

FH – HES

Fachhochschulen – Hautes Ecoles Spécialisées

Chimia 52 (1998) 683–684

© Neue Schweizerische Chemische Gesellschaft
ISSN 0009–4293

Aspekte des instrumentell-analytischen Praktikums an der Fachhochschule Burgdorf: Kleine Tricks mit grosser Wirkung

Martin Schär*, Ruth Weber und Urs Hunziker

1. Einleitung

Die Fachhochschulstudenten der Abteilung Chemie sollen in ihrer Ausbildung Gelegenheit haben, anhand von reellen Fragestellungen verschiedene instrumentelle Methoden kennenzulernen, zu benutzen und deren Vor- und Nachteile zu testen. Dabei spielt die Motivation der Studierenden für den Lernerfolg eine ausschlaggebende Rolle. Diese kann aber nicht 'befohlen', sondern nur durch günstige Randbedingungen gefördert werden. Es hat sich gezeigt, dass das mehrheitlich selbständige Arbeiten an den Instrumenten nach einer Einführung durch den Dozenten oder Assistenten sehr geschätzt wird. Die Studierenden haben im Umgang mit den Geräten die Möglichkeit, eigene einfache Tests selber durchzuführen und den Einfluss verschiedener Messparameter auf das Endergebnis zu erkennen. Das selbständige Arbeiten fördert sowohl die Selbstsicherheit der Studierenden im Umgang mit komplexen Analysensystemen als auch ihr Verantwortungsbewusstsein dem eigenen Handeln gegenüber.

Die Fachhochschule Burgdorf verfügt über verschiedenste analytische Instrumente wie AAS, FT-IR, NMR, RP-HPLC, GPC, CE, MS, und GC, die von den Studenten selbständig bedient werden. Die

