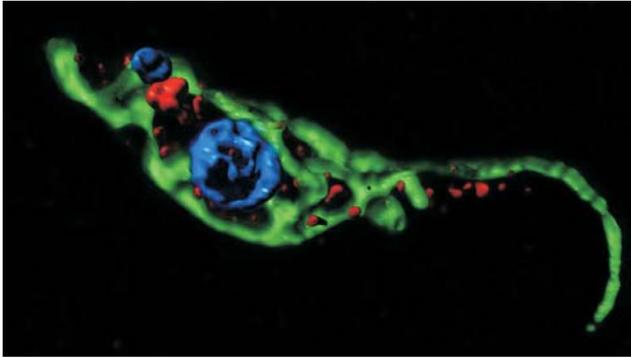


Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

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.

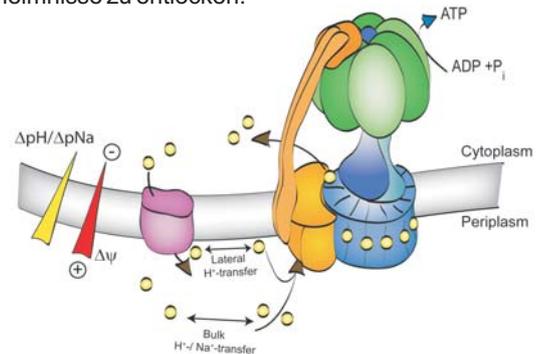


Biochemie

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.

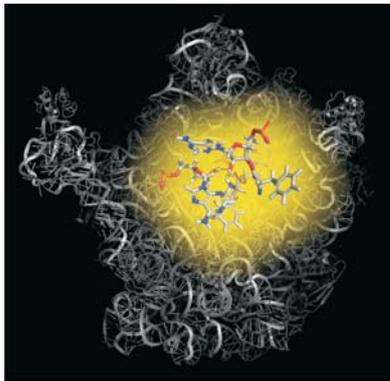


Biochemie

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.

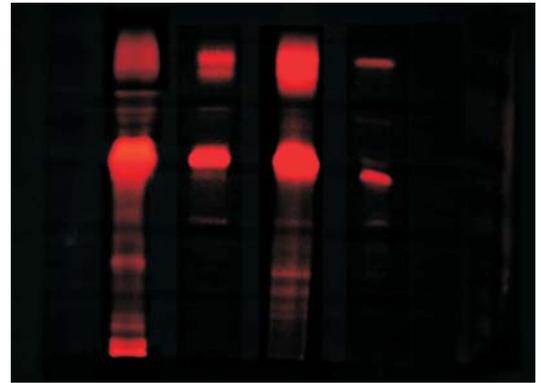


Biochemie

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



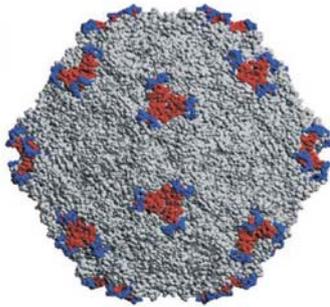
Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

Prof. Christoph Kempf

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.

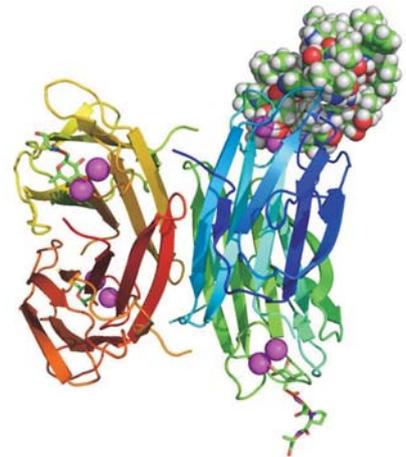


Biochemie

Prof. 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.

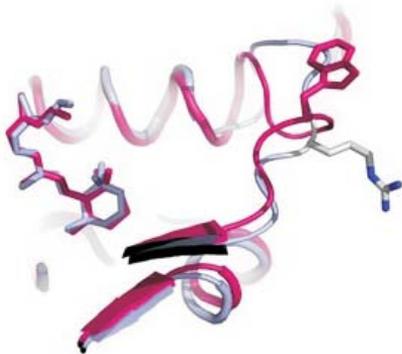


Biochemie

PD 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.

