerät (VG9000). Und heute? Aus eigener Erfahrung kann ich sagen, dass die GD-MS aus der aktuellen Reinstmetallforschung nicht wegzudenken ist.

Die erste Beobachtung zur Entstehung von positiven Ionen bei der Erhitzung eines Salzes auf einer geheizten Oberfläche wurde schon 1906 von Gehrke und Reichenstein gemacht, aber erst Dempster hatte 1918 diesen Effekt für die Ionenerzeugung in der Massenspektrometrie genutzt. Die Theorie hierzu ließ nicht lange auf sich warten und die bekannteste Gleichung, die diesen Effekt beschrieb, war sicherlich die Saha-Langmuir Gleichung (1925).⁶ Bis zur praktischen Anwendung hat es dann aber noch einmal 15 Jahre gedauert und das erste Element, das routinemäßig mit dieser Ionenquelle untersucht wurde, war Uran während des Zweiten Weltkrieges im Manhattan Projekt. Ebenfalls hatten stabile Gasisotopengeräte in diesem Projekt Hochkonjunktur. Und heute? Was wären Geo- und Astrochemie oder die Atomgewichte in unserem Periodensystem ohne TIMS? Wenn wir uns

verlässlichere Daten und bessere Modelle zum Klimawandel wünschen, dann werden wir ohne IRMS (isotope ratio mass spectrometry) nicht weit kommen, oder der Klimawandel findet ohne uns statt.

Eigentlich wären dies schon genug Gründe gewesen, den Erfolg der anorganischen Massenspektrometrie zu feiern, aber der Dornröschenschlaf der anorganischen Massenspektrometrie fand erst in den frühen 80er Jahren sein Ende. Und es war kein Prinz, sondern ein Doktorand, der dies vollbrachte. In Großbritannien experimentierte Alan Gray mit Gleichstrombögen und koppelte diese mit einem Quadrupolmassenspektrometer, jedoch mit dürftigem Erfolg. In den USA versuchte die Fassel Gruppe eines ihrer induktiv gekoppelten Plasmen, die dort für die Emissionspektroskopie eingesetzt wurden, ebenfalls an ein Quadrupolmassenspektrometer zu koppeln und zwar in Rahmen der Doktorarbeit von Robert S. Houk. Er baute das Gerät und lieferte gleich passende Anwendungen. Seine ersten Ergebnisse gipfelten in der grandiosen Publikation in *Analytical Chemistry* und wurden bald ergänzt durch zahlreiche neue Anwendungen.⁷ Alan Gray war Koautor dieser Publikation, denn er besuchte die Fassel Gruppe für einen kurzen Forschungsaufenthalt und brachte die Idee „ICP-MS“ nach Europa und verstand es, die Firma VG für diese Idee zu begeistern, so dass bereits 1984 ein kommerzielles Gerät in den Markt eingeführt werden konnte. Leider waren die Kanadier der Firma Sciex noch ein wenig schneller, denn ihr Gerät konnte schon 1983 zum ersten Mal verkauft werden. Sciex hatte ursprünglich ein mikrowelleninduziertes Plasma (MIP) als Ionenquelle zur Analyse von Flüssigkeiten entwickeln wollen, war aber rechtzeitig auf die Arbeiten der Fassel Gruppe aufmerksam geworden. Übrigens, für seinen Verdienst bei der Entwicklung der ICP-MS und der Erarbeitung neuer Anwendungen (besonders in Zusammenarbeit mit Alan Date) wurde Alan Gray später von der Queen in den Adelsstand erhoben und ist als einer der wenigen Analytiker mit einem „Sir“ in die Geschichte eingegangen. Es ist aber dem Ideenreichtum und dem Fleiss von Sam Houk zu verdanken, dass sich die ICP-MS so schnell und so erfolgreich in den verschiedensten Anwendungsfeldern durchsetzen konnte.

Und heute? Die anorganische Massenspektrometrie hat eine bewegte Geschichte mit Höhen und Tiefen aufzuweisen. Wir verfügen mit der ICP-MS nun über eine Methode, die uns eine echte Multielementanalytik für die meisten Elemente des Periodensystemes bietet und dies mit einem dynamischen Bereich von bis zu 12 Größenordnungen und einer Empfindlichkeit, die uns Nachweisgrenzen im pg L^{-1} erschließt. Die Methode ist leicht zu kalibrieren, Matrixeffekte lassen sich häufig überwinden und mit den modernsten Geräten scheinen auch spektrale Interferenzen immer mehr in den Hintergrund zu treten.

Zum Abschluß mein persönlicher Ausblick: Die Massenspektrometrie ist direkt oder indirekt an vielen Nobelpreisen beteiligt gewesen – daher möchte ich mich zum Schluß auch als Prophet betätigen, und hoffe, ich habe damit mehr Erfolg als Aston mit seiner Prognose

– und die anorganische Massenspektrometrie, insbesondere die ICP-MS, bietet durchaus das Potential für weitere Nobelpreise, wenn es ihr gelingt sich in der biologischen bzw. biochemischen Grundlagenforschung zu etablieren und sich in der klinischen Einzelzell Diagnostik gegen die dominierende Fluoreszenz-Methode in der Cytometrie durchzusetzen.⁸ Wenn nur ein Bruchteil dieser Prophezeiung wahr wird, dann sind wir jetzt am Anfang und nicht am Ende einer neuen Ära der anorganischen Massenspektrometrie angelangt und feiern nicht das Ende, sondern den Beginn einer Erfolgsgeschichte, an der wir alle mit-schreiben und mitgestalten können.

¹ J. J. Thomson and G. P. Thomson, *Conduction of Electricity through Gases*, Cambridge University Press, 1928, 1.

² F. W. Aston, *Mass Spectra and Isotopes*, Longmans: New York, 1942.

³ A. J. Dempster, *Proc. Am. Phil. Soc.*, 1935, 75, 755.

⁴ R. E. Honig, *J. Appl. Phys.* 1958, 29, 549.

⁵ J. W. Coburn and E. Kay, *J. Appl. Phys.*, 1972, 43, 4965.

⁶ I. Langmuir and K. H. Kingston, *Proc. R. Soc (London)*, 1925, A107, 61.

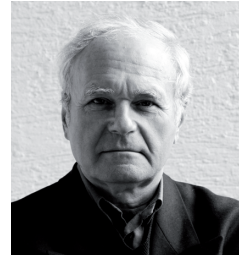
⁷ R. S. Houk, V. A. Fassel, G. D. Flesch, J. J. Svec, A. L. Gray, and C. E. Taylor, *Anal. Chem.*, 1980, 52, 2283.

⁸ S. C. Bendall, E. F. Simonds, P. Qui, E. D. Amir, P. O. Krutzik, R. Finck, R. V. Bruggner, R. Melamed, A. Trejo, O. Ornatsky, R. S. Balderas, S. K. Plevritis, K. Sachs, D. Pe'er, S. D. Tanner, G. P. Nolan, *Science* 2011, 332, 687.

Wolf-Dieter Lehmann

Leiter der zentralen Einrichtung Molekulare Strukturanalyse am Deutschen Krebsforschungszentrum (DKFZ) Heidelberg

Head of the core facility Molecular Structure Analysis of the German Cancer Research Center, Heidelberg, Germany



Brillante Thesen über die menschliche Existenz und den Aufbau der Welt zu schaffen, war das Arbeitsfeld der griechischen Philosophen, das etwa im 3. bis 5. Jahrhundert v. Chr. seine Blüte erlebte. Demokrit formulierte in dieser Königsklasse der Ideen den radikalen Entwurf eines atomistischen Weltbilds, mit dem er eine erfolgreiche philosophische Schule begründete. Rückblickend können wir spekulieren, Demokrit habe in seiner Genialität bereits vor rund 2400 Jahren mit diesem Wurf intuitiv ein Kernprinzip unserer Welt erfasst, das erst viel später über die modernen Naturwissenschaften experimentell belegt werden konnte. Die Massenspektrometrie ist eine martialisch anmutende Anwendung des atomistischen Materie-Aufbaus für analytische Zwecke: Aus den Analyten wird ein schneller Strahl geladener Atome bzw. Moleküle geformt und auf einen Detektor geschossen. Bevor sie dorthin gelangen, werden sie in einem elektrischen oder magnetischen Feld abgelenkt, was zur Massenbestimmung dient. Wie kann nun ein Verfahren, das lediglich die Masse eines Analyten bestimmt, eine solche Fülle diverser Anwendungen erfahren wie wir sie heute erleben? Dies ist der Feinstruktur des Aufbaus der Materie zu verdanken, die aus einer überschaubaren Zahl von Atomsorten mit hochspezifischen Massenwerten und ähnlich spezifischen Isotopenverteilungen zusammengesetzt ist, woraus sich schließlich eine Vielfalt von organischen Molekülen gebildet hat. Die Massenspektrometrie ist mittlerweile der Schlüssel, mit dem wir imstande sind, die überall in Massen und Massenverteilungen kodierte analytische Information zu lesen. Wir haben auch gelernt, Experimente zu planen, die für die Fähigkeiten der Massenspektrometrie optimiert sind.

Zentrale Innovationsfelder der Massenspektrometrie sind die Vakuumerzeugung, die Ionisierungsverfahren, die Messung des Masse-zu-Ladung Verhältnisses, der Ionennachweis, die Erzeugung von Fragmentationen, die Geschwindigkeit der Datenaufnahme, die Gerätesteuerung, die Kopplung von Massenspektrometern mit Trenntechnologien, die Verknüpfung von Analysedaten mit Datenbanken, und schließlich das Entwerfen von chemischen und biologischen Experimenten, die unter Einsatz der Massenspektrometrie spezifisch und quantitativ verfolgt werden können. Die Innovationswege, die seit rund zwei Jahrzehnten die Massenspektrometrie zu immer höheren Leistungen trägt, ist ein sicherer Indikator dafür, dass das Gebiet ständig eine Vielzahl von Talenten anzieht. In dieser Vortragsreihe wirbt die Massenspektrometrie um *follower*, Mitstreiter und Schüler, die sich von dieser einzigartigen Analysenmethode anziehen lassen, ähnlich wie einst Demokrit für

sein atomistisches Weltbild warb. Nüchtern betrachtet sind Massenspektren nur die graphische Darstellung von zwei Zahlenspalten mit Intensitätswerten bzw. Masse-zu-Ladung Verhältnissen. Befasst man sich aber länger mit diesen Spektren und kennt man dabei ihren jeweiligen experimentellen Kontext, dann geben diese kargen Daten auf einmal geradezu bildhafte Einblicke in den Aufbau und das Funktionieren unserer Welt auf atomarer und molekularer Ebene – faszinierend!

Vorstellung der Arbeitsgruppen

- ▶ AIT Austrian Institute of Technology GmbH
AIT Austrian Institute of Technology GmbH
Environmental Resources and Technologies
Environmental Resources and Technologies

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Die Forschungs- und Anwendungsbereiche von stabilen Isotopen am AIT Austrian Institute of Technology GmbH umfassen drei Schwerpunkte: (1) Altlastenforschung, (2) Hydrologie und (3) Lebensmitteltechnologie.

ad 1: Die Isotopenanwendung in der Altlastenforschung ist eine sich rasant entwickelnde Technik. Der Einsatz von komponentenspezifischer Stabilisotopenanalyse CSIA (compound-specific stable isotope analysis) ist eine zuverlässige Methode zum Nachweis des bio/chemischen in situ-Abbaus von organischen Schadstoffen.

ad 2: Isotopenhydrologische Untersuchungen liefern wesentliche Entscheidungsgrundlagen für eine nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen und sind aus der modernen Hydrogeologie nicht mehr wegzudenken.

ad 3: Mithilfe der Bestimmung eines isotopischen Fingerabdrucks lassen sich für Lebensmittel und Lebensmittelzusatzstoffe Aussagen zu Herkunft, Authentizität und Bewirtschaftung machen.

