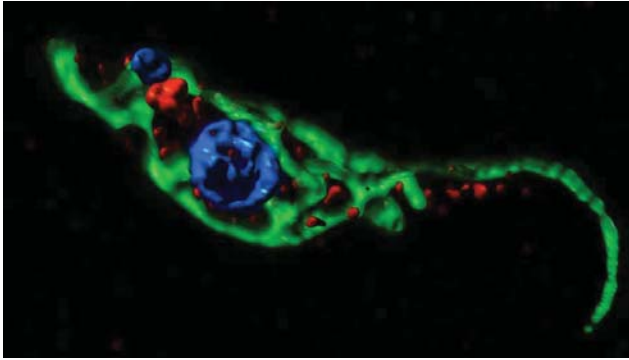


# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

Prof. André Schneider

## Wie entstehen Mitochondrien?

Der einzellige Parasit *Trypanosoma brucei* ist der gefürchtete 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.

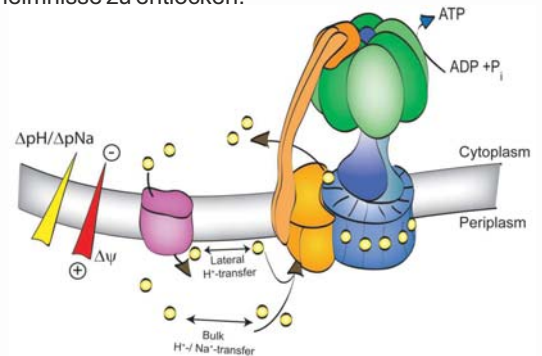


Biochemie

Prof. Christoph von Ballmoos

## 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.

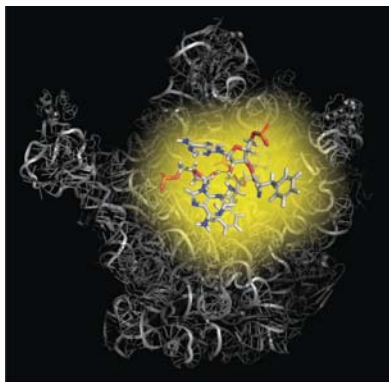


Biochemie

Prof. Norbert Polacek

## 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.

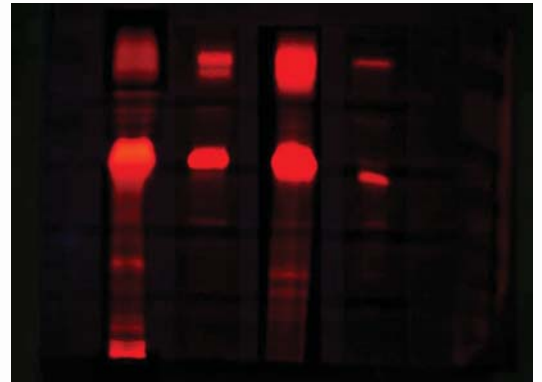


Biochemie

Prof. Oliver Mühlemann

## 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.



Biochemie

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



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



# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

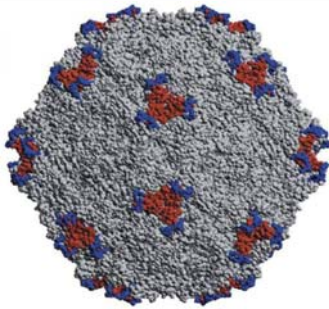
Prof. Christoph Kempf

Biochemie

## Wie gelangen Viren in Zellen?

Parvoviren sind weit verbreitete Viren die u.a. den Menschen infizieren. Sie sind kleine, nicht umhüllte Viren. Parvoviren zeichnen sich durch eine hohe Stabilität aus. Die Übertragung des Parvovirus B19 erfolgt durch Tröpfcheninfektion, kann aber auch über Bluttransfusionen oder kontaminierte Blutprodukte erfolgen.

Der Schwerpunkt der Forschungsgruppe von C. Kempf liegt in der Charakterisierung des Mechanismus wie Parvoviren (human B19V, minute virus of mice MVM) in die Zelle eindringen und zum Zellkern gelangen. Ein wichtiger Punkt ist dabei die Dekapsidierung des Viruspartikels. Die Aufklärung dieser Vorgänge kann einerseits für die Entwicklung antiviraler Therapien und andererseits für die Inaktivierung des Virus in Blut und Plasmaprodukten wichtig sein.

