

BRONZE FÜR DIE SCHWEIZ AN DER CHEMIE-OLYMPIADE 1994

Die 26. Internationale Chemie-Olympiade fand vom 3.–11. Juli 1994 in Oslo statt. 41 Länder nahmen mit ihren 4 besten Gymnasiasten und Gymnasiastinnen daran teil. Im Wettstreit um die Medaillen mussten die 164 Teilnehmer 8 theoretische und 2 praktische Aufgaben lösen. Die besten 10% erhielten eine Goldmedaille, die nächsten 20% eine silberne und die folgenden 30% eine bronzene Auszeichnung. Neben diesem leistungsorientierten Teil hatten die Studenten und Studentinnen aber auch genügend Zeit, auf diversen Ausflügen und Anlässen Kontakte mit Kollegen aus den verschiedensten Ländern zu knüpfen.

Für die Schweiz reisten Simon Brugger (Salins), Rita Mayer-Sommer (Zürich), Philippe Nihan (Préverenges) und Wendelin Stark (Winterthur) nach Oslo. Wendelin Stark war es zu verdanken, dass die Schweizer Delegation bei ihrer 8. Teilnahme an der Chemie-Olympiade eine Medaille nach Hause brachte. Für seine gute Leistung erhielt er eine bronzene Auszeichnung. Chemie beschäftigt den 18jährigen Wendelin Stark, der das Gymnasium Rychenberg in Winterthur besucht, auch zu Hause: Hier hat er sich ein privates Chemie-Labor eingerichtet. Begeistert erzählt er von einem Ferienjob bei der Firma Givaudan, durch den er Besitzer eines alten, aber noch funktionstüchtigen Gaschromatographen geworden ist.

Kaum ist der diesjährige Wettstreit abgeschlossen, beginnt bereits wieder die Auswahl für die Chemie-Olympiade 1995. Den vier Besten winkt im nächsten Juli eine Reise nach Peking. Wer an der Chemie-Olympiade teilnehmen möchte, muss ein Gymnasium besuchen und jünger als 20 Jahre alt sein. Interessierte Mittelschüler und -schülerinnen sollten so bald wie möglich Kontakt mit den Chemielehrern Maurice Cosandey in Tolochenaz (Tel. 021/802 16 58) oder Jochen Müller in Zürich (Tel. 01/261 57 90) aufnehmen. Die Selektion der Schweizer Mannschaft findet jedes Jahr um Ostern statt.

«Nur wenn sich die Schweizer in Zukunft noch intensiver auf die Chemie-Olympiade vorbereiten werden, darf man auf Medaillen hoffen», meint Maurice Cosandey, Teamchef der Schweizer Mannschaft. Er wünscht sich, dass dieser Anlass in der Schweiz künftig eine bessere Beachtung und Unterstützung finden wird – etwas, das bei den meisten andern teilnehmenden Nationen eine Selbstverständlichkeit ist.

Nachfolgend ist eine der theoretischen Aufgaben, welche in Oslo gestellt wurden, abgedruckt. Sie vermittelt einen Eindruck von den hohen Anforderungen an die Teilnehmer der diesjährigen Chemie-Olympiade.

Eine optisch aktive Verbindung A ($C_{12}H_{16}O$) zeigt unter anderem starke IR-Absorption bei $3000\text{--}3500\text{ cm}^{-1}$ und zwei mittelstarke Signale bei 1580 und 1500 cm^{-1} . Die Verbindung reagiert nicht mit 2,4-Dinitrophenylhydrazin (2,4-DNPH). Bei der Behandlung mit $I_2/NaOH$ wird A oxidiert und gibt eine Iodoform-Reaktion. Ozonolyse von A (a. O_3 ; b. Zn, H^+) ergibt B ($C_9H_{10}O$) und C ($C_3H_6O_2$). Sowohl B wie C geben einen Niederschlag mit 2,4-DNPH. Lediglich C gibt eine positive Tollens-Reaktion. Nitrierung von B (HNO_3/H_2SO_4) könnte zu 2 Mono-Nitro-Verbindungen D und E führen. Im Experiment erhält man praktisch aber nur D. Ansäuern und nachfolgendes Erhitzen des Produktes aus der Tollens-Reaktion von C ergibt Verbindung F ($C_6H_8O_4$). Die Verbindung F ergibt keine IR-Absorption oberhalb von 3100 cm^{-1} .

