

2
He
4.0026
10
Ne
20.1797
18
Ar
39.948
36
Kr
83.798

5 B 10.811
6 C 12.0107
7 N 14.0067
8 O 15.9994
9 F 18.9984
13 Al 26.9815
14 Si 28.0855
15 P 30.9737
16 S 32.065
17 Cl 35.453
33 As 74.9216
34 Se 78.96
35 Br 79.904



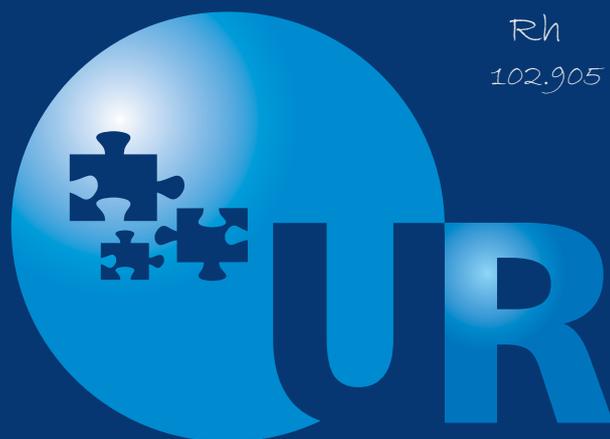
Universität Regensburg

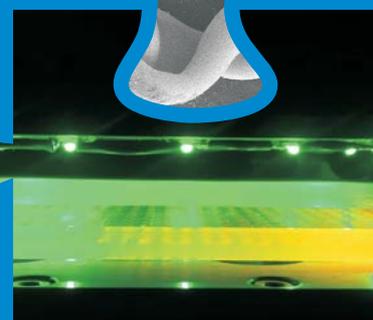
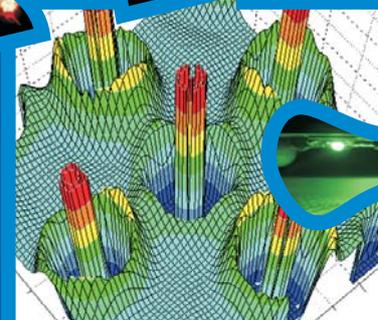
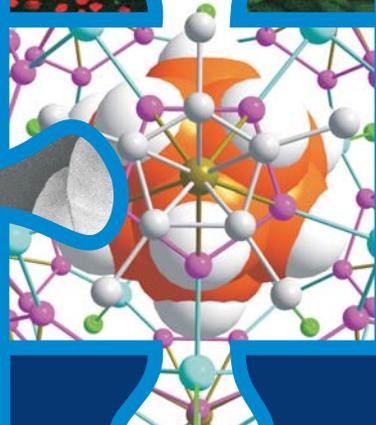
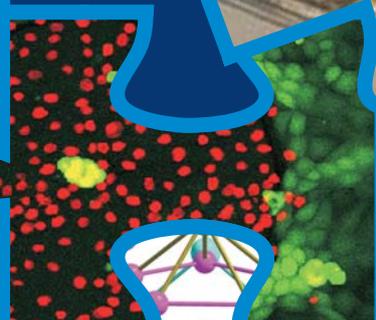
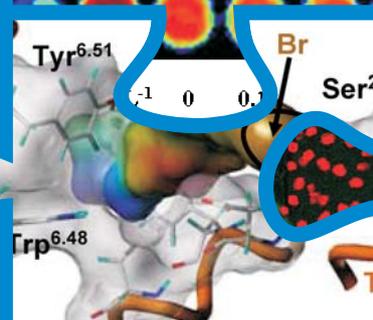
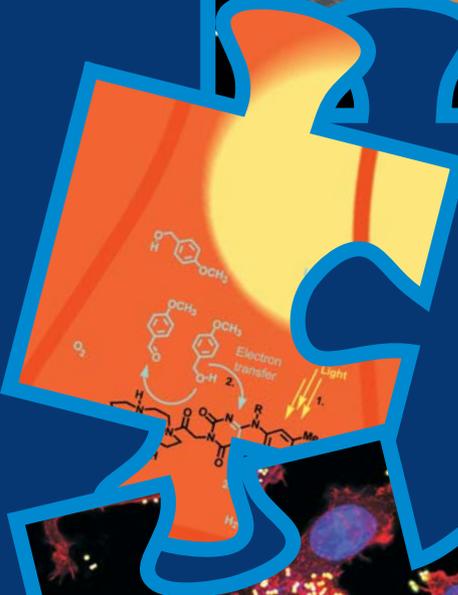
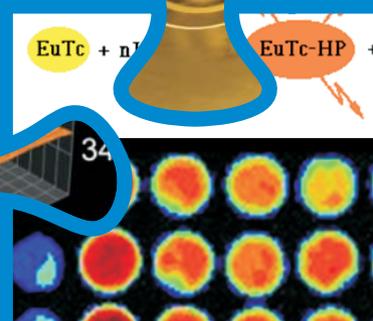
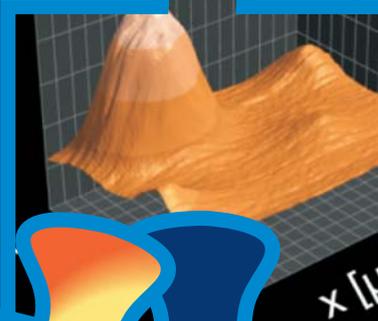
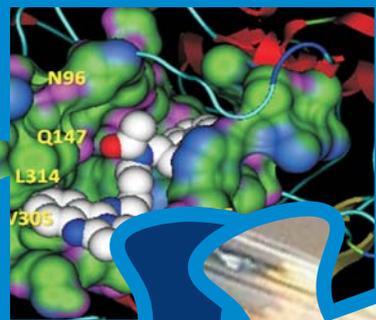
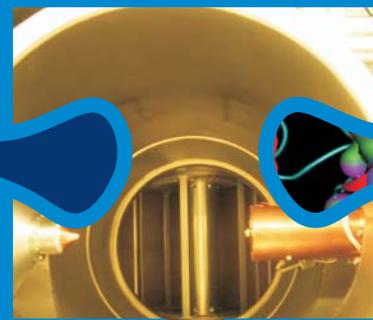
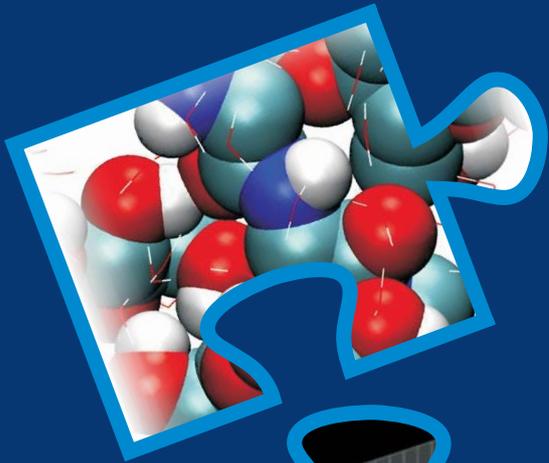
Naturwissenschaftliche Fakultät

78 Pt 195.078
79 Au 196.9665
80 Hg 200.59
81 Tl 204.383
82 Pb 207.2

Chemie & Pharmazie

1 H 1.00794
3 Li 6.941
4 Be 9.012182
11 Na 22.989770
12 Mg 24.3050
19 K 39.0983
20 Ca 40.078
21 Sc 44.9559
22 Ti 47.867
23 V 50.941
24 Cr 51.996
25 Mn 54.938
26 Fe 55.854
27 Co 58.9332
37 Rb 85.4678
38 Sr 87.62
39 Y 88.90585
40 Zr 91.224
41 Nb 92.906
45 Rh 102.905
55 Cs 132.90545
56 Ba 137.327
57 to 71 La-Lu
72 Hf 178.49
73 Ta 180.9479
87 Fr 223.0197
88 Ra 226.0254
89 to 103 Ac-Lr





VORWORT	1
ARBEITSGRUPPEN	2
Institut für Analytische Chemie, Chemo- und Biosensorik	2
Prof. Dr. Otto S. Wolfbeis	2
PD Dr. Michael Schäferling	3
Prof. Dr. Frank-Michael Matysik	4
Prof. Dr. Joachim Wegener	5
Dr. Rudolf Robelek	6
Institut für Anorganische Chemie	7
Prof. Dr. Arno Pfitzner	7
Prof. Dr. Manfred Scheer	8
Prof. Dr. Nikolaus Korber	9
PD Dr. Richard Weihrich	10
Prof. Dr. Rainer Winter	11
Institut für Organische Chemie	12
Prof. Dr. Burkhard König	12
Prof. Dr. Oliver Reiser	13
Prof. Dr. Ruth Gschwind	14
Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht	15
Dr. Kirsten Zeitler	16
Dr. Sabine Amslinger	17
Dr. David Diaz-Diaz	18
Institut für Physikalische und Theoretische Chemie	19
Prof. Dr. Werner Kunz	19
Prof. Dr. Hubert Motschmann	20
Prof. Dr. Richard Buchner	21
PD Dr. Rainer Müller	22
Prof. Dr. Dominik Horinek	23
Prof. Dr. Bernhard Dick	24
Prof. Dr. Alkwin Slenczka	25
PD Dr. Stephan Baeurle	26
Prof. Dr. Martin Schütz	27
Institut für Pharmazie	28
Prof. Dr. Sigurd Elz	28
Prof. Dr. Jörg Heilmann	29
Prof. Dr. Jens Schlossmann	30
PD Dr. Michael Decker	31
Prof. Dr. Armin Buschauer	32
Prof. Dr. Stefan Dove	33
Dr. Andrea Strasser	34
Prof. Dr. Achim Göpferich	35
Dr. Miriam Breunig	36
Dr. Jörg Teßmar	37
KONTAKT	38

Willkommen an der Fakultät Chemie und Pharmazie der Universität Regensburg !



Mit dieser Broschüre stellen sich die Professorinnen und Professoren unserer Fakultät mit ihren Forschungsprofilen bei Ihnen vor. Die Fakultät für Chemie und Pharmazie umfasst fünf Institute: **Anorganische Chemie**, **Analytische Chemie**, **Chemo- und Biosensorik**, **Organische Chemie**, **Physikalische und Theoretische Chemie** und das Institut für **Pharmazie**. Gemeinsam und in enger Abstimmung bieten die Institute die Studiengänge **Bachelor of Science Chemie**, **Master of Science Chemie** sowie **Master of Science Medicinal Chemistry**, die internationalen **Bachelor- bzw. Masterstudiengänge Atlantis und COSOM** (Complex Condensed Materials and Soft Matter) und die **Staatsexamensstudiengänge Pharmazie und Lehramt Chemie** für Gymnasium, Realschule und Grund- und Hauptschule an. Studierende der Nachbarfakultäten für Biologie, Physik und Medizin erhalten bei uns ihre Chemieausbildung.

Ein Blick in die Arbeitsgruppenprofile zeigt, wie wichtig uns die Vielfalt, Individualität und Originalität der Forschungsansätze ist. Studierende, Nachwuchs- und Gastwissenschaftler finden eine große Breite aktueller und spannender Forschungsprojekte, die zur Mitarbeit einladen. Dabei reicht das Spektrum von grundlegenden akademischen Fragestellungen bis hin zu Industriekooperationen an der Schwelle zur Anwendung. In vielen Fällen arbeiten wir dabei eng mit Kolleginnen und Kollegen aus der ganzen Welt zusammen.

In drei Forschungsfeldern finden sich besonders viele Aktivitäten, und dort hat sich eine ausgezeichnete Expertise in der Fakultät für Chemie und Pharmazie entwickelt. Im Bereich **Medizinische Chemie** sind dies Projekte zur Wirkstoffforschung und zur Aufklärung des molekularen Verständnisses pharmakologisch wichtiger Zusammenhänge. Im Schwerpunkt **Nachhaltige Chemie** werden katalytische Stoffumwandlungen unter Nutzung von Sonnenlicht und ausgehend von nachwachsenden Rohstoffen erforscht. Das Forschungsfeld **Bioanalytik & Biosensorik** beschäftigt sich mit der Entwicklung von Methoden und Reagenzien, um Analyten in biologischer Umgebung zu quantifizieren oder ihre biologische Wirkung zu untersuchen. In diesen Schwerpunkten sind koordinierte Forschungsprogramme, u. a. zwei Graduiertenkollegs der Deutschen Forschungsgemeinschaft, angesiedelt. Weitere Projekte werden durch die Europäische Kommission und das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördert.

Forschung lebt von den Menschen, die sie betreiben. In den Forschungsprofilen erfahren Sie daher auch etwas über die Personen, die hinter den jeweiligen Themen stehen.

Ich hoffe, wir wecken mit dieser Broschüre Ihr Interesse und vielleicht Ihre Begeisterung für unsere Forschung. Viel Freude beim Lesen. Wir freuen uns, von Ihnen zu hören.

Burkhard König
 Prodekan der Fakultät für Chemie und Pharmazie



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Otto S. Wolfbeis

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4065, Email: otto.wolfbeis@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Otto S. Wolfbeis

Wissenschaftliche Stationen:

Studium der Chemie in Graz; Promotion 1972
Postdoktorale Aufenthalte am MPI in Mülheim/Ruhr und an der TU Berlin (Laserspektroskopie; Synthesen mit Metallatomen; Farbstofflaser)
Habilitation 1981 (Graz; über Laser-induzierte fluoreszente Analytik)
bis 1995 Professor in Graz; Synthese und Spektroskopie von Enzymsubstraten, Proteinmarkern, Laserfarbstoffen und Indikatoren; Fluoreszenz von Naturstoffen; optische Bioanalytik u. Sensorik
Zwischen 1990 und 2001 Gastprofessor in den USA; Israel, China; Schweden
Seit 1995 Professor für analytische Chemie u. Grenzflächenchemie an der Universität Regensburg

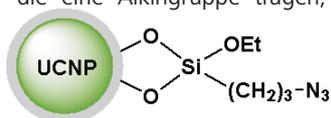
Chemie begeistert mich, weil...

„...sie die interessanteste Querschnittsdisziplin der Naturwissenschaften ist.“

Optische chemische Sensoren und Biosensoren: Wir arbeiten an optischen Sensoren für die elementaren analytischen Messgrößen wie pH-Wert, Sauerstoff, Glucose, auch für verschiedene Gase. Diese Sensoren beruhen darauf, dass man geeignete Indikatoren auf einem polymeren Träger immobilisiert und das Signal dieses Sensormaterials analysiert. Auf diese Weise können chemische Parameter kontinuierlich und in reversibler Weise erfasst werden. Sensoren sind vor allem für die klinische Analytik von Interesse. Sensoren für Sauerstoff sind aber auch zur Untersuchung metabolischer Prozesse von Interesse, in der Atemgasanalytik und bei der Verfolgung enzymatischer und zellulärer Reaktionen, bei denen Sauerstoff verbraucht wird (siehe weiter unten).

(Analytische) Fluoreszenzspektroskopie: Wir erforschen neue Methoden, die in der Bioanalytik eingesetzt werden können. Besonders gesucht sind neue Methoden für die Bestimmung der Abklingzeit bzw. Polarisation der Fluoreszenz sowie der Effizienz des Förster-Resonanz-Energie-Transfers (FRET). Damit kann man Naturstoffe und Biomoleküle charakterisieren, aber auch Proteine und Oligomere quantitativ erfassen.

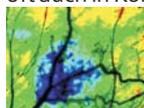
Fluoreszente Marker: Um Proteine, DNA, biogene Amine, Neurotransmitter und andere Bioanalyte zu detektieren bzw. sichtbar zu machen, werden sie mit bestimmten fluoreszenten Markern angefärbt. In letzter Zeit haben wir auch die so genannte Click-Reaktion in der Marker-Chemie eingesetzt, vor allem im Zusammenhang mit lumineszenten Nanopartikeln. Die Abb. zeigt schematisch ein Nanopartikel (UCNP), dessen Oberfläche mit einer Azidogruppe versehen ist und das somit über eine Click-Reaktion an Biomoleküle, die eine Alkingruppe tragen, konjugiert werden kann.



Enzymatische Bioanalytik: Enzymatische Sensoren werden hergestellt, indem Enzyme an festen Oberflächen kovalent immobilisiert und zur Bestimmung ihrer Substrate eingesetzt werden. Neben Glucose sind auch Lactat, Cholesterin und Harnstoff von Interesse. Die zweite Gruppe von enzymatischen Biosensoren ist für die Bestimmung von Enzymaktivitäten gedacht, z.B. von Proteasen. Über die Hemmung von Proteasen wiederum kann man (über das sog. high-throughput screening) zu neuen Medikamenten kommen, z. B. gegen das HI-Virus.

Nanosensoren: Man versteht darunter chemische Sensoren bzw. Biosensoren, die so klein sind, dass sie direkt in die Probe (Zellen, Blut) eingebracht und dort als quasi-molekulare Maschinen arbeiten. Von besonderem Interesse sind Nanobiosensoren auf der Grundlage von Lanthaniden-Nanopartikeln. Diese zeigen den ungewöhnlichen Effekt der Aufkonvertierung von Licht, indem sie eingestrahltes IR-Licht in sichtbare Lumineszenz umwandeln. Auf dieser Grundlage arbeiten wir an ganz neuartigen (Nano)biosensoren.

Bildgebende Fluoreszenz: Im Gegensatz zu bisherigen analytischen Verfahren, die die Stoffkonzentration nur an einem Punkt messen können, werden hier erstmals Analytverteilungen über ganze Flächen erfasst. Dazu wird v. a. die Messung der Abklingzeit herangezogen, oft auch in Kombination mit zeitauflösenden Verfahren.



Durch Fluoreszenz-Imaging ermittelte Verteilung der Konzentration an Sauerstoff auf einer Haut, die teilweise von einem Tumor befallen ist. Blaue Areale: niedrige O₂-Konzentration; gelbrote Areale: hohe O₂-Konzentration. Die akut erkrankte Fläche (blau) ist deutlich unteroxygeniert. Schwarze Linien: Arterien bzw. Venen.

Surface Plasmon Resonance (SPR): SPR ist eine der empfindlichsten optischen Methoden zum Nachweis von biomolekularen Wechselwirkungen. Sie beruht auf einem plasmonischen Effekt, der in einem etwa 200 nm dicken Bereich an der Grenzfläche zwischen Sensoroberfläche (Goldfilm) und der Probenlösung auftritt. Wir haben dieses Verfahren auch auf bildgebende Methoden erweitert und setzen ganz neue Materialien ein, z. B. Graphene.

Radioanalytik: Mit Hilfe unserer modernen Geräte haben wir extrem sensitive Nachweismethoden für die so genannte Umweltradioaktivität (URA) entwickelt. Bei dieser handelt es sich um jene natürliche Radioaktivität, wie sie überall vorhanden ist, und die nicht von anthropogenen Quellen (z.B. Nuklearexplosionen) stammt. Dies bedingt auch, dass jeder Mensch ein unverkennbares Isotopenmuster besitzt, was z. B. Herkunftsanalysen von Leichen ermöglicht. Ähnlich wie die bekannte C-14-Methode kann die URA anderer Isotopen auch zur Bestimmung des Alters von Materialien herangezogen werden. In diesem Zusammenhang sind wir auch offizielle Gerichts-sachverständige.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Zahlreiche im Inland (München, Berlin, Göttingen, Karlsruhe, Leipzig) und Ausland (Finnland, Schweiz, Österreich, Spanien, Portugal, Irland, USA, China, Japan).



Arbeitsgruppe PD Dr. Michael Schäferling

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4015, Email: michael.schaeferling@chemie.uni-regensburg.de

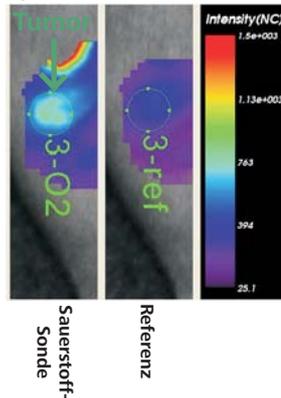
Wissenschaftliche Stationen:

Studium der Chemie an der Universität Ulm
Promotion 2001 in Organischer Chemie (Organische Materialien) an der Universität Ulm
Projektleiter Mikroarray-Entwicklung bei Thermo Hybaid GmbH, Ulm 2000-2002
Habilitation an der Universität Regensburg in Analytischer Chemie 2008
Seit 2008 Privatdozent am Institut für Analytische Chemie der Universität Regensburg

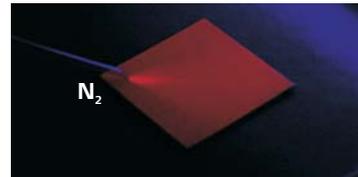
PD Dr. Michael Schäferling

*Chemie begeistert mich, weil...
„...der Ausgang eines neuen Experiments immer wieder spannend ist.“*

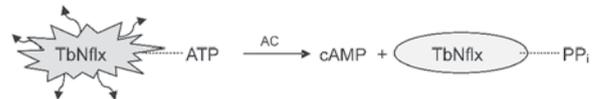
Fluoreszente Nanopartikel: In diesem Teilbereich stehen Synthese und Charakterisierung von biofunktionalisierten Polymer-Nanopartikeln im Mittelpunkt, in die fluoreszierende Moleküle eingeschlossen werden, die z.B. die Konzentration von Sauerstoff oder den pH der Umgebung anzeigen können. Ein aktuelles Projekt beinhaltet die Entwicklung von zielgerichteten, Nahinfrarot-Nanosensoren für die bildgebende in vivo Sauerstoffbestimmung in Tumorzellen. Die biokompatiblen Polymerpartikel werden dabei mit Antikörpern funktionalisiert, die selektiv Tumor-spezifische Biomarker (bestimmte Proteine oder Rezeptoren auf der Zellmembran) erkennen und in Tumorzellen aufgenommen werden.



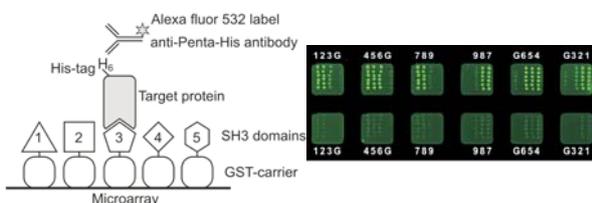
Bildgebende chemische Sensorik: In Zusammenarbeit mit dem DLR in Göttingen werden Druck- und Temperatur-sensitive Beschichtungen für die bildgebende Sensorik präpariert, mit deren Hilfe sich Strömungen und Druckverteilungen auf Oberflächen sichtbar machen lassen. Ziel ist es, Druck (eigentlich Sauerstoffpartialdruck) und Temperatur in einer Messung parallel zu erfassen. Dabei kommen spezielle Methoden der zeitaufgelösten Fluoreszenzdetektion zur Anwendung. Der Schwerpunkt liegt momentan auf der Materialentwicklung und dem Einbau verbesserter fluoreszierender Sonden in die Farbschicht.



Fluoreszente Sonden zur Bestimmung von biologisch aktiven Molekülen (z.B. ATP oder H₂O₂): Ziel ist die Synthese von fluoreszierenden Sonden (Indikatoren), deren spektralen Eigenschaften sich bei Anwesenheit bestimmter kleiner, aber biologisch relevanter Moleküle wie ATP oder H₂O₂ ändern. Im Fokus stehen dabei Lanthaniden-Komplexe (Eu³⁺ oder Tb³⁺) oder neuartige organische Farbstoffmoleküle. Mit Hilfe dieser Indikatoren soll es möglich werden, die Kinetik verschiedener enzymatischer Reaktionen direkt zu bestimmen. Dazu zählen für die Steuerung zellulärer Prozesse wichtige Enzyme die entweder ATP (z.B. Proteinkinasen, Adenylylcyclasen, ATPasen) oder H₂O₂ (z.B. Peroxidasen, Oxidasen, Katalasen) umsetzen.



Protein-Mikroarrays: Mit Hilfe von Protein-Mikroarrays können auf der Oberfläche eines Glasobjektträgers eine Vielzahl von Analysen gleichzeitig durchgeführt werden. Die Detektion beruht auf einer molekularen Erkennung mit entsprechenden Antikörpern. Die Bindung von Fluoreszenz-markierten Biomolekülen auf der Oberfläche wird mit einem Laserscanner sichtbar gemacht. Mit dieser Methode lassen sich z.B. Krankheitserreger in Blutproben oder Toxine in Lebensmittelproben nachweisen (diagnostische bzw. analytische Protein-Arrays). Protein-Arrays werden aber auch zur Untersuchung von Protein-Protein-Wechselwirkungen und zur Identifikation spezieller Bindungsdomänen innerhalb von Proteinen eingesetzt, die in der zellulären Signaltransduktion eine wichtige Rolle spielen (funktionelle Protein-Arrays).



Kooperationen in Forschung und Lehre:

Gemeinsame Projekte oder ein Austausch von Mitarbeitern bestehen mit den Universitäten von Turku (Finnland), Granada (Spanien), Linköping (Schweden), Saratow (Russland), Wuppertal; sowie der Veterinärmedizinischen Universität Wien (Milchhygiene), der Bundesanstalt für Materialforschung- und -Prüfung (BAM) in Berlin, der Deutschen Gesellschaft für Luft- und Raumfahrt (DLR) in Göttingen, der Medizinischen Hochschule Hannover (Pharmakologie), der Universitätsmedizin Göttingen (Tumor Imaging Group), und dem Universitätsklinikum Regensburg (Dermatologie bzw. Mikrobiologie).

Arbeitsgruppe Prof. Dr. F.-M. Matysik

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4548, Email: frank-michael.matysik@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Frank-Michael Matysik

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium und Promotion an der Universität Leipzig
Postdoc-Aufenthalte in Oxford (England) und Coimbra (Portugal)
2001 Habilitation für das Fach Analytische Chemie, Universität Leipzig
Forschungsaufenthalte / Gastdozenturen in Uppsala (Schweden), Athens (Ohio, USA), Sao Paulo (Brasilien), Melbourne (Australien)
Seit 2008 Professor für Analytische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

„...man sich mit vielfältigen experimentellen Methoden der Magie stofflicher Veränderungen widmen kann.“

Unsere Forschungsarbeiten befassen sich mit instrumentellen analytischen Verfahren, wobei vor allem elektrochemische und massenspektrometrische Methoden sowie elektromigrative / chromatographische Trenntechniken zum Einsatz kommen. Ein generelles Ziel unserer Arbeiten besteht in der methodischen und instrumentellen Weiterentwicklung von Analyseverfahren im Kontext bioanalytischer Problemstellungen.

Entwicklung neuer Konzepte für die Injektion und Detektion in Verbindung mit mikrofluidischen Systemen:

Mikrofluidische Systeme im Kapillar- und Chipformat sind in der Lage, sehr geringe Flüssigkeitsmengen zu untersuchen, was vor allem für biologische Problemstellungen interessant ist. Allerdings bringen die sehr geringen Probenvolumina (Nano- bzw. Pikoliterbereich) besondere Herausforderungen für die Injektion und für die Realisierung einer nachweisstarken Detektion mit sich. Wir befassen uns mit Kopplungen der mikrofluidischen Systeme mit elektrochemischen und massenspektrometrischen Techniken, um die Leistungsfähigkeit der miniaturisierten Analysensysteme zu verbessern.



