Zeitschrift: Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden
Herausgeber: Naturforschende Gesellschaft Graubünden
Band: 108 (1994-1995)

Rubrik: Vorträge Anfang 1993 bis Anfang 1995

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 21.08.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Vorträge Anfang 1993 bis Anfang 1995

Zusammenfassungen von Marco Lanfranchi

14. Januar 1993
Dr. sc. tech. Rudolf Häberli, Programmleiter des Schwerpunktprogramms «Umwelt» und ehemaliger Programmleiter des abgeschlossenen Nationalen Forschungsprogrammes «Boden», Bern; Boden-Kultur: Erkenntnisse aus dem Nationalen Forschungsprogramm Boden

Im 1991 abgeschlossenen Nationalen Forschungsprogramm Boden wurden die vielfältigen Probleme im Umgang mit der Lebensgrundlage Boden analysiert. Der Schweizer Boden steht unter wachsendem Druck. Um das Ziel einer haushälterischen Bodennutzung zu erreichen, ist eine Änderung unserer Einstellung und unseres Verhaltens gegenüber dem Boden erforderlich.
Die Überbauung nimmt zu. Seit 1950 hat sich die überbaute Fläche der Schweiz mehr als verdoppelt und beträgt etwa 18 % der dafür nutzbaren Landesfläche (Siedlungs- und Landwirtschaftsgebiete bedecken etwa einen Drittel der Landesfläche) oder etwa 6 % der gesamten Fläche (mit Alpweiden und Heuwiesen, Wald, Wasser und Hochgebirge). Die Problemanalyse ergibt, dass bedeutende Reserven in bestehenden Gebäuden und auf bereits überbauten Parzellen nicht genutzt werden. Ein weiteres Problem ist die Zersiedelung, indem dort gebaut wird, wo Bauland noch günstig ist, mit all den negativen Folgen des Bauens auf der grünen Wiese, wie Landverbrauch, Verkehrszunahme usw. Steigende Bodenpreise können zwar das Bodensparen an Ort begünstigen, aber auch dazu führen, dass Nutzungen von teuren Standorten in billigere Randgebiete verdrängt werden, wo oft noch mehr Fläche beansprucht wird. Eine haushälterische Bodennutzung erfordert eine «Siedlungsentwicklung nach innen» und die Nutzung der Reserven im Siedlungsinnnern, was zu den Massnahmenforderungen der quantitativen Begrenzung der Siedlungsfläche und mehr Transparenz im Bodenmarkt führt.
Schadstoffeinträge aus Emissionen des Siedlungsgebietes (Heizung, Industrie und Gewerbe, Abfälle) und der Verkehrsträger sowie direkte Einträge durch die Landwirtschaft belasten den Boden. Die Mehrheit der land- und forstwirtschaftlichen Böden des Mittellandes dürfte zwar Schwermetallwerte aufweisen, die unterhalb der Richtwerte liegen, die Belastung nimmt aber weiter zu. Wo die Richtwerte überschritten sind, hängt dies mit einseitiger Nutzung (z. B. Kupferpräparate in Rebbergen) oder speziellen Immissionslagen (z. B. nahegelegene Metall- oder Chemieindustrie) zusammen. In den engeren Belastungsgebieten (Siedlungsgebiete, Industrie und Gewerbeflächen, Verkehrswege und Umgebung) wurden hingegen erhebliche Überschreitungen bemerkt. Über die Verunreinigung des Bodens mit organischen Schadstoffen sind zwar erst punktuelle Ergebnisse vorhanden, sie wird aber als problematisch beurteilt. Zur Bekämpfung der zunehmenden Belastungen sind verstärkte Anstrengungen nötig. So hat eine Stoffflussanalyse in einer Mittellandregion ergeben, dass z. B. die Kupfer-, Zink- und Bleieinträge auf einen Zehntel der heutigen Einträge reduziert werden müssten.
Die intensive und spezialisierte landwirtschaftliche Nutzung schädigt und zerstört den Boden. Zwischen 1955 und 1985 hat sich die Anzahl der Traktoren vervierfacht, der Jahresverbrauch an zugekauftem Stickstoff versechsfacht und die Hektarerträge z. B. beim Getreide nahezu verdoppelt. Belastungen des Bodens und der Umwelt in Form von Bodenverdichtung, Erosion, Überdüngung und Schadstoffbelastung sind die Folgen. Rund ein Viertel der Ackerböden ist

stark verdichtungsgefährdet. Je nach Gebiet sind 10 bis 40 % der Ackerböden von Bodenerosion betroffen. Sie ist in den betroffenen Flächen wesentlich höher als die Bodenneubildung. Die Massnahmenvorschläge zur Verbesserung der Situation beinhalten einen ökologischen Leistungsauftrag an die Landwirtschaft, Lenkungsabgaben auf Mineraldünger, Zurückhaltung und Umorientierung bei Meliorationen und weitere Massnahmen.
Die Ausweitung der Siedlungsgebiete und die intensivierte Landwirtschaft verdrängen und zerstören naturnahe Flächen. Im Mittelland sind sie auf 6,6 % der gesamten Fläche geschrumpft. Etwa 85 % der Hochmoore und 90 % der Auenlandschaften sind verschwunden. Die Zerstörung der natürlichen Lebensräume hat dazu geführt, dass heute je nach Artengruppe 20 bis 70 % der wildlebenden Pflanzen und Tierarten vom Aussterben bedroht sind. Als Massnahme soll der Natur in der Bundesverfassung ein Existenzrecht zuerkannt werden. Naturnahe Flächen müssen geschützt, gepflegt und erweitert werden.

4. Februar 1993
Prof. Dr. Viktor Hobi, Vorsteher der Klinischen Psychologie an der Psychiatrischen Universitätsklinik, Basel; Stress im Strassenverkehr: Ursachen, Erscheinungsbild und Umgang mit Stress

Als unspezifische Aktivierungsreaktion des Organismus auf alle Anforderungen, die an ihn gestellt werden gehört Stress zum Leben. Ein erhöhter Puls und Blutdruck und eine verstärkte Atmung führen zu einer erhöhten Durchblutung mit besserer Sauerstoffversorgung. Dies und weitere Reaktionen führen zu einer erhöhten Leistungsbereitschaft und geistigen Aufmerksamkeit. Treten die Aktivierungsreaktionen häufig und im Leerlauf auf, ohne Entspannung und Erholung , kommt es zu schädlichem Stress.
Im heutigen Strassenverkehr führen die zu verarbeitende Reizflut, die Hektik, die schlechte Abreaktionsmöglichkeit in Verbindung mit weiteren Faktoren wie Zeitdruck usw. bald einmal zu negativem Stress. Konzentrationsschwächen, Aufgeregtheit, Fehlreaktionen, Müdigkeit und weitere Stresssymptome treten auf. Dabei gibt es grosse individuelle Unterschiede. Während bei einem Test in einem Verkehrstau bei München die einen z. B. ruhig und entspannt Musik hörten, regten sich die anderen derart auf, dass pathologische Werte, z. B. bei der Herzfrequenz, auftraten.
Im Umgang mit Stress gilt es, Veränderungen bei den äusseren Umständen und / oder bei der eigenen Einstellung vorzunehmen. Stressmildernd (nicht nur beim Strassenverkehr) wirken z. B. im persönlichen Verhalten mehr Toleranz gegenüber sich und andern, sich Zeit nehmen, körperliche Fitness, Stress erzeugende Umstände (z. B. Gefahrenmomente) durch Vorausschauen und gute Planung zu vermeiden.

