

Vorträge der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich Wintersemester 1986/87 (Autorreferate)

27. Oktober

Heutiger Stand der Alkoholfrage

Prof. Dr. med. *Meinrad Schär*, Universität Zürich

1. Der Konsum von alkoholischen Getränken hat in der Schweiz in den Jahren 1945 bis 1965 von rund 10 l reinen Alkohols pro Jahr und pro Person im Alter von über 15 Jahren auf rund 14 l zugenommen.
2. Seither hat sich die Gesamtkonsummenge kaum verändert, aber die Verschiebung in der Altersverteilung der Konsumenten fällt auf.
3. Wo sind die Schwerpunkte in der Bekämpfung des Alkoholismus zu setzen?

10. November

Paläozoo- und Paläogeographie: Neue Aspekte erdgeschichtlicher Forschung

Prof. Dr. *Hans R. Thierstein*, ETHZ

Durch die intensive Erforschung der Weltmeere in den letzten zwei Jahrzehnten ist ein neues Verständnis für globale Umweltprozesse (z. B. Sonneneinstrahlung, Meeresströmungen, Klima, globale chemische Kreisläufe) und deren kurzfristige Variabilität möglich geworden. Die parallele Entwicklung neuer Technologien zur Beprobung der Gesteinsablagerungen der Meeresböden und deren intensive Untersuchungen erlauben auch, die natürlichen globalen Umweltveränderungen der geologischen Vergangenheit zu rekonstruieren. Diese vergangenen Veränderungen scheinen überraschend häufig und heftig gewesen zu sein. Ihr Studium verspricht, zu einem besseren Verständnis der Klimageschichte und der Entwicklungsgeschichte der Lebewesen auf der Erde zu führen.

24. November

Magnetische Sonden zur Erforschung chemischer Reaktivitäten

Prof. Dr. *Hanns Fischer*, Universität Zürich

Die Geschwindigkeiten chemischer Elementarakte, wie die Bildung und der Zerfall einzelner chemischer Bindungen, bestimmen den Zeitablauf und die Ausbauten aller chemischen Prozesse, so dass ihre Kenntnis und Deutung für das Verständnis natürlicher Vorgänge und die Verwirklichung von Synthesen von grösster Bedeutung sind. Beim Zerfall einer chemischen Bindung treten freie Radikale als Molekülfragmente auf, bei der Bildung neuer Bindungen reagieren sie weiter. Aufgrund ihres ungepaarten Elektrons hat das Elektronenspin-Kernspin-System der Radikale besondere magnetische Eigenschaften, weshalb sie mit Methoden der magnetischen Resonanzspektroskopie sehr empfindlich nachgewiesen werden können. Im Arbeitskreis des Verfassers wurden im speziellen Verfahren der Elektronen- und Kernspinresonanz und der Myon-Spin-Rotation dazu entwickelt und angewandt, Reaktionen der Radikale in flüssigen Medien zeitlich zu verfolgen, um Geschwindigkeitskonstanten zu bestimmen, zu klassifizieren und physikalisch zu deuten. Aus vielen Einzeldaten ergab sich für einige fundamentale Reaktionstypen bis heute das folgende Bild:

a) Radikal-Radikal-Reaktionen des Typs $A \cdot + B \cdot \rightarrow A-B$, also die Bildung neuer Bindungen laufen in Flüssigkeiten bei nicht speziell sterisch blockierten Spezies bei jeder Begegnung augenblicklich ab. Die Geschwindigkeit der Reaktionen wird damit durch die diffusionsbedingte Wanderung der Radikale durch die Flüssigkeit bestimmt. Eine für solche Prozesse bereits 1917 von von Smoluchowski aufgestellte Theorie wird durch die nun an vielen Systemen vorliegenden Messdaten erstmals in grösserem Rahmen experimentell bestätigt.

b) Nach einem Bindungsbruch $A-B \rightarrow A\cdot + B\cdot$ kann das gemeinsam entstandene Radikalpaar wieder zurückreagieren. Das Ausmass dieses Käfigeffekts hängt ausser von der Bewegungsdynamik durch Diffusion auch von der Entwicklung der magnetischen Zustände der Radikale ab, die magnetischen Messungen zugänglich sind. Sie führen zu Erweiterungen theoretischer Modelle für Magnetfeldeffekte auf chemische Prozesse.

c) Die Geschwindigkeit der Addition $A\cdot + B=C \rightarrow A-B\cdot C$ hängt entscheidend von den Elektronendonator- und -akzeptoreigenschaften von Radikal $A\cdot$ und Molekül $B=C$ ab. Hieraus wurden wichtige Regeln für diesen insbesondere in der Herstellung von Kunststoffen bedeutsamen Prozess abgeleitet.

d) Schliesslich zeigt sich, dass die Geschwindigkeit des Bindungsbruchs $A-\dot{C}O \rightarrow A\cdot + CO$, welche je nach $A\cdot$ zwischen 10^6 und 10^{-9} Sekunden erfordert, mit der Energie der zu brechenden $A-C$ -Bindung ausgezeichnet korreliert.