Kopplung mikrofluidischer Systeme mit der Flugzeit-Massenspektrometrie (TOF-MS):

Die Flugzeit-Massenspektrometrie weist exzellente Eigenschaften zur Kopplung mit mikrofluidischen Systemen auf. Insbesondere lassen sich das sehr gute Nachweisvermögen, die hervorragende Selektivität und die hohe Datenaquisitionsgeschwindigkeit ausnutzen. Gegenwärtig werden Projekte zur schnellen kapillarelektrophoretischen Trennung mit TOF-MS-Kopplung und zur Entwicklung elektrochemisch assistierter Injektionsverfahren für Kapillarelektrophorese-TOF-MS-Untersuchungen bearbeitet.

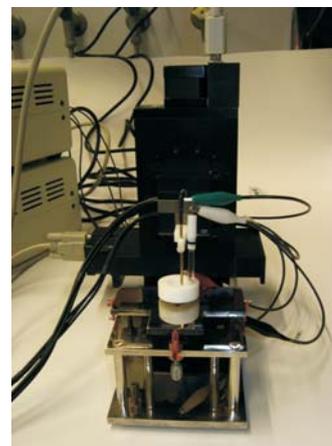
Untersuchungen zur Speziation von Arsenolipiden und Arsenozuckern: Die Bindungsform chemischer Elemente hat entscheidenden Einfluss auf das toxikologische Verhalten der entsprechenden Elementspezies. Wir befassen uns mit der Entwicklung analytischer



Verfahren zur Bestimmung von Arsenozuckern und -lipiden, die in geringen Konzentrationen vor allem in Meeresorganismen vorkommen. Die Weiterentwicklung der analytischen Verfahren für diese Arsenspezies ist eine wichtige Voraussetzung zur realistischen Einschätzung des Gefährdungspotentials.

Mikroelektrochemie mit hoher Ortsauflösung auf der Basis der elektrochemischen Rastermikroskopie:

Die elektrochemische Rastermikroskopie (SECM) erlaubt die Untersuchung der chemischen bzw. elektrochemischen Aktivität mit hoher örtlicher Auflösung. Wir verwenden diese Technik zur Optimierung und Charakterisierung von mikrofluidischen Detektoren und zur Untersuchung von biologischen Systemen (immobilisierte Enzyme, Zellkulturen). Ein weiteres Anwendungsfeld betrifft die Probenahme sehr geringer Volumina.



Techniken und Expertisen: Im Zusammenhang mit den laufenden Forschungsprojekten nutzen wir die folgenden instrumentellen Analysensysteme: Kapillar- und Chipelektrophorese, Flugzeit-Massenspektrometrie mit Elektrosprayionisation, RP-HPLC und Kapillarionenchromatographie, elektrochemische Rastermikroskopie, voltammetrische Messsysteme.

Kooperation in Forschung und Lehre: Die Arbeitsgruppe hat Kooperationen mit nationalen und internationalen Forschungsgruppen auf dem Gebiet der instrumentellen Analytik. Langfristige Projektkooperationen bestehen mit der Gruppe von Prof. A. Malik (Patiala, Indien) und dem analytischen Institut der Karlsuniversität in Prag (Prof. J. Barek).



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Joachim Wegener

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4546, Email: joachim.wegener@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an den Universitäten Münster und Toledo (OH), USA
Promotion in Münster auf dem Gebiet der zellulären Biophysik/Biosensorik
Postdoc am Rensselaer Polytechnic Institute in Troy (NY), USA: zellbasierte Biosensorik
Habilitation im Bereich der biophysikalischen Chemie an der Universität Münster
Seit 2008 Professor für Bioanalytik & Biosensorik an der Universität Regensburg

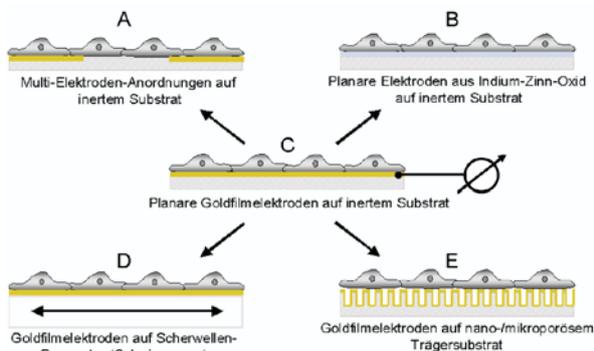
Prof. Dr. Joachim Wegener

Chemie begeistert mich, weil...

„...man durch chemische Prinzipien einen Einblick in die Grundlagen des Lebens bekommt.“

Ziel unserer Forschungsarbeiten ist es, lebende tierische Zellen mit ihren enormen Fähigkeiten zur spezifischen molekularen Erkennung, Signalverstärkung und Signalintegration als Biosensoren in der Analytik nutzbar zu machen. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass es gelingt, die durch den Analyten induzierten Veränderungen der Zellen mit geeigneten Methoden zu quantifizieren. Im Gegensatz zu vielen anderen zellbasierten Assays greifen wir für den „Readout“ ausschließlich auf physikalisch-chemische Techniken zurück, bei denen die Zellen durch die Messung selbst nicht beeinflusst werden (nicht-invasiv) und so eine kontinuierliche Beobachtung möglich wird, für die zudem keine Hilfsreagenzien (labelfrei) benötigt werden.

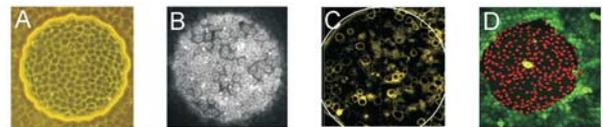
Zur Umsetzung dieses sensorischen Konzeptes verwenden wir physikalische Sensoren, die in den Boden einer herkömmlichen Petri-Schale integriert sind, so dass die Zellen darauf aufwachsen. Diese sich selbst organisierende räumliche Nähe zwischen Zelle und dem Sensor schafft eine Sensitivität, die für viele bioanalytische / biomedizinische Problemstellungen genutzt werden kann. Die nachfolgende Abbildung skizziert einige der von uns bearbeiteten Sensorprinzipien. Allen gemeinsam ist die Verwendung elektrisch leitender Kultursubstrate (Gold, Indium-Zinn-Oxid), um das Zellverhalten über elektrische, piezoelektrische oder auch optoelektrische Verfahren zu untersuchen.



Vor dem oben genannten Hintergrund beschäftigen wir uns intensiv mit der Charakterisierung und Ausgestaltung der Schnittstelle (Interface) zwischen den Zellen und dem Sensor, entwickeln neue Verfahren, um eine Zellreaktion sensitiv auszulesen, optimieren und kombinieren die vorhandenen Ansätze und setzen sie schließlich - häufig in Kooperation

mit Arbeitsgruppen aus der Medizin, Physiologie und Pharmazie - zur Lösung biomedizinischer Fragestellungen ein.

Neben dem reinen Auslesen der Zellreaktion versuchen wir zudem die experimentellen Werkzeuge zur definierten Manipulation der Zellen in unsere Sensoren zu integrieren, um durch eine Kombination von Sensorik und Aktorik spannende Fragestellungen der zellbasierten Analytik zu erschließen. Dazu gehören das reversible, kurzzeitige Öffnen der Zellmembranen zum Eintragen von Analyten, die Fusion von Zellen sowie auch ihre lokale Abtötung, um beispielsweise Wundheilungs-Szenarien nachzustellen.



Techniken und Expertisen: Im Hinblick auf die von uns eingesetzten experimentellen Techniken stellt die Arbeit an Biosensoren ein sehr interdisziplinäres Forschungsfeld dar. Wir verwenden verschiedene Dünnschicht- und Lithographietechniken für die Herstellung der substratintegrierten Sensoren. Zu deren Charakterisierung und Einsatz in biosensorischen Experimenten werden vorwiegend physikochemische Methoden wie die elektrochemische Impedanz-spektroskopie oder die Mikrogravimetrie verwandt. Auf der biologischen Seite nutzen wir die Zellkulturtechnik sowie verschiedene molekularbiologische und biochemische Ansätze für die Anzucht, Manipulation und den Einsatz der tierischen Zellen. Dazu kommen diverse mikroskopische Techniken (Stereo- und Epifluoreszenzmikroskopie, Konfokalmikroskopie) zur Charakterisierung der zellbedeckten Sensoren in verschiedenen experimentellen Situationen.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Unsere Forschungsprojekte sind in verschiedene nationale und internationale Kooperationen eingebunden. So gibt es international eine langjährige Kooperation mit Wissenschaftlern am Rensselaer Polytechnic Institute in Troy (NY), während wir im Rahmen eines deutschlandweiten Schwerpunktprogramms unsere Sensoren zur Toxizitäts-Untersuchung von Nanopartikeln einsetzen. Innerhalb der Universität kooperieren wir mit vielen Arbeitskreisen, die im Bereich der Life Science aktiv sind.

Arbeitsgruppe Dr. Rudolf Robelek

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4048, Email: rudolf.robelek@chemie.uni-regensburg.de



Dr. Rudolf Robelek

Wissenschaftliche Stationen:

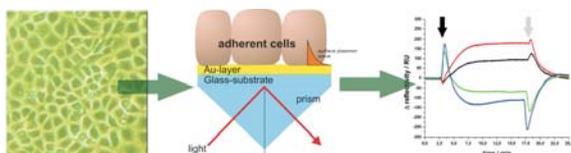
Chemiestudium an der Technischen Universität München (TUM)
Promotion an der TUM auf dem Gebiet der Proteinbiochemie
Postdoc an der National University of Singapore (NUS) und dem Institute of Materials Research and Engineering (IMRE), Singapore, auf dem Gebiet der Oberflächen Plasmon Resonanz Spektroskopie biologischer und biomimetischer Systeme
Arbeitsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Polymerforschung (MPIP) Mainz auf dem Gebiet der biomimetischen Analytik
Seit 2007 Arbeitsgruppenleiter im Arbeitskreis Prof. Wegener an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie die Grundlage aber auch die Lösung für viele unserer alltäglichen Probleme darstellt.“

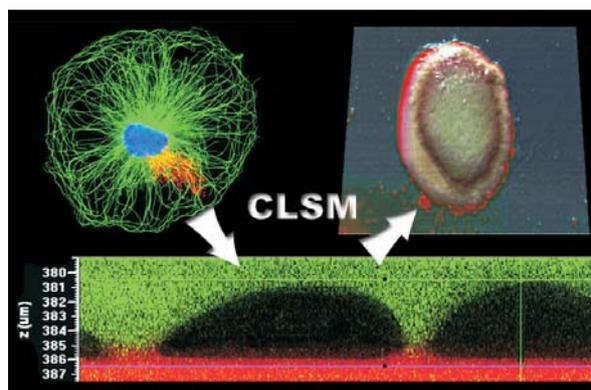
Das reibungsfreie biologische Zusammenspiel von lebenden Zellen in Geweben basiert auf fein regulierten Prozessen, die sowohl die Kommunikation zwischen einzelnen Zellen, als auch die Reaktion einzelner Zellen auf innere sowie äußere Reize steuern. Bioanalytische Verfahren, die eine hoch empfindliche und spezifische bioanalytische Untersuchung solcher Prozesse in ihrem natürlichen zellulären Umfeld ermöglichen, sind daher ein wichtiger Bestandteil der chemischen Analytik.

Einen Schwerpunkt unserer Forschungsarbeiten bildet in diesem Zusammenhang die Analytik von zellulären Prozessen, die im Rahmen osmotischer Stresszustände sowie durch die Störung von Volumenregulationsmechanismen innerhalb von lebenden Zellen auftreten können. Als analytische Technik kommt dabei in unserer Arbeitsgruppe die Oberflächen Plasmon Resonanz zum Einsatz. Sie bietet im Vergleich zu den derzeit für die Zellvolumenanalytik gebräuchlichen Methoden der optischen und Fluoreszenzbasierten Mikroskopie die entscheidenden Vorteile, dass sie Label-frei, nicht-invasiv und daher in allen Belangen biologisch kompatibel zur Untersuchung lebender tierischer Zellschichten eingesetzt werden kann. Ein zentrales Arbeitsgebiet der Gruppe ist die Konzeption, Realisierung und Optimierung eines Oberflächen Plasmon Resonanz Biosensors, dessen Transducer (Signalwandler) konfluente (zusammenhängende) Zellschichten trägt, wie sie auch in diversen tierischen Geweben vorhanden sind



Ein weiterer Fokus der Arbeitsgruppe liegt auf der Übertragung des Sensorkonzepts auf diverse, medizinisch hoch-relevante Anwendungsgebiete, wie z.B. die Label-freie, Online-Analytik von frühen zellulären Vorgängen im Rahmen der Zelldifferenzierung. Eine enge Symbiose der Oberflächen Plasmon Sensorik mit anderen etablierten Techniken der Bioanalytik, wie z.B. der Impedanz Spektroskopie, wird eingesetzt, um einen möglichst vollständigen Satz an Informationen zum jeweils untersuchten System zu erhalten.

Techniken und Expertisen: Die vorwiegend in der Arbeitsgruppe eingesetzte Technik ist die Oberflächen Plasmon Resonanz Spektroskopie (SPR). Im Zuge dieser Technik besteht eine Expertise in diversen Beschichtungsverfahren für die Herstellung der biokompatiblen Sensoren. Die im Rahmen der zellulären Untersuchungen benötigten Zellschichten werden im Labor durch Methoden der tierischen Zellkultur vervielfältigt, genetisch modifiziert und in Kultur gehalten. Zum Zwecke der Vernetzung der SPR mit weiteren bioanalytisch relevanten Techniken besteht der direkte Zugang zu einer Reihe physikochemischer Methoden wie z.B. der elektrochemischen Impedanzspektroskopie. Für die morphologische Untersuchung der Zellschichten sowie zur Durchführung zahlreicher Assays im Rahmen der Arbeitsgruppenziele werden mikroskopische Techniken, vor allem Phasenkontrast- bzw. Epifluoreszenzmikroskopie sowie konfokale Lasermikroskopie eingesetzt.



Kooperationen in Forschung und Lehre: Unsere Forschungsprojekte sind eng mit den Expertisen und infrastrukturellen Möglichkeiten anderer Institute der Universität Regensburg gekoppelt. Im Rahmen der Oberflächen Plasmonik betreibt die Arbeitsgruppe zudem eine enge Zusammenarbeit mit dem Institute of Photonics and Electronics (IPE) der Tschechischen Akademie der Wissenschaften in Prag. Die in den diversen wissenschaftlichen Projekten erarbeiteten Resultate der Arbeitsgruppe werden im Rahmen von Vorlesungs- und Seminarveranstaltungen an Studenten vermittelt.



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Arno Pfitzner

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4552, Email: arno.pfitzner@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Siegen
Diplomarbeit und Promotion an der Universität Siegen bei Prof. Dr. H.D. Lutz
Postdoc an der Universität Stuttgart bei Prof. Dr. H.J. Deiseroth
Habilitation für das Fach Anorganische Chemie an der Universität Siegen
seit 10/2000 Lehrstuhl für Anorganische Chemie an der Universität Regensburg
09/2007 Ruf an die Universität des Saarlandes, abgelehnt

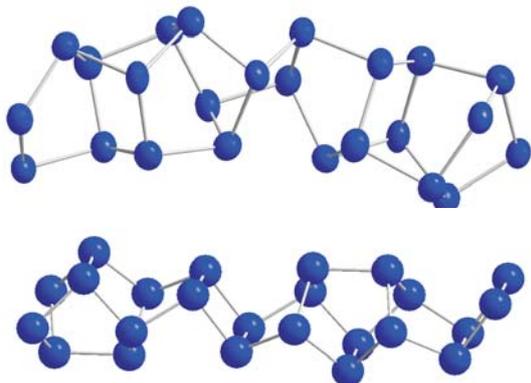
Prof. Dr. Arno Pfitzner

Chemie begeistert mich, weil...

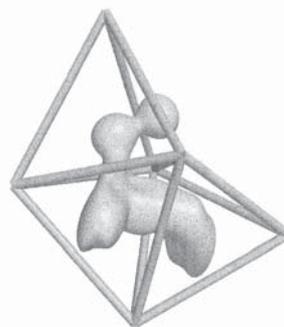
„...es immer wieder spannend ist, Dinge zu entdecken, die niemand vorher gekannt hat.“

Unsere Arbeiten sind dem großen Bereich der Anorganischen Festkörper- und Materialchemie zuzuordnen. Dabei stehen die Synthese neuer Verbindungen und die Bestimmung ihrer physikalischen Eigenschaften im Vordergrund. So kann man Struktur-Eigenschaftsbeziehungen aufklären und in einem nächsten Schritt versuchen, die Eigenschaften der untersuchten Verbindungen durch chemische Manipulation gezielt zu verändern. Die Arbeiten der Gruppe überspannen Themen aus der Grundlagenforschung, die darauf abzielen, die schwachen intermolekularen Wechselwirkungen in Addukten von Phikogenchalkogeniden und Metallhalogeniden zu verstehen, bis hin zu anwendungsorientierten Fragestellungen, wie z.B. der Synthese und Optimierung neuer Ionenleiter und Halbleiter, neuer thermoelektrischer Materialien, lumineszierender Materialien oder auch neuer heterogener Photokatalysatoren. Zur gezielten Änderung der Eigenschaften werden solche Verbindungen teilweise auch gezielt in Form von Nanopartikeln hergestellt.

Adduktverbindungen: Die Synthese neuer Addukte von Molekülen der Elemente der fünften und sechsten Hauptgruppe des Periodensystems mit Metallhalogeniden wird in der Gruppe schon seit geraumer Zeit gezielt vorangetrieben. In früheren Arbeiten konnten wir zeigen, dass durch die Koordination solcher z.B. Käfigmoleküle oder auch Polymere an Metallhalogenide neuartige Verbindungen entstehen, die z.T. sehr gute Ionenleitfähigkeiten zeigen. Im Hinblick auf die Synthesechemie viel wichtiger ist jedoch, dass in solchen Addukten Moleküle erhalten werden können, die sonst aus verschiedenen Gründen nicht zugänglich sind. Wir nutzen unter anderem Kupfer(I)-halogenide als feste Lösungsmittel und gelangen auf diese Weise zu neuen allotropen Formen des Phosphors.



Ionenleiter sind Materialien, in denen Ladung nicht durch Elektronen sondern durch Kationen oder Anionen transportiert werden. Die Beweglichkeit der mobilen Ionen hängt neben



der Temperatur von einer ganzen Reihe von Parametern ab, wie z.B. der chemischen Umgebung dieser Ionen, der Verknüpfung von Koordinationspolyedern und anderem mehr. Derzeit sind besonders die komplex aufgebauten Argyroditen von großem Interesse für uns.

Lumineszierende Materialien und Photokatalysatoren für die heterogene Katalyse erhält man formal, wenn man ausgeht von ganz einfach aufgebauten Verbindungen wie der Antimon(III)-Säure. Durch Kondensation dieser Moleküle und Zugabe weiterer Metallkationen gelangt man zu Verbindungen, die sich durch interessante Wechselwirkungen mit sichtbarem Licht, Lumineszenz und teilweise auch photokatalytische Eigenschaften auszeichnen. Das komplexe Zusammenspiel von absorbierenden Ionen, Kristallstruktur, Oberfläche der Kristallite und elektronischer Bandstruktur wird derzeit in einem größer angelegten Projekt untersucht und soll in absehbarer Zukunft dazu beitragen, solche heterogenen Katalysatoren gezielt weiterentwickeln zu können.

Techniken und Expertisen: Wir nutzen eine breite Palette von Synthesemethoden, die in der Festkörperchemie üblich sind. Weniger verbreitet, aber sehr effizient ist die Synthese unter hohem Druck. So können Syntheszeiten bei bis zu 60 kbar und 2000 K drastisch verkürzt werden. Als Untersuchungsmethoden stehen uns diverse Röntgentechniken, thermische Analyse, Elektronenmikroskopie, IR-, Raman, UV/vis- und Impedanzspektroskopie zur Verfügung. Weitere physikalische Untersuchungen führen wir in Kooperation mit anderen Gruppen durch.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe erfolgen in mehr oder weniger engen Kooperationen mit nationalen und internationalen Projektpartnern.

Graduiertenkollegs: GK 1626 Photokatalyse

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Manfred Scheer

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4441, Email: manfred.scheer@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Manfred Scheer

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Halle-Wittenberg
Promotion in Halle über Zinn-organische Chemie
Postdoc: Institut für Anorganische Chemie Novosibirsk (Russland), Thematik: Festkörperchemie
Habilitation in Halle über Phosphorchemie
Gastwissenschaftler: Max-Planck-Institut für Kohlenforschung Mülheim a.d. Ruhr (Katalyse)
Gastwissenschaftler: Indiana State University, Bloomington (USA)
Professor für Anorganische Chemie an der TU Karlsruhe
Seit 2004 Professor für Anorganische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

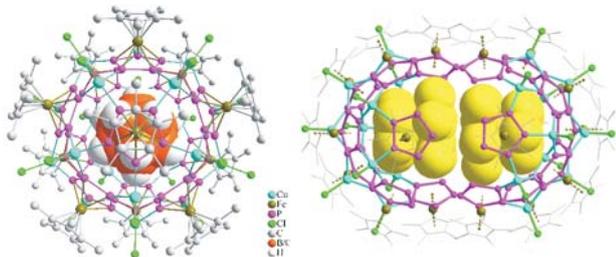
„...sie eine experimentelle Wissenschaft ist, die bisher nie Dagewesenes hervorbringt.“

Die Arbeitsgruppe ist auf dem Gebiet der Molekülchemie tätig mit Ausrichtung auf eine materialwissenschaftliche Nutzung der synthetisierten Verbindungen. Das Forschungsinteresse richtet sich auf die Synthesen und die Untersuchung des Reaktionsverhaltens substituentenfreier Hauptgruppenelement-Ligandkomplexe, mit Schwerpunkt auf den Elementen der 15. Gruppe.

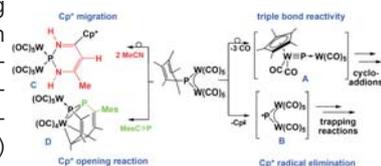
Koordinations- und Supramolekulare Chemie substituentenfreier Polypentetylkomplexe: Dieser Forschungsschwerpunkt gliedert sich in zwei Teilbereiche:

1. Umsetzungen von E_n -Ligandkomplexe mit „nackten“ kationischen Koordinationsverbindungen. In der Regel werden polykationische Verbindungen erhalten, die eine hohe Löslichkeit zeigen. In Lösung deoligomerisieren diese unter Ausbildung von Monomer-Oligomer-Gleichgewichten. Damit werden neue anorganisch-organische Hybridmaterialien zugänglich.

2. Reaktionen von E_n -Ligandkomplexen mit Koordinationsverbindungen, die über einen permanent koordinierenden terminalen Liganden verfügen. Neben neutralen 1D- bzw. 2D-Koordinationspolymeren können als Folge templatgesteuerter Reaktionen sehr selektiv sphärische nanodimensionierte Cluster mit Fulleren-artiger Topologie in Form von Bällen und Nanokapseln erhalten werden.

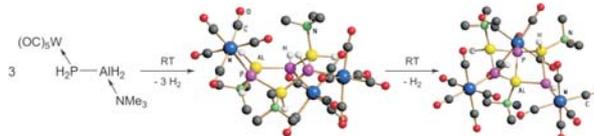


Reaktionsverhalten verbrückender Pentelidenkomplexe: Verbrückende Pentelidenkomplexe zeigen eine hohe Elektrophilie, wobei die speziellen Eigenschaften des Cp^* -Substituenten am Pentelidenatom wesentlich die Reaktivität beeinflussen. Das generelle Reaktionsmuster beinhaltet die Generierung von Intermediaten mit Metall-Element-Dreifachbindungen (Typ **A**) als auch Cp^* -Verschiebungen unter Bildung neuer Heterocyklen (z.B. Typ **C**). Die photochemische Generierung von Pentelidenradikalen (Typ **B**)



führt mit geeigneten Abfangreagenzien zu stabilen Radikalen. Die Öffnung des ansonsten sehr robusten Cp^* -Ringes (Typ **D**) unter Ringerweiterung stellt eine neuartige Folgereaktion dar.

Darstellung substituentenfreier, gemischt-substituierter Ligandkomplexe: Die Untersuchungen zielen auf die Synthese neuer Ligandkomplexe, aus den Elementen der 15. Gruppe mit anderen Elementen der 15. Gruppe, sowie in Kombination mit Elementen der 13., 14. bzw. 16. Gruppe. Bei den 13/15-Verbindungen geht es um die Stabilisierung bisher nicht existenter monomerer bzw. oligomerer Stammverbindungen der Pentetyltrialene. Die kontrollierte Oligo- und Polymerisierung zu neuen 13/15-Materialien ist ein zentrales Ziel dieses Gebietes.



Techniken und Expertisen: Präparative Molekülchemie unter streng inerten Bedingungen, metallorganische Koordinationschemie mit Hauptgruppenelementliganden, Röntgenstrukturanalyse an Einkristallen empfindlicher Verbindungen bei tiefen Temperaturen, chromatographische Trennungen unter Inertgasbedingungen, spektroskopische Charakterisierungsmethoden wie Multiheterokern-NMR- und IR-Spektroskopie, Massenspektroskopie sowie Kooperation mit kompetenten Partnern bei der MAS-NMR-Spektroskopie und bei quantenchemischen Rechnungen. Letztere werden in zunehmendem Maße im eigenen Arbeitskreis durchgeführt.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Der Arbeitskreis unterhält vielfältige internationale Kooperationen und pflegt einen regen Austausch von Mitarbeitern. Hervorzuheben ist dabei die Zusammenarbeit mit Prof. R. Réau (Sciences Chimiques, CNRS-Universität de Rennes, Frankreich) auf dem Gebiet der Supramolekularen Chemie, Prof. B. Chaudret (LCC, CNRS Toulouse; Frankreich) bei Nanopartikeln, Prof. M. Peruzzini (Istituto di Chimica dei Composti Organometallici, CNR, Florence, Italien) zum Thema P_4 -Aktivierung, Prof. J. F. Nixon (University of Sussex, Brighton, Großbritannien) auf dem Gebiet der Polyphospholychemie, Prof. M. H. Chisholm (Ohio State University, Columbus (OH) USA) auf dem Gebiet der Supramolekularen Chemie und Prof. P. Mathur (Indian Institute of Technology - Bombay, Powai, Indien) in der Metallorganischen Chemie.