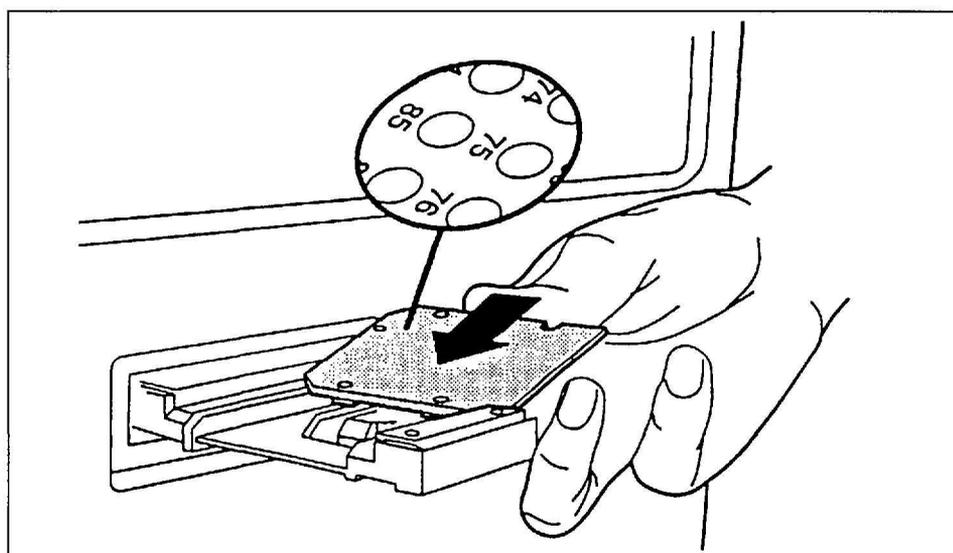


Fig. 1. Einlegen der Probenplatte

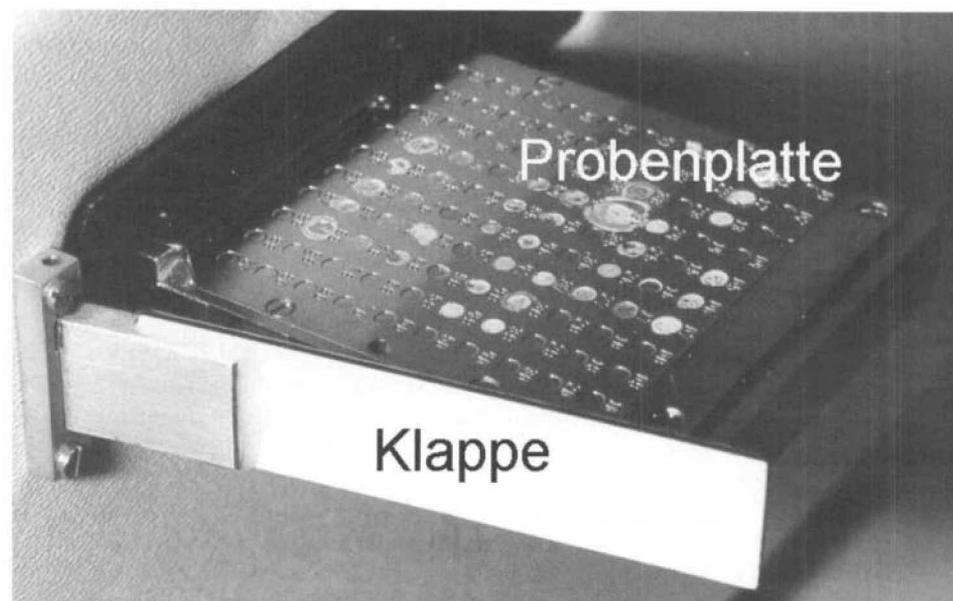


Fig. 2. Probenplatte mit aufgestossenem Tor

*Korrespondenz: Dr. M. Schär
Hochschule für Technik und
Architektur Burgdorf
Abteilung Chemie
Pestalozzistrasse 20
CH-3400 Burgdorf



Fig. 3. Waste-Behälter mit Schnellverschlusskupplungen

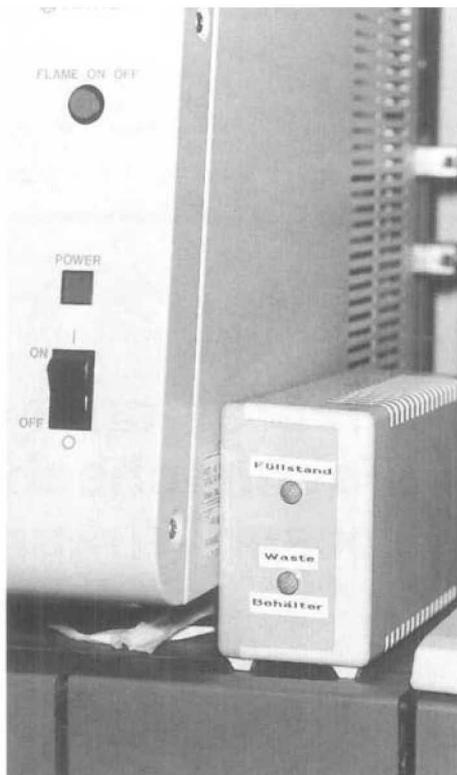


Fig. 4. Elektronik-Box und Niveau-Sensor

fachgerechte Benützung dieser Geräte ist für die Studenten, die sich im Rhythmus von 1–2 Wochen an den Instrumenten ablösen, sehr anspruchsvoll. Fehlmanipulationen sind deshalb nie ganz auszuschliessen. Um trotzdem grösstmögliche Sicherheit zu gewährleisten, die teuren Instrumente zu schützen und den Studierenden Sicherheit in deren Gebrauch zu geben, haben wir mögliche gefährdete Geräte mit ein paar einfachen technischen Tricks gesichert oder kritische Manipulationen vereinfacht. Zwei Beispiele möchten wir hier vorstellen.