The research and application of stabile Isotopes at the AIT Austrian Institute of Technology GmbH deals about three main topics: (1) contaminated site remediation, (2) hydrology and (3) food sciences.

ad 1: The application of isotope analysis in contaminated site remediation is a rapidly growing field. Compound-specific stable isotope analysis (CSIA) is a reliable method of proving the bio/chemical in-situ degradation of organic pollutants.

ad 2: Isotope hydrology investigations provide an essential basis for the sustainable use of water resources and give a detailed insight into the water cycle. Isotope methods have thus become an integral part of modern hydrology.

ad 3: Isotopic fingerprints can be used to derive the information on origin, authenticity and organic versus conventional cultivation of foodstuff and food additives.

Kontakt/contact

Konrad-Lorenz-Str. 24
3430 Tulln
Tel +43 50550-4656
Andrea Watzinger
andrea.watzinger@ait.
ac.at
www.ait.ac.at



► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Quantifizierung eines biologischen und chemischen Schadstoffabbaus
Quantification of the biological and chemical degradation of contaminants
- Schadstoffherkunft
Origin of contaminants
- Herkunft, Weg und Alter von Grund- und Oberflächenwässern und Niederschlag
Origin, source and age of ground- and surface waters and precipitation
- Herkunft und Authentizität von Lebensmitteln
Origin and authenticity of food stuff



► **Ausstattung/equipment**

Stabilisotopenlabor:

6 Isotopenverhältnis-Massenspektrometer (IRMS) gekoppelt mit Elementar Analysatoren,
Gas Chromatographen und Equilibriereinheiten

2 Cavity Ring-Down Spectrometer

Stable Isotope Laboratory:

*6 Isotopic Ratio Mass Spectrometer (IRMS) coupled to Elementary Analyzer, Gas Chromatograph
and Equilibration Unit*

2 Cavity Ring-Down Spectrometer

Life Sciences

- ▶ Österreichische Akademie der Wissenschaften
CeMM – Forschungszentrum für Molekulare Medizin GmbH
Austrian Academy of Sciences
CeMM – Research Center for Molecular Medicine

Massenspektrometrie & Proteomik
Mass Spectrometry & Proteomics

- ▶ *Kurzbeschreibung/abstract*

Der Schwerpunkt der Arbeitsgruppe liegt auf der Anwendung massenspektrometrischer Methoden im Bereich der Lebenswissenschaften. Die Arbeitsgruppe ist mit einer Vielzahl high-end chromatographischer Kopplungen an Massenspektrometern ausgestattet. Die Forschungsaktivitäten konzentrieren sich auf das Verstehen komplexer biologischer Systeme und molekularer Mechanismen in Krankheitszuständen.

„Tandem Affinity“-Aufreinigung (TAP): eine experimentelle Protein-Aufreinigungsprozedur in zwei Schritten, die eine Anreicherung und Isolierung nicht-kovalenter Proteinkomplexe unter nahezu physiologischen Bedingungen ermöglicht.

Chemische Proteomik: zur Identifizierung von Wechselwirkungen zwischen Arzneistoff-Molekülen und Eiweißstoffen auf Proteomebene.

Chemische Vernetzung („Crosslinking“) durch TAP gewonnener Proteinkomplexe: zur Untersuchung komplexer Proteinstrukturen, Stöchiometrie sowie der Dynamik von Proteinkomplex-Zusammensetzung und Reformierung.

Quantitative-, Phospho- und Acetylproteomik: zur relativen und vergleichenden quantitativen Analyse gesamter Proteome, sowie zur Bestimmung und Untersuchung von Protein-Acetylierung und Phosphorylierung.

Kontakt/contact

Lazarettgasse 14, AKH
BT 25.3
1090 Wien
+43 1 40160-70010
Keiryn L. Bennett
kbennett@cemm.oeaw.
ac.at
www.cemm.oeaw.ac.at/
index.php?id=23

The group focuses on applications of mass spectrometry in life sciences and is equipped with a number of high-end liquid chromatography mass spectrometry systems. Research activities include the following approaches that are utilised to understand complex biological systems and the molecular mechanisms underlying disease states.

Tandem Affinity Purification (TAP): a two-step purification protocol that enables the enrichment and isolation of non-covalent protein complexes under near-physiological conditions.

Chemical Proteomics: for proteome-wide identification of small molecule-protein interactions.

Chemical Crosslinking of Tandem-affinity-purified Protein Complexes: to study higher-order protein structure, stoichiometry and the dynamics of protein complex formation and reformation.

Quantitative Proteomics, Phospho- and Acetylproteomics: for the relative and comparative quantitative analysis of global proteomes; plus identification and investigation of acetylated and phosphorylated proteins.

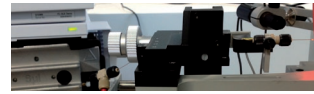
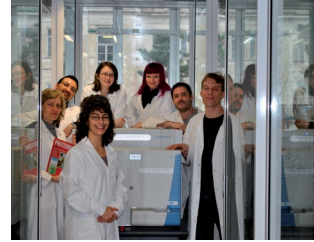
► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Proteomik von angeborener Immunität/Immunologie/Infektion und Krebs
Proteomics of innate immunity/immunology/infection and cancer
- Proteomik von Protein-Protein Interaktionen auch mittels chemischer Vernetzung und Protein-Arzneistoff Interaktionen
Proteomics of protein-protein interactions including chemical crosslinking; protein-drug interactions
- Phospho-, Acetyl- und Quantitative Proteomik
Phospho-, acetyl- and quantitative proteomics
- Integration von Massenspektrometrie, Biologie und Bioinformatik
Integration of mass spectrometry with biology and bioinformatics

► Ausstattung/equipment

3 LTQ Orbitrap Velos Massenspektrometer, 1 Q-Exactive Massenspektrometer, 1 LCQ Deca XP Plus Massenspektrometer, 5 nano-HPLC Systeme für on-line LCMS, 1 HPLC für Peptid-/ Proteinauftrennung, Zellkultur-, Biochemie- und Probenvorbereitungslabors

3 LTQ Orbitrap Velos mass spectrometers, 1 Q-Exactive mass spectrometer, 1 LCQ Deca XP Plus mass spectrometer, 5 nano-HPLC systems for on-line LCMS, 1 HPLC for peptide and/or protein fractionation, shared cell culture area and biochemistry laboratory, separate space for sample preparation for MS



Life Sciences

- ▶ IMP-IMBA Research Center,
CSF (CAMPUS SCIENCE SUPPORT FACILITIES GmbH)
IMP-IMBA Research Center, CSF
Protein Chemistry Facility
Protein Chemistry Facility

- ▶ *Kurzbeschreibung/abstract*

Die Massenspektrometrie hat sich im Laufe ihrer Entwicklung als zentrale analytische Methode in der Proteinchemie etabliert. Infolge der rasanten Entwicklung der Geräte, Analysemethoden und Computerverarbeitung von Daten ist MS basierte Proteomik eine der wichtigsten Techniken in der modernen Life-Science Forschung.

Das Hauptinteresse im Labor von Karl Mechtler liegt in der Entwicklung neuer Methoden, um Sensitivität, Genauigkeit und Präzision der Proteinidentifizierung und -quantifizierung sowie die Detektion post-translationaler Modifikationen zu verbessern. Das Ziel ist die Beantwortung fundamentaler biologischer Fragestellungen durch die Anwendung dieser optimierten Methoden.

Mass spectrometry (MS) has emerged as a core analytical technique in protein chemistry. Driven by the rapid development of instrumentation, analysis methods and computing tools, MS based proteomics is at the forefront of techniques in modern life science research.

In the lab of Karl Mechtler we are interested in developing new methods to increase the sensitivity, accuracy and precision of protein identification/quantification and the detection of post translational modifications. Our aim is to use these optimized methods to answer fundamental biological questions.

Kontakt/contact

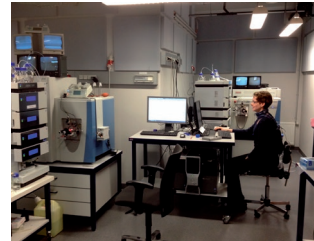
Dr.-Bohr-Gasse 7
1030 Wien
Tel +43 1 79044-4280
Karl Mechtler
mechtler@imp.ac.at
[http://www.imp.ac.at/
research](http://www.imp.ac.at/research)

► *Forschungsschwerpunkte/research topics*

- Absolute Quantifizierung von Proteinkomplexen und deren Stöchiometrie
Absolute Quantification of Proteins and Determination of Protein Complex Stoichiometry
- Etablierung von relativer Quantifizierung mittels iTRAQ
Establishing and improving iTRAQ-based protein quantification
- Neue Algorithmen zur Lokalisierung von posttranslationalen Modifizierungen
Probability-based Localization of Posttranslational Modifications
- Systematische Erfassung der N-Phosphorylation
Systematic detection of N-phosphorylation
- Glykoproteomics von Stammzellen
Glycoproteomics of mouse embryonic stem cells

► *Ausstattung/equipment*

3 OrbiTrap Q-Exactive, 1 OrbiTrap Velos Pro ETD, 1 OrbiTrap Velos ETD, 1 TripleTOF 5600, 1 TripleQuad 5500, 1 Qstar Elite, 1 TripleQuad TSQ-Vantage, 1 MALDI-TOF 4800, 1 IonTrap LTQ, 1 IonTrap Velos



- ▶ **Medizinische Universität Wien**
Zentrum für Physiologie und Pharmakologie
Medical University of Vienna
Center for Physiology and Pharmacology

Chemische Biologie und Peptidomics
Chemical Biology and Peptidomics

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Die Arbeitsgruppe von Christian Gruber ist Teil des Institutes für Pharmakologie am Zentrum für Physiologie und Pharmakologie. Die Physiologie untersucht die Funktionen und das Zusammenwirken aller Vorgänge lebender Organismen, wohingegen die Pharmakologie die Wechselwirkungen zwischen Lebewesen und natürlichen oder synthetischen Stoffen erforscht. Unsere Forschungsprojekte befassen sich im Speziellen mit der Entdeckung und Analyse von natürlich vorkommenden bioaktiven Peptiden mittels Massenspektrometrie, deren physiologische und pharmakologische Charakterisierung, sowie deren präklinische Anwendung als neuartige Wirkstoffe. Neben chemisch-biologischer Grundlagenforschung, betreiben wir die gemeinsame Einrichtung für Massenspektrometrie des Zentrums für Physiologie und Pharmakologie und bieten Proteomics und Peptidomics Messungen für interne und externe Kollaborationspartner an.

The laboratory of Christian Gruber is part of the Institute of Pharmacology at the Center for Physiology and Pharmacology. Our main research interests are Peptidomics, in particular the discovery and analysis of bioactive peptides from nature using mass spectrometry, as well as their pharmacological characterization and preclinical application. Besides applying basic biochemical and molecular research techniques, we host the MS core facility of the Center for Physiology and Pharmacology and provide Proteomics and Peptidomics analysis for in-house collaborators and external research partners.