- Zeichnen Sie aufgrund obiger Informationen die Strukturformeln der Verbindungen A bis F. Schreiben Sie weiter für alle Reaktionen das Reaktionsschema (inkl. der Reaktionen mit 2,4-DNPH, der Tollens-Reaktion und der Iodoform-Reaktion) an.
- Zeichnen Sie C in der R-Konfiguration, verwandeln Sie diese in eine Fischer-Projektion, und stellen Sie fest, ob es sich um eine D- oder L-Konfiguration handelt.

DENDROKLIMATOLOGIE: REKONSTRUKTION DER SOMMERTEMPERATUR AUS JAHRRINGEN

Den Dendroklimatologen gelingt es heute, Chronologien mit jährlichen Informationen über Sommertemperaturen aus Jahrringdichten zu lesen. Unter der Leitung von Fritz Schweingruber von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft arbeiten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen an einem dichten, die Nordhalbkugel umfassenden Netzwerk für die letzten 300 bis 400 Jahre und an einem lockeren Netzwerk für die letzten 1000 bis 2000 Jahre.

Die Jahrring-Analyse von Bäumen ermöglicht nicht nur die Datierung historischer Ereignisse, sondern gibt auch Auskunft über Umweltbedingungen in der Vergangenheit. Bereits vor 23 Jahren entdeckten zwei kanadische Forscher, dass zwischen der maximalen Spätholzdichte von Fichten der oberen Waldgrenze und der mittleren Temperatur des Monats August eine Korrelation besteht. Diese Arbeit inspirierte Schweizer Wissenschaftler unter der Leitung von Fritz Schweingruber, Methoden zu entwickeln, mit denen sich die Dichte von Jahrringen messen liess (Abb. 1). Zugleich begann Fritz Schweingruber mit der Etablierung eines Holzproben-Sammelnetzes, welches die ganze nördliche Hemisphäre umfasst (Abb. 2). So wurde die Eidgenössische For-

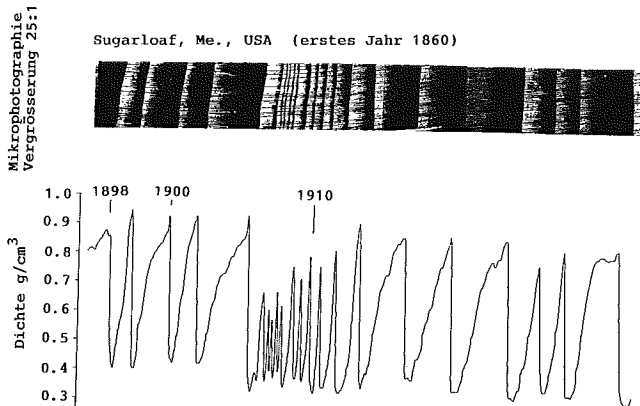


Abb. 1. Mikroschnitt und entsprechendes, mit radiodensitometrischen Methoden erhobenes Dichteprofil einer Rotfichte (*Picea rubens*) in Nordamerika. Der klimatologisch wichtigste Parameter ist die maximale Dichte im Spätholz eines jeden Jahrrings (Bild: Fritz Schweingruber, WSL).

schungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) in Birmensdorf zu einem wichtigen Zentrum für dendroökologische Forschung.