2. Beispiele

2.1. Die Technik optimieren:

Das matrixunterstützte Laserdesorptions- und Ionisations-Massenspektrometer (MALDI-MS)

Ein Massenspektrometer gehört heute sicher noch nicht zur Grundausstattung eines chemischen Analysenlabors. Es sind aber immer mehr relativ günstige LC-MS Systeme auf dem Markt, sodass die FH-Absolventen, falls sie in einer analytisch-chemischen Umgebung eine Stelle annehmen, in Zukunft vermehrt mit der Massenspektrometrie in Kontakt kommen werden. Aus diesem Grund ist die MS-Technik, mit der sich viele äusserst interessante Experimente aus allen Gebieten der Chemie durchführen lassen [1], ins analytisch-chemische Praktikum integriert wor-

den. Mit dem neuen Gerät sind sehr gute Erfahrungen gemacht worden, aber wie praktisch jedes High-Tech-Gerät weist es bezüglich der praktischen Handhabung kleinere Unzulänglichkeiten auf.

So ist unser MALDI-TOF-MS (*Voyager-DE, Perseptive Biosystems*) standardmässig mit einer Probenplatte (Fig. 1) ausgerüstet, die in zwei unterschiedlichen Positionen ins Gerät eingeführt werden kann. Positioniert man diese Probenplatte falsch, so lässt sie sich nach der Messung nicht mehr aus dem MS fahren. Es wird eine ganztägige Demontage der Ionenquelle und damit auch des Vakuumsystems notwendig. Nach erfolgter Reparatur ist deshalb zusätzlich Zeit notwendig, um das Betriebsvakuum wieder zu erreichen. Damit würde das Instrument bis zu einer Woche ausfallen. Um der beschriebenen Fehlmanipulation vorzubeugen, wurde in unserer mechanischen Werkstatt das in Fig. 2 gezeigte Tor entwickelt. Nach dem Öffnen kann die Probenplatte nur noch in der korrekten Position fixiert werden. Beim automatischen Einfahren ins Gerät schliesst sich die Klappe (Fig. 2) und verhindert dadurch auch das Eindringen von Staub in den Öffnungsmechanismus und ins Geräteinnere.

2.2. Wo der Faktor 'Mensch' mitspielt: das Atomabsorptionsspektrometer (AAS)

Unser *Hitachi Z-8200* Atomabsorptionsspektrometer besitzt einen Brenner für die Flamm-AAS sowie einen Graphitrohr-

ofen. Das Instrument ist zudem mit einem *Zeeman*-Korrektor ausgerüstet und ist deshalb gegenüber Breitbandabsorption oder Streueffekten in der Matrix immun. Mit diesem Instrument werden von den Studenten im Praktikum umwelt- und spurenanalytische Arbeiten ausgeführt. Es muss gewährleistet sein, dass das AAS immer verfügbar ist und dass keine Kontaminationen auftreten.

Im Flamm-AAS-Betrieb wird die Restprobe in einem Waste-Behälter aufgefangen. Naturgemäss ist dieser Behälter gelegentlich voll, und sein Inhalt sollte entsorgt werden. Diese Arbeit ist nun nicht gerade beliebt und wird oft vergessen. Dies kann nicht nur eine Überschwemmung, sondern auch starke Verunreinigungen oder Fehlfunktionen des Geräts zur Folge haben. Um diese Probleme anzugehen, wurde der Abfallbehälter wie in Fig. 3 dargestellt mit zwei Schnellverschlusskupplungen und einem Niveausensor ausgerüstet. Ausserdem wurde mit einem eigens dafür konstruierten Interface (Fig. 4) die Anbindung an den Systemcomputer hergestellt.

Um eine Beeinflussung des AAS-Gerätes durch externe Spannungen auszuschliessen, wurde die ganze Schaltung mit potentialfreien Kontakten aufgebaut. Hat die Flüssigkeit im Behälter eine gewisse Höhe erreicht, so erscheint auf dem Steuercomputer des Geräts eine entsprechende Meldung. Der Betrieb des Geräts ist erst wieder freigegeben, wenn der Waste-Behälter entleert und wieder korrekt angeschlossen ist.

