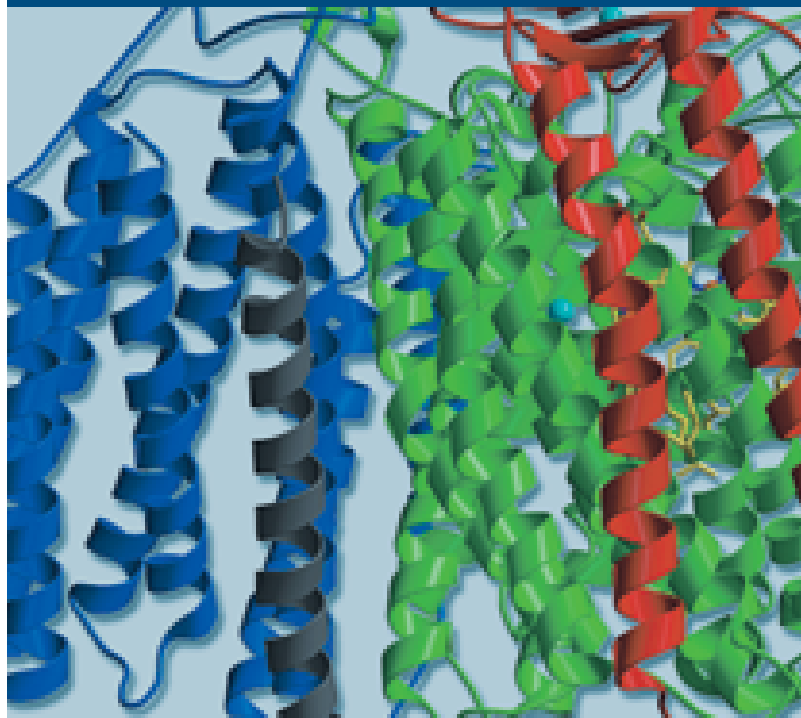


Forschung Frankfurt



»Jahr der Chemie«

- Welche Sicherheit und Rendite bietet die kapitalgedeckte Alterssicherung?
- Faszination der Kristalle – Mit der Röntgenstrukturanalyse Strukturen knacken
- Aus dem Atelier: Refuge – »Sich zurückziehen, um besser springen zu können«
- Von Schnecken und Menschen
- Akademische Zugvögel: Einmal Ausland und zurück?

2.2003

Liebe Leserinnen, liebe Leser,



in diesem Jahr steht die Chemie gewissermaßen Pars pro Toto für die Naturwissenschaften im Fokus der Öffentlichkeit. In vielen Veranstaltungen zum »Jahr der Chemie« dokumentiert sie ihren Bezug zum täglichen Leben und gewährt Einblicke in ihre Arbeitsweise und -methoden. Auch in Frankfurt beteiligen sich Forscherinnen und Forscher, aber auch die Studierenden des Fachbereichs Chemische und Pharmazeutische Wissenschaften an den vielfältigen Aktivitäten. So war der Fachbereich eine wichtige Säule bei dem Tag der Naturwissenschaften im März. Diese Veranstaltung der Studienberatung für Schüler der Jahrgangsstufen zehn und elf zielt darauf ab, die »Nach Nachwuchswissenschaftler von morgen« mit Informationen bei der Weichenstellung für die Wahl der Abiturfächer zu versorgen. 2600 Schülerinnen und Schüler aus 42 hessischen Gymnasien und Gesamtschulen nutzten diese Chance; ihnen und ihren Lehrerinnen und Lehrern standen Labortüren, Hörsäle und Seminarräume für informative Vorträge und spannende Vorführungen offen.

