

Vorträge der NGZ

30. Oktober 1978: Prof. Dr. EDUARD IMHOF, Zürich

Atlas der Schweiz

Angeregt durch den Verband Schweizerischer Geographischer Gesellschaften, beschloss der Bundesrat im Jahre 1961, einen grossangelegten geographisch-thematischen «Atlas der Schweiz» herstellen zu lassen. Die inhaltliche und graphische Bearbeitung wurde der ETH-Zürich übertragen. Sie erfolgte unter der Leitung und Redaktion des Referenten. Zur Beratung und zum Teil auch zur Inhaltsbearbeitung wurden zahlreiche Sachkenner aus dem ganzen Lande beigezogen. Nicht wenige dieser guten Geister sind Mitglieder der Naturforschenden Gesellschaft in Zürich. Die reprotechnische Herstellung sowie die Verlagsgeschäfte besorgte die Eidgenössische Landestopographie in Wabern-Bern.

Eine erste Lieferung erschien 1965, die letzte zu Beginn des Jahres 1978. Insgesamt enthält das Werk 96 Tafeln mit etwa 400 Karten, zahlreichen Diagrammen, Profilen, Tabellen und mit Kommentaren in deutscher, französischer und italienischer Sprache. Inhalt des Werkes: Wesentlichste und möglichst vielseitig interessierende Themen aus den Forschungsgebieten des Naturreiches, der Bevölkerung, Siedlung, Wirtschaft, Verkehr usw. Vorwiegend Darstellungen der Gesamt-Schweiz, aber auch regionale Karten.

Im Vortrag wurde an Kartenbeispielen auf einige Neuheiten und Besonderheiten des Inhaltes, aber auch auf Probleme der thematisch-kartographischen Bildsprache hingewiesen.

Nach Fertigstellung des Werkes im Frühjahr 1978 beschloss der Bundesrat, den «Atlas der Schweiz» als ein Dauerwerk nachführen zu lassen. Dies eröffnet der schweizerischen wissenschaftlichen und statistischen Kartographie erfreuliche neue Perspektiven.

(Autorreferat)

13. November 1978: Prof. Dr. HANS ULRICH DÜTSCH, ETH

Die atmosphärische Ozonschicht – Beeinflussung durch den Menschen

Erst in den letzten zwölf Jahren wurde erkannt, dass die photochemische Theorie, mit der CHAPMAN schon 1930 die schichtweise Einlagerung des Ozons in der Stratosphäre erklärt hatte, den wirklichen Sachverhalt nur unvollständig darstellt. Die neuen Erkenntnisse ändern allerdings nichts an der Tatsache, dass Transportvorgänge die nach der photochemischen Theorie zu erwartende Ozonverteilung wesentlich verändern und in der unteren Stratosphäre die Verteilung des Spurengases bestimmen, während oberhalb einer Übergangsschicht, in der Transport und photochemische Prozesse einander gleichberechtigt gegenüberstehen, d. h. oberhalb von 30–35 km, die letzteren dominieren.

Es hat sich nun gezeigt, dass Ozon nicht in erster Linie durch direkte Reaktion mit atomarem Sauerstoff, sondern durch katalytische Kreisprozesse mit Radikalgruppen (HO_x , NO_x , ClO_x) wieder zerstört wird; letztere werden entweder durch Einwirken von (aus Ozon entstehenden) angeregten Sauerstoffatomen oder aber durch bereits in der Stratosphäre völlig absorbierte UV-Strahlung aus semistabilen Verbindungen gebildet. Das damit sehr komplex gewordene photochemische System wird nicht nur durch die starke Koppelung zwischen den einzelnen Radikalgruppen zusätzlich kompliziert, sondern auch durch die Tatsache, dass nicht nur das Ozon selbst, sondern auch die übrigen Spurengase des Systems atmosphärischem Transport unterworfen sind.

