

Zeitschrift: Zürcher StudentIn : ZS : die Zeitung für Uni und ETH
Herausgeber: Verband der Studenten an der ETH Zürich VSETH ; Verband Studierender an der Uni VSU
Band: 62 (1984-1985)
Heft: 25

Heft

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

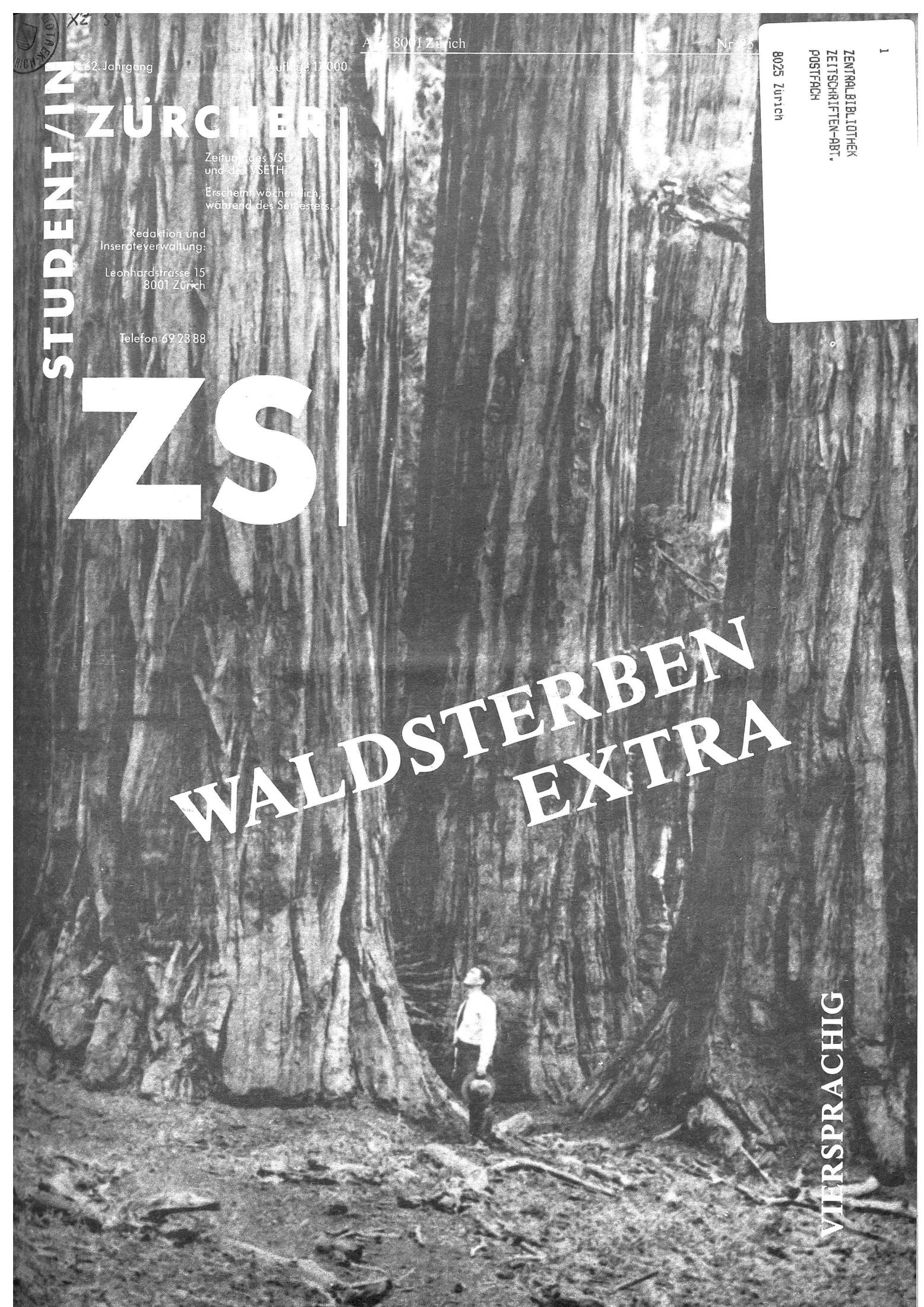
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées 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: 11.01.2026

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



STUDENTINNEN

2. Jahrgang

Uf 11'000

A 8001 Zürich

Nr. 2

ZÜRCHER

Zeitung des VSG
und des VSETH

Erscheint wöchentlich,
während des Semesters.

Redaktion und
Inserateverwaltung:

Leohardstrasse 15
8001 Zürich

Telefon 69 23 88

ZS

WALDSTERBEN
EXTRA

VIERSPRACHIG

8025 Zürich
POSTFACH
ZEITUNGSBIBLIOTHEK
ZENTRALBLATTEN-BBLT.

Förster besetzten «zs»-Redaktion

(ap) Zürich, 17. Jan. Eine Gruppe von wütenden FörsterInnen besetzte die Räumlichkeiten der «zs»-Redaktion. Um auf ihre Anliegen hinzuweisen, haben sie die neuste «zs»-Nummer kurzerhand umgeschrieben. Nach dem Erscheinen der Zeitung konnten sie in einem nahegelegenen Wald untertauchen und sind seither spurlos verschwunden. Sie drohten mit weiteren Aktionen, falls ihrem Hilfeschrei kein Echo folgen würde. Die «zs»-RedaktorInnen, die noch unter Schockeinwirkung standen, meinten: «Sie waren ganz lieb!»

Aus gut unterrichteten Quellen war weiter zu vernehmen, dass die gesuchten Förster in nächster Zeit Waldführungen organisieren wollen. Während diesen Waldbegehungen wollen die Förster ihre Aktion der Studentenschaft persönlich erklären und damit ihr Image verbessern. Man vermutet, dass Physiker und Mathematiker als erste eingeladen werden sollen.



Polizeibild der mutmasslichen Terroristen

Hans, Sepp, Stefan, Bärble, Monika, Riet, Nicola, Tinu, Michu, Valentin, Christoph, Ueli, (2x), Martin, Kurt, Flavio, Fabio, Norbert, Jon, André, Pius, Guido.

INHALTSVERZEICHNIS

Martin Hostettler	Guido Fuchs	
Die Ratlosigkeit überwinden	Immerhin: Es wird geforscht	S. 17
Joseph Brügger	Valentin Luzi	
Erwartungen an den Wald	Auswanderung als letzte Lösung?	S. 18
Jon D. Parolini	Kurt Steck	
La mort dal god – pertocca quai eir a mai?	Lawinen, Hochwasser, Erdrutsche	S. 18.–19
F. Godi	Martin Aeschlimann	
L'état de santé de nos forêts	Ein Herbsttag in Luzern	S. 19
F. Tognani	Riet Gordon/Ueli Strauss	
Alberi che muoiono	Politische Forderungen der Forstleute	S. 20
Christoph Schurr	Hans F. Schneider	
Ein weltweites Problem	Umweltschutz im Nebenfach?	
Norbert Kräuchi/André Guntern	Ökologievorlesungen an Uni und ETH	
Schadenmerkmale – Wie erkenne ich einen	und Literaturliste für ganz Verbissene	
kranken Baum?	S. 21	
Mit Kausalkettenmodell zum Raus-	Und wie üblich	
nehmen und Aufhängen	WOKA und VSETH, diesmal kurz	
Michael Nanz	und schnurz	
Überall greift die Luftverschmutzung an	S. 23	
Pius Hauenstein		
Beweisen, was augenfällig ist?	Kultur: Filme, Konzert	
	Zeichnungen von Nicola, Stefan und Aleandro	
	S. 24	

Editorial

Längst ist das Waldsterben kein Modethema mehr. Den Wald gibt es noch immer, und im Winter sind die Bäume sowieso nicht grün. Ertönt das Stichwort dennoch hier und da, so seufzen die meisten gelangweilt (schon wieder!). Extrem angeodete Gemüter drängeln ungeduldig dahin, kürzlich eingeführte Schutzmassnahmen wieder abzuschaffen und alles so zu belassen, wie es früher war. Und natürlich schleicht der Zynismus heutiger Tage

Massnahmen immer wieder aufgeschoben haben. Diese Verzögerungstaktik passiert vor allem dort, wo die Industrie zu Verhaltensänderungen gezwungen würde. Einzig zu individueller Bescheidenheits- und Verzichtmoral wird gehäuft.

Dabei ist die Notwendigkeit eines wirkungsvollen Umweltschutzes keine Erkenntnis von heute, angesichts des sterbenden Waldes. Schon vor zwanzig Jahren wurden die ersten parlamentarischen Vorstöße zum Thema Umweltschutz im Nationalrat lanciert. Schliesslich wurde im Jahre 1971 vom Volk ein Umweltschutzverfassungsartikel angenommen, was von der Einsicht in die Notwendigkeit vermehrter Sorge zu unserer Umwelt zeugt. Was dann allerdings folgte,

schliessen, wie das Beispiel Japan zeigt, dass die schärfsten Abgasbestimmungen der Welt für Autos und Haushaltseinheiten besitzt.

Auch an den Hochschulen werden die Zeichen der Zeit nicht erkannt. Die Lehre und Forschung für Umweltschutz, Entwicklung alternativer Energieformen oder biologischen Landbau sind immer noch marginal oder inexistent.

Der Wald stirbt. Aber das ist nur die Spitze eines Eisbergs. Es geht nicht nur darum zu verhindern, dass wir morgen Bäume nur noch im Museum betrachten können oder ein paar Bergtäler unbewohnbar werden. Es geht um eine Entwicklung, die eine lebenswerte Welt überhaupt verunmöglicht. Denn dazu ist eine intakte Umwelt Voraussetzung.



durch die Gegend und meint: Mein Autofahrt auch ohne Wald.

Warum das? Was ist los mit Frau Kreti und Herrn Pleti, die doch letztes Jahr in Bern noch enthusiastisch vereint dem Sterben des Waldes den Kampf ansagten? Haben sie erschöpft resigniert angesichts der unumstösslichen Machtstrukturen unserer Gesellschaft? Oder sind sie ganz einfach den altbekannten Übersättigungsmechanismen durch die Informationen in den Medien zum Opfer gefallen? Letztere hüllen sich wohlweislich in Schweigen; sie täten sich im Moment schwer daran, dieses Thema zu verkaufen. Ein Thema, das dennoch in der politischen Realität nach wie vor hochaktuell ist.

Einmal mehr hat sich gezeigt, wie bürgerliche Politik und kapitalistisches Profidendenken die Situation verharmlosen und dringend notwendige

gehört wohl zu den schlimmsten Farben schweizerischer Vernehmlassungsdemokratie. Nachdem 1974 ein erster Entwurf einer Expertenkommision des Umweltschutzgesetzes, das Immissionsgrenzwerte festlegte und Ansätze von Wiederverwertungsmaßnahmen vorschlug, verlocht wurde, tauchte das Umweltschutzgesetz erst zehn Jahre später wieder aus der Gesetzmühle auf. Unter dem Druck der Wirtschaftsverbände und mit Unterstützung der bürgerlichen Parteien in total verwässerter und zahnloser Form.

Erst heute, wo es fast zu spät ist, wird wieder ein bisschen Dampf gemacht, aber ja nicht zuviel. Dabei ist längst erwiesen, dass sich reinere Luft und Wirtschaftlichkeit nicht aus-

Initiiert, geschrieben und weitgehend gestaltet wurde diese Nummer von einer Gruppe Forstingenieurstudenten und -studentinnen. Unsere Funktion beschränkte sich lediglich auf technische und gestalterische Beratung und Mitarbeit. Wir finden das eine gute Idee und sind auch in Zukunft offen für ähnliche Initiativen aus anderen Fachrichtungen.

die Red.

Offizielles Organ des Verbandes der Studierenden an der ETH (VSETH) und des Verbandes Studierender an der Universität (VSU). Erscheint wöchentlich während des Semesters.

Urs Basig, Andreas Ernst, Christine Huck, Eva Krähenbühl, Edzard Schade (Inserate), Tiina Huhtanen (Adm.)

Auflage: 17000

Redaktion und Inserate: Leonhardstr. 15, CH-8001 Zürich, Tel. (01) 692388, PC-Konto 80-35 598/80-26209.

Die im «zürcher student» erscheinenden Artikel geben jeweils die Meinung des Verfassers wieder. Abdruck von Artikeln nur nach vorheriger Absprache mit der Redaktion gestattet. Für unverlangt zugesandte Unterlagen wird keine Verantwortung übernommen.

Herstellung: focus-Satzservice / rpresso
Redaktions- und Inseratenchluss:
Nr. 26: 21. J. 1985, 12.00 Uhr

Psychotherapeutin hat Freitag nachmittags noch **freie Termine für Gesprächstherapie**

Erste Sitzung kostenlos
A. Iten
Tel. 55 70 76 bis 9.30 h
Praxis beim Kreuzplatz

C.G. JUNG-INSTITUT ZÜRICH

Abteilung Analytische Kinder- und Jugendlichen-Psychologie

Unentgeltliche Beratung für Eltern, Jugendliche und Kinder. Weitervermittlung an Diplomkandidaten zur Spieltherapie bzw. psychologischen Beratung unter Berücksichtigung der finanziellen Situation.

Nähre Auskunft:
Tel. 910 53 23

C.G. JUNG-INSTITUT ZÜRICH

Psychologische Beratungsstelle

Sprechstunden Samstag, 11-13 Uhr (auch zu anderer vereinbarter Zeit).

Nähre Auskunft:
Tel. 910 53 23

Unentgeltliche Beratung betreffend Analysen und Psychotherapien durch diplomierte Analytiker oder Diplomkandidaten, auch in finanziell schwierigen Situationen.

XEROX-KOPIEN

45 Rp.

7,5 Rp.

Sortieren GRATIS

auf Umweltschutzpapier ohne Zuschlag

- A4 / A3 / A2
- Verkleinerungen
- Vergrösserungen
- Folien/Etiketten
- Ringbindungen
- Klebebindungen
- Offsetdruck
- Dissertationsdruck
- Broschürendruck
- Textverarbeitung
- Adressverwaltung

ADAG
ADMINISTRATION & DRUCK AG

Universitätstr. 25 8006 Zürich 47 35 54
Seilergraben 41 8001 Zürich 251 49 34
Rosenbergstr. 32 9000 St.Gallen 22 01 31



SIMON'S BRILLELADE

simon p. albertin
augenoptiker
tel. 01 482 82 40

albisstrasse 7
vis à vis
post wollishofen
8038 zürich

lieber weitsichtig
als kurzsichtig

SIMON'S BRILLELADE

Bruchschi emol ä richtig
gueti Brüllé?

Simon's Brillelade
Albisstrasse 7
vis à vis
Post Wollishofen
8038 Zürich
Tel. 01 / 482 82 40
Di-Fr 9.00-12.00, 15.00-18.30
Sa 9.00-12.00
mit Legi 20%

Anna's

JAZZ & BLUES

Froschaustrasse 8 8001 Zürich Tel 01/69 39 29

Kleininserate

Totalliquidation, 30-70%

Boutique Svetlan, Heinrichstr.
85, 1 Min. vom Limmatplatz.
Moderner und orientalischer Stil.
Durchgehend geöffnet 11-18.30.
Amtlich bewilligt vom 22. Jan.
bis 30. März.

Bücher für alternatives Leben und neues Bewusstsein

Oeko-Fachbücher

Umweltschutzpapier

Waschmittel ohne Phosphat & Co.

Umweltfreundliche Artikel für Haus und Garten

Solarartikel

AKI

Kath. Akademikerhaus
Hirschengraben 86
8001 ZURICH, 01/47 99 50

AKI

Bonnard

WIR BESUCHEN IM KUNSTHAUS
DIE BONNARD-AUSSTELLUNG.
DIESE UMFASST RUND 160 BILDER AUS ALLEN
SCHAFFENSZEITEN DES KÜNSTLERS.



TREFFPUNKT: 18.00 UHR im AKI (Hirschengraben 86)
Kurze Einführung durch P.W. Schnetzer,
Besuch der Ausstellung, Austausch der Eindrücke.

ANTIQUARIAT

KISTENWEISE ANTIQUARISCHE BÜCHER AUS KELLER UND LAGER ZU SPOTT-PREISEN !!

Mühlegasse 13
Postfach
8025 Zürich
Tel. 01/252 08 84

**OO
BÜCHER-BAZAR**

Die Ratlosigkeit überwinden

Der Wald stirbt. In den end- und meist fruchtlosen Diskussionen um diesen Tod hört man oft den Begriff Katalysator. Er wird rein technisch verstanden und darf wohl bestenfalls als Tropfen auf den heißen Stein gesehen werden. Viel dringender (und wirksamer) wären katalysierende (beschleunigende) Impulse, die aus unserer Ratlosigkeit herausführen würden, um ein Umdenken in Gang zu setzen. Der folgende Artikel möchte dazu einen Anstoß geben.

Unter den Förstern herrscht Ratlosigkeit. Da hat man weiss Gott seine Meinung ganz deutlich gesagt, und doch nützt es nichts. Zum Beispiel Maurice de Coulon, Direktor des Bundesamts für Forstwesen: «Geistig sind wir heute nicht mehr weit von jener untergegangenen Gesellschaft entfernt, die eine Madame de Pompadour hervorgebracht hat: Nach uns der ökologische Kollaps – oder wieder etwas frische Luft? Wir können wählen!» Oder Walter Bosshard, Direktor der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen, der darauf hinweist, dass wir dabei sind, unsere geschützten und gepflegten Wälder «in den Abfällen des eigenen materiellen Wohlstandes untergehen zu lassen». Kommt noch dazu, dass eine relativ kleine Gruppe von Forstwissenschaftlern den sinnlosen Versuch unternimmt, den Zusammenhang zwischen Luftverschmutzung und Waldsterben zu beweisen. Verzweifelt fordert Jean-Philippe Schütz, ETH-Professor für Waldbau, rasche Massnahmen: «Wir stehen, so glaube ich, in einer Notstandssituation, die verlangt, dass anstelle und zu Lasten des sonst üblichen Demokratieprozesses mit Diskussionen und Vernehmlassungen Prioritäten gesetzt und Massnahmen realisiert werden müssen.»