3. Zusammenfassung

In diesem Artikel sind zwei technische Anpassungen an modernen Analysengeräten vorgestellt worden, die zwei potentielle Problemquellen, welche die Geräte im Praktikumsbetrieb gefährden könnten, ausgeschaltet haben. Dank diesen Vorkehrungen können die beiden beschriebenen, komplexen und teuren Instrumente von den Studierenden selbständig benutzt werden. Der Enthusiasmus der Studenten, moderne analytische Technologien kennenzulernen und einzusetzen, die Resultate der auf diesen Geräten durchgeführten Untersuchungen und der damit verbundene Lernerfolg rechtfertigen den Aufwand für die instrumentellen Modifikationen.

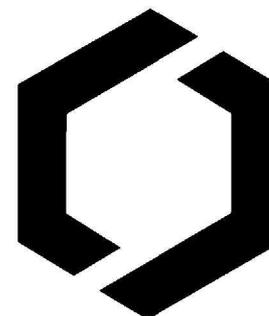
Eingegangen am 21., September 1998

[1] M. Schär, *Chimia* 1997, 51, 782.

NEUE SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT

NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

NEW SWISS CHEMICAL SOCIETY



<http://sgich1.unifr.ch/NSCS/>

Neue Mitglieder

Alexakis, Alexandre, 1205 Genève

Blaser, Adrian, 3432 Lützelflüh-Goldbach

Breitenmoser, Roland, 8051 Zürich

Brenner, Meinrad, 3940 Steg

Buchs, Matthieu, 1700 Fribourg

Cabot, Amel, 2000 Neuchâtel

Figueiredo, Joaquim Neves, Dr., 4052 Basel

Frauenfelder, Christine, 8053 Zürich

Gassmann, Sandra, 8051 Zürich

Nad, Milan, 8400 Winterthur

Pichota, Arkadius, 8006 Zürich

Pissot Soldermann, Carole, 2000 Neuchâtel

Roblin, Jean-Philippe, 2000 Neuchâtel

Ruckstuhl, Sabine, 8404 Winterthur

Sigano, Dina, 1205 Genève

Soldermann, Nicolas, 2000 Neuchâtel

Stanislas, Sandrine, 2000 Neuchâtel

Stöckle, Raoul M., 8006 Zürich

Wampfler, Bruno, 9014 St. Gallen

Wörle, Michael, Dr., 8092 Zürich

Zizzari, Eleonora, 2068 Hauterive

INFORMATION

Ehrungen

Prof. Dr. *François Diederich*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist in besonderer Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen zum Mitglied der ältesten, seit 350 Jahren existierenden Deutschen Akademie der Naturforscher 'Leopoldina' in Halle (Saale) gewählt worden.

Prof. Dr. *Arthur Schweiger*, Professor der ETH-Zürich für Physikalische Chemie, ist von der 'International EPR/ESR Society' die Goldmedaille 1998 in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der EPR-Spektroskopie verliehen worden.

Prof. Dr. *Dieter Seebach*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist von der American Chemical Society in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der Organischen Chemie als '1999 Recipient of the Roger Adam Award in Organic Chemistry' ausgewählt worden.

Neue Bücher

Bei der Redaktion eingetroffene Bücher

A. Togni, R.H. Haltermann (Eds.)
'*Metallocenes: Synthesis, Reactivity, Applications*', Vols. 1 and 2
Wiley-VCH, 1998

J. Mulzer, H. Waldmann (Eds.)
'*Organic Synthesis Highlights III*'
Wiley-VCH, 1998

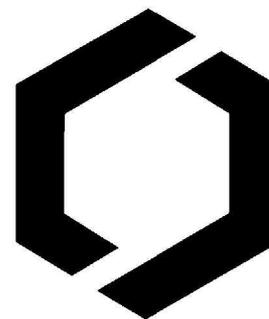
N. Burggraf, N. Fluck
'*Fachrechnen Physikalische Chemie*'
Wiley-VCH, 1998

