

Vorträge der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich Wintersemester 1985/86 (Autorreferate)

28. Oktober

Chemie und Computer – Moderne Hilfsmittel

André S. Dreiding, Universität Zürich

Computerprogramme sind heute für folgende Aufgaben in der Chemie erhältlich: a) quantenchemische Berechnungen, b) Sammeln und Verarbeiten grosser Mengen von Messdaten, c) Ausführer komplizierter kombinatorischer Operationen an chemischen Strukturen, d) Visualisieren des Verhaltens von Molekülen und e) Suche nach relevanter chemischer Information aus der immer umfangreicher werdenden Literatur. Einige Beispiele werden vorgestellt und z. T. demonstriert.

11. November

Die Bedeutung des Waldes für Mensch und Tier

Ernst Krebs, Winterthur

Je stärker der Mensch in die heimatliche Landschaft eingriff, die natürlichen Lebensgrundlagen schädigte, nicht nur das Leben von Pflanze und Tier, sondern auch die eigene Existenz gefährdete, um so umfassender wurden die Waldfunktionen.

Schutz vor Naturgewalten

Die Bedrohung durch die Naturgewalten zwang die Menschen, ihre Weiler und Dörfer in den Berggebieten im oder unter dem Wald anzulegen. Sie versuchten, sich diesen Schutz dauernd zu sichern, indem sie den örtlichen Wald «bannten», d. h. jede Nutzung in ihm untersagten. Der bekannte Bannbrief von Andermatt aus dem Jahre 1397 bestimmte: «daz dar uss nieman etwas tragen noch ziehen sol, weder Est noch studen, noch wied, noch zapfen, es sygi tags oder nachtz.»

Ausserhalb des Bannwaldes wurden aber die Wälder während Jahrhunderten genutzt, übernutzt, misshandelt, wobei jede Waldpflege noch unbekannt war. Die ständige Beweidung der Wälder, in den höheren Lagen vor allem mit Schaf- und Ziegenherden, verhinderte jede natürliche Verjüngung, so dass die Wälder sich immer mehr auflösten und zerfielen. Als im 18. und 19. Jahrhundert die Lawenniedergänge und Hochwasser sich häuften, begann man einen Zusammenhang zu ahnen zwischen der Waldverwüstung und -zerstörung und den Naturkatastrophen. Anlässlich der Revision der Bundesverfassung von 1874 wurde die Oberaufsicht des Bundes über die Forstpolizei im Hochgebirge statuiert und 1897 auf alle Wälder des Landes ausgedehnt. Auf Grund des Eidg. Forstpolizeigesetzes von 1902 wurden die Wälder der Alpen und Voralpen und teilweise des Jura zu Schutzwald erklärt, während die Wälder im Mittelland als «Nichtschutzwald» bezeichnet wurden.

Der Schutz durch den Wald besteht darin, dass einigermaßen gut bestockte Waldbestände die winterliche Schneedecke an den Hängen festhalten, so dass innerhalb des Waldgürtels meist keine Lawinen niedergehen. Lawinen, die oberhalb der Waldgrenze oder an unbestockten Hängen anbrechen, können nur durch massive und teure Verbauungen im Anrissgebiet verhindert werden.

Da die Waldböden mit ihrem hohen Porenanteil sehr durchlässig sind und daher im Wald das auf den Boden gelangende Niederschlags- und Schmelzwasser auch an steilen Hängen meist restlos versickert, verringern und verzögern grössere Waldgebiete den Hochwasserabfluss in bedeutendem Ausmass und erhöhen andererseits die Wasserführung der Bäche in Trockenzeiten. Die Wälder beeinflussen somit den Wasserhaushalt der Gewässer in günstiger Weise. Das ist um so wichtiger, als durch erfolgte Entwässerung grosser Moor- und Riedflächen viele natürliche Speicherflächen verlorengegangen sind.

Das grüne Kleid des Waldes schützt sodann den Boden vor Erosion durch Wasser und Wind und verhindert Rutschungen, Steinschläge und Verrufungen.