Prof. Dr. Nikolaus Korber

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Nikolaus Korber

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4448, Email: nikolaus.korber@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

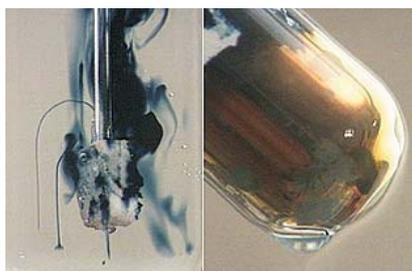
Chemiestudium an der Universität Bonn, 1984-1989
Promotion im Arbeitskreis von Prof. Dr. M. Jansen über ionische Ozonide, 1992
Postdoc am MPI für Festkörperforschung in Stuttgart bei Prof. Dr. H.-G. v. Schnering, 1993
Habilitation in Anorganischer Chemie an der Universität Bonn, 1998
Seit 1998 Professor für Anorganische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

„...man als präparativer Chemiker völlig neue Stoffe herstellen kann, die noch nie zuvor jemand in der Hand hatte.“

Präparation und chemische Transformationen in wasserfreiem flüssigen Ammoniak:

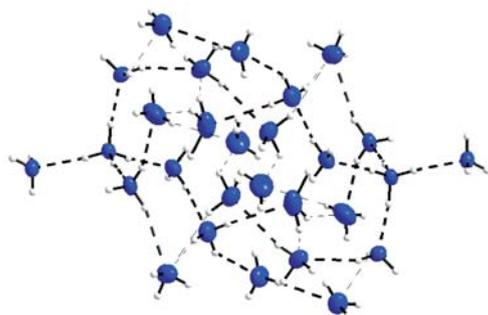
NH_3 ist bei Raumtemperatur ein Gas, kann jedoch durch Abkühlen unter $-33\text{ }^\circ\text{C}$ kondensiert werden und ist dann ein vielseitiges Lösungsmittel. Besonders wichtig ist seine Stabilität gegenüber stark reduzierenden Systemen wie hochgeladenen Anionen oder sogar freien Elektronen. Viele der von uns untersuchten Teilchen können nur in Ammoniak solvatisiert werden, Beispiele sind Sb_5^{5-} , As_6^{4-} , Si_9^{4-} oder PbSe_3^{4-} .



Lösungen von Natrium in flüssigem Ammoniak

Strukturchemische Untersuchungen der N-H...N Wasserstoffbrückensysteme in Ammoniakaten:

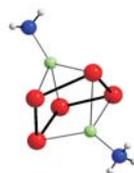
Im Gegensatz zu den O-H...O Wasserstoffbrücken in wasserhaltigen Solvatkristallen, den Hydraten, sind die analogen N-H...N Wasserstoffbrückenbindungen in Ammoniakaten kaum erforscht. Ziel der Arbeiten ist es, möglichst ammoniakreiche Kristalle zu präparieren, die Strukturen systematisch einzuordnen und Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu Hydraten herauszuarbeiten.



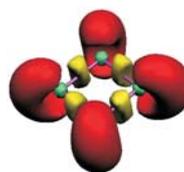
Protonated ammonia complex $[\text{N}_{28}\text{H}_{86}]^{2+}$

Homoatomare Polyanionen der Gruppen 14 und 15:

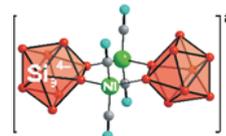
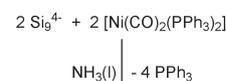
Homoatomare Anionen der Hauptgruppenelemente sind zu Recht beliebte Untersuchungsobjekte der Grundlagenforschung, an ihnen können Verknüpfungsmuster der Elemente und fundamentale Aspekte unpolarer chemischer Bindungen besonders gut studiert werden. Sie sind jedoch auch interessante präparative Bausteine, in denen Element-Cluster „nackt“, d.h. ohne Substituenten zur Verfügung stehen. Diese Bausteine können zur Erschließung neuer elementnaher Verbindungsklassen eingesetzt werden, bis hin zur Herstellung neuer Element-Modifikationen.



Sb_5^{5-} im Ionenkomplex $(\text{Li}_4(\text{NH}_3)_4\text{Sb}_5)^{3-}$



P_4^{2-}



Chalkogenidometallate der Gruppen 14 und 15:

Chalkogenidometallate sind attraktive Bausteine für den rationalen Aufbau anorganischer Gerüste durch Lösungsreaktionen. Vorbild dafür ist die variantenreiche Silicatchemie, die sich von unterschiedlich verknüpften SiO_4 -Tetraedern ableiten lässt. Wir konzentrieren uns auf solche Systeme, die in anderen Lösungsmitteln bisher nicht erfolgreich bearbeitet wurden.

Techniken und Expertisen: Aus flüssigem Ammoniak kristallisieren die Produkte oft in Form stark lösungsmittelhaltiger Kristalle, den so genannten Ammoniakaten, aus. Diese spalten leicht Ammoniak ab und zersetzen sich deshalb schon bei niedrigen Temperaturen, oft schon ab $-20\text{ }^\circ\text{C}$. Mit einer speziellen Präparationstechnik gelingt es, diese Kristalle gekühlt und unter Luftausschluss zu charakterisieren, die wichtigste Untersuchungsmethode ist dabei die Röntgenstrukturanalyse. Ergänzend führen wir NMR-Untersuchungen, Schwingungsspektroskopie und quantenchemische Rechnungen durch.

Arbeitsgruppe PD Dr. Richard Wehrich

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4523, Email: richard.wehrich@chemie.uni-regensburg.de



PD Dr. Richard Wehrich

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Regensburg
Praktika in Goiânia (Brasilien) und Buenos Aires (Argentinien)
Promotion in Regensburg auf dem Gebiet der Anorganischen Festkörperchemie
Postdoc am ICMCB/CNRS (Bordeaux, Frankreich) bei Dr. S. F. Matar (EU-Marie-Curie-Stipendium)
Postdoc am GLVT/CNRS (Paris, Frankreich) bei Dr. F. Fillaux (EU-Projekt LOCNET)
Habilitation an der Universität Regensburg mit Forschungsaufenthalt am MPI-CPfS Dresden;
WS2009/10 und SS2010 Professurvertretung an der Universität Ulm

Chemie begeistert mich, weil...

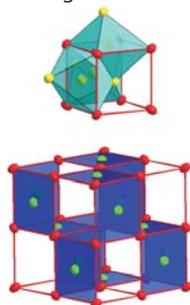
„...sie immer wieder erstaunliche Einblicke in die unermessliche „kleine Welt“ der Natur ermöglicht.“

Strukturierung, Funktionalisierung und Modellierung neuer Festkörpermateriale: Beispielhafte Verbindungen sind geordnete ternäre und multinäre Halbantiperowskite und Pyrite, um niederdimensionale magnetische und elektronische Strukturen zu erzeugen. Weiterhin befassen wir uns mit der Synthese neuer metastabiler Verbindungen und der Analyse chemischer Bindungen.

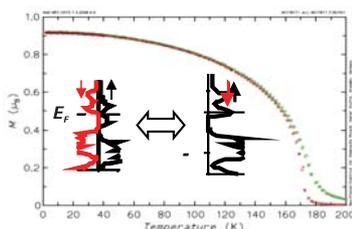
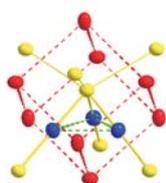
Konzertierter Ansatz Experiment-Theorie:

Neue Festkörpermateriale erweisen sich als Schlüssel zu Zukunftstechnologien, z.B. für Thermoelektrika, die Wärme in Strom umwandeln, schnellere Speichermaterialien, Solarzellen, Batterien, Wasserstoffspeicher, Brennstoffzellen u.ä.. Wir wollen durch unsere Forschung grundlegende Prinzipien von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen verstehen und die Grundlagen für ein Material-Design erarbeiten. Wir kombinieren experimentelle und moderne Computergestützte Methoden, um Grundlagen zu verstehen und dem Ziel der Vorhersage und des „Maß-schneiden“ von Materialien näher zu kommen.

Strukturierungskonzepte: Eine Reihe von bekannten und neuen Verbindungen lässt sich durch Ordnungsvarianten von Perowskit oder Pyrit-Strukturen ableiten und systematisieren. Die Besetzung der Hälfte der O-Lagen im Perowskit führt zu Ordnungsvarianten, niederdimensionalen Teilstrukturen und reduzierten Koordinationen. Ein zweiter Fall von Strukturierung durch Ordnung ergibt sich für ternäre Pyrite mit heteroatomaren Hanteln. Damit lassen sich Struktur-Eigenschafts-Beziehungen systematisieren und modellieren.



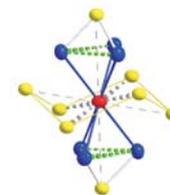
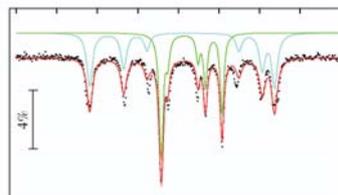
Spintronik und elektronisches Design: Durch geeignete chemische Substitution erhält man magnetische Verbindungen, die sich je nach Spin als Metall oder Halbleiter



verhalten. Diese Eigenschaft will eine künftige Spin-basierte Elektronik nutzen. Wir erforschen neue magnetische Materialien mit diesen Eigenschaften, etwa richtungsabhängige Spinkopplungen, makroskopisch und mit Sondenmethoden.

Hyperfeinwechselwirkungen, lokale Eigenschaften, chemische Bindung:

Sondenmethoden ermöglichen den Zugang zu Eigenschaften auf atomarer Ebene. Ein Beispiel ist die Mößbauerspektroskopie, die Aussagen zur Valenz von Atomen (z.B. Sn^0 , Sn^{II} , Sn^{IV}), anisotropen Koordinationen und lokalen magnetischen Feldern erlaubt. Um zu einem tieferen Verständnis von Struktur, chemischer Bindung und Eigenschaften zu kommen, werden die Messgrößen mit ab initio berechneten Größen korreliert. Analysen chemischer Bindungen erfolgen u.a. mit Hilfe der ELF (Elektronenlokalisierungsfunktion) und der AIM-Theorie.



Dynamik in festen Materialien: Wie bewegen sich Atome in Supraleitern, Thermoelektrika, H- oder Li-Leitern, Ferroelektrika – oder bei Strukturumwandlungen? Mit diesen Fragen beschäftigen wir uns in Kooperation mit anderen Forschergruppen. Metastabile Strukturen, Übergangszustände, Phasen-Umwandlungen, Schwingungen etc. werden in festen Materialien in Kombination aus Experiment und Theorie untersucht.

Techniken und Expertisen: Unsere Materialien werden durch Festkörper-Synthesen hergestellt. Die Charakterisierung erfolgt durch Röntgenstrukturanalyse und thermische Analysen. Besondere Materialeigenschaften werden über Messungen von Magnetismus und Leitfähigkeit bei unterschiedlichen Temperaturen bestimmt. Die Modellierung erfolgt mit ab initio Programmen.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Wir kooperieren mit Prof. Pfitzner (Regensburg) Prof. Grin (Dresden), Prof. Pöttgen (Münster), Prof. Nilges (München), PD Schmidt (Dresden), PD Kohlmann (Saarbrücken), Prof. Matar (Bordeaux, F).



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Rainer Winter

Kontakt: Telefon: +49 (0) 7531 885355, Email: rainer.winter@uni-konstanz.de

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Kaiserslautern; Promotion über Niob- und Tantal Komplexe mit substituentenfreien P_n - und As_n -Liganden
Postdoktorat bei W. E. Geiger an der University of Vermont auf dem Gebiet der elektroanalytischen Chemie
Habilitation an der Universität Stuttgart über Rutheniumkomplexe mit Kumulenyliidenliganden
Seit 2005 Professor für Anorganische Chemie an der Universität Regensburg
Seit 2010 Professor für Anorganische Chemie an der Universität Konstanz

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie ein herrliches Spielfeld für Intellekt und Imagination zwischen Erwartetem und Unerwartetem ist.“

Prof. Dr. Rainer Winter

Im Zentrum unserer auf dem Gebiet der physikalisch-anorganischen Chemie angesiedelten Arbeiten stehen delokalisierte metallorganische π -Systeme. Insbesondere zielen wir auf Verbindungen, welche die hohe Elektronenbeweglichkeit und die intensiven elektronischen Absorptionen ausgedehnter organischer π -Systeme sowie die Redoxaktivität und die Farbigkeit typischer Koordinationsverbindungen auf sich vereinen. Den Bindungsverhältnissen in derartigen Komplexen spüren wir mittels elektrochemischer und spektroskopischer Methoden nach. Experimentelle Arbeiten werden durch quantenchemische Rechnungen ergänzt.

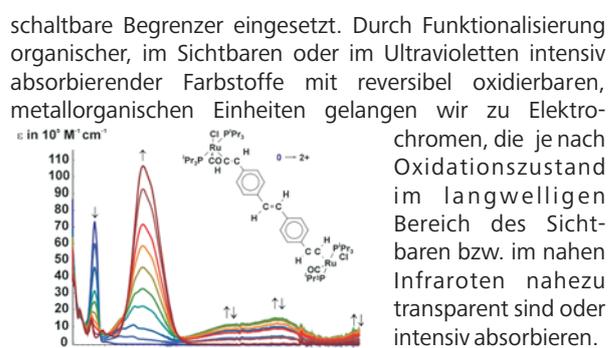
Aspekte der Metall-Ligand-Bindung: Bindungen zwischen Metallatomen und σ - oder σ, π -gebundenen, ungesättigten, organischen Liganden haben einen starken kovalenten Charakter. Dies führt zu einer detektierbaren Beteiligung des organischen Liganden an Oxidationsprozessen. Beispielsweise ist in Vinylkomplexen der organische Ligand, je nach Substituent, gleichberechtigt an der Oxidation beteiligt oder dominiert diesen Prozess sogar. Dies ist ein seltenes Beispiel für „schuldiges“ Verhalten in der metallorganischen Chemie.



	Hexenyl	Styryl	Pyrenyl
% Metall	46	29	14
% Ligand	47	66	84
$\Delta\nu(\text{CO}) [\text{cm}^{-1}]$	77	65	48

Gemischivalente Verbindungen: Als gemischivalente Verbindungen bezeichnet man Spezies, in denen mehrere identische oder ähnliche redoxaktive Untereinheiten in (formal) unterschiedlichen Oxidationszuständen vorliegen. Gemischivalente Verbindungen sind einfache Modelle für molekülbasierte Drähte. Wir analysieren die Ladungs- und Spinverteilung in derartigen Systemen und identifizieren diejenigen Faktoren, welche Effizienz und Geschwindigkeit des intramolekularen Elektronentransfers zwischen den einzelnen elektroaktiven Untereinheiten bestimmen.

Elektrochrome: Farbstoffe mit elektrisch schaltbarer Absorption in einzelnen Spektralbereichen werden als Effektfarbstoffe, smarte Fenster und als



Molekularelektronische Bauteile: Mehrkernige metallorganische Vinylkomplexe sind eng mit dem organischen Lochleiter Poly(phenylvinyl) verwandt. Die deutlich niedrigeren Oxidationspotenziale der metallorganischen Systeme legen nahe, dass auf dieser Basis Oligomere oder Polymere mit ungewöhnlich niedriger Arbeitsspannung aufgebaut werden können. Hier suchen wir nach Wegen um einzelne Komponenten zu einem elektrisch leitfähigen Gesamtsystem zu verknüpfen.

Techniken und Expertisen: Präparativ interessieren uns vor allem Komplexe mit σ -gebundenen, ungesättigten, organischen Liganden (Alkynyl-, Vinyl- und Kumulenyliidenkomplexe). Diese werden mit den gängigen spektroskopischen und elektroanalytischen Methoden untersucht. Die zugehörigen oxidierten bzw. reduzierten Formen dieser Komplexe erzeugen wir zunächst unter den *in situ* Bedingungen spektroelektrochemischer Verfahren und dann ggf. präparativ. Die spektroskopischen Charakteristika geben uns wertvolle Hinweise hinsichtlich des Metall- und Ligandbeitrags zum jeweiligen Redoxprozess. So gewinnen wir ein detailliertes Bild über die Zusammensetzung der für Eigenschaften und Reaktivität maßgeblichen Grenzorbitale.

Kooperation in Forschung und Lehre: Unsere Arbeitsgruppe ist in zahlreiche nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Oft beantworten wir mit elektrochemischen und spektroelektrochemischen Methoden spezifische Fragestellungen anderer Gruppen. Auf dem Gebiet zwei- und dreidimensionaler, konjugierter Systeme existieren Zusammenarbeiten mit der Université de Rennes und der Université de Besançon. Quantenchemische Rechnungen werden am Heyrovský Institut in Prag und ESR-spektroelektrochemische Messungen an der Universität Stuttgart durchgeführt.

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Burkhard König

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4576, Email: burkhard.koenig@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Burkhard König

Wissenschaftliche Stationen:

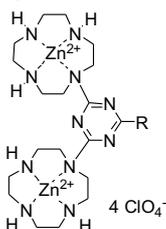
Chemiestudium an den Universitäten Hamburg und Southampton (England)
Promotion in Hamburg und am Max-Planck Institut Mainz auf dem Gebiet der physikalisch-organischen Chemie
Postdoc: Research School of Chemistry, Australian National University, Canberra, Australien auf dem Gebiet der Organometallchemie
Postdoc: Stanford University, USA auf dem Gebiet der Naturstoffsynthese
Habilitation: Technische Universität Braunschweig auf dem Gebiet der Supramolekularen Chemie
Seit 2000 Professor für Organische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

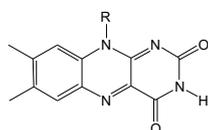
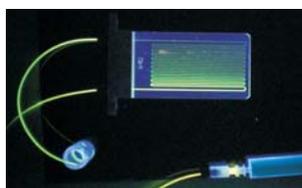
„...man damit Naturwunder verstehen und die großen Problem unserer Zeit lösen kann.“

Zwischenmolekulare Kräfte stehen im Mittelpunkt unserer Forschungsarbeiten die auf dem Gebiet der physikalisch-organischen Chemie angesiedelt sind. Schwächer als kovalenten Bindungen sind intermolekulare Wechselwirkungen der Schlüssel zu vielen wichtigen Eigenschaften und Funktionen. In unseren Forschungsprojekten versuchen wir intermolekulare Wechselwirkungen gezielt zur molekularen Erkennung von Peptiden und Proteinen, zum Design von selektiven Photokatalysatoren und im Bereich der medizinischen Chemie zu nutzen.

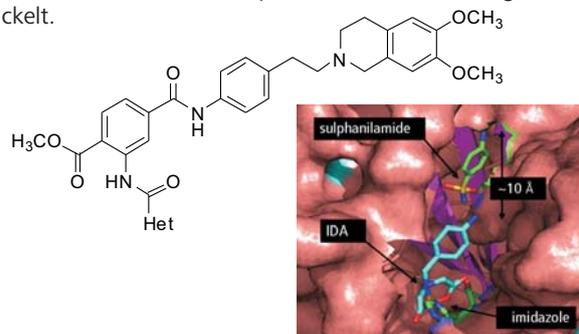
Synthetische Rezeptoren zur molekularen Erkennung von Peptiden und Proteinen: Die Entwicklung von künstlichen Antikörpern ist das langfristige Ziel der Forschungsvorhaben. Zur reversiblen koordinativen Bindungen Lewis-basischer funktioneller Gruppen in Peptiden und Proteinen eignen sich Lewis-saure Metallkomplexe aus denen synthetische Rezeptoren aufgebaut werden. Als typische Bindungsstelle nutzen wir azamacrocyclische Zinkkomplexe. Nach Funktionalisierung oder Einlagerung in Membranen werden Rezeptoren zur selektiven Bindung von phosphorylierten Peptiden oder Proteinoberflächen erhalten.



Chemische Photokatalyse: Chemische Reaktionen mit sichtbarem Licht zu beschleunigen oder überhaupt möglich zu machen, ist die Grundidee der Forschungsprojekte. Neben dem Chromophor, der die Lichtenergie aufnimmt, enthalten die dafür eingesetzten Photokatalysatoren eine Substratbindungsstelle, um die Effizienz und Selektivität der Konversionen bei Belichtung zu erhöhen. Als besonders geeigneter redoxaktiver Chromophor hat sich in den Untersuchungen das natürliche Vitamin B2 (Riboflavin) herausgestellt.

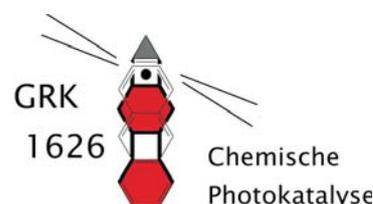


Medizinische Chemie: Gemeinsam mit den Arbeitsgruppen des Instituts für Pharmazie werden Liganden für eine möglichst selektive und hochaffine Bindung an verschiedene G-Protein gekoppelte Rezeptoren oder zur Inhibition von ABC Transportern (siehe Abbildung) entwickelt.



Techniken und Expertisen: Im Bereich der Synthese interessieren uns vor allem makro- und heterocyclische Verbindungen, die wir mit katalytischen Verfahren aufbauen, sowie Koordinationsverbindungen von Übergangsmetallen. Zur Analyse intermolekularer Wechselwirkungen nutzen wir verschiedene Titrationstechniken, u.a. NMR-, UV-, Emissions-, potentiometrische und kalorimetrische Titrations. GC- und HPLC-Methoden werden zur Reaktionskontrolle und Bestimmung von Katalyseeffizienzen genutzt.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in viele nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Mit Wissenschaftlern des Frumkin Instituts der Russischen Akademie der Wissenschaften in Moskau und des Indian Institute of Science in Bangalore arbeiten wir auf dem Gebiet der molekularen Erkennung zusammen. Projekte im Bereich der medizinischen Chemie werden gemeinsam mit Kollegen der University of Kansas, USA, und dem Institut für Pharmazie in Regensburg bearbeitet.





Prof. Dr. Oliver Reiser

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Oliver Reiser

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4631, Email: oliver.reiser@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

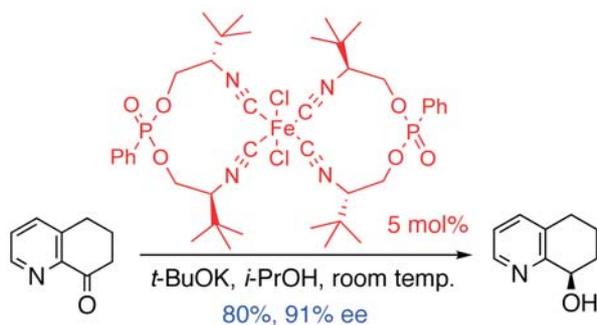
Chemiestudium an den Universitäten Hamburg, Jerusalem und Los Angeles (UCLA)
Promotion (1989) auf dem Gebiet der physikalisch-organischen Chemie
Postdoc (1989-1990) am IBM Research Institute, San Jose, U.S.A. auf dem Gebiet nicht optisch linearer Materialien
Postdoc (1991) an der Harvard University, U.S.A., auf dem Gebiet der Katalyse
Habilitation (1995) an der Universität Göttingen (stereoselektive Synthese und Katalyse)
C3-Professur an der Universität Stuttgart (1996)
Seit 1997 Professor für Organische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

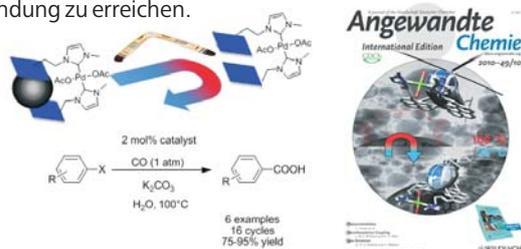
„...sie unser Leben nachhaltig prägt (besuchen Sie uns auf www.chemie-im-alltag.de).“

Meine Forschungsinteressen umfassen die Themengebiete Katalyse, Natur- und Wirkstoffe und Peptidfoldamere.

Katalyse: Auf dem Gebiet der Katalyse arbeiten wir gleichermaßen mit Metall- und Organokatalysatoren, dabei sind zentrale Themen die Entwicklung von asymmetrischen Prozessen zu Feinchemikalien aus erneuerbaren Rohstoffen wie Zuckern oder Heteroaromaten.



Ein besonderes Interesse haben wir an der Immobilisierung von Katalysatoren an organischen, anorganischen und perfluorierten Trägern sowie Nanopartikeln, um auf diese Weise deren eine einfache Rückgewinnung und Wiederverwendung zu erreichen.

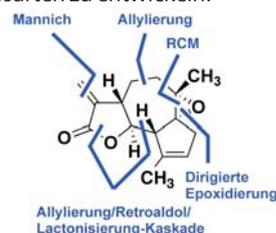


Unnatürliche Aminosäuren und Peptidfoldamere: Auf dem Gebiet der Peptidfoldamere ist das zentrale Thema die Verwendung von unnatürlichen in Kombination mit natürlichen Aminosäuren für das Design von stabilen Sekundärstrukturen, die einerseits Verwendung als Liganden für biologisch bedeutende Moleküle (Neuropeptid Y, Kooperation mit Prof. A. Beck-Sickinger, Leipzig; Integrine, Kooperation mit Prof. N. Sewald, Bielefeld), andererseits Verwendung als Organokatalysatoren finden.



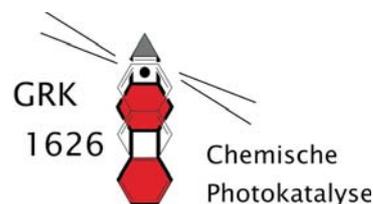
Naturstoffsynthese / Medizinische Chemie:

Auf dem Gebiet der Naturstoffe beschäftigen wir uns gegenwärtig vor allem mit der Synthese von γ -Butyrolacton-Naturstoffen, insbesondere mit der sehr großen Klasse der tricyclischen Guainolide, die vielfältige biologische Wirksamkeit zeigen. Neben den Totalsynthesen arbeiten wir in Kooperation mit Prof. A. Beck-Sickinger, Universität Leipzig, an der Ligation der Naturstoffe mit so genannten Carrier Peptiden, um selektivere und aktivere Wirkstoffe gegen bestimmte Krebsarten zu entwickeln.



Techniken und Expertisen: Wir nutzen in breiter Weise alle modernen Techniken für die Synthese von organischen Substanzen, unter anderem setzen wir Flow-Reaktoren, Mikrowellen und Hochdruck in flüssiger Phase hierfür ein. Analysiert werden neue Verbindungen und Materialien mit modernen Methoden wie z. B. NMR, GC, HPLC, MS, CD, oder TEM.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in viele nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Mit Wissenschaftlern der University of Kansas, USA, verbinden uns mehrere Kooperationen auf dem Gebiet der Synthese und Katalyse, mit dem National Institute Pune, India, kooperieren wir auf dem Gebiet der Photokatalyse. Auf dem Gebiet der Immobilisierung von Katalysatoren arbeiten wir unter anderem mit dem Institut Chimie de Coordination du CNRS in Toulouse, Frankreich und der Universität Zaragoza, Spanien zusammen.