25. Februar 1993
Dr. med. vet. Pius Tuor, Kantonstierarzt, Chur/Disentis; Kann die Ziege bei uns überleben? Strukturwandel am Beispiel der Ziegenhaltung im Kreis Disentis

Der Strukturwandel in der Landwirtschaft führte zu einem drastischen Einbruch in der gerade für einen Bergkanton wie Graubünden früher so bedeutungsvollen Ziegenhaltung. Noch 1946 wurden 44 200 Ziegen in Graubünden gezählt, 1992 nur noch 7 370. Die Konkurrenz durch die Schaf- und Rinderzucht führte fast zur Ausrottung der, verglichen dazu materiell wenig hergebenden, Ziegenzucht. Gründe für den Rückgang sind die Konkurrenz für die Ziegenprodukte (Fleisch, Milch, Leder), stärkere Förderung anderer landwirtschaftlicher Produktionszweige, fehlende Absatzgarantien, vielerorts

Aufhebung des freien Weidganges, arbeitsintensive Haltung, Mangel an Ziegenhirten usw. Zudem hatte in den letzten Jahren die Ziegenkrankheit Caprine Arthritis-Enzephalitis (CAE) zu einer weiteren Reduktion der Bestände geführt. Ein interessantes Detail im Hinblick auf den Strukturwandel ist die Aufhebung des freien Weidganges, der besonders für die oft ziegenhaltende, ärmere Bevölkerung ohne Grundbesitz wichtig war («Ziege = Kuh des armen Mannes») oder der Mangel an Geisshirten infolge Einführung der Jahresschule.
Mit Blick auf die neuere landwirtschaftliche Orientierung bestehen jedoch Aussichten und Hoffnungen, dass die Ziege wieder eine Chance erhält. Die Ziegenprodukte (heute zum grossen Teil importiert) werden als Spezialitäten wieder geschätzt, es entstehen neue Haltungsformen mit professioneller Verarbeitung der Produkte. Bei der jungen Generation hat die Freude an der Ziegenhaltung und an der Erhaltung der Rassen Aufschwung bekommen. Bei der Bekämpfung der CAE-Ziegenkrankheit sind gute Erfolge zu verzeichnen.

18. März 1993
Prof. Dr. Kurt Blaser, Vorsteher des Schweizerischen Institutes für Allergie- und Asthmaforschung, Davos; Allergologie-Forschung in Graubünden: Immunologische Zusammenhänge bei allergischen Krankheiten

Das menschliche Immunsystem bekämpft und eliminiert mit speziellen Immunzellen und von ihnen gebildeten Antikörpern Krankheitskeime. Es reagiert dabei auf körperfremde Stoffe, die in Bakterien, Viren und in der Umwelt enthalten sind. Bei Allergikern reagiert das Immunsystem auf solche Stoffe (Allergene), meistens Eiweisse, mit einer Überempfindlichkeitsreaktion, einer Allergie. Diese Allergene kommen in oder an gewöhnlichen, meist harmlosen Substanzen, wie Blütenpollen, Tierhaaren, Nahrungsmitteln, oder auch in speziellen Substanzen, wie Hausstaubmilbenkot oder Bienengift vor. Bei der Überempfindlichkeitsreaktion werden über komplexe Vorgänge eine ganze Reihe von Abwehrmassnahmen, wie Bildung von IgE-Antikörpern, Ausscheidung von Entzündungsstoffen, verstärkte Durchblutung, Blutgefässerweiterungen usw. in Gang gesetzt. Krankheitssymptome sind z. B. (Heu)schnupfen, Ekzeme oder Asthma. In einzelnen Fällen können lebensbedrohende Reaktionen mit Blutdruckabfall oder starken Krämpfen in den Bronchien auftreten.
Etwa 30 % der Erwachsenen haben eine Veranlagung, eine Allergie zu bekommen (Atopie). Ob es zu einer Allergie, kommt, hängt vom Kontakt mit dem Allergen, der genetischen Veranlagung und vermutlich weiteren Faktoren wie Gesundheitszustand, Stress, eventuell Umweltbelastung, ab. So sind zwischen 10 und 15 % der Schweizer Bevölkerung von Heuschnupfen, allergischem Ekzem oder allergischer Rhinititis betroffen. Etwa 4 % haben ein allergisches Asthma. Bei Kontakt mit dem Allergen (Sensibilisierung) werden beim Allergiker anstelle der bei einer normalen Immunreaktion gebildeten Immunglobuline des Typs G (IgG-Antikörper) vor allem solche des Typs E (IgE-Antikörper) gebildet. Diese besitzen die Fähigkeit, sich an sogenannte Mastzellen zu binden und diese bei erneutem Kontakt mit dem Allergen zu veranlassen, spezielle pharmakologisch aktive Stoffe auszuscheiden, die zu den Allergiesymptomen führen. Die IgE- und weitere (zelluläre) Werte sind bestimmbar. Man kann so z. B. zwischen dem allergischen Asthma und dem nichtallergischen Asthma unterscheiden und entsprechend therapieren. Um eine Allergie ursächlich zu bekämpfen, muss man das Allergen meiden oder man kann unter Umständen eine Desensibilisierung durchführen, indem man das Allergen in steigenden Mengen einspritzt und so bewirkt, dass

neben IgE-Antikörpern vermehrt auch IgG-Antikörper gebildet werden, die für die normale Immunreaktion sorgen und die Antigene blockieren, bevor sie die verhängnisvolle Reaktion an den Mastzellen auslösen.
Es gibt noch andere Typen von Allergien und Unverträglichkeiten, wie Nahrungsmittelallergien oder Kontaktekzeme. Allergien können durch die verschiedensten natürlichen oder künstlichen Substanzen, wie Chrom, Nickel, Konservierungsmittel usw. ausgelöst werden. Allergien können auch ohne spezielle Veranlagung, beispielsweise bei beruflich intensivem Kontakt mit Allergenen auftreten.

4. November 1993
Prof. Dr. Gian A. Gensler, Meteorologische Zentralanstalt, Zürich;
Wird es im Kanton Graubünden wärmer? – Was sind die Folgen?

