

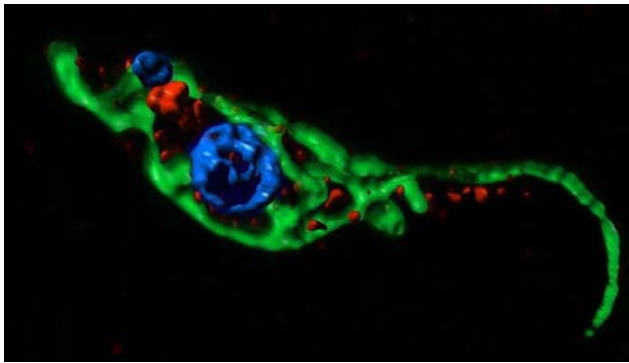
# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Prof. Dr. André Schneider

Biochemie

## Wie entstehen Mitochondrien?

Der einzellige Parasit *Trypanosoma brucei* ist der gefährlichste Erreger der tödlichen Schlafkrankheit. Durch ihre einzigartige Biologie sind Trypanosomen aber auch ausgezeichnete Modellsysteme um grundlegende biologische Fragestellungen zu untersuchen. Die Forschungsgruppe von A. Schneider konzentriert sich darauf, die Entstehung von Organellen am Beispiel des Mitochondriums zu erforschen. Dabei kommen biochemische, molekularbiologische und zellbiologische Methoden zum Einsatz. Die Rolle von Trypanosomen als Krankheitserreger erlaubt es zudem, Grundlagenforschung mit angewandten Fragestellungen zu verbinden.

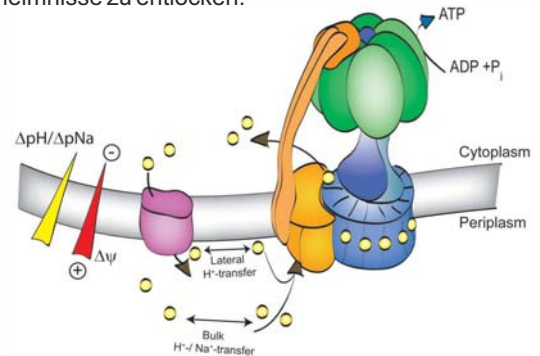


Prof. Dr. Christoph von Ballmoos

Biochemie

## Wie funktionieren Membranproteine?

Membranproteine sind nicht nur die Türen und Fenster zu unseren Zellen, sondern bilden auch Angriffsziele der meisten Medikamente. Wir untersuchen die Funktionsweise von Membranproteinen, indem wir sie aus der Zelle reinigen und in eine künstliche Membran einsetzen. Diese Technik reduziert die Komplexität einer natürlichen Membran und erlaubt es uns, die Bedingungen selbst zu bestimmen und auch zu verändern. Besonders interessiert sind wir an den Proteinen der Atmungskette, die Zellen und Bakterien mit der universellen Energiequelle ATP versorgen. Mit Hilfe von biochemischen und spektroskopischen Techniken versuchen wir, Membranproteinen ihre kleinen und grossen Geheimnisse zu entlocken.

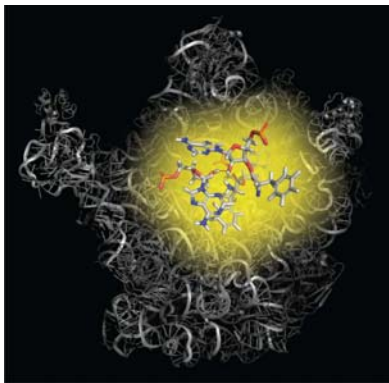


Prof. Dr. Norbert Polacek

Biochemie

## Wie werden Proteine hergestellt?

Das Ribosom ist ein essentielles Enzym und ist für die Proteinbiosynthese in allen Lebewesen verantwortlich. Das Ribosom, die „Mutter aller Proteine“, ist hauptsächlich aus RNA aufgebaut und ist ein molekulares Relikt der Evolution. Da das Ribosom den Hauptangriffspunkt vieler Antibiotika darstellt, ist dessen funktionelles Verständnis von wesentlicher Bedeutung für die Bekämpfung von Antibiotika resistenten Mikroorganismen. Ziel der Forschungsarbeiten der Gruppe von N. Polacek ist es, die katalytischen Strategien des Ribosoms sowie die Regulation der Protein-synthese auf molekularer Ebene aufzuklären.