8. Dezember

Die Bedeutung der Gentechnik für Wissenschaft und Gesellschaft

Prof. Dr. *Charles Weissmann*, Universität Zürich

Gentechnik erlaubt die Isolierung, Strukturaufklärung und Modifikation von Genen beliebiger Lebewesen. Da normale oder veränderte Gene in Zellen oder Organismen eingeführt werden können, ist es möglich geworden, die erblichen Eigenschaften von Einzellern, Pflanzen und Tieren permanent zu verändern. Dies eröffnet neue Möglichkeiten für die pharmazeutische Industrie, die Agrikultur und die Medizin. Die Gesellschaft muss sich mit den möglichen Folgen dieser Entwicklung auseinandersetzen.

5. Januar

Glaukom – grüner Star: heutiger Stand und Probleme

Prof. Dr. med. *Baldur Gloor*, Universität Zürich

Ein Missverhältnis zwischen Produktion und Abfluss des Kammerwassers führt zu erhöhtem intraokularem Druck, damit zu einer Störung der Durchblutung der Sehnerven und schliesslich zur Erblindung. Diese Erkrankung nennt man grünen Star oder Glaukom. Bei deutlich erhöhten Druckwerten ergeben sich kaum diagnostische Probleme, und die Behandlungsbedürftigkeit steht nicht zur Diskussion. Liegen die Druckwerte aber im Grenzbereich zwischen normal und krankhaft, wie bei der häufigsten Glaukomform, nämlich dem chronischen Offenwinkelglaukom, stehen wir vor vielen ungelösten Fragen:

- Die Steuerungsmechanismen des intraokularen Druckes sind nicht bekannt; sie wurden lange Zeit verneint. Die immunhistochemisch und elektronenmikroskopisch gefundenen Nervenendigungen im Ciliarkörper und im Trabekelwerk deuten darauf hin, dass es Zeit ist, nach diesen Steuerungsmechanismen erneut zu suchen.
- Die genaue Ursache der Druckerhöhung beim primär chronischen Glaukom ist unbekannt. Es gibt sogar Autoren, welche der Druckerhöhung bei dieser Art von Glaukom die entscheidende Rolle absprechen möchten. Sie denken, es handle sich um eine primäre (Gefäss-)Erkrankung der Papille der Sehnerven.
- Entscheidend für den Patienten ist, inwiefern eine Krankheit zu Funktionsverlusten führt. Beim Glaukom sind es nicht die subjektiv sofort bewusst werdenden Störungen des zentralen Sehvermögens (Sehschärfe), sondern es sind die spät, allzuspät bewusst werdenden und dann unwiderbringlichen Ausfälle im Gesichtsfeld. Ausfälle im Gesichtsfeld sucht man mittels der Perimetrie. Mit den bisherigen Methoden der Funktionsprüfung, selbst mit der computerisierten Perimetrie, erfasst man Schäden spät: Bis 60% der Sehnervenfasern können ausgefallen sein, bevor bei Prüfung mit klinisch akzeptablen Routinemethoden Schäden erkannt werden können. Es muss deswegen nach noch besseren Methoden der Funktionsprüfung gesucht werden.

- Weil Funktionsausfälle bis jetzt erst relativ spät und nur mit subjektiven Methoden erkannt werden können, ist die objektive Erfassung des Schadens besonders wichtig: In der photogrammetrischen, planimetrischen und photometrischen Erfassung der Veränderungen der Sehnervpapille und der Nervenfaserschicht der Retina wurden wesentliche Fortschritte erzielt. Unsere zukünftigen Bemühungen gelten der Quantifikation.
- Im Einzelfall kann von der Druckmessung nicht abgeleitet werden, ob jemand eine Therapie braucht oder nicht. Weil eine Glasukomtherapie mit vielen Unannehmlichkeiten (Nebenwirkungen) verbunden und, falls überflüssig, auch zu teuer ist, muss man nach Untersuchungsmethoden suchen, welche besser und früh bei gegebenen Druckwerten zwischen Personen, die funktionelle Ausfälle entwickeln werden, und zwischen solchen, welche auch erhöhte Druckwerte bis ins hohe Alter ertragen werden, diskriminieren können. Wie wichtig die Forschung in dieser Richtung ist, ist daran zu ermesen, dass es um die Frage einer lebenslänglichen Therapie ab ca. 45. Alterjahr geht und dass sich diese Frage bei 2–4% der über 45jährigen in der Gesamtbevölkerung stellt.