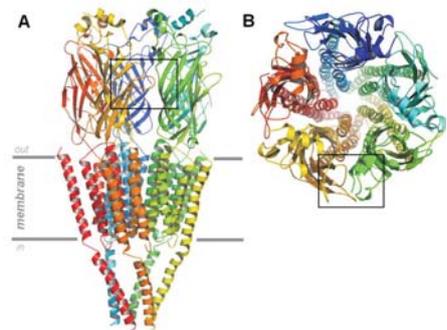


Biochemie

Prof. Martin Lochner

Kleine molekulare Werkzeuge für grosse biomolekulare Maschinen

Botenstoffe im Gehirn, wie z. B. Serotonin, aktivieren bestimmte Proteine an den Nervenenden, welche wiederum die Nervensignalübermittlung zur nächsten Nervenzelle ermöglichen. Diese Ligand-gesteuerten Ionenkanäle sind wahrlich komplexe biomolekulare Maschinen, doch wie funktionieren sie eigentlich genau? Die Forschungsgruppe von M. Lochner entwickelt molekulare Werkzeuge, d.h. kleine organische Moleküle, die helfen sollen diese Ionenkanäle zu verstehen. Ausserdem sollen diese molekularen Werkzeuge die Ionenkanäle gezielt modifizieren können und sie mit neuen Eigenschaften ausstatten (wie z.B. das Auslösen eines Lichtsignals, wenn der Botenstoff bindet).



Organische Chemie

Weitere Informationen unter www.dcb.unibe.ch



Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

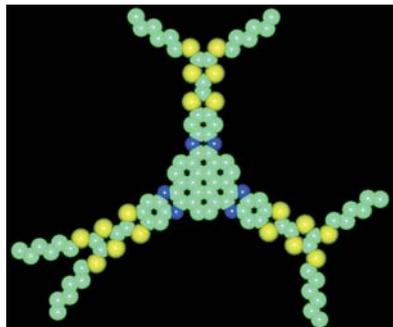
Prof. Silvio Decurtins

Anorganische Chemie

Molekulare Elektronik

Das wissenschaftliche Vordringen in die Welt der Moleküle und das Erforschen ihrer elektronischen und strukturellen Eigenschaften ist eine faszinierende Aufgabe der chemischen Forschung.

Wo sind die Grenzen für kleinste elektronische Bauelemente? Wie verhalten sich „intelligente“ Moleküle in Bezug auf elektronischen Ladungstransport oder in Bezug auf Wechselwirkung mit Licht? Sind sie die ultimativen Schaltelemente einer zukünftigen Elektronik? Sind sie die Schlüsselfaktoren mit welchen sich die Photovoltaik optimieren lässt? Wir synthetisieren solche adaptive Moleküle, das heisst wir führen die richtigen Atome zusammen zu ihrem faszinierenden molekularen Wechselspiel.



Prof. Thomas Wandlowski

Nanoelektrochemie

Die fest/flüssig Grenzfläche – Eine Reise in die Welt des Nanometers

Die moderne Elektrochemie ist ein wichtiger Bestandteil von innovativen Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im Bereich der Nanotechnologie. Die Arbeitsgruppe Nanoelektrochemie an der Uni Bern beschäftigt sich mit Untersuchungen zu Strukturen und Prozessen an fest/flüssig Grenzflächen mit makroskopischen und molekularen Ansätzen. Die interdisziplinären Fragestellungen ermöglichen die enge Verknüpfung von Grundlagenforschung mit spannenden Anwendungsgebieten, z.B. in den Bereichen der Metallabscheidung, der Elektrokatalyse bis hin zur molekularen Informationsverarbeitung und Bioelektronik. Wir wollen verstehen, wie sich Moleküle auf Oberflächen assemblieren, wie sie schalten oder neue Funktionen integrieren.



Prof. Samuel Leutwyler

Physikalische Chemie

Physikalische Chemie

Die intermolekularen Kräfte, welche Nucleinsäurebasen 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 Nucleobasenpaaren auf der Ebene der Einzelmoleküle, sowie der Einfluss einzelner Wassermoleküle (Nanohydratisierung).