Überall Ratlosigkeit

Ratlosigkeit herrscht auch beim Bundesamt für Umweltschutz BUS, hat es sich doch vehement in uneigennütziger Weise für eine Temporeduktion eingesetzt und ist nur verleumdet worden. Ratlosigkeit auch, weshalb Armee und Bahn nicht schon längst reklamiert haben. «Warum verlangen die Bahnen nicht kategorisch und mit dem ganzen Gewicht ihrer Autorität die gebotenen Massnahmen? Und weshalb schweigt die Armeeführung?», fragt Bosshard. Was Walter Bosshard vielleicht noch nicht, dafür Daniel Lukas Bäschlin um so mehr begriffen hat, ist die geltende Vorstellung von dem, was überhaupt verteidigt werden soll: «...Unsere vielbesagte Freiheit, jedenfalls so, wie wir sie gängig verstehen, scheint der Durchschlagskraft zu entbehren. Das Käufliche allein, die Standards, Wohlstände, Mobi-

litäten, Reichtümer – das spürt man – die halten allein nicht durch, die haben nicht Kraft, einen Widerstand zu bewegen, die verleiten viel zu eindeutig zur Versuchung, sich im Notfall, wenn man überlebt, so geschickt zu verhalten, dass sie einem wieder zufließen.» (Aus «Wehrwille und grüne Kraft», Zytglogge-Verlag)

Beispiel: Luftreinhalteverordnung

Wie die eidgenössische Gesetzesmaschinerie funktioniert, ist nur allzugut bekannt. Nehmen wir zum Beispiel die neue Luftreinhalteverordnung. Das BUS

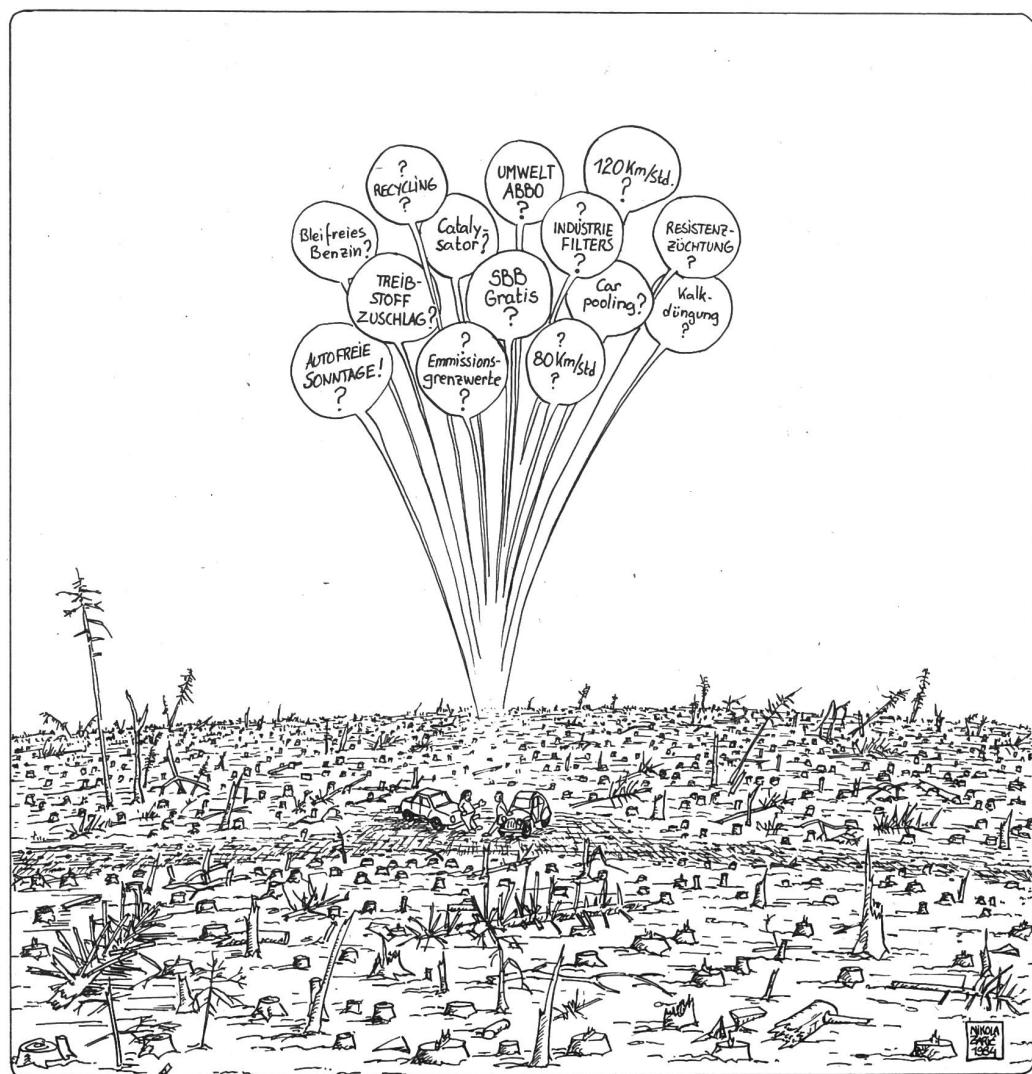
will darin u.a. Immissionsgrenzwerte festlegen, die heute schon nahezu überall in der Schweiz und zum Teil massiv überschritten werden. Wie Industrie- und Autolobby auf solche «Beamtenwillkür» reagieren werden, kann jeder einzelne in den nächsten Monaten selber beobachten. Auch der Schweizerische Forstverein (Zusammenschluss der Forstingenieure) beteiligte sich an der Vernehmlassung und beantragte dem Bundesrat, die vorgeschlagenen Grenzwerte zu reduzieren, da Waldforscher schon bei den BUS-Grenzwerten Pflanzenschäden feststellen. Ich jedenfalls sage einen gut eidgenössischen Kompromiss voraus, der die BUS-Grenzwerte unangetastet lässt und die Vollzugsvorschriften verwässert. Dadurch wird lange unklar bleiben, wie in einem Gebiet mit zu hohen Immissionen die Emissionsquellen saniert werden müssen.

Dass bei solchen Kompromissen Umweltschützer frustriert werden und sich Resignation und Fatalismus bemerkbar machen, ist nicht erstaunlich; dies um so mehr, als schon heute Forstforscher darauf hinweisen, dass Grenzwerte an und für sich einen ökologischen Unsinn darstellen.

(Siehe S. 16: Beweisen, was außergewöhnlich ist?)

Doch das neue Weltbild lebt

Aber weshalb resignieren, wenn heute so viele grossartige zeitgenössische Denker eine Neuorientierung oder besser eine Neubesinnung auf verlorengangene Wertvorstellungen anregen? Eigentlich finden nahezu alle, dass es so nicht mehr weitergehen kann; davon ausgenommen sind alte, kranke Männer: unverbesserliche Technokraten, «fortschrittsbesessene» Wirtschaftskapitäne und Politiker in den Zwischenwahljahren. Hunderte von Wegen sind aufgezeigt (bewiesen) und werden von Idealisten beschritten. Die grossen Ideen sind formuliert (nachzulesen z.B. bei Fritjof Capra, Ilya Prigogine, Erich Jantsch), erste Wege zu deren Realisierung sind ausgearbeitet (z.B. «Biozid-Report» des WWF; «Neuland des Denkens» von Frederic Vester, dtv; «Entwurf für eine neue Bundesverfassung» von Kölz und Müller; «NAWU-Report» von Binswanger, Geissberger und Ginsburg, fischer), doch der Impuls, der das Umdenken be-



schleunigen würde, fehlt. Er wird uns solange fehlen, als Förster, Umweltbeamte und grüne Kräfte durch Ratlosigkeit gelähmt sind. Mit sprudelnder Phantasie und geistvoller Kreativität muss die Lähmung überwunden werden: Wie können wir den ganzen Prozess des Wechsels und des Umdenkens beschleunigen? Wie können wir verhindern, dass es nicht noch 10 weitere Teilkatastrophen wie das Waldsterben und das Umkippen der Gewässer braucht, damit auch der letzte Umweltverschmutzer zu einer Neubesinnung bereit ist bzw. gezwungen wird? Wie können wir verhindern, dass irreversible Schäden auftreten (z.B. zerstörte Bergwälder)? Wie können wir es ermöglichen, dass unsere Lebensgrundlagen (Boden, Meer, Klima) den ganzen gesellschaftlichen Transformationsprozess noch funktionstüchtig überleben? **Wer hat eine katalysierende Idee?** Hier muss sich unsere Intelligenz beweisen, denn beim herrschenden exponentiellen Wachstum wird die Zeit knapp. Ich frage: **Wer hat eine Idee?**

«Ich kann sowieso nichts tun!»

Joseph Weizenbaum («kurs auf den eisberg», pendo-verlag) meint, «...dass die sogenannte *Ohnmacht des einzelnen eine Illusion ist*». Der Glaube an die eigenen Möglichkeiten und deren Realisierung im Alltag ist eben nicht nur ein Tropfen auf einen heißen Stein. Frederic Vester verglich letzthin seine Zuhörer sogar mit Kondensationskernen, welche einen irreversiblen Prozess auslösen! Aber es genügt nicht, auf das Wunder zu warten, sondern man muss sich so verhalten, dass man das Wunder nicht verhindert, sagt Joseph Weizenbaum. Mit dem Überwinden der eigenen Überheblichkeit, Masslosigkeit, Gleichgültigkeit, Bequemlichkeit, Rücksichtslosigkeit usw. wäre doch schon ein erster Anfang gemacht.

Kommunikation ungleich Kommunikation

Ein anderer Ansatzpunkt wäre vielleicht die herrschende (Leer-)Kommunikation, welche sich heute mit und ohne Lichtgeschwindigkeit ausbreitet. (Ist nicht auch Krebs die Folge eines Kommunikationsproblems, Krebs, wie er sich in Lebewesen und im Städtebau à la Zürich ausbreitet?) Qualitative Kommunikation heißt für mich persönliche Glaubwürdigkeit, Agitation mit Herz und den Dialog mit dem Mitmenschen anstelle von Flugblattaktionen. «Handglismete» Kommunikation, um die Wurzeln des rationalen und irrationalen Widerstands in der Bevölkerung zu brechen, um die herrschenden

Verdrängungsmechanismen zu überwinden, die von gewissen Kreisen psychologisch ausgenutzt werden (siehe Kästchen «Taktik der Waldgegner»).

* * *

Das sind nur zwei Ansätze, Ansätze für jeden ganz persönlich. *Fritjof Capra* in «Wendezzeit»: «Zu menschlicher Größenordnungen zurückzufinden, muss nicht eine Rückkehr in die Vergangenheit bedeuten; im Gegenteil, das erfordert die Entwicklung einfallsreicher neuer Formen der Technologie und gesellschaftlicher Organisation.»
Martin Hostettler

Ideen an: «zs»-Ratlosigkeit, Leonhardstr. 15, 8001 Zürich.

Taktik der Waldgegner

Die Taktik der Waldgegner fasste letzthin Forstprofessor Hansjürg Steinlin, Freiburg i.Br., in drei Punkten zusammen.

1. Man versucht zu bagatellisieren, was die Bevölkerung desensibilisiert. Diese Taktik zwingt die andere Seite mit dramatischen, aber wissenschaftlich heiklen Schilderungen gegen die Verharmlosung aufzutreten, wodurch sie verletzlich gegen Angriffe wird. Auf diese Weise schaukeln sich beide Seiten auf, und am Ende der Spirale herrscht eine psychologische Patt-Situation, was die Bevölkerung sehr verunsichert. Dies verstärkt aber die Tendenz zum Abwarten und Nichtstun.

2. Man sagt, dass die vorgeschlagenen Massnahmen zwar wünschenswert seien, dass sie aber aus technischen und wirtschaftlichen Gründen nicht durchgeführt werden könnten. Zudem wird betont, dass die Vorschläge ja in erster Linie von jener Seite her kommen, welche die freie Wirtschaft und die heutige Gesellschaftsordnung sowie so in Frage stellen würden.

3. Man argumentiert, alles sei noch zu wenig abgeklärt, es müssten weitere Beweise und wissenschaftliche Untersuchungen abgewartet werden. Später sei man selbstverständlich bereit, entsprechende Konsequenzen zu ziehen. Dann lässt man grosse Forschungs- und Alibiprogramme starten und weist im weiteren darauf hin, dass im internationalen Alleingang Massnahmen sinnlos seien.
Martin Hostettler

Wer stirbt da eigentlich? Erwartungen an den Wald

Damit wir uns bewusst werden, was uns mit dem Wald überhaupt verloren geht, müssen wir wissen, was der Wald in unserem Land und in unserer Gesellschaft für eine Rolle spielt.

Biologische und soziale Funktion

Viele Tier- und Pflanzenarten finden im Wald ihren einzigen möglichen Lebensraum. Dieser stellt eines der letzten natürlichen Ökosysteme unserer Welt dar.

Immer stärker nimmt der Mensch den Wald als Erholungsraum in Anspruch. Viele verschiedene Bevölkerungsgruppen (Jäger, Sportler, Reiter, Spaziergänger) suchen hier ihr Vergnügen. Die vielgestaltete Kulturlandschaft, die in Jahrtausenden gewachsen ist, umfasst auch und vor allem viele kleinere und grössere Waldbestände. Die Wälder tragen wesentlich zur Gliederung einer Gegend bei. Sie durchbrechen oft die Monotonie, die auf bessere mechanische Bewirtschaftung hin vergewaltigten landwirtschaftlichen Flächen.

Vielfach wird der Wald auch als Element der Landesverteidigung angesehen. Er kann sowohl als taktisches Element im operativen Sinn als auch als Tarnraum benutzt werden.

Produktions- und Einkommensfunktion

Dem materialistisch eingestellten Gesellschaftsmenschen bedeuten die oben aufgeführten ideologischen Werte unseres «Diskussionsgegenstandes» wenig. Er will wissen, wie hoch der finanzielle Wert einer Sache zu schätzen ist.

Das Holz, unser einziger erneuerbarer Rohstoff, beschäftigt auf seinem Weg von der Entstehung bis zur Verwendung ca. 100 000 ArbeiterInnen in der Wald- und Holzwirtschaft. Schon verschiedentlich und immer stärker zeigt sich das Holz als wertvoller Energieträger. Holz als Brennstoff ist besonders in Mangel- und Krisenzeiten unersetzlich. Weiter bedeutet der Erlös aus den Waldprodukten den Privatbesitzern, welche zu einem grossen Teil Bauern sind, oft eine unerlässliche Einnahmequelle.

Filter- und Regulator-funktion

Unsere Luft ist heute in starkem Masse angereichert mit Stoffen jeder Art. Solange der Wald nicht überlastet ist, dient er als

wirksamer Filter für alle diese Verunreinigungen, die schädlich für Menschen, Tiere und Kulturen sind. Dieser Filter aus Baumkronen und Waldboden besorgt auch die Reinigung des verschmutzten Regenwassers, speichert das lebenswichtige Trinkwasser und reguliert den Grundwasserstand. Somit ist der positive Einfluss auf den gesamten Wasserhaushalt offensichtlich. Daraus folgen auch die geringen Hochwasserspitzen von Bächen und Flüssen in bewaldeten Gegenenden.

Unmittelbar profitiert auch die Elektrowirtschaft von diesem Effekt, denn die Flusskraftwerke sind auf regelmässige, geschiebebare Wasserführung angewiesen. Diese Regulation, die einer Abschwächung von Extremen im Bereich der Niederschläge gleichkommt, wirkt auch auf andere Klimaelemente, so auf Wind und Temperatur.

Schutzfunktion

Am unmittelbarsten einsichtig ist die Schutzfunktion des Waldes. Diese hat direkte Bedeutung für den Menschen und seine Siedlungen im Gebirge, indem der Wald Sicherheit für die Talschaften vor Lawinen, Wildbächen und Steinschlag bietet. Weiter werden die Verbindungswege und Infrastrukturen in den Tälern geschützt. Die langfristige Wirkung ist die Verhinderung von Rutschung, Abschwemmung und Verwehung der in Jahrtausenden gewachsenen, fruchtbaren Böden.

Abschliessend muss unmissverständlich klargestellt werden, dass sich keine der erwähnten Funktionen weder technisch noch finanziell ersetzen lassen.

Joseph Brügger



La mort dal god – pertocca quai eir a mai?

La mort dal god es ün fenomen tuot nouv, dvantà cuntschaint in Germania pür daspö ils ons 70. Daspö quai s'ha derasà quist fenomen vi e plü svelt in ulteriurs gods in grondas parts da l'Europa e da l'America.

Disferenzchar da quista mort dals gods staina dons tras füms restrets localmaing intuorn ils centers d'industria. Tras quists dons classics sun gnüts indeblits ed eir morts gods intuorn l'industria fingia daspö tschientiners. Pro quists dons es la corelaziun tanter l'eminent ed ils dons vi da la vegetaziun evadainta e cumprovada. Quant plü greiv esa da cumprovar la corelaziun tanter tuot las tofarölas e tuot ils chamins da l'Europa e la mort dal god!

Dürant ils ons 60 e 70 esa gnü observa e scrit diversa roba sur da l'intös-chimaint da l'ajer. Il problem deira cuntschaint tanter ils scienciats, però regnaiva gronda skeptica invers ipotesas chi mettan in connex l'insuos-chimaint da l'ajer cun dons vi da la bos-cha.

Il prüm s'haja discurri da la mort da l'avez in Germania e plü tard eir in Svizra. Pür ils ultims 3-4 ons s'haja però constatà in Svizra vi e plü gronds dons pro'l pëtsch, pro'l tieu e daspö l'ultim on eir pro la bos-cha da föglia, pro'l dschember e pro'l larsch.

Ils simptoms chi's po constatar sun differents pro mincha spezia. I's tratta pel solit dad aguoglias chi crodan ant ura, per part eir dad aguoglias chi müdan la culur, da manzinas e parts interas dal bösch chi dvaintan sechas e da fuormaziuns da differetas anomalias da la creschentscha.

Ils silviculturs svizers deiran persvas cha lui silviculture differenta da quella tudais-cha saja il motiv perche cha'ls gods svizers nu sun amalats congualà cun quels in Germania. Our da quista idea ed our d'üna gronda skeptica invers nouvas ipotesas es gnü l'alarm da l'hom da la pratica pür vers la fin dal 1982. Chi voul fingia dir cha seis god saja amalà davo chi's ha lavurà üna vita intera cul böt da meglar il stadi dal god?

Sun ils silviculturs tras lur cultivaziun fallada la cuolpa per l'indeblimaint?

Sbagli davart dal silvicultur nu sun la causa per la mort dal god daspö chi s'ha vis chi sun pertocs gods masdats (cun bos-cha da föglia e d'aguoglias), gods cun be üna spezia, gods da structura perdüraiva (Plenter), gods da differenta exposiziun ed otezza sur mar sco eir gods da different terrain e differenta geologia. Pertocca sun gods cultivats fich bain sco eir gods sainza cultivaziun.

Che es la causa?

A man da las experienzas fattas ils ultims ons in Germania ed in

scrit avuonda sur da la mort dal god. Natüralmaing cha la pressa fa abüs da quist tema e til pre-schainta in möd da sensaziun. Nun esa però uschea cha la glieud ha temma da stuvar as occupar cun quist problem?

Invezza cha mincha singul vegn uossa a la conclusiun chi'd es da müdar rigurusmaing la situaziun da l'insuos-chimaint da l'ajer e quai minchün pro sai svessa cun spargnar öla, forza electrica, benzin ed in consümand in general plü pac, chatma minchün ün chavà dals clocs.

Cun simils argumaints s-chatschan blers il problem da sai ed ignoreshan tuot las infuormaziuns areguard. Uschea dvainta la mort dal god ün problem da quels schnesters, verds, silvicul-turs et otres.

Co guarda oura la politica?

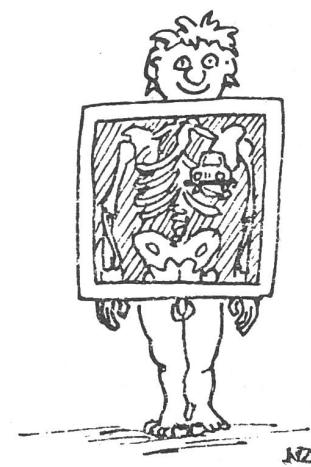
Pessimissem e capitulaziun nu sun ils mezs chi vuol per scho-glier il problem, però füssa ur-gaint dad agir rigurusmaing e svelt per meglar la situaziun. Ils politikers nu vöglan trar deci-sions rigurusas chi füssan sainza dubi na popularas, els vöglan gnir reelets. Els füssan però in dovair d'inchaminar eir vias chi bsögnan masüras na popularas scha quai es pel bön dal pövel il futur. I para cha'l problem nun es però amo usche acut per blers politikers!

Il cussagl federal discutta in üna sezüda sur da masüras cunter la mort dal god, cunter emis-sions da trafic in quartiers d'abitar e.o.p. Dürant listessa sezüda decidan els da fabrichar ün terz stizi da l'autostrada avant Bern. Els decidan da fabrichar amo quatter da ses vias naziunalaas chi deiran daspö löntsch in discussiun. Tuot chi discorra da douvrar daplü il tren e da renun-zchar a l'auto. Las ferrovias fe-deralas augmiantan in quist mu-maint lur tarifas cunquai ch'ellas han l'incumbenza d'agir sco ün'interpraisa intant cha per las autostradas vegnan douvradas inavant las milliardas!

Chi vezza quia amo üna solu-zion dals problems?

Fintant cha la politica da la pro-tecziun da la natüra nu vain inte-grada bler daplü illa politica, im-pustüt in la politica d'energia e da traffic usche löntsch resta ella be alibi e güda be a diminuir ün pa ils simptoms dals problems mo nun es buna da scho-glier da fuond sü ils gronds problems in-suportabels per la natüra!