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Ruth Gschwind

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4625, Email: ruth.gschwind@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Ruth Gschwind

Wissenschaftliche Stationen:

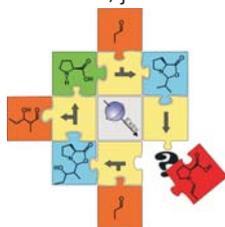
Chemiestudium an der TU-München
Promotion an der TU-München auf dem Gebiet der NMR-Spektroskopie an Proteinen
Habilitation an der Philipps-Universität Marburg auf dem Gebiet schwache intermolekulare Wechselwirkungen in Metallorganik und Bioorganik. Gleichzeitig Leitung der NMR-Abteilung
Gastprofessuren INSA/IRCOF Universität Rouen, Frankreich
Professorin für Organische Chemie an der Universität Bonn
Seit 2005 Professorin an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

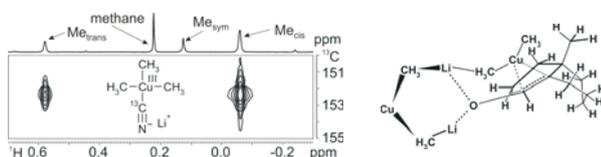
„...man damit die Strukturen und Funktionsweisen der Natur zum Aufbau neuer Substanzen verstehen kann.“

Die Strukturen und molekularen Funktionsweisen von Katalysatoren und supramolekularen Reagenzien sind im Fokus des Forschungsinteresses unseres Arbeitskreises. Dabei interessieren uns vor allem die schwachen zwischenmolekularen Wechselwirkungen der Reaktionspartner in reaktiven Zwischenstufen, die die Bindung und Umwandlung der Moleküle ermöglichen. Dies erlaubt eine gezielte Optimierung solcher molekularer Reaktionen und unterstützt das Design neuer Katalysatoren.

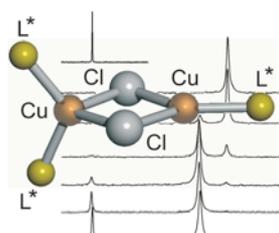
Organokatalysatoren: Das rasant wachsende Gebiet der Organokatalysatoren weist ein riesiges Synthesepotential auf, jedoch sind die zugrundeliegenden Reaktionsmechanismen noch weitgehend unverstanden. Hier untersuchen wir zentrale Bindeglieder für den Ablauf von typischen organokatalytischen Reaktionen, wie z.B. Enaminintermediate von prolinkatalysierten Aldolreaktionen.



Kupferkatalysatoren, -reagenzien und Übergangsmetallkatalysatoren: Das große Synthesepotential von Kupferkatalysatoren und Organokupferverbindungen beruht auf komplexen supramolekularen Strukturen, die lange Jahre ein molekulares Verständnis dieser Substanzen verhinderten. Auf diesem Gebiet stabilisieren wir Cu(I) und Cu(III) Reaktionsintermediate von Organocupraten, um ein strukturelles Verständnis dieser Reaktionen zu erarbeiten.



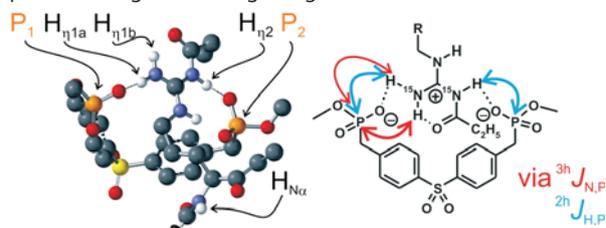
Im Bereich Kupferkatalysatoren untersuchen wir die Strukturen und Funktionsweise von Phosphoramidit-Kupferkatalysatoren und deren Intermediaten.



Diese Arbeiten kombinieren wir mit Untersuchungen an weiteren Übergangsmetallkatalysatoren, um generelle Strategien zur schnelleren Optimierung von Katalysatoren zu entwickeln.



Wasserstoffbrückennetzwerke zu Guanidinen und Acylguanidinen: Wasserstoffbrücken gehören zu den wichtigsten intermolekularen Wechselwirkungen z.B. bei der Erkennung von Liganden und bei enzymatischen oder organokatalytischen Reaktionen. Hier untersuchen wir Strukturen und Wasserstoffbrückennetzwerke von Guanidinen und Acylguanidinen, um ein Design dieser pharmakologisch wichtigen Ligandklasse zu unterstützen.



Techniken und Expertisen: Unsere Hauptmethode ist die mehrdimensionale und multinukleare NMR-Spektroskopie in Lösung, inklusive Tieftemperatur- und Lösungsmittelstabilisierung von Molekülen sowie Optimierung von NMR-Methoden zur Aufklärung labiler Komplexe und reaktiver Zwischenstufen. Viele der verwendeten Moleküle werden in unserem Arbeitskreis synthetisiert und auch mit weiteren analytischen Methoden untersucht.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Viele unserer Forschungsprojekte wurden und werden in Kooperationen mit in- und ausländischen Arbeitskreisen durchgeführt: z.B. Cupratstrukturen zusammen mit Wissenschaftlern der Tokio University und der Lumonossov Universität in Moskau, Organo- und Metallkatalyseprojekte mit Kollegen aus München, Karlsruhe und Aachen und Projekte in der medizinischen Chemie mit der Pharmazie in Regensburg.

Graduiertenkollegs: Medizinische Chemie (Teilprojekt); Assoziiert GRK 1626 (chemische Photokatalyse)



Prof. Dr. Hans-Achim Wagenknecht

Arbeitsgruppe Prof. Dr. H.-A. Wagenknecht

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4802, Email: achim.wagenknecht@chemie.uni-regensburg.de

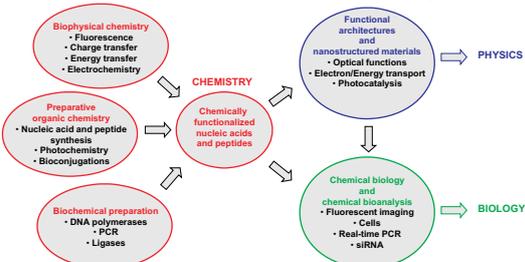
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium mit Schwerpunkt Biochemie an der Universität Freiburg im Breisgau
Promotion an der Universität Basel auf dem Gebiet von synthetischen Enzymmodellen
Postdoktorat am California Institute of Technology, Pasadena, USA, Elektronentransfer in DNA
Habilitation an der Technischen Universität München auf dem Gebiet der präparativen und biophysikalischen Nukleinsäurechemie
Seit 2005 Professor für Organische Chemie an der Universität Regensburg
Ab 2010 Professor für Organische Chemie an dem Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

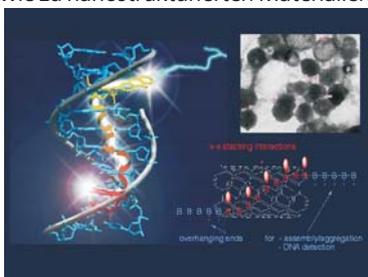
Chemie begeistert mich, weil...

„...sie viel Platz für eigene Kreativität bietet und mit eigenen synthetischen Molekülen die Natur zu verstehen lehrt.“

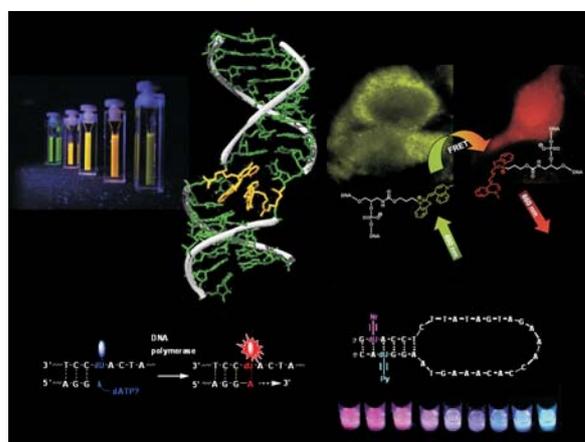
Die Forschung der Arbeitsgruppe verknüpft die Chemie als zentrale Disziplin mit Anwendungen und Projekten der Biologie und Physik und weist damit ein hohes Maß an Interdisziplinarität auf. Den Mittelpunkt der Forschungstätigkeit bilden chemische modifizierte und dadurch funktionalisierte Nukleinsäuren und Peptide.



Funktionelle Architekturen auf der Basis von DNA, RNA und Peptiden: Werden die Biopolymere unabhängig von der originär biologischen Funktion als Strukturbildner betrachtet, die synthetisch gut zugänglich sind, können durch chemische Modifikation DNA, RNA und Peptiden nicht-natürlich funktionalisiert werden. Als wichtige Funktionen werden derzeit optische Eigenschaften (Absorption und Fluoreszenz), Elektronen- und Energietransfer sowie Photokatalyse bearbeitet. Kleine funktionalisierte Strukturen können zu komplexeren zwei- und dreidimensionalen Architekturen sowie zu nanostrukturierten Materialien weiterentwickelt werden. Dazu gehören z. B. die molekulare Elektronik, die photonischen Drähte, die Lichtsammlersysteme für die Photokatalyse und die Sensorik.



Chemische Biologie und Bioanalytik: Im Gegensatz zum ersten Themenbereich ist hier das Ziel, biologisch aktive DNA, RNA und Peptide durch synthetisch-chemische Modifikation mit einstellbaren optischen Eigenschaften auszustatten. Die Moleküle finden vor allem in der fluoreszenten Bioanalytik (Assays und Arrays), der fluoreszenten Bildgebung (auch in lebenden Zellen), der Gendiagnostik und in der chemischen Biologie Anwendung. Durch mehrfache Markierungen können die optischen Eigenschaften durch photophysikalische Wechselwirkungen zwischen den Farbstoffen gezielt verändert werden.



Techniken und Expertisen: Das hohe Maß an Interdisziplinarität der Forschungsthemen bildet sich in der breit aufgestellten Methodik, die im Arbeitskreis Anwendung findet, ab. Die methodische Hauptarbeit wird in der präparativen bioorganischen Chemie geleistet, wobei neben der klassischen organisch-chemischen Bausteinsynthese, wie sie typischerweise bei den Farbstoffen sowie in der Oligonukleotid- und Peptidchemie zum Einsatz kommt, zunehmend auch die sog. bioorthogonalen Ligationen in wässriger Lösung Anwendung finden. Zweites wichtiges Standbein bilden die Methoden der biophysikalischen Chemie hauptsächlich aus dem Bereich der optischen Spektroskopie und Elektrochemie. Biochemische Techniken wie Gelelektrophorese oder enzymatische Präparationen runden das methodische Spektrum der Arbeitsgruppe ab.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in viele nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Hervorzuheben sind derzeit vor allem die Zusammenarbeit im Bereich der zeitaufgelösten Laserspektroskopie mit Prof. Torsten Fiebig (Northwestern University, Chicago, USA) und im Bereich der Peptidnukleinsäuren mit Prof. Tirayut Vilaivan (Chulalongkorn University, Bangkok, Thailand). Außerdem arbeiten wir zusammen mit Prof. Christoph Strunk in der Physik der Universität Regensburg an einem EU-Projekt zur DNA-Nanoporensequenzierung.

Graduiertenkollegs: Seit 2006 (auslaufend), GRK 640 „Sensorische Photorezeptoren“; seit 2009, GRK 1570 „Kohlenstoffbasierte Materialien“; seit 2010, GRK 1626 „Chemische Photokatalyse“

Arbeitsgruppe Dr. Kirsten Zeitler

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4627, Email: kirsten.zeitler@chemie.uni-regensburg.de



Dr. Kirsten Zeitler

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Ludwig-Maximilians-Universität München
Promotion in München (LMU) auf dem Gebiet der (bio)organischen Chemie
Postdoc als DAAD-Stipendiatin an der University of Pennsylvania (UPenn), Philadelphia, USA auf dem Gebiet der organometallischen Komplexchemie
Seit Mitte 2004 eigenständige wissenschaftliche Arbeit als Nachwuchsgruppenleiterin (Liebig-Stipendium, Habilitationsstipendium des Bayerischen Staats) an der Universität Regensburg auf dem Gebiet der Organokatalyse

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie einerseits als eine zentrale Schlüsseldisziplin aktueller Forschungsgebiete dazu beitragen kann die Probleme der Zukunft zu lösen und andererseits als „kreative“ Wissenschaft einzigartig ist.“

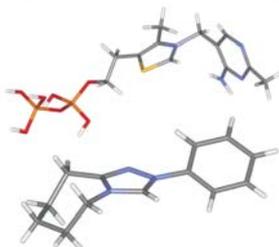
Natürliche oder biosynthetische Prozesse als Vorbild für die Entwicklung neuer und verbesserter Methoden für die Organische Synthese stehen im Mittelpunkt unserer Forschungsarbeiten. Im Bereich der



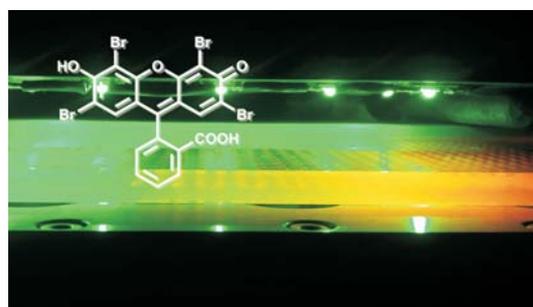
Organokatalyse interessieren wir uns besonders für die von Thiamin (Vitamin B₁) abgeleiteten *N*-heterocyclischen Carbene, da diese Katalysatoren mit ihrer Möglichkeit zur „Umpolung“ einzigartig in ihrer Reaktivität sind. Weiterhin versuchen wir ressourcenschonende Syntheseverfahren durch kooperative Katalyse, also durch Kombination unterschiedlicher katalytischer Aktivierungen, zu etablieren.

Katalyse mit *N*-heterocyclischen Carbenen:

Hier interessieren wir uns für die Entwicklung neuer Reaktionen mit Hilfe dieser vielseitigen nucleophilen Katalysatoren. Ein besseres Verständnis der Reaktivität der großen Klasse der Thiamin-abhängigen Enzyme soll als Basis für die Weiterentwicklung und Verbesserung biomimetischer Konzepte, beispielsweise im Katalysatordesign, dienen.

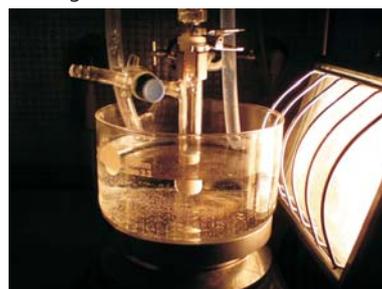


Chemische Photokatalyse: Im Hinblick auf sogenannte nachhaltige Syntheseverfahren ist die Nutzung von Sonnenenergie (sichtbares Licht) zur Beschleunigung chemischer Reaktionen hochattraktiv. Hier untersuchen wir beispielsweise die Möglichkeit, die häufig als Photokatalysatoren dienenden teuren Metallkomplexe (Ru, Ir) durch einfache organische Farbstoffe wie Eosin, dem früheren Farbstoff der roten Tinte, zu ersetzen.

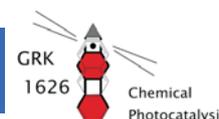


Darüber hinaus interessieren wir uns für die Verzahnung der Photoredoxkatalyse mit anderen (katalytischen) Aktivierungsmethoden.

Techniken und Expertisen: Im Bereich der Synthese interessieren uns eine Vielfalt unterschiedlicher Strukturen. Zur Analyse der Katalysereaktionen nutzen wir verschiedene Techniken, u. a. NMR-, IR-, UV- und Fluoreszenzspektroskopie. GC- und HPLC-Methoden werden zur Reaktionskontrolle und zur Bestimmung von Katalysatorselektivitäten eingesetzt.



Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in nationale sowie internationale Kooperationen eingebunden. Neben einer langjährigen Beteiligung am DFG Schwerpunktprogramm SPP1179 „Organocatalysis“ ist unser Arbeitskreis außerdem über das DFG Graduiertenkolleg GRK 1626 „Chemical Photocatalysis“ und die ortsverteilte Forschergruppe FOR 1296 „Diversity of Asymmetric Thiamine Catalysis“ national vielseitig vernetzt. International arbeiten wir mit der Arbeitsgruppe von Stephen Connon in Irland auf dem Gebiet der bifunktionalen Katalyse zusammen.





Dr. Sabine Amslinger

Arbeitsgruppe Dr. Sabine Amslinger

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4650, Email: sabine.amslinger@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an den Universitäten Erlangen und Lawrence (KS, USA)
Promotion an der Technischen Universität München auf dem Gebiet der biochemisch-organischen Chemie
Postdoc: UC Berkeley, USA auf dem Gebiet der Organischen Synthese bei K. P. C. Vollhardt
Seit 2006 Nachwuchsgruppenleiterin/Habilitandin an der Universität Regensburg

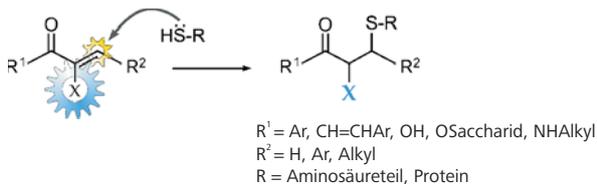
Chemie begeistert mich, weil...

„...man spannenden Fragestellungen durch faszinierende Experimente auf den Grund gehen kann.“

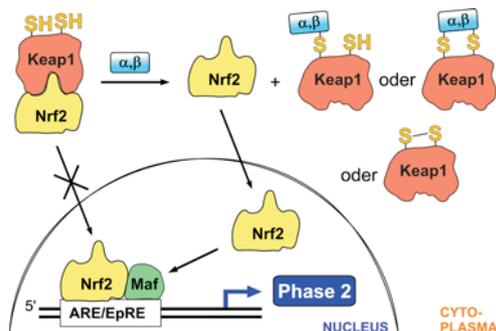
Unser Interesse gilt der Synthese und biologischen Evaluierung pharmakologisch aktiver Naturstoffe bzw. Naturstoffanaloga. Dabei liegt unser Schwerpunkt auf der Untersuchung von Verbindungen, die α,β -ungesättigte Carbonyleinheiten enthalten und die antientzündliche Wirkungen hervorrufen.

Darstellung von Naturstoffderivaten und ihre biologische Evaluierung: Die Synthese neuartiger, in α -Position des α,β -ungesättigten Carbonylsystems substituierter Verbindungen erlaubt uns die Erstellung von Substanzbibliotheken, die zu einer fein abgestimmten biologischen Aktivität führen. Die Derivatisierung der α -Position mit einem Substituenten X hat dabei einen direkten Einfluss auf die β -Position durch direkte Verzahnung bzw. Einflussnahme.

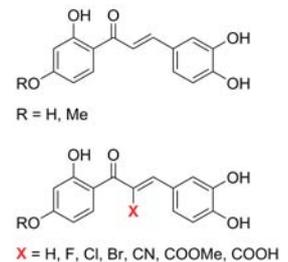
Von entscheidender Bedeutung ist für uns die Reaktivität gegenüber biologisch relevanten Nucleophilen, insbesondere Thiolen wie Cysteineseitenketten in Proteinen.



Gleichzeitig beschäftigen wir uns mit der Entwicklung und Anwendung geeigneter zellbasierter Testsysteme für eine einfache und effiziente Untersuchung antientzündlicher Wirkungen in pharmakologisch relevanten Systemen. Eine besondere Rolle spielen dabei die Aktivitäten der Proteine Hämoxxygenase-1 (HO-1) und der induzierbaren NO-Synthase (iNOS). Bei HO-1 und anderen Phase-2-Enzymen ist der durch Michael-Akzeptoren aktivierbare Transkriptionsfaktor Nrf2 von entscheidender Bedeutung.

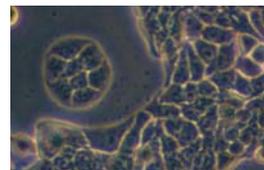


Daneben interessieren wir uns für die in der heutigen Zeit bei Polyphenolen oft beobachteten antioxidativen Eigenschaften, die auf Radikalfang und Reduktionspotential zurück zu führen sind und bei den von uns u. a. untersuchten Chalkonen vorliegen.



Totalsynthese strukturell interessanter Naturstoffe: Im Zuge der Forschungen zur Aktivität von α,β -ungesättigten Carbonylverbindungen beschäftigen wir uns auch mit der enantioselektiven Totalsynthese strukturell interessanter Naturstoffe, die diese Struktureinheit enthalten. Gleichzeitig bilden solche Verbindungen den Ausgangspunkt für die Darstellung geeigneter Modellsysteme, anhand derer sich Untersuchungen zur Reaktivität und biologischen Aktivität durchführen lassen.

Techniken und Expertisen: Im Zuge der organisch-chemischen Synthese biologisch-medizinisch interessanter Naturstoffe und Naturstoffderivate wenden wir achirale und stereoselektive Synthesemethoden an. Die Bestimmung der Selektivitäten erfolgt über GC- und HPLC-Techniken. Zur Charakterisierung der biologischen Aktivität verwenden wir Zytotoxizitätsuntersuchungen (MTT-Test), den Griess- (NO-Bestimmung basierend auf iNOS-Aktivität) und ORAC-Assay (Radikalfängereigenschaften) sowie ELISA- bzw. HPLC-gestützte Enzymaktivitätstests (HO-1). Western blot und RT-PCR sind weitere Techniken, die eingesetzt werden können.



Kooperationen in Forschung und Lehre: Aufgrund der Interdisziplinarität unserer Arbeiten kooperieren wir mit unterschiedlichen nationalen und internationalen Arbeitskreisen sowohl in der organischen Chemie, der Pharmazie aber auch in der Medizin. Auch hier liegt unser Augenmerk auf der medizinisch-pharmazeutischen Charakterisierung bioaktiver Naturstoffe bzw. von Naturstoffderivaten, aber auch neuen, potentiell antientzündlich wirkenden Substanzen auf Metallkomplexbasis.

Arbeitsgruppe Dr. David Diaz-Diaz

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4373, Email: david.diaz@chemie.uni-regensburg.de



Dr. David Diaz-Diaz

Wissenschaftliche Stationen:

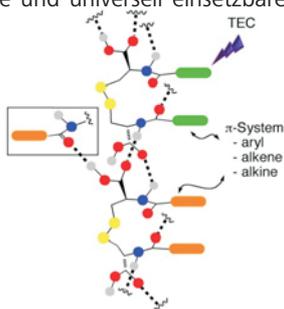
B.Sc. in Chemie an der Universität La Laguna (Spanien)
PhD in Organischer Chemie an der Universität La Laguna (Spanien) auf dem Gebiet der Synthese
Postdoc am Scripps Research Institute (USA) auf dem Gebiet der Click Chemie und Materialwissenschaften
Sr. Chemiker am R&D Institut der Dow Chemical Company (Schweiz)
Wissenschaftler des Spanish Research Council am Institut für Materialwissenschaften in Aragon
Seit Januar 2010 Humboldt-Forschungsstipendiat für erfahrene Wissenschaftler an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

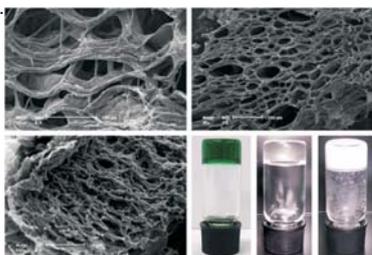
„...sie eine zentrale Wissenschaft und der Motor des täglichen Lebens ist.“

Im Zentrum unserer Bemühungen steht es aufzuzeigen, wie wichtig es ist, die Eigenschaften von weicher Materie durch die Verwendung zuverlässiger und effizienter Click-Chemie zu verbessern. Seit mehr als einem Jahrhundert haben neben anderen weichen Materialien sowohl Gele aus organischen Lösungsmitteln (Organogele), als auch aus Wasser (Hydrogele) ein bedeutendes Forschungsfeld bestimmt. Unsere Forschungsaktivitäten beziehen sich nicht nur auf "chemische Gele", basierend auf kovalenten Bindungen, meist vernetzte Polymere, sondern auch auf sich selbst-strukturierenden "physikalische Gele" aus low-molecular-weight (LMW) Verbindungen oder Polymeren, die nicht auf kovalenten Bindungen basieren. Unser Hauptinteresse liegt darin, das Verständnis für das Phänomen Gel-Bildung zu verbessern und neue Methoden für das Feintuning der Eigenschaften physikalischer und chemischer Gele zu entwickeln, für eine Anwendung in Drug Delivery, Tissue Engineering, Organischer Katalyse, Umweltsanierung und als begrenzendes Reaktionsmedium.

Veränderung der funktionellen Eigenschaften von LMW- und Biopolymer-basierten Gelen: Wir entwickeln benutzerfreundliche und universell einsetzbare Methoden, um die Eigenschaften (z.B. thermomechanische Eigenschaften, Drug Release, Morphologie) von funktionellen Gelen zu verbessern, indem wir supramolekulare Anordnungen und kontrollierte Verknüpfungsprozesse (Click Chemie) kombinieren.

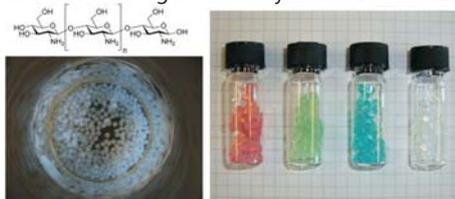


Molekulare Erkennung und (Photo)katalyse in Organo- und Hydrogelen: Die Verwendung von Gel-basierten Materialien als Reaktor für organische Prozesse findet eine interessante Anwendung in selektiven (photo)katalytischen Prozessen und im Bereich der molekularen Erkennung.



Erneuerbare Gel-basierte Materialien in der heterogenen Organo- und Metall-Katalyse, in biomedizinischen Anwendungen und in der Umweltsanierung:

Die Natur bietet eine große Auswahl an Produkten an, die Verwendung in der Synthese für reaktive Biogele finden und hohes Potential in der heterogenen Katalyse und Biomedizin aufweisen.



Andere Forschungsbereiche in unserer Arbeitsgruppe sind die Entwicklung synthetischer Methoden, Synthese von neuen Gelatoren, Betrachtung von Metallkomplexen unter biologischen Aspekten, Amidine, Funktionalisierung von Kohlenstoff-Nanostrukturen, Synthese von adhäsiven Polymeren und ultrahydrophoben Oberflächen.

Techniken und Expertisen: Für die Synthese von molekularen Zwischenprodukten verwenden wir eine Vielzahl an metallkatalysierten Kupplungsreaktionen, Oxidations-/ Reduktionstechniken und Bindungsknüpfungen, die auf "Click"-Chemie basieren. Unsere auf Synthese bezogene Fachkenntnis beinhaltet unter anderem die metallinduzierte Aktivierung von Alkinen, die Synthese von linearen und zyklischen Verbindungen mit Heteroatomen, Metallomakrozyklen, Kohlenstoff-Nanoröhren, linearen und verzweigten Polymeren. Für diese Forschung verwenden wir größtenteils Rheologie, NMR, DSC, UV/Vis, NMR, FTIR und EM.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Mit unseren Forschungsprojekten beteiligen wir uns an einer Vielzahl von Kooperationen innerhalb der Universität Regensburg und mit Wissenschaftlern aus aller Welt ("Institute of Materials Sciences of Aragon" in Spanien -der photoempfindlichen Gele und Azidosäuren als Bausteine für Materialien-; "Laboratory of Functional ChemoSystems" an der Universität Straßburg in Frankreich -Gel-Stabilisierung und Nanoreaktoren-; "Indian Institute of Chemical Technology" (IICT) und der Universität Siena in Italien -Gelen als wiederverwertbare Katalysatoren-; "Scripps Research Institute" (TSRI) in den USA -der "click"-funktionellen Materialien-. Außerdem ist die Bio-Evaluation von Gel-Plattformen mit mehreren Kollegen der "Harvard Medical School" und der Fakultät für Chemie und Pharmazie der Universität Regensburg geplant.