Schutz vor Zivilisationsgefahren

Die starke Bevölkerungszunahme (1850–1980 von 2,4 auf 6,3 Mio), die rasche Industrialisierung und Technisierung, die explosionsartige Zunahme des Motorfahrzeugbestandes (1940–1983 von rund 40 000 auf rund 3 Millionen) und die rasche wirtschaftliche Entwicklung erhöhten den Lebensstandard und den Wohlstand, bewirkten aber, lange Zeit unbemerkt, eine starke Beeinträchtigung der natürlichen Lebensgrundlagen durch Schädigung von Boden, Wasser und Luft, durch Verarmung der Landschaft und durch Entwertung oder sogar Zerstörung von naturnahen Erholungsräumen und von spezifischen Lebensräumen von Pflanzen und Tieren. Mit diesen selbst geschaffenen Zivilisationsgefahren, die für uns heute bedrohlicher sind als die Naturgefahren, erhielten die Wälder neuartige, zusätzliche Aufgaben in einem Ausmass, wie man es bei Schaffung des Forstgesetzes niemals ahnen konnte.

Die Bodendecke des Waldes ist ein hervorragender Filter, der das verunreinigte Niederschlagswasser säubert und auch biologisch-chemisch regeneriert. Der Schutz des Grundwassers durch den Wald ist um so wichtiger, je stärker die Oberflächengewässer geschädigt sind. Das weite Kronendach des Waldes reinigt die Luft, indem beträchtliche Mengen staubförmiger Verunreinigungen aus der durchstreichenden Luft ausgekämmt werden. Die Waldluft enthält daher nur geringe Staubanteile gegenüber der Luft über Stadt- und Industriegebieten. Blätter und Nadeln nehmen sodann bei der Atmung und Assimilation gewisse Mengen an Giftstoffen aus der Luft auf, leisten somit einen Beitrag zur Entgiftung der Luft. Dieses Vermögen ist indessen beschränkt und wird bei chronischer Belastung dem Wald selbst zum Verhängnis. Waldgürtel von einer genügenden Breite schützen sodann vor Lärm, wobei vor allem die lästigen, hohen Frequenzen abgeschwächt werden.

Das Erholungsbedürfnis des arbeitstätigen Menschen, der unter Lärm, Unruhe, Stress, schlechter Luft, Bewegungsarmut leidet, ist gewachsen. Eine wirksame physische und psychische Erholung besteht vorab in der Bewegung in frischer Luft, in der Stille, in einer natürlichen Umgebung, die anders ist als die tägliche Umwelt. Die ortsnahen Wälder haben daher ein bedeutendes Erholungspotential.

Bedeutung für die Umwelt

Die oft schroffen Eingriffe in die heimatliche Landschaft durch Siedlungsbau, Industrie- und Verkehrsbauten, Gesamtmeliorationen und Mechanisierung der Landwirtschaft erweiterten die Waldfunktionen noch in einem andern Sinne.

Die Wälder sind wegen ihrer Beschaffenheit und Ausdehnung bemerkenswerte Erscheinungsformen und prägen das Gesicht der Landschaft in eindrücklicher Art. Sie verringern die Verletzlichkeit der Landschaft durch Bauten und Umgestaltungen und mildern oft harte Eingriffe. Während langer Zeit ist die Siedlungsentwicklung nach eigenen Gesetzen und oft in Widerspruch zu den planerischen Bemühungen verlaufen. Nur die Wälder vermochten den Gang der Besiedlung einigermaßen zu beeinflussen und insbesondere die breiartige Ausdehnung der Städte an ihren Rändern aufzuhalten.

Pflanzen und Tiere sind den schroffen Umgestaltungen in unserer Landschaft und den schädlichen Umwelteinwirkungen wehrlos ausgesetzt. Die Umwälzungen und Beeinträchtigungen haben wohl kaum eine Pflanzen- oder Tierart unberührt gelassen. Wohl können die Wälder für die verlorengegangenen andersartigen Lebensräume in der offenen Flur keinen vollwertigen Ersatz bieten. Sie stellen aber für sich vielfältige, zum Teil sehr artenreiche Ökosysteme mit noch weitgehend naturnahen Verhältnissen dar. Die pflanzliche und tierische Lebewelt im weiten Raum des Waldes von den Wurzeln im Erdreich bis zu den äussersten Zweigen des Kronendaches ist meist von einer unvorstellbaren Vielfalt und Komplexität.

Die gesunden Wälder sind dank ihres hohen Regenerationspotentials in der Lage, alle Störungen natürlichen Ursprungs früher oder später wieder auszuheilen. Die Holzproduktion des Waldes ist die einzige Stoffherzeugung, die mit natürlicher Energie, ohne Verschleiss von Rohstoffen, ohne schädliche Emissionen und ohne unverwertbare Abfälle, vielmehr sogar unter günstigen Auswirkungen auf den Kohlenäure- und Sauerstoffhaushalt der Luft verläuft. Die Wälder werden daher von F. Klötzli zu Recht als Stabilisatoren der Umwelt, die die Regenerationsfähigkeit der Landschaft entscheidend verbessern, bezeichnet.