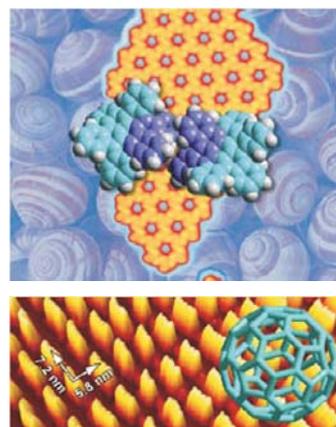
Prof. Roman Fasel

Grenzfl. Wissenschaften EMPA

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.



Weitere Informationen unter www.dcb.unibe.ch

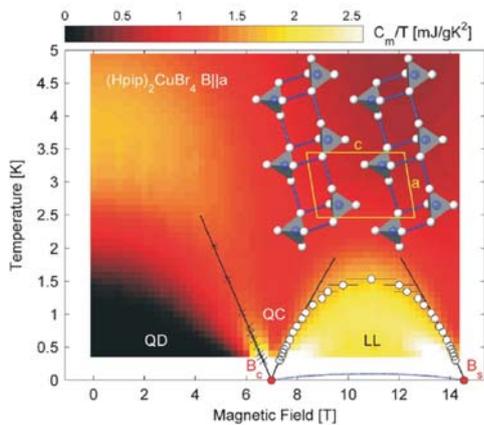
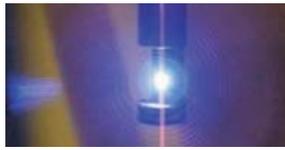


Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

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 (LaBr₃:Ce, BriLanCe™ 380), Upconversion-Phosphore (β-NaYF₄:Yb,Tm, Bild rechts) und Quantenmagnete wie (HPip)₂CuBr₄ (Bild unten).

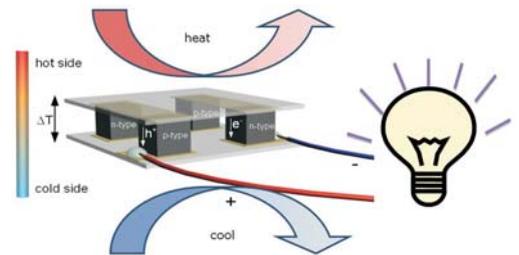
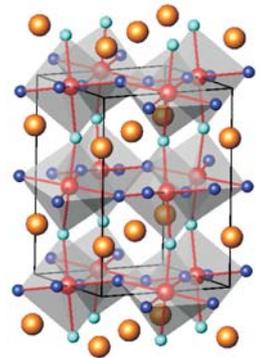


Festkörperchemie

Prof. Anke Weidenkaff

Festkörperchemie

Erneuerbare Energietechnologien erfordern die Entwicklung massgeschneiderter anorganischer Festkörper, um Energiewandlungsprozesse schneller und effizienter zu machen. Durch ein verbessertes Verständnis der elektronischen Struktur, der Defektstruktur und dynamischer (Transport)prozesse im Festkörper entwickeln wir umweltfreundlichere, kostengünstigere und stabilere Halbleiter, wie perowskitartige Oxidnitride und Heusler-Verbindungen, die z.B. in thermoelektrischen Solarenergiewandlern getestet werden.



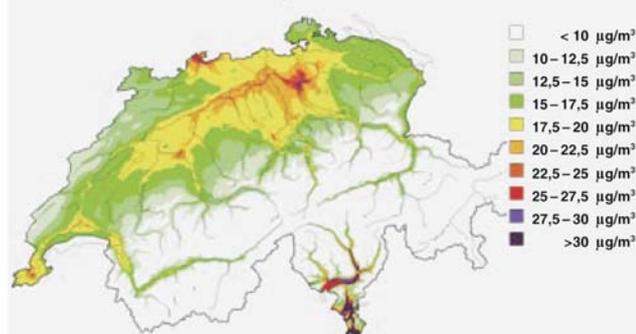
Festkörperchemie EMPA

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 ¹⁴C (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)



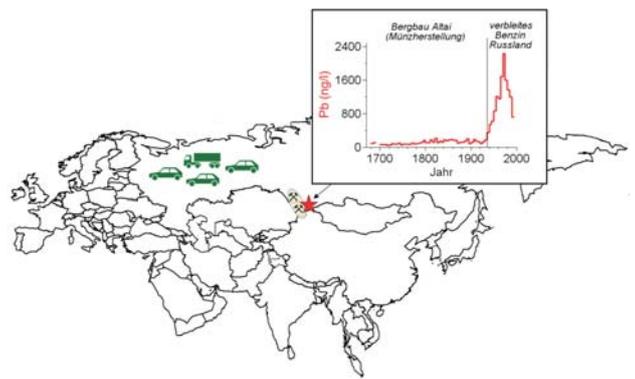
Kritische PM10-Gehalte über dem Grenzwert der Luftreinhalte-Verordnung von 20 Mikrogramm pro Kubikmeter Luft treten vor allem im Tessin und im Grossraum der Städte auf. Bildquelle: BAFU.