Dendroklimatologisches Netzwerk zur Rekonstruktion von Sommertemperaturen

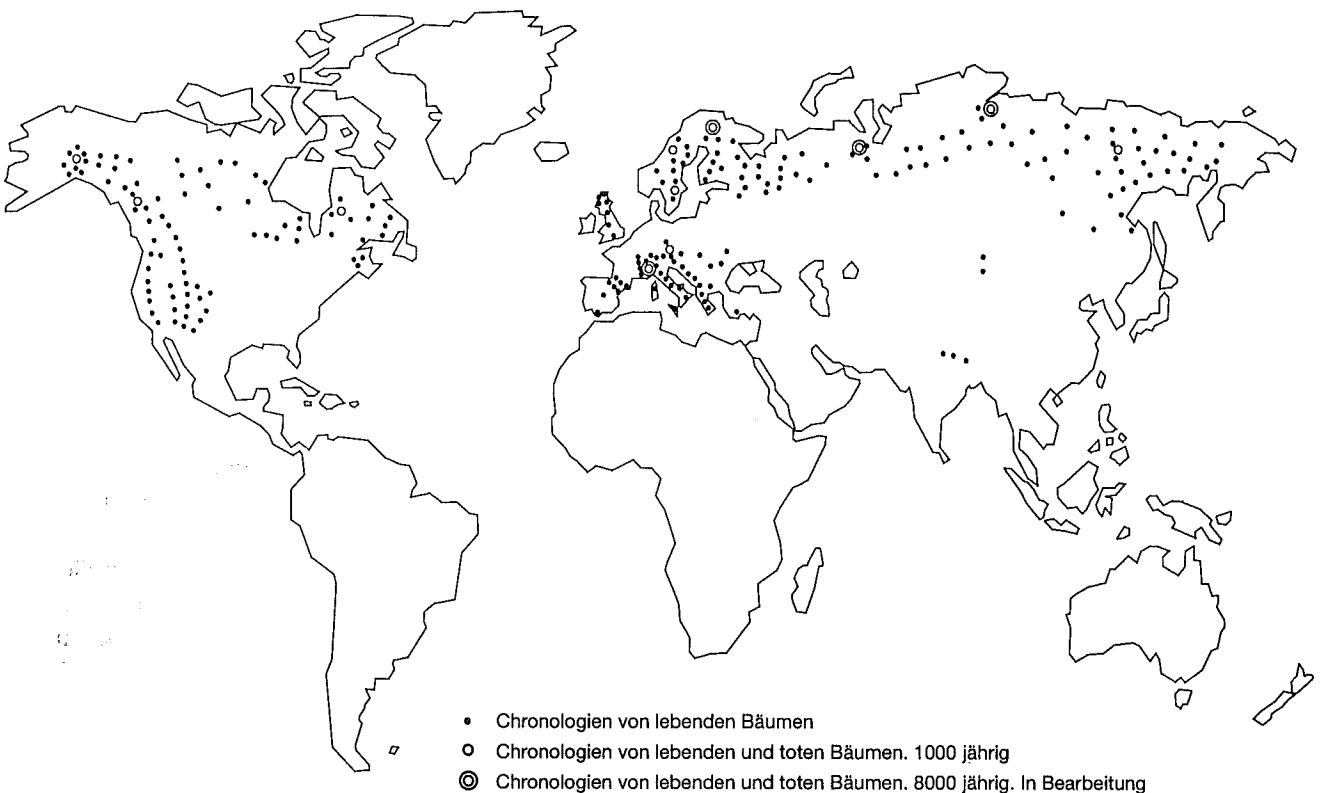


Abb. 2. Dendroklimatologisches Netzwerk in der nördlichen Hemisphäre. Mit Jahrringabfolgen lebender Bäume (Punkte) wird die Temperatur Jahr für Jahr flächenhaft dargestellt. Anhand zusammengesetzter Chronologien (Kreise) lässt sich die langzeitige Temperaturentwicklung erfassen (Bild: Fritz Schweingruber, WSL).

Fritz Schweingruber, Professor am Botanischen Institut der Universität Basel und Leiter dieses Proben sammelnetzes, arbeitet eng mit der Abteilung für Klimaforschung der Universität von Norwich in Grossbritannien zusammen. Dabei wird das ökologische und technische Know-how der Schweizer mit dem klimatologischen und statistischen Wissen der Briten kombiniert. Der Einbezug von Russland in das Netzwerk wäre ohne die gute Zusammenarbeit mit den russischen Instituten in Krasnojarsk und Ekaterinburg gar nicht realisierbar gewesen. Diese Leute haben die ganze Logistik (Helikopter, Benzin, Nahrung) organisiert.