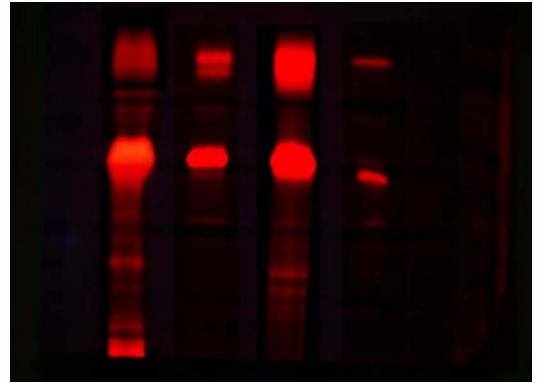


Prof. Dr. Oliver Mühlemann

Biochemie

## Wie funktioniert die mRNA Qualitätskontrolle?

Die Kontrolle der Genaktivität ist ein hochkomplexer Prozess und letztlich der Schlüssel zum Verständnis wie Leben auf der molekularen Ebene funktioniert. Genau wie bei komplexen Produktionsprozessen in der Industrie braucht es in der Zelle verschiedene Qualitätskontrollmechanismen, die sicherstellen, dass die Fehlerrate bei der Umsetzung der genetischen Information möglichst tief bleibt. Mit biochemischen, molekularbiologischen und zellbiologischen Methoden untersucht die Forschungsgruppe von O. Mühlemann verschiedene Aspekte der Qualitätskontrolle bei der Genexpression.



Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

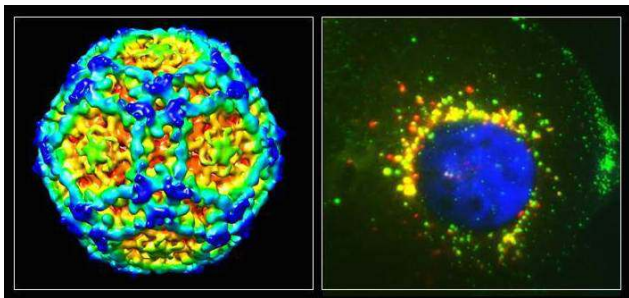


# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

PD Dr. Carlos Ros

## Wie gelangen Viren in Zellen und wie können sie inaktiviert werden?

Parvoviren gehören zu den kleinsten und einfachsten bekannten Viren. Sie infizieren eine Vielzahl von Tieren und verursachen auch beim Menschen Krankheiten. Da sie für jeden Schritt ihres Lebenszyklus von zellulären Funktionen abhängig sind, stellen Parvoviren ausgezeichnete Modelle zur Untersuchung von Virus-Wirt-Interaktionen dar. Wir sind besonders an den frühen Schritten der Infektion interessiert. In Zusammenarbeit mit CSL Behring in Bern konzentrieren wir uns auch auf Viren, die bei blutbasierenden Arzneimitteln ein Übertragungsrisiko darstellen. Deshalb zielt unsere Forschung insbesondere darauf ab, die Mechanismen zu verstehen, die der Virusinaktivierung zugrunde liegen.

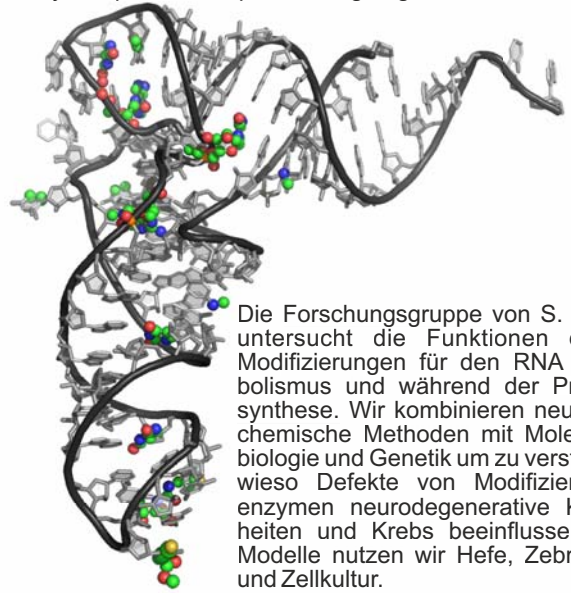


Biochemie

Prof. Dr. Sebastian Leidel

## Was bewirken chemische RNA Modifizierungen?

Zelluläre RNA Moleküle enthalten sehr unterschiedliche chemische Modifizierungen, die von einer Vielzahl von Enzymen posttranskriptionell eingefügt werden.



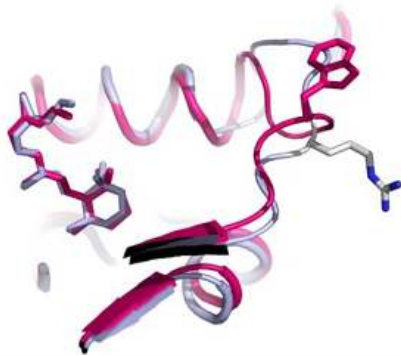
Die Forschungsgruppe von S. Leidel untersucht die Funktionen dieser Modifizierungen für den RNA Metabolismus und während der Proteinsynthese. Wir kombinieren neue biochemische Methoden mit Molekularbiologie und Genetik um zu verstehen, wieso Defekte von Modifizierungsenzymen neurodegenerative Krankheiten und Krebs beeinflussen. Als Modelle nutzen wir Hefe, Zebrafisch und Zellkultur.