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.



Weitere Informationen unter www.dcb.unibe.ch





Forschung am Departement für Chemie und Biochemie

PD Dr. Piero Macchi

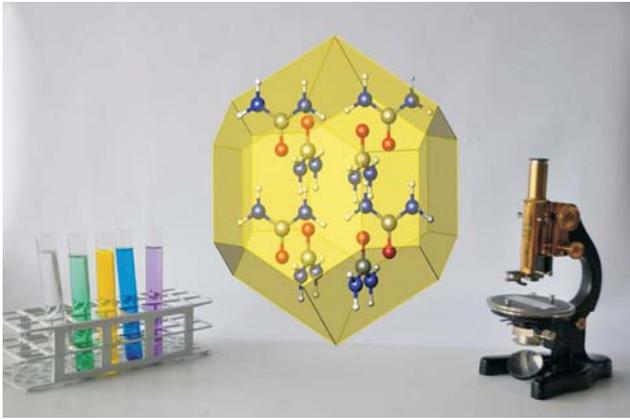
Chemische Kristallographie

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.

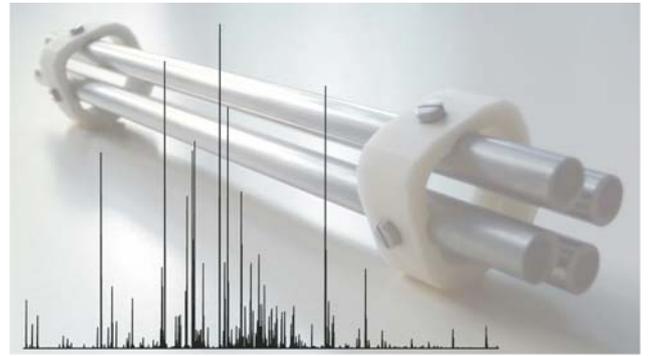


PD Dr. Stefan Schürch

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.



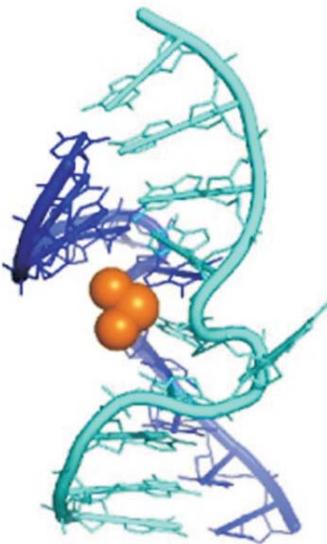
Dr. Julien Furrer

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.



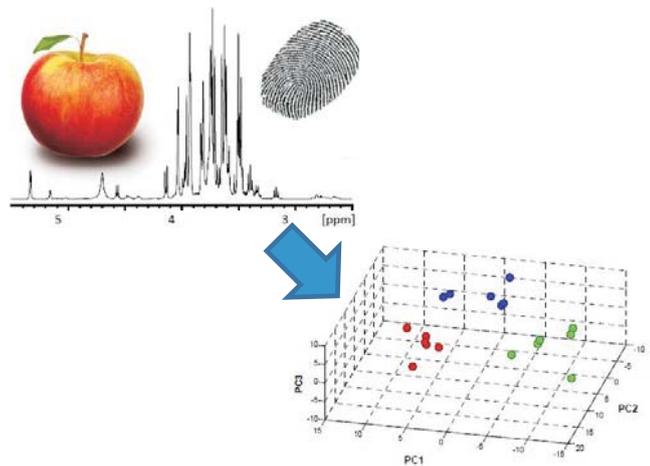
Adduktbildung eines Ru-Komplexes mit der DNA. Das Addukt führt zu Veränderungen der DNA-Sekundärstruktur, z.B. zur Aufdrillung, lokalem Schmelzen oder Biegen, wodurch die DNA-Replikation inhibiert und der Zelltod (Apoptosis) verursacht werden.

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