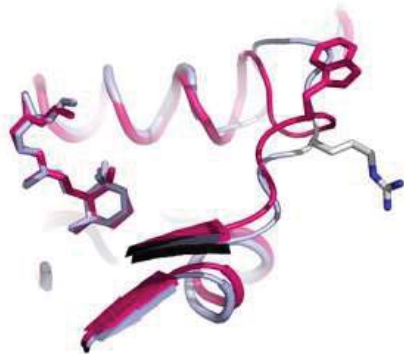


Prof. Dr. Achim Stocker

Biochemie

## 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.

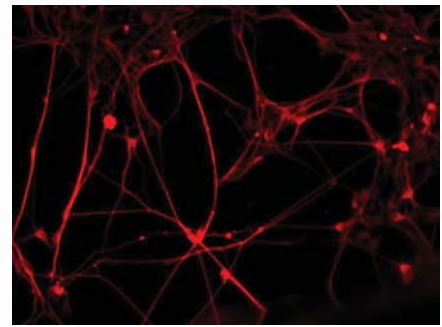


Dr. Marc-David Ruepp

Biochemie

## Was passiert bei der Amyotrophen Lateralsklerose?

Die Amyotrophe Lateralsklerose ist eine unheilbare Krankheit, bei der die Nervenzellen absterben, die für die Muskelbewegungen verantwortlich sind (Motorneuronen). Die Ursache dieses Nervensterbens ist noch unbekannt, aber in den letzten Jahren wurden Mutationen in verschiedenen Genen identifiziert, welche diese Krankheit auslösen. Die Gruppe von M.-D. Ruepp untersucht die molekularen Ursachen dieser Krankheit mit biochemischen und molekularbiologischen Methoden und verwendet aus Stammzellen differenzierte Nervenzellen, um zu untersuchen, wie Mutationen in einem dieser Gene zum Tod der Motorneuronen führen.

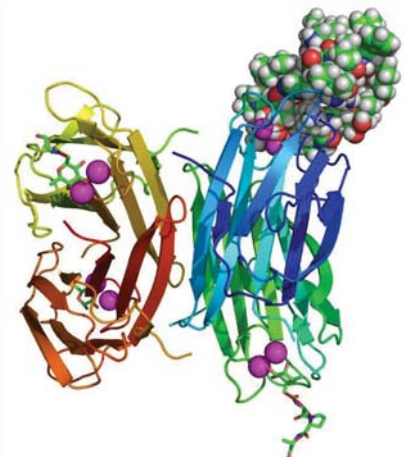


Prof. Jean-Louis Reymond

Organische Chemie

## 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.



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



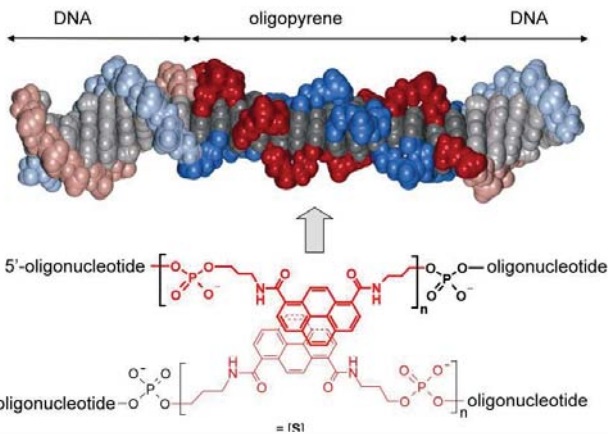
**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

Prof. 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.



Organische Chemie

Prof. 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.



Organische Chemie

Prof. 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. Unser Forschungsprogramm basiert auf der Entwicklung neuer Methoden, die sich aus radikalischer Chemie, organometallischer Chemie und enantioselektiver Katalyse zusammensetzen.