Biochemie

Prof. Dr. Achim Stocker

## Wie werden fettlösliche Vitamine transportiert?

Vitamin E und Vitamin A sind essentielle Bestandteile der menschlichen Ernährung. Während Vitamin E als Radikalfänger eine bedeutende Rolle in der Beseitigung aggressiver Sauerstoffradikale einnimmt, ist Vitamin A für die Regelung des normalen Zellwachstums sowie für eine intakte Sehfähigkeit unerlässlich. Die Forschungsgruppe von A. Stocker untersucht spezielle Transportproteine, welche die fettlöslichen Vitamine E und A im Körper erkennen und in die Organe weiterleiten. Im Fall von Vitamin A wird die dreidimensionale Struktur des Retinoid-Transporters in Bezug auf Vitamin A Metabolismus und Erkrankungen des menschlichen Auges erforscht.

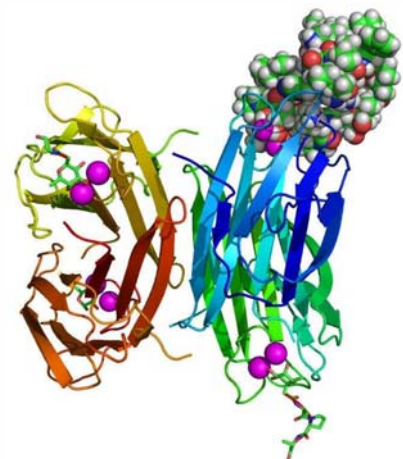


Biochemie

Prof. Dr. Jean-Louis Reymond

## Dendrimere als synthetische Proteine

Ein grosser Anteil neuer Medikamente bestehen seit einigen Jahren aus therapeutischen Proteinen. Wir untersuchen baumartig verzweigte, sogenannte dendritische Peptide als synthetische Alternativen zu Proteinen. Dendrimere können leicht synthetisch, ohne Gentechnologie, hergestellt werden und weisen eine Vielfalt von neuartigen Eigenschaften auf. Anwendungen auf dem Gebiet der Antibiotika-Resistenz und Krebstherapie werden untersucht.



Biochemie

Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



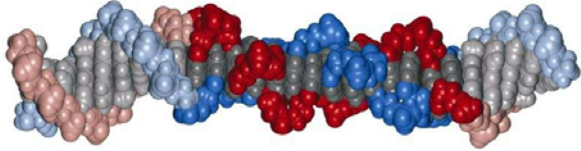
# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Prof. Dr. Robert Häner

## Nukleinsäuren als Modell für neuartige, funktionale Materialien

Nebst ihrer Funktion als Träger der genetischen Information spielt die DNA zunehmend eine bedeutende Rolle auf dem Gebiet der Nanotechnologie. Die Synthese chemisch modifizierter Nukleinsäuren, ihre strukturelle Charakterisierung und funktionelle Untersuchung sind die zentralen Themen der Forschungsgruppe von R. Häner.

DNA oligopyrene DNA



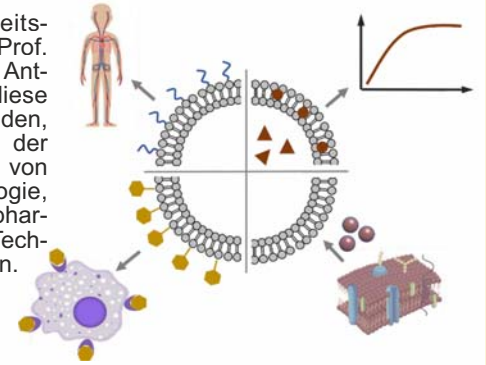
Organische Chemie

Pharmazeutische Technologie Prof. Dr. Paola Luciani

## Galenik als Schnittmenge von Chemie, Biologie, Medizin und pharmazeutischer Technologie

Wie wird aus einem Wirkstoff das passende Arzneimittel hergestellt? Gibt es spezielle Therapieoptionen für spezifische Krankheitsmerkmale, mit deren Hilfe eine Reduktion der Nebenwirkungen möglich ist? Worin liegt der besondere Vorteil von Nanopartikeln für medizinische Anwendungen? Kann die Freisetzung von Wirkstoffen im Körper so gesteuert werden, dass die Anzahl der Applikationen verringert wird, bei konstanter therapeutischer Wirkung? Kann die interzelluläre Kommunikation als Ausgangspunkt für die Diagnose von Krankheiten und die Entwicklung neuer Therapeutika für chronische Krankheiten genutzt werden?

Ziel der Arbeitsgruppe von Prof. Luciani ist es, Antworten auf diese Fragen zu finden, die sich aus der Schnittmenge von Chemie, Biologie, Medizin und pharmazeutischer Technologie ergeben.



Prof. Dr. Philippe Renaud

## Synthesemethoden – Totalsynthese

In den letzten Jahren hat es sich herausgestellt, dass die Totalsynthese von Naturstoffen und verwandter Verbindungen als zuverlässige Methode zur Entwicklung neuer Medikamente beiträgt. Aufgrund der strukturellen Komplexität, mit der sich viele Naturstoffe auszeichnen, sind effiziente synthetische Methoden notwendig.