Während nach der CHAPMAN-Theorie das Ozon menschlicher Einflussnahme entzogen schien, sind einzelne Muttersubstanzen der nach der modernen Theorie ozonzerstörenden Radikale anthropogenen Ursprungs, oder ihrer natürliche Produktion kann vom Menschen beeinflusst werden (CFM-resp. Düngerproblem); es können auch Radikale direkt in die Stratosphäre eingebracht werden (Überschallflugzeuge). Eine anthropogene Schädigung der Ozonschicht muss daher als reale Möglichkeit betrachtet werden, was eine beschleunigte Erforschung des komplexen Systems verlangt, um so mehr, als die möglichen Folgen biologischer oder klimatischer Natur heute erst sehr ungenau abgeschätzt werden können.

(Autorreferat)

27. November 1978: Prof. Dr. RENÉ DÄNDLIKER, Universität Neuenburg

Holographie – linsenlose dreidimensionale Photographie

Das Grundprinzip der Holographie wurde 1948 von DENIS GABOR, der dafür 1971 den Physik-Nobelpreis erhielt, entwickelt. Aber erst nach der Erfindung des Lasers (1960) als leistungsstarke, kohärente Lichtquelle und durch die Arbeiten von E. N. LEITH und J. UPATNIEKS, die 1964 das erste Hologramm eines dreidimensionalen Gegenstandes demonstrierten, wurde die Holographie zu einer wichtigen Technik der modernen Optik.

Die Holographie scheint ein Verfahren zu sein, mit dem es möglich ist, dreidimensionale Objekte aufzunehmen und räumlich echt wiederzugeben. In der Tat erscheint bei der Rekonstruktion eines Hogrammes für den Beobachter ein Gegenstand, der genauso anzuschauen ist wie der ursprünglich aufgenommene. Alle gewohnten Effekte wie Perspektive, Parallaxe und Schärfentiefe sind richtig vorhanden. Ein Hologramm ist jedoch nur eine zweidimensionale Speicherung der Interferenzen zwischen dem Wellenfeld des kohärent beleuchteten Objektes und einer ebenfalls kohärenten ebenen oder divergenten Referenzwelle. Bei der Rekonstruktion des Hogrammes mit derselben Referenzwelle entsteht zwar wieder das aufgenommene Wellenfeld mit richtiger Amplitude und Phase; aber dieses Wellenfeld enthält nur dann die vollständige Information über das räumliche Objekt, wenn es sich um die zweidimensionale Oberfläche eines undurchsichtigen Gegenstandes handelt. Für durchsichtige Objekte oder Phasenobjekte, wie sie häufig in der biologischen Mikroskopie vorkommen, kann aus einem einzigen Hologramm nicht eindeutig auf deren dreidimensionale Struktur geschlossen werden. Ausserdem kann man durch Umkehrung der Referenzwelle resp. der Hologrammplatte ein rekonstruiertes Wellenfeld erzeugen, das einem scheinbaren Objekt entspricht, das in Wirklichkeit nicht existieren kann. Bei dieser sog. pseudoskopischen Rekonstruktion erscheint das Objekt mit umgekehrtem Relief, d. h. konkav statt konvex, und es werden nähere Objektteile von weiter entfernten verdeckt.

Neben den herkömmlichen photographischen Emulsionen gibt es heute auch andere Materialien und Methoden für die holographische Aufzeichnung. Mit dem photothermoplastischen Film können Sofort-Hologramme schnell und trocken aufgenommen werden. Wegen des assoziativen Verhaltens zwischen Objektwelle und Referenzwelle eignen sich Hologramme auch sehr gut als Filter für die optische Bildverarbeitung, Zeichen- und Mustererkennung. Bei geeigneter Aufnahmeanordnung und unter gewissen Einschränkungen bezüglich Standort von Gegenstand und Beobachter kann man nun Hologramme herstellen, die im weissen Licht einer gewöhnlichen Lampe oder der Sonne betrachtet werden können.