Jon D. Parolini



Argumaints da tuot gener as doda avuonda:

Ils silviculturs dessan rumir meglider ils gods - els dessan schmetter da dramatisar la situaziun, els vöglan be zoppantar lur sbagls - las cumprovas detaglia-das mancan - il prüm dess far alch l'industria avant cha'l sim-pel automobilist sto crajer lan-dervia - no stain spettar fin cha no pudain trar masüras interna-zionalas cun daplü effet - nun es insomma tuot quist uonda verda bler be per far ün pa revoluziun in nossa democrazia? (Moscau lascha salüdar!)



L'état de santé de nos forêts

Après les premiers signes de détériorations sérieuses observés dans les forêts allemandes au cours des années septante, le phénomène s'est étendu en Suisse à partir du printemps 1983. Au début, les dégâts semblaient se circonscrire sur le sapin et l'épicéa, mais aujourd'hui, ils affectent aussi d'autres essences y compris les feuillus. Le deuxième inventaire des dégâts a été effectué en 1984 par l'Institut fédéral de recherche forestière de Birmensdorf (IFRF) dans le cadre du programme urgent *Sanasilva*: 34% des arbres de nos forêts présentent des signes de faiblesse. C'est surtout dans le nord du pays et en montagne que la situation est préoccupante.

Les divergences d'opinion dans les milieux forestiers se situent à plusieurs niveaux. En premier lieu, le débat sur les causes de ce phénomène est loin d'être clos. Le but de cet article n'est pas d'en numérer et d'analyser toutes les différentes théories. Signalons néanmoins que certains accusent la pollution atmosphérique, d'autres la sécheresse, le manque ou les erreurs de traitement, le vieillissement des peuplements, l'augmentation de l'activité volcanique... Que faut-il en penser?

Dans nos forêts, il y a toujours eu des arbres déperissants ou secs. Les causes de cette mortalité sont d'origine naturelle telles que la concurrence entre les arbres, les conditions de station, des conditions climatiques particulières entraînant des maladies ou l'explosion de la population de parasites (par exemple le bostryche après une année de sécheresse). Ce taux de mortalité naturelle peut être évalué à 1-2% par année. Le taux des arbres présentant uniquement des signes d'affaiblissement est très variable et difficile à quantifier. Il peut être très élevé dans les conditions les plus défavorables. En général, les arbres affaiblis se rétablissent dès que les conditions sont à nouveau normales.

Les effets néfastes de la pollution atmosphérique sur les êtres vivants, non seulement sur les végétaux mais également sur l'homme, sont connus de longue date. Citons les effets du smog à Londres déjà décrits à la fin du siècle passé et les immissions de fluor en Valais. Les plus hautes concentrations de certains polluants atmosphériques tels que les oxydes d'azote dépassent à certains moments de la journée plusieurs fois les valeurs limites prescrites pour protéger la santé humaine. Quelle est la part de la pollution atmosphérique dans le phénomène du dépérissement des forêts? Elle affaiblit la résistance des êtres vivants contre les phénomènes naturels et accentue les effets de ces derniers. Ses effets néfastes sont donc indiscutables.

Des divergences existent également au sujet de la proportion des arbres atteints. Par exemple: lorsque je dis à un néophyte se rendant en forêt que 34% des arbres sont déperissants, il me prend pour un illuminé car dans

sa tête il a les images choquantes des forêts délabrées de Tchécoslovaquie diffusées largement par les médias et n'aura rien vu de tel. En effet, les dégâts ne sont visibles que pour un oeil exercé et les arbres déperissants ou secs sont rapidement récoltés. De plus, la méthode d'inventaire de l'IFRF s'est révélée inadéquate. Un simple calcul statistique préalable l'aurait démontré. Les résultats diffusés n'ont donc qu'une valeur indicative.

Les conséquences de ce manque de rigueur sont importantes. Il est en effet impossible de rallier sous un même toit toutes les forces forestières malgré l'importance vitale du phénomène. Cette absence d'unité de doctrine au niveau du diagnostic engendre une faiblesse politique du milieu forestier. Le large public, ayant entendu plusieurs versions contradictoires, commence à se désintéresser. L'indifférence s'installe! De plus, les mesures prises sont mal comprises et entraînent le mécontentement d'une large partie de la population.

Or, et ceci doit être clair, sur le fond du problème, services forestiers et spécialistes sont unanimes: la forêt est en danger et des mesures préventives autant que curatives sont à prendre sans tarder.

Les mesures à prendre

Les forestiers ne peuvent que constater les dégâts et encourager les mesures visant la diminution radicale de la pollution. Les mesures doivent se répartir également entre les trois sources de pollution, c'est-à-dire le trafic, l'industrie et le chauffage. Signalons que les mesures prises contre l'automobile (limitation de la vitesse, introduction de l'essence sans plomb) sont insuffisantes. Ces dernières ont été introduites depuis une dizaine d'années aux Etats-Unis et n'empêchent pas le développement du dépérissement dans les forêts américaines. Les polluants industriels et domestiques doivent également être diminués.

Afin d'obtenir un résultat maximum, des accords internationaux sont indispensables. La Suisse devrait pour une fois être à la tête de ce mouvement et montrer l'exemple. Une politique d'attente est inadmissible.

Perspectives

Une extension progressive du dépérissement des forêts causant le déboisement de grandes régions aurait des conséquences désastreuses:

- disparition d'un milieu vital pour d'innombrables animaux et plantes
- perte de zones de détente.

Il n'est pas trop tard pour agir, mais une action énergique est nécessaire. Les décisions politiques ne doivent plus être reportées. Prendra-t-on des mesures préventives ou faste-t-il attendre, comme d'habitude, quelques catastrophes pour agir? L'existence de l'homme dans un milieu naturel est entre nos mains!

F. Godi



Alberi che muoiono

I risultati degli ultimi rilevamenti sullo stato di salute dei boschi eseguiti quest'estate nell'ambito del programma Sanasilva forniscono un quadro generale della situazione in Svizzera. In media nel nostro paese un albero su tre presenta chiari sintomi di deperimento, che si manifestano in una più o meno marcata trasparenza della chioma, conseguente la perdita di una parte del manto fogliare. I dati statistici indicano inoltre che il fenomeno si è esteso in ogni regione, dall'Altipiano alle Alpi, e ad ogni specie arborea, dall'abete rosso al faggio. Rispetto al 1983, in cui soltanto il 14% degli alberi risultava malato, oggi si può constatare un marcato aggravamento della situazione. L'evoluzione del fenomeno, espresso quantitativamente, sta assumendo sempre più dimensioni allarmanti.

Alberi malati

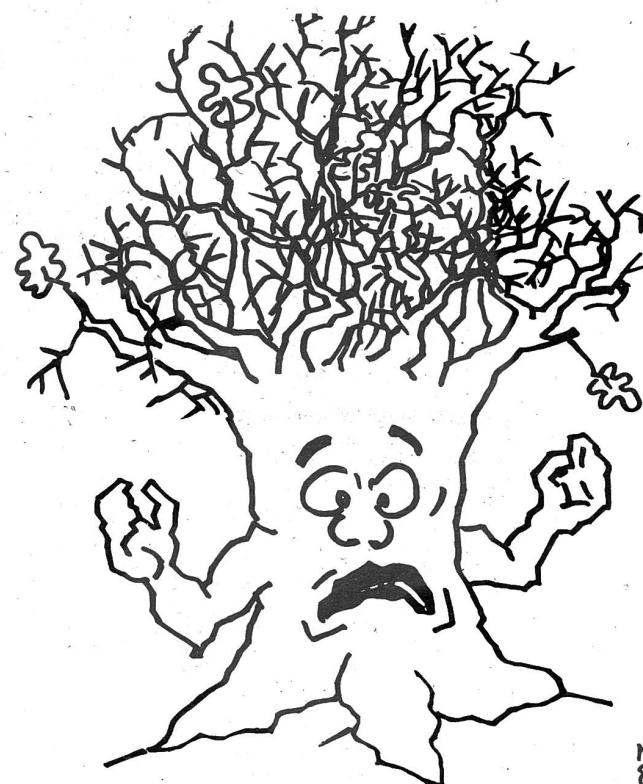
Le indicazioni sulle dimensioni quantitative del deperimento delle foreste sono di per sé molto eloquenti, ma informano solo in parte sulla gravità del problema. La classificazione dello stato di salute di un'albero è infatti avvenuta tramite la misurazione della relativa perdita della massa fogliare. Ora per l'albero la caduta delle foglie o degli aghi si manifesta sotto l'azione di una causa di stress.

A seconda l'intensità nel tempo e nelle concentrazioni, la pianta può reagire dapprima con la regolazione interna di attività fisiologiche, e solo dopo aver raggiunto i propri limiti di difesa, si manifestano esteriormente i sintomi di malessere. Mentre le cifre dimostrano che vi è un certo numero di alberi con sintomi di malattia, è quindi presumibile che molti altri si trovino in uno stato di malattia latente.

Le cause

Lo stato di stress, a cui menzionavo prima, può essere determinato da fattori naturali (siccità, gelo, malattie...) o da fattori umani, fra cui si può annoverare l'emissione di sostanze tossiche. Viene quindi spontaneo chiedersi se il deperimento dei boschi non abbia origine naturale. Lo studio dei vari fattori naturali che possono entrare in considerazione ha però dimostrato, che, se essi possono avere una certa incidenza, essi non hanno raggiunto in questi ultimi anni dimensioni tali da portare a un degrado così marcato dei boschi.

D'altro canto le misurazioni della «Rete nazionale d'osservazione dello inquinamento atmosferico» NABEL della quantità di sostanze inquinanti presenti nell'atmosfera, nonché misure riguardanti l'acidità delle piogge e della nebbia, dimostrano che l'inquinamento atmosferico ha raggiunto valori molto elevati. Le concentrazioni limite d'immissoine per l'anidride solforosa e gli ossidi d'azoto, determinanti

N
85

per l'apparizione di taluni sintomi nei vegetali, sono stati da tempo superati e ora si registrano tassi d'inquinamento ben al di là delle soglie di concentrazione per cui si possono avere influssi diretti sulla salute umana.

Oltre che per queste sostanze, si è potuto constatare un netto aumento delle concentrazioni di composti tossici derivanti dalle prime due. L'anidride solforosa e gli ossidi d'azoto sono infatti all'origine dei rispettivi acidi, che portano alla formazione delle piogge e nebbie acide. Gli ossidi di azoto, in azione interattiva con gli idrocarburi, sono pure responsabili della formazione dell'ozono, la cui concentrazione ha pure raggiunto, anche nelle zone finora considerate poco inquinante, valori di tossicità allarmanti.

Infine non si deve dimenticare, che oltre a queste, molteplici sono i composti chimici, come ad esempio fluoro e cloro, che hanno azione inquinante sul nostro ambiente, per cui risulta molto difficile determinare l'azione di un solo agente inquinante, visto che le possibili interazioni fra di essi sono innumerevoli. Si può quindi affermare che bisogna affrontare l'inquinamento in tutti gli ambiti e che solo la riduzione globale dell'emissione di sostanze inquinanti può portare alla soluzione del problema.

Le conseguenze

Le prime conseguenze di una certa entità si sono già manifestate in determinate zone, dove il

montagna esso esercita una fondamentale funzione di protezione contro lo stacco di valanghe, la caduta di massi e l'erosione. Poco conosciuta è anche la sua funzione protettiva contro le fonti d'inquinamento, sia come filtro alle sostanze tossiche e ai rumori, producendo inoltre ossigeno. I boschi hanno pure influssi sulla regolazione del regime idrico e del clima. Infine sono fonte di una materia prima che si rinnova, la cui lavorazione impiega più di 80 000 persone. Il bosco quindi non è solo bello, ci protegge, ristora ed è pure utile economicamente. Già il minimo degrado può avere effetti catastrofici sul nostro ambiente di vita.

Il degrado ambientale

L'inquinamento atmosferico non ha solo effetti sugli alberi, ma colpisce inesorabilmente tutto il nostro ambiente, sia quello naturale, sia quello artistico. Conosciuti sono specialmente in Ticino gli effetti delle piogge acide sul degrado dei laghetti alpini, preoccupanti sono le constatazioni di perdita di fertilità dei terreni, dovuta all'acidificazione e assorbimento dei metalli pesanti quali il piombo, impressionante è la spirale di un costante arricchimento di sostanze tossiche negli esseri vegetali e animali.

Da ultimo non resta che l'uomo, per cui si conoscono già in parte gli effetti nocivi sulla sua salute e le cui opere, antiche e moderne, si sgretolano lentamente sotto l'azione dei corrosivi. Ma non solo l'inquinamento atmosferico sta distruggendo l'ambiente. L'inquinamento diretto delle acque e del suolo, il deterioramento del paesaggio, una montagna di rifiuti sono da tempo una realtà. In nome della «civiltà del benessere» sfruttiamo, devastiamo, distruggiamo ogni ambito del nostro ambiente. Fino a quando?

Per un'ecologia globale

Il deperimento dei boschi è parte integrante di un complessivo degrado ambientale. L'inquinamento atmosferico, dovuto essenzialmente ad attività industriali, ai traffici e al riscaldamento degli edifici, si manifesta collateralmente ad altri fenomeni di devastazione ambientale. Soluzioni specifiche possono quindi aiutare ad affrontare il problema, ma a lungo termine, solo la ricerca di un equilibrio fra attività umane e ambiente può portare a una soluzione globale.

Concretamente si tratta di prendere coscienza della gravità del problema, di riflettere sulle proprie responsabilità e di agire conseguentemente. Ciò deve avvenire a livello personale, in ogni scelta di vita, ma pure attraverso le attività sociali e politiche che s'impongono (cfr. altri articoli sulla «zs»).

F. Tognini

Waldsterben – ein weltweites Problem

Nicht nur in Mitteleuropa bedroht die Luftverschmutzung die Wälder. In fast allen Industriestaaten der Nordhalbkugel und auch schon in vielen Ballungsgebieten der 3. Welt kennt man immissionsbedingte Waldschäden.

USA und Kanada

Der am längsten bekannte und bestuntersuchte Fall ist das grossflächige Absterben der natürlichen Ponderosakieferbestände in den San Bernardino Mountains östlich von Los Angeles seit Anfang der fünfziger Jahre. Ozon, das sich unter Beteiligung der in der Smogglocke über Los Angeles angehäuften Stickoxide bei intensiver Sonneneinstrahlung bildet, wurde eindeutig als Hauptverursacher dieser Schäden nachgewiesen.

Auch im Osten Nordamerikas wurden während der letzten zwanzig Jahren Zuwachsrückgänge an vielen Laub- und Nadelbäumen festgestellt, die man in Verbindung mit Luftschatstoffen setzt. Wie Schweden ist die kanadische Provinz Ontario von einer Seenversauerung grossen Ausmasses betroffen. Da mehr als die Hälfte des dafür verantwortlichen SO_2 aus den USA herüberkommen, gab es schon heftige Auseinandersetzungen zwischen den beiden Staaten, denn die Reagan-Regierung weigert sich, zusätzliche Luftrein-

haltemassnahmen zu verordnen, bevor das «Problem des sauren Regens näher geklärt sei». Doch auch Kanada selbst trägt kräftig zur Seenversauerung und den ebenfalls auftretenden Waldschäden bei: So emittiert eine Nickelhütte in Sudbury, Ontario, täglich 30kg SO_2/sec – die grösste SO_2 -Quelle der westlichen Welt. Wen erstaunt es da noch, dass im Lee von Sudbury die Schäden besonders gross sind?

UdSSR und 3. Welt

Aus der UdSSR dringen nur wenige Berichte über Umweltschäden in den Westen. Um so mehr muss man aufhorchen, wenn sogar die «Prawda» Ende 1983 meldet, dass in der Umgebung der Industriestadt Togliatti grosse Waldflächen wegen der Luftverschmutzung absterben.

Auch aus der 3. Welt nehmen die Meldungen über Umweltschäden zu. Z.B. sterben in der Nähe der Hauptverkehrsachsen im Talkessel von Mexico City Bäume und Wälder ab.

Massnahmen

Was wird nun in anderen Ländern zur Luftreinhaltung getan?

Die USA haben seit Beginn der siebziger Jahre eine strenge Abgasgesetzgebung für Autos. Katalysatoren sind dort schon lange Pflicht für alle Neuwagen. Selbst auf den Autobahnen gilt in den USA ein striktes Tempolimit von 55 mph, das sind etwa 90 km/h. Die Abgasvorschriften wurden v.a. zur Smogbekämpfung, die Tempolimits zur Energieeinsparung während der Energiekrise eingeführt. In neue Kohlekraftwerke in den USA müssen Scrubber eingebaut werden, die einen Grossteil des SO_2 abfangen und in Gips umwandeln.

Die UdSSR hat eine bisweilen vorbildliche Umweltschutzgesetzgebung. Für manche Schadstoffe gibt es Emissionsgrenzwerte, die kein anderes Land erreicht. Doch es fehlt allenthalben am politischen Willen und an der wirksamen Kontrolle, um diese Vorschriften wirklich durchzusetzen.

Vorbildliches Japan?

Ein Industrieland wurde bisher nicht erwähnt – Japan. Japan kennt, glaubt man den Berichten, keine Waldschäden, die durch Immissionen verursacht werden. Das liegt sicher an den ständig wehenden Seewinden, die viele Luftschatstoffe schnell wegblasen, aber auch an den strengen Umweltschutzauflagen. Diese wurden in den sechziger und siebziger Jahren beschlossen, nachdem Hundert-

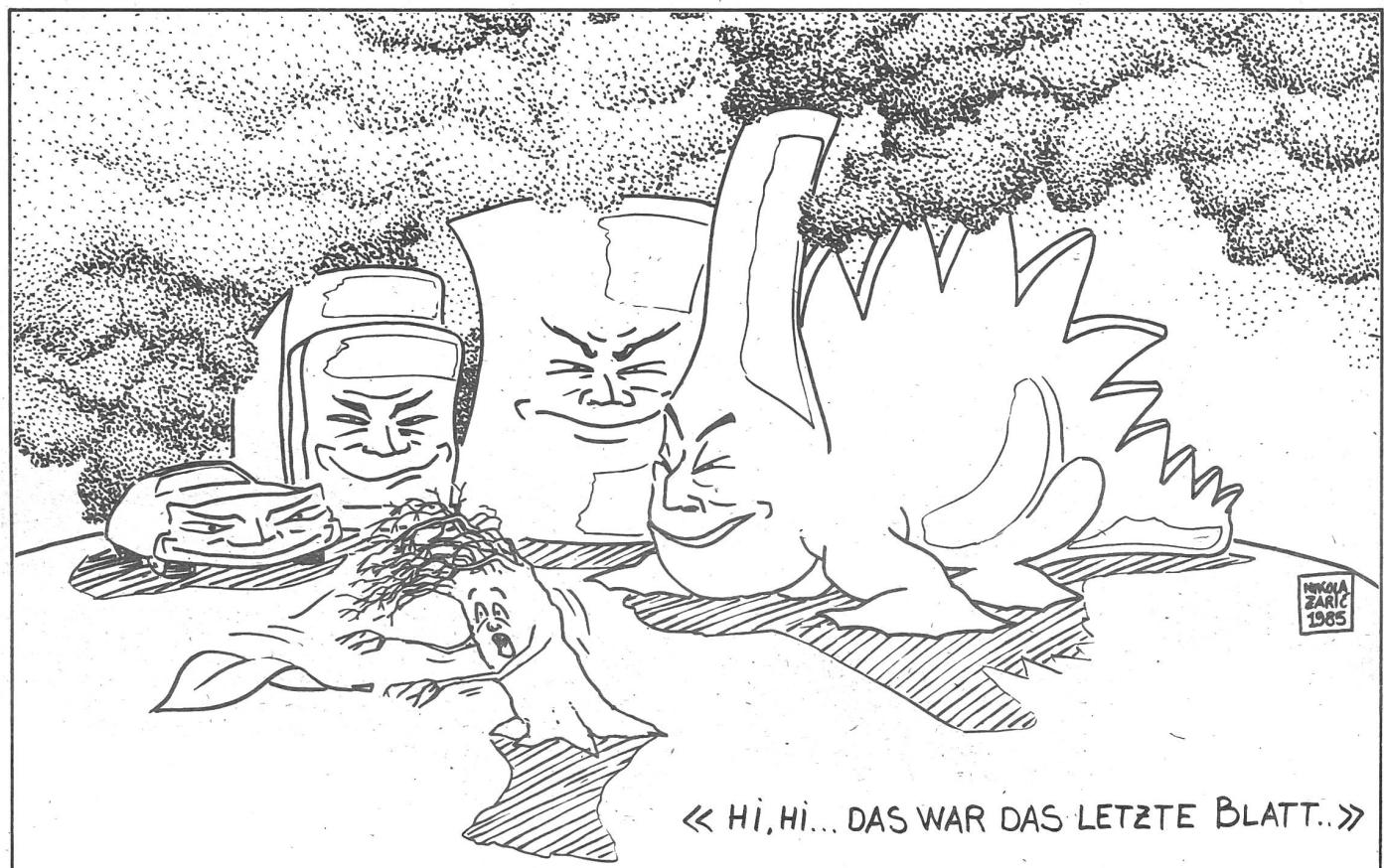
tausende von Menschen durch schwere Umweltkatastrophen, v.a. Schwermetallvergiftungen, geschädigt wurden.