Das Forschungsprogramm der Gruppe Renaud basiert auf der Entwicklung neuer Methoden, die sich aus radikalischer Chemie, organometallischer Chemie und enantioselektiver Katalyse zusammensetzt.



*Clavelina lepadiformis*

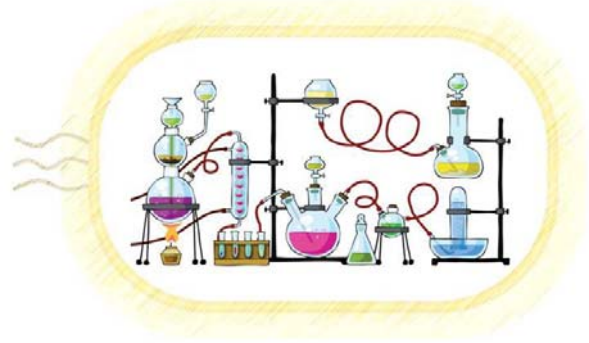


Organische Chemie

Pharmazeutische Chemie Prof. Dr. Francesca Paradisi

## Katalyse mit Enzymen

Enzyme sind grossartige Katalysatoren, die Biosynthesereaktionen mit äusserster Präzision regulieren. In unserer Forschung nutzen wir diese einzigartigen Eigenschaften, um verschiedenste pharmakologisch relevante Produkte über enzymatische Wege in einem kontinuierlichen Verfahren herzustellen. Dazu kreieren wir Mehrstufenprozesse, in denen das Produkt jedes enzymatischen Schrittes als Substrat für das nächste Enzym dient. So können synthetische Kaskaden in einem Flow-Reaktor aufgebaut werden, welche die Synthese von biologisch und medizinisch relevanten Molekülen ex vivo und fast ausschliesslich in Wasser erlauben.



Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)





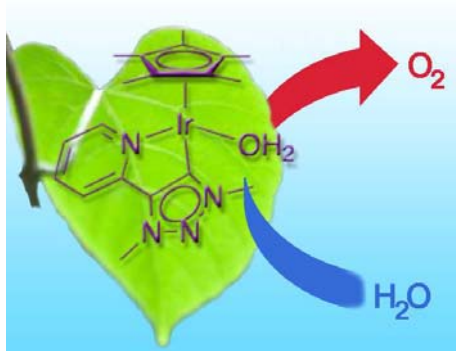
# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Prof. Dr. Martin Albrecht

Anorganische Chemie

## Katalysatoren können (fast) alles...

Die Effizienz von chemischen Prozessen kann wesentlich erhöht werden, wenn ein geeigneter Katalysator zur Verfügung steht, der Zeit und Energie für Reaktionen verringert, und gleichzeitig Kosten und Abfallprodukte verringert. In unserem Forschungsprogramm konzentrieren wir uns insbesondere auf die Entwicklung von neuen Katalysatoren basierend auf Übergangsmetallen, deren Eigenschaften gezielt massgeschneidert werden können, und wir untersuchen und optimieren deren Anwendung in der organischen Synthese und insbesondere in energie-relevanten Prozessen wie der künstlichen Photosynthese.

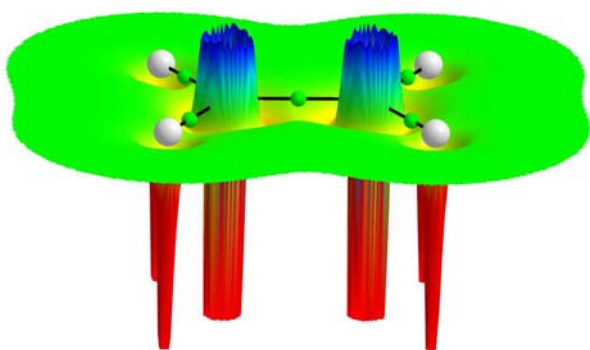


PD Dr. Simon Grabowsky

Anorganische Chemie

## Die Analyse chemischer Bindungen

Das Wissen um Eigenschaften und Stärken chemischer Bindungen ist zentral für das Verständnis von Reaktivität und Stabilität und damit für das Design von Materialien oder Wirkstoffen. In der Arbeitsgruppe Grabowsky werden anorganische Molekülverbindungen, die ungeklärte Fragen bezüglich ihrer Bindungssituation beherbergen, im Labor synthetisiert und kristallisiert. Anschliessend werden die Methoden der Quantenkristallographie, die in der Arbeitsgruppe Grabowsky selbst entwickelt werden, angewandt, um Bindungsinformationen aus akkuraten und hochauflösenden Röntgenbeugungsexperimenten der Kristalle zu extrahieren.