Wenn man diese Entwicklung während langer Zeiten überblickt, dann ergibt sich ein faszinierendes Bild: *eine steil aufsteigende Linie der wachsenden Waldbedeutung, ausgehend vom örtlichen Bannwald mit seiner begrenzten Aufgabe für das kleine Bergdorf, überführend zum klassischen Schutzwald mit der Bewahrung vor den drohenden Naturgewalten im ganzen Alpen- und Voralpenraum und kurzfristig noch steiler ansteigend zum umfassenden Schutzwald im weitesten Sinne des Wortes für das ganze Land*, eine Entwicklung also, die den Schutz durch den Wald sowohl arealmässig als auch hinsichtlich des Kataloges der günstigen Waldwirkungen ständig erweiterte. Noch erfüllen die Wälder heute diese vielfältigen Funktionen. Geht die Verseuchung der Luft mit den vielfältigen Schadstoffen aber weiter, müssen wir uns bange fragen: wie lange noch?

Da die unersetzlichen Leistungen des Waldes in Zukunft noch entscheidender sein werden, ist die Walderhaltung noch konsequenter zu verfechten. Die Wälder können indessen alle diese Aufgaben nachhaltig und optimal nur erbringen, wenn Waldnutzung und Waldpflege streng auf naturgesetzlicher Grundlage erfolgen. Die Waldbestände sind während ihrer langen Wachstumszeit derart übermächtigen Natureinflüssen ausgesetzt, dass jede Waldwirtschaft gegen die Natur zum Scheitern verurteilt ist. An Waldwirtschaft, Waldeigentümer und Forstdienst müssen daher folgende Forderungen gestellt werden:

- vielfältige, naturgemässe Baumartenmischung, sofern nicht in gewissen Regionen aus standörtlichen Gründen Reinbestände erwachsen;
- ungleichartige, stufige Wälder mit laufender, kleingruppenweiser Walderneuerung durch natürliche Verjüngung;
- Erhaltung der gesunden Böden; Vermeidung aller Massnahmen, die die Bodenfruchtbarkeit und das Bodengefüge schädigen könnten;
- begrenzte Erschliessung der Wälder mit Strassen für die Bewirtschaftung und Holzabfuhr, aber mit Fahrverbot für nichtforstlichen Verkehr; sorgfältige Einpassung der Strassen in das Gelände;
- Vermeidung grober Erntemethoden, die zu Schäden an Bestand, Verjüngung und Boden führen;
- edaphische, topographische und klimatische Sonderstandorte mit charakteristischen Bestockungen sind in genügender Grösse als Waldreservate auszuscheiden und der natürlichen Entwicklung zu überlassen;
- Altholzinseln in topographisch nicht gefährdeten Lagen sind zu erhalten und dem natürlichen Alterungsprozess zu überlassen.

Andererseits muss indessen auch vorausgesetzt werden, dass Erholungssuchende, Spaziergänger, Beeren- und Pilzsucher, Waldläufer, Reiter ihre Aktivitäten im Walde rücksichtsvoll ausüben. Sodann ist nicht mehr zu umgehen, dass die Öffentlichkeit die Waldbesitzer für Ausfälle, Schäden, besondere Aufwendungen, Pflege ertragsarmer Wälder angemessen entschädigt. Es darf nicht einfach übergangen werden, dass die Schutz- und Sozialleistungen des Waldes Güter sind, die die Waldbesitzer mit ihrem Eigentum und Arbeitsaufwand erzeugen, die sie aber nicht verkaufen können, die vielmehr von der Allgemeinheit entschädigungslos genutzt werden. Könnte man die schutztechnischen, ökologischen und ästhetisch-ideellen Leistungen des Waldes materiell bewerten, dann würden die Forstbetriebe zu den ertragreichsten Unternehmungen unseres Landes gehören.

Vor dem Hintergrund der wachsenden Bedeutung unserer Wälder erhält das «Waldsterben» einen dramatischen Aspekt. Kein Mensch könnte sich die Vision unseres Landes ohne gesunde, leistungsfähige Wälder auch nur einigermaßen realistisch vorstellen. Es geht aber noch um mehr als nur um den Wald. Es geht um den ganzen Lebensraum des Menschen und der Kreatur. Im Streben nach Wachstum, Gewinn und Wohlstand haben wir uns lange Zeit unbekümmert und sorglos über die Umweltprobleme hinweggesetzt. Die moderne Gesellschaft ist reich geworden. Sie hat aber diesen Reichtum sehr teuer bezahlt, denn sie hat noch viel mehr verloren; sie verlor die Achtung vor der Natur, die Fähigkeit zum Nachdenken und zum Besinnen, die Ehrfurcht vor dem Leben und das Wissen um die Verantwortung gegenüber der Schöpfung und der Zukunft. Oswald Spengler sagte: «Die Materie hat den Geist zerstört», und Pierre Chaunu nannte dieses Tun «Intelligenz ohne Moral».