Ohne solide Kenntnisse der Naturwissenschaften kann man im Alltag zwar bestehen, aber vieles nicht verstehen. Schülerinnen und Schülern klar zu machen, dass alltägliche, ebenso wie gesellschaftlich relevante Entscheidungen – vom Kauf eines Lacks bis zur Diskussion über die Nutzung alter-

nativer Energien – nur auf der Grundlage einer soliden Informationsbasis möglich sind, ist Aufgabe des naturwissenschaftlichen Unterrichts. In unserem Wissenschaftsmagazin können Sie nachlesen, wie sich dieser Anspruch in didaktische Konzepte umsetzen lässt. Darüber hinaus stellen wir Ihnen die Röntgenstrukturanalyse als eine zentrale Technik vor, die den Zusammenhang zwischen Struktur und Funktion von Molekülen erhellen kann. Auch bei der Untersuchung des Proteoms, der Gesamtheit aller Proteine von Zellen und Organellen, kommt ihr eine besondere Bedeutung zu. Der Struktur- und Funktionsanalyse von Membranproteinen hat sich das im Sommer 2002 gegründete »Center for Membrane Proteomics« verschrieben, das jetzt seine Arbeit aufnahm. Hier werden die Forschungsaktivitäten in Frankfurt auf diesem Gebiet gebündelt. Forschung Frankfurt bringt Ihnen, verehrte Leserinnen und Leser, diese exzellente Plattform für interdisziplinäres Arbeiten näher. Die beteiligten Arbeitsgruppen aus der Biologie, Biochemie, Chemie, Pharmazie, Medizin und Physik stehen in einer langen Frankfurter Tradition auf dem Gebiet der Biomembranforschung.

Auch die alljährliche Vergabe des Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preises am 14. März in der Paulskirche – Paul Ehrlichs Geburtstag – gehört seit vielen Jahren zu den herausragenden Ereignissen der Wissenschaftsstadt Frankfurt. Mit diesem bedeutenden Preis

wurden jetzt die amerikanischen Immunologen Prof. Dr. Richard A. Lerner und Prof. Dr. Peter G. Schultz, beide am Scripps Research Institute in La Jolla tätig, für ihre bahnbrechenden Erkenntnisse zur katalytischen Reaktionsfähigkeit von Antikörpern ausgezeichnet. Forschung Frankfurt bringt Ihnen dieses spannende Thema auf anschauliche Weise näher. Nur selten waren die Preisträger so eng mit dem Lebenswerk von Paul Ehrlich verbunden – Ehrlich war sowohl Chemiker als auch einer der ganz frühen Pioniere der Chemotherapie und Immunologie – wie der Mediziner Lerner und der Chemiker Schultz in diesem Jahr.

Lassen Sie sich von der Themenfülle dieses Heft überraschen und begeistern.

Ihr

Prof. Dr. Horst Stöcker
Vizepräsident der
Johann Wolfgang Goethe-
Universität

Nachrichten

- 4 »E-Finance Lab« zur Krisenbewältigung in der Finanzbranche
- 4 Strukturaufklärung von Membranproteinen vorantreiben – »Center for Membrane Proteomics« nimmt Arbeit auf

Forschung intensiv

- Alterssicherung** 7 Welche Sicherheit und Rendite bietet die kapitalgedeckte Alterssicherung
- Faszination der Kristalle** 15 Motor der Wirkstoff-Entwicklung: Mit der Röntgenstrukturanalyse Strukturen knacken
- Lantibiotika** 20 Antibiotika aus Käse und Humus – Eine Alternative bei Resistenzen: die Lantibiotika Nisin und Subtilin
- Aus dem Atelier** 26 Refuge – »Sich zurückziehen, um besser springen zu können«

Forschung aktuell

- 32 Wie hoch ist das Strahlenrisiko durch das Handy?
- 36 pretagraha totam bhindami – Magische Silben zur Abwehr von Dämonen: Die Malediven im Wandel der Sprachen und Religionen
- 39 Von Schnecken und Menschen – Beeinflussen Umweltchemikalien die Entwicklung und Fortpflanzung?
- 42 Stammzelltransplantation bei Kindern – Auch Eltern sind mögliche Spender?
- 46 Klimaverschiebungen bringen Vogelarten in Bedrängnis – Wie sich die Konkurrenz zwischen Vögeln und Siebenschläfern verschärft
- 49 Chemieunterricht interessant gestalten – Für das Leben lernen

Welche Sicherheit und Rendite bietet die kapitalgedeckte Alterssicherung?