Kontakt/contact

Schwarzspanierstr. 17
1090 Wien
Tel +43 1 40160-31390
Christian Gruber
christian.w.gruber@
meduniwien.ac.at
<http://www.meduniwien.ac.at/pharmakologie/ms/>

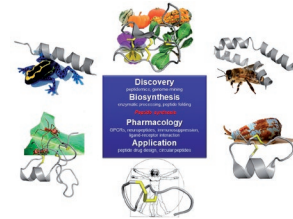
► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Natürlich vorkommende bioaktive Peptide: Isolierung, Analyse und Pharmakologie
Bioactive peptides from nature: isolation, analysis and pharmacodynamics
- Neuropeptide von wirbellosen Tieren: Ligand-Rezeptor Evolution und funktionelle Charakterisierung
Neuropeptides from invertebrates: ligand-receptor evolution and functional characterization
- Immunsuppressive zyklische Pflanzenpeptide: Signalwege, Rezeptoren und präklinische Anwendung
Immunosuppressive cyclic plant peptides: signaling, target discovery and preclinical applications

► Ausstattung/equipment

MALDI-TOF/TOF, ESI-QTRAP, 2-dimensionale nano-HPLC, analytische und präparative UHPLCs, 1- und 2-dimensionale Gelelektrophorese, Zellkultureinrichtungen, pharmakodynamische Messungen, Molekularbiologische- und Proteinreinigungsarbeiten

MALDI-TOF/TOF, ESI-QTRAP (hybrid triple-quad linear ion trap), 2-dimensional nano-HPLC, analytical and preparative UHPLCs, 1- and 2-dimensional SDS-polyacrylamide gel electrophoresis, cell culture facility, pharmacological ligand screening facilities, molecular biology and protein purification



► Medizinische Universität Wien
Medical University of Vienna

Proteomics Core Facility
Proteomics Core Facility

► Kurzbeschreibung/*abstract*

Die Proteomics Core Facility berät und unterstützt Forscherinnen und Forscher an der Medizinischen Universität Wien bei der Planung und Durchführung von Experimenten die Proteinanalytik erfordern. Massenspektrometrie ist die Schlüsseltechnologie, die die Proteomics Core Facility anwendet, um Proteine aus komplexen Proben zu identifizieren und zu charakterisieren. Um optimale Ergebnisse erzielen zu können, werden qualitative und quantitative Trenn- und Messmethoden verwendet und kontinuierlich neu entwickelt.

The Proteomics Core Facility provides analytical services and support to research groups at the Medical University of Vienna. Mass spectrometry supported by nano separation technologies and approaches is the key technology in use. Qualitative and quantitative (multidimensional) separation and detection technologies and techniques are continuously developed and improved. The Proteomics Core Facility has a broad cooperation with both research laboratories in Austria and abroad and instrument manufacturers and developers.

Kontakt/contact

Währinger Gürtel 18-20,
Ebene 5, Leitstelle 5H
1090 Wien
Tel +43 1 40400-5346
Goran Mitulović
goran.mitulovic@meduni-
wien.ac.at
proteomcis@meduni-
wien.ac.at
<http://www.meduni-wien.ac.at/cf-proteomics/>

► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

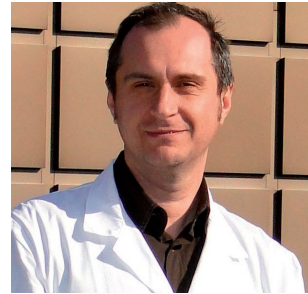
- Trennung und Detektion von Proteinen, Peptiden, kleinen Molekülen und anderen bioaktiven Substanzen mittels Chromatographie und Massenspektrometrie. Verbesserung von bestehenden Trenn- und Detektionsmethoden und Entwicklung neuer Methoden.

Separation and detection of proteins, peptides, small molecules, and other bioactive compounds by means of (multidimensional) chromatography and mass spectrometry. Improvement of existing and developing of new (multidimensional) separation and detection methods.

► **Ausstattung/equipment**

Nano HPLC, Nano RSLC, Mikro RSLC, Mikro HPLC mit mikro/nano elektrochemischer Detektion, Inerte Mikro HPLC, Präparative HPLC, Ion Trap Massenspektrometer, q-ToF Massenspektrometer

Nano HPLC, Nano RSLC, Micro RSLC, micro HPLC with micro/nano electrochemical detection, biologically inert micro HPLC, preparative HPLC, Ion Trap mass spectrometer, q-ToF mass spectrometer.



Life Sciences
Environmental
Sciences/Geosciences
Material Sciences

- ▶ Technische Universität Wien
Institut für Chemische Technologien und Analytik
*Vienna University of Technology
Institute of Chemical Technologies and Analytics*

Anorganische Spuren-Analytik *Inorganic Trace Analysis*

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Die Arbeitsgruppe „Anorganische Spuren-Analytik“ ist Bestandteil des Instituts für Chemische Technologien und Analytik an der Technischen Universität Wien. Das Hauptaugenmerk der wissenschaftlichen Arbeit liegt im Bereich Atomspektroskopie. Aufgrund der Kompetenz im Bereich der direkten Festkörper-Analytik sowie in der Automatisierung und Miniaturisierung von Probenvorbereitungs-Verfahren reichen die bearbeiteten Anwendungen von industriellen Prozessen über Umweltaspekte hin zu biologischen und medizinischen Fragestellungen. Die Arbeit der letzten Jahre war der Entwicklung und Anwendung von verbesserten Verfahren für die Bestimmung von Spurenelementen in unterschiedlichsten Proben gewidmet. Der Schwerpunkt der aktuellen Forschungsarbeit ist die orts aufgelöste Analyse von Feststoffen, insbesondere wird die Eignung von Laser Ablation in Kombination mit ICP-MS Detektion zur direkten Bestimmung von Spurenelementen in biologisch, medizinisch oder technologisch relevanten Proben untersucht.

The research group of “inorganic trace analysis” is part of the Institute of Chemical Technologies and Analytics located at the Vienna University of Technology. The main focus of the research performed in the group is the field of atomic spectroscopy. Offering advanced expertise in solid sampling techniques as well as in the automation and miniaturization of sample pre-treatment procedures the variety of applications ranges from industrial processes over environmental tasks to biological and medical questions. The research work of the last years was focused on the development and implementation of improved strategies for trace element analysis with a strong emphasis on environment and sustainability issues. Currently the main area of research is laterally resolved analysis of trace elements in solid materials; in particular the potential of laser ablation in combination with ICP-MS detection for the direct analysis of biological, medical or technologically relevant samples is explored.

Kontakt/contact

Getreidemarkt 9/164-
IAC
1060 Wien
Tel +43 1 58801-15180
Andreas Limbeck
a.limbeck@tuwien.ac.at
<http://www.cta.tuwien.ac.at/iac/ita/>



► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Bestimmung von Spurenelementen in Proben aus den Bereichen Umwelt, Biologie und Materialien
Analysis of trace elements in environmental, biological and technological samples/materials
- Direkte Untersuchung von Feststoffen mittels Laser Ablation und elektrothermischer Verdampfung
Direct analysis of solid samples using laser ablation or electrothermal vaporization
- Probenvorbereitung (Anreicherung, Abtrennung, Automatisierung)
Sample pretreatment procedures (enrichment, separation, automation)
- Quantitative Mikrobereichsanalyse (Imaging)
Elemental imaging (quantitative micro-local analysis)



► **Ausstattung/equipment**

Quadrupol ICP-Massenspektrometer mit Kollisions/Reaktionszelle, ICP-Optisches-Emissionsspektrometer, 213 nm Laser Ablations-System, Elektrothermisches Verdampfungssystem, Mikrowellen-Auflösungs-System, Fließ-Injektions-Systeme

Quadrupole ICP mass-spectrometer with collision/reaction cell, ICP optical emission-spectrometer, 213 nm laser ablation system, electrothermal vaporization unit, Microwave digestion system, Flow-Injection-systems, Laminar work bench

- ▶ Technische Universität Wien
Institut für Chemische Technologien und Analytik
Vienna University of Technology
Institute of Chemical Technologies and Analytics

Physikalische Analytik
Physical Analysis

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Die Arbeitsgruppe „Physikalische Analytik“ ist Bestandteil des Instituts für Chemische Technologien und Analytik an der Technischen Universität Wien. Das Hauptaugenmerk der wissenschaftlichen Arbeit liegt im Bereich Sekundärionen Massenspektroskopie (TOF-SIMS). Die Gruppe verfügt über eine state of the art TOF-SIMS (IONTOF 5), vollständig ausgerüstet mit Bi^+ , O_2^+ , und Cs^+ Ionenquellen, der beheizbare und kühlbare Probenhalter erlaubt die Messung von Proben unter angelegter Spannung. Darüber hinaus hat die Arbeitsgruppe Zugang zu einem neuen Photoelektronenspektrometer (XPS) und einem Auger-Elektronen-Spektrometer (AES).

Die Gruppe beschäftigt sich seit über 35 Jahren mit der Spurenanalytik von modernen Werkstoffen, insbesondere Silizium, Stahl, Hartstoffschichten und Oxiden. Wobei insbesondere die Isotopenselektivität für das Studium der Diffusion von Sauerstoff in Werkstoffen und stöchiometrischen Oxiden untersucht wird.

The research group of “inorganic trace analysis” is part of the Institute of Chemical Technologies and Analytics located at the Vienna University of Technology. The main focus of the research performed in the group is the field of Secondaryion Massspectrometry (TOF-SIMS). The group is equipped with a state of the art TOF-SIMS (IONTOF 5) with Bi^+ , O_2^+ and Cs^+ ion sources. The heat- and cool able sample holder provides the possibility to measure samples under applied voltages. Furthermore the group has direct access to a new Photoelectron Spectrometer (XPS) and a Auger-Electron Spectrometer (AES).

The group has been working in the field of SIMS since 35 years. Especially for trace element analysis of modern materials like semiconductors, thin layers, oxides. One focus is the investigation of the diffusion in stoichiometric oxides by the use of enriched oxygen isotopes.

Kontakt/contact

Getreidemarkt 9/164-
IAC
1060 Wien
Tel +43 1 58801-15120
Herbert Hutter
h.hutter@tuwien.ac.at
<http://www.cta.tuwien.ac.at/iac/ita/>

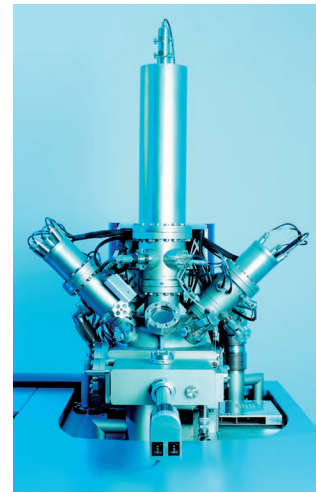
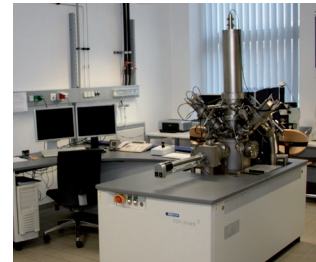
► *Forschungsschwerpunkte/research topics*

- Halbleiter, Metallische Werkstoffe, Oxide, Dünne Schichten
Semiconductors, metallic materials, oxides, thin layers

► *Ausstattung/equipment*

Flugzeit Sekundärionen Massenspektrometer (TOF-SIMS), Photoelektronenspektroskopie (CPS), Auger-Elektronenspektroskopie (AES)

Time of flight Secondaryion Masspectrometer (TOF-SIMS), Photoelectron Spectrometer (XPS), Augerelectron Spectrometer (AES)



Life Sciences
Environmental
Sciences/Geosciences
Material Sciences
Fundamental
Research

- ▶ Technische Universität Wien
Institut für Chemische Technologien und Analytik
Vienna University of Technology
Institute of Chemical Technologies and Analytics

AG Bio- und Polymeranalytik und AG Metabolomik und Bioprozeßanalytik
RG Bio and Polymer Analysis and RG Metabolomics and Bioprocess Analysis

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Das zentrale Forschungsfeld der beiden AGs ist die Massenspektrometrie (MS) sowie elektrophoretische Techniken in der Gasphase als auch flüssigen Phase. Der Einsatz dieser Methoden im Bereich der Proteomik, Glykomik, Metabolomik, Bioprozeßanalytik, Lebensmittel/Umweltanalytik (Nanopartikel) sowie Materialanalytik sind dann die Anwendungsfelder. Bioanalytik im weiteren Sinn, speziell aber Strukturaufklärung von Proteinen, Oligosaccharide, Lipiden mittels Tandem/Multistage MS, Kapillarelektrophorese-am-Chip, instrumentellen Weiterentwicklungen liegen im Fokus der Arbeiten dieser beiden AGs. Von zentralem Interesse sind auch die Entwicklung der intact cell MS als medizinisch-diagnostisches Werkzeug zur Differenzierung und Identifikation von Bakterien und Pilzen. Als besonders zukunftsorientierter Ansatz wird an der Entwicklung der molekularen Imaging MS gearbeitet mit Anwendungsfeldern von Tumorgewebe über Pflanzenorgane bis hin zu Explantaten und tribologischen Oberflächen.