W. Gottwald, K.H. Heinrich
'*UV/VIS-Spektroskopie für Anwender*'
Wiley-VCH, 1998

NEUE SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT

NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

NEW SWISS CHEMICAL SOCIETY



<http://sgich1.unifr.ch/NSCS/>

Neue Mitglieder

Alexakis, Alexandre, 1205 Genève

Blaser, Adrian, 3432 Lützelflüh-Goldbach

Breitenmoser, Roland, 8051 Zürich

Brenner, Meinrad, 3940 Steg

Buchs, Matthieu, 1700 Fribourg

Cabot, Amel, 2000 Neuchâtel

Figueiredo, Joaquim Neves, Dr., 4052 Basel

Frauenfelder, Christine, 8053 Zürich

Gassmann, Sandra, 8051 Zürich

Nad, Milan, 8400 Winterthur

Pichota, Arkadius, 8006 Zürich

Pissot Soldermann, Carole, 2000 Neuchâtel

Roblin, Jean-Philippe, 2000 Neuchâtel

Ruckstuhl, Sabine, 8404 Winterthur

Sigano, Dina, 1205 Genève

Soldermann, Nicolas, 2000 Neuchâtel

Stanislas, Sandrine, 2000 Neuchâtel

Stöckle, Raoul M., 8006 Zürich

Wampfler, Bruno, 9014 St. Gallen

Wörle, Michael, Dr., 8092 Zürich

Zizzari, Eleonora, 2068 Hauterive

INFORMATION

Ehrungen

Prof. Dr. *François Diederich*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist in besonderer Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen zum Mitglied der ältesten, seit 350 Jahren existierenden Deutschen Akademie der Naturforscher 'Leopoldina' in Halle (Saale) gewählt worden.

Prof. Dr. *Arthur Schweiger*, Professor der ETH-Zürich für Physikalische Chemie, ist von der 'International EPR/ESR Society' die Goldmedaille 1998 in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der EPR-Spektroskopie verliehen worden.

Prof. Dr. *Dieter Seebach*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist von der American Chemical Society in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der Organischen Chemie als '1999 Recipient of the Roger Adam Award in Organic Chemistry' ausgewählt worden.

Neue Bücher

Bei der Redaktion eingetroffene Bücher

A. Togni, R.H. Haltermann (Eds.)
'*Metallocenes: Synthesis, Reactivity, Applications*', Vols. 1 and 2
Wiley-VCH, 1998

J. Mulzer, H. Waldmann (Eds.)
'*Organic Synthesis Highlights III*'
Wiley-VCH, 1998

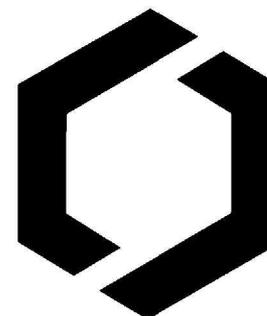
N. Burggraf, N. Fluck
'*Fachrechnen Physikalische Chemie*'
Wiley-VCH, 1998