Für japanische Autos gelten, neben strengen Tempolimiten, noch schärfere Abgasgrenzwerte als in den USA. Als einziges Industrieland praktiziert Japan heute schon nicht nur die Entschwefelung, sondern auch die Entstickung von Abgasen aus Kraftwerken und Industrie. Die dadurch verursachten Kosten für den Einsatz von Energie haben nicht zu einer Stagnation der Wirtschaft, sondern zu sparsamerem Energieeinsatz geführt. Der Pro-Kopf-Verbrauch an Energie war 1982 2,7 mal kleiner als in den USA, 1,5 mal kleiner als in der Schweiz oder der BRD. Die Hauptstadt Tokio wirbt heute mit ihrer sauberen Luft und der guten Sicht auf den 100 km entfernten Fudjijama.

Trotz strengen Umweltschutzauflagen wettbewerbsfähig

Fast überall auf der Welt gibt es ähnliche Probleme mit der Luftverschmutzung wie bei uns in Mitteleuropa. Wir dürfen deshalb aber nicht warten, bis die anderen etwas tun. Für unseren Wald wird es dann schon zu spät sein.

Dass bei strengen Umweltschutzauflagen auch die Wirtschaft überleben kann, machen uns die Japaner vor. Oder kann irgendjemand behaupten, dass die japanische Industrie durch die hohen Umweltschutzkosten weniger wettbewerbsfähig geworden ist? Christoph Schurr



Schadensymptome

Ein Baum hat nur ein beschränktes Ausdrucksvermögen. Auf verschiedene Ursachen reagiert er mit demselben Symptom. Dieser Tatsache ist bei einer Schadenbeurteilung Rechnung zu tragen. Jede Pflanze weist bei einer Schädigung artspezifische Merkmale auf. Es gibt jedoch typische Symptome, welche mehr oder weniger allen Baumarten gemein sind.

- Starker Rückgang der Jahringbreite bzw. des jährlichen Zuwachses in den letzten 30 Jahren (Abb. 1)

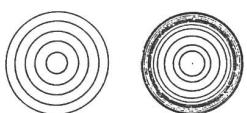


Abb. 1: Stammquerschnitt eines gesunden Baumes (links) und eines kranken Baumes (rechts).

- Ausbleiben des Längenwachstums von Haupt- und Seitensprossen. Es werden hauptsächlich nur noch Kurztriebe (mm-cm) gebildet, kaum mehr Langtriebe (cm-dm)
- Absterben der Baumspitzen bei Tanne und Fichte oder der

Endäste der Baumkrone bei Buche und anderen Laubbäumen
- Verfrühte Verfärbung (Vergilbung und Verbraunung) und vorzeitiges Abfallen der Blätter/Nadeln

- Blatt- und Nadelgrösse kranker Individuen sind kleiner als bei gesunden Pflanzen
- Damit verbunden ist eine Reduktion der Assimilationsfläche (Summe der Blatt- und Nadeloberfläche, welche das Licht absorbiert und photosynthetisch aktiv ist)
- Ausbleichung der Blätter und Nadeln, die der Sonne zugewandt sind. Dies ist eine Folge des lichtinduzierten Abbaus der grünen Chlorophylle. Da die gelben Carotinoide langsam abgebaut werden, führt dieser photochemische Prozess zu einer Gelbfärbung
- Starke Fruktifikation in auf-

Synergismen

Synergismen (=Wirkungsverstärkungen) können bei gleichzeitiger Anwesenheit mehrerer Schadstoffe (z.B. SO₂, NO_x, Ozon) auftreten. Zur Illustration ist in der Abbildung (S. 14) das Resultat eines kürzlich durchgeföhrten Experiments dargestellt, bei welchem junge Birken mit SO₂ und NO_x begast wurden. Diese Untersuchungen zeigen deutlich die synergistische

Wirkung einer gleichzeitigen Begasung mit diesen zwei Schadstoffen.

Bei jungen Birken hat das Wachstum infolge Begasung mit Stickstoffdioxid (NO_x) allein gegenüber der Kontrollgruppe, die mit «reiner» Luft begast wurde, zugenommen. Schwefeldioxid (SO₂) allein führte zu einer Wachstums- hemmung von 25%, die beiden Gase zusammen reduzierten das Wachstum sogar um 55%.



einanderfolgenden Jahren als verzweifelter Akt der Arterhaltung

- Schäden am Feinwurzelsystem (Abb. 2)

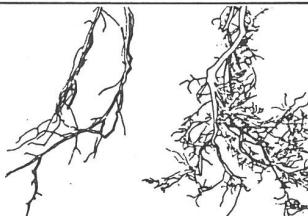


Abb. 2: Feinwurzelsystem einer kranken Buche (links) und einer gesunden Buche (rechts).

- Neben den bisher besprochenen Symptomen lassen noch verschiedene andere Merkmale auf eine Schwächung des Baumes schliessen. Denn immissionsgeschwächte Pflanzen sind prädisponiert für den Befall von Schwächerparasiten. Zum Beispiel Borkenkäfer, Pilze, Läuse.

Schadenklassifikation des Sanasila-Waldschadeninventars 1984

Um international vergleichbare Resultate zu erhalten wird die Schadenklassifizierung von der Bundesrepublik Deutschland übernommen.

Schadstufe (Vitalitätsstufe)	
0 ohne Schadensmerkmale	0-10%
1 schwach geschädigt	11-25%
2 mittelstark geschädigt	26-60%
3 stark geschädigt	61% und mehr abgestorben
4 abgestorben	

Nadel-/Blattverlust
0-10%
11-25%
26-60%
61% und mehr abgestorben

Zu beachten: Das Waldsterben ist ein Vorgang, kein Zustand! Im Zeitpunkt der Veröffentlichung der Zahlen kann sich der Zustand bereits weiter verschlechtert haben.



Die Filterwirkung des Waldes

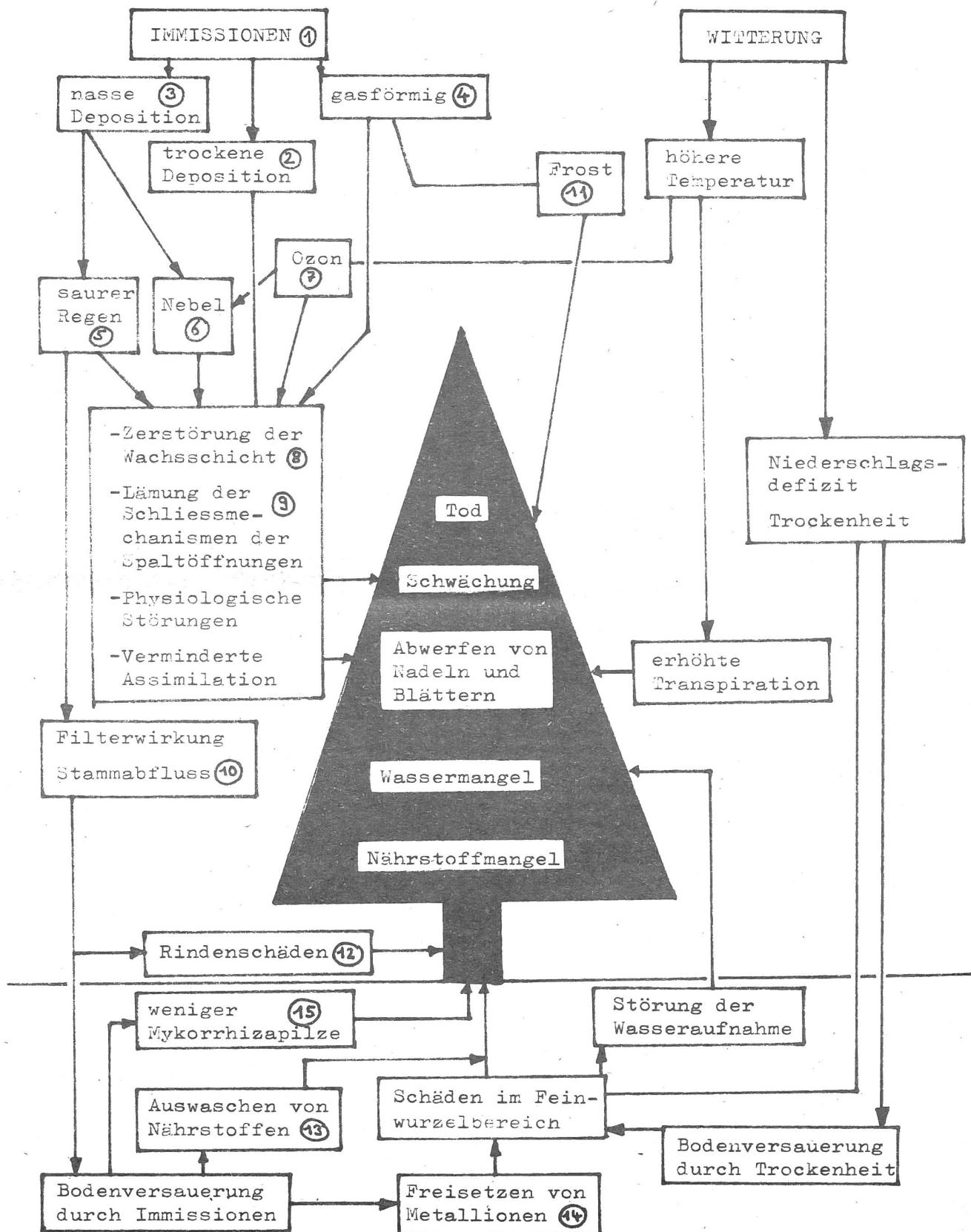
Der Regen unter Laub- und Nadelbäumen ist im Vergleich zum Freilandniederschlag stark angereichert mit mineralischen Luftverunreinigungen und Schwermetallen. In Trockenperioden werden die Verunreinigungen auf der ganzen Pflanzenoberfläche abgelagert (Trockendeposition).

Die gesamte Pflanzenoberfläche über 1 m² Waldboden beträgt 1000 m². Die darausfolgende Filterwirkung lässt sich mit der Ausfilterung der Nahrung im menschlichen Darm vergleichen. Der Unterschied besteht lediglich darin, dass die Darmzotten lebensnotwendige Nährstoffe aus dem Nahrungsbrei aktiv aufnehmen, während am Baum, als passivem

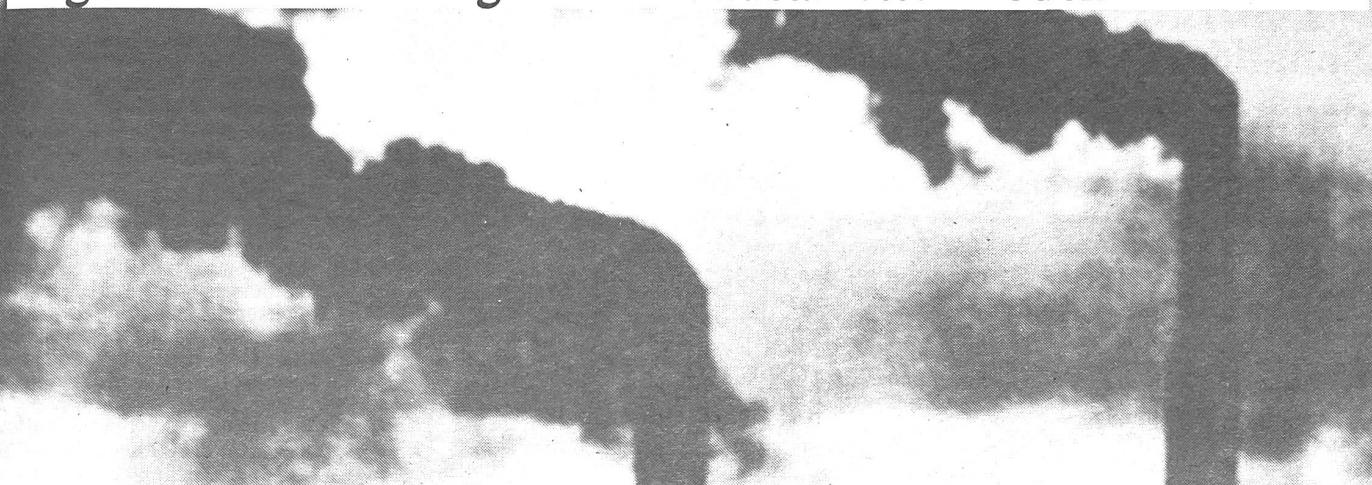
Filter, blos die Abfallprodukte der Zivilisation abgelagert und angehäuft werden. Einen Eindruck von der Filterwirkung des Waldes sollen die folgenden Werte vermitteln. Unter einem Fichtenbestand enthält der Niederschlag etwa 40mal mehr Mangan, etwa 13mal mehr SO₄, etwa 7mal mehr NO₃ usw. als der Freilandniederschlag.

In den folgenden Niederschlägen werden die akkumulierten Schadstoffe gelöst und im abfließenden Wasser, dem Stamm entlang, dem Boden zugeführt. Die hohe Toxizität der Metalle und die stark saure Lösung führen in der Folge zu einem sogenannten «Todeshof». Man versteht darunter eine kreisförmige Zone um den Baum herum, wo keine Pflanze mehr zu gedeihen vermag.

Mögliche Kausalketten beim Waldsterben durch die Hauptverursacher Witterung und Immissionen



Ergänzende Erklärungen zum Kausalkettenmodell



1. Immissionen: Die auf dem Luftweg verfrachteten und auf den Wald einwirkenden Schadstoffe sind heute ausgesprochen zahlreich und in ihren Wirkungen recht unterschiedlich. Als besonders bedeutend eingestuft werden Schwefeldioxid (SO_2), die Stickoxide (NO_x), die Kohlenwasserstoffe (HC), die Photooxidantien (u.a. Ozon), die sauren Niederschläge, die Schwermetalle sowie in eher lokal beschränktem Masse Fluor und Chlorwasserstoff.

2. Trockene Deposition: Gas- oder partikelförmige Spurenstoffe werden an künstlichen oder natürlichen Oberflächen abgelagert. Der Transport erfolgt nicht über allzugroße Distanzen (10–20 km).

3. Nasse Deposition: Spurenstoffe werden durch Anlagerung an oder Aufnahme in Wolkentröpfchen (Regentropfen oder Schneeflocken) dem Boden zugeführt und aus der Atmosphäre eliminiert. Sie können aber über riesige Distanzen transportiert werden (über 1000 km).

4. Gasförmig: Gasförmig wirken vorwiegend folgende Schadstoffe: SO_2 , NO_x , O_3 , PAN, HC, HF, Äthylen.

5. Saurer Regen gehört zu den sekundären Schadstoffen. Er wird aus primären Schadstoffen umgewandelt durch folgende Reaktionen:



Anlagerung an Wassertropfen. Gelangen in Form von Säuren, Niederschlägen auf die Erdoberfläche.

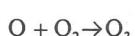
6. Nebel: Im Nebel werden stark erhöhte Schadstoffkonzentrationen festgestellt (z.B. erhöhter Säuregrad). Das Verteilungsmuster der Waldschäden in der Schweiz (Stand Herbst 83) lässt unter anderem Beziehungen zur Nebelbelastung erkennen.

7. Ozon bildet sich, wenn ein Gemisch aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen intensiver Sonnenstrahlung ausgesetzt wird. Solche reaktiven Gemische aus NO_x und HC treten jeweils dann in Städten, Agglomerationen und bei intensiv befahrenen Straßen (z.B. Autobahnen) auf, wenn starker Motorfahrzeugverkehr vorhanden ist. Es laufen in etwa folgende Reaktionen ab:

Spaltung von NO_2 :



Sauerstoffradikal und Sauerstoff reagieren zu Ozon:



Befinden sich normalerweise die beiden Reaktionen im Gleichgewicht, d.h. das O_3 wird durch das gebildete NO wieder zu O_2 abgebaut, findet diese Rückreaktion beim Vorhandensein von Kohlenwasserstoffen (HC) nicht mehr statt. Die Folge ist eine beträchtlich erhöhte Ozonproduktion. Diese kommt erst zum Stillstand, wenn am Abend die Sonneneinstrahlung verschwindet.

In Ballungsgebieten kommt es dann sogar zu einem Ozonabbau, weil durch das abendliche Verkehrsauftreten viel NO ausgestossen wird, das mit O_3 zu $\text{NO}_2 + \text{O}_2$ umgesetzt wird. In ländlichen Gebieten, wo die abendlichen Emissionen fehlen, bleibt das aus Ballungsräumen verfrachtete Ozon erhalten, ja es kann sich

sogar über mehrere Tage hin anreichern. Die dadurch entstehenden hohen Ozonkonzentrationen in ländlichen Gebieten bewirken unter anderem Waldschäden in Gebieten ohne Verkehr und Industrie.

- Schädlichkeitsgrenze von Ozon für Mensch und Vegetation: $100 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ über einige Stunden.
- Gemessene Spitzenwerte in der weiteren Umgebung von Ballungszentren (Zürich, Basel, Genf): $200 \mu\text{g O}_3/\text{m}^3$ über mehrere Tage.

8. Zerstörung der Wachsschicht (Cuticula): Die Cuticula, die das Blatt vor übermässiger Austrocknung schützt, wird durch Säuren zerstört. Die Folge ist ein unkontrollierter Wasserverlust, was für die Pflanze Wassermangel und Stress bedeutet.

9. Lähmung der Spaltöffnungen: Spaltöffnungen (Stomata) sind Poren, die die Transpiration und die CO_2 -Aufnahme regulieren. 10–1000 pro mm^2 , meist an der Blattunterseite.



Spaltöffnung offen: Wasser kann verdunsten, CO_2 kann ins Blattinnere gelangen.



Spaltöffnung geschlossen, z.B. wenn es zu heiß wird.

Wird der Schliessmechanismus, der chemisch gesteuert wird, zerstört, kann die Pflanze übermäßig Wasser verlieren, oder das CO_2 für die Assimilation steht nicht zur Verfügung.

10. Filterwirkung, Stammabfluss: siehe S. 11.

11. Frost: Immissionen erhöhen die Sensibilität für Frost, z.B. durch verzögerte Verholzung.

12. Rindenschäden können verursacht werden durch die hohe Konzentration an Schadstoffen in den Niederschlägen, die in der Krone gesammelt werden und am Stamm hinunterfließen.