*Clavelina lepadiformis*

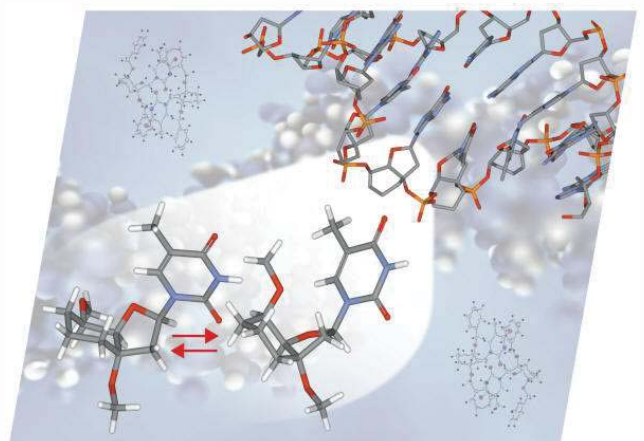


Organische Chemie

Prof. Christian Leumann

## Chemie der Nukleinsäuren

Die Entschlüsselung des Erbgutes des Menschen und anderer Organismen hat erstaunlicherweise gezeigt, dass viele Gene existieren, die in RNA umgeschrieben werden, aber nicht für Proteine kodieren. Was ist die Funktion dieser RNA? Könnten sie Ziele für neue Wirkstoffe sein? Wir stellen synthetisch veränderte Nukleinsäuren her und untersuchen in Zusammenarbeit mit Zellbiologen deren therapeutisches Potential.



Organische Chemie

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



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

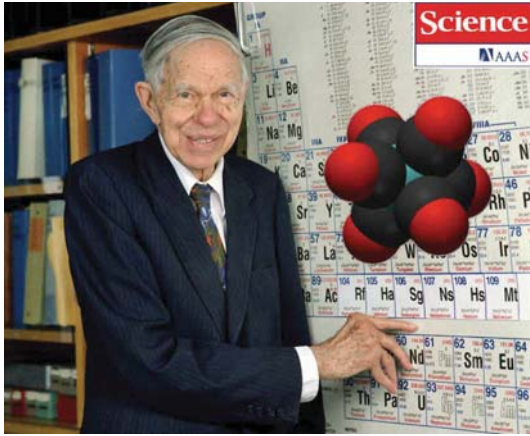
# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

Prof. 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.

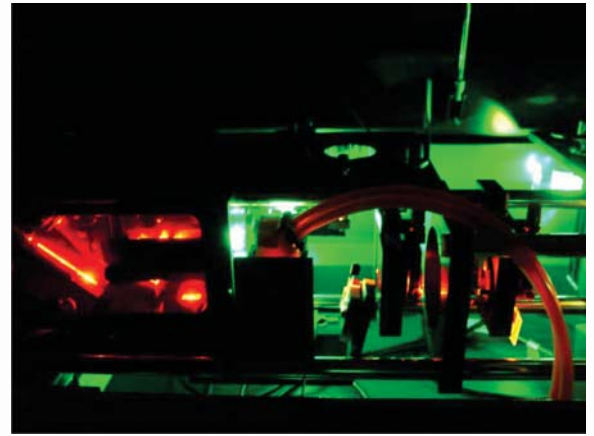


Prof. Samuel Leutwyler

Physikalische Chemie

## Physikalische Chemie

Die intermolekularen Kräfte, welche Nukleinsäurebasen zusammenhalten, sind im Detail noch nie genau gemessen worden. Gründe dafür ist deren Vielfalt (mehrere Wasserstoffbrücken, pi-Stapelkräfte) sowie der Einfluss von Hydratwasser und Ionen. Unser Ziel ist die direkte Messung und Berechnung der Wechselwirkungen, Kraftkonstanten und Bindungsenergien von Nukleobasenpaaren auf der Ebene der Einzelmoleküle, sowie der Einfluss einzelner Wassermoleküle (Nanohydratisierung).

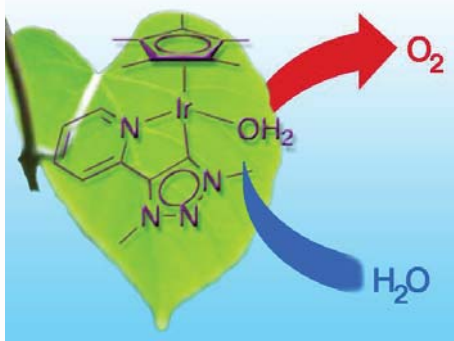


Prof. Martin Albrecht

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.