W. Gottwald, K.H. Heinrich
'*UV/VIS-Spektroskopie für Anwender*'
Wiley-VCH, 1998

NEUE SCHWEIZERISCHE CHEMISCHE GESELLSCHAFT

NOUVELLE SOCIÉTÉ SUISSE DE CHIMIE

NEW SWISS CHEMICAL SOCIETY


<http://sgich1.unifr.ch/NSCS/>

Neue Mitglieder

Alexakis, Alexandre, 1205 Genève	Frauenfelder, Christine, 8053 Zürich	Sigano, Dina, 1205 Genève
Blaser, Adrian, 3432 Lützelflüh-Goldbach	Gassmann, Sandra, 8051 Zürich	Soldermann, Nicolas, 2000 Neuchâtel
Breitenmoser, Roland, 8051 Zürich	Nad, Milan, 8400 Winterthur	Stanislas, Sandrine, 2000 Neuchâtel
Brenner, Meinrad, 3940 Steg	Pichota, Arkadius, 8006 Zürich	Stöckle, Raoul M., 8006 Zürich
Buchs, Matthieu, 1700 Fribourg	Pissot Soldermann, Carole, 2000 Neuchâtel	Wampfler, Bruno, 9014 St. Gallen
Cabort, Amel, 2000 Neuchâtel	Roblin, Jean-Philippe, 2000 Neuchâtel	Wörle, Michael, Dr., 8092 Zürich
Figueiredo, Joaquim Neves, Dr., 4052 Basel	Ruckstuhl, Sabine, 8404 Winterthur	Zizzari, Eleonora, 2068 Hauterive

INFORMATION

Ehrungen

Prof. Dr. *François Diederich*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist in besonderer Anerkennung seiner wissenschaftlichen Leistungen zum Mitglied der ältesten, seit 350 Jahren existierenden Deutschen Akademie der Naturforscher 'Leopoldina' in Halle (Saale) gewählt worden.

Prof. Dr. *Arthur Schweiger*, Professor der ETH-Zürich für Physikalische Chemie, ist von der 'International EPR/ESR Society' die Goldmedaille 1998 in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der EPR-Spektroskopie verliehen worden.

Prof. Dr. *Dieter Seebach*, Professor der ETH-Zürich für Organische Chemie, ist von der American Chemical Society in Anerkennung seiner ausserordentlichen Verdienste auf dem Gebiet der Organischen Chemie als '1999 Recipient of the Roger Adam Award in Organic Chemistry' ausgewählt worden.

Neue Bücher

Bei der Redaktion eingetroffene Bücher

A. Togni, R.H. Haltermann (Eds.)
'*Metallocenes: Synthesis, Reactivity, Applications*', Vols. 1 and 2
Wiley-VCH, 1998

J. Mulzer, H. Waldmann (Eds.)
'*Organic Synthesis Highlights III*'
Wiley-VCH, 1998

N. Burggraf, N. Fluck
'*Fachrechnen Physikalische Chemie*'
Wiley-VCH, 1998

W. Gottwald, K.H. Heinrich
'*UV/VIS-Spektroskopie für Anwender*'
Wiley-VCH, 1998


Vorträge
Novartis Chemistry Lectureship 1998/1999

Mittwoch, 10.30 Uhr
Auditorium Horburg, K-430.3.20
Müllheimerstrasse, Basel

2. Dezember 1998 Prof. G.C. Fu
MIT, Cambridge, USA
'Asymmetric Catalysis with Planar-Chiral Heterocycles'

Basler Chemische Gesellschaft

Donnerstag, 16.45 Uhr
Institut für Organische Chemie, kleiner Hörsaal

3. Dezember 1998 Prof. H.R. Felix
Metallophag GmbH, Lupsingen
'Reinigung von schwermetallbelasteten Böden mit Hilfe von Pflanzen – Möglichkeiten und Grenzen'