Prof. Dr. Eva Hevia

Anorganische Chemie

## Polare organometallische Chemie

Die Arbeitsgruppe Hevia konzentriert ihre Forschung auf die Organometallchemie von Hauptgruppenelementen. Sie ist insbesondere daran interessiert, ein Verständnis für kooperative Effekte bei der Verwendung zweier verschiedener Metalle oder eines Metalls mit bestimmten Ligandensystemen aufzubauen. Mit diesen Kenntnissen können neue Reagenzien für wichtige organische Transformationen, wie C-C-Bindungsknüpfungen oder C-H-Metallierungen, hergestellt werden, die bessere Ausbeuten und Selektivitäten erzielen als traditionelle Einkomponentensysteme oder gar gänzlich unterschiedliche Reaktionsmuster aufzeigen.

Des Weiteren hat die Arbeitsgruppe kürzlich ein aufregendes neues Gebiet betreten und leistet Pionierarbeit bei der Verwendung von s-Block Organometallverbindungen an Luft und in unkonventionellen Lösungsmittelsystemen, wie Glycerol oder stark eutektische Lösungsmittel.

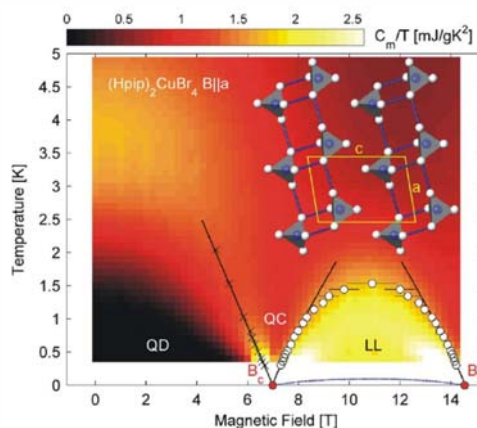


PD Dr. Karl Krämer

Festkörperchemie

## Optische und magnetische Materialien

Licht emittierende und magnetische Substanzen sind wichtige technologische Materialien. Wir synthetisieren, züchten Kristalle und untersuchen Halogenide. Beispiele hierfür sind neue Szintillatoren ( $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$ ,  $\text{BrlanCe}^{\text{TM}}$  380), Upconversion-Phosphore ( $\beta\text{-NaYF}_4:\text{Yb,Tm}$ , Bild rechts) und Quantenmagnete wie  $(\text{Hpip})_2\text{CuBr}_4$  (Bild unten).



Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN



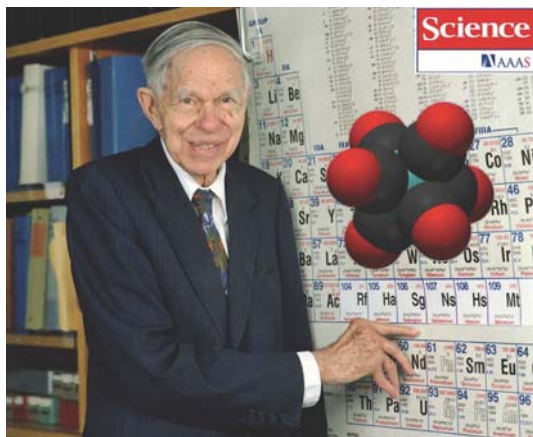
# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Prof. Dr. Andreas Türlér

Radiochemie

## Chemie am Ende des Periodensystems

Welches ist das schwerste noch existierende Element im Periodensystem und welche chemischen Eigenschaften hat es? Das Labor für Radio- und Umweltchemie untersucht im Rahmen von internationalen Kollaborationen diese Fragestellungen. Einzelne, superschwere Atome werden an Beschleunigeranlagen synthetisiert und chemisch untersucht. So konnten wir zeigen, dass Seaborgium ( $Z=106$ ) einen flüchtigen  $\text{Sg}(\text{CO})_6$  Komplex bildet, oder Copernicium ( $Z=112$ ) ein edles, flüchtiges Metall ist.



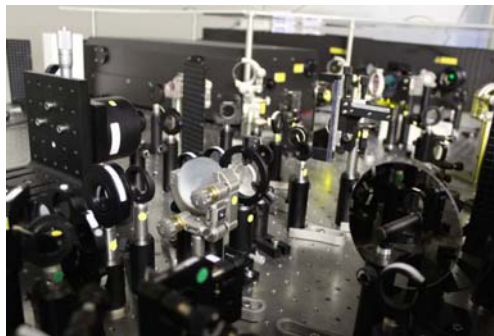
Prof. Dr. Natalie Banerji

Physikalische Chemie

## Femtosekunden-Laser, Solarzellen und Bioelektronik

Wir erforschen die Eigenschaften neuer Materialien, wie zum Beispiel organischer Halbleiter oder Perowskiten, mit ultraschnellen spektroskopischen Methoden. Dazu verwenden wir Laser, die kurze Lichtimpulse im sichtbaren oder terahertz Bereich erzeugen, so dass wir Prozesse mit hoher Zeitaufösung ( $10^{-15}$ s, Femtosekunden) messen können. Wir konzentrieren uns auf die opto-elektronischen Prozesse, welche stattfinden, wenn diese Materialien in neuartigen Solarzellen verwendet werden.