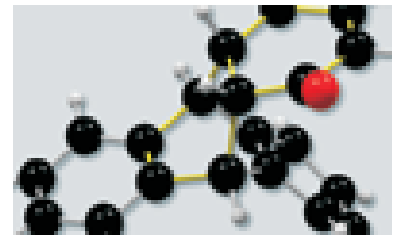
Die gesetzliche Rentenversicherung ist ins Wanken gekommen. Immer weniger junge Menschen sind bereit, diesen Generationenvertrag zu akzeptieren, für den sie bei stetig sinkenden Leistungen laufend mehr zahlen müssen. Kann die kapitalgedeckte Alterssicherung diese Defizite auffangen? Wie lassen sich die viel-

fältigen Konzepte der privaten Alterssicherung bewerten und ihre Risiken unter unterschiedlichen Zeitaspekten kalkulieren? In seinem Beitrag nimmt Prof. Dr. Raimond Maurer Aktien-, Zins- und Immobilienfonds unter die Lupe.

Mit der Röntgenstrukturanalyse Strukturen knacken

15

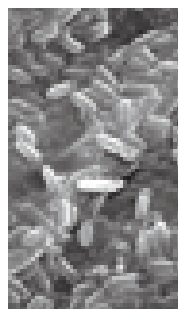
Eine vielversprechende Strategie bei der Entwicklung neuer pharmazeutischer Wirkstoffe ist die Suche nach Beziehungen zwischen der Struktur von Molekülen und ihrer biologischen Funktion. Dies setzt voraus, dass die Strukturen von potenziellen Wirkstoffen zuverlässig und genau bestimmt werden können.



Aus der Vielzahl der Strukturbestimmungsmethoden ragen zwei Verfahren aufgrund ihrer besonderen Leistungsfähigkeit heraus: die Kernmagnetische Resonanz-Spektroskopie (NMR) und die Röntgenstrukturanalyse. Diese beiden Verfahren sind heute in der chemischen Forschung unverzichtbar. Prof. Dr. Ernst Egert, Institut für Organische Chemie und Chemische Biologie, erläutert die Bedeutung der Röntgenstrukturanalyse für die Aufklärung von Molekülstrukturen und die Fortschritte, die in den letzten Jahren erzielt wurden.

Eine Alternative bei Resistenzen – die Lantibiotika Nisin und Subtilin

20



Krankheitserreger lernen schnell und gründlich. Manche von ihnen besiegen bereits alle therapeutisch zur Verfügung stehenden Antibiotika. Doch Biochemiker und Mikrobiologen haben die Suche nach Substanzen mit neuartigen Wirkmechanismen gestartet und sind in

Milch und Erde fündig geworden. Prof. Dr. Karl-Dieter Entian und Dr. Torsten Stein, Institut für Mikrobiologie, berichten über die Klasse der Peptidantibiotika, zu denen die antibakteriell wirkenden Eiweißmoleküle Nisin aus *Lactococcus lactis* und Subtilin aus *Bacillus subtilis* gehören. Nisin ist ein natürlicher Bestandteil von Milchprodukten und dient in vielen Ländern als konservierender Lebensmittelzusatz (E 234). Subtilin wird vom »gemeinen Heubazillus« *Bacillus subtilis* gebildet, das neben Subtilin mehr als ein Dutzend verschiedene Peptidantibiotika produzieren kann und daher in der Landwirtschaft vermehrt als Bio-Fungizid eingesetzt wird.

32

Strahlenrisiko durch Handies?



Wie wirkt die Strahlung von Handys und Relaisstationen auf den Menschen, welche Wirkmechanismen werden dadurch ausgelöst? Wohl kaum ein Thema wird so heiß und kontrovers diskutiert wie dieses »Strahlenrisiko«. Leider herrscht häufig ein Defizit an Fachinformation; die wissenschaftliche Grundlagenforschung ist noch sehr lückenhaft: Trotz etlicher tausend Publikationen sind nur für einige der Fragen gesicherte Antworten möglich. Prof. Dr. Werner Mäntele berichtet über den Stand der Wissenschaft. Er untersucht in seinem Arbeitskreis die Wechselwirkung von Infrarot- und Terahertz-Strahlung mit biologischen Molekülen.