Berner Chemische Gesellschaft

Hörsaal EG 16
Departement für Chemie und Biochemie
Freiestrasse 3, Bern

4. Dezember 1998 Mini-Symposium aus Anlass der *Hans-Sigris*-
Freitag Preisverleihung 1998
Single Molecule Spectroscopy
10.00–10.10 Uhr Prof. A. Ludi
Begrüssung durch den Präsidenten der
Hans-Sigris-Stiftung
10.10–11.10 Uhr Prof. U. Wild
Laboratorium für Physikalische Chemie, ETH-
Zürich
'Single Molecule Spectroscopy. An Introduction'
11.10–12.10 Uhr Dr. M. Orrit (*Sigris*-Preisträger 1998)
Centre de Physique Moléculaire Optique et Hertzienne,
Université Bordeaux, France
'Single Molecules in Physics: Nonlinear Optics and Solid State Dynamics'
14.30–15.30 Uhr Dr. T. Jung
Paul-Scherrer-Institut, Villigen
'Molecular Nanoscience: Building Molecular Structures from Individual Units and Understanding Their Properties and Functions'
15.30–16.30 Uhr Prof. T. Schmidt
Institut für Biophysik, Universität Linz
'Applications of Single Molecule Detection in Biology'
9. Dezember 1998 Prof. K. Wieghardt
Mittwoch Max-Planck-Institut für Strahlenchemie, Mülheim
an der Ruhr, Deutschland
16.30 Uhr 'Vom Strukturmodell zur homogenen Katalyse: Die Galactose-Oxidase'

Société Chimique de Genève

Lundi, 17.30 h
Uni Sciences II, Quai Ernest-Ansermet, Genève

7. Dezember 1998 Prof. H. Vogel
EPFL
'Nano- and Micro-Engineering of Biopolymers at Interfaces: Towards Novel Bioanalytical Assays'

Biochemische Institute der Universität Zürich

Donnerstag, 17.00 Uhr
Winterthurerstrasse 190
Zürich-Irchel, Hörsaal 85

3. Dezember 1998 Prof. W.R. Montfort
Department of Biochemistry, University of Arizona, USA
'Nitric Oxide Transport, Histamine Binding, and Anticoagulation by Hemoproteins from a Blood-Sucking Insect: Structure and Biochemistry'
10. Dezember 1998 Dr. H.-P. Nasheuer
Universität Jena, Deutschland
'Model Systems to Study Control of Mammalian DNA Replication'

**Laboratorium für Anorganische Chemie der ETH-Zürich
Anorganische und Metallorganische Chemie**

Dienstag, 17.15 Uhr
Hörsaal CAB D18
Universitätstrasse 6, Zürich

3. Dezember 1998 Prof. Dr. J. Osborn
Université Louis Pasteur, Strasbourg, France
'Recent Studies in Transition Metal Molecular Catalysis'
10. Dezember 1998 Prof. Dr. R. Crabtree
Department of Chemistry, Yale University, New Haven, USA
'Breaking the C-F Bond'
17. Dezember 1998 Prof. Dr. S. Veprek
Technische Universität München, Deutschland
'Elektronische und mechanische Eigenschaften nanokristalliner Komposite bei Annäherung zur Molekülgrösse'

Anorganisch-chemisches Institut der Universität Zürich

17.00 Uhr, Seminarraum 34 F 48
Winterthurerstrasse 190
Zürich-Irchel

4. Dezember 1998 Prof. Dr. P. Kündig
Freitag Département de Chimie Organique, Université de Genève
'New Chiral Ligands and Their Application in Enantioselective Catalysis'
11. Dezember 1998 Prof. Dr. R. Crabtree
Freitag Department of Chemistry, Yale University, New Haven, USA
'Breaking the C-F Bond'

18. Dezember 1998
Freitag
Dipl.-Chem. *M. Niedermann*
Anorganisch-chemisches Institut der Universität
Zürich
'Synthese und Charakterisierung von *Lewis*-sauer-
en Wolframbkationen'

21. Dezember 1998
Montag
Dipl.-Chem. *F. Waibel*
Anorganisch-chemisches Institut der Universität
Zürich
'Untersuchung der thermisch induzierten reversi-
blen Aufnahme und Abgabe von Sauerstoff im Ba-
Cr-O-System'

22. Dezember 1998
Dienstag
Dipl.-Chem. *A. Lorenz*
Anorganisch-chemisches Institut der Universität
Zürich
'Beiträge zur Chemie von Mangannitrosylhydri-
den und Nitrosylkationen'