Eine andere unserer Forschungsrichtungen zielt darauf ab, die Anwendungen der organischen Halbleiter in der Bioelektronik besser zu verstehen.



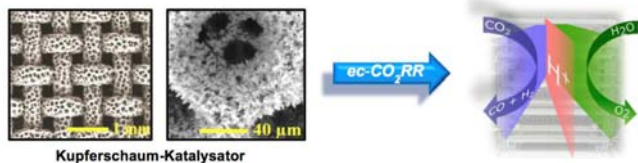
Prof. Dr. Peter Broekmann

Physikalische Chemie

## Reduktion von Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ )

Mit Hilfe neuartiger Katalysatormaterialien und elektrischem Strom gelingt es, das Treibhausgas Kohlendioxid ( $\text{CO}_2$ ) in wertvolle Stoffe umzuwandeln, die entweder wieder als Brennstoffe (Methanol, Ethanol) oder als Ausgangsstoffe für eine grosstechnische, industrielle Synthese verwendet werden können (z.B. Ethen oder Syngas (Gemisch aus Kohlenmonoxid und Wasserstoff)). Die Idee dabei ist, den für die Reaktion notwendigen elektrischen Strom in Zukunft aus erneuerbaren Energiequellen, wie der Solarenergie oder der Windkraft, zu gewinnen.

Bei der Kohlendioxidreduktion kommen hochporöse Metallschaumkatalysatoren zum Einsatz, die in unserer Gruppe durch eine elektrochemische Metallabscheidung hergestellt werden.

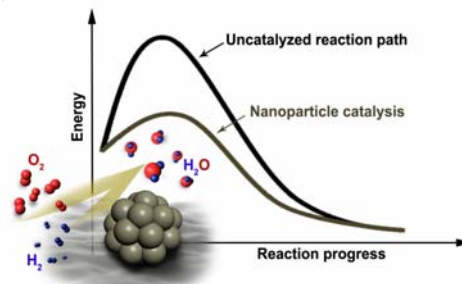


Prof. Dr. Matthias Arenz

NanoElektrochemie

## Energieumwandlung

Elektrokatalyse und Elektrochemie spielt eine entscheidende Rolle bei der Nutzung von nachhaltigen Energiequellen. Energiequellen wie die Sonne oder Windenergie haben das Potential, unseren Energiebedarf um ein Vielfaches abzudecken. Hierfür muss die Energie jedoch effektiv umgewandelt, gespeichert und zurück umgewandelt werden. Viele dieser Prozesse basieren auf Elektrochemie. In der Arbeitsgruppe von M. Arenz wird versucht, neue Materialien (Elektrokatalysatoren) für relevante Prozesse zu entwickeln und zu testen. Oft bestehen die Materialien aus sehr kleinen (nanometergrossen) Teilchen. Ein besondere Augenmerk der Forschung ist daher, dass die entwickelten Elektrokatalysatoren nicht nur aktiv, sondern auch stabil sind. Denn nur mit stabilen Katalysatoren können Prozesse entwickelt werden, die ökonomisch sinnvoll sind.



Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN



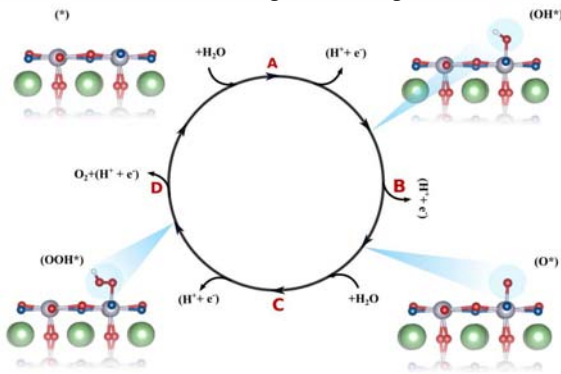
# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Prof. Dr. Ulrich Aschauer

Physikalische Chemie

## Theoretische Materialchemie

Moderne Methoden und immer schneller werdende Computer ermöglichen heutzutage die atomarskalige Berechnung von Materialien mit hunderten von Atomen, basierend auf quantenmechanischen Prinzipien. Wir verwenden diese Methoden zur Untersuchung der Oberflächen- und Defektchemie von Oxidmaterialien, insbesondere in Bezug auf deren Anwendung für photokatalytische Wasserspaltung zur Gewinnung von Wasserstoff als Energieträger. In Zusammenarbeit mit experimentellen Gruppen liefern diese Resultate wichtige Erkenntnisse zur Verbesserung oder Neuentwicklung von Materialien für diese zukunftsweisende Energietechnologie.