Prof. Dr. Werner Kunz

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Werner Kunz

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4044, Email: werner.kunz@chemie.uni-regensburg.de

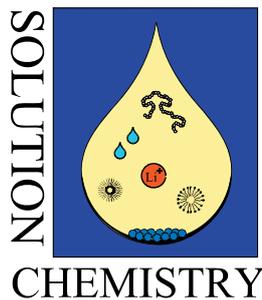
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Regensburg
Promotion an der Universität Regensburg
Postdoc: Universität Pierre et Marie Curie (Paris), Saclay Research Centre (Frankreich), Industrie (Elf Aquitaine)
Habilitation: in Paris auf dem Gebiet nichtwässriger Salzlösungen
Professor für technische Chemie an der Université de Technologie de Compiègne (Frankreich)
Seit 1997 Professor für Physikalische Chemie an der Universität Regensburg

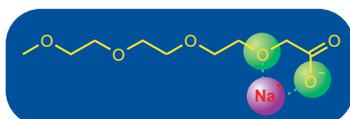
Chemie begeistert mich, weil...

„...man damit Vieles anstellen kann, was das Leben leichter und interessanter macht.“

Flüssigkeiten und Lösungen stehen im Mittelpunkt unserer Forschung. Wir wollen verstehen, wie es zur spontanen Strukturierung (Selbstorganisation) in komplexen Flüssigkeiten kommt, wie man dies beeinflussen oder herbeiführen kann und welche Mechanismen dem zu Grunde liegen. Dazu untersuchen wir Salze, Tenside und Polymere in wässriger Phase und in Ölphasen. Dieses Wissen nutzen wir, um neue Produkte zu entwickeln, beispielsweise Kosmetika oder Reinigungsmittel. Dabei legen wir großen Wert auf Umweltfreundlichkeit und Nachhaltigkeit unserer Produkte.



Neue umweltfreundliche Tenside und Ionische Flüssigkeiten: In der chemischen Industrie setzt ein Umdenkprozess ein. Erdöl muss langfristig durch nachhaltige Rohstoffe ersetzt werden und gleichzeitig sind die strengen Auflagen in puncto Umweltfreundlichkeit der neuen europäischen REACH-Richtlinie zu erfüllen. Wir haben in den letzten Jahren verschiedene umweltfreundliche Tenside (Emulgatoren) und sogenannte ionische Flüssigkeiten (bei Raumtemperatur flüssige Salze ohne zusätzliche Lösungsmittel) entwickelt und zum Teil auch patentiert und untersuchen derzeit ihre Anwendungsmöglichkeiten in vielfältigen Produkten, wie etwa Haarshampoos. Ein Beispiel für ein neues „essbares“ Tensid ist die von uns hergestellte Cholinseife, ein Beispiel für das erste flüssige Natrium Salz ist das kurzkettige Natrium-Methyloligoethylenoxidcarboxylat.



Die faszinierenden Formen der "Biomorphs":

Mischt man zum Beispiel ein Erdalkalihalogenuid mit Wasserglas in basischem Wasser, so fällt nach einiger Zeit eine Mischung aus Silikaten und Carbonaten aus. Dies wäre nicht weiter erwähnenswert, wenn diese Präzipitate nicht ganz erstaunliche Morphologien aufwiesen, die man bis vor kurzem nur aus der belebten Natur gekannt hat. So entstehen pilzartige Strukturen und sogar Doppelhelices durch spontane Selbstorganisation dieser einfachen Mineralsalze. Wir versuchen den Mechanismus dieses Phänomens zu verstehen und wenn möglich zu verallgemeinern und auf andere Systeme zu übertragen.



Techniken und Expertisen: Neben klassischen Untersuchungen wie der Mischbarkeit von Flüssigkeiten, deren Viskosität, Oberflächenspannung, Leitfähigkeit usw. setzen wir vor allem auch Licht-, Röntgen- und Neutronenstrommethoden sowie Rasterkraft- und Elektronenmikroskopie zur Charakterisierung ein. Die untersuchten Moleküle und Systeme synthetisieren und hochreinigen wir zum großen Teil selbst. Auf dem Gebiet der sogenannten Formulierung (der Mischung zu verkaufsfertigen Produkten, z.B. Shampoos) haben wir eine langjährige Erfahrung.

Kooperation in Forschung und Lehre: Wir sind federführend eingebunden in den europäischen Masterstudiengang COSOM, der eine fundierte Ausbildung auf dem Gebiet der Kolloide, Grenzflächen und Formulierung bietet und zugleich mit einem obligatorischen mehrmonatigen Aufenthalt im europäischen Ausland eine wichtige internationale Komponente enthält. Dazu kommt in der Forschung eine Vielzahl von Kooperationen mit führenden Arbeitsgruppen und Instituten in Deutschland (MPI Potsdam, TU München), Europa (vor allem Frankreich, Spanien, England, Tschechien) und Übersee (Australien, Japan und USA).

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Hubert Motschmann

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4043, Email: hubert.motschmann@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Hubert Motschmann

Wissenschaftliche Stationen:

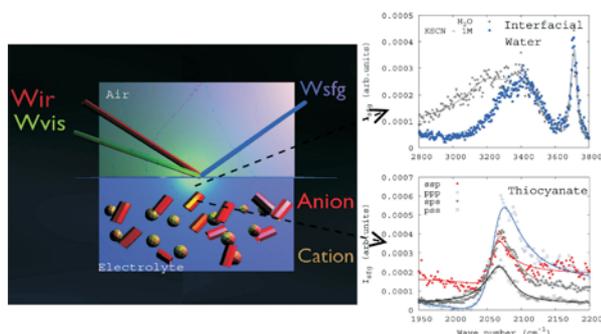
Chemiestudium an der Universität Erlangen-Nürnberg
Promotion am Max-Planck-Institut für Polymerforschung in Mainz auf dem Gebiet der Polymerphysik
Mitarbeiter in den Cooperate Research Laboratories der Eastman Kodak AG, New York, USA, Integrierte Optik
Arbeitsgruppenleiter am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung in Potsdam
Seit Oktober 2008 Professor für Physikalische Chemie an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie den Schlüssel zum Verständnis vieler Naturphänomene liefert.“

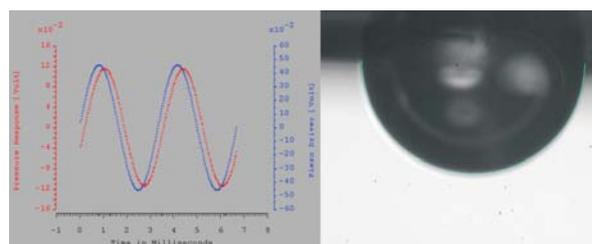
Das Verstehen molekularer Grenzflächen und deren Bedeutung für kolloidale Systeme ist Hauptgegenstand unserer Forschung. Die geringe Teilchengröße kolloidaler Systeme zwischen einem und 1000 Nanometern führt zu einem ungewöhnlich großen Verhältnis von Oberfläche zu Volumen. Die Grenzfläche prägt dann das Systemverhalten. Ziel unserer Forschung ist es, die Selbstorganisation von Molekülen an Grenzflächen zu verstehen und einen Zusammenhang zwischen mikroskopischen und makroskopischen Größen herauszuarbeiten. Dabei konzentriert sich die Arbeit auf das Grundlagenverständnis und das Studium von Modellsystemen.

Ionenspezifische Effekte: Die Verteilung von Ionen an geladenen Grenzflächen ist ein zentrales Thema der Kolloidphysik. Die klassische Behandlung beruht auf der Poisson-Boltzmann (PB) Theorie, die das Wechselspiel der elektrostatischen und thermischen Energie der Ionen berücksichtigt.



Die PB-Theorie sagt für Ionen gleicher Valenz ähnliches Verhalten voraus, Experimente zeigen dagegen ausgeprägte ionenspezifische Effekte. Beispielsweise wird die Reaktivität eines Enzyms oder die Löslichkeit organischer Moleküle in wässrigen Medien von der Natur der Ionen bestimmt, und selbst die Grenzflächenspannung wässriger Salzlösungen hängt in charakteristischer Weise von der chemischen Natur der Ionen ab. Die ionenspezifischen Effekte lassen sich häufig in der so genannten Hofmeisterserie anordnen, deren universeller Charakter ein übergeordnetes Prinzip erwarten lässt. Ionenspezifische Effekte sind das Ergebnis des komplexen Wechselspiels der Ionengröße, Hydratation, Bildladungen, Dispersions- und Polarisierungseffekte sowie der Organisation des Wassers an den Grenzflächen. Dieses Wechselspiel ergründen wir durch eine Kombination von linearen und nichtlinearen optischen Verfahren.

Grenzflächenrheologie: Warum ein Bierschaum über einen langen Zeitraum stabil, warum schäumt Champagner beim Einschneiden kurz auf und bricht dann zusammen? Das Phänomen der Schaumstabilität wird kontrovers diskutiert. Wir glauben, dass der entscheidende Parameter der Imaginärteil des komplexen Dilatationsmoduls der Grenzfläche ist. Durch ein neues Untersuchungsverfahren gelingt es uns, das komplexe Modul über einen weiten Frequenzbereich von 1 Hz bis 1000 Hz zu messen.



Eine Luftblase wird an einer Kapillare ausgebildet und durch einen Piezotranslator in der Lösung in Schwingung versetzt. Gemessen werden die Änderungen des Lapacedruckes in der Kammer, aus dem das komplexe Dilatationsmodul extrahiert werden kann.

Techniken und Expertisen: Unsere Expertise liegt in grenzflächenspezifischen Untersuchungsverfahren zur Untersuchung fluider Grenzflächen. Wir verfügen über ein modernes optisches Labor mit Brewsterwinkelmikroskopie, Oberflächenplasmonenspektroskopie, Wellenleitermoden, (abbildende) Ellipsometrie, Frequenzverdopplung und IR-VIS Summenfrequenzspektroskopie. Die Methodenentwicklung liegt uns am Herzen. Ein herausforderndes Projekt ist gegenwärtig die Verbindung des Rasterkraftmikroskopes mit der Summenfrequenzspektroskopie mit dem Ziel, eine chemisch selektive Mikroskopie mit einer Ortsauflösung unterhalb des Diffraktionslimits aufzubauen.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in viele nationale und internationale Kooperationen eingebunden. Mit den Arbeitsgruppe Prof. Leontidis (University of Cyprus) und Prof. Jean Daillant (CEA Paris) kooperieren wir auf dem Gebiet der ionenspezifische Effekte, auf dem Gebiet der Grenzflächenrheologie arbeiten wir mit der Arbeitsgruppe Prof. Liggeri, Genua zusammen, die SFG Mikroskopie erfolgt in Kooperation mit Prof. Möhwald am Max-Planck-Institut für Kolloid- und Grenzflächenforschung und Prof. Kunz, Uni Regensburg.



Prof. Dr. Richard Buchner

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Richard Buchner

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4031, Email: richard.buchner@chemie.uni-regensburg.de

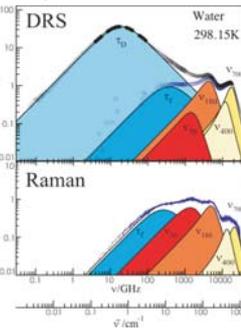
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Regensburg
Promotion in Regensburg auf dem Gebiet der Chemie der Lösungen
Postdoc an der Durham University (UK) auf dem Gebiet der Ferninfrarotspektroskopie
Seit 1986 Akademischer Rat am Institut für Physikalische und Theoretische Chemie
Habilitation 1997 auf dem Gebiet der Dynamik von Flüssigkeiten
außerplanmäßiger Professor für Physikalische Chemie an der Universität Regensburg

Physikalische Chemie begeistert mich, weil...

„...sie interdisziplinär ist, also Chemie, Physik, Messtechnik und EDV ebenso vereint wie Theorie und Experiment.“

Kooperative Dynamik in reinen Flüssigkeiten, ihren Mischungen und Lösungen: Viel empfindlicher als die (mittlere) Struktur reflektiert die intermolekulare Dynamik kondensierter Phasen Details der intermolekularen Wechselwirkungen. Besonders bei Systemen mit Wasserstoffbrücken, wie Wasser und seinen Mischungen mit aprotischen Solventien, ist diese intermolekulare Dynamik hoch kooperativ und läuft hierarchisch auf mehreren Zeitskalen von ~100 Femto- bis einigen Nanosekunden ab. Sich dadurch ausbildende Mikroheterogenitäten beeinflussen in starkem Maß die Kinetik von chemischen Reaktionen, die in derartigen Lösungsmitteln durchgeführt werden. Die von uns verwendete Methode der Dielektrischen Relaxationsspektroskopie (DRS) ist besonders geeignet die Dynamik kooperativer Prozesse zu studieren.

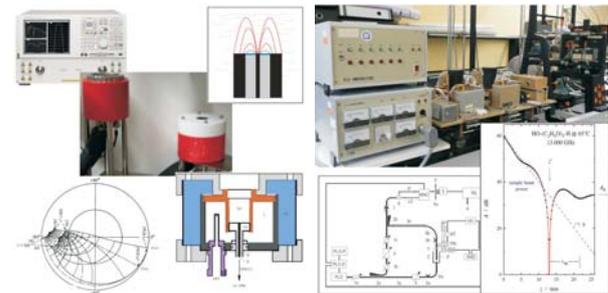


Speziation, Struktur und Dynamik in Elektrolytlösungen: Elektrolytlösungen sind allgegenwärtig, von physiologisch relevanten Fluiden bis hin zu technischen Prozessen. Ihre Eigenschaften werden durch eine subtile Balance von Ion-Ion- und Ion-Lösemittelwechselwirkungen determiniert, die sich in Solvations- und Assoziationsgleichgewichten niederschlagen. So liegen in wässrigen Lösungen von 2:2-Elektrolyten neben freien Ionen zusätzlich drei verschieden hydratisierte Ionenpaarspezies vor. Für einige Systeme, z.B. $MgSO_4(aq)$, bilden sich bei hohen Salzkonzentrationen zusätzlich Tripelionen. Mit der Dielektrischen Relaxationsspektroskopie können alle Spezies mit permanentem Dipolmoment detektiert werden, während klassische spektroskopische Methoden (NMR, IR, Raman) nur für Kontaktionenpaare empfindlich sind.

Ionische Flüssigkeiten (ILs), also bei Raumtemperatur geschmolzene Salze, sind ein hochaktuelles Forschungsgebiet, da man sich von ihnen eine breite Palette möglicher Anwendungen verspricht. Bisher fehlt es aber an einem tieferen Verständnis der Flüssigkeitsstruktur und der komplexen dynamischen Prozesse in ILs, deren Zeitskala sich von ~100 fs bis 100 ns erstreckt. In Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen der Universität Freiburg und der Glasgow University (UK) studieren wir die kooperative und molekulare Dynamik von ILs mit DRS, Terahertz- und zeitaufgelöster Optische Kerr-Effekt (OKE) Spektroskopie.

Polyelektrolyte, Tensidlösungen und Mikroemulsionen weisen spezifische Beiträge im Dielektrischen Spektrum auf, die es gestatten Information über die Struktur und die Dynamik der gebildeten Aggregate zu erhalten. Durch Kombination unserer dielektrischen Daten mit Neutronen- oder Röntgenkleinwinkelstreuungsmessungen sind genauere Aussagen zur Struktur dieser Systeme möglich. Zusätzlich erhalten wir Informationen über die Mobilität der gebundenen Gegenionen und über den Hydratationszustand der Polyelektrolyte und Tensidaggregate.

Techniken und Expertisen: Hauptsächlich verwendete Methode ist die Dielektrische Relaxationsspektroskopie im Mikrowellenbereich. Unsere Anlagen decken den Frequenzbereich von ~10 MHz bis 90 GHz ab, was Relaxationszeiten von ~1 ps bis 20 ns entspricht, und liefern Spektren mit hoher Genauigkeit im Temperaturbereich von ca. -45 bis 90 °C. Ergänzt werden diese Untersuchungen durch Präzisionsmessungen der Dichte, der Viskosität und der Leitfähigkeit. Alle Arbeitsschritte, von der Probenvorbereitung bis zu Messung, können unter Schutzgas bzw. im Handschuhkasten durchgeführt werden.



Kooperation in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in viele nationale und internationale Kooperationen eingebunden. So können wir bei Bedarf die Frequenzobergrenze unserer dielektrischen Spektren durch Zusammenarbeit mit Arbeitsgruppen an der Universität Freiburg und der Glasgow University (UK) auf 10 THz (300 cm^{-1}) hochschieben und so dynamische Prozesse auf der Femtosekundskaala studieren. Mit der Murdoch University (Australien) besteht eine langjährige Zusammenarbeit auf dem Gebiet der Elektrolytlösungen und mit der Shinshu University (Japan) eine Kooperation auf dem Gebiet der Tensidsysteme und der Dynamik von Wasserstoffbrückensystemen.

Arbeitsgruppe PD Dr. Rainer Müller

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4521, Email: rainer.mueller@chemie.uni-regensburg.de



PD Dr. Rainer Müller

Wissenschaftliche Stationen:

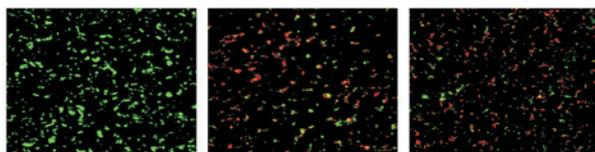
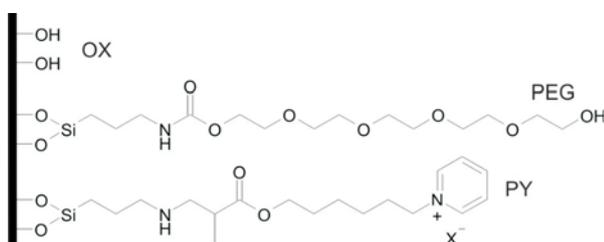
Chemiestudium an der Universität Regensburg
Promotion 1998 an der Universität Regensburg (Prof. Heckmann) über die Synthese und Charakterisierung von Haftvermittlermolekülen für die Mikroelektronik
Wissenschaftlicher Angestellter/Assistent an der Universität Regensburg (Prof. Kunz); Etablierung einer Arbeitsgruppe Biomaterialien, Kolloid- und Grenzflächenchemie
Habilitation 2009 an der Universität Regensburg über die Anwendung der Kolloid- und Grenzflächenchemie zur Verbesserung der Biokompatibilität von Biomaterialien

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie eine Schlüsselfunktion an den Grenzflächen zur Biologie und Medizin einnimmt.“

Die Grenzflächen zwischen artifiziellen Materialien und biologischen Systemen stehen im Mittelpunkt unserer Forschungsarbeiten und wir verfolgen dabei das Ziel, die Vorgänge in diesen Grenzflächen zu verstehen und durch gezielte Maßnahmen zu verändern. Dadurch soll die Verträglichkeit von bestehenden Implantatmaterialien verbessert oder neue Biomaterialien für einen Einsatz in der regenerativen Medizin entwickelt werden.

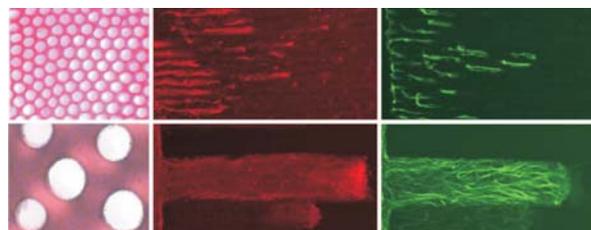
Oberflächeneigenschaften diktieren Proteinadsorption, Zell- und Bakterienadhäsion: Die proteinvermittelte Adhäsion von Bakterien und Zellen auf den Oberflächen von Biomaterialien wird als eine Ursache für den klinischen Erfolg dieser Werkstoffe angesehen. Die Oberflächeneigenschaften der Materialien wirken sich dabei selektiv auf die Adsorption von Biomolekülen aus. In unserer Arbeitsgruppe verwenden wir Siliziumwerkstoffe als Modell zur gezielten Einstellung von Oberflächenparametern und untersuchen die Auswirkungen auf die Proteinadsorption und Zelladhäsion. Ein Ziel dieser Untersuchungen ist die Entwicklung von zellfreundlichen und antibakteriellen Oberflächen. Als antibakteriell haben sich Modifikationen mit Polyethylenglykol (PEG) und Pyridiniumgruppen (Py) erwiesen.



OX PEG PY
Bakterienvitalität (grün = lebend; rot = tot)

Leitstruktur für die Regeneration verletzter Nerven:

Sehr selten gelingt es den nachwachsenden Axonen durchtrennter Nerven ihre Zielzellen zu erreichen und somit die Funktion wieder vollständig herzustellen. Ziel unserer Arbeit ist es, ein mit parallelen Mikroröhren durchzogenes Hydrogel als Leitschiene für die Reparatur geschädigter Nerven einzusetzen. Diese Kapillarengel werden durch kolloidchemische Vorgänge aus Alginate, einem polymeren Zucker der Braunalgen, hergestellt, wobei der Durchmesser der Mikroröhren zwischen 20 und 200 μm eingestellt werden kann. Zusätzlich modifizieren wir die Oberfläche der Gelstruktur mit biologischen Molekülen, um das Axonwachstum weiter zu fördern. Erste Erfolge konnten in vitro und im Rückenmark der Ratte erzielt werden.



Kapillarengel nachwachsende Axone einwandernde Gliazellen

Techniken und Expertisen: Zur Herstellung unserer Modelloberflächen und Leitstrukturen wenden wir Methoden der Kolloid- und Grenzflächenchemie sowie organische Synthesechemie und Proteinchemie an. Die Arbeitsgruppe ist ausgestattet mit Methoden zur Bestimmung des Kontaktwinkels und Zetapotenzials, der thermischen Analyse (TGA, DSC) sowie der UV/Vis- und FTIR-Spektroskopie. Zusammen mit unseren Projektpartnern haben wir sensitive Methoden zur Bestimmung der Proteinadsorption und Bakterienadhäsion entwickelt.

Kooperationen in Forschung und Lehre: In unseren Forschungsprojekten arbeiten wir eng mit Arbeitsgruppen aus dem Bereich der Medizin und der Biologie zusammen. Die Proteinadsorption auf Modelloberflächen untersuchen wir zusammen mit dem Department of Oral Biology der State University of New York at Buffalo und der Sektion Medizinische Werkstoffkunde der Universität Tübingen, während wir bei der Zell- und Bakterienadhäsion mit der Poliklinik für Zahnerhaltung und Parodontologie der Universität Regensburg zusammenarbeiten. Die Nervenregeneration ist ein Gemeinschaftsprojekt mit dem Querschnittszentrum der Universität Heidelberg.



Prof. Dr. Dominik Horinek

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Dominik Horinek

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4745, Email: dominik.horinek@chemie.uni-regensburg.de

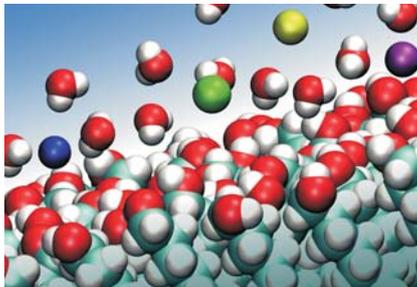
Wissenschaftliche Stationen:

Studium der Chemie an der Universität Regensburg und der University of Aberdeen
Promotion in Physikalischer Chemie, Universität Regensburg
Postdoc, University of Colorado, Boulder
Postdoc, Akademie der Wissenschaften, Prag
Habilitation, Technische Universität München
seit Herbst 2010 Professor für Physikalische Chemie an der Universität Regensburg

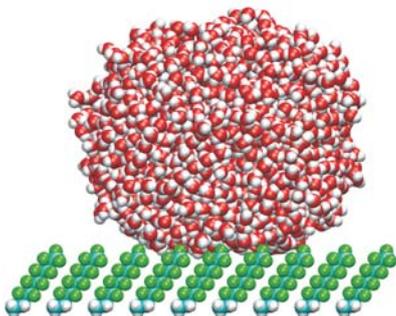
*Chemie begeistert mich, weil...
„...die Natur im Kleinen immer Neues zum Entdecken bietet.“*

Mit Computersimulationen ist es möglich, die Struktur und Dynamik großer Systeme vorherzusagen, die in vielen Teilbereichen der Chemie wichtig sind. In unserer Forschung steht die Modellierung von Flüssigkeiten, Grenzflächen und Biopolymeren mit Molekulardynamiksimulationen im Mittelpunkt. Wir verwenden Methoden der statistischen Physik, um quantitative Zusammenhänge zu experimentell wichtigen Größen herzustellen.

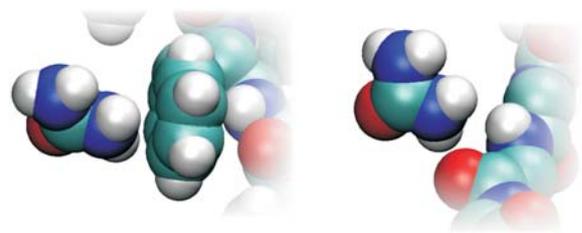
Ionenspezifische Effekte: In allen Salzlösungen treten so genannte ionenspezifische Hofmeistereffekte auf, z. B. in der Biologie, in der Atmosphärenchemie und bei industriellen Prozessen. Wir berechnen, wie sich Salze im Bulk verhalten und ob sie an verschiedenen Oberflächen angezogen oder abgestoßen werden und welche Auswirkungen dies auf die Lösungsmitelegenschaften hat.



Grenzflächeneigenschaften von Wasser: An Grenzflächen verhält sich Wasser anders als im Bulk. An festen Oberflächen kann durch Modifikation der Oberflächenchemie das Verhalten des Wasser beeinflusst werden. Wir untersuchen Eigenschaften wie den Kontaktwinkel von Wasser an verschiedenen hydrophoben und hydrophilen Oberflächen.



Stabilität von Proteinen: Die Stabilität von Proteinen in wässriger Lösung wird durch die Anwesenheit verschiedener Cosolute oder Osmolyte entscheidend beeinflusst. Die Mechanismen, die dabei wirken sind allerdings nicht zweifelsfrei geklärt. Wir untersuchen, wie Cosolute an Peptidketten in verschiedenen Konformationen binden und ob sie dabei das Peptid-Backbone oder verschiedene Seitenketten bevorzugen. Weiterhin betrachten wir, wie stark sie Kräfte zwischen verschiedenen Peptidketten beeinflussen, und wie sie die Lösungsmitelegenschaften des Wassers verändern. Damit erreichen wir Aussagen über Struktur und Thermodynamik beim Lösungsmitteltransfer von Proteinen.



Techniken und Expertisen: Wir untersuchen „weiche“ Systeme, die großen thermischen Bewegungen unterliegen. Dazu verwenden wir Computersimulationen, mit denen wir die Dynamik auf molekularer Ebene vorhersagen. Intermolekulare Kräfte spielen die entscheidende Rolle, hier legen wir besonderen Wert auf eine möglichst gute Wahl der verwendeten Kraftfelder. Hauptaugenmerk liegt dabei auf der quantitativen Beschreibung unserer Systeme und enger Kooperation mit experimentellen Arbeitsgruppen. Dazu kombinieren wir die Simulationen mit einfachen Modellen der statistischen Physik.