13. Auswaschung von Nährstoffen wird verursacht durch den fortlaufenden Eintrag von sauren Niederschlägen in den Boden. Durch die Versauerung fällt der pH-Wert des Bodens. Wichtige Nährstoffe (besonders Calcium, Magnesium, Kalium oder Spurenelemente) werden aus dem Boden ausgewaschen, was die «Ernährung» der Bäume einschränkt.

14. Freisetzen von Metallionen: Durch den beständigen Eintrag aus der Luft haben sich im Laufe der Jahre Schwermetalle im Boden angesammelt. In Verbindung mit dem sauren Boden werden die ansonsten schlecht löslichen Schwermetalle besser löslich. Das gleiche gilt für das Aluminium, das in den Tonmineralien natürlich vorkommt. Die Folge ist eine Beeinträchtigung von Bodenorganismen und Wurzeln. Schwermetalle werden von der Pflanze aufgenommen oder ins Grundwasser (und damit auch ins Trinkwasser) ausgeschwemmt.

15. Weniger Mykorrhizapilze: Die Mykorrhiza ist eine Symbiose zwischen Wurzeln und Pilzmyzel. Der Pilz versorgt die Pflanze mit N, P, K, Mg usw., erhält dafür aber Kohlenhydrate, die er selber nicht aufbauen kann. Die Pflanze profitiert aber neben der Ernährung in weiteren Punkten vom Pilz, z.B. wird durch die Pilzhypfen die Oberfläche für die Wasseraufnahme um ein x-faches vergrößert. Werden die Mykorrhizapilze durch Schwermetallionen (14) oder Bodenversauerung zerstört, werden die Pflanzen in ihrem Wachstum entscheidend eingeschränkt (Kümmerwuchs).

Wie erkenne ich einen kranken Baum?

Schadenmerkmale an verschiedenen Bäumen

Wenn mann/frau eine Schadenansprache vornimmt, soll mann/frau sich so hinstellen, dass sich die Krone gegen den Himmel abhebt und wenn möglich im Gegenlicht erscheint. Bei der Beurteilung ist der Feldstecher ein nützliches Hilfsmittel.

Weisstanne

Parallel zur Verlichtung der Krone von unten nach oben und von innen nach aussen vollzieht sich eine Abflachung der Krone. Das Längenwachstum des Spitzentriebes ist stark reduziert. Die letzten Quirle der Seitenäste sitzen daher dicht aufeinander. Der Endtrieb wird bald von den Seitenästen des unteren Astquirls überragt, wodurch der Eindruck eines Storchenesters entsteht. Dieses Alterssymptom tritt nun bei immer jüngeren Bäumen auf. Ursprünglich beobachtete man/frau dieses gestauchte Längenwachstum nur an über 100jährigen Bäumen. Doch heute bilden bereits 30-40jährige Weisstannen Storchenester.

Im Normalfall besitzt eine gesunde Tanne 8-11 Nadeljahrgänge. Kranke Bäume verlieren die älteren Nadeln, die vor dem Abfallen vergilben oder verbraunen. Der Grad der Schädigung kann anhand der noch vorhandenen Jahrgänge bestimmt werden. Noch 3-5 vorhandene Jahrgänge entsprechen einer 50%igen Schädigung des Baumes.

Die neu gebildeten Nadeln haben ein kleineres Trockengewicht und einen kleineren Chlorophyllgehalt als diejenigen eines gesunden Baumes. Ihre photo-

ren Stammberich aus sekundär gebildeten Knospen neue Zweige, sogenannte Wasserreiser. Die Pflanze versucht verzweifelt die Nadel- bzw. Assimulationsverluste wettzumachen. Doch vermögen die Wasserreiser den Baum nicht genügend mit Assimilaten zu versorgen. Sie ermöglichen ihm blos ein befristetes Überleben ohne zusätzliches Wachstum.

Stark erkrankte Bäume bilden einen pathologischen Nasskern. Es handelt sich dabei um eine vom Stammzentrum ausgehende Zone mit starker, aber uneinheitlicher Braunfärbung. Diese Zone weist einen höheren Wassergehalt auf als das Splintholz. Die Ausdehnung des Nasskerns wächst mit zunehmender Schädigung.

Die Symptome treten, wie bei den andern Baumarten auch, auf allen Standorten und in allen Waldstrukturen auf!

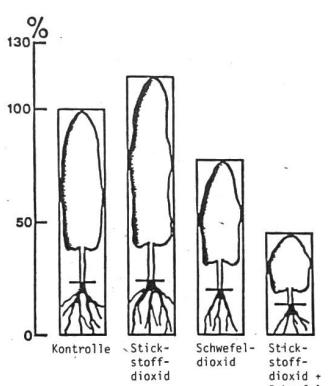
Das Waldschadeninventar, das am 26. November veröffentlicht wurde, taxiert gesamtschweizerisch 39% der Weisstannen als krank!

Fichte, Rottanne

Zu Beginn stellt man eine allmähliche Kronenverlichtung, die meist bei den ältesten Jahrgängen einsetzt, fest. Gesunde Fichten besitzen normalerweise 6-8 Nadeljahrgänge. Mit fortschreitender Immissionsschädigung schreiten die Nadelverfärbungen und die Nadelverluste von innen nach aussen hin fort, bis nur noch 1 oder 2 Jahrgänge vorhanden sind. Die bei der Weisstanne festgestellte Storchenestbildung kommt bei der Fichte nicht vor. Sie bleibt im Alter, wie auch unter starken Immissionseinflüssen, spitz. Die Spitze entnadeln sich von oben nach unten und stirbt dann ganz ab.

Die Seitenäste 2. Ordnung hängen nur noch schlaff herunter, statt gespreizt seitlich abzustehen. Oft sind sie bis auf den Endtrieb entnadeln. Dieser «Lametta»-Behang ist auf Distanz ein untrügliches Zeichen für den schlechten Zustand des Baumes.

Die neu austreibenden Nadeln erreichen nicht mehr die volle



Wachstumsstörungen bei jungen Birken infolge Begasung, s. dazu Synergismen S. 11.

synthetische Leistungsfähigkeit beträgt nur noch etwa 50% im Vergleich mit gesunden Nadeln.

Im Zuge der fortschreitenden Entnadelung entstehen im unte-



Buche

Die geschädigten Buchen zeigen einen verspäteten Austrieb im Frühling. Ihre Blätter beginnen sich bereits im Sommer wellenartig zu verformen. Die Blätter der äussersten Zweige der Krone zeigen Nekrosen, das heißt Braunverfärbungen am Blattrand und an den mittleren Teilen der Blattspreite.

Ein weiteres Merkmal sind die spärliche Langtrieb- und die vermehrte Kurztriebbildung. Ein auffälliges Merkmal stellen die Peitschentriebe (Gipfeltriebe mit gestörter Seitentriebbildung) dar. Der Ast des gesunden Baumes ist durch die als Langtriebe ausgebildeten Seitentriebe gut aufgefächert, währenddem bei der kranken Buche die Seitentriebe vornehmlich aus Kurztrieben bestehen (Abb. 3).

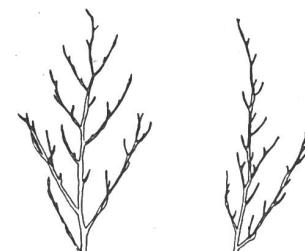


Abb. 3: Gipfeltrieb einer gesunden Buche (links) und einer kranken Buche (rechts).

Als Anzeichen einer latenten Schädigung (erhöhte Nährstoffauswaschung) kann man den Algenbesatz an den Stämmen betrachten. Sie sind Zeiger für den Phosphatgehalt im Stammabflusswasser.

Schädigung: 25% der Buchen sind krank.

Übrige Baumarten

Für Esche, Eiche, Ulme, Föhre und die restlichen Waldbäume sowie für die Obstbäume gelten die eingangs erwähnten allgemeinen Symptome ebenfalls. Interessierte seien auf die Spezialliteratur verwiesen.

Norbert Kräuchi
André Guntern

textteam

DISSERTATIONEN

DEUTSCH
UND
ENGLISCH
AB VORLAGE
ODER DIKTIERGERÄT
BEIM LIMMATPLATZ
QUELLENSTR. 27
8005 ZÜRICH
01 - 42 81 63

Überall greift die Luftverschmutzung an

Die Vergiftung der Luft gefährdet und zerstört nicht nur die Wälder, sie wirkt auf alle Lebewesen, auf die gesamte belebte und unbelebte Natur. Auch in Bereichen, wo noch keine Schäden auftreten, ist aufgrund der überall stattfindenden stetigen Schadstoffanreicherung mit Veränderungen der Ökosysteme zu rechnen.

Die Verunreinigung der Luft setzt sich nicht nur aus den in der letzten Zeit diskutierten Schadstoffen zusammen, sondern aus mehreren Millionen verschiedener Stoffe. Diese existierten zu einem beträchtlichen Teil nicht vor ihrer Synthese im Chemielabor, weswegen die Ökosysteme nicht auf sie eingestellt sind.

Veränderung der Ökosysteme

Es ist wichtig, die Luftverschmutzung als ökologisch wirksamen Umweltfaktor anzusehen, der in der gesamten Biosphäre wirkt und die verschiedenen Ökosysteme verändert. (Weitere Umweltfaktoren sind z.B. Temperatur, Licht und Wasserbewegungen.)

Verändern sich ein oder mehrere Umweltfaktoren so stark und langanhaltend, wie z.B. die Luftverschmutzung in den letzten Jahrzehnten zugenommen hat, bedeutet dies eine Störung der ökologischen Gleichgewichte. Gegen bestimmte Individuen bzw. Arten verschärft sich die Selektion, so dass sie zurückgehen und je nachdem ganz verschwinden. Die Luftverschmutzung verändert als Selektionsfaktor unsere Umwelt:

- Im Wald werden gerade die leistungsfähigsten und schönsten Bäume z.T. am stärksten von den Schadstoffimmissionen betroffen. Durch ihren Rückgang sind der Bestand und die Weitergabe ihres wertvollen Erbgutes gefährdet. Deshalb waren die Förster in diesem Herbst aufgefordert, soviel Samen dieser Bäume wie nur möglich zu ernten, damit sie gelagert werden können und so das Erbgut des Waldes vor der drohenden Verarmung gerettet werden kann.

- In der Nordwestschweiz treten vermehrt Pflanzenarten auf, die sauren Boden anzeigen: Die Vegetationszusammensetzung ändert sich.

Die Luftverunreinigungen greifen bestimmte Bevölkerungsgruppen stärker an als andere. Wird sich unsere Bevölkerungsstruktur wandeln?

Die Vergiftung der Luft lässt ganze Ökosysteme zusammenbrechen, wie dies mit dem Absterben grosser Waldflächen in der CSSR geschehen ist und ebenfalls der Schweiz droht.

Umweltfaktoren wirken nicht nur direkt auf Organismen und unbelebte Substanz ein, sie be-

einflussen sich auch gegenseitig. Die zunehmende Schadstoffbelastung der Luft beeinflusst z.B. die Faktoren Strahlung (Einf. und Ausstrahlung in der Atmosphäre) und Chemismus des Bodens (Versauerung, Freisetzung pflanzengiffiger Ionen und Auswaschung von Nährstoffen).

Die Schadstoffemissionen verändern auch die Stoffkreisläufe, die zwischen Lebewesen und unbelebter Materie zirkulieren und eine wichtige Rolle für das Gedeihen der Lebewesen spielen. Die Emission von Stickstoffverbindungen zum Beispiel führt zur Bildung der pflanzenschädlichen Salpetersäure.

Krebs und Bronchitis

Die Schadstoffe greifen unsere Gesundheit recht massiv an. Eine erhöhte Empfindlichkeit weisen Schwangere, Kinder, Kranke und Betagte auf. Erhebungen zeigen, dass bei einer Zunahme der Luftverunreinigung die Sterblichkeit und Krankheitshäufigkeit höher sind.

Schwefeldioxid und Stickstoffdioxid verursachen Reizungen der Atemwege, Beeinträchtigung der Atem- und Lungenfunktionen und Zunahme der Bronchitis. Kohlenmonoxid beeinträchtigt die Sauerstoffversorgung des Organismus und führt bei starker Anreicherung zur Störung zentralnervöser Funktionen (Reaktionsfähigkeit, Sehleistung) und zu einem erhöhten Risiko bei Herz- und Kreislaufkranken.

Der Schwebestaub ist Träger zahlreicher Giftstoffe. Er führt zu chronischen Erkrankungen der Atemwege (Asthma, Bronchitis usw.), die in ihm enthaltenen polzyklischen Kohlenwasserstoffe und gewissen Metallen sind krebserzeugend bzw. erhöhen das Risiko von Krebserkrankungen, und die enthaltenen Schwermetalle stören die Blutbildung und gewisse Funktionen des Nervensystems. Ozon reizt die Atemwege, Chlor und Fluor reizen Augen und Nasenschleimhäut.

Kirschen und Birnen

Wenn der Wald der Luftvergiftung nicht standhalten kann, ist es nicht erstaunlich, wenn dies die Obstbäume in der Landwirtschaft auch nicht schaffen. Es treten an ihnen dieselben Schad-

bilder wie im Wald auf. Die Infrarotluftbilder bestätigen parallele Schadenbilder und -konzentrationen der Obstgärten zu den Wäldern. Es ist zu berücksichtigen, dass Obstbäume auch an Mäuseschäden, Krankheiten, ungünstiger Witterung, schlechter Pflege und ungünstigem Standort eingehen können, doch lässt sich das gegenwärtige Absterben der Obstkulturen bei weitem nicht mehr nur mit diesen Einflüssen erklären. In welchem Ausmass die Luftverschmutzung daran beteiligt ist, muss erst noch in langjährigen Untersuchungen abgeklärt werden.

Im Kanton Thurgau gelten

fürten immissionsbedingten Krankheiten und Beeinträchtigungen.

Volkswirtschaftlich in Rechnung zu stellen sind ebenfalls die Kosten, die durch den Ausfall von Waldfunktionen entstehen: Ausgaben für Lawinen- und Wildbachverbauungen, Hangsicherungen, Evakuierung von Gebirgsdörfern, Umstellung des Trink- und Brauchwasserversorgungsnetzes usw.

Die Massnahmen, die zur Schadstoffentlastung der Luft ergriffen werden könnten, brächten Gewerbe und Industrie ein immenses Auftrags- und Arbeitsvolumen ein. Ein wichtiger Ansatzpunkt ist die Sanierung



Smogalarm im Ruhrgebiet

20–30% der Obstbäume als angeschlagen, im Fricktal sind 50% der Kirschbäume stark geschädigt. Ernst Schläpfer von der basellandschaftlichen Zentralstelle für Obst- und Weinbau berichtet: «Im letzten Winter haben die Bauern Tausende von kranken oder toten Bäumen gefällt. Und jetzt sieht es noch schlimmer aus als im letzten Herbst. Wieder zeigen sich Tausende von Obstbäumen krankend und sterbend und werden im Winter gefällt werden.»

Millionen und Milliarden

Die Auswirkungen der Luftverschmutzung haben Einfluss auf weite Teile der Volkswirtschaft, sowohl als Belastung, aber auch als Chance.

Das Waldsterben bringt manche Forstbetriebe tief in die roten Zahlen und schafft auch auf dem Holzmarkt beträchtliche Probleme (siehe entsprechende Artikel).

Der Staat ist aufgefordert, die Forstbetriebe finanziell massiv zu unterstützen. Dazu kommt die Frage nach Schadenersatzzahlungen für die Immissionschäden in Forst- und Landwirtschaft.

Beträchtliche Kosten entstehen im Gesundheitswesen für die Behandlung der oben aufge-

der ineffizienten Heizanlagen und Verbesserung der Isolationen. Mit wirtschaftlichem (!) Kostenaufwand ließen sich schätzungsweise zwei Drittel des schweizerischen Gebäudebestandes so sanieren, dass der Energieverbrauch und damit der Schadstoffausstoß um durchschnittlich 30% zurückgehen. Ein solches Programm würde Investitionen von rund 11 Mrd. Fr. bedingen und auf 10 Jahre hinaus 20000 zusätzliche Arbeitsplätze für das Heizungs-, Bau- und Lüftungsgewerbe schaffen.

Klima und Bauwerke

Die Luftverschmutzung beeinflusst auch das Klima (z.B. Treibhauseffekt) und greift Bauwerke an (Salzsprengung und Korrosion an historischen und modernen Gebäuden). Wegen des beschränkten Platzes kann ich hierüber jedoch nichts mehr berichten.

Überall greift die Luftverschmutzung an. Von überallher aus der Zivilisation kommt sie. Jeder einzelne hat die wichtige Möglichkeit, seine persönliche Luftverschmutzung auf das Minimum herabzusetzen.

Michael Nanz

Beweisen, was augenfällig ist?

Gedanken zum Kausalbeweis für das Waldsterben

Anstoß zu diesem Artikel gab die Tatsache, dass diverse Kreise den Zusammenhang von Luftverschmutzung und dem Waldsterben, respektive den Zusammenhang einzelner Abgasproduzentengruppen und dem Waldsterben, als nicht bewiesen bezeichnen. Der Zweck dieses Zweifels ist, diese oder jene Gruppe von Luftverschmutzern von der Mitschuld am Waldsterben freizusprechen oder doch mindestens deren Beteiligung herunterzuspielen.

Unserer Umweltschutzpolitik liegt im Prinzip eine «Unschädlichkeitssvermutung» zugrunde, d.h. Massnahmen müssen erst ergriffen werden, wenn die Schädlichkeit nachgewiesen ist. Dies wird noch verstärkt durch das Prinzip der Beweislast im gesetzten Recht (Art. 8 ZGB). Das jetzt in Kraft gesetzte Umweltschutzgesetz sieht dagegen, völlig neu in der Gesetzeslandschaft, die Umweltverträglichkeitsprüfung vor. Das heisst also, dass nicht erst Schäden auftreten müssen, sondern dass die *Uunschädlichkeit* bewiesen werden muss. Diese Umweltverträglichkeitsprüfung gilt jedoch nur für bestimmte Anlagen und ist, obwohl das Gesetz in Kraft ist, noch als Zukunftsmusik zu bezeichnen.

Man muss sich natürlich, im klaren sein, warum Beweise gefordert werden. Von den vom Waldsterben Betroffenen wird die Beseitigung der Ursachen gefordert. Die Beseitigung der Ursachen hat je nach Verschmutzertyp ökonomische und/oder freiheitliche Folgen, die die ganze Gesellschaft betreffen und nicht nur die direkt am Wald Interessierten. Die ökonomischen Folgen manifestieren sich v.a. darin, dass Reinigungsanlagen gebaut oder ganze Prozesse umgestellt werden müssen. Infolge der damit verbundenen höheren Produktionskosten entsteht die Angst, nicht mehr konkurrenzfähig zu sein und die Marktposition zu verlieren. Es wird also eine Änderung des jetzigen Zustandes, eine Umverteilung des Vermögens befürchtet. Dass der Einzelmensch sich seiner «Freiheiten» nicht berauben lassen will, liegt auf der Hand. Es ist daher verständlich, wenn nach stichfesten Begründungen und damit nach Beweisen für diese Zusammenhänge gerufen wird.