Ähnlich wie das Glas in einem Treibhaus das Licht durchlässt und Wärme zurückhält, bewirken Spurengase (z. B. Kohlendioxid, Methan, Lachgas, Wasserdampf) in der Atmosphäre einen natürlichen Treibhauseffekt. Dieser Effekt bewirkt, dass die mittlere Temperatur der Erde statt lebensfeindliche minus 18° C ca. plus 15° C beträgt. Durch menschliche Aktivitäten, wie die Verbrennung grosser Mengen fossiler Brenn- und Treibstoffe, Intensivierung der Landwirtschaft, Zerstörung der Tropenwälder oder den Ausstoss künstlicher, klimawirksamer Stoffe wird der Gehalt an sogenannten Treibhausgasen erhöht. Durch die künstliche Verstärkung des Treibhauseffektes entsteht die Gefahr eines grösseren Klimawandels.
Es gibt eindrückliche Indizien für eine globale Erwärmung wie die Erhöhung der globalen Temperatur um 0,5° C in den letzten 130 Jahren oder der Anstieg der Meeresspiegel um 1 bis 2 mm pro Jahr. In den Alpen ist der Schwund der Gletscher offensichtlich. Seit ab 1987 im Permafrost bei Corvatsch gemessen wird, ist ebenfalls eine Erwärmungstendenz von 0,8°C pro 10 Jahre festzustellen, und dies bei einer Ausgangstemperatur von minus 2,4° C in 10 m Tiefe! Aufgrund der natürlichen Variabilität des Klimas, der kurzen Beobachtungszeiträume und der Wissenslücken sind die Indizien zwar (noch) keine Beweise für einen bereits heute wirksamen, künstlich verstärkten Treibhauseffekt. Die Symptome sind jedoch damit gut erklärbar. Im Hinblick auf die künftige Entwicklung gilt eine globale Temperaturerhöhung als Folge des Treibhauseffektes als gesichert, selbst wenn die heutige Belastung durch die menschlichen Aktivitäten stabilisiert werden könnte (Illusion?). Die zu erwartende Erwärmung um ca. 1° C (bzw. 2 bis 3° C bei Verdoppelung des Treibhausgasgehaltes) bis Mitte des 21. Jahrhundertshätte sehr wahrscheinlich schwerwiegende Folgen für die Alpenregion Graubünden. Die Indizien und Prognosen müssen genügen, um drastisch Gegenmassnahmen einzuleiten, wobei nicht nur der Mehrausstoss an Treibhausgasen zu stoppen ist, sondern die Emissionen zu reduzieren sind. Der Schweiz käme hierbei eine Vorreiterrolle zu.
Die vergleichsweise plötzliche Erwärmung um 1 bis 2° C wäre sogar etwas höher als die Temperaturerhöhung in den letzten 10 000 Jahren (Nacheiszeit)! Die Winter dürften etwas wärmer werden als die Sommer.
Positive Folgen: Weniger Heizenergieaufwand (+ 1°: –6 bis –7 %); Höhere Grenzlagen der Vegetation und Kulturpflanzen (+ 1°: + 150 m; kritisch: Pflanzen und Bodenentwicklung vermögen dem Erwärmungstempo nur verzögert zu folgen); mehr Kohlendioxid erhöht zusätzlich die Pflanzenproduktivität; grössere Abflussmengen im Winter erhöhen Stromproduktion.
Negative Folgen: Spätere Schneedecke und frühere Ausaperung, erst oberhalb 1500 m ü. M. wäre während mindestens 100 Tagen mit einer 30 cm Schneedecke zu rechnen; Sommerwasserführung und Grundwasser-

spiegel infolge grösserer Verdunstung kritischer; Schneegrenze Ende Sommer 300 bis 400 m höher als heute (+ 0,6°: +150m), in der Folge Gletscherschwund von heute 290 auf unter 80 km², ästhetische Einbussen, instabile Schotterflächen; Auftauen des Permafrost-Bodens oberhalb 2400 bis 2700 m ü. M. mit Destabilisierung bis 3000 m ü. M.: Einsinken und Abgleiten von Bauwerken, höhere Anrisszonen für Rüfen, Murgänge, vermehrtes Gleiten von Blockströmen, mehr Steinschlag; mehr Pflanzenkrankheiten und Kulturschädlinge.
Folgen einer möglichen Änderung des Niederschlagsregimes (Jahresmengen +/– 10 % zu heute, Tendenz zum Mittelmeertyp; die Prognosen bezüglich Niederschlag sind jedoch unsicher).
Positiv: Touristisch etwas günstigeres Bergwetter im Sommer; eventuell etwas häufigere Föhnlagen nördlich der Albulakette.
Negativ: Wärmer und trockener im Sommer, Versteppungsgefahr an Sonnenhängen über Dolomit und Kalk (besonders inneralpin); vermehrte Wärmegewitter im Sommer mit Starkregen bei einer Null-Grad-Grenze in 3500 bis 4000 m ü. M. (Murgänge, Sturzbäche, Überschwemmungen); Wärmegewitter in trockeneren Sommerperioden erhöhen Gefahr blitzbedingter Brände; Wetterwechsel könnten extremer ablaufen.

25. November 1993
Dr. med. vet. Guolf Regi,
Prakt. Tierarzt, Chur;
Rinderwahnsinn

Die bovine spongiforme Enzephalopathie (BSE) ist eine bei Kühen in den 80er Jahren neu aufgetretene Krankheit des Zentralnervensystems, welche seit 1986 in England als neuartige Tierseuche registriert wird und ein epidemisches Ausmass angenommen hat. Nach epidemiologischen Untersuchungen führte die Verfütterung von Tierkörpermehl, welches anfang der 80er Jahre nach weniger sterilisierenden Bedingungen produziert wurde, zur Ansteckung und Ausbreitung der Seuche. Der Name der Krankheit kommt von schwammartigen (spongiforme), mikroskopisch nachweisbaren Veränderungen in Form kleiner Hohlräume in der grauen Hirnmasse und in Nervenzellkörpern im Hirn und Rückenmark erkrankter Tiere. Die Veränderungen im Zentralnervensystem führen zu zunehmenden Verhaltens- und Bewegungsstörungen (Rinderwahnsinn) und enden mit dem Tod. Es gibt keine Therapie. Für die Diagnose ist eine Hirngewebeuntersuchungen nötig. Spongiforme Enzephalopathien sind eine Gruppe von Krankheiten, die z. T. schon lange bei Mensch (z. B. Creutzfeldt-Jakob-Krankheit) und Tier (z. B. Traberkrankheit der Schafe und Ziegen – auch Scrapie genannt) bekannt sind. Sie haben eine lange Inkubationszeit und verursachen weder Entzündungserscheinungen noch Abwehrreaktionen des Immunsystems. Obwohl eine übertragbare Krankheit, unterscheidet sie sich somit von «gewöhnlichen» Infektionskrankheiten. Die Frage nach dem Erreger ist deshalb sehr interessant.
Am überzeugendsten ist die Theorie, dass es sich beim Erreger um ein sogenanntes Prion handelt. Prionen leiten sich vom englischen *proteinaceous infectious particles* also eiweissartige infektiöse Teilchen ab. Prionen werden von allen Wirbeltieren gebildet. Das normale Prion-Protein, PrP^c genannt (c steht für cellular), ist im Gehirn an der Oberfläche von Neuronen in besonders hohen Konzentrationen vorhanden. Die Funktion von PrP im gesunden Organismus ist nicht bekannt. Bei kranken Tieren liegt das Prion jedoch in einer abgeänderten Form vor, dem PrP^{Sc} (Sc steht für Scrapie). Das krankmachende PrP^{Sc} wurde in seinem räumlichen Aufbau derart verändert, dass es neue physikalische und chemische Eigenschaften aufweist. Diese verunmöglichen die Verstoffwechselung durch körpereigene Mechanismen. Das krankmachende Prion reichert sich im Hirn an und bildet sogenannte amy-

loide Plaques-Ablagerungen. Im typischen Verlauf der Krankheit sterben in den betroffenen Bezirken des Hirns die Nervenzellen ab.
Man nimmt an, dass die Erkrankung auf der Umwandlung von PrP^{c} zu PrP^{Sc} beruht. Mit einem interessanten Experiment konnte gezeigt werden, dass das Vorhandensein von normalen PrP eine Voraussetzung für die Auslösung der Krankheit ist. Einer Schweizer Forschergruppe um Prof. Charles Weissmann ist es gelungen, transgene Labormäuse ohne PrP zu züchten, sogenannte $PrnP^{00}$-Mäuse. Ihnen fehlt das PrP-Gen und in ihren Gehirnen konnte kein Prion-Protein nachgewiesen werden. Sie unterscheiden sich jedoch nicht von anderen Mäusen, weder äusserlich noch in ihrem Verhalten. Mit PrP^{Sc} infizierte $PrnP^{00}$-Mäuse erwiesen sich als vollständig resistent gegen die Krankheit, während normale Mäuse nach einer solchen Infektion rasch sterben.
Die ungewöhnliche Vorstellung, dass nicht die üblichen Infektionsmechanismen, sondern ein Eiweiss für die Übertragung der BSE-Infektion verantwortlich ist, wird mit den aktuellen Forschungsergebnissen gestützt. Es bleiben aber dennoch offene Fragen, z. B. über den Umwandlungsmechanismus des PrP, die genetische Prädisposition, noch unentdeckte Faktoren oder andere Erklärungsmöglichkeiten. Es sind auch Fragen der Früherkennung, Infektionswege, Übertragbarkeit und Risiken für den Menschen zu klären, welche der diesbezüglichen Forschung einen hohen Stellenwert zukommen lassen.