Ökologisch geplante Probenbeschaffung

Um Chronologien von Sommertemperaturen (Mittelwerte von April bis September) zu erarbeiten, müssen die Forscher und Forscherinnen wichtige Punkte beachten (SCHWEINGRUBER, 1992; SCHWEINGRUBER, 1993): Das Netzwerk muss beispielsweise so angelegt sein, dass die Bohrkern von Koniferen an kühl-feuchten Standorten nahe der alpinen oder

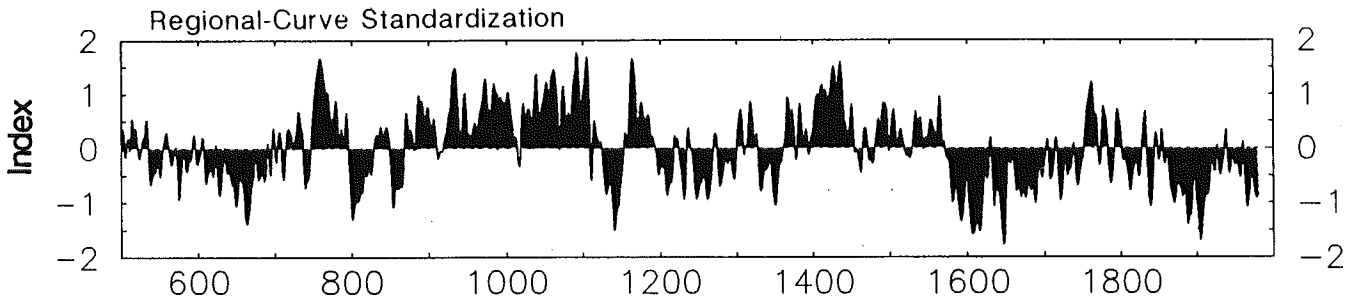


Abb. 3. Dendroklimatologisch ermittelte Sommertemperaturkurve in Nordskandinavien von 500 n. Chr. bis 1980. Dargestellt sind die langwelligen Schwankungen im Bereich von Jahrzehnten und Jahrhunderten. Nicht dargestellt sind die jährlichen Schwankungen (aus BRIFFA et al., 1991). Auffallend ist die mittelalterliche Wärmeperiode von 900–1100 und die «kleine Eiszeit» von 1570–1750. Im weiteren sind die sehr abrupten Klimawechsel zu beachten, z. B. um 1570. Um repräsentative Daten für das Klima auf der Erde zu erhalten, gilt es möglichst viele derartigen Kurven aus verschiedenen Regionen zu entwickeln.

borealen Waldgrenze stammen. Ausserdem sollen nur «gesunde» Bäume, welche keine offensichtlichen Stress-Symptome zeigen, in die Chronologien einbezogen werden. Dadurch versucht man Trockenheit oder andere das Wachstum beeinflussende Faktoren auszuschalten. Die Bohrkerne werden an der WSL in Birmensdorf mit Hilfe der Radio-Densitometrie analysiert und die ermittelte maximale Spätholzdicke wird dann gegen meteorologische Daten geeicht. Es braucht viel Wissen und eine gute technische Ausrüstung, damit die Radio-Densitometrie über Jahre hinweg reproduzierbare Resultate ergibt. Mindestens ebenso wichtig ist die Qualität der meteorologischen Daten sowie eine geeignete Standardisierungs-Technik, um «Pseudo»-Daten auszuschalten.

Unterstützt vom Schweizerischen Nationalfonds, haben die Wissenschaftler der WSL Bohrkerne aus allen Gebirgsgegenden der nördlichen Hemisphäre und den nördlichen Waldgrenzen in Nordamerika, Skandinavien und Russland analysiert (rund 400 Standorte). In Zusammenarbeit mit Klimatologen der Universität von Norwich rekonstruieren sie daraus die Sommertemperatur der Vergangenheit auf der Nordhalbkugel. In diesem Zusammenhang ist natürlich interessant, wie die Sommer heute im Vergleich zu früher sind. Gemäss Schweingruber kann man im Bereich der nördlichen Waldgrenze keine aussergewöhnlichen Wachstumsveränderungen feststellen. Quer über den europäisch-asiatischen Kontinent liegen die vom Holz aufgezeichneten Sommertemperaturen sogar leicht unter dem 300jährigen Durchschnitt (Abb. 3). «Es bleibt also die Hoffnung, dass die Natur weit weg von den Siedlungs- und Industriezentren noch nicht aus dem Gleichgewicht geraten ist», meint Fritz Schweingruber. Er ist sich aber auch bewusst, dass diese Daten Kontroversen auslösen werden und interessante Diskussionen zwischen Wissenschaftlern aus den verschiedensten Fachbereichen in Gang setzen werden.