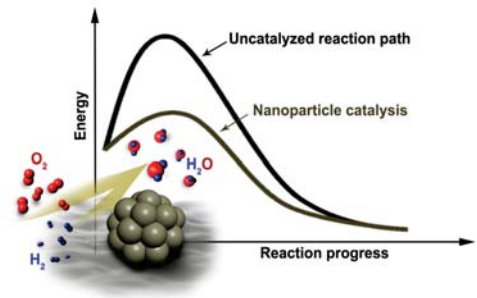


Prof. Matthias Arenz

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.dcb.unibe.ch](http://www.dcb.unibe.ch)



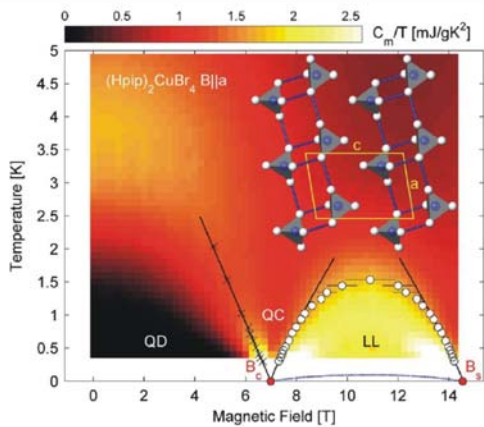
**u<sup>b</sup>**  
UNIVERSITÄT  
BERN

# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

PD Dr. Karl Krämer

## 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 ( $\text{LaBr}_3:\text{Ce}$ , BriLanCe™ 380), Upconversion-Phosphore ( $\beta\text{-NaYF}_4:\text{Yb,Tm}$ , Bild rechts) und Quantenmagnete wie  $(\text{HPip})_2\text{CuBr}_4$  (Bild unten).



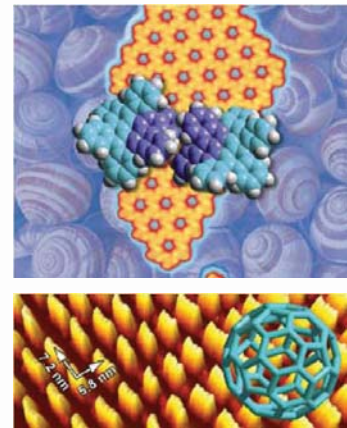
Festkörperchemie

Prof. 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.



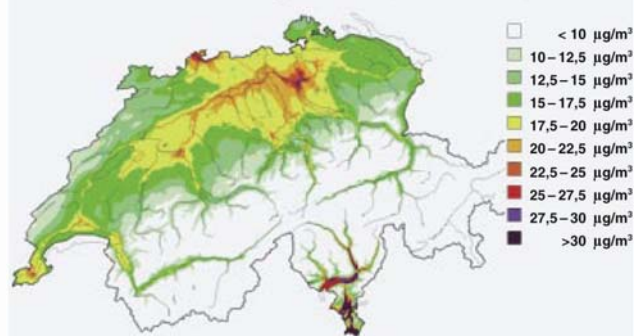
Grenzfl. Wissenschaften EMPA

PD Dr. Sönke Szidat

## 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  $^{14}\text{C}$  (Radiokohlenstoff) ein. Darüber hinaus wird - in Zusammenarbeit mit anderen Gruppen der Uni Bern - Radiokohlenstoff zur Datierung von Umweltproben und archäologischen Funden benutzt.

Durchschnittliche Feinstaubbelastung im Jahr 2000 (Jahresmittelwerte)



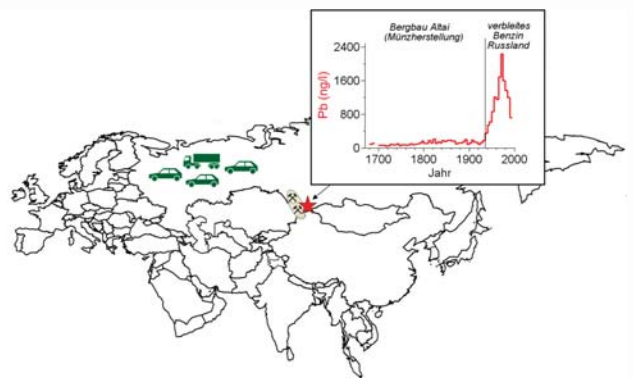
Kritische  $\text{PM}_{10}$ -Gehalte über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft treten vor allem im Tessin und im Grossraum der Städte auf. Bildquelle: BAFU.

Radio- und Umweltchemie

Prof. 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.