9. Dezember 1993

Dr. Kurt Hanselmann, Institut für Pflanzenbiologie – Mikrobiologie, Universität Zürich; Sind Blaualgengifte Ursache für den Tod von Rindern auf einigen Alpen?

Auf verschiedenen Bündner Alpen wurden in den letzten zwei Jahrzehnten rätselhafte, plötzliche Todesfälle von Rindern registriert. Die Symptome wiesen auf Vergiftungen hin. Obwohl man verschiedenen Möglichkeiten, wie z. B. giftige Weidepflanzen oder Pilze, Tierkrankheiten, giftige Produkte oder Abfälle nachgegangen war, konnte die Ursache nicht geklärt werden. In einem aktuellen Forschungsprojekt wird nun seit 1991 auf zwei Alpen im Misox (Alp Confin ob San Bernardino) und seit 1993, nach dem Tod von vier Rindern am 9. August 1992, im Rheinwald (Tamboalp) der Hypothese nachgegangen, dass die Vergiftungen von Blaualgen (Cyanobakterien) in Gewässern, die vom Vieh als Tränke benutzt werden, verursacht werden könnten. Die Krankheitssymptome der Tiere, die histopathologischen Befunde sowie das vermehrte Auftreten solcher Todesfälle nach warmen Schönwetterperioden führten zur Hypothese.
Es ist bekannt, dass gewisse Cyanobakterien unter bestimmten Umweltbedingungen potente Gifte bilden können. Es liegen auch aus weiten Teilen der Welt, vor allem aus gemässigten Breiten, mehrere Meldungen über Massenentwicklungen von Cyanobakterien mit entsprechenden Problemen vor (z. B. Australien 1991/92). Bei vereinzelten grösseren Fischsterben in überdüngten Seen des Mittellandes könnten Cyanobakteriengifte die Ursache gewesen sein, aber erwiesene Vergiftungsfälle sind bisher keine registriert worden, insbesondere auch nicht bei Haus- und Wildtieren. Über das Phänomen im Gebirge ist noch sehr wenig bekannt. Cyanobakterien sind aber als Pioniere durchaus in der Lage, die verschiedenen Gewässertypen im Gebirge auch unter extremen Umweltbedingungen bezüglich Klima, Nährstoffverhältnisse usw. zu besiedeln. Die bisherigen Untersuchungsergebnisse über das Vorhandensein der Cyanobakterien, Untersuchung der ökologischen Umweltfaktoren, die Rekonstruktion der Todesfälle der vier Rinder, die im Gebiet der Tamboseen 1992 unter den entsprechenden Symptomen gestorben sind und die Fest-

stellung, dass im nasskühlen Alpsommer 1993, bei ungünstigen Bedingungen für eine Massenentwicklung der Cyanobakterien, keine Todesfälle bekannt wurden, sprechen für die Hypothese. Schwerpunkt der Forschungen bilden nun der direkte Nachweis der Giftbildung und die Fragen, welche Umstände zur Giftbildung und Massenentwicklung der Cyanobakterien führen. Aufgrund der bisherigen Beobachtungen und Analyse der Umweltbedingungen könnten ökologische Stressfaktoren (Erwärmung der Gewässer, Zunahme der UV-Belastung, unausgewogene Nährstoffverhältnisse, Stoffeinträge und plötzlich wechselnde Bedingungen durch Niederschläge usw.) eine Schlüsselrolle spielen.

13. Januar 1994
Dr. med. Viktor Wüscher,
Chefarzt Medizin, Kreuzspital Chur;
Lebensqualität – eine neue Dimension in der Medizin

Gesundheit ist mehr als einfach nur nicht krank zu sein. Die Lebensqualität oder auch eine positive Lebenshaltung sind entscheidend für eine gute Befindlichkeit. Die Lebensqualität als Summe alles dessen, was das Leben lebenswert macht, ist auch von Bedeutung in der Medizin. Die Medizin beinhaltet zwar die ursächliche Möglichkeit zur Lebensverlängerung. Es genügt aber nicht mehr, den Fortschritt der Medizin nur in der Verlängerung des Lebens zu messen. Es ist angezeigt, sich mehr an den Beschwerden des Patienten zu orientieren. Für Mediziner und Patienten stellt sich die Frage des Abwägens zwischen Vor- und Nachteilen einer Therapie. Sie ist einfach zu beantworten, wenn z. B. Aussicht besteht durch eine Chemotherapie mit lebensqualitätsbeeinträchtigenden Nebenwirkungen eine Krebserkrankung zu heilen, aber schwieriger, wenn keine Heilung möglich ist.

Abgesehen davon, ob man Lebensqualität überhaupt messen darf, ist die Quantifizierung ein Problem. Es gilt Grössen, wie psychisches, physisches und soziales Wohlbefinden zu erfassen und dies bei individuell verschiedener Einstufung. So wirkt sich eine körperliche Behinderung für einen Bauern schlechter aus als für einen Schriftsteller. Auch im ästhetischen Empfinden für einen körperlichen Makel gibt es grosse individuelle Unterschiede. Die Akzeptanz einer Krankheit ist ebenfalls wichtig. Es gibt auch Gefahren, wenn z. B. die Lebensqualität von Aussenstehenden und nicht mehr vom Betroffenen beurteilt wird (vgl. Diskussion der Euthanasie). Überspitzt gesagt scheint es, dass wir heute ein krankes Verhältnis zur Gesundheit haben, während man früher ein gesundes Verhältnis zur Krankheit hatte.

27. Januar 1994
Dr. med. Marcus Lütolf, Chefarzt
Röntgeninstitut, Kantonsspital Chur;
Neues aus der Medizin:
Magnet-Resonanz-Tomographie

Was ist Magnet Resonanz Tomographie?
Hinter dem komplizierten Begriff «Magnet-Resonanz-Tomographie» verbirgt sich ein neues, bildgebendes Untersuchungsverfahren in der Medizin zur Gewinnung von Schichtbildern des Körpers mit Hilfe des Phänomens der Magnet-Resonanz. Mit faszinierenden Bildern des Körperinnern konnte Dr. med. Marcus Lütolf, Chefarzt am Röntgeninstitut des Kantonsspitals Chur, in seinem Vortrag über das neue Untersuchungsverfahren dessen überraschende Leistungsfähigkeit illustrieren.
Für das ohne Röntgenstrahlen arbeitende Verfahren wird das Phänomen der Magnet-Resonanz von Wasserstoffkernen, die einem starken Magnetfeld ausgesetzt werden, genutzt. Wasserstoff eignet sich besonders gut für die Magnet-Resonanz und ist in jedem Wassermolekül des menschlichen Körpers,

der ja zu einem grossen Teil aus Wasser besteht, vorhanden. Für die Untersuchung liegt der Patient in einem von starken Magneten umgebenen Tunnel des Magnet-Resonanz-Tomographen. Im Magnetfeld werden die Drehimpulsachsen der Atome ausgerichtet, dann werden sie zusätzlich einem bestimmten Radiofrequenzfeld ausgesetzt, was deren Ausrichtung gezielt verändert. Beim Abschalten der Radiofrequenz kippen sie wieder in Richtung des Magnetfeldes zurück und senden dabei ein empfangbares Radiosignal aus. Aus den Verteilungen der Magnetresonanzsignale können, ähnlich wie bei der Computertomographie mit Röntgenstrahlen, mit Hilfe eines Computers und komplizierten Rechenverfahren Querschnittbilder vom lebenden Körper angefertigt werden. Sie stellen die Dichteverteilung der Wasserstoffatome dar und lassen so die Gewebestrukturen und Organe erkennen. Wie Dr. Lütolf erklärte und mit eindrücklichen Bildern zeigte, gibt es heute keine Methode, die ohne in den Körper einzudringen, eine so hohe Abbildungsgüte erlaubt.