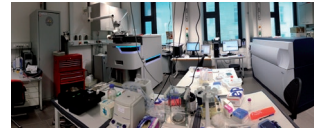
The core research competence of both working groups are mass spectrometry (MS) and electrophoretic separation in the gas and liquid phase. These methods are applied in the field of Proteomics, Glycomics, Metabolomics, Bioprocess Analysis, Food/Environmental Analysis (Nanoparticles) and Material Sciences. Bioanalysis in the broad sense and, and particular structural analysis of proteins, peptides, oligosaccharides and lipids by tandem/multistage MS, capillary gel electrophoresis-on-a-chip, (bio-)instrument development are of specific interest to both groups. Development of Intact Cell MS as diagnostic tool in medicine to differentiate microorganisms and fungi are also of interest. Mass spectrometry imaging as a new technology to assess spatial arrangements of biomolecules in tissue or plant sections or on other surfaces is the latest focus of these groups.

Kontakt/contact
Getreidemarkt 9/164
1060 Wien
Tel +43 1 58801-15160
Tel +43 1 58801-15162
Günter Allmaier
guenter.allmaier@
tuwien.ac.at
Martina Marchetti-
Deschmann
martina.marchetti-
deschmann@tuwien.
ac.at
[http://www.cta.tuwien.
ac.at/iac/biopa/](http://www.cta.tuwien.ac.at/iac/biopa/)



► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Grundlagen und Methoden der Desorption/Ionisation von hochmolekularen Molekülen und Biokomplexen
Concepts and methods for the desorption/ionisation of high Mass molecules and biocomplexes
- Proteomik – gelbasierte und gel-freie Form
Proteomics – gel based and gel-free
- Strukturaufklärung von Biomolekülen und Polymeren
Structure elucidation of biomolecules and polymers
- Glykomik und Metabolomik
Glykomics and Metabolomics
- Ionenmobilitätsanalyse von Bionanopartikeln
Ion mobility of bionanoparticles
- Mikroorganismen-Identifikation
Identification of microorganisms



► **Ausstattung/equipment**

MALDI-TOF/RTOF (UltrafleXtreme), iMALDI/2D-DESI/ESI-IM-QRTOF (Synapt G2), MALDI-LTOF/RTOF (Axima CFR+) mit Ultrahochmassendetektor, MALDI-TOF/RTOF (Axima ToF2), nLC-ESI-IT (HCT), µHPLC-ESI-IT (Esquire 3000+), UPLC-ESI-QqQ (LCMS-8040), GC-EI-Q (QP-2010), nES-GEMMA mit Kollektor, ChIP 1000-Printer

MALDI-TOF/RTOF (UltrafleXtreme), iMALDI/2D-DESI/ESI-IM-QRTOF (Synapt G2), MALDI-LTOF/RTOF (Axima CFR+) with ultra high mass detector, MALDI-TOF/RTOF (Axima ToF2), nLC-ESI-IT (HCT), µHPLC-ESI-IT (Esquire 3000+), UPLC-ESI-QqQ (LCMS-8040), GC-EI-Q (QP-2010), nES-GEMMA with collector, ChIP 1000-Printer

Life Sciences
Environmental
Sciences/Geosciences
Material Sciences
Fundamental
Research

- ▶ Universität für Bodenkultur Wien
Department für Chemie
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Department of Chemistry

VIRIS – Analytische Ökogeochemie
VIRIS – Analytical Ecogeochimistry

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Das Labor VIRIS zeichnet seine Kernkompetenz in der Entwicklung und Anwendung analytischer Methoden zur Erforschung dynamischer Prozesse in biologischen und ökologischen Systemen. Hauptschwerpunkt der analytischen Methoden liegt auf der Elementspuren-, Elementultraspuren- und Isotopenanalytik. Im Rahmen der Analytischen Ökogeochemie kommen diese Methoden zur Untersuchung biotischer und abiotischer Materie und deren Wechselwirkung in Ökosystemen und über Ökosystemgrenzen hinweg zum Einsatz.

Ein weiterer analytischer Schwerpunkt liegt auf dem Einsatz bildgebender Verfahren im Bereich „Chemical Imaging“ zur Untersuchung der orts aufgelösten Element- und Isotopenverteilung mittels Laserabtragungs - ICP-MS.

Durch die Verwendung angereicherter natürlicher (nicht radioaktiver) Isotopen können natürliche Prozesse verfolgt und Materialien mit einem eindeutigen Fingerabdruck markiert werden.

The core competence of the VIRIS laboratory is the development and application of analytical tools for the investigation of dynamic processes in biological and ecological systems. Main focus is the elemental (ultra)trace and isotopic analysis. Analytical ecogeochimistry focuses on the investigation of biotic and abiotic matter in ecosystems and across ecosystem boundaries in time.

An additional analytical research focus is the application of imaging methods (“chemical imaging”) applying laser ablation ICP-MS for the spatially resolved investigation of elemental and isotopic pattern.

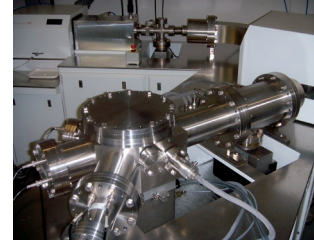
The application of enriched spikes of natural (non radioactive) material is used to monitor natural processes or tag materials with a unique fingerprint.

Kontakt/contact
Konrad-Lorenz-Str. 24
3430 Tulln
Tel +43 1 47654-6031
Thomas Prohaska
thomas.prohaska@
boku.ac.at
[http://chemie.boku.
ac.at](http://chemie.boku.ac.at)



► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Herkunft und Nachverfolgbarkeit von Biomaterialien (Lebensmittel, pflanzliche und tierische Produkte)
Provenance and traceability of biomaterials (food, plant and animal products)
- Analytische Ökogeochemie von terrestrischen und aquatischen Ökosystemen
Analytical ecogeochemistry of aquatic and terrestrial ecosystems
- Untersuchung von Geweben (Biomedizin, Forensik)
Investigation of biological tissues (biomedicine, forensic science)
- Archäometrie
Archaeometry



► **Ausstattung/equipment**

Induktiv gekoppelte Massenspektrometer (Quadrupol, Sektorfeld), Multikollektor Induktiv gekoppeltes Massenspektrometer, Laser Abtragungs System, Reinraumlabor

inductively coupled plasma mass spectrometer (ICPMS) - quadrupole; magnetic sectorfield, laser ablation system, clean room facilities



- ▶ Universität für Bodenkultur Wien
Department für Chemie, Abteilung für Analytische Chemie
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Department of Chemistry, Division of Analytical Chemistry
Bioanalytische Forschung / Instrumentelle Analytische Chemie
Bioanalytical Research / Instrumental Analytical Chemistry

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Ziel der Arbeitsgruppe Bioanalytik ist es, analytische Methoden und Verfahren in der modernen Molekularbiologie sowie Biomedizin zu entwickeln und anzuwenden. Schwerpunkt der bisherigen Methodenentwicklung liegt im Bereich der komplementären Anwendung von anorganischer und organischer Massenspektrometrie.

Die Forschungsausrichtung der Arbeitsgruppe Instrumentelle Analytische Chemie beschäftigt sich mit Trennmethode, Massenspektrometrie, der Analyse von kleinen Molekülen (z.B. primären Metaboliten) und Metallkomplexen sowie der Ultrapurenanalyse von Umwelt-, biologischen und technologischen Proben. Dabei kommen Quantifizierungsmethoden basierend auf Elementmarkierung oder Isotopenverdünnung zum Einsatz.

The research interests of the working group "Bioanalytical Research" focus on the combined use of elemental and molecular mass spectrometry in biology, biotechnology and biomedicine, at the interface of elemental speciation analysis and metabolomics.

The working group "Instrumental Analytical Chemistry" addresses the development of quantitative mass spectrometric assays for accurate and sensitive quantification of small biomolecules (primary carbon metabolome), metal complexes in environmental, biotechnological and technological studies. Quantification strategies involve novel elemental labeling procedures for biomolecules and isotope dilution approaches.

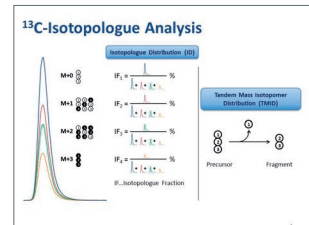
Kontakt/contact

Muthgasse 18
1190 Wien
Tel +43 1 47654-6050
Gunda Kollensperger
gunda.koellensperger@
boku.ac.at
Stephan Hann
stephan.hann@boku.
ac.at
www.boku.ac.at/chemie



► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Krebsforschung
Cancer research
- Metalloproteine und Metall-Protein Addukte
Metalloproteins and metal-protein adducts
- Elemental Proteomics
Elemental proteomics
- Prozessanalyse in der Biotechnologie
Process analysis in biotechnology
- Metabolomics in der Biotechnologie und in Boden- und Rhizosphärenforschung
Meabolomics in biotechnology and soil- and rhizosphere research
- Spezierung von Metallkomplexen
Speciation of metal complexes
- Ultraspurenanalyse von Oberflächenwasser
Ultratrace analysis of surface water



► Ausstattung/equipment

LC-MS/MS (in Klasse 100000 Reinraum), GC-MS/MS with derivatization robot (in Klasse 100000 Reinraum), GC-QTOFMS (in class 100000 clean room), Accurate Mass LC-ESI-TOFMS, LC-ITMS with chipLC interface, ICP-DRCMS (in Klasse 10000 Reinraum), ICP-SFMS (in Klasse 10000 Reinraum), ICP-RC/CCMS

LC-MS/MS (in class 100000 clean room), GC-MS/MS with derivatization robot (in class 100000 clean room), GC-QTOFMS (in class 100000 clean room), Accurate Mass LC-ESI-TOFMS, LC-ITMS with chipLC interface, ICP-DRCMS (in class 10.000 clean room), ICP-SFMS (in class 10.000 clean room), ICP-RC/CCMS

Life Sciences

- ▶ **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Chemie
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Department of Chemistry

Biochemische Analytik und Glykobiologie
Biochemical analysis and glycobiology

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Protein-Glykosylierung ist die komplexeste Form der Modifikation von Proteinen und erzwingt eine aufwendige Analytik. Dies trieb uns vor 18 Jahren zur MALDI-TOF MS. 2002 gelang es ein ESI-Q-TOF zu beschaffen. 2011 erfolgte eine Modernisierung des Geräteparks durch eine amaZon Ionenfalle und ein Bruker Maxis Q-TOF, welches sich auch gut für die Analyse intakter Proteine eignet.

Der Schwerpunkt der Gruppe liegt in der Glykoprotein-Analytik, ein Begriff der die Analyse ganzer Proteine bzw. Glykoproteine, die Sequenz-spezifische Glykosylierungsanalyse sowie auch die Strukturaufklärung von isomeren Glykanen umfasst. Der Zweck dieser Analysen ergibt sich aus den Zulassungskriterien für rekombinante Glykoproteine sowie aus der Frage nach der physiologischen Bedeutung der Proteinglykosylierung.