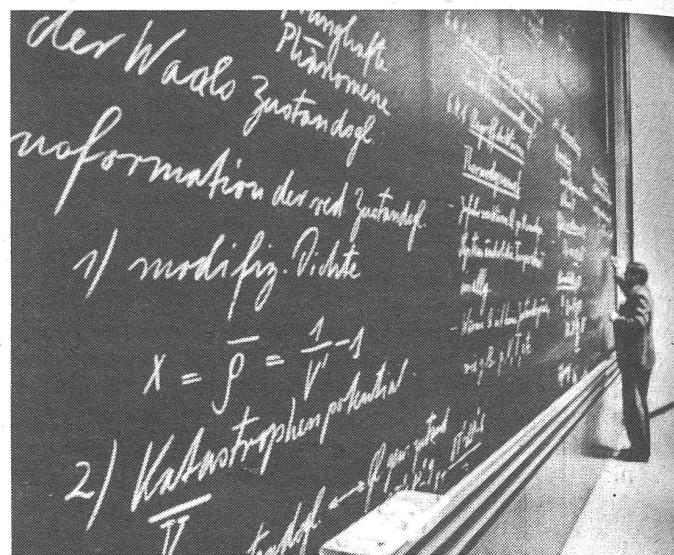
Armee ohne Kausalbeweis

Doch längst nicht alles, was unsere Freiheiten einschränkt, kann bewiesen werden. Ist es beispielsweise bewiesen, dass unsere Armee die Schweiz gegen einen an der Schweiz interessierten militärischen Feind erfolgreich verteidigen kann? Und trotzdem werden jährlich mehrere Milliarden Franken dafür ausgegeben, und jeder Schweizer

absolviert mindestens ein Jahr Militärdienst (mit diesem Jahr Zeit könnte jeder Autofahrer etwa 9000mal statt mit 130 nur mit 100 von Zürich nach Genf fahren; Schlaf eingerichtet). Es liesse sich leicht eine Liste der staatlichen Massnahmen ohne Kausalbeweis machen. Es scheint also nicht eine Frage des Beweises, sondern der allgemeinen Anerkennung der Sachlage zu sein, ob eine Massnahme eingeführt werden kann. Trotz vorhandener Schäden und bekannter Folgen beim Ausfall des Waldes ist die Zeit noch nicht reif geworden für eine allgemeine Anerkennung. Nicht einmal die Tatsache, dass beim Tod des Waldes der Staat «bankrott» gehen wird – die Kosten für die entsprechenden Lawinenverbauungen werden sich auf mehrere hundert Milliarden Franken belaufen –, genügt für eine allgemeine Anerkennung des Zusammenhangs. Ganz zu schweigen von den ökologischen Folgen, die sich ja gar nicht in Franken beziffern lassen.

Wald ist zu komplex für Labor

Man wird also nicht darum herumkommen, das Waldsterben zu beweisen. Das Sterben allerdings braucht nicht bewiesen zu werden, denn das ist längst Tatsache geworden. Der gesuchte Beweis soll also den Zusammenhang zwischen den Schadstoffen, den Emittenten und den Schäden betreffen. Als Beweis nach der Denkweise der exakten Naturwissenschaften gilt nur, was im Experiment in beliebig häufiger Wiederholung und in jedem entsprechend eingerichteten Laboratorium stets zum gleichen Resultat führt. In der freien Umwelt, in der sich der Wald heute ja noch befindet, bestehen Verhältnisse, die nur sehr schlecht in einem Labor simuliert werden können. Es sei hier nur auf die Langlebigkeit der Bäume (mind. 100 Jahre), das Konkurrenzverhalten der Bäume in einem Kollektiv, die genetische Variabilität, Unterschiede im Mikroklima und natürliche Stressfaktoren hingewiesen. Der Wald ist ein äusserst komplexer Organismus, *er ist Leben*. Beweise im obigen Sinne betreffen immer nur Teilbereiche des Le-



bens. Genauso wie nur Teile des Lebens mit Physik und Chemie beschrieben werden können. Daher ist auch eine Beschreibung oder ein Beweis eines gesamten Lebens, oder in unserem Falle eines Ablebens, schlecht möglich.

Der geforderte Beweis sollte aber nicht nur die Wirkungsweise der Schadstoffe belegen, sondern er sollte auch eine Brücke vom Emittenten bis zum Schaden schlagen. Das Ziel wäre eine Aufteilung der Schuld auf die einzelnen Emittenten und auf die einzelnen Schadstoffe. Je nach Grösse des Anteils müssten mehr oder weniger einschneidende Massnahmen ergriffen werden. Diese Denkweise hat zwei Prinzipien: das ökonomische Prinzip der nötigen Leistung mit minimalen Kosten und die Annahme, dass unterhalb eines bestimmten Schwellenwertes keine Schäden auftreten. Solche Schwellenwerte werden im Moment in Zusammenhang mit der Luftreinhalteverordnung, in der Form von Immissionsgrenzwerten, diskutiert. Dieses «Threshold»-Konzept wird aber heute angefochten. Rechnet man bei der Bestimmung von Immissionsgrenzwerten mit Begasungsversuchen mit Sicherheitswerten, wie sie in der Humanmedizin üblich sind, und mit der Langlebigkeit der Bäume, resultieren Werte, die nahe bei den natürlichen Konzentrationen liegen. Die Frage nach Grenzwerten braucht es demzufolge nicht mehr, aber eine maximale Reduktion aller Schadstoffe. Hier stellt sich die Frage, was als Schadstoff zu bezeichnen ist.

Dass dies ein quantitatives Problem ist, wird am Beispiel des Kochsalzes für den Menschen klar. Auch der enorme Aussatz von CO_2 hat eine schädigende Wirkung, obwohl es für die Pflanzen als Nährstoff gilt, denn es belastet den Kohlenstoffkreislauf der Erde einseitig.

Indizienbeweis erbracht

In Anbetracht der Unmöglichkeit eines umfassenden Kausal-

beweises bedient sich die Wissenschaft heute des «*Indizienbeweises*». Ein Indiz ist ein verdachterregender Umstand. Beim Indizienbeweis werden Umstände, eben Indizien, vorgelegt, aufgrund deren auf das Vorliegen der zu beweisenden Tatsache geschlossen werden muss. Ein Indizienbeweis wird zu Hilfe genommen, wenn eine Tatsache nicht unmittelbar bewiesen werden kann. Ein Indizienbeweis ist aber im Grunde genommen nicht viel mehr, als was man unter einer guten Begründung versteht. Auch hier ist eine allgemeine Anerkennung der Tatsache notwendig.

Abschliessend sind hier einige dieser Indizien aufgezählt. Der Leser möge selbst urteilen.

1. Experimentelle Begasungen von Pflanzen und insbesondere Bäumen mit verschiedenen Luftschadstoffen allein und in Kombination führen zu Schadsymptomen, die den im Freiland beobachteten Vegetations- und Baumschäden gleichen.
2. Luftschadstoffe und ihre Umwandlungsprodukte sind überall vorhanden.
3. In Nadeln von Rottannen konnten erhöhte Konzentrationen von Schadelementen nachgewiesen werden. Das beweist die Aufnahme und Anreicherung von durch den Menschen erzeugten Fremdstoffen. Die Konzentration dieser Schadstoffe ist positiv korreliert mit dem Schädigungsgrad.
4. Ergebnisse jahrringanalytischer Untersuchungen zeigen, dass der Anteil der Bäume mit Wachstumsstörungen seit den 50er Jahren laufend angestiegen ist. Die Zunahme der Schadstoffkonzentration in der Luft hat analog dazu ebenfalls zugenommen.
5. Das Verteilungsmuster der Schäden entspricht nicht dem einer epidemisch sich verbreitenden Krankheit. Krankheitserreger könnten bis heute keine nachgewiesen werden.

Pius Hauenstein

Immerhin:

Es wird geforscht

35% geschädigt; alle Baumarten betroffen; Oeko-Katastrophe. Das sind Schlagworte und -zahlen, die heutzutage zu beeindrucken vermögen. Als vor ein, zwei Jahren der Bundesrat noch verbal auf nicht exakt quantifizierte Schäden in unseren Wäldern aufmerksam gemacht wurde, wollte er den grünen Weltuntergangspropheten kein Ohr schenken und warnte gutmütig vor Panikmacherei. Von Notstand wollte niemand etwas wissen.

Als dann aber die Zustände der Wälder in der Tschechoslowakei und in Deutschland bereits ein eher untröstliches Bild abgaben und man der Sache doch genauer auf den Grund gehen wollte, wurde vom Bundesamt für Forstwesen (BFF) und von der Eidgenössischen Anstalt für das forstliche Versuchswesen in Birnensdorf (EAFV) das Gesamtprogramm «Sanasilva» zur objektiven Feststellung der Waldschäden in der Schweiz ausgearbeitet, nachdem eine Umfrage bei Förstern in der ganzen Schweiz im Oktober 1983 doch schon beachtliche Schädigungen zu Tage brachte.

In der Folge liess sich der Bund die Untersuchungen von «Sanasilva», dem nationalen Forschungsprogramm 14 (NFP 14) und die Beteiligung an einer gesamteuropäischen Untersuchung der Luftverschmutzung etliche Millionen kosten.

Damit zeigt man guten Willen, ohne den Laien, sprich das Volk, mit lästigen, einschränkenden Gesetzen zu bevormunden. Im Mittelalter konnte man sich durch viel Geld mittels Ablassbriefen von seinen geistigen Sünden befreien lassen. Aber heute wie damals wird man dadurch nicht angehalten, weniger Sünden zu begehen. Auch der Bundesrat hat gewisse Hemmungen, Sofortmassnahmen zu ergreifen, die ihn nichts kosten außer Einsicht, bevor nicht der letzte Beweis für die Ursache des Waldsterbens erbracht ist.

Zu Tode geforscht

Aber mein Thema ist die Forschung. Was ich mit obigen Ausführungen zeigen wollte, ist, dass das Problem «Waldsterben» nicht nach dem üblichen einspurigen Schema – 1. Erkennen des Problems, 2. Lösen des Problems – gelöst werden kann. Es ist eine völlig neue Situation, in der die Forschung nicht das Ziel des Fortschritts hat, sondern Vorhandenes vom sicheren Untergang zu schützen hat. Die Zeit drängt, und der Wald darf nicht zu Tode durchforscht werden. Massnahmen müssen paral-

lel zu neuesten Erkenntnissen getroffen werden. Wenn man diesen Zusammenhang gesehen hat, kann ich nun zum eigentlichen Thema schreiben.



«Sanasilva»

«Das Gesamtprogramm «Sanasilva» hat das Ziel, den Gesundheitszustand unserer Wälder zu erfassen wie auch die Ausbreitung und die Entwicklung der Schädigung festzustellen» (aus ETH Zürich, Nr. 188, Oktober 1984).

Dieses Programm wurde gemeinsam vom BFF, welches die forstpolitische Verantwortung trägt, und von der EAFV ausgearbeitet und ist in 11 Teilprogramme aufgeteilt (siehe Kasten):

Die Teilprogramme werden von Leuten der EAFV, vom BFF, vom Institut für Wald- und Holzforschung an der ETH sowie von der Privatwirtschaft durchgeführt. Es wird auch in engem Kontakt mit ausländischen Forstdiensten gearbeitet, was mit deutschen und österreichischen Wissenschaftlern bereits gut funktioniert. Auch der Erfahrungsaustausch mit Leuten aus der Praxis ist wichtig.

Wald- und Holzforschung an der Abt. VI

Durch die drastische Verschlechterung des Gesundheitszustandes vieler europäischer Wälder hat sich auch die Schweizer Forstwirtschaft vor grosse Probleme gestellt gesehen. Die Abteilung VI ist in besonderem Masse von dieser Entwicklung betroffen, denn sie allein bildet die in Zukunft für den Schweizer Wald verantwortlichen Forstingenieure aus. Die Doppelbelastung von Dozenten durch Forstforschung und Lehre wird zur Überbeanspruchung.

Kein zusätzlicher Lehrstuhl!

Den Forschungsvorhaben der einzelnen Fachbereiche (Waldbau, Dendrologie, Bodenphysik, Forsteinrichtung, Forstökonomie/Forstpolitik, Holzkunde/

Holztechnologie und Forstliches Ingenieurwesen) innerhalb des Instituts sind jedoch personelle und finanzielle Grenzen gesetzt. Zudem hat der Bund die Schaffung des notwendigen Lehrstuhls «Forstschutz» nicht bewilligt, jedoch einen einmaligen Beitrag von 400 000 Franken für ein Projekt gutgeheissen.

Zwei weitere Projekte sind vom Bund bereits vorher bewilligt worden. Das erste versucht eine Optimierung der Inventarmethoden für die Erfassung des Gesundheitszustandes des Waldes zu erarbeiten und ist ein Teilprojekt von «Sanasilva». Das zweite befasst sich mit der Waldwertschätzung in Funktion der Waldschäden. Durch das Waldsterben wird der Wert des Waldes wegen Zuwachsverlust und Wertverminderung, bedingt durch die frühere Nutzung erkrankter Bäume, vermindert.

Der schweizerische Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung hat zudem einen Ausführungsplan für ein nationales Forschungsprogramm (NFP 14) «Lufthaushalt und Luftverschmutzung in der Schweiz» mit einem Zusatzprogramm über Waldschäden erarbeitet, welcher vom Bundesrat bewilligt worden ist.

Zu all diesen Forschungsprogrammen und Untersuchungen ist jedoch zu sagen, dass sie das Waldsterben nicht zu stoppen vermögen, sondern lediglich «beschreibenden» Charakter haben. Dass die Resultate dieser Arbeiten nicht nur noch als Grabrede für unseren geliebten Wald verlesen werden können, ist schliesslich die Aufgabe der Politiker und vor allem von uns allen im Interesse einer intakten Umwelt, über die sich auch der Mensch nicht hinwegsetzen kann.

Guido Fuchs

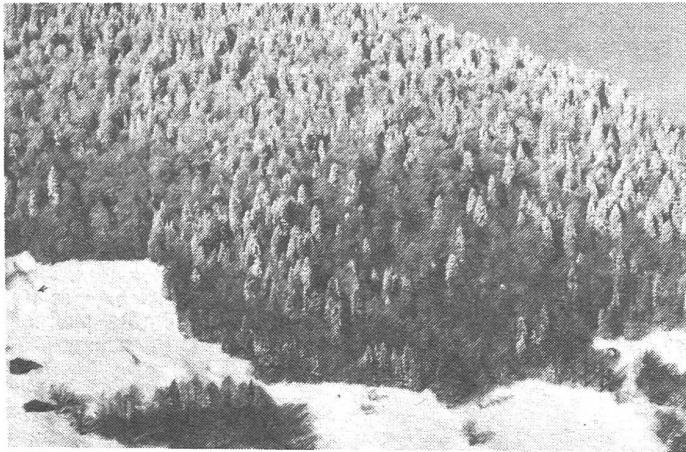
Gesamtprogramm Sanasilva 1984–87

- Programmleitung:** Koordination der Teilprogramme und Information von Bund, Parlament, kantonalen Stellen und der Öffentlichkeit.
- Gesundheitszustand:** Schadenserhebungen im ganzen Land durch 10 speziell ausgebildete Zweierteams.
- Infrarot-Luftbilder:** Erfassung der kritischen Waldschadensgebiete.
- Inventurmethoden:** Kritische Überprüfung und Verbesserung der gegenwärtigen Methoden der Schadensermittlung unter Zuhilfenahme der elektronischen Datenverarbeitung.
- Krankheiten:** Befall durch Insekten und Schadpilze (z.B. Borkenkäferbekämpfungsaktion).
- Waldstandorte:** Aufbau eines Zentrallabors zur chemischen Untersuchung von Bodenproben, Nadeln oder Blättern (schon weit fortgeschritten).
- Holzertetechnik:** Verbesserte Erschliessungsmethoden v.a. im Gebirgswald. Ausbildung von Maschinisten und Waldarbeitern an den neuen Mobilseilkranen.
- Fallstudien an Schutzwäldern**
- Holzschutz:** Lagerungsmöglichkeiten für die enorme Zunahme der anfallenden Holzmassen.
- Waldbau und Betriebstechnik:** Die Wälder müssen in so einem Zustand gehalten werden, dass eine spätere Aufforstung noch möglich ist. Dies wird mit der Provenienzforschung gemacht, indem Herkünfte von Samen angepflanzt werden, die weniger anfällig sind. Man muss jedoch sehen, dass pflanzentoxische Stoffe, wie sie heute in der Luft angereichert werden, jede Pflanze früher oder später zum Absterben bringen.
- Luftverschmutzung:** Wirkung von Luftschadstoffen auf den Stoffwechsel der Pflanzen.

Soziale Auswirkungen des Waldsterbens im Berggebiet:

Auswanderung als letzte Lösung?

Das Waldsterben wird «Lawinen» auslösen, die uns alle treffen. Am meisten leidet jedoch die Bergbevölkerung unter seinen unmittelbaren Folgen. Jene Gruppe also, die am wenigsten vom Nachkriegsboom profitiert hat (dessen Folge der langsame Tod unserer Wälder ist) und die heute eine soziale Randgruppe darstellt.



Hochwald und darunterliegende Heimwesen am Eingang des Dorfes Valzeina. In den schneereichen Wintern 1954 und 1982 zerstörten Lawinen an dieser Stelle drei Ställe, ein Wohnhaus und eine Garage.

Zum Beispiel Valzeina

Valzeina ist eine kleine Gemeinde im Prättigau. Ihre 115 Einwohner sind grösstenteils in der Landwirtschaft tätig. Bei normalen Schneeverhältnissen bestand bisher keine Lawinengefahr für Wohnhäuser und Ställe. Das hat sich jetzt geändert, bestätigt der zuständige Förster. Der Hochwald über den Heimwesen weise grosse Lücken auf. Trotzdem müssten die kranken Bäume weiterhin herausgeschnitten werden. Der spärliche Nachwuchs reiche aber noch nicht aus, um die offenen Stellen zu schliessen.

Valzeina hat zwei Möglichkeiten, um sich vor Lawinen zu schützen: Entweder werden Lawinenverbauungen erstellt, welche die fehlenden Bäume ersetzen, oder die Heimwesen werden umgesiedelt. Die erste Variante - Lawinenverbauungen auf einer Fläche von 43 Hektaren - würde ca. 25-50 Mio. Franken kosten. Bundes- und Kantonssubventionen könnten 96% der Kosten decken. Für die restlichen 1-2 Mio. hätten die zwanzig Bauernfamilien der Gemeinde aufzukommen. Jede Familie würde also mit 100000 bis 200000 Franken belastet, was zweifellos unzumutbar ist.

Die andere Variante ist wohl etwas «billiger»; sie widerspricht aber klar der gängigen landwirtschaftlichen Ansiedlungspolitik. Ohne Galerien bestände zudem ohnehin keine Garantie für einen wintersicheren Zugang zum Dorf.

Weitere Probleme gilt es zu berücksichtigen. Die Verbindungsstrasse vom Tal ins Dorf ist heute schon an einigen Stellen stark erdrutschgefährdet. Die lockere Bewaldung wird die Gefahr noch erhöhen. Auch die Wasserversorgung ist nicht mehr garantiert. Der Osthang (unser Bild) ist der direkten Sonneninstrahlung ausgesetzt. Das geschlossene Blätterdach des Waldes schützt den Boden jedoch vor zu starker Oberflächenaustrocknung. Zusätzlich fördert der Mischwald durch die Wurzeln der Bäume und die vermodernden Blätter die Schwammwirkung des Bodens. Ein intakter Waldboden ersetzt also ein Wasserreservoir. Die am Osthang gelegenen Höfe sind, vor allem in niederschlagsarmen Jahreszeiten, auf dessen Funktionieren angewiesen.

Holzanfall ohne Holzschlag...

Der Waldanteil des Prättigaus beträgt 24%. Das sind 13,5 km². Er wird von 56 Forstleuten bewirtschaftet, davon sind 4 Forstingenieure, 14 Förster, 15 ständige Waldarbeiter und 23 Saisonarbeiter. In dieser Branche herrscht zurzeit geradezu Überbeschäftigung. Wie die Zahlen aus dem letzten Jahr zeigen, stieg die Holznutzung in zahlreichen Gemeinden über den *Hiebsatz*, d.h. über die verantwortbare Nutzung. Der Grund dafür: Zwangsnutzung infolge der Walderkrankungen. Gehäu-

traten verstreu über das ganze Waldgebiet geschädigte Bäume auf, die zur Eindämmung der Sekundärschädlinge aus dem Wald geräumt werden mussten. Geschädigt waren diese Bäume sichtbar durch Schnee, Wind und Käfer. Der *unsichtbare* Nager aber, durch dessen Schwächung die Bäume erst so anfällig wurden, ist schwieriger zu bestimmen. Eines aber ist klar: dem Schnee, Wind und Käfer alleine dürfen und können wir die Schäden nicht zuschreiben.