Neue Perspektiven in der medizinischen Untersuchung und Diagnose
Mit ausgeklügelten Einstellungen des Gerätes und Auswerteverfahren können für die verschiedensten Untersuchungszwecke die geeigneten Abbildungen hergestellt werden. So lassen sich nicht nur gesunde und kranke Gewebe unterscheiden, z. B. zur Identifizierung eines Hirntumores mit hoher Detailauflösung, sondern, wie Dr. Lütolf eindrücklich erläuterte und mit faszinierenden, zum Teil sogar bewegten Bildern veranschaulichte, auch Organe in ihrer Funktion beurteilen, z. B. die Durchblutung der Niere oder das Blutgefässystem des Gehirns dreidimensional darstellen und nach krankhaften Veränderungen suchen. Damit eröffnen sich neue Perspektiven in der medizinischen Untersuchung und Diagnose. Die Vorteile, die eine solche Anlage für eine optimale medizinische Betreuung bietet, sind offensichtlich. Da im Raum Graubünden (noch) keine Anlage vorhanden ist, müssen viele Untersuchungen auswärts, meist in Zürich, durchgeführt werden. Die Anschaffung für das Kantonsspital Chur ist bis im Herbst 1995 vorgesehen, zurzeit aber noch nicht formell bewilligt.

10. Februar 1994
Felix Labhardt, Zoologe und Tierfotograf, Bottmingen; Faszinierendes Wildtier – der Rotfuchs

Faszinierendes Wildtier – der Rotfuchs
Mit gelungenen Bildern und sachkundigen Erläuterungen stellte der Zoologe und Tierfotograf Felix Labhardt, aus Bottmingen, in seinem Vortrag den Rotfuchs als faszinierendes Wildtier vor.
Als Kulturfolger mit hoher Anpassungsfähigkeit ist der Fuchs weit verbreitet und findet sich nicht nur in der freien Natur, sondern auch in der Kulturlandschaft sehr gut zurecht. Er meidet die menschliche Nähe nicht, aber er weicht vorsichtig dem direkten Kontakt aus. In unserer heutigen Kulturlandschaft, wo seine natürlichen Feinde wie Wolf oder Luchs fehlen, ist nämlich der Jäger sein Hauptfeind. Wie Felix Labhardt dazu ausführte, weicht der Fuchs dem Feind sehr geschickt aus, was mit ein Grund ist, dass der Fuchs als schlau gilt. Die Schlauheit beruht jedoch nicht auf Denk- und Kombinationsvermögen im menschlichen Sinn, sondern auf Sinnesschärfe und blitzschneller Reaktionsfähigkeit neben der sicheren Verwertung von Erfahrungen. Mit humorvollen Schilderungen über seine misslungenen Versuche, den Fuchs für Forschungszwecke mit einem Köder in eine Gitterfalle zu locken, illustrierte der Referent diese Eigenschaft des Fuchses.

Verblüffende Fähigkeiten
Der Fuchs wartet auch sonst noch mit einigen besonderen Fähigkeiten auf. So gelang es Felix Labhardt einen Fuchs zu fotografie-

ren, der weit auf die Äste hinausgeklettert war und sich dort ausruhte, was wahrscheinlich kein anderer echter Wildhund kann. Bei der Futtersuche im Winter vermag der Fuchs eine Maus sogar unter dem Schnee zu orten und zielsicher zu fangen.

Hauptnahrung: Feldmäuse
Die im Gegensatz zur Hauskatze breiten Backenzähne weisen darauf hin, dass der Fuchs nicht nur ein reiner Fleischfresser ist, sondern ein weites Nahrungsangebot nutzt. Er ernährt sich von vielerlei Kleintieren, wie Käfer oder Regenwürmer bis hinauf zum Junghasen, Rehkitz, Huhn oder Ente. Daneben verschmäht er aber auch Fallwild oder vegetarische Kost in Form von Früchten und Beeren nicht. So sind die Regenwürmer willkommene Proteinlieferanten in eher mageren Zeiten oder sie dienen mit Käfern zusammen als erste Beute für die Jungfüchse. Bei deren Aufzucht sind die von den Eltern beigebrachten, grösseren Beutetiere, wie etwa ein Haushuhn, von Bedeutung. Auf den Winter hin helfen die süssen Früchte die Fettreserven aufzubauen. Obwohl er manchmal als Geflügeldieb auftritt, sind Feldmäuse seine wichtigste Nahrung. Er stellt ihnen ähnlich wie eine Hauskatze nach, wenn auch nicht mit derselben Geduld. Die Maus stellt für den Fuchs, im Vergleich zu den anderen Nahrungsquellen, eine ideale, gut erreichbare und verwertbare Nahrung dar.

24. Februar 1994
Dr. Roland von Arx, Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Sektion Boden und allgemeine Biologie, Bern; Hilfsstoffeinsatz in Gärten

In einer Studie im Auftrage des Bundesamtes für Umwelt, Wald und Landschaft wurde untersucht, wie es mit dem Hilfsstoffeinsatz in Haus- und Familiengärten steht. Es musste festgestellt werden, dass bis zu dreimal mehr Dünger als dem Bedarf entspricht ausgebracht wird und Pflanzenbehandlungsmittel bis zum zehnfachen der Dosierempfehlung eingesetzt werden. Die Studie hat aber auch gezeigt, dass die Bereitschaft zu umweltgerechtem Gärtnern gross ist, dass aber oft das nötige Fachwissen fehlt.
Die durch die Überdüngung resultierende Belastung von Boden und Grundwasser und die Folgen des Pflanzenbehandlungsmitteleinsatzes für die Umwelt sind nicht zu vernachlässigen, geht es doch um etwa 46 000 ha Gartenfläche in der Schweiz, was etwa der gesamten Kartoffel- und Maisanbaufläche entspricht. Die Analyse der Situation hat verschiedene Problempunkte ergeben. Bei den Handelsprodukten fehlt es oft an für die Praxis im Hobbygarten verständlichen Gebrauchsanweisungen, zudem sind die Packungseinheiten für einen Hobbygarten vielfach zu gross. Den Hobbygärtnern fehlt häufig das Fachwissen über den Nährstoffbedarf. So ist zu wenig bekannt, dass der Kompost in der Regel bereits genügt. Bei den Pflanzenbehandlungsmitteln ist neben dem Problem, dass rasch einmal massiv überdosiert wird, das Bewusstsein für Abläufe in der Natur und die Toleranz gegenüber der Natur, z. B. beim Rasen- und Wegunterhalt zuwenig vorhanden.
Mit der Organisation von Schulungen, Informationskampagnen, praxisgerechten Merkblättern, einprägsamen Slogans und Vereinbarungen mit dem Handel sind nun unter dem Titel «Gsundi Gärte – Gsundi Umwält» Massnahmen zur Lösung der Probleme eingeleitet worden. Das Ziel heisst klar: «Weg vom Gift!»