Der ähnliche technische Zugang eröffnet uns die Möglichkeit den relativen Gehalt der oft weit über tausend Proteine in Zellproben zu vergleichen, was unter dem Begriff „Proteomics“ bekannt ist.

Protein glycosylation as the most complex protein modification demands a good deal of analytical skills. This drove us into the arms of MALDI-TOF MS in 1996. In 2002 we could acquire an ESI-MS-TOF instruments, which opened the world of LC-MS. Recently the equipment was modernized by an amaZon ETD ion trap and a Bruker Maxis. The latter instrument was chosen considering its usefulness for whole protein analysis.

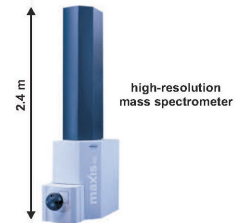
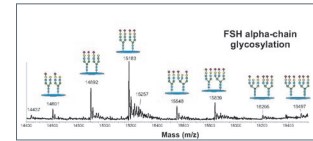
The groups focus is on glycoproteins and protein glycosylation, whereby the range of activities encompasses intact protein analysis, site-specific glycosylation analysis, as well as our speciality, i.e. separation and assignment of isomeric glycans. The purpose of these activities arises from the necessities of the regulatory process for therapeutic proteins and from the interest in the physiological and clinical significance of protein glycosylation. Because of the similar instrumental basis, we also engage in other areas of protein analysis, notably quantitative proteomics.

Kontakt/contact

Muthgasse 18
1190 Wien
Tel +43 1 47654-6062
Friedrich Altmann
friedrich.altmann@
boku.ac.at
www.chemie.boku.ac.at

► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Biosynthese von Glykoproteinen
Biosynthesis of glycoproteins
- Struktur von protein-gebundenen Glykanen
Structure of protein-linked glycans
- Glykoprotein-Analytik
Glycoprotein analysis
- Immunogenität von protein-gebundenen Glykanen
Immunogenicity of protein-linked glycans
- Glykoprotein-Allergene
Glycoprotein-allergens
- Protein-Analytik
Protein analysis
- Proteomics
Proteomics



► Ausstattung/equipment

2 Q-TOF Massenspektrometer, davon ein modernes mit ETD und mit nomineller Auflösung von 60.000, moderne Ionenfalle mit ETD, nano-LCs

2 Q-TOF mass spectrometers, one a moderne instrument with ETD and nominal resolution of 60.000, a modern ion trap with ETD, nano-LCs

- ▶ **Universität für Bodenkultur Wien**
Department für Agrarbiotechnologie (IFA-Tulln), Analytikzentrum
University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna
Department for Agrobiotechnology, IFA-Tulln, Institute for Analytical Chemistry

Metabolomics und Biologische Wirkstoffe *Metabolomics and Bioactive Compounds*

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Metabolomics ist eine junge, aufstrebende Forschungsdisziplin, die darauf abzielt, durch vergleichende Untersuchungen herauszufinden wie die Gesamtheit der Stoffwechselprodukte eines Organismus durch gezielte (a)biotische Störungen beeinflusst wird. Wir verwenden hauptsächlich LC-MS und GC-MS basierte Methoden für die Entwicklung innovativer Metabolomics-Abläufe. Ein Schwerpunkt unserer Arbeiten liegt dabei auf dem systematischen Einsatz von In-vivo Stabilisotopen-Techniken (^{13}C , ^{15}N , ^{34}S) für die verbesserte Metabolom-Annotierung, genauere metabolomweite Quantifizierung, Substanzstruktur-Charakterisierung und die Entwicklung neuer Software für die automatisierte Datenauswertung. Unsere Forschung basiert auf enger interdisziplinärer Zusammenarbeit mit Partnern aus der Bioinformatik, Molekularbiologie oder den Pilz- und Pflanzenwissenschaften.

Die entwickelten Methoden werden derzeit angewendet um das Metabolom und die Interaktion filamentöser Pilze, Bakterien und Pflanzen zu untersuchen.

Metabolomics, the latest of the so called “-omics” disciplines, offers a fascinating field for mass spectrometry based research. It makes use of system-wide approaches to investigate how phenotypes, visible as the set of metabolites, are influenced by defined (a)biotic perturbations. We mainly use LC-MS and GC-MS for the development of innovative metabolomics workflows. A special focus is put on the systematic use of stable isotope (^{13}C , ^{15}N , ^{34}S)-assisted techniques to (1) facilitate the global assignment of the metabolome, (2) improve the accuracy of metabolome wide quantification, (3) chemical structure annotation and (4) the development of software tools for the automated processing of raw data.

Our research is carried out in close cooperation with partners from various disciplines such as computer science, molecular biology, mycology or plant pathology. We apply the developed methods to study the metabolomes and biological interactions of filamentous fungi, bacteria and plants.

Kontakt/contact

Konrad-Lorenz-Str. 20
3430 Tulln
Tel +43 2272 66280-407
Rainer Schuhmacher
rainer.schuhmacher@
boku.ac.at
www.ifa-tulln.ac.at

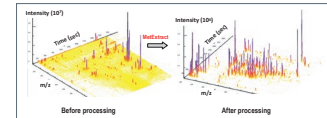
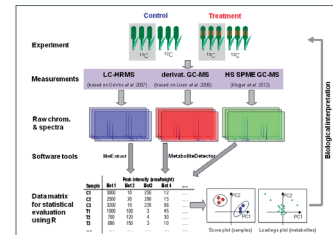
► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Entwicklung und Anwendung von Metabolomics-Methoden
Development and application of metabolomics workflows
- Studium von Mikroben, Pflanzen & deren Interaktion
Study of microbes/plants & their interaction
- Analytik sek. (LC-HRMS), prim. (GC-MS) & flüchtiger (HS-GC-MS) Substanzen
Analytics of secondary (LC-HRMS), primary (GC-MS) & volatile (HS-GC-MS) metabolites
- Aufreinigung, Isolierung & Charakterisierung bioaktiver Substanzen
Purification, isolation and characterisation of bioactive compounds
- Qualitätssicherung im Bereich Metabolomics
Quality assurance in metabolomics

► Ausstattung/equipment

Voll ausgestattete Labors zur Probenaufarbeitung, HPLC-HRMS(/MS) – Orbitrap MS, 3 x QTrap MS/MS mit UPLC, automatisierte HS-SPME-GC(EI/CI)-MS, GC-MS zur Online-Derivatisierung, HPLC-DAD mit Fraktionskollektor, Präparative HPLC-DAD/ELSD, Datenbanken und (selbstentwickelte) Software zur Datenauswertung

Labs fully equipped for sample preparation, HPLC-HRMS(/MS) – Orbitrap MS, 3 x QTrap MS/MS with UPLC, automated HS-SPME-GC(EI/CI)-MS, GC-MS for online derivatization, HPLC-DAD with fraction collector, preparative HPLC-DAD/ELSD, databases, (self-developed) software for data evaluation



*Environmental
Sciences/Geosciences
Fundamental
Research*

- ▶ **Universität Wien**
Department für Lithosphärenforschung
University of Vienna
Department of Lithospheric Research

GeoKosmoChronologie
GeoCosmoChronology

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Geochronologie

Die absolute Datierung von geologischen Ereignissen und die Erfassung von zeitlichen Raten von geologischen Prozessen. Durch die Messung der Menge an radiogenen „Tochter“-Isotopen, die durch den radioaktiven Zerfall von „Mutter“-Isotopen mit bekannter Halbwertszeit gebildet wurde, kann das Alter des Materials bestimmt werden. Viele unterschiedliche Zerfallssysteme stehen uns heute zur Verfügung, z.B. der Zerfall von $^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb}$, $^{235}\text{U} \rightarrow ^{207}\text{Pb}$, $^{232}\text{Th} \rightarrow ^{208}\text{Pb}$, $^{187}\text{Re} \rightarrow ^{187}\text{Os}$, $^{147}\text{Sm} \rightarrow ^{143}\text{Nd}$, $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr}$, $^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ar}$.

Kosmochronologie

Die Bestimmung des Alters und der Entwicklung des Sonnensystems durch die Untersuchung von Meteoriten, die in den ersten paar Millionen Jahren im Sonnensystem gebildet wurden. Durch die Bestimmung der Menge an radiogenen „Tochter“-Isotopen, die durch den radioaktiven Zerfall von kurzlebigen „Mutter“-Isotopen gebildet wurde, z.B. ^{182}Hf (heute ausgestorben) $\rightarrow ^{182}\text{W}$, kann ein relatives Alter des Meteoriten bestimmt werden.

Geochronology

Geochronology is the science of dating events in the history of the Earth and of determining the temporal rates of geological processes. By measuring the amount of radiogenic “daughter” isotopes produced by radioactive decay from a “mother” isotope with a known half-life, the absolute age of the parent material can be established. Geologists rely on a wide variety of geochronological tools to allow such absolute dating of rocks and minerals, e.g. the decay of $^{238}\text{U} \rightarrow ^{206}\text{Pb}$, $^{235}\text{U} \rightarrow ^{207}\text{Pb}$, $^{232}\text{Th} \rightarrow ^{208}\text{Pb}$, $^{187}\text{Re} \rightarrow ^{187}\text{Os}$, $^{147}\text{Sm} \rightarrow ^{143}\text{Nd}$, $^{87}\text{Rb} \rightarrow ^{87}\text{Sr}$, $^{40}\text{K} \rightarrow ^{40}\text{Ar}$.

Cosmochronology

Cosmochronology is the science of determining the age and evolution of the solar system by investigating meteorites which were formed within the first million years of the solar system. By measuring the amount of “daughter” isotopes produced by decay from a short-lived

Kontakt/contact

Althanstraße 14
1090 Wien
Tel +43 1 4277-53460
Urs Klötzli
urs.kloetzli@univie.
ac.at
Toni Schulz
toni.schulz@univie.ac.at
[http://lithosphere.
univie.ac.at/geocosm-
chron/](http://lithosphere.univie.ac.at/geocosm-chron/)

“mother” isotope, e.g. ^{182}Hf (now extinct) \rightarrow ^{182}W , a “relative age” for the parental material can be established.

► Forschungsschwerpunkte/research topics

Geochronologie/Geochronology:

- Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb Datierung von Mineralen + Gesteinen aus Österreich und den Alpen (TIMS, LA-ICPMS, SIMS)
Rb-Sr, Sm-Nd, U-Pb dating of minerals and rocks from Austria and the Alps (TIMS, LA-ICPMS, SIMS)
- Implementierung von in-situ U-Pb Datierungsmethoden (LA-ICPMS, SIMS)
Implementation of in-situ U-Pb dating techniques (LA-ICPMS, SIMS)

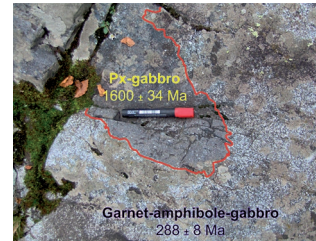
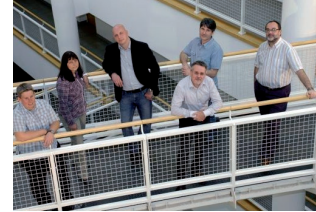
Kosmochronologie/Cosmochronology:

- Hf-W Datierung von Meteoriten (TIMS)
Hf-W dating of meteorites (TIMS)
- Re-Os Systematik von Meteoriten (TIMS, ICPMS)
Re-Os systematics of meteorites (TIMS, ICPMS)

► Ausstattung/equipment

TIMS, MC-ICP-MS, ICP-MS, SIMS, Metall-freie Reinraum-Laboratorien, Mineralseparations-Laboratorien

TIMS, MC-ICP-MS, ICP-MS, SIMS, Metal-free ultra-clean-room laboratories, Mineral separation laboratories



*Environmental
Sciences/Geosciences*

- ▶ **Universität Wien**
Department für Umweltgeowissenschaften
University of Vienna
Department of Environmental Geosciences

Geochemistry
Geochemistry

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Methodologische Fortschritte in der Massenspektrometrie ermöglichen die Beobachtung subtiler Unterschiede in der Isotopenzusammensetzung vieler Isotopensysteme, die eine wichtige Rolle im Erdsystem spielen. Dazu gehören auch die Übergangsmetalle, deren Fraktionierung durch geochemische und biogeochemische Prozesse in der tiefe der Zeit und in komplexen Umweltsystemen untersucht werden kann. Wir wenden diese „nicht traditionellen“ Isotopensysteme auch an, um die Mechanismen wichtiger geochemischer und biogeochemischer Prozesse auf molekularer Ebene aufzuklären.