Die Tatsache, dass wir in diesen Gebieten keine normalen Holzschläge mehr zeichnen dürfen und trotzdem der Holzanfall das verantwortbare Mass übersteigt, muss uns nachdenklich stimmen!

Auswandern?

Im Prättigau sind 85% der Waldflächen Gemeindeeigentum. Sie werden von ihnen bewirtschaftet. Der Ertrag aus dem Wald war und ist für viele Gemeinden eine bedeutende Einnahmequelle. Bis anfangs der 70er Jahre mussten zwei Gemeinden, *Furna* und *Conters*,

keine Gemeindesteuern erheben. Mit dem Ertrag des Waldes konnten die Gemeindeausgaben gedeckt werden. Das allmähliche Sinken des Holzpreises bei gleichzeitiger Steigerung der Arbeitskosten zwang auch diese Gemeinden dazu, Gemeindesteuern einzuführen. Neben dem massiv rückläufigen Ertrag aus dem Wald, der heute 20-30% der Gemeindesteuern ausmacht, stellen sich in Zukunft allen Prättigauer Gemeinden, infolge des Waldsterbens, neue Aufgaben: Schutz der Dörfer vor Rutsch- und Lawinengefahr; Umsiedlungen von Heimwesen; neue Wasserfassungen mit zusätzlichen Reservoirs; Hangsicherung bei bestehenden Wegen und Wildbachsanierungen.

Technisch lässt sich die Gefahr aber niemals bannen: Dem Hochwasser ausgelöst durch Erdrutsche, steht der Mensch machtlos gegenüber. Die Hochwasserkatastrophe im Prättigau (1910) hat dies drastisch gezeigt. Rutschgebiete infolge von Waldschäden zu sichern ist ein Ding der Unmöglichkeit...

Was bleibt der Bergbevölkerung neben der Auswanderung? *Valentin Luzzi*

Lawinen, Hochwasser, Erdrutsche

Im Urner Maderanertal wird der sterbende Schutzwald gefällt. Damit tritt das Waldsterben aus einer Phase der latenten Bedrohung in die akute Gefahr für den Menschen. Wie sehen unsere Zukunftschancen aus?

Es wird heute kaum mehr ernsthaft bestritten, dass das Waldsterben in Mitteleuropa primär durch die zivilisationsbedingte Luftverschmutzung verursacht wird. Die Erfahrungen der letzten Jahre schliessen klimatische, biologische und waldbauliche Faktoren als Primärursache aus. Das Waldsterben ist daher als Zerstörungsprozess zu betrachten, der keine Parallele in der Geschichte findet. Frühere Erfahrungen über eine derartige Ökologiekrisis fehlen also, was eine Beurteilung der zukünftigen Entwicklung erheblich erschwert. Die durch die Komplexität des Phänomens Waldsterben bedingte schleppende Erforschung und Beweisführung lassen ebenfalls (noch) keine hundertprozentig gesicherten Prognosen zu. Welche politischen Massnahmen in den nächsten Jahren noch getroffen werden und wann sie sich in welchem Masse auswirken, ist auch ungewiss. Es ist anzunehmen, dass eine allfällige Verminderung der Luftverschmutzung kurzfristig (ca. 10 Jahre) noch keine starke Wirkung zeigen würde.

Immerhin lassen sich kurzfristige Prognosen teilweise durch Extrapolation der bisherigen Entwicklung in der Schweiz und

durch Vergleiche mit Ländern, in denen das Waldsterben weiter vorangeschritten ist, erzielen. Mittel- und langfristige Prognosen haben jedoch spekulativen Charakter.

Bisherige Entwicklung

Schon seit Jahrzehnten kennt man das Tannensterben in Mitteleuropa, das sich aber in den letzten Jahren rapid verschärft hat. 1980 traten grossflächig erste Schäden an Fichten auf, die sich rasch verbreiteten. Schon im Herbst 82 waren im Bundesland Baden-Württemberg beispielweise kaum mehr gesunde Fichten und Tannen vorhanden. Im Falle der Fichte ist dies besonders erschreckend, ist sie doch die in Mitteleuropa meistverbreitete und wirtschaftlich bedeutendste Baumart. Erstmals sprach man vom *Waldsterben*. Dann begann die Föhre zu sterben, und seit 1983 häufen sich auch Berichte über Schäden an Laubhölzern, welche wegen ihrer einjährigen Blattdynamik bis anhin als der Luftverschmutzung gegenüber resistent galten.

Mit etwa einem Jahr Verzögerung entwickelte sich das Waldsterben in der Schweiz bisher ähnlich wie in der Bundesrepublik Deutschland. Die Inven-

ture der *Sanasila-Waldschadenerhebung* von 1983 und 1984 liegen vor. Wegen der methodischen Erfassungsunterschiede der beiden Erhebungen lassen sich die Resultate nicht im einzelnen vergleichen, die Entwicklungstendenz tritt jedoch drastisch zu Tage. So waren landesweit

- 1983: 14% aller Bäume geschädigt,
- 1984: 34% aller Bäume geschädigt.

Beängstigend ist, dass in den Gebirgskantonen *Wallis* und *Graubünden*, wo der Wald lebenswichtige Schutzfunktionen erfüllt, 1984 bereits über 50% aller Bäume erkrankt sind.

Wie sieht's morgen aus...

- Das Waldsterben nimmt weiter an Ausmass zu.
- Das Risiko von Massenvermehrungen verschiedener Sekundärschädlinge, insbesondere einzelner Borkenkäferarten, steigt.

- Der Anteil der Zwangsnutzungen an der Gesamtnutzung wächst. Im südlichen *Schwarzwald* machen die Zwangsnutzungen regional bereits 100% der Gesamtnutzung aus. In der Schweiz rechnet man in den nächsten Jahren mit 10-12 Mio. absterbenden Bäumen, was allein rund zwei durchschnittliche jährlichen Gesamtnutzungen entspricht.

- Die vermehrten Zwangsnutzungen können nicht beliebig durch verminderte Plannutzungen aufgefangen werden. Mindestens regional steigen daher die Gesamtnutzungsmengen. Dies führt zu einem Überangebot auf dem Holzmarkt. Die bereits durch Billigimporte belasteten Holzpreise drohen weiter zu zerfallen.

- In geschwächten und exponentiell beständen steigt die Gefahr von Windwurf- und Schneedruckschäden.

- Die wichtigen Schutzwälder im Gebirge sind gefährdet. Ihre Schutzwirkung ist in Frage gestellt.

...und übermorgen?

Da die längerfristige Entwicklung nicht mit Bestimmtheit vorhersehbar ist, soll hier der Rahmen der möglichen Weiterentwicklung aufgezeigt werden.

- Im günstigsten Fall ergeben sich langfristig keine allzu grossen Auswirkungen, dann etwa, wenn es uns gelänge, die Luft-

verschmutzung innert Kürze drastisch zu verringern, und dies rasch zu einem Gesunden der angeschlagenen Wälder führen würde.

- Wahrscheinlicher ist, dass wir in nächster Zeit viele Wälder vorzeitig verjüngen müssen. Das Prinzip der nachhaltigen Bewirtschaftung des Waldes, das besagt, dass langfristig nicht mehr Holz genutzt werden darf, als nachwächst, wird gebrochen. Während vorerst ein Holzberg entsteht, den es möglichst sinnvoll zu verwerten gilt, gibt es womöglich später einen Engpass in der Holzversorgung. Im Gebirge können lokal und regional grosse, zum Teil irreversible Schäden durch Lawinen, Hochwasser und Rutschungen entstehen. In weiten Teilen des Landes wird sich der Wald jedoch erhalten können und seine vielfältigen Funktionen weiterhin erfüllen.

- Im schlimmsten Fall werden wir den Wald teilweise oder ganz verlieren. Der Boden wird infolge Versauerung und Nährstoffverarmung unfruchtbar und eine Wiederbeplanzung verunmöglich. Mit dem Wald verschwinden seine erbrachten unschätzbaren Leistungen. Das Ausmass der Katastrophe ist nicht zu beziffern. Im folgenden sind einige wesentliche Aspekte dargestellt.

- *Der Lebensraum für zahllose Pflanzen- und Tierarten geht verloren, womit auch sie unwiederbringlich aus unserer Umwelt verschwinden.*

- *Der wichtigste Erholungsraum des Menschen geht verloren.*

- *Die Trinkwasserversorgung ist in Frage gestellt.*

- *Hochwasser und Erosion richten katastrophale Schäden an.*

- *Die Landschaft wird eintönig und verliert ihre Schönheit.*

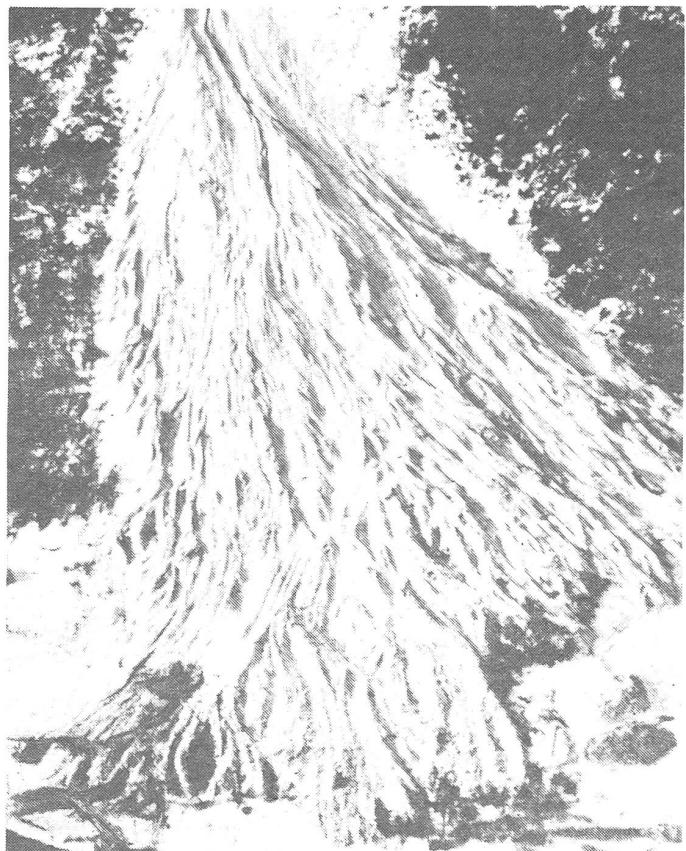
- *Ein wichtiger Rohstoff geht verloren.*

- *Krasse Klimaveränderungen sind wahrscheinlich.*

- *Ganze Bergregionen verwüsten und werden unbewohnbar, da es technisch und finanziell unmöglich ist, die Schutzwirkung des Bergwaldes grossflächig zu ersetzen.*

Gerade die grosse Unsicherheit über die zukünftige Entwicklung des Waldsterbens und seiner Folgen sollte uns Anlass genug sein, alles nur Mögliche zu unternehmen, um die Katastrophe abzuwenden. Es ist besser, wir tun zuviel als zuwenig.

Kurt Steck



Lawinenniedergang oberhalb Erstfelds («Wilerlauwi»)

Ein Herbsttag in Luzern

Ein Herbsttag in Luzern. Auf dem Kornhausplatz steht ein eisenbereifter Planwagen und dahinter sein Motor: ein Pferd. Aha, es wird Theater gespielt. «Das grosse Waldtheater», mit Orchester und allem Drum und Dran. Hier sollen wohl, wie so oft schon, die Sündenböcke des Waldsterbens an den Pranger gestellt werden? – Nein, nein, es bringt ja nicht viel, immer nur anzuklagen. Ein anregendes, zum Mitmachen animierendes Stück soll es sein. Natürlich, ein «Reisser» ist es nicht. Es werden Herr und Frau Schweizers so allerliebste Tugenden dargestellt. Da tritt als Erste, stolz und auf hohen Stelzen, die absolute Überheblichkeit auf. Ihr folgt die Masslosigkeit. Auch die Rücksichtslosigkeit ist uns allen bekannt. Und erst Frau Alibi, wohl eine unserer beliebtesten Tugenden. Auch sie ist da. Eine Borkenkäferfalle hält sie in der Hand. Das Publikum schmunzelt, ob es die Anspielungen auch versteht? Dem Bühnenwald geht es ob soviel (Un-)Tugend sichtlich schlechter. Und als dann erst noch die Bequemlichkeit und die schweizerische Gleichgültigkeit über die Bühne ziehen, ist es um den Wald geschehen. Es herrscht gespannte Ruhe im Publikum, doch ein Zeichen, dass mann/frau mitgeht mit dem Geschehen auf der «Bühne». Mitgehen soll jetzt aber niemand mehr, denn nun reitet der Tod über die toten Bäume. Es war immer wieder ein Erlebnis, die Spannung, die an diesem Ort des Stücks zu spüren war. Und dies nicht nur hier in Luzern, sondern überall entlang der Route, die der Wagen von Basel bis hierher zurückgelegt hat. Fertig? Nein, fertig ist hier das Stück noch nicht. Es wäre sonst mit seiner aufmunternden, anprangernen und lebensbejahenden Kritik, wie es einer der Mitspieler nun darlegt, nicht weit her. Die Zuschauer sollen den Bäumen auf die «Stämme» helfen, und alle, Bäume wie Tugenden, tanzen zusammen zur Musik. Ein Schluss, mit dem wahrscheinlich manch eine(r) nicht zufrieden ist. Er steht aber ganz in dem Sinne, die Menschen zum Mithören, Mithelfen zu animieren, vielleicht im Sinne von: etwas tun, solange noch etwas getan werden kann.

Martin Aeschlimann



Politische Forderungen besorgter junger Forstleute

Warum, so werden jetzt viele fragen, warum jetzt nochmals oder schon wieder einen Artikel über politische Forderungen zum Dauerbrenner «Waldsterben»? Haben wir heute noch nicht genügend Verordnungen, Gesetze, Erlasse?

Auch wir vertreten an und für sich die Meinung, dass es die beste und einfachste Lösung wäre, wenn sich jedermann einschränken und damit etwas von seiner «persönlichen Freiheit» aufgeben würde. Leider ist dies aber in unserer Konsumgesellschaft nicht möglich. Wir fordern daher die Politiker auf, weitsichtige Massnahmen z.T. auch gegen den Willen des Volkes zu treffen. Traurigerweise ist die Akzeptanz wirksamer Massnahmen in der Bevölkerung noch sehr gering. Trotzdem sollte der Politiker die Notwendigkeit rascher Massnahmen einsehen zum Wohle der Umwelt, der Natur, der Bevölkerung und der Wirtschaft. Auch wenn die Ursachen noch nicht restlos wissenschaftlich fundiert erforscht sind, der Indizienbeweis für die Luftverunreinigungen als Ursache des Waldsterbens ist erbracht. Wir dürfen das Existenzproblem Waldsterben nicht aus unserem Denken, aus unserem Leben verdrängen. Im folgenden wollen wir Lösungen aufzuzeigen versuchen, welche in unseren Augen realistisch und damit realisierbar sind.

Reduktion der Luftverschmutzung

Die Primärursache des Waldsterbens ist heute nicht mehr umstritten. Unsere Luft ist angereichert mit einer Vielzahl von Schadstoffen, v.a. aus Verbrennungsprozessen fossiler Brennstoffe.

Daher fordern wir dringend eine Senkung der Emissionen bei sämtlichen Emittenten, welche vor allem die Schadstoffe Kohlenwasserstoffe, Schwefeldioxid, Stickoxyde und Schwermetalle aussossen. Dies ist hauptsächlich bei Verbrennungsmotoren, Heizungen von Privathäusern, Industrieverbrennungsprozessen und Kehrichtverbrennung der Fall. Wir müssen versuchen, mit grossen Anstrengungen in möglichst kurzer Zeit den Stand der Luft- und Bodenbelastung von 1950 zu erreichen.

Zur Senkung der Luftverschmutzung schlagen wir folgende Massnahmen, welche z.T. massive Schadstoffaussossreduktionen bringen würden, in bunter und gemischter Reihenfolge ohne Wertung vor:

kurzfristig wirkende Massnahmen

- max. 100 km/h auf Autobahnen
- 12 autofreie Sonntage
- in Belastungsgebieten (= Gebiete, wo Immissionsgrenzwerte überschritten sind) bezüglich NO_x: es darf nur noch an geraden/ungeraden Tagen Auto gefahren werden
- wenn 50% der Bäume geschädigt sind, sofortige Brenn- und Heizstoffreduzierung

mittelfristig wirkende Massnahmen

- statt einer stark einschränkenden Benzinrationierung die weniger einschränkenden kalifornischen Abgasgrenzwerte auf den 1.1.86 einführen, was einem Katalysator-Obligatorium gleichkommt
- strenge Preiskontrollen auf Katalysatoren
- bleifreies Benzin zum Preis des heutigen Normalbenzins bei Verteuerung des letzteren
- Abgasvorschriften für Diesel-PKW's, LKW's und Motorräder
- Gütezeichen auf Konsumprodukten einführen für abgasarme Autos, biologisches Gemüse, etc.
- weitere Herabsetzung des Schwefengehaltes in Brennstoffen
- Einführen von Umweltzertifikaten, die einer Fabrik bescheinigen, eine bestimmte Menge an Emissionen an die Umwelt abgeben zu dürfen. Die Zertifikate werden auf dem Markt gehandelt. (Ansätze zu Zertifikaten existieren bereits in den USA.) Bis die anderen Länder nachgezogen haben: Zölle auf importierte, umweltfeindlich produzierten Gütern. Mit dem Zoll wird die umweltfreundliche Exportwirtschaft subventioniert

- riesiges Investitionsprogramm im öffentlichen Verkehr
- Untertagdeponie von Klärschlamm und Kehrichtverbrennungsschlacke; nur so ist unserer Meinung nach das Schwermetallproblem zu lösen
- Verschärfen der Luftreinhalteverordnung und diese auf den 1.7.85 in Kraft setzen
- Energiesteuer einführen

Neue Technologien

Neben all diesen Luftreinhaltforderungen kommt die Suche nach *alternativen Technologien*. Wir müssen jetzt für die Zukunft grosse finanzielle Anstrengungen unternehmen, um alternative Energieformen als Ersatz für die fossilen Brennstoffe zu finden. Erdöl und Kohle sind zu wertvolle Güter, als dass sie einfach verbrannt und in die Luft ausgestossen werden dürfen. Zu viele für uns heute lebensnotwendige Güter werden auf der Basis des Erdöls hergestellt (Medikamente, Kunststoffe etc.).

Diese neuen Technologien kosten keine, sondern sie schaffen neue Arbeitsplätze. Sie bremsen oder hemmen unsere Wirtschaft nicht, im Gegenteil, sie kurbeln sie in neuem Masse an (Buch: Binswanger, «Arbeit ohne Umweltzerstörung, Strategien einer neuen Wirtschaftspolitik», S. Fischer Verlag, 1983). Die Forschung muss daher mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln intensiviert werden in Richtung *Fotovoltaik* (d.h. Erzeugung von Strom mit Hilfe von diffusem Licht), der gesamten Wasserstofftechnologie, Solarzellenplantagen in Gebieten mit genügender Sonneneinstrahlung, Windkraftwerke usw., um nur einige dieser neuartigen Technologien zu erwähnen. Es geht bei all diesen schlussendlich um die Schonung der Natur und damit um unsere Existenz. Entscheidend ist aber heute, dass der Weg des Einsparens und der rationelleren Nutzung fossiler Brennstoffe mit aller Konsequenz beschritten wird.