Da mit Hilfe der Holographie das Wellenfeld eines kohärent beleuchteten Objektes mit der richtigen Amplitude und Phase gespeichert und rekonstruiert werden kann, ist es möglich, solche Wellenfelder zu einem späteren Zeitpunkt zu überlagern und interferieren zu lassen. Bei der holographischen Interferometrie durch Doppelbelichtung wird das untersuchte Objekt bei zwei verschiedenen Deformationszuständen holographisch auf derselben Photoplatte aufgenommen. Die gleichzeitige Rekonstruktion dieser beiden Hologramme liefert ein Bild des Objektes, das mit einem Interferenzstreifenmuster überdeckt ist. Diese Streifen entsprechen Höhenlinien der Oberflächenverschiebung in einer bestimmten Richtung oder der Änderung der optischen Dicke bei durchsichtigen Objekten. Die holographische Interferometrie wird z. B. eingesetzt bei der Untersuchung von Strömungen, Gasentladungen, Plasmen sowie Schwingungen und Deformationen von mechanischen Bauteilen. (Autorreferat)

11. Dezember 1978: Prof. Dr. GEORG MARTZ, Universitätsklinik Zürich

Probleme der klinischen Krebsforschung

Krebs ist bei uns – hinter den Herz- und Kreislaufkrankheiten – die zweithäufigste Todesursache. Die Erforschung der Ursachen und des Wesens dieser Krankheit wird weltweit intensiv vorangetrieben. Man kann die Krebsforschung in drei Kategorien einteilen:

1. Grundlagenforschung, z.B. Molekularbiologie, Virologie.
2. Kliniknahe Laborforschung, z.B. Entwicklung von immunologischen Behandlungsmethoden, Bestimmung von Tumorprodukten oder -bestandteilen im Serum von Patienten.
3. Klinische Krebsforschung.

Während die beiden ersten Kategorien im Labor durchgeführt werden, benützt die klinische Krebsforschung Krebspatienten, im allgemeinen solche, die hospitalisiert sind. Sie befasst sich mit den Ursachen (z.B. Epidemiologie), der Diagnostik (z.B. Mammographie) und der Therapie.

Aufbau und Abwicklung der heute auf der ganzen Welt in grosser Zahl durchgeführten *klinisch-therapeutischen Studien* wurden erläutert. Die beste bekannte Behandlung für eine bestimmte Krebsart oder -lokalisation wird dabei mit einer erfolgversprechenden neuartigen Behandlung prospektiv verglichen. Solche klinischen Studien basieren auf einem detaillierten Protokoll, das alle Untersuchungen, Therapiemethoden und Erfolgsmessungen genau beschreibt. Dadurch wird auch erreicht, dass jeder Studienpatient optimal und nach neuesten Erkenntnissen behandelt wird. Fast alle heute bei uns und anderswo gebräuchlichen Behandlungsarten (Chirurgie, Radiotherapie, Medikamente) sind durch solche Studien entwickelt worden.

Die klinische Krebsforschung ist im allgemeinen auf eine Kooperation verschiedener Zentren und Spitäler angewiesen, weil zur Erreichung statistisch signifikanter Ergebnisse relativ grosse Patientenzahlen benötigt werden. Diese Kooperation erstreckt sich auch über die Landes-, ja sogar die Kontinentalgrenzen hinaus. Unser Land ist auf diesem Gebiet gut organisiert (durch die SAKK = Schweizerische Arbeitsgruppe für Klinische Krebsforschung) und an mehrere ausländische Gruppen angeschlossen. Damit profitieren unsere Patienten jeweils von den letzten Fortschritten der sich ständig rasch ändernden Krebs-therapie. (Autorreferat)