17. März 1994
Prof. Dr. Werner Meyer, Universität Basel; Hochalpine Siedlungsarchäologie

Bei der alpinen oder hochalpinen Siedlungsarchäologie handelt es sich um ein relativ

neues Forschungsfeld. Beim Stichwort «Mittelalter» erinnert man sich an Burgen, Ritterspiele oder Kathedralen. Wie es während dieser Zeit auf unseren Bergen aussah, weitab von den Zentren, die Geschichte machten, wusste man noch vor 20 Jahren nicht. Eisengegenstände, die von einem Lehrer bei Braunwald gefunden und der Uni Basel zugestellt wurden, lösten Nachforschungen aus. Oberhalb Braunwald wurden dann auch die ersten mittelalterlichen Siedlungsspuren in einer Berglage gefunden. Nach systematischen Untersuchungen wurden oberhalb Elm, im Muotatal, Urserental oder Lötschental noch weitere Siedlungsreste entdeckt.
Solche Spuren zu finden ist allerdings nicht einfach, da die z.T. überwachsenen Häusergrundrisse oder Pferchmauern manchmal kaum von einfachen Steinhaufen zu unterscheiden sind. Die Hausmauern wurden mit losen Steinen, ohne Mörtel, mit Grundrissen von 2×2m und zum Schutz vor Lawinen oder Wind oft an Felsen oder Erdhaufen angelehnt, errichtet. Die Konstruktion der in Höhenlagen von 1400 und 2500 m ü. M. gefundenen Häuserreste war wahrscheinlich ein Tragkuppelbau, der einem steineren Iglu ähnlich ist. Diese Bauweise war in den Alpen weit verbreitet. Sie ist heute noch im Bergell oder Puschlav zu sehen. Durch Interpretation von Fundgegenständen kann man die bis in einer Höhe von 1500 m ü. M. ganzjährig und darüber bis 2400 m ü. M. im Sommer bewohnten Siedlungen unterscheiden. Nur in den ganzjährig bewohnten Siedlungen wurden Schweineknochen und Geschirrkeramik zum Kochen von Getreidemus gefunden, während auf den Alpen dafür ein hoher Anteil an Jagdwildknochen entdeckt wurde. Die Bergbauern gingen scheinbar gerne auf die Jagd, was auch anhand von gefundenen Pfeilspitzen und Armbrustbolzen abgeleitet werden kann. Die bis jetzt bekannten Stätten waren über mehrere Jahrhunderte in Benutzung. Die Bewohner betrieben vor allem Kleinviehzucht und Getreideanbau. Erst im Laufe des 14. und 15. Jahrhunderts wurde vom Kleinvieh auf Grossvieh mit Kühen umgestellt. Auch wurden weniger Getreideflächen zugunsten von mehr Weideland bebaut. Diese Entwicklung führte zu einem neuen Lebensstil und damit zur Aufgabe der unkomfortablen Behausungen.

3. November 1994
Claudia Friedl, Eidg. Anstalt für Wasserversorgung, Abwasserreinigung und Gewässerschutz (EAWAG), Abteilung Fischereiwissenschaften; Leben im Grenzbereich: Bachforellen im hochalpinen Fliessgewässer

Leben im Grenzbereich:
Bachforellen im hochalpinen Fliessgewässer
Hochalpine Fliessgewässer stellen einen extremen Lebensraum oberhalb der Waldgrenze dar. Sie werden charakterisiert durch ein rauhes Gebirgsklima mit langen Wintern und tiefen Temperaturen sowie durch ein extremes Abflussregime mit starken Abflussschwankungen. Besonders zur Zeit der Schneeschmelze verwandeln sich die kargen Bergbäche zu reissenden Wildbächen. Die Bachforelle ist die einzige einheimische Fischart, die solche extremen Bedingungen meistert.
In der Julia, oberhalb von Bivio, hat die Biologin Claudia Friedl von der EAWAG, Abteilung Fischereiwissenschaften, untersucht, wie die Bachforellen in diesem extremen Lebensraum überleben. In ihrem fundierten Vortrag erläuterte sie, wie bedeutsam das Vorhandensein geeigneter Stellen für das Aufkommen des Laichs und der jungen Forellen dabei ist. Während die grösseren Bachforellen dank ihrer ausgezeichneten Schwimm- und Sprungeigenschaften und der Fähigkeit mit der oftmals reissenden Strömung umzugehen, mit den Bedingungen im hochalpinen Bergbach verhältnismässig gut fertig werden, ist für deren Nachwuchs entscheidend, ob er sich an günstigen Stellen entwickeln kann.

Schutz des Lebensraumes
Wie Claudia Friedl anhand ihrer Untersuchungen eindrücklich zeigen konnte, entwickeln sich die in Laichgruben im Kies abgelegten Eier über Winter auch bei den kalten Temperaturen in der hochalpinen Höhenlage über 2000 m ü. M. Bei der Weiterentwicklung der sich immer noch im Kies der Laichgrube befindlichen geschlüpften Brut, den sogenannten Dottersackforellen, zu den kleinen fertig entwickelten Jungfischchen, konnten dann aber deutliche Unterschiede im Wachstum, je nach untersuchter Höhenlage auf gut 1800 m ü. M. oder gut 2100 m ü. M., beobachtet werden. Die insgesamt lange Entwicklungszeit in dieser Höhe hat nun aber oft zur Folge, dass die Jungfischchen ihrer Kinderstube im Kiesbett nicht rechtzeitig entwachsen und insbesondere vom Frühlingshochwasser mit Sohlenbewegungen erfasst werden. Trotzdem findet man aber in der Julia naturverlaichte junge Forellen; zwar in geringer Dichte, aber es zeigt, dass es auch geschützte Stellen gibt, wo sich die Fischchen halten können. Solche Ausgangspunkte für eine natürliche, örtliche Bachforellenpopulation finden sich z. B. in flachen Seitenarmen, wo es einen allmählichen, sanften Übergang vom Wasser zum Land gibt oder in Quell- und Wiesenbächlein. Leider sind jedoch gerade diese Lebensräume oft durch Verbauungen, Begradigungen oder Eindolungen verloren gegangen oder bedroht. Für den Erhalt des natürlichen Bachforellenvorkommens in hochalpiner Lage ist deshalb der Schutz dieses Lebensraumes sehr wichtig.

Vorsicht beim Besatz
Die natürliche Dichte der Population und das Wachstum der Bachforellen sind in diesem Grenzbereich aufgrund der rauhen Umweltbedingungen mit verhältnismässig häufiger Dezimierung des Bestandes durch natürliche Extremereignisse gering. Zur Steigerung der fischereilichen Ertragsfähigkeit erfolgen Besatzmassnahmen mit künstlich aufgezogenen Forellen. Hier mahnt die Referentin aber zur Vorsicht. Es soll beachtet werden, dass die eingesetzten Fische die natürlich aufgekommene Population nicht in Bedrängnis bringen, indem insbesondere die Ausgangspunkte der natürlichen Population geschont werden und die Besatzzahlen und -stellen unter Berücksichtigung der Bestandesentwicklung und des vorhandenen Lebensraumes so gewählt werden, dass z. B. möglichst wenig Stress unter den Forellen entsteht.