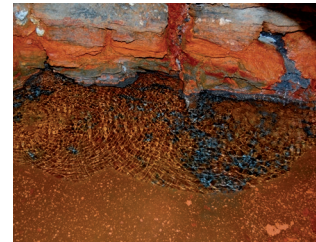
Methodological advances in mass spectrometry in the last decades allow the observation of subtle variations in the isotopic composition of many important rock forming elements, including the transition metals. Observations of the fractionation of these “non-traditional” isotope systems by geochemical and biogeochemical processes indicate that the new methods provide a powerful tool to trace such processes in the earth history and in complex environmental systems. Furthermore, in our previous work we have applied new methods of isotope geochemistry to the elucidation of chemical mechanisms of relevance in biogeochemistry and environmental geochemistry. In this context, we are developing methods for the investigation of isotope systems that are important in biogeochemical and environmental processes such as transition metal isotopes.

Kontakt/contact

Althanstraße 14
1090 Wien
Tel +43 1 4277-53463
Stephan M. Krämer
stephan.kraemer@
univie.ac.at
[http://umweltgeologie.
univie.ac.at/geoche-
mistry/](http://umweltgeologie.univie.ac.at/geochemistry/)

► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Aufklärung (bio-)geochemischer Reaktionsmechanismen
elucidation of (bio-)geochemical mechanisms
- Eisenisotopfraktionierung
iron isotope fractionation
- Bariumisotopenfraktionierung
barium isotope fractionation
- Uranisotopenfraktionierung
uranium isotope fractionation
- Quantitative Modellierung der Isotopenfraktionierung in komplexen Systemen
quantitative modelling of isotope fractionation in complex systems



► **Ausstattung/equipment**

Multikollektor - Induktiv gekoppeltes Plasma Massenspektrometer (MC-ICPMS)
Multicollector - inductively coupled plasma mass spectrometer (MC-ICPMS)

Life Sciences

- ▶ **Universität Wien**
Massenspektrometriezentrum (MSC), Fakultät für Chemie und
Institut für Analytische Chemie (IAC) der Universität Wien
University of Vienna
Center of Mass Spectrometry (MSC), Faculty of Chemistry and
Department of Analytical Chemistry, University of Vienna

Bioanalytik
Bioanalysis

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

Das MSC hat neben einer Vielzahl von Forschungsbereichen auch Serviceaufgaben:

- Das Service umfasst vor allem die Bestimmung akkurater Massen organischer Moleküle und die Charakterisierung von Peptiden und Proteinen
- Der Schwerpunkt der Forschungsaktivitäten liegt bei folgenden Themengebieten: Proteomics und Analyse von Proteinmodifikationen (PTMs); Glycomics; Metabolomics und in der Analyse biogener Toxine.

The MSC comprises a wide field of services and basic research activities:

- *Services include the determination of the accurate-masses of organic compounds and characterization of peptides and proteins*
- *The focus of the research activities is on Proteomics and protein modification (PTM) analysis; glycomics; metabolomics and the analysis of biogenic toxins*

Kontakt/contact

Währinger Straße 38
1090 Wien

Tel +43 1 4277-70707

Tel +43 1 4277-70710

Tel +43 1 4277-70700

Peter Unteregger

peter.unteregger@

univie.ac.at

Andreas Rizzi

andreas.rizzi@univie.

ac.at

Christopher Gerner

christopher.gerner@

univie.ac.at

Office

office-msc@univie.ac.at

<http://msc.univie.ac.at/>

► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

Proteomic/*Proteomics*:

- Umfassende Zell- und Gewebe Profiling (shot-gun-type; 2D-GE-basierend)
Comprehensive cell and tissue profiling (shot-gun-type; 2D-GE based)
- Targeted Proteomics (ausgeschiedene Proteine mit niedriger Häufigkeit)
Targeted proteomics (low abundance secreted proteins)
- Charakterisierung intakter Proteine in Bezug auf Posttranslationale Modifikation
Characterization of intact proteins regarding PTMs

Glycomic/*Glycomics*:

- Glycoprofile von Glycanen und Glykopeptiden; Glycoprofiling; Glyco-Biomarker
Glycoprofiling Glycan und Glycopeptids; Glycoprofiling, Glyco-Biomarker

Metabolomic/*Metabolomics*:

- Eicosanoide
Eicosanoids

► **Ausstattung/equipment**

ESI-LTQ-Orbitrap, ESI-Q-Orbitrap, ESI-QqTOF,
ESI-Iontraps mit CID und ETD, ESI-Triple-Quadrupol Geräte, MALDI-TOF und MALDI-QIT-
RTOF, EI-MSF-MS, ICP-Q-MS, HPLC, UPLC, CZE, Chip-LC

ESI-LTQ-Orbitrap, ESI-Q-Orbitrap, ESI-QqTOF
*ESI-Iontraps allowing CID and ETD, ESI-Triple-Quadrupol Instruments, MALDI-TOF and MALDI-
QIT-RTOF, EI-MSF-MS, ICP-Q-MS, HPLC, UPLC, CZE, Chip-LC*



Life Sciences

- ▶ Max F. Perutz Laboratories (MFPL)
Max F. Perutz Laboratories (MFPL)

Massenspektrometrie-Einheit
Mass Spectrometry Facility

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Die Massenspektrometrie-Einheit der Max F. Perutz Laboratories ist auf Proteomics spezialisiert. Die Einheit wurde im Mai 2000 gegründet und arbeitet eng mit der Protein Chemistry Group von Karl Mechtler am Institut für Molekulare Pathologie (IMP) zusammen. 2005 wurde ein Christian Doppler-Labor gegründet mit der Beteiligung der beiden MS-Gruppen unter Leitung von Gustav Ammerer. Ziel war es, biochemische und massenspektrometrische Methoden für die Quantifizierung von Proteinen und post-translationalen Modifikationen zu entwickeln und zu überarbeiten. Seit Anfang 2013 ist der MS-Maschinenpark von MFPL und IMP in den Campus Science Support Facilities (CSF; <http://www.csf.ac.at/>) zusammengefasst. Unser Team besteht derzeit aus Leiterin, 2 technischen Assistenten und 2 Projekt-Assistenten. Gustav Ammerer ist wissenschaftlicher Beirat.

The Mass Spectrometry Facility of the Max F. Perutz Laboratories is specialized in proteomics. The facility was established in May 2000 and is run in close co-operation with the Protein Chemistry Group of Karl Mechtler at the Institute of Molecular Pathology (IMP). In 2005 a Christian Doppler Laboratory was established with the participation of both MS groups headed by Gustav Ammerer. The aim of this collaboration was to revise and develop biochemical and mass spectrometric methods for the quantitation of proteins and post-translational modifications. Since the beginning of 2013 the instrumentation of MFPL and IMP is maintained by the Campus Science Support Facilities (CSF; <http://www.csf.ac.at/>). Currently the facility is run by the manager, 2 technical assistants and 2 project technicians. Gustav Ammerer is the scientific advisor.

Kontakt/contact

Dr. Bohr-Gasse 3
1030 Wien
Tel +43 1 4277-52846
Dorothea Anrather
dorothea.anrather@univie.ac.at
<http://www.mfpl.ac.at/research/scientific-facilities/massspectrometry.html>

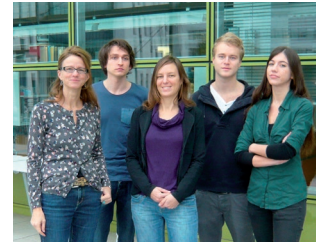
► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Quantifizierung von Phosphorylierungsereignissen auf Proteinen in Modellorganismen wie Hefe, Trypanosomen und Würmern
Quantitation of phosphorylation events on proteins in various model organisms such as yeast cells, trypanosomes and worms
- Identifizierung post-translationaler Modifikationen in aufgereinigten Proteinen
Identification of post-translational modifications on purified proteins
- Label-freie Quantifizierung
Label-free quantitation

► **Ausstattung/equipment**

Quadrupol-Orbitrap-MS, Lineare Ionenfalle-Orbitrap-MS, Triple-Quadrupole-MS, Triple-Quadrupole-Ionenfalle-MS alle mit ESI-Ausstattung, MALDI-TOF/TOF

Quadrupol-orbitrap-MS, linear ion trap-orbitrap-MS, triple quadrupole-MS, triple quadrupole-ion trap-MS, all equipped with a ESI-source, MALDI-TOF/TOF-MS



Life Sciences
Environmental
Sciences/Geosciences
Fundamental
Research

- ▶ Universität Wien
Department für Ökogenomik und Systembiologie
University of Vienna
Department of Ecogenomics and Systems Biology

Molekulare Systembiologie (MOSYS)
Molecular Systems Biology (MOSYS)

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Gene zu Proteinen zu Metaboliten – molekulare Phenotypen und Synergetics. Metabolite, Proteine und Transcripte bilden hochkomplexe Netzwerke, die die umweltbedingte Anpassung von Pflanzen steuern. Unsere Arbeit identifiziert und quantifiziert diese hoch-dynamischen Netzwerke in Modellsystemen sowie in der natürlichen Umgebung und liefert funktionale molekulare Mechanismen und Anpassungsstrategien. Zu diesem Zweck haben wir eine GC/MS und LC/MS basierte integrative Metabolomics- und Proteomics-Plattform aufgebaut. Ein weiterer Arbeitszweig untersucht Signalkaskaden und Proteinphosphorylierung – Schlüsselprozesse der biochemischen Regulation. Wir haben statistische und mathematische Modelle entwickelt, mit denen die Daten sowohl integriert als auch biochemisch-funktional interpretiert werden können.

Genes to proteins to metabolites – molecular phenotypes and synergetics – Together, metabolites, proteins, and transcripts form correlated, dynamic networks that mediate plant responses to environmental cues. The complexity of this system is enormous. Our work focuses on identifying and quantifying these network components and their interaction. Transcript profiling is widely used, but over the past few years, the importance of metabolite and protein profiling for a systems understanding became obvious. We've established GC/MS and LC/MS based metabolomics, and LC/MS based shotgun proteomics techniques. A further approach in our laboratory is mass spectrometry-based techniques to investigate plant signaling cascades and protein phosphorylation as playing a central role in controlling network processes. To integrate these multilevel omics data, we use statistical and mathematical models tailor made for biological interpretation and systems-oriented biomarker discovery.