8. Januar 1979: Prof. Dr. CHRISTIAN SCHLATTER,
Toxikologisches Institut der Universität/ETH, Schwerzenbach

Mykotoxine – Gifte in Nahrungsmitteln

Vor Jahrhunderten forderten die vor allem in Frankreich regelmässig auftretenden Epidemien von Ergotismus, verursacht durch Genuss von Brot, das aus Mutterkorn-haltigem Getreide hergestellt wurde, eine grosse Zahl von schweren Krankheitsfällen und Todesopfern. Zahlreiche mittelalterliche Darstellungen in Städten, die dem heiligen Antonius, dem Schutzpatron dieser Kranken, geweiht waren, zeugen von diesen Ereignissen. Durch kein anderes Gift sind je so-viele Menschen umgekommen wie durch das Alkaloid-reiche Mutterkorn, das Sklerotium des Pilzes *Claviceps purpurea*. Eine andere bis in jüngste Zeit ebenfalls periodisch in Osteuropa auftretende Krankheit ist die durch *Trichothecane* verursachte alimentäre toxische Aleukie. Diese stark cytotoxischen Inhaltsstoffe von Fusarien werden vor allem in Getreide gebildet, das erst verspätet nach Schnee-Einbrüchen geerntet wurde. Wesentliche Symptome sind akute Nekrosen im Mund- und Magen-Darm-Trakt und hierauf eine massive Schädigung der Blutzellen (Pancytopenie), worauf Blutungen und infolge Resistenzverlust mannigfache schwerste Infektionskrankheiten auftreten. Weitere ähnliche Vergiftungsfälle kleinerer Bevölkerungsgruppen verursacht durch Fusarien und auch Pilze aus den Gattungen *Aspergillus* und *Penicillium* ereignen sich auch heute noch sporadisch. Die Bedeutung der Mykotoxine in Zentral-europa liegt jedoch auf einem anderen Gebiet:

Im Anschluss an ein 1960 in England aufgetretenes Massensterben von Truthähnen, welche verschimmelteres brasilianisches Erdnussmehl erhalten hatten, konnte nicht nur die stark leberschädigende Wirkung des verantwortlichen Inhaltsstoffes, des Aflatoxin B₁, nachgewiesen werden, sondern es wurde auch seine karzinogene Wirkung erkannt. Aflatoxin ist das stärkste bisher bekannte Hepatokarzinogen; bei lebenslänglicher täglicher Gabe von nur 50 ng/kg Körpergewicht im Futter von

Ratten können bereits Tumoren erzeugt werden. Es bestehen zudem auch Hinweise, dass in tropischen Gegenden, wo die Aflatoxinaufnahme relativ hoch ist, die Leberkrebshäufigkeit höher ist als anderswo. Es ist darum sicher berechtigt, die Aflatoxinaufnahme so niedrig wie möglich zu halten. Durch behördliche Massnahme wurde bereits erreicht, dass die noch vor 2 Jahren beträchtliche Kontamination von Mandelmehl sehr stark zurückgegangen ist, und durch das Verbot der Verfütterung von Erdnussmehl oder Erdnussextraktionsschrot an Milchkühe sollte auch die Belastung der Milch mit dem ebenfalls karzinogenen Aflatoxin M1 im wesentlichen verschwunden sein. Verglichen mit den durch Zigarettenrauchen bedingten Fällen von Lungenkrebs sind allerdings die möglicherweise durch Aflatoxine mitverursachten Fälle von Leberkrebs von geringer Bedeutung. Verglichen mit andern möglichen Karzinogenen in Lebensmitteln, wie Nitrosamine, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe, Asbest, Vinylchlorid oder Saccharin stellt jedoch Aflatoxin wohl die gefährlichste Substanz dar. Bei einigen weiteren Mykotoxinen (Sterigmatocystine, Luteoskyrin, Cyclochlorotin) wurde ebenfalls eine Leberkrebs-erzeugende Wirkung gefunden. Ihre Wirkung ist jedoch weniger stark als diejenige von Aflatoxin, und ihr Vorkommen in Lebensmitteln ist selten.

Einige Mykotoxine, wie Patulin, Penicillinsäure, Citrinin oder Mycophenolsäure, waren lediglich positiv in sogenannten Karzinogenitäts-Kurztests (z. B. Mutagenitäts-Test) oder aber nach subkutaner Injektion. Aufgrund ihrer biochemischen Eigenschaften (fehlende Lipophilie) und vor allem wegen der fehlenden Karzinogenität im Langzeit-Fütterungsversuch sind diese Stoffe kaum als Karzinogene zu betrachten. Erschwerend bei der Beurteilung der Gesundheitsgefährdung durch verschiedene Mykotoxine in Lebensmitteln ist die grosse Variabilität der Bildung je nach Umgebungsbedingungen oder Substrat. Nach heutigem Wissen scheint zumindest in Lebensmitteln des Menschen die Kontamination mit Aflatoxin wesentlich wichtiger zu sein als diejenige mit den übrigen bekannten Mykotoxinen. Allerdings ist sehr wohl möglich, dass in den nächsten Jahren noch neue, vielleicht in Lebensmitteln noch häufiger vorkommende Mykotoxine gefunden werden. (Autorreferat)