Entscheidend sind daher ein Umdenken, eine Besinnung auf die wahren geistig-sittlichen Werte und eine Wende zu einem einfacheren, sinnvolleren Lebensstil. Die heutige Gesellschafts- und Umweltdramatik ist nicht ein wirtschaftlich-finanzielles, sondern ein ethisch-sittliches Problem.

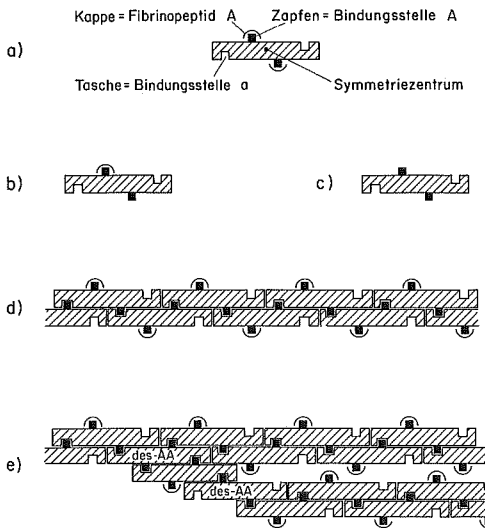
25. November
Das Lego-Modell der Blutgerinnung
 Werner Känzig, ETH-Zürich

Bericht über die Ergebnisse einer Zusammenarbeit zwischen dem Thromboselaboratorium der medizinischen Klinik des Universitätsspitals Bern (P. W. Straub, A. Häberli, V. Hofmann) und dem Laboratorium für Festkörperphysik der ETH Zürich (W. Känzig, G. Dietler, P. Wiltzius), präsentiert von W. Känzig am 25. November 1985.

Aufgrund der Kombination von biochemischen Messungen (insbesondere der quantitativen Bestimmung der Zahl der durch das Enzym Thrombin abgespalteten Fibrinopeptide A), mit physikalischen Messungen (Charakterisierung des Polymerisationszustandes mit Hilfe quasielastischer Lichtstreuung) konnte ein einfaches geometrisches Modell der Fibrin-Polymerisation geschaffen werden, das eine Reihe verschiedenartiger Beobachtungen quantitativ erklärt. Das Modell beruht auf den folgenden Annahmen:

- a) Das Fibrinogenmolekül ist im wesentlichen zentrosymmetrisch. Insbesondere sind die beiden Bindungsstellen A zentrosymmetrisch gelagert, und dasselbe gilt für die beiden komplementären Bindungsstellen a.
- b) Das Enzym Thrombin legt durch Abspaltung von Fibrinopeptiden A Bindungsstellen A frei, so dass durch Bildung von Aa-Bindungen Polymere entstehen.
- c) Die Enzymkinetik verläuft nach Michaelis-Menten.
- d) Die Polymerisation an sich entspricht einem reversiblen thermodynamischen Gleichgewicht. Die Abbildung charakterisiert das Polymerisationsschema, welches die experimentellen Tests überlebte.

Die ausführliche Arbeit erscheint demnächst in der Zeitschrift «Biopolymers».



a) Fibrinogenmolekül, b) desA-Fibrinmolekül (eine Bindungsstelle A ist freigelegt), c) desAA-Fibrinmolekül (beide Bindungsstellen A sind freigelegt), d) Polymerfaden aus desAA-Fibrin, e) Verzweigung ist möglich mit Hilfe von desAA-Fibrin (ohne Verzweigung kann sich kein Gel bilden).

9. Dezember

Mehr Funde – mehr Wissen?

Peter Schmid, Universität Zürich

Im Jahre 1871 schrieb Charles Darwin das Buch «The Descent of Man». Bis zu diesem Zeitpunkt waren die Neandertalerschädel aus Gibraltar und dem Neandertal die einzigen Hominidenfossilien, die bekannt waren. Darwins Konzept der menschlichen Stammesgeschichte beruhte deshalb lediglich auf der Basis der vergleichenden Anatomie, den wenigen Kenntnissen über die Menschenaffen und spärlichen Beobachtungen des menschlichen Verhaltens.