Kooperation in Forschung und Lehre: Wir haben weltweit Kooperationen, unter anderem mit Wissenschaftlern am ESRF in Grenoble, mit Chemikern an der Texas A&M University, mit Forschern an der Akademie der Wissenschaften der Tschechischen Republik und mit Biophysikern der TU München. Nicht zuletzt haben wir auch Kooperationen innerhalb der Fakultät für Chemie und Pharmazie in Regensburg.

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Bernhard Dick

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4487, Email: bernhard.dick@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Bernhard Dick

Wissenschaftliche Stationen:

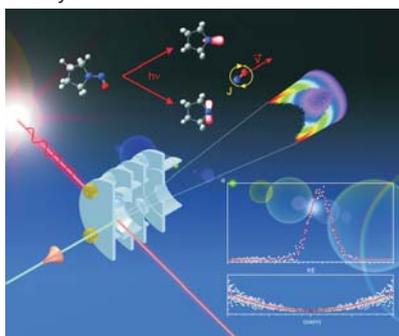
Studium der Chemie (Diplom) an der Universität zu Köln
Promotion (1981) in Köln über Zweiphotonenspektroskopie
Postdoc (1981 – 1982): Assistent am Lehrstuhl für Theoretische Chemie, Universität Köln
Postdoc (1982 – 1984): University of Pennsylvania (Nichtlinear-Optische Phänomene)
Postdoc (1984 – 1992): Max-Planck Institut für Biophysikalische Chemie Göttingen, Laserphysik
Habilitation (1990) an der Universität Göttingen (hochauflösenden Molekülspektroskopie)
Seit 1992 Professor für Physikalische und Theoretische Chemie in Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

„...sie die Prinzipien sucht für die unendliche Vielfalt der Eigenschaften und Umwandlungen der Materie.“

Licht kann chemische Reaktionen auslösen und so Sonnenenergie für chemische Synthesen nutzen. Photoreaktionen verlaufen aber oft anders als thermische Reaktionen. Im Interesse eines nachhaltigen Umgangs mit den natürlichen Ressourcen erforschen wir die Mechanismen solcher Reaktionen um diese Erkenntnisse in der Photokatalyse anzuwenden.

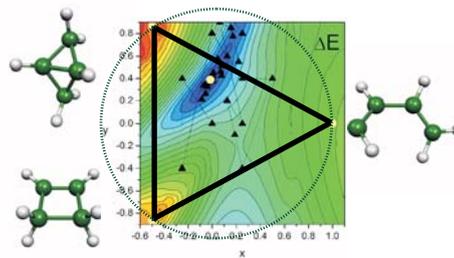
Dynamik von Photodissoziationsreaktionen in der Gasphase: Wir kühlen isolierte Moleküle in der Gasphase auf wenige Kelvin ab und regen sie mit einem Photon definierter Energie an. Die Produkte der anschließenden Photodissoziation werden zustandsselektiv vermessen. Hierfür haben wir die Methode der Geschwindigkeitskartographie (Velocity Map Imaging) zur 3D-REMPI Spektroskopie erweitert. Aus Betrag und Richtung der Dissoziationsgeschwindigkeit sowie der Besetzung der Rotations- und Schwingungszustände erhält man einen detaillierten Einblick in die Dynamik von Photodissoziationen.



Photozyklen biologischer Photorezeptoren: Viele Organismen haben Sensoren für Licht. Sie bestehen aus einem Protein, in das ein lichtaktives Molekül (Chromophor) eingebaut ist. Messungen der zeitlich und spektral aufgelösten Absorption nach schneller Laseranregung erlaubt es, Zwischenprodukte in der photochemischen Reaktionskette zu identifizieren und so die Funktionsweise dieser Photorezeptoren aufzuklären.

Konische Durchschneidungen: So nennt man die Strukturen, an denen Grundzustand und elektronisch angeregter Zustand von Molekülen dieselbe Energie haben. Viele Photoreaktionen durchlaufen solche Zustände. Die Bindungslängen und Winkel sind dort gegenüber den typischen Werten in Grundzuständen stark verändert. Diese Verzerrungen geben dann vor, in welche Struktur sich das

Molekül umwandelt. Wir entwickeln Algorithmen für die Berechnung konischer Durchschneidungen. Das Bild zeigt eine Anwendung: das System Butadien – Cyclobuten – Bicyclobutan.



Techniken und Expertisen: Neben den Standard-Techniken der optischen Spektroskopie (UV/Vis, IR, Fluoreszenz) wurden mehrere Apparaturen für besondere Methoden der modernen Molekül-Spektroskopie in Regensburg entwickelt. In Überschall-Düsenstrahlen werden Moleküle in der Gasphase isoliert auf sehr tiefe Temperaturen (1 – 10 K) abgekühlt. Nach resonanter Laseranregung kann die Fluoreszenz (auch spektral aufgelöst) vermessen werden. Eine Apparatur für das Velocity-Map Imaging erlaubt die zustandsselektive Bestimmung der dreidimensionalen Geschwindigkeitsverteilung von Photolysefragmenten. Wir können Moleküle auch in superflüssigen Helium-Nanotröpfchen bei 0.38 K einlagern. Mit Förderung der DFG wurde ein Messplatz entwickelt, der mit Hilfe einer Streak-Kamera die Lichtabsorption einer Probe nach Anregung durch einen kurzen Laserpuls simultan zeitabhängig und wellenlängenabhängig erfasst. So können auch kleinste Probenmengen von photochemisch instabilen Verbindungen (z.B. Proteine) untersucht werden.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Kooperationen bestehen innerhalb der Universität Regensburg, aber auch mit der Hebrew University of Jerusalem (Prof. Haas, Prof. Zilberg) auf dem Gebiet der Photochemie und der Theorie elektronisch angeregter Zustände und mit der Humboldt-Universität Berlin (Prof. Hegemann) in den biologischen Projekten.

Graduiertenkollegs: GRK 640 „Sensorische Photorezeptoren in natürlichen und artifiziellen Systemen“, Sprecher 2004 – 2010; GRK 1626: „Photokatalyse“ seit 2010

Forscherguppe: FOR 526: Blaulichtrezeptoren



Prof. Dr. Alkwin Slenczka

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Alkwin Slenczka

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4483, Email: alkwin.slenczka@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Physikstudium an den Universitäten Heidelberg und Göttingen
Diplom und Promotion in Göttingen an den Max-Planck Instituten für Strömungsforschung und für Biophysikalische Chemie
Postdoc an der Harvard University, Cambridge, USA, zum Thema Molekulare Pendelzustände
Habilitation an der Universität Regensburg zum Thema Polarisationspektroskopie molekularer Pendelzustände
Seit 2000 Leiter der Arbeitsgruppe Laserspektroskopie und Photochemie in superflüssigen Heliumtropfen

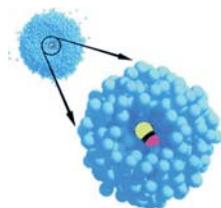
*Chemie begeistert mich, weil...
„...sich in ihrer physikalischen Beschreibung die ästhetische Schönheit der Natur spiegelt.“*

Inter- und intramolekulare Kräfte sind der Treibstoff aller chemischen Prozesse. Sie bestimmen Struktur und Dynamik, die Materie in ihrem Sein und ihrer Umwandlung festlegt. Wir interessieren uns als Folge dieser Kräfte für das grundlegende Verständnis elementarer dynamischer inter- und intramolekularer Prozesse, die wir bei einer Temperatur von 0.38 K (-272,77°C) in superflüssigen Heliumtropfen untersuchen.

Hochauflösende elektronische Spektroskopie von Molekülen und van der Waals Komplexen in superflüssigen Heliumtropfen:

Hochauflösende elektronische Spektroskopie ist eine erfolgreiche Methode zur Strukturaufklärung von Molekülen und molekularen Komplexen. Superfluide Heliumtropfen als Wirtmedium dienen nicht nur zur Präparation sehr kalter Proben. Die Technik der Dotierung der Heliumtropfen mit Molekülen ermöglicht auch die Herstellung von molekularen Komplexen mit definierter Stöchiometrie, und das bei einer Temperatur von 0.38 K. Superflüssige Heliumtropfen als cryogenes Wirtsmaterial stabilisieren isomere Konformere, die unter normalen Temperaturen nie zu beobachten sind. Die größenselektive und zerstörungsfreie Untersuchung

dieser Systeme liefert Strukturinformationen mit einzigartiger Präzision. In der Kombination von Anregungsspektren und dispergierten Emissionsspektren werden auch dynamische Prozesse der Komplexe sichtbar. Solche Daten geben Aufschluss über die zugrundeliegenden Wechselwirkungskräfte.

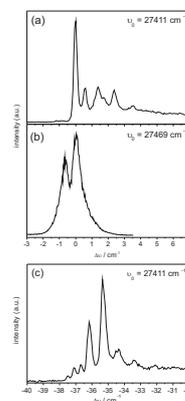


Photochemie von Molekülen und molekularen Komplexen in superflüssigen Heliumtropfen:

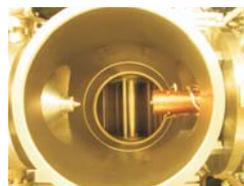
Wir interessieren uns für unimolekulare Reaktionen wie Isomerisierung, Protonentransfer oder Ladungstransfer, die alle photoinduziert ablaufen und grundlegende Vorgänge in molekularen Signalprozessen sind. Diese dynamischen Vorgänge spiegeln sich in der emittierten Fluoreszenz, die dispergiert beobachtet wird, wieder. Neben der Dynamik im reinen Molekül interessiert die Wirkung einer Solvatumgebung, die in Heliumtropfen durch sukzessive Mehrfachdotierung in molekularem Maßstab ideal untersucht werden kann. Damit erhält man Zugang zu den physikalischen Grundlagen photochemischer Vorgänge an isolierten Molekülen und unter Einfluss von Solvatsystemen.

Mikrosolvatation von Molekülen in superflüssigen Heliumtropfen:

Hochaufgelöste elektronische Spektren von Molekülen in superflüssigen Heliumtropfen liefern Einblick in die Physik der Solvatation. Details der Wechselwirkung zwischen Gastmolekül und der umgebenden Quantenflüssigkeit wird in der Linienform und in machen Fällen einer Substruktur einzelner elektronischer Resonanzen deutlich. Ziel dieser Präzisionsmessungen ist das quantitative Verständnis der Solvatation in superflüssigen Heliumtropfen und damit auch ein Zugang zur Mikroskopie der Superfluidität.



Techniken und Expertisen: Unser Ansatz zur elektronischen Spektroskopie zeichnet sich durch die kombinierte Messung von Anregung und dispergierter Emission aus. Damit lassen sich nicht nur Strukturen sondern auch dynamische Vorgänge beobachten, die chemischer oder physikalischer Natur sein können. Weiterhin haben wir neben der gängigen kontinuierlichen Heliumtropfenquelle eine gepulste Quelle. Diese zeichnet sich durch höhere Tropfendichten aus. In Kombination mit gepulsten Lasern ist die Spektroskopie im blauen und nahen UV-Frequenzbereich damit erheblich in der Empfindlichkeit verbessert.



Kooperation in Forschung und Lehre:

Vor Ort sind wir in lebhaftem Austausch und Kooperation mit den Aktivitäten am Lehrstuhl Prof. Dick (s.o.). Unsere Forschungsaktivitäten zur Spektroskopie in superflüssigen Heliumtropfen sind in eine kleine aber feine internationale Gemeinschaft von Forschungsgruppen eingebettet. Neben regelmäßigen internationalen Meetings, tauschen wir Studenten und Postdocs aus und kooperieren in konkreten Projekten. Dazu gehören Prof. Henrik Stapelfeldt, Department of Chemistry, Aarhus University, Aarhus, Denmark, Prof. Wolfgang Jaeger, University of Alberta, Edmonton, Alberta, Canada, Prof. Takamasa Momose, Department of Chemistry, University of British Columbia, Vancouver, British Columbia, Canada, Dr. Alexander Vdovin, University of Amsterdam, Amsterdam, Netherlands.

Arbeitsgruppe PD Dr. Stephan Baeurle

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4470, Email: stephan.baeurle@chemie.uni-regensburg.de



PD Dr. Stephan Baeurle

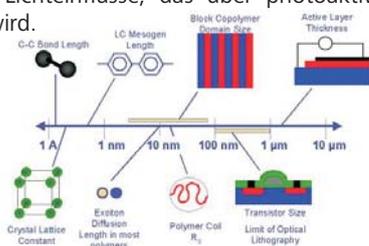
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Stuttgart und Universität Regensburg
Doktorarbeit am Max-Planck-Institut für Festkörperforschung in Stuttgart
Postdoc an der Eidgenössischen Technischen Hochschule ETH Zürich (Schweiz)
Postdoc an der University of California Santa Barbara (USA)
Habilitation ("Mehrskalen-Modellierung von Polymer-Materialien unter Verwendung feld-theoretischer Methoden") und Ernennung zum Privatdozenten an der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

"...sie es schafft hoch-komplexe Phänomene der Natur und Technik in verständlichen Modellen zu beschreiben und eine Verbindung zwischen verschiedenen Fachgebieten der Natur- und Ingenieurwissenschaften herzustellen.."

Unsere Arbeitsgruppe fokussiert auf die Entwicklung und Anwendung von Mehrskalen-Modellierungsmethoden zur Untersuchung der Struktur und physikalischen Eigenschaften komplexer makromolekularer Materialien. Zur korrekten Beschreibung der Physik und Chemie solcher Systeme müssen normalerweise zahlreiche Freiheitsgrade und eine Vielzahl von verschiedenen Längen- und Zeitskalen in die Berechnung miteinbezogen werden. Diese machen eine numerische Behandlung auf einer detaillierten Beschreibungsebene, wie z.B. der quantenmechanischen oder atomistischen Beschreibungsebene, mit herkömmlichen Rechenverfahren in der Regel unmöglich. Wir bewältigen diese Schwierigkeiten durch die Entwicklung neuartiger dynamischer Mehrskalen-Modellierungsmethoden, die fortgeschrittene Coarse-Graining-Verfahren auf verschiedenen Beschreibungsebenen mit effizienten dynamischen Algorithmen verknüpfen, wie z.B. der Kinetik-Monte-Carlo-Methode. Ein weiterer Forschungsschwerpunkt konzentriert sich auf die Analyse und Optimierung von Gleichgewichts- und Nicht-Gleichgewichtsprozessen auf der Nano- bzw. Mikro-Skala, welche innerhalb makromolekularer Systeme ablaufen, und die makroskopischen physikalischen Eigenschaften, sowie das dynamische Gesamt-Verhalten, solcher Systeme stark beeinflussen. Diese Prozesse beeinträchtigen unter anderem die nichtlinearen physikalischen Eigenschaften von nanostrukturierten Hochleistungskunststoffen, welche in unserem täglichen Leben Einsatz finden, oder auch das photosensitive Antwortverhalten von Bakterien und Mikro-Algen auf schädliche Lichteinflüsse, das über photoaktive Proteine gesteuert wird.

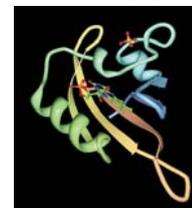
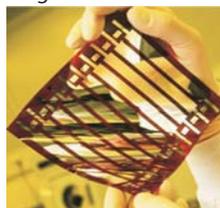


Techniken und Expertisen:

Um die multiplen Skalen zu verknüpfen, entwickeln wir neuartige Methoden, welche auf einer feldtheoretischen oder teilchenbasierten Beschreibung beruhen. Die erstgenannten Methoden machen sich einen funktional-basierten Ansatz, der sogenannten Hubbard-Stratonovich-Transformation, zu Nutze und besitzen die vorteilhafte Eigenschaft die Behandlung aller Beschreibungsebenen, welche sich von der Quanten- zur Kontinuumskala erstrecken, innerhalb eines

einheitlichen theoretischen Formalismus zu ermöglichen. Ein weiterer großer Vorteil beruht auf ihre günstigen Näherungseigenschaften, welche es erlauben effiziente Näherungsverfahren mit hoher Genauigkeit und moderatem Rechenaufwand zur Bewältigung großer makromolekularer Systeme zu entwickeln.

Systeme und Anwendungen: Die Systeme, welche wir untersuchen, beinhalten in der Regel komplexe Polymere und Flüssigkeiten, wie z.B. nanophasen-separierte Block-Copolymer-Schmelzen und thermoplastische Elastomere, neutrale und geladene Polymer-Lösungen, Proteine, geladene Kolloide, usw. Die Studien überspannen die Untersuchung von polymer-basierten Nano-Geräten der Elektronik und Opto-Elektronik, welche für OLED- bzw. Solarzellen-Technologien von Bedeutung sind, bis hin zur Untersuchung von stimulus-sensitiven Materialien, die von zentraler Bedeutung in der Biomedizin, Brennstoffzellen-Technik oder Nahrungsindustrie sind, sowie der Erforschung der Dynamik der Signal-Weiterleitung photoaktiver Proteine, welche in Bakterien oder Mikro-Algen die Phototaxis steuern. In Zusammenarbeit mit experimentellen Gruppen, machen wir uns die gewonnenen theoretischen Erkenntnisse zu Nutze, um Unterstützung bei der Erklärung experimenteller Daten zu liefern und neue Wege zur ziel-gerichteten Entwicklung neuartiger makromolekularer Materialien mit optimierten physikalischen Eigenschaften und dynamischen Verhalten aufzuzeigen.



Kooperationen in Forschung und Lehre:

Wir arbeiten mit herausragenden nationalen und internationalen Forschergruppen und Industrie-Unternehmen aus allen Fachbereichen, welche sich von den Natur- bis hin zu den Ingenieurwissenschaften erstrecken, zusammen. Laufende Forschungsk Kooperationen und wissenschaftlichen Austausch bestehen mit renommierten akademischen Institutionen und Industrieunternehmen, wie z.B. dem Institut für Polymere der ETH-Zürich (Schweiz), dem Department of Chemical Engineering & Materials der University of California Santa Barbara (USA) und der Polymer-Modellierungsgruppe der BASF (Deutschland).



Prof. Dr. Martin Schütz

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Martin Schütz

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4717, Email: martin.schuetz@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Studium an der ETH Zürich und an der Universität Bern (Schweiz)
Promotion an der Universität Bern auf dem Gebiet der physikalischen Chemie (Laserspektroskopie an Solvensclustern im Molekularstrahl)
Anstellung am Interdisziplinären Projektzentrum für Supercomputing der ETH Zürich
Postdoc in theoretischer Chemie an der Universität Lund in Schweden (Prof. B.O. Roos)
Habilitation in theoretischer Chemie an der Universität Stuttgart
Seit 2004 Professor für Theoretische Chemie an der Universität Regensburg

Theoretische Chemie begeistert mich, weil...

„...sie die Chemie mathematisch erfassbar macht und im Zusammenspiel mit dem Experiment zu einem Verständnis der komplexen Vorgänge in der Chemie führt.“

Im Fokus stehen Entwicklung und Anwendung von genauen ab-initio Elektronenstrukturmethoden für ausgedehnte Molekülsysteme, insbesondere sog. *lokale Korrelationsverfahren*. Diese ermöglichen die effiziente Ausnutzung der räumlichen Kurzreichweitigkeit dynamischer Korrelationseffekte. Der Rechenaufwand solcher Methoden ist gegenüber konventionellen Verfahren drastisch reduziert (linear skalierende Methoden). Neben der reinen Methodenentwicklung werden immer auch diverse Anwendungsprojekte bearbeitet. Zur Zeit aktive Projekte sind:

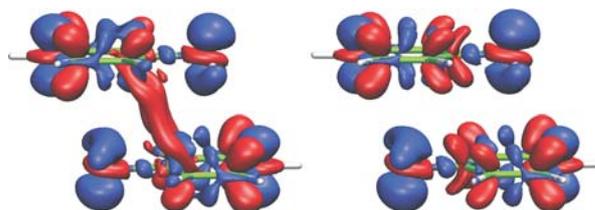
Entwicklung zeitabhängiger lokaler Coupled Cluster (Response) Methoden für die Berechnung von Eigenschaften ausgedehnter Molekülsysteme in elektronisch angeregten Zuständen. Elektronisch angeregte Zustände sind von zentraler Bedeutung beispielsweise in der optischen Spektroskopie, der Photochemie/-katalyse, etc.

Entwicklung lokaler Korrelationsmethoden zur Berechnung von magnetischen Eigenschaften (Tensoren der kernmagnetischen Abschirmung, Spin-Spin-Koppelungstensoren) großer Molekülsysteme. Solche Eigenschaften werden in der NMR Spektroskopie direkt gemessen. Theoretische Voraussagen solcher Größen erlauben deshalb einen direkten Vergleich mit dem Experiment.

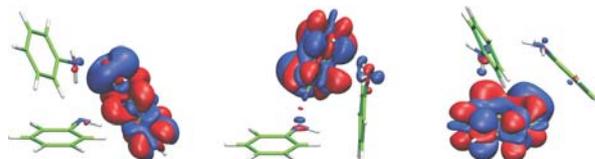
Entwicklung lokaler ab initio Elektronenstrukturmethoden für periodische Systeme wie Oberflächen, Oberflächenadsorbate und nichtleitende Kristalle (CRYSCOR Projekt).

Intermolekulare Wechselwirkungen, Molekulare Cluster, aromatische Solvenscluster in elektronisch angeregten Zuständen. Als Beispiel sind die Differenzdichten (Dichte angeregter Zustand minus Dichte Grundzustand) für die beiden, bzw. drei niedrigsten angeregten Zustände des Anilin Dimers und des Trimers dargestellt: Während beim symmetrischen Anilin Dimer die Anregungen über beide Chromophoren delokalisiert sind, sind sie beim Trimeren jeweils auf eine Anilineinheit lokalisiert. Dies hat entsprechende Konsequenzen für die optischen Spektren dieser Cluster.

Untersuchung von lichtinduzierten Prozessen in Blaulichtphotorezeptoren mittels QM/MM Methoden.



Untersuchung der photoinduzierten Reparaturmechanismen bestimmter DNA-Läsionen mittels QM/MM.



Techniken und Expertisen: Die Regensburger Theoriegruppe ist maßgeblich beteiligt an der Entwicklung der Programmpakete MOLPRO (<http://www.molpro.net/>) und CRYSCOR (<http://www.cryscor.unito.it/cms/>). Die in diesen Programmen implementierten theoretischen Verfahren werden in diversen Anwendungsprojekten eingesetzt. Daneben wird auch das Programmpaket TURBOMOLE (hauptsächlich für DFT Rechnungen) verwendet. Schließlich wird die QM/MM Methodik in diversen Projekten (s.o.) angewandt. Bei QM/MM wird der relevante Teil (z.B. der aktive Bereich eines Proteins mit dem Substrat oder dem Co-Faktor) quantenchemisch, der Rest mittels eines klassischen Kraftfeldes beschrieben. Auf diese Weise sind auch sehr komplexe Systeme, wie z.B. Enzyme oder biologische Photorezeptoren einer relativ genauen theoretischen Beschreibung zugänglich.

Kooperation in Forschung und Lehre: Speziell das CRYSCOR Projekt basiert auf einer langjährigen und intensiven Kooperation zwischen der Gruppe von Prof. Pisani (Universität Turin) und der Regensburger Theoriegruppe. Des weiteren arbeiten wir im Rahmen der Weiterentwicklung von MOLPRO hauptsächlich mit Dr. F.R. Manby (Universität Bristol), und Dr. T. Korona (Universität Warschau) zusammen. Eine weitere Kooperation existiert im Zusammenhang mit der Entwicklung von speziellen Methoden zur Beschreibung von zwischenmolekularen Kräften (DFT-SAPT) mit Prof. G. Jansen in Essen.

Graduiertenkollegs: GRK 640, GRK 1626

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Sigurd Elz

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 3288, Email: sigurd.elz@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Sigurd Elz

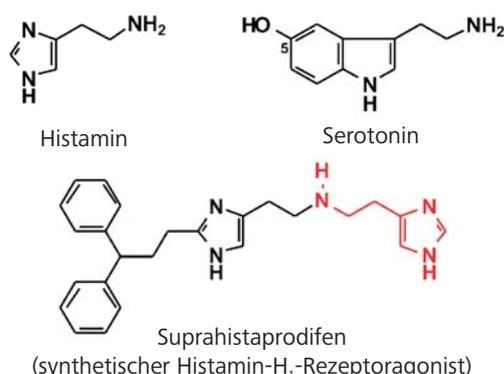
Wissenschaftliche Stationen:

Pharmaziestudium an der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz
Promotion in Pharmazeutischer Chemie an der Johannes-Gutenberg-Universität bei Walter Schunack über neue Histamin-H₂-Rezeptoragonisten
Wissenschaftlicher Assistent und Habilitation in Pharmazeutischer Chemie über Liganden des Serotonin-5-HT_{2A}-Rezeptors an der Freien Universität Berlin
Wissenschaftlicher Oberassistent an der Freien Universität Berlin
Seit 2001 Professor für Pharmazeutische/Medizinische Chemie an der Universität Regensburg

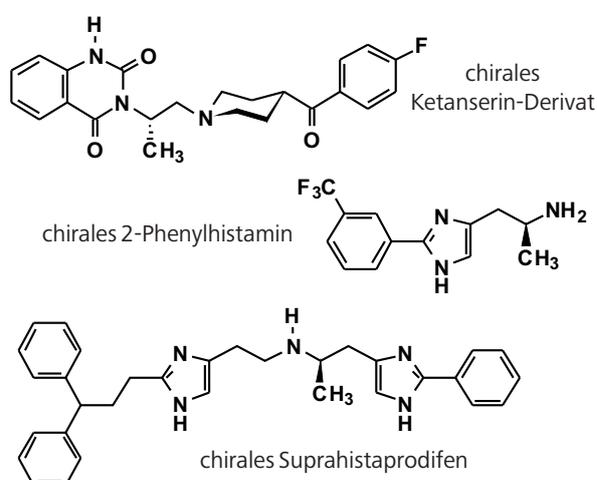
Pharmazeutische Chemie begeistert mich, wenn...

„...neuartige Moleküle in geringen Konzentrationen durch elementare chemische Wechselwirkungen mit biologischen Zielstrukturen hochselektiv pharmakologische Effekte bewirken können.“

Wir suchen nach neuen Wirkstoffen mit agonistischer, partialagonistischer oder antagonistischer Aktivität an G-Protein-gekoppelten Rezeptoren der Histamin- (H₁, H₂, H₃, H₄) und der Serotonin-Familie (5-HT_{2A,B,C}, 5-HT₄, 5-HT₇). Histamin (Imidazolylethylamin) und Serotonin (5-Hydroxytryptamin: 5-HT) sind Gewebshormone (Mediatoren) und Neurotransmitter, die bei zahlreichen physiologischen und pathophysiologischen Prozessen eine Rolle spielen. Ziel ist ein besseres Verständnis für die Zusammenhänge zwischen chemischer Struktur der neuen Wirkstoffe und ihrer pharmakologischen Aktivität, die das Resultat der Wechselwirkung mit Rezeptorproteinen und nachfolgender Signalkaskaden darstellt. So konnten zum Beispiel mit Suprahistaprodifen und verwandten Stoffen neuartige, hochpotente Histamin-H₁-Rezeptoragonisten als pharmakologische Werkzeuge entwickelt werden, deren Aktivität die des natürlichen Botenstoffes Histamin um ein Vielfaches übertrifft.