22. Januar 1979: HANS A. TRABER, Zürich

Unsere Eulen

Letztes Jahr hat der WWF aufgerufen zur «Aktion GREIF» zum Schutz der Greifvögel, *Eulen* und deren Lebensraum. Von den insgesamt ca. 140 Eulen-Arten leben in der Schweiz deren 8. Diese sind keine Hexen- oder Totenvögel, noch für die Dämmerung spezialisierte Greifvögel, sondern eher für das Greifen spezialisierte Nachtschwalben, mit denen sie am nächsten verwandt sind.

Nebst für hohe Frequenzen ausgebildetem Gehör, speziell fluggeräuschkämpfendem Federbau, ist das Auge in seinem optischen und retinalen Aufbau so konzipiert, dass es dem menschlichen Auge in der Dämmerung rund 100mal überlegen ist. Allerdings geht diese Empfindlichkeitssteigerung auf Kosten des Farbsehens und der Bildauflösung.

Wie die Greifvögel produzieren die Eulen Gewölle, in denen im Gegensatz zu den Greifvögeln auch die feinsten Skelett-Teile ihrer Beutetiere zu finden sind. Eine entsprechende Nahrungsanalyse ergibt bei der Schleiereule, einem ausgesprochenen Nachttier, 72,5% Nagemäuse und 23% Spitzmäuse.

Die Eulen stehen am Ende einer Nahrungskette und sind gewissermassen als Gift-Indikatoren besonders anfällig, auch leiden sie stark unter Veränderungen ihres Lebensraumes.

Wo lagen die Schwierigkeiten bei der Aufzichts-Beobachtung mit der Filmkamera in freier Wildbahn? Störungen mussten auf ein Minimum reduziert werden, und es musste ein langsames Gewöhnen erfolgen: Störung möglichst nur bei Abwesenheit der Altvögel. Kein Geräusch, auch nicht von der Kamera, bei Anwesenheit der Altvögel. Anpassen an die volle Helligkeit des 100-Watt-Scheinwerfers über 5 Nächte. Die direkte Beobachtungs- und Aufnahme-Zeit dauerte 18 Nächte.

Wichtige Daten zur Aufzucht der Schleiereule:

Brutzeit: April bis Oktober

Brutdauer: 32 Tage; Nestlingsdauer: 60 Tage

Gelegegrösse: 4 – 6 – 11 Eier, je nach Nahrungsangebot.

(Autorreferat)

5. Februar 1979: Prof. Dr. R. HESS, Universitätsklinik Zürich

Ursprung und Bedeutung der Hirnwellen (EEG)

Trotz weltweiter Anwendung der Elektroencephalographie für die Erkennung von Hirnfunktionsstörungen seit gut $\frac{1}{3}$ Jahrhundert sind die im Titel aufgeworfenen Fragen noch nicht gänzlich geklärt. Für bioelektrische Phänomene allgemein gilt, dass die Generatoren gewöhnlich klein sind und sowohl gleichgerichtet als auch synchron tätig sein müssen, damit die produzierten Potentialschwankungen sich summieren und gemessen und aufgezeichnet werden können. Diejenigen des Gehirns erreichen die Kopfoberfläche nur mit Amplituden von 50–100 μ V, deshalb müssen sie ca. 1 Mio. mal verstärkt werden. Die Entwicklung der Elektroencephalographie ist denn auch eng an diejenige der Mess- und Registriertechnik gebunden. Die Beobachtung der Hirnwellen spielt in der Neurophysiologie eine grosse Rolle als objektives Kriterium für die Gehirnfunktion des Versuchstieres. Beim Menschen ist das EEG vor allem für die Erkennung und Differenzierung krankhafter, allgemeiner oder lokaler Hirnprozesse wichtig, wobei den Epilepsien eine Sonderstellung zukommt. Die Beurteilung wird erschwert durch die auch beim Gesunden unterschiedlichen Kurvenbilder, ihre völlige Verschiedenartigkeit beim Säugling, mit allmählicher Veränderung parallel zur Hirnreifung, durch völlig anderes Aussehen in den diversen Stadien des Schlafes usw. Der Ursprung der bioelektrischen Hirnaktivität wird in die Grosshirnrinde verlegt (obschon dies kürzlich noch angefochten wurde). Bei der scheinbaren Hauptkomponente, dem « α -Rhythmus» handelt es sich vermutlich um regelmässige Schwankungen eines Bestandpotentials im Zusammenhang mit der Aufrechterhaltung eines mittleren Erregbarkeitsniveaus. Andere weniger auffällige, nicht unbedingt weniger wichtige Komponenten sind noch kaum erforscht. Die Bedeutung biochemischer Faktoren, insbesondere der Monoamid-Systeme für die Hirnfunktion wird immer besser erkannt, aber über ihre Wechselwirkung mit den hirnelektrischen Phänomenen gibt es noch kaum gesichertes Wissen. (Autorreferat)