In den letzten Jahrzehnten haben die Fundplätze und die Funde menschenartiger Fossilien enorm zugenommen. Welche wesentlichen Erkenntnisse haben sich aus den «harten Tatsachen» ergeben? Was hat sich vor allem im letzten Jahrzehnt in der Interpretation geändert? Gibt es noch Lücken, die durch neue Funde geschlossen werden könnten?

6. Januar

Das Virus der Buchstabenseuche unter der Lupe

Robert Wyler, M. Engels und A. Metzler, Universität Zürich

Die beim Rind vorkommende Infektion mit dem Virus der Buchstabenseuche, offiziell infektiöse bovine Rhinotracheitis (IBR) genannt, ist in unserem Lande beinahe getilgt. Das zu den Herpesviren gehörende Virus wird als Erreger verschiedener Krankheitsformen vorgestellt und dann sein Genom (eine DNA) sowie seine verschiedenen Proteine, die an seinem Aufbau beteiligt sind, unter die Lupe genommen.

20. Januar

Möglichkeiten der modernen Fernerkundung

Klaus I. Itten, Universität Zürich

Mit den neuen Möglichkeiten, bildformende Systeme auch im Infrarot- und im Mikrowellenspektrum einsetzen zu können, sind die Anwendungsbereiche in den Geowissenschaften erheblich erweitert worden. Ziel all dieser Anstrengungen ist, eine geeignete Inventur und Überwachung der natürlichen Ressourcen der Erde zu ermöglichen. In der Schweiz beteiligt man sich an der Grundlagen- und Anwendungsforschung mit Hilfe von Flugmessdaten und auch immer mehr von spezifischen Erderkundungs-Satellitenbildern. An Beispielen aus laufenden Projekten werden einerseits die Erforschung hochtechnisierter digitaler Bildverarbeitungsmethoden demonstriert und andererseits auch die Entwicklung angepasster Technologien in Anwendungen in Entwicklungsländern gezeigt.

3. Februar

Neue Methoden der Vegetationskartierung

Otto Wildi, EAFV, Birmensdorf

Vegetationskarten zeigen die geografische Verbreitung von Pflanzengesellschaften. Sie helfen, das Zusammenspiel zwischen Umweltbedingungen und Pflanzenwelt besser zu verstehen. In neuerer Zeit werden sie vermehrt zur Beantwortung planerisch wichtiger Fragen eingesetzt. Nebst der Zusammensetzung der Pflanzendecke sollen sie deren naturschützerische Bedeutung, Produktivität, Nutzungsmöglichkeit und Empfindlichkeit gegenüber Umweltbelastungen aufzeigen. Neuere Kartierungen zeichnen sich durch den vermehrten Einsatz technischer Hilfsmittel einerseits, neuartiger Informationsquellen wie Luftbild, Ortholuftbild, Satellitenbild und geografischen Datenbanken andererseits aus. Der Vortrag soll Beispiele dieser Instrumentarien zeigen, deren Einsatz demonstrieren und die dahinterstehenden Ideen erläutern.

17. Februar

Biomechanische Grundlagen und kontrollierte klinische Ergebnisse in der Entwicklung moderner Hüft-Total-Endoprothetik

Adam Schreiber, Orthopädische Universitätsklinik Balgrist

Seit über 25 Jahren hat die Hüft-Total-Endoprothese – bestehend im wesentlichen aus einem Femurkopfersatz sowie einer Gegenauflfläche in Form einer Schale, die im Becken befestigt wird – eine weite klinische Anwendung gefunden. Trotz dem allgemein bekannten Erfolg derartiger Gelenkimplantationen kommt es gelegentlich zu Komplikationen. Speziell die Lockerung des einzementierten Prothesenschaftes im Femur sowie das Verhalten des Beckens unter Gehbelastung waren in den letzten 10 Jahren Gegenstand eingehender Untersuchungen in unserem Forschungslabor für Biomechanik. Im Gefolge der neu erworbenen Kenntnisse kommen in unserer Klinik moderne Hüftprothesensysteme zur Anwendung. Dies verlangt aber auch eine besonders strenge Beurteilung der Ergebnisse mit möglichst lückenlosen periodischen Kontrollen der Endoprothesenträger. Nur so ist es möglich, im Interesse aller Hüftpatienten die eigene Weiterentwicklung künstlicher Hüftgelenke kritisch zu beurteilen und weiter zu fördern.