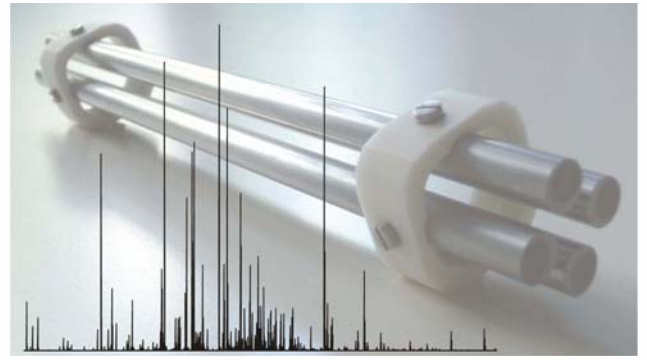


Prof. Dr. Stefan Schürch

Massenspektrometrie

## Massenspektrometrie von Nucleinsäuren

Nucleinsäuren dienen als Speicher der genetischen Information und sind darüber hinaus für viele zelluläre Prozesse von Bedeutung. Aufgrund ihrer zentralen Funktionen stellen Nucleinsäuren vielversprechende Ansatzpunkte für die medikamentöse Behandlung von Erkrankungen dar. Die Forschungsgruppe von S. Schürch untersucht mit Hilfe modernster analytischer Methoden die Wechselwirkung zwischen Nucleinsäuren und verschiedenen, in der Krebstherapie eingesetzten, Wirkstoffen.

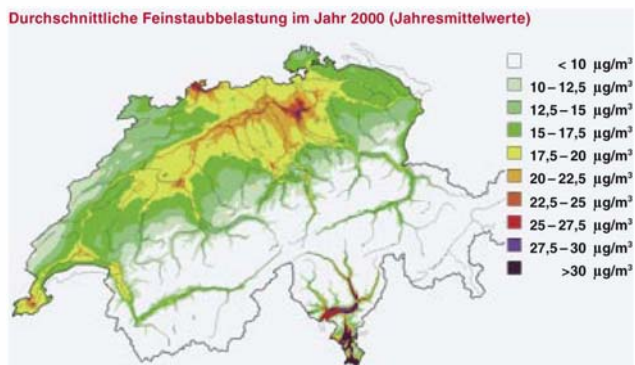


Prof. Dr. Sönke Szidat

Radio- und Umweltchemie

## Umweltchemie

Der in der Umgebungsluft enthaltene Feinstaub hat negative Auswirkungen auf die Gesundheit und das Klima. Daher sind dessen Quellen von weitem Interesse. Die Forschungsgruppe von S. Szidat entwickelt für deren Untersuchung neue Messmethoden und setzt dabei vor allem das natürlich vorkommende radioaktive Isotop <sup>14</sup>C (Radiokohlenstoff) ein. Darüber hinaus wird - in Zusammenarbeit mit anderen Gruppen der Uni Bern - Radiokohlenstoff zur Datierung von Umweltproben und archäologischen Funden benutzt.



Kritische PM10-Gehalte über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft treten vor allem im Tessin und im Grossraum der Städte auf. Bildquelle: BAFU.

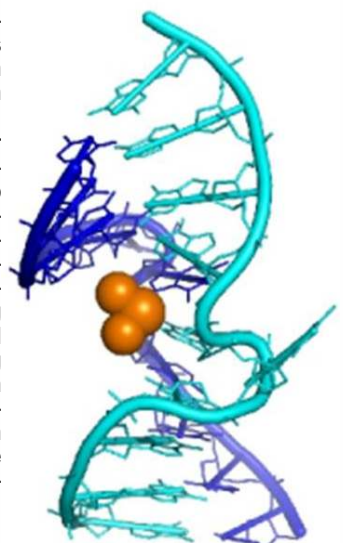
PD Dr. Julien Furrer

NMR-Spektroskopie

## Wie funktionieren antitumorale Metallkomplexe?

Das Potential von Organometallverbindungen als neue Leitstrukturen gegen innovative Ziele ist noch weitgehend unerforscht.

Wir untersuchen in erster Linie mit Kernresonanzspektroskopie (NMR), ob und inwieweit sich die Cytotoxizität von Organometallverbindungen, insbesondere von Rutheniumverbindungen, durch Veränderung der Aufnahme in Zellen und intrazelluläre Lokalisierung gezielt steuern lässt. Neben Untersuchungen zur Stabilität unter physiologischen Bedingungen werden die Eigenschaften und Strukturen der Konjugate ermittelt.



Adduktbildung eines Ru-Komplexes mit der DNA. Das Addukt führt zu Veränderungen der DNA-Sekundärstruktur, z.B. zur Aufdrillung, lokalem Schmelzen oder Biegen, wodurch die DNA-Replikation inhibiert und der Zelltod (Apoptosis) verursacht werden.

Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN



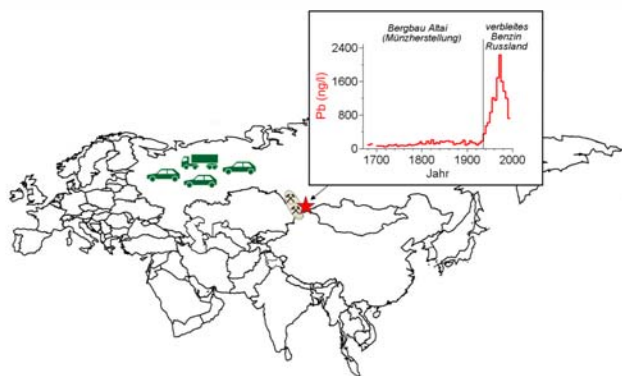


# Forschung am Departement für Chemie, Biochemie und Pharmazie

Atmosphärenchemie PSI Prof. Dr. Margit Schwikowski

## Atmosphärenchemie

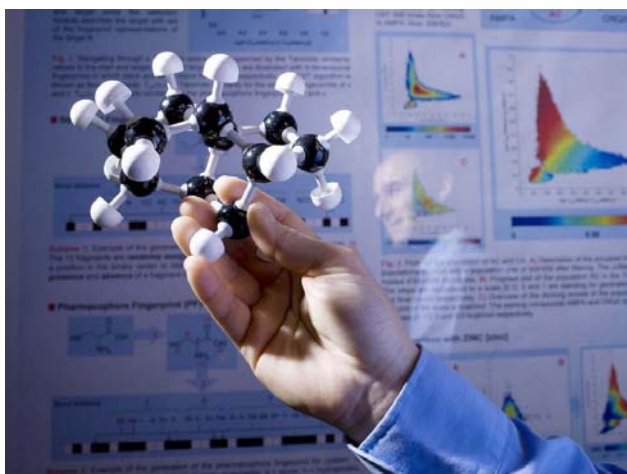
Eisbohrkerne von hochalpinen Gletschern sind natürliche Archive, die Informationen über die Zusammensetzung der Atmosphäre und die klimatischen Bedingungen in der Vergangenheit speichern. Durch chemische Analyse des Eises mit diversen instrumentellen Techniken kann beispielsweise die Luftverschmutzung in verschiedenen Regionen der Erde rekonstruiert werden.



Organische Chemie Prof. Dr. Jean-Louis Reymond

## Cheminformatik

Die Entwicklung neuer Wirkstoffe ist ein zentrales Thema der Medizinalchemie. Heutzutage kann man Moleküle auf gezielte biologische Wirkungen im Computer testen, bevor man diese überhaupt synthetisiert hat. Wir nutzen solches „virtual screening“, um neue Wirkstoffe im chemischen Universum, eine ausführliche in silico Sammlung aller möglichen Moleküle, zu identifizieren.

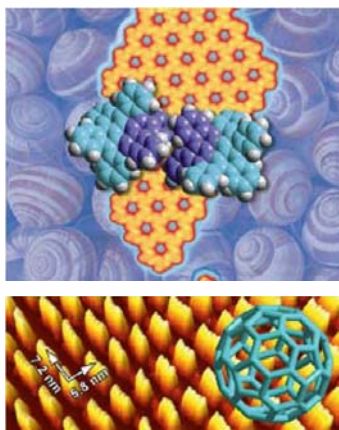


Grenzfl. Wissenschaften EMPA Prof. Dr. Roman Fasel

## Nanostrukturen

Molekulare Nanostrukturen sind vielversprechende Komponenten für die Entwicklung von Materialien mit neuartigen mechanischen, elektrischen, optischen, magnetischen und chemischen Eigenschaften.

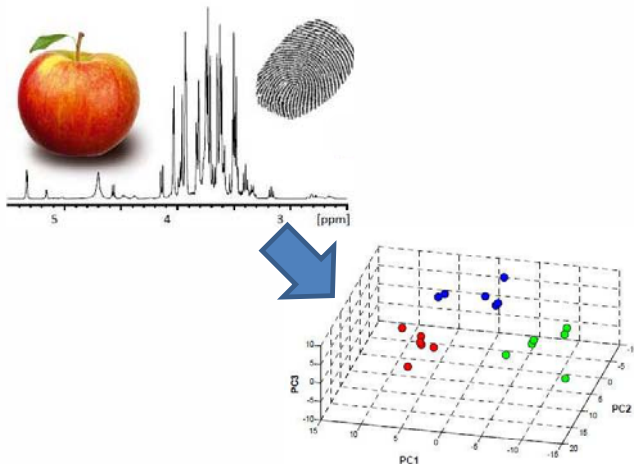
Mittels interdisziplinärer Ansätze erforschen wir die gezielte Herstellung von supra-molekularen Nanostrukturen auf Festkörperoberflächen, mit dem Ziel, allgemeine Prinzipien für die Gewinnung und Nutzung oberflächengestützter nanostrukturierter Funktionselemente zu erlangen.



NMR-Spektroskopie Dr. Martina Vermathen (Gruppe Dr. Julien Furrer)

## Molekularer Fingerprint von biologischem Material

Mittels hochauflösender „Magic Angle Spinning“ (MAS) Kernresonanzspektroskopie lässt sich das chemische Profil komplexer Gemische, wie zum Beispiel von Lebensmitteln oder Gewebeproben, direkt messen. Kombiniert mit statistischen Auswerteverfahren können wir so zum Beispiel physiologische Veränderungen detektieren.



Weitere Informationen unter [www.dcbp.unibe.ch](http://www.dcbp.unibe.ch)



**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