Laboratorium für Organische Chemie der ETH-Zürich

Montag, 16.30 Uhr
Hörsaal CHN A 31
Universitätstrasse 16, Zürich

7. Dezember 1998
Prof. *H. Kessler*
Technische Universität München, Deutschland
'Eingriffe in Protein-Protein-Wechselwirkungen
an Zelloberflächen – eine neue Möglichkeit zur
Entwicklung von Arzneimitteln'

14. Dezember 1998
Prof. *A. Böck*
Ludwig-Maximilians-Universität München,
Deutschland
'Biosynthese von Selenocystein enthaltenden Pro-
teinen'

21. Dezember 1998
Dr. *D. Plattner*
ETH-Zürich
'Mechanismenaufklärung in der Übergangsmetall-
chemie mittels Elektrospray-Massenspektrometrie'

Organisch-chemisches Institut der Universität Zürich

Dienstag, 17.15 Uhr
Hörsaal 91
Winterthurerstrasse 190, Zürich-Irchel

1. Dezember 1998
Prof. Dr. *A. Pfaltz*
Max-Planck-Institut für Kohlenforschung, Mülheim
an der Ruhr, Deutschland
'Neue Liganden und Katalysatoren für die asym-
metrische Synthese'

8. Dezember 1998
Dr. *T. With*
Institut für Organische Chemie, Universität Basel
'Stereoselektive Synthesen mit chiralen elektro-
philen Reagenzien'

15. Dezember 1998
Dr. *M. Malacria*
Laboratoire de Chimie de Synthèse, Université de
Pierre et Marie Curie, Paris, France
'Polycyclization Reaction Cascades'

Laboratorium für Technische Chemie der ETH-Zürich

Sicherheit und Umweltschutz in der Chemie

Freitag, 10.15 Uhr
Seminarraum CAB D43, Universitätstrasse 6, Zürich

4. Dezember 1998
Prof. Dr. *D. Favrat*
Laboratoire d'Energétique Industrielle, EPF Lau-
sanne
'Process Integration with Pinch Technology and
Links with the Exergy Theory'

11. Dezember 1998
P. Dimmer
Gruppe Sicherheit und Umweltschutz in der Che-
mie, Laboratorium für Technische Chemie, ETH-
Zürich
'Einbezug von Unsicherheit in die frühe Kosten-
schätzung'

18. Dezember 1998
C. Blickenstorfer
Gruppe Sicherheit und Umweltschutz in der Che-
mie, Laboratorium für Technische Chemie, ETH-
Zürich
'Energieallokation in einem Mehrprodukte-Batch-
Betrieb'

Laboratorium für Physikalische Chemie der ETH-Zürich

Dienstag, 17.15 Uhr
Hörsaal CHN E7
Universitätstrasse 22, Zürich

1. Dezember 1998
Dr. *T.P. Softley*
Physical and Theoretical Chemistry Laboratory,
Oxford University, UK
'Molecular *Rydberg* states – a Gateway to Funda-
mental Questions in Chemical Physics'

8. Dezember 1998
H.B. Müller
Laboratorium für Physikalische Chemie, ETH-Zü-
rich
'Quantendynamik und Spektroskopie der Wasser-
stoffbrückenbindung am Beispiel von (HF)_n-Iso-
topomeren'

Chemische Gesellschaft Zürich

Mittwoch, 17.15 Uhr
Hörsaal CAB D2
ETH-Zentrum, Chemiegebäude
Universitätstrasse 6, Zürich

16. Dezember 1998
Prof. Dr. *N. Spencer*
Departement Werkstoffe, ETH-Zürich
'Biomoleküle an Oberflächen – Verankerung und
Eigenschaften'

Kompetenzzentrum Analytische Chemie CEAC-ETHZ <http://www.ceac.ethz.ch>

Donnerstag, 16.00 Uhr
Hörsaal CHN A 31
Universitätstrasse 16, Zürich

3. Dezember 1998
Special Celebration for *Wilhelm Simon*
Fellowship Recipients:
Dr. *Y. Wang* (EAWAG)
Dr. *J. Lu* (ETHZ)
Titles to be announced