Literatur

BRIFFA, K.R., JONES, P.D., ECKSTEIN, D., SCHWEINGRUBER, F.H., KARLEN, W., ZETTERBERG, P. & ERNONNEN, M. 1991. Fennoscandian summers A.D. 500: Temperature changes on short and long timescales. – Proc. Int. Symp. Clima, Locarno, Sept. 1990.

SCHWEINGRUBER, F.H. 1992. Dendrochronological sampling strategies for radiodensitometric networks in northern hemisphere subalpine and boreal zones. In: «Oscillations of the alpine and polar tree limits in the holocene», B. FRENZEL (Ed.), pp. 205–209. – G. Fischer-Verlag, Stuttgart, Jena, New York.

SCHWEINGRUBER, F.H. 1993. Jahrringe und Umwelt. Dendroökologie. – Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft, Birmensdorf, 474 pp.

LUFTVERSCHMUTZUNG: DIE HÖCHSTGELEGENEN GLETSCHER EUROPAS DIENEN ALS ARCHIVE

Informationen über den Gehalt der Atmosphäre an Luftschadstoffen sind in den höchstgelegenen Gletschern Europas gespeichert: Die Eisströme an der Nordflanke von Mont-Blanc und Monte Rosa erlauben es, die Geschichte der Luftverschmutzung in den letzten 1000 Jahren nachzuzeichnen – dies zeigen Forschungsarbeiten des Paul Scherrer Instituts.

Sind die Alpengletscher zuverlässige Zeugen der Entwicklung unserer Atmosphäre und können sie die Geschichte der Luftverschmutzung dokumentieren? Mit solchen Fragen beschäftigt sich die Forschungsgruppe von Heinz Gäggeler, Professor an der Universität Bern und am Paul Scherrer Institut (PSI) im aargauischen Villigen. Wie der Presse- und Informationsdienst des PSI in Zusammenarbeit mit dem Centre de documentation et d'information scientifiques (CEDOS) Ende Oktober mitteilte, können die Wissenschaftler

nun beide Fragen positiv beantworten. Allerdings sei es dabei wichtig, die höchstgelegenen Gletscher zu untersuchen.

Zusammen mit zwei ausländischen Forschungsgruppen haben die PSI-Wissenschaftler beobachtet, wie die im Tiefland produzierten Schadstoffe ins Hochgebirge gelangen und dort im Eis eingelagert werden. Was als Verunreinigung mit dem Schnee niederfällt, bleibt Schicht um Schicht im Gletscher deponiert und dient als Dokument der Luftverschmutzung. Allerdings liefern bloss jene Gletscher zuverlässige Ergebnisse, die das ganze Jahr Niederschlag nur in Form von Schnee erhalten, denn Regen stört die Chronologie der natürlichen Archivierung. Erst in Höhen von über 4000 Meter ü. M. regnet es nie. Auf unserem Kontinent findet man solche Eisströme nur in den höchsten Gipfeln Frankreichs und der Schweiz. Das erklärt auch die enge Zusammenarbeit zwischen dem PSI und der Universität Grenoble.

Vier Jahre lang hat das Team von Heinz Gäggeler am Jungfraujoch und Monte Rosa Messungen durchgeführt. Speziell entwickelte, hochempfindliche Anlagen analysierten kontinuierlich Luftproben (siehe auch Vierteljahrsschrift NGZ 139, 43–44, 1994). Ein Vergleich mit den im Schnee gespeicherten Ablagerungen zeigte dann, dass nicht alle Schadstoffe in gleichem Mass vom Schnee aufgenommen werden. NO_3^- zum Beispiel verbindet sich dreimal leichter mit den Flocken als SO_4^{2-} . Ausserdem gelangen Schadstoffe aus den tieferen Lagen vor allem während des Sommers ins Hochgebirge; im Winter hingegen ist der Luftaustausch viel geringer. Solche Zusammenhänge sind wichtig für die Rekonstruktion der Geschichte unserer Atmosphäre anhand von Ablagerungen im Gletschereis.

Eisbohrkerne aus den Alpen

In Zusammenarbeit mit der Abteilung Umweltphysik der Universität Bern hat das PSI-Team mit der Untersuchung zweier Eisbohrkerne begonnen. Der mit 110 Meter längere stammt vom Colle Gnifetti am Monte Rosa in 4450 Meter Höhe. Der kürzere von 35 Metern wurde auf 4200 Meter ü. M. etwas weiter westlich in weniger windexponierter Lage entnommen. Die tiefsten erfassten Schichten sind mindestens 1000 Jahre alt.