39 Von Schnecken und Menschen – Beeinflussen Umweltchemikalien die Entwicklung?



Bestimmte Umweltchemikalien, die endokrinen Disruptoren, stehen im Verdacht, die hormonelle Kontrolle bei Tieren und Menschen zu stören. So konnten Vermännlichungen und Verweiblichungen bei wasserlebenden Schnecken, Fischen und Amphibien beobachtet werden, die bis

zum Verlust der Fortpflanzungsfähigkeit führten. Auch beim Menschen werden endokrine Disruptoren mit der steigenden Zahl ungewollt kinderloser Paare sowie der Zunahme hormonabhängiger Krebserkrankungen in den Industrieländern in Verbindung gebracht. Prof. Dr. Oehlmann, Zoologisches Institut, berichtet über den Stand der Forschung.

55 Seehandel und Kaufleute im Alten Europa



Das internationale Handelsrecht hat in Zeiten globaler Konzerne und vernetzter Kommunikation Hochkonjunktur, dadurch finden das Recht und die Geschichte der Kaufleute wieder Aufmerksamkeit. Der Rechtshistoriker Prof. Dr. Albrecht Cordes skizziert die vielfältigen Themen aus dem Seerecht, dem Gesellschafts- und dem Prozessrecht und

der Wissenschaftsgeschichte, die in Frankfurt erforscht werden. Prof. Dr. Michael Stolleis stellt die »International Max Planck Research School für vergleichende Rechtsgeschichte an der Johann Wolfgang Goethe-Universität« vor. Er betont die Rolle der Rechtsgeschichte als kulturelles Gedächtnis, von der Lebendigkeit dieses Gedächtnisses im Guten wie Bösen hingen vitale Funktionen einer Gesellschaft ab.

Perspektiven

Akademische Zugvögel: Einmal Ausland und zurück? – »Brain Drain – Brain Gain«: Eine Untersuchung über internationale Berufskarrieren von Wissenschaftlern 52

Seehandel und Kaufleute im Alten Europa: Recht ohne Juristen, Gesetze und Staat – Wieder im Blickfeld der Forscher: Die Geschichte des Handelsrechts 55

Stifter und Sponsoren

Katalytische Antikörper vereinen in sich die Eigenschaften von Antikörpern und Enzymen – Richard A. Lerner und Peter G. Schultz mit Paul Ehrlich- und Ludwig Darmstaedter-Preis 2003 ausgezeichnet 62

Doktoranden im Dienst der Wissenschaft »auf Tour« 64

Universitätsgeschichte

Verkünder und Verbreiter der Mengenlehre – Zum 150. Geburtstag von Arthur Schoenflies 65

Gute Bücher

Wege zur globalen Demokratie? 69

Mehr als eine Hauszeitschrift: Liebling des Feuilletons 70

Rituale des Alltags 71

Vorschau

Vorschau/Impressum/Bildnachweis 72

»E-Finance Lab« zur Krisenbewältigung in der Finanzbranche

Das »E-Finance Lab Frankfurt am Main« – eine gemeinsame Initiative der Universitäten Frankfurt und Darmstadt sowie namhafter Unternehmen – hat im Februar seine Arbeit aufgenommen. Ziel ist es, die Industrialisierung des Finanzdienstleistungswesens mit Nachdruck voranzutreiben und dabei substantielle Hilfestellung zu leisten. Weltweit werden derzeit Schwachpunkte im Finanzdienstleistungswesen, insbesondere bei Banken, diskutiert. Immer noch wird im Gegensatz zu anderen Branchen an der Eigenerstellung der Dienstleistung