19. Januar

Sind fossile Brennstoffe eine Alternative zur Kernenergie?

Prof. Dr. Klaus Heinloth, CERN, Genf

1. Ein Überblick über mögliche Klimaveränderungen durch die Belastung der Atmosphäre durch CO₂ aus der Verbrennung von Kohle, Öl und Gas.
2. Ein Vergleich von Schadenausmass und Risiken aller Energiequellen.
3. Ein Überblick über die Ergiebigkeit aller Energiequellen.

2. Februar

Der Luchs in der Schweiz: Ergebnisse einer radiotelemetrischen Studie

Dr. Heinrich Haller, Davos

Nachdem der Luchs in der Schweiz im 19. Jahrhundert ausgerottet worden war, wurde er ab 1971 in den Alpen (erste Aussetzung im Kanton Obwalden) und ab 1974 im Jura (Kanton Neuenburg) durch Tiere aus den Karpaten wieder eingebürgert. Der Luchsbestand hat sich in der Folge weit ausgebreitet; in den Alpen sind heute die Nordalpen westlich der Reuss und das Wallis (mit Ausnahme des Goms) besiedelt. Mittlerweile wurde der Luchs allerdings zum Politikum: Jäger fürchteten um das Rehwild. Nach Schadenfällen an Schafen erhob sich zusätzliche Opposition. Die oftmals emotional geprägte Diskussion um das Grossraubtier sollte durch ein Forschungsprojekt versachlicht werden. Seit 1983 überwachen Urs Breitenmoser und der Vortragende einzelne Luchse mittels Radiotelemetrie. Bisher konnten 12 Tiere eingefangen und mit einem Sender ausgerüstet werden.

In den Nordalpen umfassten die (regelmässig begangenen) Wohngebiete von zwei ad. ♂ 450 km² und 275 km², jene von zwei ad. ♀ 135 km² und 96 km². Die Wohngebiete von ♂ und ♀ können sich breit überdecken, die Tiere leben jedoch einzeltägerisch. In den Hauptverbreitungsgebieten beträgt die Individuendichte etwa 1 ad./85 km². Da nur solche Gebiete vom Luchs dauernd besiedelt sind, die zusammenhängende Waldzonen in der Grössenordnung von 500 km² und mehr aufweisen, ist die Zahl der Luchse ausserordentlich gering. Wir schätzen, dass im Berner Oberland und im Kanton Obwalden (zusammen 3400 km²) 10 bis maximal 15 adulte Luchse leben.

Fast 90% der Beutebelege, die von den radiotelemetrisch überwachten Luchsen gesammelt werden konnten, betrafen Reh und Gemse. Der Jahres-Nahrungsbedarf eines ausgewachsenen Luches beläuft sich auf etwa 60 Rehe oder Gemsen. Die ausserordentlich geringe Individuendichte des Luchses hat zur Folge, dass dieser die Populationsgrösse des Schalenwildes in den meisten Fällen nicht wesentlich zu beeinflussen vermag. Im besonders gut untersuchten Nordsimmental wurden jährlich 7% der Herbstbestände von Reh und Gemse durch den Luchs gerissen; die Jagdstrecke und die Fallwildverluste betragen jedoch 35% bzw. 20%. Durch die extensiven Bejagung kann der Luchs als ausgeprägter Überraschungsjäger seinen Jagderfolg optimieren.

In frisch besiedelten Gebieten manifestiert sich der Luchs allerdings oftmals stärker. In den Nordalpen hat der Luchsbestand in den letzten Jahren abgenommen. Im Oberwallis, wo die Katze noch nicht so lange bestandbildend auftritt wie in den Nordalpen, sind die Wohngebiete auffallend klein. Die sich erst (wieder) entwickelnde Anpassung des Schalenwildes an die Präsenz des Luchses dürfte ein wichtiger Grund für die beobachteten Veränderungen und Unterschiede sein: Da die Abwehrstrategien von Reh und Gemse gegenüber natürlichen Feinden beim Neuaufreten des Luchses nur unvollständig ausgebildet sind, kann dieser vorerst leichte Beute machen und ist nicht auf grosse Jagdgebiete angewiesen.

16. Februar

Schutz und Schaden durch Immunität gegen Viren

Prof. Dr. *Rolf Zinkernagel*, Universitäts-Spital Zürich

Ohne Immunantwort können Viren vom Wirt nicht eliminiert werden; zellvermittelte Immunität ist dabei für die Zerstörung der virusproduzierenden Wirtszellen besonders wichtig. Diese immunologische Zerstörung (und nicht das Virus) kann unter gewissen Bedingungen auch zu Krankheit führen, wie an Modellinfektionen wie Hepatitis B oder der AIDS-Krankheit aufgezeigt wird.