Die Auswertungen laufen im Moment auf Hochtouren. Bereits kennt die Forschungsgruppe die Schadstoffgehalte im Eis bis zurück zum Jahr 1850. Indem berücksichtigt wird, dass der Schnee nicht alle Komponenten in gleichem Mass aufnimmt, kann ein Profil der Luftverschmutzung für die letzten 140 Jahre erstellt werden. Es zeichnet die industrielle Entwicklung dieser Zeit nach und dokumentiert unter ande-

rem auch die Zunahme des Autoverkehrs. Wie der PSI-Chemiker Urs Baltensperger erklärt, geben verschiedene Zeitmarken in den Bohrkernen die genaue Chronologie. Solche Marken sind beispielsweise die bei den Atombombenversuchen von 1962 freigesetzten radioaktiven Elemente, der im Winter 1936/37 abgelagerte Saharastaub oder die Schicht vulkanischer Asche aus der Katmai-Eruption in Alaska 1912.

Weniger Schwefel, weniger Blei

Erfreulicherweise dokumentieren die Eisbohrkerne ebenfalls Fortschritte im Umweltschutz. So zeigt sich seit rund 15 Jahren eine Abnahme von SO_4^{2-} – denn nun wird Heizöl mit geringerem Schwefelgehalt verbrannt. Zudem konnten Wissenschaftler und Wissenschaftlerinnen der Universität Heidelberg in den jüngsten Schichten eine Reduktion des Bleigehaltes nachweisen, das heisst auch die Einführung von bleifreiem Benzin wirkt sich positiv aus. Solche Fortschritte sind wichtig, denn im Sommer speist 200 bis 300 Jahre altes Schmelzwasser aus den Gletschern die Trinkwasserreservoir unserer Gebirgskantone. Also werden die Menschen in ungefähr zwei Jahrhunderten die Rückstände der heutigen Zivilisation zu trinken beginnen, schreiben CEDOS und PSI in ihrer Mitteilung.

BIOTECHNOLOGIE UND RESISTENZZÜCHTUNG – BEGINN EINER NEUEN SCHRIFTENREIHE

Das Forschungsgebiet «Biotechnologie der höheren Pflanzen» wurde auf Wunsch der Pflanzenwissenschaftler und -wissenschaftlerinnen sowie des Bundesamtes für Landwirtschaft als «Modul 6» in das Schwerpunktprogramm «Biotechnologie» des Schweiz. Nationalfonds aufgenommen. Gemäss den Zielen dieses Moduls sollen mit Hilfe biochemischer, physiologischer und molekularbiologischer Methoden die Mechanismen der pflanzlichen Krankheitsresistenz erforscht und krankheitsresistente, für die Schweiz wichtige Nutzpflanzen entwickelt werden. Mit solchen resistenten Pflanzen könnten in der Landwirtschaft beträchtliche Mengen Agrochemikalien eingespart werden. Dies wäre ein Beitrag zur ökologischen Sanierung bzw. Entlastung der Böden.

In einer ersten Phase wurden im Januar 1993 sechs Pilotprojekte gestartet. Parallel dazu wurde unter der Federführung der Eidgenössischen Forschungsanstalt Zürich-Reckenholz eine Expertise erstellt, die den Zweck hatte, abzuklären, bei welchen Pflanzen bzw. Böden der grösste ökologische Nutzen vom Einsatz krankheitsresistenter Sorten zu erwarten ist. Nun liegt eine offizielle Auflage dieser Studie vor, die

allen interessierten Personen zugänglich ist. Der von Padruot Fried und 6 Koautoren und Autorinnen verfasste Bericht gibt Antworten auf folgende Fragen:

- Welches sind die wichtigsten Kulturpflanzen in der Schweiz (bezüglich Anbauflächen und Rohertrag)?
- Welche Bedeutung haben die Krankheiten und Schädlinge und wieviel Hilfsstoffe werden bei den einzelnen Kulturpflanzen eingesetzt?
- Bei welchen Kulturpflanzen führt die Entwicklung biotechnologischer Methoden zu einer Reduktion des Hilfsstoffeinsatzes? (Umsetzung der wissenschaftlichen Erkenntnisse).