efinance lab
FRANKFURT AM MAIN

festgehalten. Das Resultat: Die Herstellkosten

vieler Standard-Finanzprodukte, etwa die Kosten einer Überweisung in ein anderes EU-Land, sind derzeit zu hoch. Traditionelle Systemarchitekturen wurden nicht modernisiert und oftmals sind viele manuelle, kaum standardisierte Prozessschritte zur Erzeugung der Dienstleistung unumgänglich. Der Begriff »E-Finance« verdeutlicht, dass das Aufbrechen traditioneller Wertschöpfungsketten und das Neu-Strukturieren der Elemente nur über einen umfangreichen und verstärkten Einsatz moderner, netzbasierter Informations- und Kommunikationssysteme möglich ist.

Zu den Gründungsmitgliedern des »E-Finance Lab« gehören Accenture, Deutsche Bank, Deutsche Postbank, Microsoft, Siemens, T-Systems und Innovative Software sowie die Universität Frankfurt und die Technische Universität Darmstadt. Derzeit laufen Verhandlungen, um weitere Finanzdienstleister, auch mit Firmenzentralen außerhalb Deutschlands, in das E-Finance Lab zu integrieren. Beteiligt sind die Frankfurter Wirtschaftsprofessoren Wolfgang König, Bernd Skiera und Mark

Wahrenburg sowie der Darmstädter IT-Professor Ralf Steinmetz. Unter Bündelung der verschiedenen Kompetenzen sollen die erforderlichen Analyse- und Gestaltungsarbeiten in einer laborähnlichen und interdisziplinären Arbeitsumgebung gelöst werden.

Die Konsortialpartner wollen Frankfurt und Südhessen zum herausragenden, praxisorientierten Forschungs- und Erprobungsstandort für die neuen Anwendungen entwickeln. Dabei stehen zunächst unter anderem folgende Fragen im Mittelpunkt: Wie können IT-Infrastrukturen im Finanzdienstleistungssektor hinsichtlich Kosten und Erträgen plan- und kontrollierbar gestaltet werden? Wie lassen sich integrierte Telekommunikations- und Informationsverarbeitungsverfahren in der Finanzindustrie nutzbar machen. Wie können die verschiedenen Kanäle optimal aufeinander abgestimmt werden? Welche Akteure im Finanzdienstleistungswesen werden in zehn Jahren welche Produkte wie erstellen und wem anbieten?



Center for Membrane Proteomics nimmt Arbeit auf »Strukturaufklärung von Membranproteinen vorantreiben«

In der lebenden Zelle sind Membranproteine an vielen grundlegenden Reaktionen beteiligt. Sie stellen unter anderem die molekulare Grundlage für das Fühlen, Denken und Handeln in unserem Nervensystem dar. Etwa ein Drittel des menschlichen Genoms enthält Informationen für Membranproteine. Sie sind unter anderem am Stoff- und Ionenaustausch zwischen membranumschlossenen Kompartimenten innerhalb und außerhalb der Zelle, der biologischen Energiegewinnung und dem Signalaustausch zwischen Zellen beteiligt. Auch die meisten Pharmaka wirken über Membranproteine. Trotz ihrer überaus großen Zahl ist bislang lediglich die Struktur von weniger als dreißig Membran-

proteinen aus verschiedenen Organismen entschlüsselt worden. Ihre Analyse stellt eine der besonderen Herausforderungen der Biowissenschaften und Medizin dar. Daher kommt der Entwicklung neuer Techniken für die Untersuchung des Proteoms (Gesamtheit aller Proteine) von Zellen und Organellen eine besondere Bedeutung zu. Aber auch die strukturelle und funktionelle Untersuchung von Membranproteinen und ihrer Dynamik sowie der Interaktion zwischen verschiedenen Membranproteinen ist sehr wichtig.