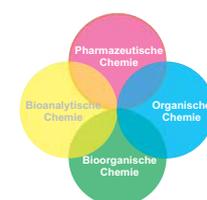


Unser Interesse gilt auch der Synthese und pharmakologischen Charakterisierung von stereoisomeren Wirkstoffen, zum Beispiel von Enantiomeren. Hier haben wir im Histamin- wie im Serotonin-Bereich Beiträge zur Stereoselektion von Agonisten und Antagonisten erarbeitet. So wurden bei Ketanserin-analogen 5-HT_{2A}-Rezeptorantagonisten Wirkunterschiede zwischen rechts- und linksdrehenden Isomeren von Faktor 1.600 gefunden. In einer bestimmten Klasse von tryptaminartigen 5-HT_{2B}-Rezeptoragonisten konnten erstmals die jeweiligen Enantiomere synthetisiert und ihre Wirkunterschiede charakterisiert werden. Mit chiralen Histamin-H₁-Rezeptoragonisten aus der Familie der 2-Phenyl-substituierten Histaminderivate und aus der Klasse der Suprahistaprodifene konnte erstmals Stereoselektion bei potenten H₁-Rezeptoragonisten nachgewiesen werden.



Techniken und Expertisen: Organisch-präparative Chemie von Heterozyklen, funktionalisierten Arylkylaminen und Guanidin-Derivaten sowie deren analytische Charakterisierung mit Standardtechniken; Synthese und Analytik stereoisomerer Verbindungen; funktionell-pharmakologische *in-vitro*-Untersuchung potentieller Wirkstoffe an isolierten Organpräparaten zur quantitativen Charakterisierung von agonistischen, partialagonistischen und antagonistischen Eigenschaften an G-Protein-gekoppelten Rezeptoren (insbesondere Histamin- und Serotonin-Rezeptor-Subtypen).

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte sind zum großen Teil innerhalb des Fakultätsschwerpunkts *Medicinal Chemistry* sowie im Rahmen des *Graduiertenkollegs GRK 760* vernetzt, daneben bestehen Kooperationen mit nationalen Partnern (Medizinische Hochschule Hannover, Institut für Pharmazie der Freien Universität Berlin) sowie mit dem College of Pharmacy der Al Ain-Universität (Vereinigte Arabische Emirate).



Graduiertenkolleg
Medizinische Chemie



Arbeitsgruppe Prof. Dr. Jörg Heilmann

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4759, Email: joerg.heilmann@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Prof. Dr. Jörg Heilmann

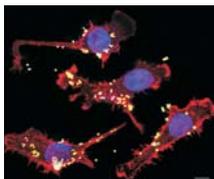
Pharmaziestudium an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf
Promotion an der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf auf dem Gebiet der Isolierung von Flavonoiden und ihrer pharmakologischen, analytischen und spektroskopischen Charakterisierung
Habilitation an der ETH Zürich "Biological and chemical investigations on the cytotoxicity and antioxidative activity of natural products"
Seit 2004 Professor für Pharmazeutische Biologie an der Universität Regensburg

*Pharmazie begeistert mich, weil...
„...sie vom Wesen interdisziplinär ist und chemische mit biologischen Fragestellungen kombiniert.“*

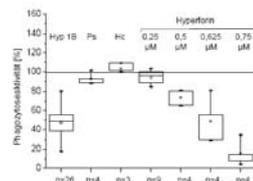
Suche nach Leitstrukturen in Pflanzen durch Isolierung von biologisch aktiven Sekundärstoffen:

Unter Anwendung des Prinzips der aktivitätsgeleiteten Isolierung von Naturstoffen nutzen wir gegenwärtig verschiedene Organismen zur Gewinnung von pharmakologisch aktiven Sekundärstoffen. Schwerpunkt sind dabei Pflanzen aus tropischen und subtropischen Habitaten, die sich durch eine besondere Biodiversität auszeichnen. Grundlage für die Auswahl der von uns bearbeiteten Pflanzen stellen dabei insbesondere ethnopharmazeutische Feldstudien dar. Ein wesentlicher Fokus liegt auf der Isolierung, Strukturaufklärung und pharmakologischen Charakterisierung von Sekundärstoffen mit anti-inflammatorischer und zytotoxischer Aktivität.

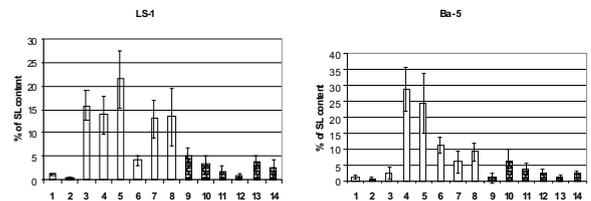
Pharmakologische Charakterisierung von Naturstoffen: Arbeitsgebiet ist die Untersuchung von zytotoxischen bzw. proliferationshemmenden, antioxidative, anti-inflammatorische bzw. immunmodulatorische Eigenschaften von Naturstoffen. Die für die Charakterisierung von Extrakten und Einzelsubstanzen etablierten *in vitro* Assays dienen auch der bioaktivitätsgeleiteten Isolierung von Naturstoffen.



Mikroglia-Zellen nach Phagozytose von fluoreszenzmarkierten Partikeln (links), und Auswirkung von Hyperforin, einem Inhaltsstoff des Johanniskrauts (*Hypericum perforatum*), auf die Phagozytoseaktivität der Zellen (rechts)



Ökologische Bedeutung von pflanzlichen Sekundärstoffen: Sekundärstoffe haben bei Pflanzen eine besondere Bedeutung im Rahmen ihrer Wechselbeziehung mit Bestäubern (Blütenfarbe, Duftstoffe). Ökologische Veränderungen, die Einfluss auf die Sekundärstoffproduktion besitzen führen zu entsprechenden Veränderungen in Habitat-spezifischen Wechselwirkungen. Gemeinsam mit dem Lehrstuhl für Botanik (UR) charakterisieren wir die ökologischen Faktoren in einem Habitat in Zusammenhang mit der quantitativen und qualitativen Zusammensetzung des Sekundärstoffprofils (Metabolomik), um mit Hilfe von uni- und multivariaten Korrelationen den Einfluss von Umweltfaktoren auf die Produktion von Sekundärstoffen zu ermitteln. In diese Untersuchungen wird auch die genetische Ebene mit einbezogen.



Variierende Zusammensetzung des Sesquiterpenlacton-Profiles (Verbindungen 1-14) von *Arnica montana* in verschiedenen Habitaten (LS-1 Tiefebene; BA 5 alpiner Raum)

Synthese, pharmakologische Charakterisierung und Metabolisierung von prenylierten und nicht prenylierten Chalconen: Wir untersuchen mit Schwerpunkt bei den Flavonoiden die Bioverfügbarkeit und Metabolisierung von phenolischen Verbindungen *in vivo* und *in vitro*. Dazu untersuchen wir Phase I und Phase II Metabolisierungsvorgänge sowie Plasmaspiegel dieser Verbindungen und synthetisieren zur pharmakologischen Charakterisierung die relevanten Metabolite.

Techniken und Expertisen: Ethnopharmazeutische Feldstudien, Bioaktivitätsgeleitete Isolierung (Flashchromatographie, HPLC, Verteilungschromatographie), spektroskopische (NMR, MS) und pharmakologische Charakterisierung von Naturstoffen (Rezeptor und Zellaassays), Anwendung quantitativer, analytischer Methodiken unter Verwendung von HPLC und HPTLC gekoppelter Verfahren, Life Cell Imaging, Ökologische Fragestellungen mit Bezug zur Metabolomik.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Der Lehrstuhl ist in zahlreichen Projekten mit dem Institut für Botanik und Zellbiologie (UR) verbunden. Hier existieren Projekte zur Beeinflussung der Sekundärstoffführung von Pflanzen durch ökologische Faktoren (Prof. P. Poschlod) und Korrelation der Sekundärstoffführung mit genetischen und morphologischen Aspekten bei der Hybridisierung (Prof. C. Oberprieler). Im Rahmen der Untersuchungen zur *in-vivo* Metabolisierung von Flavonoiden existieren intensive Kooperationen mit der Inneren Medizin (Universitätsklinikum Regensburg, Prof. C. Hellerbrand). Diese Arbeiten werden auch durch die Hopfenverwertungsgenossenschaft (Wolnzach) gefördert. Analytische und pharmakologische Untersuchungen zur Weidenrinde und ihren pharmazeutisch verwendeten Präparaten werden gefördert durch die Hermes Arzneimittel und die Steigerwald Arzneimittel GmbH.

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Jens Schlossmann

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4770, Email: jens.schlossmann@chemie.uni-regensburg.de



Prof. Dr. Jens Schlossmann

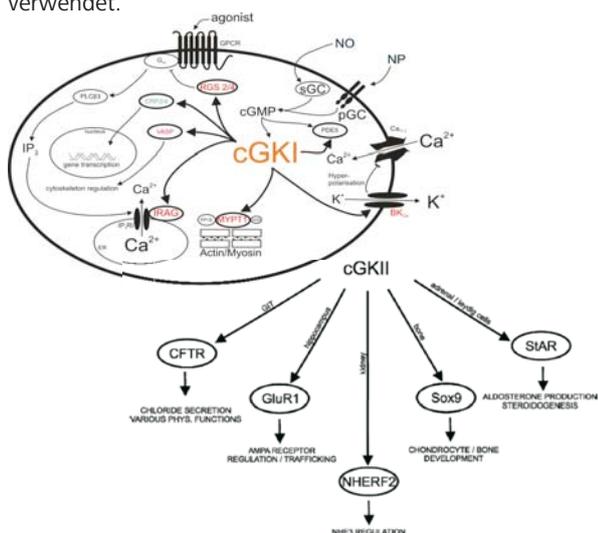
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an den Universitäten Tübingen (Eberhard-Karls-Universität) und München (LMU)
 Promotion an der LMU München Prof. Dr. Dr. W. Neupert am Institut für Physiologische Chemie,
 „Strukturelle und funktionelle Untersuchungen an dem mitochondrialen Importrezeptor MOM72“
 Habilitation an der TU München, Pharmakologie und Toxikologie, „Funktionelle Charakterisierung des cGMP-Kinase-Substratproteins IRAG“
 Seit 2007 Professor für Pharmakologie und Toxikologie an der Universität Regensburg

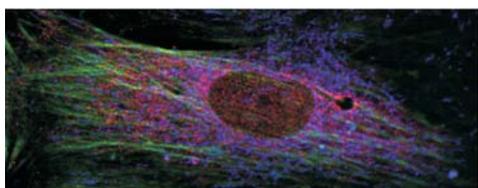
Chemie begeistert mich, weil...

„...es die Grundlage für Lebensvorgänge sowie für pharmakologische Mechanismen ist.“

Analyse der Stickstoffmonoxid (NO)/zyklisches Guanosinmonophosphat (cGMP)-vermittelten Signaltransduktion, um die molekularen, physiologischen und pathophysiologischen Mechanismen dieses Signalweges z.B. im kardiovaskulären, renalen, gastrointestinalen und immunologischen System zu identifizieren. Dabei werden zelluläre System sowie transgene Mausmodelle verwendet.



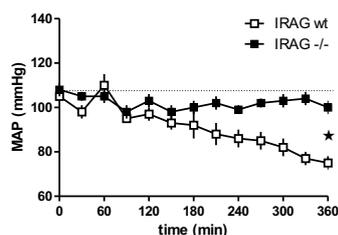
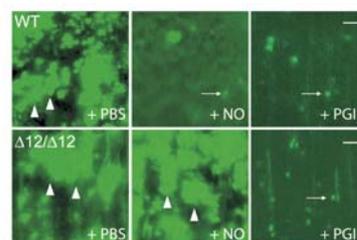
NO/NP/cGMP Signaltransduktion



Immunzytochemische Analyse in vaskulären glatten Muskelzellen (VSMC)

Mit heterologen Expressionssystemen und primären Zellkulturen werden u.a. Liganden, Kinasen und Kinase-substrate analysiert, sowie Veränderungen des intrazellulären Calciums, des Zytoskeletts und der Proliferation getestet. Außerdem werden die cGMP-abhängigen Proteinkinasen I und II exprimiert (in SF9-Insektenzellen) und Kinase-Aktivatoren und -Inhibitoren analysiert. Anhand der Mausmodelle werden derzeit u.a. kardiovaskuläre, renale und hämatologische Funktionen analysiert.

Defekte Thrombose-suppression durch NO in der IRAG Δ 12-Mausmutante



Nach Sepsis-Induktion (mit Lipopolysacchariden) wird der Blutdruck (MAP, mit Telemetrietransmittern gemessen) in IRAG-KO Mausmutanten nicht gesenkt

Modulatoren der NO/cGMP-Signalkaskade - wie z.B. organische Nitrate, PDE-Hemmstoffe - haben eine wichtige pharmakologische Bedeutung z.B. in der Behandlung kardiovaskulärer Erkrankungen, der erektilen Dysfunktion sowie der pulmonalen Hypertonie. Diese Arbeiten können zum Verständnis der Wirkungsweise dieser Pharmaka beitragen.

Techniken und Expertisen: Kinase Assay, Rezeptorbindungsassays, G-Protein-Assays, Immunoblotting, Proteinreinigung, Immunpräzipitation, Affinitätschromatographie, FPLC, HPLC, Molekularbiologie, Fluoreszenz-Mikroskopie, Calcium-Imaging, Immunhistochemie, Zellkultur, Myographie, Aggregometer, Mikrotom Transgene Mäuse, In vivo Pharmakologie (u.a. Telemetrie)

Kooperationen in Forschung und Lehre: Mit Hochschulen: Hofmann (TU München): kardiovaskuläre Analyse, Transgene Mausmodelle; Massberg (TU München/Harvard): Thrombosemodelle; Kurtz (Regensburg): Nierenfunktion von cGMP; Seifert (Hannover): Funktion zyklischer Pyrimidinnukleotide; Steegborn (Bayreuth): Röntgenstrukturanalyse; Mit Unternehmen: Bayer HealthCare: Kinaseinhibitoren.

Forscherverbünde (Graduiertenkolleg, Sonderforschungsbereich): Projekte in: GRK 760 „Medizinische Chemie“; SFB699 „Strukturelle, physiologische und molekulare Grundlagen der Nierenfunktion“



PD Dr. Michael Decker

Arbeitsgruppe PD Dr. Michael Decker

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 3289, Email: michael.decker@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn und an der University of Cambridge (England)
Promotion in Pharmazeutischer Chemie an der Universität Bonn über die Synthese und pharmakologische Testung von Dopaminrezeptor-Liganden
Tätigkeit in der chemischen Industrie
Habilitation an der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Erteilung der *venia legendi* für Pharmazie
Gastwissenschaftler am McLean Hospital der Harvard Medical School und Arbeiten über Opiatrezeptor-Liganden
Lecturer in Medicinal Chemistry an der School of Pharmacy der Queen's University Belfast, U.K.
Seit 2010 Privatdozent für Pharmazeutische/Medizinische Chemie in Regensburg und Lehre in Klinischer Pharmazie

Die Arbeiten befassen sich mit Substanzen, die bei der Alzheimer'schen Erkrankung eingesetzt werden sollen. Trotz der vielfältigen Ergebnisse, die man bei der Erforschung dieser Erkrankung gewinnen konnte, sind die Möglichkeiten zur Therapie nur sehr begrenzt und zudem nur symptomatisch. Ausgehend von Naturstoffen als Leitstrukturen, die durch biologische Testung von Pflanzenextrakten gewonnen wurden, konnten neue Enzyminhibitoren (Cholinesterase-Inhibitoren) entwickelt werden, die sich durch stark verbesserte biologische Eigenschaften auszeichnen (**Abb. 1** zeigt eine Arzneipflanze der traditionellen chinesischen Medizin, *Evodia rutaecarpa*, aus der eine unserer Leitstrukturen gewonnen wurde).



Abbildung 1

Ziel der aktuellen Arbeiten ist das Design von Verbindungen, die verschiedene pharmakologische Eigenschaften aufweisen und synergistisch biologische und pathologische Prozesse positiv beeinflussen können (**Abb. 2**, hier wurden durch Molecular Modeling und Docking neue Enzyminhibitoren designt). Solche biologischen Eigenschaften können etwa Enzyminhibition, Aktivierung von Rezeptoren und Neuroprotektion sein. Verschiedene Techniken werden dabei angewandt, so unter anderem das Hybridmoleküldesign, bei dem zwei biologisch aktive Wirkstoffe chemisch in einem Molekül verknüpft werden.

Abb. 3 zeigt Hybridmoleküle aus dem Cholinesterase-Inhibitor und Alzheimer-Arzneistoff Tacrin und dem antioxidativ wirksamen Naturstoff Ferulasäure bzw. gefäßerweiternd wirksamen Stickstoffmonoxid (NO)-Donoren. Diese Hybride zeigen verbesserte und synergistische biologische Wirksamkeit.

Nach dem Design erfolgt die Synthese der Zielstrukturen, die dann mit geeigneten Assays im Arbeitskreis und von Kooperationspartnern gemessen werden.

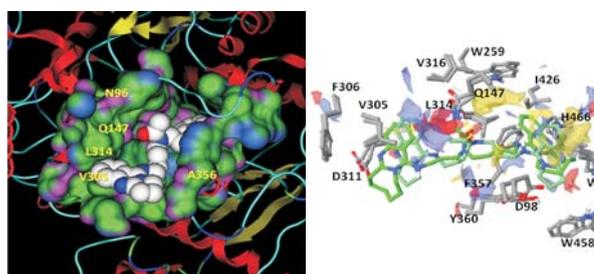


Abbildung 2

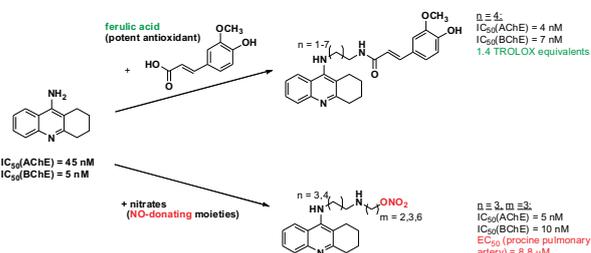


Abbildung 3

In anderen Projekten schlagen wir etwas andere Wege ein, um bei der Alzheimer'schen Erkrankung in das Krankheitsgeschehen einzugreifen: an G Proteingekoppelten Rezeptoren, dem M₁-Rezeptor und dem Cannabinoid-Rezeptor, werden Liganden entwickelt, denen das Hybriddesign zugrunde liegt. Hier wird versucht Verbindungen zu synthetisieren, die gleichzeitig mehrere Bindungsstellen an den Rezeptoren erkennen können.

Techniken und Expertisen: Moderne Methoden der organischen Synthese bilden das Kerngeschäft, soweit möglich werden aber auch biologische Tests selbst durchgeführt und entwickelt.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Kooperationen bestehen in Regensburg besonders mit der Pharmazeutischen Biologie. In vivo-Studien zu der Wirkung neu synthetisierter Substanzen in Gedächtnis- und Kognitionsassays werden am Institut für Pharmakologie und Toxikologie der Universität Jena durchgeführt. Weiterhin besteht im Rahmen der Substanztestung eine Kooperation mit dem Institut für Pharmakologie der Universität Bonn.



Prof. Dr. Stefan Dove

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Stefan Dove

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4673, Email: stefan.dove@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

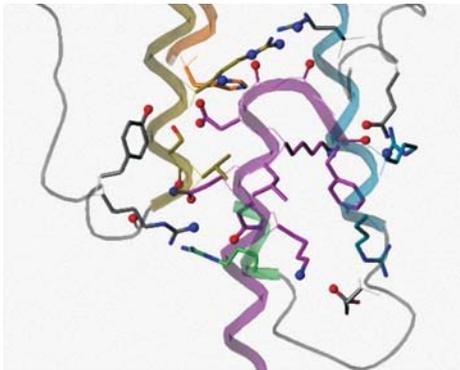
Studium der Biochemie in Halle, 1974 Diplomarbeit über ein enzymkinetisches Thema
Promotion 1978 über statistische Methoden der quantitativen Struktur-Wirkungs-Analyse
1978 – 1991 wissenschaftlicher Mitarbeiter (Postdoc) im Institut für Wirkstoffforschung der Akademie der Wissenschaften, Berlin
1990 Promotion B – 1993 Habilitation in Pharmazeutischer Chemie – über β -adrenerge Rezeptoren (Rezeptortheorie, quantitative Struktur-Wirkungs-Beziehungen)
seit 1992 am Lehrstuhl für Pharmazeutische Chemie II der Universität Regensburg

Chemie begeistert mich, weil...

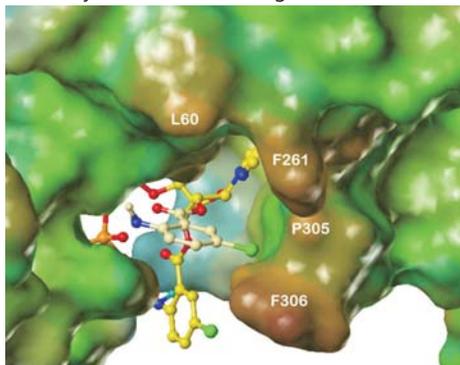
„...sie die Grundlagen zum Verständnis der Interaktion von Biomolekülen und der Wirkung von Arzneistoffen liefert.“

Meine Forschungsprojekte basieren auf dem Einsatz von Computermethoden in der Medizinischen Chemie. "Molecular Modelling" von Proteinen (Rezeptoren, Enzymen) und ihrer Wechselwirkung mit Liganden zielt auf die Generierung von Hypothesen über Proteinkonformationen und Ligandbindungsstellen, die Analyse von quantitativen Struktur-Wirkungs-Beziehungen sowie die Vorhersage von Mutanten und neuen Arzneistoffen, die dann durch in-vitro-Mutagenese, Synthesen und biologische Testung bestätigt werden sollen.

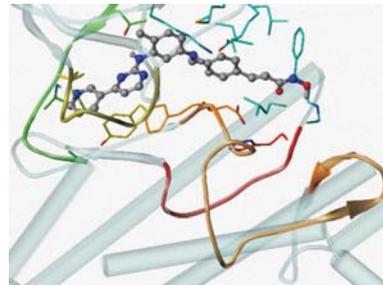
Struktur-Wirkungs-Beziehungen und Bindungsmodelle von Liganden G-Protein gekoppelter Rezeptoren (GPCR-Homologiemodelle, Docking, 3D-QSAR), speziell Agonisten bzw. Antagonisten von Histamin- H_2 -, H_4 -, $5HT_{2A}$ -, β -adrenergen und Neuropeptid Y_1 -Rezeptoren, Modellierung aktiver Rezeptorzustände (mit A. Buschauer, A. Strasser, S. Elz, R. Seifert)



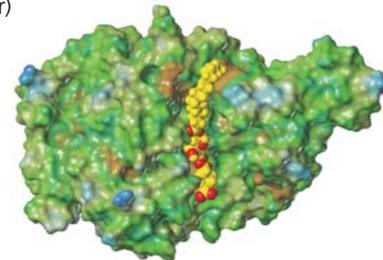
Substituierte Nukleotide als Inhibitoren bakterieller und humaner Adenylcyclasen – Modellierung der Ligand-Enzym-Wechselwirkungen (mit R. Seifert)



Struktur-Wirkungs-Beziehungen und Bindungsmodelle neuer Inhibitoren der Rezeptortyrosinkinase BCR-Abl, PDGFR und Flt3 (mit S. Mahboobi)



Bindungsmodelle neuer Inhibitoren bakterieller Hyaluronanlyasen und humaner Hyaluronidasen (mit A. Buschauer)



Techniken und Expertisen: "Molecular Modelling": Homologie-Modellierung von Proteinen, Docking, Modelle und Analysen von Ligand-Biomolekül-Wechselwirkungen, Molekülmechanik und -dynamik, quantenchemische Methoden; Quantitative Struktur-Wirkungs-Analyse: multivariate statistische Verfahren, 3D-QSAR; Rezeptortheorie: okkupationstheoretische Modelle der Ligandbindung, der Rezeptoraktivierung und der Effektuierung; Programmierung (FORTRAN)

Kooperationen in Forschung und Lehre: Prof. Dr. A. Buschauer, Dr. A. Strasser (Lehrstuhl Pharmazeutische Chemie II, Universität Regensburg); Prof. Dr. S. Elz, Prof. Dr. S. Mahboobi (Lehrstuhl Pharmazeutische Chemie I, Universität Regensburg); Prof. Dr. R. Seifert (Institut für Pharmakologie, Medizinische Hochschule Hannover); Prof. Dr. F.-D. Böhmer (Institut für Molekulare Zellbiologie, Zentrum für Molekulare Biomedizin der FSU Jena).

Graduiertenkolleg: GRK 760 "Medizinische Chemie: Molekulare Erkennung – Ligand-Rezeptor-Wechselwirkungen" (2002 – 2011)

Arbeitsgruppe Dr. Andrea Strasser

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4821, Email: andrea.strasser@chemie.uni-regensburg.de



Dr. Andrea Strasser

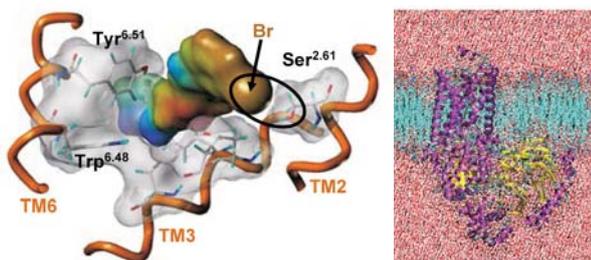
Wissenschaftliche Stationen:

Chemiestudium an der Universität Regensburg
Promotion an der Universität Regensburg auf dem Gebiet der physikalischen Chemie
Von 2003 - 2010 am Institut für Pharmazie (Pharmazeutische/Medizinische Chemie I, Prof. Dr. S. Elz)
Seit Okt. 2010 am Institut für Pharmazie (Pharmazeutische/Medizinische Chemie II, Prof. Dr. A. Buschauer)
Gastforschungsaufenthalt an der ETH Zürich in der Gruppe von Prof. Altmann auf dem Gebiet der Epothilone

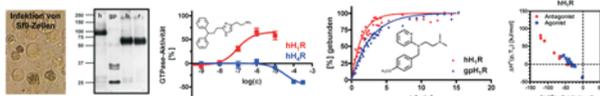
*Medizinische Chemie begeistert mich, weil...
„...man damit relevante Interaktionen auf molekularer Ebene erklären kann.“*

G Protein-gekoppelte Rezeptoren (GPCRs) stellen ein wichtiges therapeutisches Target dar. So spielen sie beispielsweise eine wesentliche Rolle bei der Therapie verschiedener Erkrankungen. Bei der Behandlung allergischer Reaktionen ist der H_1 -Rezeptor von zentraler Bedeutung, aber in diesem Zusammenhang wird auch eine Beteiligung des H_2 -Rezeptors diskutiert. Daher ist das Verständnis von Struktur und Funktionsweise von GPCRs auf molekularer Ebene, insbesondere im Zusammenhang mit der effizienten Entwicklung neuer, wirkungsvoller Therapeutika von zentraler Bedeutung.