Beschränkung auf 3 Nutzpflanzen

Aufgrund der Resultate dieser Expertise wurde beschlossen, dass die Projekte der zweiten Phase sich hauptsächlich auf die Pilzresistenz bei Weizen (gegen *Septoria nodorum*, den Verursacher der Spelzenbräune) und Kartoffeln (gegen *Phytophthora infestans*, den Verursacher der Kraut- und Knollenfäule) konzentrieren sollen. Daneben sollen sich die Wissenschaftler aber auch mit der Viren- und Pilzresistenz bei Reben beschäftigen – allerdings hat diese Forschung eine geringere Priorität. Die Arbeiten an Kartoffeln (es existiert dafür kein Züchtungsprogramm in der Schweiz) und Reben finden in Zusammenarbeit mit ausländischen Partnern statt. Bei allen drei ausgewählten Nutzpflanzen geht es zuerst darum, geeignete Resistenzgene und Promotoren zu identifizieren und die Methoden zur Herstellung stabiler transgener Pflanzen zu optimieren.

Die Expertise, welche die Situation bei Weizen, Rebe, Kartoffel, Apfel, Gerste, Raps, Mais und Rüben analysiert, liegt in deutscher und englischer Sprache vor. Sie kann für Fr. 15.– bei der Fachstelle für Biosicherheitsforschung und Abschätzung von Technikfolgen BATS, Missionsstrasse 32, 4055 Basel, Tel. 061/321 00 27, Fax 061/321 02 68, bezogen werden. Weitere Studien zur Pflanzenbiotechnologie sind geplant. Diese werden sich vor allem mit der Umsetzung der Resultate befassen.

EINE AUSSTELLUNG IM LANDESMUSEUM ZEIGT KARTEN UND INSTRUMENTE AUS FÜNF JAHRHUNDERTEN

Die Ausstellung «Die Ostschweiz im Bild der frühen Kartenmacher» führt zurück zu den Ursprüngen der kartographischen Darstellung unseres Landes. Vorgestellt werden aber nicht nur Karten und Globen, sondern auch Instrumente, mit

denen die damaligen Landmesser und Kartenmacher ihre grossartigen Werke schufen.

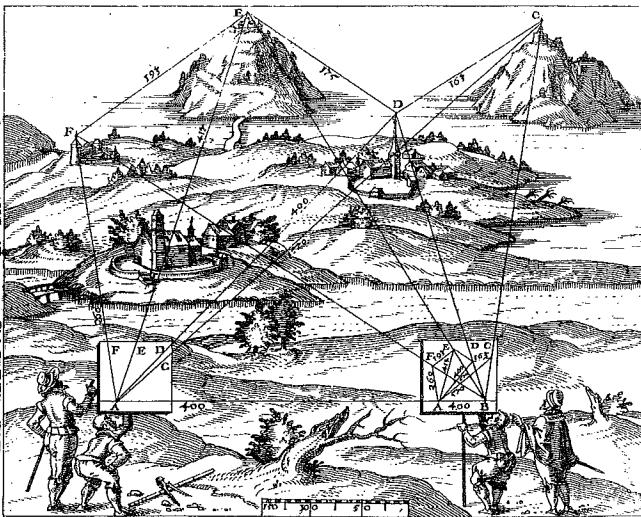
Das Schweizerische Landesmuseum in Zürich zeigt diese Sonderausstellung noch bis zum 2. Januar 1995. Sie wurde aus Anlass der 9. Konferenz der Kartenkuratoren der europäischen Forschungsbibliotheken erarbeitet. Während es bei der diesjährigen Konferenz in Zürich um «Digitale Karten in Kartensammlungen» ging, ist die Ausstellung der Geschichte der Kartographie gewidmet. Die in 3 Sälen gezeigten Objekte stammen hauptsächlich aus der Zentralbibliothek Zürich, dem Zürcher Staatsarchiv und dem Schweizerischen Landesmuseum. Dem Kartenhistoriker Arthur Dürst (Projektleiter der Ausstellung) ist es zusammen mit Hans-Peter Höhener (Leiter der Kartensammlung der Zentralbibliothek) auf eindrückliche Weise gelungen, zu zeigen, welchen Einfluss die politische Situation, die Kultur- und Wissenschaftsgeschichte auf die Kartographie hatte. So ist beispielsweise die prächtige Ebstorfer Weltkarte, welche um 1239 entstanden ist, weniger eine Wiedergabe der Welt, sondern vielmehr eine Darstellung des damals geltenden religiös-theologischen Weltbildes.