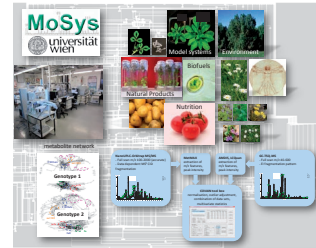
Kontakt/contact

Althanstraße 14
1090 Wien
Tel +43 664 6027776550
Wolfram Weckwerth
wolfram.weckwerth@
univie.ac.at
[http://www.univie.ac.at/
mosys/](http://www.univie.ac.at/mosys/)



► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Integrative Metabolomics- und Proteomics-Plattform
Integrated Metabolomics and Proteomics Platform
- Rekonstruktion von metabolischen Netzwerken, deren Vorhersage und Integration mit Daten
Metabolic reconstruction, prediction and data integration
- Grüne Systembiologie – Anwendung von OMICS-Technologien in Modellsystemen bis zum Ökosystem
Green Systems Biology – application of OMICS and modeling approaches from single model systems up to ecosystems
- Personalisierte Medizin und Diagnostik
Personalized medicine and diagnostic
- Naturstoffanalytik
Natural product analysis



► Ausstattung/equipment

LC-OrbitrapXL-MS, LC-Orbitrap Elite-MS, LC-Triple-Quadrupole-MS, GC-Triple-Quadrupole-MS, GC-TOF-MS (<http://www.univie.ac.at/mosys/facilities.html>)

LC-OrbitrapXL-MS, LC-Orbitrap Elite-MS, LC-Triple-Quadrupole-MS, GC-Triple-Quadrupole-MS, GC-TOF-MS (see <http://www.univie.ac.at/mosys/facilities.html>)

- ▶ Universität Wien
Fakultät für Physik
University of Vienna
Faculty of Physics

Quantennanophysik *Quantum Nanophysics*

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Das Quantennanophysik Team von Markus Arndt erforscht die Quantendelokalisation massiver Moleküle, Cluster und Bionanomaterie. Diese Forschung ist von der Frage getrieben, wie die Quantenphysik in die klassische Physik übergeht und von der Vision, die quanten-gestützte Molekülmetrologie als präzises Werkzeug zur Messung interner Eigenschaften von Molekülen und Nanopartikeln einzusetzen.

Dabei gehören die Strahlformung, die Massenselektion, die Auswahl bestimmter Geschwindigkeitsklassen, die Kühlung und der Nachweis der Moleküle und Nanopartikel zu den größten Herausforderungen. Die verwendeten Quellen umfassen: Thermische und Laser-Verdampfung, Laserdesorption (kontinuierlich und gepulst), MALDI, ESI, LIAD, Metall-Sputter-Quellen, Puffergas gekühlte Ionenfallen. Die verwendeten Detektoren schließen verschiedene Ionisationsmethoden (EI, SPI, 2PI, MUPI,...) ein, sowie Massenspektrometrie (QMS, TOF, Ionenfallen) und Detektoren für Neutralteilchen (Fluoreszenz, SPM, SSPD, ...). Wir interessieren uns für metallische und organische Cluster, funktionalisierte Nanopartikel und Moleküle von biologischer Relevanz.

The quantum nanophysics team around Markus Arndt explores the quantum delocalization of massive molecules, clusters and bionanomatter. This research is motivated by the desire to probe the interface between quantum and classical physics and by the vision to establish quantum-assisted molecule metrology as a precise tool for measuring internal particle properties.

Key challenges are the volatilization, mass selection, velocity selection, cooling and detection of nanoparticles. Sources include: thermal evaporation, laser desorption (cw & pulsed), MALDI, ESI, LIAD, metal cluster sputtering, buffer gas loaded ion trapping and cooling. Detectors comprise ionization methods (EI, SPI, 2PI, MUPI,...), mass spectrometry (QMS, TOF, Ion traps) and neutral particle detection (fluorescence, SPM, SSPD...). Particle classes include: metallic and organic clusters, functionalized nanoparticles and molecules of biological interest.

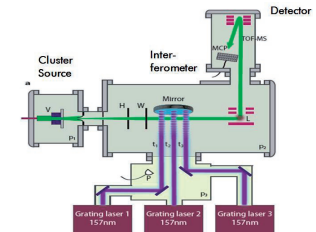
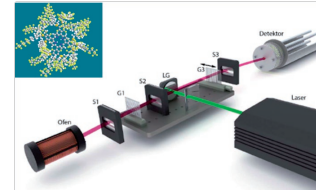
► Forschungsschwerpunkte/research topics

- Cluster (organische, Metalle), Nanopartikel und Biomoleküle
Clusters (organic, metals), Nanoparticles and Biomolecules
- Molekulare Materiewellen-Interferometrie
Molecular matter wave interferometry
- Molekularstrahlmethoden: Strahlformung, Ionisation und Massenspektrometrie (kDa-GDa)
Molecular beam methods: volatilization, ionization and mass spectroscopy (kDa - GDa)
- Kühlung von Nanopartikeln
Cooling of nanoparticles
- Quantenunterstützte Spektroskopie von Clustern und Molekülen
Quantum enhanced spectroscopy of clusters and molecules
- Quantendeflektometrie
Quantum deflectometry

► Ausstattung/equipment

1 x Quadrupol-Massenspektrometer 1 - 16.000 Da, 1 x Quadrupol Massenspektrometer 1 - 9.000 Da, 1 x TOF - MS (linear) (typ. < 100 kDa), 1 x Reflektrom TOF - MS (< 100 kDa), 1 x Quadrupol-Massenfilter < 3 MDa, Ionenfallen Technologie (Eigenbau), 3 x Materiewelleninterferometer

1 x Quadrupole mass spectrometer 1 - 16.000 Da, 1 x quadrupole mass spectrometer 1 - 9.000 Da, 1 x TOF - MS (linear) (typ. < 100 kDa), 1 x Reflectrom TOF - MS (up to several 100 kDa), 1 x quadrupole mass filter < 3 MDa, home-built ion trap technology, 3 x matter-wave interferometer



- ▶ Universität Wien
Großgeräteeinrichtung für Isotopenforschung
University of Vienna
Core Facility for Advanced Isotope Research

NanoSIMS, wissenschaftlich eingebettet in die Abteilung für mikrobielle Ökologie
(<http://www.microbial-ecology.net>)

NanoSIMS, scientifically associated with the Division of Microbial Ecology
(add: <http://www.microbial-ecology.net>)

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Im breiten Spektrum der massenspektrometrischen Analysenmethoden wird der Sekundärionenmassenspektrometrie (SIMS) vor allem hinsichtlich der erzielbaren Ortsauflösung ein großes Potential zugeschrieben. 2010 wurde an der Großgeräteeinrichtung für Isotopenforschung der Universität Wien ein hochentwickeltes, dynamisches SIMS-Gerät („NanoSIMS“) installiert, welches speziell für die (Spuren)element- und hochpräzise Isotopenanalytik mit höchster Ortsauflösung ausgelegt ist. Die laterale Auflösung ist durch den Durchmesser des Primärionenstrahls bestimmt, welcher für Cs⁺ Ionen bis zu 50 nm verfeinert werden kann. Eine hocheffiziente Ionenextraktion und die Formung eines rechteckigen Strahlprofils ermöglichen die Separation der Sekundärionen mit höchster Massenauflösung bei gleichzeitig hoher Transmission. Das doppelfokussierende Sektorfeld – Massenspektrometer ist mit einem Multikollektor ausgestattet, mit dem sich bis zu 7 verschiedenen Sekundärionenspezies parallel detektieren lassen.

Within the broad spectrum of mass spectrometric analysis techniques, secondary ion mass spectrometry (SIMS) shows a great potential in terms of spatial resolution. In 2010, an advanced dynamic SIMS instrument (“NanoSIMS”) particularly designed for trace element and high precision isotope analyses with sub-micrometer spatial resolution has been established at the Large-Instrument Facility for Advanced Isotope Research of the University of Vienna. Analyses can be performed with a lateral resolution of down to 50 nm, accomplished through sample sputtering / ionization with a finely focused, reactive (Cs⁺ or O⁻) ion beam. Secondary ion extraction by extraordinarily high electrostatic fields and rectangular beam shaping enable mass discrimination at high mass resolution and transmission. The double focusing sector field mass spectrometer is equipped with a multicollecion detector assembly capable of simultaneous registration of up to seven distinct secondary ion species.

Kontakt/contact
Althanstraße 14
1090 Wien
Tel +43 664 6309832
Tel +43 1 4277-76600
Arno Schintlmeister
schintlmeister@
microbial-ecology.net
Michael Wagner
wagner@microbial-
ecology.net
<http://nanosims.univie.ac.at/nanosims/>



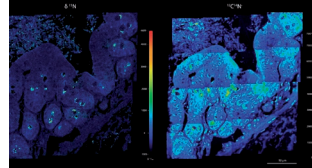
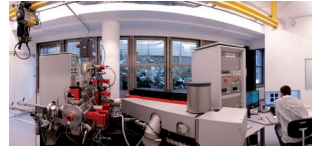
► Forschungsschwerpunkte/*research topics*

- Bestimmung von stabilen Isotopen v. H, O, C, N in Biomasse mit subzellulärer Ortsauflösung

H, O, C, N stable isotope analyses in biomass with sub-cellular spatial resolution

- Parallelbestimmung von metabolischer Aktivität und phylogenetischer Identität von mikrobiellen Spezies in medizinischen Proben und Umweltproben (in Kombination mit Fluoreszenz-in-situ-Hybridisierung)

Parallel determination of phylogenetic identity and metabolic activity of microbial species in complex environments (performed in combination with fluorescence in-situ hybridization)



► Ausstattung/*equipment*

NanoSIMS Typ 50L, mittels ölfreier Scrollpumpe evakuierbarer, Vakuumtrockenschrank zum Ausgasen von Proben, Magnetron Sputter-coater zur AuPd Beschichtung von elektrisch isolierenden Proben

NanoSIMS type 50L, vacuum furnace pumped by a oil-free scroll pump for sample degassing, magnetron sputter-coater for AuPd thin film deposition (in particular on electrically insulating samples)

*Life Sciences
Environmental
Sciences/Geosciences
Fundamental
Research*

- ▶ **Universität Wien**
SILVER – Stable Isotope Laboratory for Environmental Research
Großgeräteeinrichtung für Isotopenforschung
University of Vienna
SILVER – Stable Isotope Laboratory for Environmental Research
Large-Instrument Facility for Advanced Isotope Research
Abteilung Terrestrische Ökosystemforschung, Department für
Mikrobiologie und Ökosystemforschung, Universität Wien
Division Terrestrial Ecosystem Research, Department of Microbiology
and Ecosystem Science, University of Vienna

- ▶ **Kurzbeschreibung/abstract**

SILVER ist die größte Forschungseinrichtung zur Bestimmung der Verhältnisse der stabilen Isotope von C, N, O und H in Umweltproben in Österreich und gehört zu den europaweit führenden Labs im Bereich der ökologischen und biologischen Forschung mit stabilen Isotopen. Neben den klassischen Isotopenbestimmungen aus festen Proben mit Elementaranalysator-Isotopenverhältnismassenspektrometrie (IRMS), hat sich SILVER vor allem auf den Bereich der substanzspezifischen IRMS in der Ökologie und Umweltforschung spezialisiert und bearbeitet hier prozessorientierte Forschungsfragen aus dem Bereich Global Change ebenso wie aus Biogeochemie oder dem Humanen Mikrobiom. SILVER, das derzeit aus fünf state-of-the-art Isotopenverhältnis-Massenspektrometern mit diversen Probenaufgabensystemen besteht, wurde 2006 gegründet und ist Teil der Großgeräteeinrichtung für Isotopenforschung in den Lebenswissenschaften an der Universität Wien.

Kontakt/contact

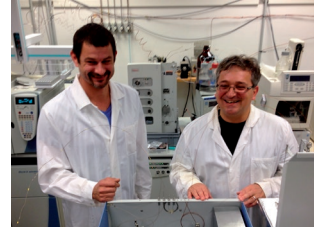
Althanstraße 14
1090 Wien
Tel +43 1 4277-76661
Wolfgang Wanek
wolfgang.wanek@univie.ac.at
Andreas Richter
andreas.richter@univie.ac.at
<http://www.silver-ecology.net/>

SILVER is the largest basic research facility for the determination of stable isotopes of C, N, O and H in environmental samples in Austria and one of the leading laboratories in ecological research with stable isotopes in Europe. In addition, to the determination of bulk isotopic composition by elemental analysis – isotope ratio mass spectrometry (IRMS), SILVER has specialised on compound-specific isotope analysis in ecology and biology, including fundamental, process-oriented research questions from Global Climate Change and biogeochemistry to the human microbiome. SILVER, which currently encompasses five state-of-the-art isotope ratio mass spectrometers with a range of different front-ends, was founded 2006 and is part of the Large-Instrument Facility for Advanced Isotope Research, Faculty of Life Sciences at the University of Vienna.



► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

- Global Change Effekte in terrestrischen und aquatischen Ökosystemen
Global Change effects on terrestrial and aquatic ecosystems
- Biogeochemische Zyklen
Biogeochemical cycling of C and N
- Mikrobielle Ökologie und Mikrobiologie
Microbial ecology and microbiology
- Trophische Interaktionen und Nahrungsnetze
Trophic interactions and food webs
- Biomarkerstudien (Lipide, Alkane)
Biomarker (lipids, alkanes) studies
- Isotopenfraktionierung und prozess-basierte Isotopentracerstudien
Isotope fractionation and process-based isotope tracing



► **Ausstattung/equipment**

Fünf Durchfluß-Isotopenverhältnismassenspektrometer gekoppelt an Elementaranalysator, Hochtemperatur-Pyrolysesystem, Headspace-Gasprobennehmer, Equilibrierungssystem, Spurengaskonzentrator, HPLC und GC-Kopplung, für bulk- und substanzspezifische Analysen von H, C, N und O Isotopen in Umweltproben

Five continuous-flow isotope ratio mass spectrometers interfaced to elemental analyzer, high-temperature pyrolysis system, headspace gas sampler, equilibration line, trace gas preconcentrator, HPLC and GC, for bulk and compound-specific analysis of H, C, N and O isotopes in environmental samples

- ▶ Universität Wien
Fakultät für Physik
University of Vienna
Faculty of Physics

Isotopenforschung und Kernphysik, VERA Laboratorium
Isotope Research and Nuclear Physics, VERA Laboratory

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

VERA (Vienna Environmental Research Accelerator) ist eine moderne Anlage für Beschleuniger-Massenspektrometrie (Accelerator Mass Spectrometry, AMS) zur Messung langlebiger Radioisotope, z.B. ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{36}Cl , ... , ^{236}U , ^{244}Pu mit höchstmöglicher Empfindlichkeit 10^{-12} ... 10^{-15} . Ausgewogenheit zwischen technischen Entwicklungen und anspruchsvollen Anwendungen ist bei VERA sehr wichtig. Die Anwendungen reichen in viele Bereiche unserer Umwelt, von der Archäologie zur Klimaforschung. Eine wichtige AMS-Anwendung sind Datierungen mit Hilfe des Kohlenstoffisotops ^{14}C , z.B. in der Archäologie oder Anthropologie oder auch in der Zellbiologie. Besonderes Gewicht kommt AMS-Anwendungen innerhalb der Physik zu, d.h. Astrophysik, Kernphysik, Atom- und Molekülphysik. Ein weiterer Akzent liegt auf der Detektion der schwersten Radioisotope (^{236}U , ^{244}Pu), z.B. zur Untersuchung von Global Fallout oder als ozeanographischer Tracer. VERA ist die weltweit empfindlichste Anlage zum Nachweis von ^{236}U .

VERA, the Vienna Environmental Research Accelerator, is a state-of-the-art facility for Accelerator Mass Spectrometry (AMS). It allows measuring radioisotopes such as ^{10}Be , ^{14}C , ^{26}Al , ^{36}Cl , ... , ^{236}U , ^{244}Pu with utmost sensitivity 10^{-12} ... 10^{-15} . We pursue fundamental experiments in Astrophysics, Nuclear Physics, Atomic and Molecular Physics and a large variety of interdisciplinary research programs. A good balance between technical developments and challenging applications is vital. Interdisciplinary applications touch almost every issue of our environment at large, from archaeology to climate research. An important field of AMS is ^{14}C dating, e.g. in archaeology and anthropology, and ^{14}C bomb-peak dating, e.g. for genomic DNA in humans. Further emphasis is on the detection of the heaviest radioisotopes (^{236}U , ^{244}Pu), e.g. for assessment of local and global fallout or as oceanic tracer. VERA is the world-leading laboratory for ultra-low ^{236}U measurements.

▶ *Forschungsschwerpunkte/research topics*

- ▶ ^{14}C Datierung
Radiocarbon Dating
- ▶ Radioisotope in der Umwelt, Actinide, ^{236}U als Oceanographischer Tracer
Environmental Radioactivity, Actinides, ^{236}U as Oceanic Tracer
- ▶ Nukleare Astrophysik, Kernphysik, Geologie, Supernova Spuren
Nuclear Astrophysics, Nuclear Physics, Geology, Supernova Signatures
- ▶ Laser Photodetachment zur Isobarentrennung
Resolving Isobar Interferences by Laser Photodetachment

▶ *Ausstattung/equipment*

Sputterionenquelle für negative Ionen, 3 Megavolt Tandem Beschleuniger zur Unterdrückung isobarer Moleküle, Teilchenidentifikation nach Masse M und Kernladungszahl Z

Sputtering Ion Sources for negatively charged ions, 3 Megavolt Tandem Accelerator to suppress isobaric molecules, particle identification by mass M and nuclear charge Z



Life Sciences

- ▶ Veterinärmedizinische Universität Wien
VetCore Technologieplattform
University of Veterinary Medicine Vienna
VetCore Facility for Research

Proteomics
Proteomics Unit

- ▶ Kurzbeschreibung/*abstract*

Proteomics Core Facility an der Vetmeduni Vienna (VetCore)

Die Vetmeduni hat bereits vor 7 Jahren begonnen, die vorhandenen Expertisen in den Bereichen Genomics, Transkriptomics und Proteomics, Imaging sowie Biobank zur VetCore Facility zu bündeln. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler an der Vetmeduni, den Instituten sowie Kliniken werden bezüglich verschiedener Fragestellungen beraten und deren Forschungsvorhaben unterstützt. Im Bereich Proteomics werden für die Analyse von Proteinen Gelelektrophorese und Massenspektrometrie herangezogen. Unsere Aufgabe ist es, das Know-How für die Extraktion, Aufbereitung und Trennung sowie die Identifizierung der Proteine bereitzustellen, Methoden für spezielle Fragestellungen zu entwickeln und letztlich auch die Analyse durchzuführen. Nach sorgfältiger Datenauswertung und -interpretation werden die Ergebnisse mit den Usern erläutert. Die Idee der Etablierung einer Core Facility als zentrale Forschungseinrichtung hat sich bereits bestens bewährt.

Proteomics Core Facility at Vetmeduni Vienna (VetCore)

Since 2007 the University of Veterinary Medicine Vienna has established a core facility for genomics, transcriptomics, proteomics, imaging and VetBiobank (VetCore). To meet the requirements of modern proteomics a mass spectrometry facility provides know how on extraction, separation and characterization of proteins using 1D and 2D gel electrophoresis and modern mass spectrometric techniques. The staff at proteomics core facility performs the analyses, characterisation and identification of proteins. After interpretation of data a comprehensive report will be provided to the scientists. Several cooperations with other universities in Vienna have been started up.

Kontakt/contact

Veterinärplatz 1
1210 Wien
Tel +43 1 25077-3216
Ebrahim Razzazi-Fazeli
ebrahim.razzazi@
vetmeduni.ac.at
<http://www.vetmeduni.ac.at/de/forschung/technologieplattform-vetcore/>

► **Forschungsschwerpunkte/research topics**

In den Bereichen Vet und Clinical Proteomics, Parasitologie, Mykologie, Virologie, Histologie

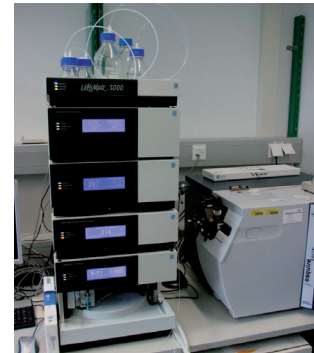
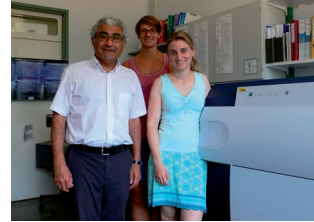
In the field of veterinary and clinical proteomics, parasitology, mycology, virology, histology:

- Auftrennung von Proteinen mittels 1- und 2-dimensionaler Gelelektrophorese
Separation of proteins using SDS-PAGE and 2 dimensional gel electrophoresis
- Charakterisierung & Identifizierung von Proteinen mittels Massenspektrometrie
Characterization and identification of proteins using mass spectrometry
- DeNovo Sequenzierung
DeNovo sequencing

► **Ausstattung/equipment**

Gelelektrophorese (1-DE bzw. 2-DE), nanoLC-ESI-IT-MS/MS, MALDI-TOF/TOF, LC-MALDI-TOF/TOF, TripleQuadrupol MS

Gelelektrophoresis (1-DE bzw. 2-DE), nanoLC-ESI-IT-MS/MS, MALDI-TOF/TOF, LC-MALDI-TOF/TOF, Triple Quadrupol MS



Abbildungen:

Coverfoto, S.1 und S. 2: Johanna Irrgeher

Porträtfotos Vorwörter:

Thomas Prohaska: Fotostudio Wilke

Karl Schwaha: Universität Wien

Markus Arndt: Barbara Mair

Bernhard Keppler: Barbara Mair

Robin Golser: Fotostudio Cisar

Günter Allmaier: Studio Pöll, © TU Wien

JJ Thomson Buch: privat

Norbert Jakubowski: privat

Wolf-Dieter Lehmann: privat, Bara Lehmann-Schulz

Vorstellung Arbeitsgruppen:

S. 17: krischanz.zeiller./© AIT

S. 19: © CEMM

S. 21: Bild 1: Maria Mechtler (privat); Bild 2: Karl Mechtler (IMP/IMBA)

S. 23: Chemische Biologie und Peptidomics, Medizinische Universität Wien

S. 25: Proteomics Core Facility, Medizinische Universität Wien

S. 27: Anorganische Spuren-Analytik, TU Wien

S. 29: Bild 1 und 2: Arbeitsgruppe Physikalische Analytik, TU Wien; Bild 3: Copyright: ION-TOF GmbH

S. 31: Günter Allmaier: Studio Pöll, TU Wien; Martina Marchetti-Deschmann: Matthias Heisler; Labor: Martina Marchetti-Deschmann

S. 33: Bild 1: Thomas Prohaska; Bild 2: Thomas Prohaska; Bild 3: Johanna Irrgeher

S. 35: Bild 1: © Stefan Neubauer; Bild 2 (Gruppe): © Michaela Schwaiger

S. 37: Bild 1: Friedrich Altmann; Bild 2: Bruker GmbH

S. 39: Bild 1: Renate Hörmann; Bild 2: Schuhmacher/Schöfbeck/Krska; Bild 3: Christoph Büschl

S. 41: Bild 1: Urs Klötzli; Bild 2: GeoKosmoChronologie Gruppe, Universität Wien

S. 43: Geochemistry Gruppe, Universität Wien

S. 45: Andreas Rizzi

S. 47: Gabriela Krssakova

S. 49: Wolfram Weckwerth

S. 51: Quantum Nanophysics Gruppe, Universität Wien

S. 53: Bild 1: Gregor Eder; Bild 2: NanoSIMS

S. 55: Bild 1: Florian Hofhansl; Bild 2: Gregor Eder

S. 57: VERA Laboratorium

S. 59: VetCore, Veterinärmedizinische Universität Wien