Atmosphärenchemie PSI

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



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



# Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

PD Dr. Piero Macchi

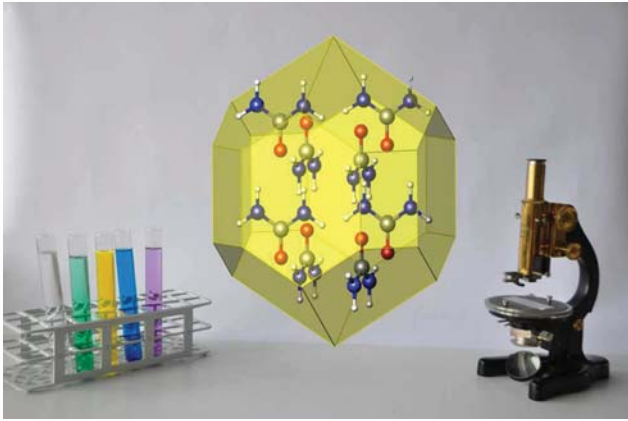
Chemische Kristallographie

## Molekulare Strukturen in Kristallen

Die Kenntnis der Struktur einer chemischen Verbindung ist zentral für das Verständnis ihrer Eigenschaften.

Mittels Röntgen-Strukturanalyse von Molekül-Kristallen oder mittels ab initio Quantenchemie können wir die atomare und elektronische Struktur von Verbindungen bestimmen. Diese wiederum geben uns Informationen über die chemische Bindung, über intermolekulare Wechselwirkungen und schlussendlich über die Eigenschaften einer Verbindung.

Abbildung: Kristallstruktur von Harnstoff.



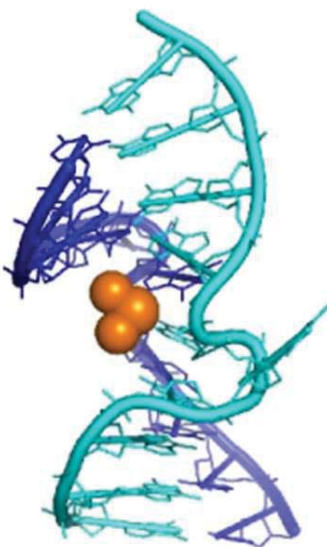
PD Dr. Julien Furrer

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.



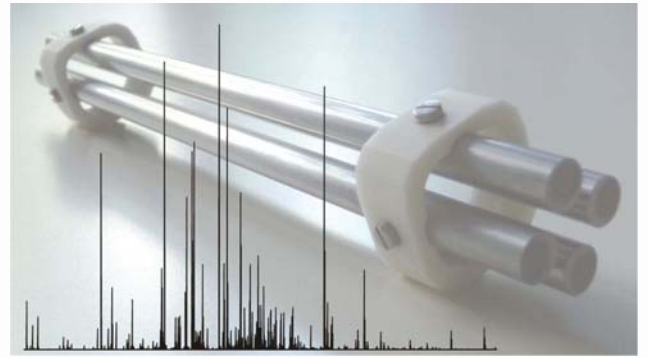
Adduktbildung eines Ru-Komplexes mit der DNA. Das Addukt führt zu Veränderungen der DNA-Sekundärstruktur, z.B. zur Aufdrillung, lokalem Schmelzen oder Biegen, wodurch die DNA-Replikation inhibiert und der Zelltod (Apoptosis) verursacht werden.

PD 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.

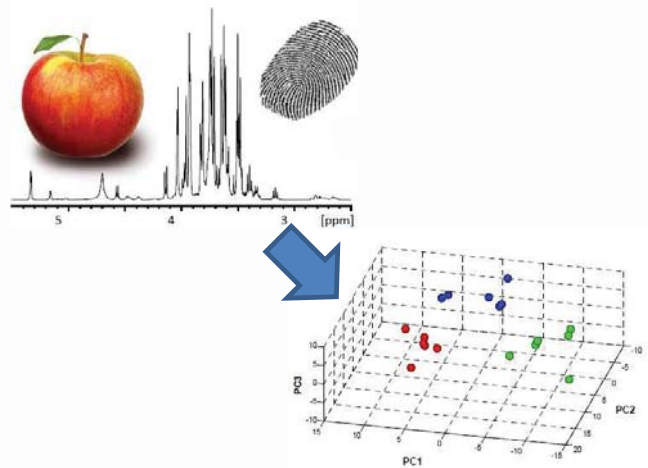


Dr. Martina Vermathen  
(Gruppe Dr. Julien Furrer)

NMR-Spektroskopie

## 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.dcb.unibe.ch](http://www.dcb.unibe.ch)