19. Februar 1979: Prof. Dr. HANS RIEBER, Universität Zürich

Fossilagerstätten in bituminösen Gesteinen

Fossilagerstätten sind Gesteinskörper, die ein nach Qualität und Quantität ungewöhnliches Mass von paläontologischen Informationen enthalten. In bituminösen Gesteinen, Gesteinen mit beachtlichen Gehalten an Kohlenwasserstoffen, an organischen Farbstoffen und anderen organischen Verbindungen, sind Skelette von Wirbeltieren häufig und oftmals vollständig überliefert. Manchmal liegt sogar noch sogenannte Hauterhaltung vor. Durch den Vergleich von Fossilagerstätten in solchen bituminösen Gesteinen ergeben sich Hinweise auf ihre Genese. Als Vergleichsobjekte dienen der Posidonienschiefer aus dem oberen Lias Süddeutschlands und die Grenzbitumenzone der mittleren Trias des Monte San Giorgio (Kt. Tessin). Beides sind Fossilagerstätten, die im Meer entstanden sind. Ihre Faunenelemente sind deshalb trotz des unterschiedlichen Alters vergleichbar. Während die Grenzbitumenzone in einem kleinen Meeresbecken zur Ablagerung kam, erstreckte sich das Posidonienschiefermeer mindestens von Niedersachsen bis Burgund. Die Analyse der Faunen ergibt, dass Bodenleben nicht oder höchstens vorübergehend vorhanden war. Daraus kann auf abiotische Verhältnisse am Boden der beiden Ablagerungsräume geschlossen werden. Die abiotischen Verhältnisse können mit Sauerstoffmangel in den bodennahen Wasserschichten erklärt werden. Wahrscheinlich ist der Sauerstoffmangel, der auch durch die erhaltene organische Substanz dokumentiert wird, auf stagnierendes Wasser in den Meeresbecken zurückzuführen. Im Wasserkörper bildete sich eine Grenzschicht zwischen sauerstoffhaltigem Oberflächen- und sauerstofffreiem Tiefenwasser aus. Die Organismen lebten in den oberen Wasserschichten und sanken nach ihrem Tod auf den Boden, wo sie ungestört von Bodenleben und von Strömungen in dem feinen Sediment hervorragend konserviert wurden. Mit Lebensbildern der Grenzbitumenzone und des Posidonienschiefers wird versucht, eine Grundlage zur Diskussion über die Genese von Fossilagerstätten in bituminösen Gesteinen zu geben. An weiteren Forschungen auf diesem Gebiet sollten sich neben Paläontologen auch vermehrt Sedimentologen und organische Geochemiker beteiligen. (Autorreferat)

9. Juni 1979 (Samstag): Direktor HUBER

Besichtigung der Eidgenössischen Landestopographie in Wabern, Bern
(Hauptversammlung und Exkursion)

Die Teilnehmer an der Führung durch die Eidgenössische Landestopographie verdankten Herrn Direktor HUBER und seinen Mitarbeitern den interessanten Einblick in die handwerklichen und maschinellen Prozesse bei der Entstehung unserer Karten.