17. November 1994
Dr. med. Gion Mark, Leitender Arzt Handchirurgie, Kantonsspital Chur; Kranke und verletzte Hände – Betrachtungen zur Handchirurgie

Therapie der verletzten Hand
Bei der medizinischen Behandlung (Therapie) der kranken oder verletzten Hand nimmt die Rehabilitation (Wiederherstellung der Lebenstüchtigkeit) einen besonders hohen Stellenwert ein. Wie Dr. med. Gion Mark, Leitender Arzt Handchirurgie am Kantonsspital Chur in seinem fachkundigen Vortrag betonte, ist dabei sehr wichtig, dass der Patient im Rahmen der Ergotherapie (Therapie durch Arbeit) am Genesungsfortschritt und -erfolg im eigentlichen Sinne mitarbeitet.
Die Handfertigkeit ist eine hervorragende Eigenschaft des Menschen. Eine Einschränkung dieser Fähigkeit durch eine Verletzung oder Erkrankung der Hand stellt deshalb eine starke, nicht nur rein körperliche Beeinträchtigung dar. Vergegenwärtigt man sich die Eigenschaften der Hand, die vom feinen, empfindsamen Tastsinn über die Zeichensprache bei der Kommunikation bis zum kreativen Arbeiten und kräftigen Zupacken reichen, wird klar, dass die Hand nicht als isolierter Körperteil betrachtet werden darf. Zur Hand gehören nicht nur die peripheren, körperbaulichen Strukturen wie Knochen

oder Sehnen, sondern auch das zentrale Nervensystem, das Gehirn, wo die Empfindungen verarbeitet werden und von wo aus die Hand gesteuert und geführt wird. Diesen Umstand gilt es nach Dr. Mark bei der Therapie besonders zu beachten. So beschränkt sich denn auch die Behandlung nicht nur auf die Operation, sondern auch auf die Schulung, das Training und die psychische Unterstützung im Rahmen der Rehabilitation.

Schwierige Operation
Wie der Referent mit eindrücklichen Bildern aufzeigen konnte, wird die Handchirurgie bei der Operation mit vielerlei Schwierigkeiten konfrontiert. Für Eingriffe an den feinen Strukturen der Hand sind entsprechend feine, speziell gefertigte Instrumente erforderlich. Es muss oft mit Sehhilfen operiert werden. Trotz bedeutender Fortschritte gibt es noch etliche, z. T. ungelöste Probleme in der Handchirurgie, wie z. B. die sehr schwierige Behandlung an den Beugesehnen oder eine bestimmte, fast nur an der Hand auftretende, nichtbakterielle Entzündung mit schwerwiegenden Folgen. Häufig gilt es zu erhalten, was noch gesund ist, weil eine vollständige Wiederherstellung nicht möglich ist. Es bleibt ein Integritätsschaden, der meist nicht nur auf das körperliche beschränkt ist. Es ist eine Nachbehandlung im Rahmen der Rehabilitation erforderlich. Die Rehabilitation beschränkt sich dabei nicht nur auf Massnahmen nach der Operation, sondern beinhaltet auch z. B. die Wiedereingliederung in das berufliche Leben.

Wichtige Rehabilitation
Anhand eines eindrücklichen Vergleichs der von der Art der Rehabilitation abhängigen Therapieerfolge konnte Dr. Mark die Wichtigkeit der Rehabilitation hervorheben. Deren Einfluss auf den Erfolg stufte er als weit wichtiger ein als die Operation selber. Dabei ist die Mitwirkung des Patienten sehr wichtig. Er muss die gesunden Teile selber bewegen und trainieren. Das hat zur Etablierung der Therapie durch Arbeit, der Ergotherapie geführt.

8. Dezember 1994
Prof. Dr. med. vet. Felix Althaus, Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie an der veterinärmedizinischen Fakultät (Tierspital) der Universität Zürich; Giftige Rückstände in Fleisch und Milch

Giftige Rückstände in Fleisch und Milch
Meldungen über giftige Rückstände in Nahrungsmitteln sorgen immer wieder für grosses Aufsehen. Im Vortrag von Prof. Althaus war zu erfahren, dass sich aber interessanterweise gerade in diesem sensiblen Bereich die Einschätzung des Ernährungsrisikos aus Sicht weiter Bevölkerungs- und Konsumentenkreise nur schlecht mit der heutigen Auffassung aus wissenschaftlicher Sicht decke.
Wie Prof. Felix Althaus vom Institut für Veterinärpharmakologie und -toxikologie am Tierspital der Universität Zürich in seinem Vortrag über giftige Rückstände in Fleisch und Milch ausführte, können diese Lebensmittel in der Schweiz ohne Befürchtungen konsumiert werden. Trotzdem rangieren aus Konsumentensicht Umweltchemikalien und Zusatzstoffe bezüglich des Ernährungsrisikos meist zuoberst auf der Liste, während aus wissenschaftlicher Sicht das viel grössere Risiko im falschen Ernährungsverhalten liegt. Dann folgen Probleme mit krankmachenden Keimen (Bakterien, Schimmel usw.). Selbst natürlicherweise in Lebensmitteln vorkommende Gifte liegen noch vor dem geringen Risiko von Umweltchemikalien und Zusatzstoffen. Die grosse Sensibilität in diesem Bereich führte Prof. Althaus unter anderem auf unseren Wohlstand zurück. Offenbar können wir es uns leisten, uns mit den kleinsten Risiken abzugeben und sich dagegen zu schützen, während man andernorts froh sein muss, wenn man überhaupt Milch oder Fleisch bekommt. Hinzu

kommt, dass man mit der heutigen Rückstandsanalytik in der Lage ist, selbst unvorstellbar geringe Konzentrationen nachzuweisen. Als Beispiel nannte der Referent den überraschenden Nachweis von geringsten Mengen (0,1 ppt) anscheinend natürlichen Valiums in Kartoffeln. Es erstaunt deshalb nicht, dass immer wieder Meldungen über gefundene Fremdstoffe in den verschiedensten Lebensmitteln auftauchen.

Risikobeurteilung

Gemäss Fremd- und Inhaltsstoffverordnung vom 27. Februar 1986 werden in oder auf Lebensmitteln Fremd- und Inhaltsstoffe nur geduldet, soweit sie in gesundheitlich unbedenklichen und technisch unvermeidbaren Mengen vorhanden sind. Die gesundheitlich unbedenkliche Menge wird so bestimmt, dass mit klassischen Versuchen (Labor, Tierversuche usw.) eine Dosis bestimmt wird, bei der noch kein Effekt auftritt. Unter Einbezug eines Sicherheitsfaktors und der Ernährungsstruktur wird daraus eine Grösse (ADI-Wert) bestimmt, die besagt, welche Menge eines Fremdstoffes der Mensch nach dem jeweiligen Stand der Wissenschaft täglich ohne gesundheitliche Schädigung mit der Nahrung ein Leben lang aufnehmen kann. Nach den Ausführungen von Prof. Althaus liegt die Belastung der Nahrung mit Fremdstoffen bezüglich Pestiziden in der Schweiz im Normalfall weit unter diesen Werten.

Eine gewisse Vorsicht ist aber dennoch angezeigt, da es nicht nur den Normalfall gibt, wie der Referent an einigen Beispielen aufzeigte. Bei der Beurteilung des kürzlichen Fundes von Antibiotika (Sulfonamide) in Schweinefleisch im Kanton St. Gallen mit Werten über der Toleranz, musste ein weiteres Beurteilungskriterium (besondere Empfindlichkeit von Risikogruppen) berücksichtigt werden, weil die konventionelle Risikobeurteilung vom Ansatz (z. B. Übertragbarkeit der Tierversuche?) oder vom Stand des Wissens her begrenzt ist. Im genannten Fall lag man aber noch einen Faktor zwei unter der Schwelle von Nebenwirkungen.

Interessant ist auch der Fall von PCB-verseuchter Milch von Bio-Landwirtschaftsbetrieben in Deutschland, wo man als Ursache Sisal-Bindeschnüre eruierte, welche auf den Bio-Betrieben als Alternative zu Kunststoffschnüren zum Binden von Futterballen benutzt wurden. Offenbar sind die Sisalschnüre im fernen Osten mit bei uns verbotenen Stoffen gegen Verderbnis behandelt worden. Ein Teil dieser Stoffe ist dann offenbar von der Schnur ans Heu abgegeben worden und so in die Kuh und die Milch gelangt. Die Milch musste entsorgt werden.