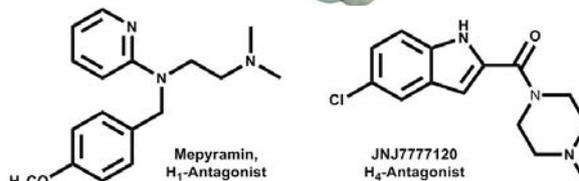
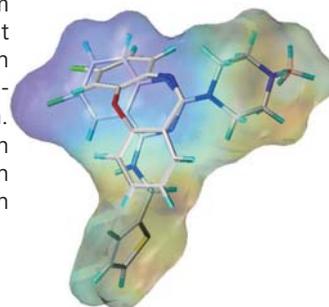
Modellierung von GPCRs - Ihre Interaktionen mit Ligand und G-Proteinen: Basierend auf der Homologie der Histamin-Rezeptoren beispielsweise zum β_2 -Rezeptor, können entsprechende Kristallstrukturen benutzt werden, um die Histamin-Rezeptoren zu modellieren. Mit der in den letzten Jahren enorm angestiegenen Rechnerleistung ist es mittlerweile „State of the art“ die Rezeptoren unter Einbezug der natürlichen Umgebung zeitabhängig zu analysieren. In-House-Algorithmen in Verknüpfung mit MD-Simulationen haben die Möglichkeit eröffnet, nicht nur Ligand-Rezeptor-Interaktionen zu simulieren, sondern auch die Kopplung zwischen Rezeptor und G Protein.



Pharmakologische Charakterisierung von GPCRs: Die pharmakologische Charakterisierung von Ligand-Rezeptor-Interaktionen mittels verschiedenster Assays liefert Aufschluss über die Wirksamkeit der Liganden. Mit Hilfe dieser Daten können Struktur-Wirkungsbeziehungen und so neue Leitstrukturen ermittelt werden. Der Vergleich pharmakologischer Daten verschiedener Histamin-Rezeptor Subtypen gibt dabei Aufschluss über Selektivitäten, so dass zielgerichtet Liganden für einen bestimmten Rezeptor entwickelt werden können.



Entwicklung dualer H_1/H_2 -Antagonisten: Im akuten murinen Asthma-Modell wurde bei der gemeinsamen Gabe eines H_1 - und eines H_2 -Antagonisten ein synergistischer inhibitorischer Effekt beobachtet. Daher könnte die Entwicklung dualer H_1/H_2 -Antagonisten zur Behandlung allergischer Reaktionen von Bedeutung sein. Das Design entsprechender Liganden erfolgt dabei zunächst computergestützt, um so möglichst effizient Substanzen mit den gewünschten Eigenschaften zu erhalten. Diese Liganden werden dann mit den üblichen Synthesestrategien hergestellt.



Techniken und Expertisen: Eine Vielzahl von Modellierung-Techniken, wie beispielsweise Ligand-Docking, MD-Simulationen und QSAR werden intensiv genutzt, um Ligand-Rezeptor-Interaktionen auf molekularer Ebene zu verstehen. Darüber hinaus entwickeln wir auch Software, um die Ligandbindung und die damit verbundenen konformellen Änderungen im Rezeptor beobachten zu können. Im Bereich der Ligandentwicklung beschäftigen wir uns im Wesentlichen mit der computergestützten Entwicklung und Synthese dualer H_1 - und H_2 -Antagonisten, die von uns auch pharmakologisch charakterisiert werden. Dabei werden verschiedenste Assays angewendet, um auch thermodynamische und kinetische Größen im Zusammenhang mit der Ligandbindung zu bestimmen.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe sind in nationale Kooperationen eingebunden. Mit Kollegen aus der ETH Zürich wird aktuell eine Kooperation auf dem Gebiet des Molecular Modelling etabliert. Projekte im Zusammenhang mit GPCRs werden gemeinsam mit Kollegen aus MH Hannover und der LMU München bearbeitet.



Prof. Dr. Achim Göpferich

Arbeitsgruppe Prof. Dr. Achim Göpferich

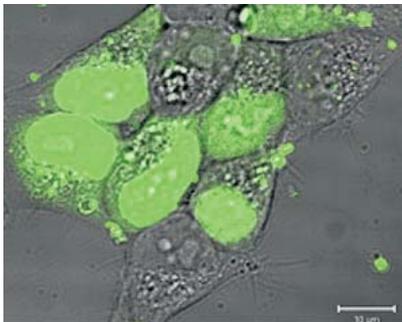
Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4843, Email: achim.goeperich@chemie.uni-regensburg.de

Wissenschaftliche Stationen:

Studium der Pharmazie an der Universität Heidelberg
Promotion am Institut für Pharmazeutische Technologie der Universität Heidelberg über die transdermale Resorption von Arzneistoffen
Postdoc: Massachusetts Institute of Technology in Cambridge (bioabbaubare Polymere)
Habilitation: Universität Erlangen auf dem Gebiet der Erosion biologisch abbaubarer Polymere
Forschungsaufenthalte 1997 und 2004 als Gastwissenschaftler am Department of Bioengineering der Rice University in Houston, Texas (Tissue Engineering)
Seit 1997 an der Universität Regensburg auf dem Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie

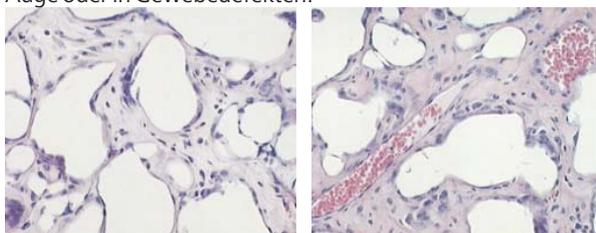
*Pharmazie begeistert mich, weil...
„...weil sie der Schlüssel zum rationalen Design von Arzneimitteln ist.“*

Interaktionen zwischen belebter und unbelebter Materie spielen bei einer Reihe medizinischer Applikationen eine herausragende Rolle. Werden Materialien, seien es Implantate oder Nanopartikel, in den menschlichen Organismus eingebracht, dann bildet sich eine Grenzfläche zwischen belebter und unbelebter Materie aus, an der sich komplexe Prozesse abspielen. Diese bestimmen maßgeblich einerseits über das Schicksal des so eingebrachten Materials, aber auch über die Reaktion von Zellen und Geweben. Beide Reaktionen sind zum Teil hochspezifisch und können therapeutisch genutzt werden. Ziel der Forschung auf diesem Gebiet ist es solche Interaktionen zu untersuchen und gezielt für die Entwicklung von therapeutisch relevanten Materialien nutzbar zu machen.



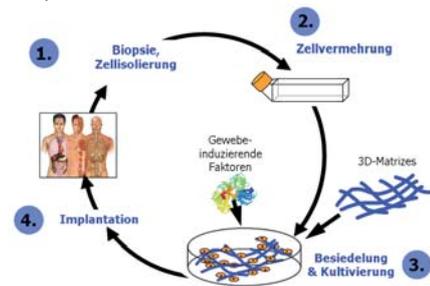
Konfokalmikroskopische Aufnahme von CHO Zellen, nach der Interaktion mit siRNA-beladenen fluoreszenten Nanopartikeln

Biomimetische Materialien sind in der Lage im Rahmen ihrer Interaktion mit Zellen und Geweben Strukturen und Funktionen natürlicher Gewebe nachzuahmen. So lassen sich mit Polymeren eine Reihe von Eigenschaften der Extrazellulärmatrix darstellen, die jede Zelle umgibt. Dies lässt sich beispielsweise nutzen um die Gewebe zum Einsprossen von Blutgefäßen zu stimulieren. Ziel der Arbeiten auf diesem Gebiet ist die Entwicklung solcher Materialien für die lokale Anwendung beispielsweise im Auge oder in Gewebedefekten.



Entwicklung von Blutgefäßen in porösen biomimetischen PEG-PLA-Gerüsten funktionalisiert mit bFGF (rechts) im Vergleich zur Kontrolle (links)

Tissue Engineering, d.h. die Generierung lebender Gewebe in vitro und in vivo, bietet neue Lösungsansätze für das Versagen von Geweben und Organen: Durch verschiedenste Kultivierungstechniken incl. Bioreaktoren werden Zellen dazu angeregt, funktionsfähige Gewebe neu aufzubauen. Projekte in der Arbeitsgruppe beschäftigen sich mit der Entwicklung geeigneter Materialien für die Kultivierung und Implantation von Zellen.



Drug Delivery: In den letzten Jahren wurde eine überwältigende Anzahl an neuen, hochpotenten Arzneistoffen entwickelt für die es keine geeigneten Applikationsformen gibt. So stellt die Entwicklung von Trägern für RNA oder Medikamenten für die Anwendung am Auge eine große Herausforderung dar, die sich in zahlreichen Projekten des Arbeitskreises niederschlägt.

Techniken und Expertisen: Im Bereich des Tissue Engineerings und der Entwicklung von therapeutisch relevanten nanostrukturierten Arzneistoffträgern spielen Techniken der zwei- und dreidimensionalen Zellkultur eine bedeutende Rolle. In der Entwicklung von Biomaterialien hat sich die Gruppe auf das Design und die Synthese von Polymeren und Makromeren spezialisiert. Für das Drug Delivery werden insbesondere Technologien für Proteine und Nukleinsäuren entwickelt.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Der Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie kooperiert vor Ort vor allem mit den Lehrstühlen in der Pharmazie, der Chemie, der Biologie und der Medizin. Internationale Kooperationen gibt es mit dem Department of Chemical Engineering des MIT und dem Department of Bioengineering der Rice University.

Graduiertenkollegs: Der Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie ist beteiligt am Graduiertenkolleg Medizinische Chemie.

Arbeitsgruppe Dr. Miriam Breunig

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 4828, Email: miriam.breunig@chemie.uni-regensburg.de



Dr. Miriam Breunig

Wissenschaftliche Stationen:

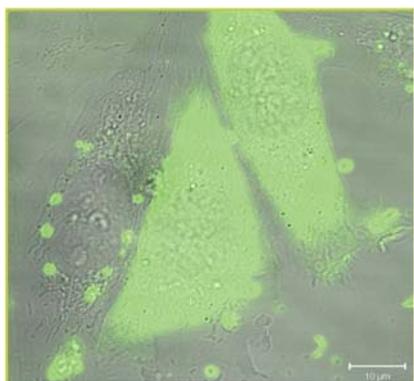
Studium der Pharmazie an der Universität Heidelberg
Promotion am Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie der Universität Regensburg,
Thema: Poly(ethylene imine)-based non-viral gene delivery
Postdoc am Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie der Universität Regensburg
Postdoctorandenaufenthalt am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge
Heute: Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie
Thema: Entwicklung von Polymeren und Nanopartikeln für das Delivery von Nukleinsäuren

Pharmazie begeistert mich, weil...

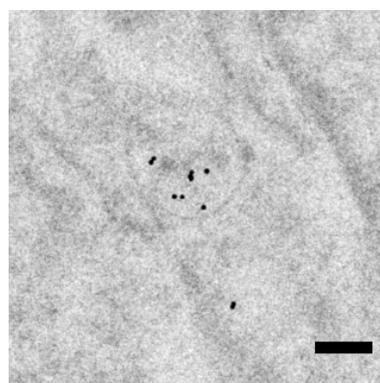
„...sie ermöglicht, Arzneistoffe zu entwickeln, die äußerst präzise auf einen molekularen Defekt im Patienten abzielen.“

Entwicklung von Polymeren und Nanopartikeln für das Delivery von Nukleinsäuren: In den letzten 30 Jahren hat sich das Gene Delivery zu einer populären Methode entwickelt, um Regulationsvorgänge innerhalb von Zellen zu untersuchen. Dabei wurde der nicht-virale Weg, das heißt das Einbringen von Fremd-DNA oder -RNA in Zellen mit beispielsweise Polymeren oder Nanopartikeln, wegen seiner bestechenden Einfachheit in vielen Forschungslaboratorien immer beliebter. Darüber hinaus hat das Gene Delivery auch eine Vorreiterrolle bei einigen therapeutischen Ansätzen gewonnen, wie z.B. in der DNA Vakzinierung oder der Gentherapie. Bevor solche Ansätze jedoch in der Klinik realisiert werden können, müssen Applikationssysteme gefunden werden, die Nukleinsäuren mit einer hohen Effizienz in Zellen einzuschleusen. Gleichzeitig dürfen diese Systeme nicht toxisch sein.

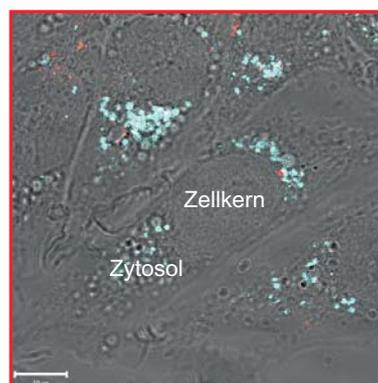
Wir entwickeln am Lehrstuhl für Pharmazeutische Technologie solche Applikationssysteme auf Basis von Nanopartikeln und dem Polymer Polyethylenimin. Dabei interessiert uns neben der Effizienz auch, wie die Nukleinsäure in der Zielzelle freigesetzt wird und transportiert wird (Abb. 1 - 3). Diesen intrazellulären Transport untersuchen wir mit Hilfe der Konfokalen Mikroskopie, Durchflusszytometrie und Elektronenmikroskopie. Neben der Entwicklung von neuen Vektoren für den nicht-viralen Gentransfer erwarten wir, einen tieferen Einblick in zelluläre Mechanismen zu gewinnen, um daraus weitere Optimierungen für die Polymersynthese und das Design von Nanopartikel ableiten zu können.



Konfokalmikroskopische Aufnahme von CHO Zellen: Freisetzung der siRNA (grün) in der Zielzelle



Elektronenmikroskopische Aufnahme einer CHO Zelle (Ausschnitt): Transport von Goldnanopartikeln (schwarze Punkte) in Endosomen der Zielzelle



Konfokalmikroskopische Aufnahme von CHO Zellen: Freisetzung der Nukleinsäure (rot) aus den Lysosomen der Zielzelle (türkis)

Techniken und Expertisen: Im Bereich der Polymersynthese interessieren uns vor allem bioabbaubare Polyethylenimine und deren Copolymere mit Polyethylenglykol. Bei der Entwicklung von Nanopartikeln hat sich die Gruppe auf das Coating von Goldnanopartikeln im Layer-by-Layer verfahren spezialisiert. Für die Untersuchung der Mechanismen, die beim Gene Delivery beteiligt sind, werden vor allem die Konfokalen Mikroskopie, Durchflusszytometrie und Elektronenmikroskopie verwendet.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Die Gruppe kooperiert vor Ort vor allem mit den Lehrstühlen in der Pharmazie, der Chemie, der Biologie und der Medizin.



Dr. Jörg Teßmar

Arbeitsgruppe Dr. Jörg Teßmar

Kontakt: Telefon: +49 (0) 941 943 3286, Email: joerg.tessmar@chemie.uni-regensburg.de

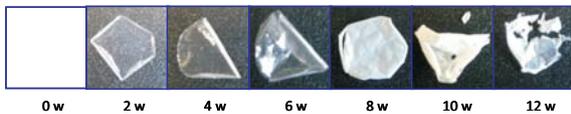
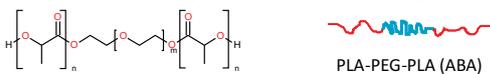
Wissenschaftliche Stationen:

Pharmaziestudium an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg
Promotion an der Universität Regensburg in Pharmazeutischer Technologie zum Thema „Biomimetic Polymers for Tissue Engineering“
Postdoc an der Rice University in Houston/Tx (DFG Forschungsstipendium)
Seit 2004 wissenschaftlicher Assistent am Lehrstuhl Pharmazeutische Technologie

*Pharmazie und Chemie begeistert mich, weil...
„...man mit vermeintlich simplen Ausgangsstoffen vielen kranken Menschen helfen kann.“*

Neben den klassischen Darreichungsformen Tabletten und Kapseln finden immer mehr innovative Arzneiformen, wie beispielsweise Mikropartikel oder Implantate, den Weg in die klinische Entwicklung und schließlich auch zur Anwendung am Patienten. Die Ursachen für diese Entwicklung sind vielfältig und können unter anderem durch eine mangelnde Bioverfügbarkeit der Arzneistoffe bedingt sein. Darüber hinaus erlauben diese Arzneiformen aber auch eine Verbesserung der Therapie durch kürzere Dosierungsintervalle oder eine lokale Applikation.

Biomaterialien zur Herstellung von Arzneiformen und Medizinprodukten: Für neue Arzneiformen bzw. Medizinprodukte werden neben den geeigneten Herstellungstechniken Trägermaterialien benötigt, die beispielsweise eine direkte Implantation in den Patienten erlauben. Die Synthese und Entwicklung bioabbaubarer und funktionalisierbarer Polymere für parenterale Anwendungen sind Schwerpunkte unserer Forschungsarbeiten. Durch Synthese von Copolymeren aus Milchsäure und Polyethylenglykol werden so Polymerfilme optimiert, die zur Applikation von antibiotischen Wirkstoffen an chirurgischen Wunden im Bauchraum geeignet sind. Dabei wird eine Optimierung der Filme hinsichtlich ihres Abbaus, ihrer Wirkstofffreigabe oder der mechanischen Festigkeit bzw. Elastizität angestrebt.



3D Zellträger zur Züchtung von künstlichen Geweben (Tissue Engineering): Neben der Anwendung als Arzneistoffträger eignen sich bioabbaubare Polymere auch zur Herstellung von Zellträgern zur in vitro Gewebezüchtung. Für diese Applikation werden poröse und dennoch stabile Materialien benötigt, die die Gewebsentwicklung unterstützen.

Hydrogele weisen dafür ideale Voraussetzungen auf, da sie die Nährstoffversorgung erleichtern und darüber hinaus der natürlichen Extrazellulärmatrix sehr ähnlich sind. Die Verarbeitung zu porösen Gelen und deren Besiedelung



mit Zellen soll so helfen durch Krebs zerstörtes Knochengewebe oder arthritischen Gelenknorpel wiederherzustellen.

Nanopartikel für Drug Targeting und Imaging:

Zusätzlich zur Synthese von Biomaterialien finden PEG-basierte Polymere Anwendung bei der Funktionalisierung von Nanopartikeln für das Drug Targeting oder für das Imaging von Transportvorgängen. Dabei werden anorganische Materialien mit inerten Oberflächen versehen, um so einen Einsatz in biologischer Umgebung zu erlauben bzw. geeignete Liganden zu immobilisieren. Bisher verwenden wir dazu Goldnanopartikel, Quantenpunkte bzw. Gadoliniumpartikel, die sich mit unterschiedlichen Verfahren (TEM, Fluoreszenzmikroskopie bzw. Computertomographie) detektieren lassen.



„PEGylierung“ von Goldpartikeln zur Anbringung von Targeting Liganden

Techniken und Expertisen: Die Synthese und Charakterisierung von Polymeren, sowie von anorganischen Nanopartikeln steht im Mittelpunkt unserer Forschungsarbeiten. Das bezieht sich sowohl auf die chemischen Eigenschaften der Substanzen (GPC, NMR, MALDI-ToF, ICP-OES) als auch auf die anwendungsrelevanten Eigenschaften, wie ihr thermisches Verhalten (DSC) und ihre rheologischen Eigenschaften. Auch nach der Verarbeitung der Materialien zu Nanopartikeln, Filmen oder Gerüsten gilt es neben den pharmazeutisch wichtigen Eigenschaften, wie z.B. der Freisetzung, die physikochemischen Eigenschaften der hergestellten Produkte zu verifizieren, wie zum Beispiel ihre Größe (PCS) oder ihre mechanische Festigkeit.

Kooperationen in Forschung und Lehre: Zur Untersuchung der hergestellten Biomaterialien und vor allem der entwickelten 3D Zellträger hat die Arbeitsgruppe Kooperationen mit nationalen und internationalen Forschungsgruppen auf dem Gebiet des Tissue Engineering, sowie verschiedenen industriellen Kooperationspartnern. Die Zellträger werden in Kooperation mit dem Friedrich-Baur-Institut der Universität Bayreuth untersucht und auch in anderen Arbeitsgruppen (Prof. Dr. Torsten Blunk bzw. Dr. Birgit Kraus) eingesetzt. Für weitere analytische Fragestellungen bei der Entwicklung der Biomaterialien bestehen zahlreiche Kontakte quer über den Campus der Universität Regensburg.



Institut für Analytische Chemie, Chemo- und Biosensorik

www-analytik.chemie.uni-r.de

Prof. Dr. Otto S. Wolfbeis	Tel.: +49 (0) 941 943 4065	otto.wolfbeis@chemie.uni-r.de
www-analytik.chemie.uni-r.de/wolfbeis/wolfbeis		
PD Dr. Michael Schäferling	Tel.: +49 (0) 941 943 4015	michael.schaeferling@chemie.uni-r.de
www-analytik.chemie.uni-r.de/wolfbeis/schaeferling.htm		
Prof. Dr. Frank-Michael Matysik	Tel.: +49 (0) 941 943 4548	frank-michael.matysik@chemie.uni-r.de
www-analytik.chemie.uni-r.de/matysik/matysik		
Prof. Dr. Joachim Wegener	Tel.: +49 (0) 941 943 4546	joachim.wegener@chemie.uni-r.de
www-analytik.chemie.uni-r.de/wegener/wegener		
Dr. Rudolf Robelek	Tel.: +49 (0) 941 943 4048	rudolf.robelek@chemie.uni-r.de
www-analytik.chemie.uni-r.de/wegener/robelek.htm		

Institut für Anorganische Chemie

www.chemie.uni-r.de/Anorganische_Chemie

Prof. Dr. Arno Pfitzner	Tel.: +49 (0) 941 943 4552	arno.pfitzner@chemie.uni-r.de
www.chemie.uni-r.de/Anorganische_Chemie/Pfitzner		
Prof. Dr. Manfred Scheer	Tel.: +49 (0) 941 943 4441	manfred.scheer@chemie.uni-r.de
www.chemie.uni-r.de/Anorganische_Chemie/Scheer		
Prof. Dr. Nikolaus Korber	Tel.: +49 (0) 941 943 4448	nikolaus.korber@chemie.uni-r.de
www-cgi.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Anorganische_Chemie/Korber		
PD Dr. Richard Wehrich	Tel.: +49 (0) 941 943 4523	richard.wehrich@chemie.uni-r.de
www.chemie.uni-r.de/Anorganische_Chemie/Wehrich		
Prof. Dr. Rainer Winter	Tel.: +49 (0) 7531 885355	rainer.winter@uni-konstanz.de
www.agwinter.chemie.uni-konstanz.de		

Institut für Organische Chemie

www-oc.chemie.uni-r.de

Prof. Dr. Burkhard König	Tel.: +49 (0) 941 943 4576	burkhard.koenig@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/koenig		
Prof. Dr. Oliver Reiser	Tel.: +49 (0) 941 943 4631	oliver.reiser@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/reiser		
Prof. Dr. Ruth Gschwind	Tel.: +49 (0) 941 943 4625	ruth.gschwind@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/gschwind		
Prof. Dr. H.-A. Wagenknecht	Tel.: +49 (0) 941 943 4802	achim.wagenknecht@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/wagenknecht		
Dr. Kirsten Zeitler	Tel.: +49 (0) 941 943 4627	kirsten.zeitler@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/zeitler		
Dr. Sabine Amslinger	Tel.: +49 (0) 941 943 4650	sabine.amslinger@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/amslinger		
Dr. David Diaz-Diaz	Tel.: +49 (0) 941 943 4373	david.diaz@chemie.uni-r.de
www-oc.chemie.uni-r.de/diaz		

Institut für Physikalische und Theoretische Chemie

www.chemie.uni-r.de/Physikalische_Chemie/index.phtml

Prof. Dr. Werner Kunz	Tel.: +49 (0) 941 943 4044 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Physikalische_Chemie/Kunz	werner.kunz@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Hubert Motschmann	Tel.: +49 (0) 941 943 4043 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Physikalische_Chemie/Motschmann/hp-motschmann.html	hubert.motschmann@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Richard Buchner	Tel.: +49 (0) 941 943 4031 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Physikalische_Chemie/Kunz/staff/rich	richard.buchner@chemie.uni-r.de
PD Dr. Rainer Müller	Tel.: +49 (0) 941 943 4521 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Physikalische_Chemie/Kunz	rainer.mueller@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Dominik Horinek	Tel.: +49 (0) 941 943 4745 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Physikalische_Chemie/Horinek	dominik.horinek@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Bernhard Dick	Tel.: +49 (0) 941 943 4487 www-dick.chemie.uni-r.de	bernhard.dick@chemie.uni-r.de
Prof Dr. Alkwin Slenczka	Tel.: +49 (0) 941 943 4483 www-dick.chemie.uni-r.de/slenczka.html	alkwin.slenczka@chemie.uni-r.de
PD Dr. Stephan Baeurle	Tel.: +49 (0) 941 943 4470 www-dick.chemie.uni-r.de/group/stephan_baeurle	stephan.baeurle@chemie.uni-r.de
Prof Dr. Martin Schütz	Tel.: +49 (0) 941 943 4717 www-schuetz.chemie.uni-r.de	martin.schuetz@chemie.uni-r.de

Institut für Pharmazie

www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie

Prof. Dr. Sigurd Elz	Tel.: +49 (0) 941 943 3288 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/PharmChem1	sigurd.elz@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Jörg Heilmann	Tel.: +49 (0) 941 943 4759 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/PharmBio	joerg.heilmann@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Jens Schlossmann	Tel.: +49 (0) 941 943 4770 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/Pharmakologie	jens.schlossmann@chemie.uni-r.de
PD. Dr. Michael Decker	Tel.: +49 (0) 941 943 3289 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie	michael.decker@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Armin Buschauer	Tel.: +49 (0) 941 943 4827 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/buschauer	armin.buschauer@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Stefan Dove	Tel.: +49 (0) 941 943 4673 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/buschauer/coworker/dove.htm	stefan.dove@chemie.uni-r.de
Dr. Andrea Strasser	Tel.: +49 (0) 941 943 4821 www.uni-r.de/Fakultaeten/nat_Fak_IV/Pharmazie/buschauer/coworker/strasser	andrea.strasser@chemie.uni-r.de
Prof. Dr. Achim Göpferich	Tel.: +49 (0) 941 943 4843 www-pharmtech.uni-r.de	achim.goepferich@chemie.uni-r.de
Dr. Miriam Breunig	Tel.: +49 (0) 941 943 4828 www-pharmtech.uni-r.de	miriam.breunig@chemie.uni-r.de
Dr. Jörg Teßmar	Tel.: +49 (0) 941 943 3286 www-pharmtech.uni-r.de	joerg.tessmar@chemie.uni-r.de