Dieser Aufgabe hat sich das im Sommer 2002 gegründete »Center for Membrane Proteomics« (CMP) an der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt verschrieben,

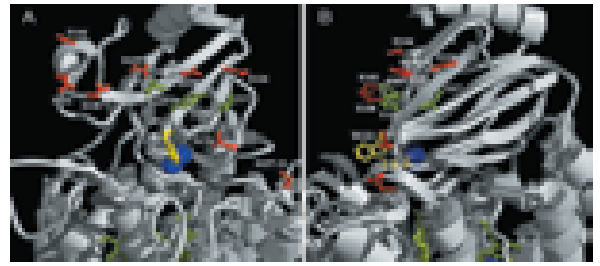
das im Februar 2003 seine Arbeit aufnahm. Ziel des CMP ist die Bündelung der Forschungsaktivitäten in Frankfurt auf dem Gebiet der Strukturaufklärung und Funktionsanalyse von membrangebundenen Proteinen. Das Hessische Ministerium für Wissenschaft und Kunst unterstützt das CMP mit rund einer Million Euro in den nächsten drei Jahren.

Anders als lösliche Proteine lassen sich Membranproteine nur schwer isolieren. Daher ist die Aufklärung ihrer Struktur schwierig, und komplette Strukturinformationen von Membranproteinen sind ausgesprochene Mangelware. Auch einer Funktionsuntersuchung *in vitro* widersetzen sie sich häufig erfolgreich. »Vor diesem Hintergrund stellt die

Gründung des »Center for Membrane Proteomics« (CMP) an der Universität Frankfurt eine bundesweit einzigartige Initiative zur Bündelung der Forschungskapazitäten auf dem Gebiet der Membranproteine dar«, sagte der Präsident der Johann Wolfgang Goethe-Universität, Prof. Dr. Rudolf Steinberg. »Das CMP bietet eine exzellente Plattform für interdisziplinäres Arbeiten und einen intensiven Austausch von Expertise und technischen Ressourcen«, ergänzte der Geschäftsführende Direktor des CMP, Prof. Dr. Herbert Zimmermann. Die beteiligten Arbeitsgruppen aus der Biologie, Biochemie, Chemie, Pharmazie, Medizin und Physik stehen in einer langen Tradition auf dem Gebiet der Biomembranforschung. In dieser Kontinuität stehen auch die engen Kooperationen, insbesondere mit den Frankfurter Max-Planck-Insti-

tuten für Biophysik und für Hirnforschung. Unterstrichen wird die hohe Kompetenz der im CMP versammelten Arbeitsgruppen durch die Förderung ihrer Mitglieder in insgesamt vier Sonderforschungsbereichen der Deutschen Forschungsgemeinschaft.

Die Frankfurter Forscher nehmen die Herausforderungen auf dem Feld des »Membrane Proteomics« mit einem umfassenden Methodensatz in Angriff: Die am CMP beteiligten Laboratorien verfügen über alle wichtigen technischen Anwendungen. Diese reichen von der NMR-Spektroskopie, Röntgenstrukturanalyse, 2D-Elektrophorese, Massenspektrometrie über mikroskopische und spektroskopische Techniken bis hin zu verschiedenen Methoden zur Isolierung von Membranproteinen. Die Schwerpunkte der Frankfurter Membranforschung liegen im Be-



Ausschnitt aus der Struktur der Cytochrom c-Oxidase des Bakteriums *Paracoccus denitrificans*, eines Membranproteins, das als evolutionärer Vorläufer heutiger Mitochondrien und als Modell für die Atmungskette höherer Zellen gilt. Die Andock-Stelle für das Substrat der Oxidase, Cytochrom c, im Aufriss (A) und um 90 Grad gedreht in Seitenansicht (B). Die Wechselwirkung wird auf der Oberfläche des Proteins durch die farblich hervorgehobenen Seitengruppen bestimmter Aminosäuren vermittelt, deren Beteiligung durch gezielte Mutagenese nachgewiesen wurde.

reich des Stofftransports, der Bioenergetik, Signaltransduktion, Bildung und Organisation zellulärer Kompartimente und der Struktur von biologischen Membranen.

Anzeige

Anzeige 01
Aventis

210 x 148

Anzeige 06
Deutsche Bank

185 x 128mm

Anzeige 07
Deutsche Bank

185 x 128mm