Noch komplexer ist die Beurteilung krebserregender Stoffe. Hier kann kein unterer Schwellenwert bestimmt werden und es ist schwierig in den niedrigsten Dosisbereich zu extrapolieren (Latenzzeit, langjährige chronische Belastung). Am Beispiel von Aflatoxin, des krebserregenden Giftes von bestimmten Schimmelpilzen auf Futter- und Nahrungsmitteln (Erdnüsse, Mais usw.) aus feucht-warmen Gebieten, erklärte Prof. Althaus, wie mit Hilfe des hochmodernen Verfahrens, der molekularen Dosimetrie, eine Risikoabschätzung vorgenommen werden kann. 1976 wurde eine beunruhigende Belastung des importierten Milchviehergänzungsfutters festgestellt, was zu Problemen mit der Milch führte, weil dieses Aflatoxin über das Futter und die Kuh in die Milch gelangt. Bei der heutigen (nach ausgesprochenen Fütterungsverboten) Aflatoxinbelastung der Milch liegt das Populationsrisiko auf Lebenszeit unter 1 : 1 Millionen zusätzlichem Krebstoten, was in der Praxis der Behörden als tolerierbares Restrisiko betrachtet wird. Dies ist auch im Vergleich zu anderen Risiken zu sehen, wie z. B. dem generellen Krebsrisiko, das etwa ein Viertel aller Todesfälle ausmacht. Zu berücksichtigen ist, dass es auch natürliche krebserregende Inhaltsstoffe in (nicht verdorbe-

nen) Lebensmitteln, wie z. B. in der Petersilie, aber auch Krebsschutzfaktoren, wie z. B. in Broccoli und anderen Kohlarten, gibt. Nullrisiko gibt es nicht, selbst bei einer Nulldiät nicht (vgl. z. B. spontane Schäden im Erbmaterial). Man sollte es aber ins richtige Verhältnis mit den übrigen Risiken setzen und vernünftig beurteilen.
Trotz der günstigen Beurteilung der Qualität der Nahrungsmittel bezüglich Fremdstoffen empfiehlt Prof. Althaus wachsam zu bleiben. Der heutige Produktionsdruck, aber auch die heutigen und künftigen Möglichkeiten bei der Nahrungsmittelproduktion bergen Gefahren des Missbrauchs, wie z. B. der in Spanien publik gewordene Fall von Hormoneinsatz bei der Tiermast, der sogar zu Erkrankungen bei Menschen führte, die das Fleisch konsumiert haben, oder unerkannter, nicht abschätzbarer Risiken vor denen auch die Schweiz nicht sicher ist.

12. Januar 1995
Vortragsabend im Rahmen des «Europäischen Naturschutzjahres 1995» zum Thema: «Geotope – schützenswerte Zeuge der Erdgeschichte»

Geotope – schützenswerte Zeugen der Erdgeschichte
Wie der Mensch so haben auch das Leben und die Erde selbst eine Geschichte. Findlinge, Fundstellen von versteinerten Relikten und Spuren des Lebens, aber auch ganze Bergsturzlandschaften sind geologische Zeugen der Erdgeschichte. Solche geologische Objekte und viele weitere, werden unter der Bezeichnung «Geotope» zusammengefasst. Die Bewusstseinsbildung für den Wert der Geotope und deren Unersetzbarkeit ist eine wichtige Voraussetzung für den Schutz dieser oft von menschlicher Zerstörung bedrohten Zeugen der Erdgeschichte.
Im Rahmen des Europäischen Naturschutzjahres 1995 griff die Naturforschende Gesellschaft Graubünden mit einem Vortragsabend über «Geotope – schützenswerte Zeugen der Erdgeschichte» dieses Anliegen auf. In einem ersten Vortragsteil führte der Churer Geologe Markus Weidmann auf anschauliche Weise die Funktion der Geotope als Zeugen der bewegten Geschichte der Erde vor Augen. Von den Mineralien über die Gesteine bis hin zu geologischen Formationen: Überall sind Informationen und Fakten enthalten über die Geschichte unserer Erde und deren dynamische Entwicklung. Allerdings muss man diese Informationen wie in einem Buch lesen, verstehen und in den richtigen Zusammenhang stellen können. So zeugen z. B. die Mineralien von den verschiedenartigen Bildungsprozessen, unter denen sie entstanden sind. Die versteinerten Korallen am Schesaplana sind vor langer Zeit in einem Flachmeer gebildet und dann während der Alpenbildung emporgehoben worden. Die Dynamik der Alpenbildung lässt sich z. B. beim Lag Serein nördlich von Sumvitg erkennen, wo noch heute an einer markanten Felskante Bewegungen zwischen einzelnen Gesteinseinheiten von bis zu 0,7 Millimeter pro Jahr festgestellt werden können. Die bekannten Findlinge und Moränenlandschaften zeugen von vergangenen Eiszeiten und der Gestaltungskraft von Gletschern. Versteinerungen und Fossilien geben Hinweise auf urzeitliche Lebensformen.

Bedrohung und Schutz
Durch vielfältige menschliche Aktivitäten, wie z. B. die Rohstoffgewinnung oder verschiedene Bautätigkeiten, können Geotope bedroht oder sogar zerstört werden, was einen irreversiblen Verlust bedeutet. In einem Archiv können zwar interessante Teile oder Bruchstücke, wie z. B. Mineralien oder fossilienhaltige Gesteine, wissenschaftlich ausgewertet und aufbewahrt werden. Die meisten Geotope können schon in Anbetracht der Grösse nur am Fundort selbst geschützt werden. Bei der Archivierung ist

zudem zu beachten, dass wissenschaftliche Hintergrundinformationen, z. B. über den Fundort selbst oder die angetroffene Lagerung, ebenfalls erfasst werden, das sonst ein wesentlicher Informationsgehalt des Geotops verloren geht, vergleichbar mit einer herausgerissenen Seite eines Buches, wie Markus Weidmann betonte.

Im zweiten Vortragsteil begründete Dr. Peter Heitzmann von der Landeshydrologie und-geologie aus Bern den Schutzwert der Geotope und zeigte die Verknüpfung mit anderen Schutzbestrebungen auf. Anhand reich illustrierter Beispiele, wie Fundstellen von Dinosaurierspuren oder hochinteressanter geologischer Aufschlüsse, wies er auf die Bedeutung der Geotope als Grundlage der geowissenschaftlichen Dokumentation, aber auch als Anschauungsmaterial für den Unterricht, als prägende Landschaftselemente oder als ökologisch bedeutsame Naturräume hin. In der schützenswerten Auen-Landschaft kommt die Verknüpfung des Geotops mit dem Landschafts- und Naturschutzwert besonders deutlich zum Ausdruck (Geobiotop). Ausserdem zeugt in diesem Fall das Geotop auch von der jüngsten geologischen Geschichte mit ihrer besonderen Dynamik.

Zum Schutz der Geotope können die bekannten Instrumente, wie Landschaftsschutzgebiete, Inventare usw. eingesetzt werden. Wie die Diskussion unter der Leitung von Dr. Jürg Paul Müller vom Bündner Natur-Museum ergab, ist aber die Bewusstseinsbildung über den innewohnenden Wert und das Wissen um die Nichtwiederherstellbarkeit zerstörter Geotope für den Schutz unseres geologischen Erbes besonders wichtig. Obwohl in einem gewissen Sinne eigentlich fast alles schützenswert ist, wird man in der Realität der verschiedenen Interessen nicht um Wertungen der Schutzwürdigkeit herumkommen. Umso wichtiger ist somit, dass durch eine Sensibilisierung das Verständnis für die Erhaltung gefördert wird.