Die älteste bekannte Gesamtkarte der Schweiz stammt vom Zürcher Arzt Konrad Türist. Diese zwischen 1495 und 1497 mit Feder und Pinsel auf Pergament gezeichnete Karte bildete die Beilage zu seiner lateinisch und deutsch abgefassten Schrift *De situ Confoederatorum descriptio bzw. Beschreibung gemeiner Eydgnosschaft*. Die Karte wurde vermutlich durch einfaches Abtragen von Marsch- und Fahrzeiten zwischen den eingezeichneten Orten und durch gelegentliche Kompasspeilung konstruiert. Für ihre Zeit und gemessen an den damals zur Verfügung stehenden technischen Möglichkeiten ist diese Karte erstaunlich verlässlich. Bis in die Mitte des 16. Jahrhunderts blieb sie direkt oder indirekt Quelle für andere kartographische Darstellungen.

Krieg als Triebfeder

Die Kartographie im 17. und Anfang des 18. Jahrhunderts stand vor allem unter dem Einfluss des Militärs. So brachte der Dreissigjährige Krieg eine Fülle von Plänen und Karten hervor und bescherte Zürich eine kurze Blütezeit der Erfindung und Herstellung von Vermessungsinstrumenten. Die Kartographie dieser Zeit wird vor allem durch das Können des Zürcher Amtmannes Hans Conrad Gyger beherrscht, der sowohl durch seine Grosse Karte des Zürcher Gebietes (1667) wie auch gesamteidgenössisch neue Massstäbe setzte und seiner Zeit weit voraus war. Wohl zum ersten Mal in

unserem Land wurden bei der Aufnahme der fast 5 m² messenden Karte des Zürcher Gebietes graphisch-trigonometrische Methoden für ein grösseres Gebiet konsequent angewendet. Hans Conrad Gyger wiederum verdankte das technische Rüstzeug dem Umstand, dass in Zürich Männer wie der Goldschmied und Feinmechaniker Leonhard Zubler und der Steinmetz Philipp Eberhard verschiedene Vermessungsinstrumente entwickelt hatten.



1607 beschrieb Leonhard Zubler in seinem Werk *Fabrica et usus instrumenti chorographici* den von Philipp Eberhard entwickelten Messtisch. Auf der Abbildung wird das Prinzip der Messtischaufnahme erläutert. Es handelt sich um ein graphisches Vorwärtseinschneiden von zwei Standorten aus mit gegenseitiger Orientierung. Soll die entstehende Karte einen bestimmten Massstab aufweisen, so muss die Distanz zwischen den beiden Standorten bekannt sein.

Mit Johann Jakob Scheuchzers Schweizerkarte von 1712/13 ging eine Epoche zu Ende, in der man glaubte, die richtige Karte durch ständiges Kompilieren und Korrigieren erreichen zu können. Weitere Fortschritte konnten aber erst mit neuen astronomischen, geometrischen und mathematischen Grundlagen im 19. Jahrhundert erzielt werden. Beispiele dieser Epoche – wie etwa die Topographische Karte



Hans Conrad Gyger: Ausschnitt aus der Schweizerkarte, 1657. Die Karte galt lange Zeit als die beste Darstellung der Schweiz und wurde dementsprechend oft kopiert. Die Karte ist nach Norden orientiert und weist einen Massstab von ca. 1:500 000 auf.

der Schweiz, meist «Dufourkarte» genannt – werden in der Ausstellung nur noch andeutungsweise gezeigt.

Zur Ausstellung ist eine 60seitige, reich illustrierte Begleitbroschüre geschaffen worden. Auch wenn sie den in der Ausstellung vermittelten Eindruck von Reichtum und Schönheit der Karten nur andeuten kann, steht mit dieser Broschüre über die Dauer der Ausstellung hinaus ein informatives Nachschlagewerk zur Verfügung. Zu beziehen im Landesmuseum, während der Zeit der Ausstellung für Fr. 16.–, oder bei CARTOGRAPHICA HELVETICA, Postfach 658, 8024 Zürich (Telefax 01/262 17 01), zu Fr. 18.– zuzüglich Versandkosten.

SUSANNE HALLER-BREM