Forsttechnische Massnahmen

Neben diesen zwei grundlegenden Forderungen der Luftreinhaltung und intensivierten Forschung dürfen wir die *forstpolitischen Auswirkungen* nicht aus den Augen verlieren. Die Schweizer Forstwirtschaft sieht sich schon seit langem mit grossen Problemen konfrontiert, welche nun durch das Waldsterben vom latenten in den akuten Zustand getreten sind. Vielerorts werden Stimmen laut, dass die Forstwirtschaft diese Situation nun ausnutzt, aber wir sind der Meinung, dass alle unsere Forderungen schon lange dringend nötig sind und keinen Aufschub dulden.

- Im Gebirge kann das Schadholz mangels Erschliessung nicht oder nur mit immensem Aufwand, z.B. Helikopter, genutzt werden. Wir fordern daher eine sofortige, sinnvolle Intensivierung der Walderschliessung im Gebirge nach neuesten holzerneutechnischen Erkenntnissen.

- Die Wiederherstellung geschädigter Wälder erfordert einen Riesenauflauf an Personal und Pflanzenmaterial. Sie wird schon in naher Zukunft vieler-

orts notwendig. Es sind daher Massnahmen zu treffen, dass das Personal- und Pflanzenbeschaffungsproblem gelöst werden kann.

- Damit die Verjüngung ohne grosse Probleme heranwachsen kann, muss das Wildproblem in naher Zukunft gelöst werden. Es sollten geeignete Massnahmen wie teilweise Auflösung der Wildasyle, Mehrabschuss etc. angeordnet werden, damit der Wildbestand auf eine angemessene Dichte reduziert wird.

- In extremen Lagen, wo der Wald vorwiegend Schutzfunktionen zu erfüllen hat, ist eine Wiederherstellung nur durch umfangreiche technische Massnahmen (Verbauungen) möglich. Diese nützen der Allgemeinheit (Strassen- und Wohngebietssicherung) sehr viel, dem Waldbesitzer selbst sehr wenig. Daher müssen diese Werke durch die öffentliche Hand (z.B. Treibstoffzölle) finanziert werden.

- Das nun stark anfallende Schadholz wird auf dem Holzmarkt kaum verkraftet. Die Preise drohen zu zerfallen. Daher ist eine Förderung des Holzmarktes und der Holzverwendung in allen Bereichen durch handelspolitische Entscheide und Impulse absolute Notwendigkeit.

Alle diese grossen Aufgaben der Wald- und Holzwirtschaft können unmöglich aus eigenen finanziellen Mitteln bewerkstelligt werden, stehen doch heute schon über 60% der Forstbetriebe in den roten Zahlen. Wir fordern daher eine Streichung der linearen Kürzung von 10% auf allen forstlichen Projekten und eine extreme Förderung der Subventionen für Erschliessung, Bewirtschaftung, Aufforstungen, Verbauungen und Forschung. Unserer Meinung nach ist es paradox, wenn für unsere primäre Existenzgrundlage, den Wald, nur gut 50 Mio. Fr. pro Jahr, hingegen für soziale Wohlfahrt über 4500 Mio. Fr. pro Jahr, für die Landesverteidigung 4500 Mio. Fr. pro Jahr und für Verkehrs- und Energiewirtschaft über 3500 Mio. Fr. pro Jahr vom Bund ausgegeben werden, denn ohne Wald werden sowohl soziale Wohlfahrt, Landesverteidigung, Verkehr wie auch Landwirtschaft sinnlos. Es ist daher schizophren, wenn der Wald als Grundlage unseres Staates als Stiefkind behandelt wird.

Zur Lösung des Waldsterbens, welches sich zur Frage «to be or not to be» für die Menschheit ausweiten könnte, braucht es unser aller Anstrengung. Es wird nicht ohne gewisse Einschränkung unserer «sogenannten persönlichen Freiheit», nämlich unserer Mobilität, gehen. Wir glauben und hoffen aber, dass, wenn jetzt die Weichen richtig gestellt werden, unser Wald noch zu retten ist!

Riet Gordon, Ueli Strauss

«Umweltrelevante» Lehrveranstaltungen an der Uni

Umweltschutz im Nebenfach?

Der Begriff Ökologie wird an der Uni noch immer von vielen (wichtigen) Menschen im engen Sinne als «die Beziehung des Organismus zur Aussenwelt» (Haeckel, 1866) verstanden. Gemäss dieser Sicht kann die Ökologie im Lehrangebot der Uni durchaus als «durch die Biologie ausreichend abgedeckt» erachtet werden.

Mangel besteht hingegen an Lehrveranstaltungen, welche auf einem über die engere biologische Sichtweise hinausreichenden Ökologieverständnis, so wie es im Alltag heute Anwendung findet, basieren. Ausser den zusammen mit der ETH (siehe Kasten) angebotenen Lehrveranstaltungen (Gigon, Landolt, Landolt & Weiss, Klötzli) finden wir nur wenige, regelmässig an der Uni angebotene «Umweltveranstaltungen»:

- Bei den Naturwissenschaften sind dies (SS 84, WS 84/85):
- H. Wildermuth: Ökosystemschutz (Nr. 1932) und Naturschutz (2035)
- W. Stumm: Gewässerschutz (2011, 1905/6)
- F. Klötzli: Pflanze und Umwelt (2005)
- H. Burla: Ökologie (1920)
- A. Gigon: Ökosystemlehre (1895)
- H. Haefner & P. Fitze: Geographische Aspekte von Umweltproblemen (1840)

Noch kürzer wird die Liste an Lehrveranstaltungen, welche die Umweltprobleme von einer anderen als der naturwissenschaftlichen Seite behandeln:

- H. Rausch: Umweltschutzrecht (161)
- B. S. Frey: Umweltökonomie (310), zurzeit durch G. Kirchgässner, ETH, gehalten
- G. Zbinden: Umwelt-Toxikologie (383)

FUSSBALL-CORNER OECHSLIN

Grösste Auswahl der Schweiz
an Trainings- und Fussballschuhen
Über 120 Modelle
Neu: Über 40 Modelle
Laufschuhe

MIT LEGI 10%

Schaffhauserplatz 10 362 60 22.
8006 Zürich 362 62 82
Sihlfeldstrasse 88 242 63 10
(Lochergut) 8004 Zürich

Hinzu kommt die Veranstaltungsreihe *Ökodilemma* des Fachvereins Biologie (BIUZ), wo StudentInnen umweltrelevante Themen mit kompetenten Referenten diskutieren.

Völlig fehlend sind inter- oder multidisziplinäre Veranstaltungen zu aktuellen Umweltfragen. Dabei sollten uns doch gerade die kranke Umwelt und speziell das Waldsterben lehren, dass wir zu den aktuell drohenden Problemen, wenn überhaupt, nur in intensiver multidisziplinärer Zusammenarbeit innert nützlicher Frist praktikable Lösungsvorschläge zu erarbeiten fähig sind.

Umweltschutz im Nebenfach?

Dies ist auch der naturwissenschaftlichen Fakultät bekannt. Deshalb hat sie eine Kommission aus Professoren und Studenten eingesetzt, die in dreijähriger Arbeit einen Vorschlag für ein interdisziplinäres Nebenfach «Umweltschutz» erarbeitet hat. Dieses vorgesehene Nebenfach soll für alle phil.-II-StudentInnen, gleichwertig wie ein anderes wählbares Nebenfach, ins Studium eingebaut werden können. Das Ziel dabei ist weniger, Umweltspezialisten auszubilden – dazu würde ein Nebenfach von 12 bzw. 24 Semesterstunden ja auch nicht genügen. Der Zweck des Nebenfaches ist es vielmehr, möglichst vielen Naturwissenschaftlern Bewusstsein und Grundwissen über die komplexen Umweltprobleme, die der Mensch durch sein Handeln schafft, mitzugeben. Möglichst viele Naturwissenschaftler sollen dadurch befähigt werden, bei ihrer Tätigkeit deren Auswirkungen auf die Umwelt besser erfassen zu können. Sie sollen sich der vielfältigen Einwirkungen auf die Umwelt gewahr werden und lernen, möglichst verträglich mit ihr umgehen zu können. Aus diesem Grund sind neben naturwissenschaftlichen Grundlagen

Ökologievorlesungen an der ETH

Eine solche Vorlesung brächte sicher etwas mehr Abwechslung in den Stundenplan und wäre eine gute Allgemeinbildung und Horizenterweiterung. Hier einige interessante Vorlesungen, welche für Studierende aller Studienrichtungen verständlich sind (ohne besondere biologische Vorkenntnisse):

Wintersemester:

- Allgemeine Ökologie
- Bio V: Ökologie I
- Natur- und Landschaftsschutz I

A. Gigon
Di 10-12 LFW B1
E. Landolt
Mi 10-12 HG D7.2
E. Landolt, H. Weiss
Mi 18-19 LFW B1

Falls sich jemand für ein spezielleres Gebiet interessiert:

- Geobotanik

E. Landolt
Fr 17-19 LFW B1

Sommersemester:

- Bio V: Ökologie II
- Gewässerschutz und Umweltökologie
- Klima und Umwelt

verschiedene Dozenten
Do 9-12 LFW C4
Fr 10-12 LFW C5

W. Stumm
HIL D 10.2
T. Ginsburg
Di 14-16 NO H 30

Stefan Buob

auch Umweltrecht und Umweltökonomie sowie spezielle Seminarien und Praktika vorgesehen.

Das ausgearbeitete Konzept zum Nebenfach «Umweltschutz» liegt vor, bereit zur Einführung. Im Februar wird die Fakultät dazu Stellung zu beziehen haben. Falls unsere Professoren die Hilfeschreie unserer Wälder schon bis in ihre vollklimatisierten Studierstuben vernommen haben, werden sie die Einführung dieses Nebenfaches beschliessen, so dass ab nächstem Herbst die StudentInnen an diesem dringend nötigen Lehrangebot teilhaben können.

*Hans F. Schneider
stud. geogr. Uni*



Verwendete Literatur in diesem «zs»

- Tageszeitungen
- Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen
- «Luftbelastung 1983», Hrsg. Bundesamt für Umweltschutz
- «Waldsterben und Luftverschmutzung», Hrsg. Eidg. Departement des Innern (Bestellnummer 301.50/d, EDMZ, 3000 Bern)
- «Bericht Waldsterben: Parlamentarische Vorstöße und Massnahmenkatalog» des Bundesrates
- diverse Magazine und Fachzeitschriften
- siehe auch Hinweise in den Artikeln

Weiterführende Literatur

- «Unsere Umwelt und wir» von Frank Klötzli, Hallwag (Ökologie)
- «Umweltbiologie» von Pierre A. Tscharri, Sauerländer, ca. Fr. 20.– (allg. Ökologie)
- «So stirbt der Wald» von Peter Schütt u.a., BLV, ca. Fr. 9.– (Krankheitssymptome)

Umweltorganisationen

- Schweizerische Gesellschaft für Umweltschutz, Postfach, 8032 Zürich
- Verkehrs-Club der Schweiz, Bahnhofstr. 8, 3360 Herzogenbuchsee
- World Wildlife Fund Schweiz, Postfach, 8037 Zürich

Marcello

Superflüge

NEW YORK	ab Fr. 795.-
LOS ANGELES	ab Fr. 1545.-
BANGKOK	Fr. 1295.-
BOMBAY	Fr. 1390.-
RIO	Fr. 1900.-
MANILA	Fr. 2090.-
SYDNEY	Fr. 2230.-

Predigerplatz 2 Im Niederdorf
8001 Zürich
Tel. 01/252 22 60

Nebenverdienst

einige hundert Franken pro Monat

Gratisausbildung zum(r) Taxichauffeur(-euse). Tagsüber, abends oder am Wochenende. Mit Computer-Funk der Taxi-Zentrale Zürich und A-Konzession für Standplätze wie HB, Central, Bellevue etc.

TAXI-MEIER,
Imfeldstrasse 15, 8037 Zürich.
Telefonieren Sie:
Tel. 361 33 44

Mit Legi Rabatt



Bei Vorweisen der Legi
10% Rabatt auf die ganze Konsumation.



**«zs»-Telefon
Ruf an
69 23 88
für Ankündigungen & Infos**

Willkommen In den Cafeterias und Mensen von

Uni Zentrum
Uni Irchel
Zahnärztl. Institut
Vet.-med. Fakultät
Botanischer Garten
Institutgebäude
Kantonsschule Rämibühl
Cafeteria

Künstlergasse 10
Strickhofareal
Plattenstr. 11
Winterthurerstr. 260
Zollikerstr. 107
Freiestr. 36
Freiestr. 26
Rämistr. 76

Frisch, freundlich, preiswert
Wir freuen uns auf Ihren Besuch



Montag, 21. Jan. 1985
Kirche zu Predigern
20.00 Uhr Vortrag

**Joseph Weizenbaum
Cambridge/ USA**

Gegen den Imperialismus der instrumentellen Vernunft

Dienstag, 22. Jan. 1985
Foyer Voltastrasse 58
9 - 11 Uhr

Seminarveranstaltung mit Joseph Weizenbaum

Kirchl. Altstadtforum und Evang. Hochschulgemeinde EHG
Tel. 251 44 10

Wir suchen wieder gesunde Studenten als Samenspender

Rund 3% aller Ehepaare sind wegen männlicher Zeugungsfähigkeit kinderlos. Mit Fremdinseminisationen kann ihnen geholfen werden.

Wir bieten Spendern eine gründliche medizinische Abklärung und eine grosszügige Umrübsentschädigung, mit der Sie einen Teil Ihres Studiums finanzieren können. Anonymität garantiert! Wenn Sie Interesse an einer regelmässigen Mitarbeit haben, so rufen Sie uns an: Bank für Humansperma Zürich, Dr. med. P.D. Hagmann
Tel. 01/201 76 66

NEBENVERDIENST UND EINBLICK IN NEUE FERNSEHSENDUNG

Unsere neue Sendung «Zur Sache» hatte Premiere.

In diese politische Diskussion können sich die Zuschauer jeweils direkt per Telefon «einmischen».

Wir suchen deshalb noch mehr Studenten (möglichst Publizistikstudenten), die Zuschauertelefone entgegennehmen und erste, zum Teil journalistische Auswertungen machen.

Arbeitszeit: jeweils sonntags, 11.45–13.45 Uhr

Honorar: Fr. 50.–

Nähere Auskünfte und Anmeldung:

Schweizer Fernsehen
Chefredaktion Politik & Zeitgeschehen
Herrn Beat Hurni
Postfach
8052 Zürich
Tel. 01/305 61 22

WOCHENKALENDER 18.-25.1. ZS

regelmässig

alle Tage

KfE-Bibliothek
Die Bibliothek der Kommission für Entwicklungsfragen ETH / Uni ist immer über Mittag geöffnet. Sie erteilt auch Information über Dritt Weltprodukte. Polyterrasse, Zi A 73, **12.00-14.00**

HAZ
Schwules Begegnungszentrum, Sihlquai 67, 3. Stock, **18.00**

montags

Aki und EHG
Die Bibel politisch lesen, Auf der Mauer 6, **18.30**

VSU
Sitzung des kleinen Delegiertenrates (KD), Rämistr. 66, **18.00**

dienstags

Studentenbibelgruppe
Treffpunkt Helferei, Kirchgasse 13, **19.30**

HVU
Hochschulgruppe Verkehr und Umwelt, StuZ 2. Stock, **19.15**

FV Jus
Treff: Infos aus AGs, Kontakte, Diskussion, Rämistr. 66, 2. Stock, **12.30**

VSETH
Vorstandssitzung, Sekretariat, Leonhardstr. 15, **19.00**

Beratungsstelle
für homosexuelle Lehrer und Erzieher, Tel. 42 22 50, ab **19.00**

Aki
Santa Messa, **18.15**
Gebetsgruppe, **20.00**
Hirschengraben 86

mittwochs

Rebeko VSETH/VSU
Rechtsberatung von Studis für Studis. VSU- und VSETH-Mitglieder gratis! Polyterrasse MM A 74, **12.00-14.00**

EHG
Männergruppe. Auf der Mauer 6, ab **12.00**

AGÖP
Arbeitsgruppe Ökologie und Politik, gemeinsames Essen, Auf der Mauer 6, **19.00**

Studentengottesdienst
Campus für Christus, St.-Anna-Kapelle, St.-Anna-Gasse 11 (Nähe Jelmoli), **19.00**

SOH-Jugendgruppe
«Spot 25» für alle jungen Homosexuellen bis 25 Jahre. Schwules Begegnungszentrum, Sihlquai 67, **19.30**

Aki
Singkreis, **18.15**
Eucharistiefeier und Imbiss
19.15
Hirschengraben 86

donnerstags

Stipeko VSETH/VSU
Stipendienberatung, StuZ, 2. Stock, **10.15-13.30**

Infostelle für Psychostudis
Kaffee & Tips für Studium, StuZ, **12.15-13.45**

AUKO
Ausländer/innen-Kommission des VSU: Beratung für ausländische Studierende, VSU-Büro, Rämistr. 66, **18.15-19.15**

Aki
Kammerorchester, Hirschengraben 86, **19.30**

RSJ-Uni
Ernest Mandel: «Der Spätkapitalismus», gemeinsame Lektüre u. Diskussion, Uni HG 219, **12.15**

ETH-Abteilung XII
Filmkunde: Umbrüche im Nachkriegskino. Begleitende Vorlesung zum Zyklus «Nouvelle Vague» der Filmstelle VSETH. ETH HG F 7, **17.15 Uhr**

freitags

Jus – Frauen – Treff
Rämistrasse 66, 2. Stock, **12.00-14.00**

HAZ
Zabi: Disco für Schwule und andere, StuZ, **22.30-03.00**

sonntags

HAZ
Brunch. Schwules Begegnungszentrum, Sihlquai 67, **11.00**

Sappho/Chamäleon
Fraue-Disco. Club Entertainer, Stüssihofstatt 17, **21.00**

diese Woche

Freitag, 18. Jan.

Theater an der Winkelwiese
Premiere: «Himmel und Erde» von Gerlind Reinshagen. Vorstellungen: jeweils Mittwoch-Samstag, **20.30**

Barackenkino im Kanzleischulhaus
«Cyankali» (D) 1930, von Hans Tinter, **21.00**
«Der Golem» (D) 1920, von Wegner/Boese, **24.00**

Samstag, 19. Jan.

Filmpodium
Ueli der Pächter (CH) 1955, von Franz Schnyder, Nüscherstr. 11, **17.30**
Madame Dubarry (D) 1919, von Ernst Lubitsch, **20.30**

Sonntag, 20. Jan.

Theater am Neumarkt
Matinée: I wil's verwurgen. Ge-

dichte, Lieder, Briefe und Zeichnungen von Paul Haller. **11.00**

Montag, 21. Jan.

Bibelkreis
P.W. Schnetzer, Hirschengraben 86, **19.30**

EHG
J. Weizenbaum: Gegen den Imperialismus der instrumentellen Vernunft, Predigerkirche, **20.00**

Musig am Määntig

«Da kann man sich doch nicht nur hinlegen». Lieder und Gedichte über die Liebe von Bertold Brecht, mit Mosimann, Klaeui und Karfiol, StuZ, Leonhardstr. 19, **20.30**

Dienstag, 22. Jan.

Zürich ohne Grenzen

Die Zukunft Zürichs aus der Sicht des Stadtpräsidenten. Dr. Dr. Thomas Wagner, Stadtpräsident, Hörsaal F 5, ETH-Zentrum, **17.15**

Arbeitsgruppe Wohnen des VSU
Wir suchen Leute, die sich mit den studentischen Wohnproblemen befassen möchten. Auch Anfänger und Anfängerinnen sind herzlich willkommen. Sitzung: Rämistr. 66, 2. Stock, **18.00**

VSU/VSETH
Ausländerkommission, Sitzung, Rämistr. 66, **18.00**

Filmstellen VSETH/VSU
Asche und Diamant (Polen 58) von Andrzej Wajda, ETH-HG F 1, **19.00**

VIAETH
Boden spekulation auf dem Land. Vortrag u. Diskussion mit Dipl.-Ing. Agr. M. Kaufmann, ETH-HG E 33.1, **19.15**

Schwulen-Begegnungszentrum
HAZ

Diskussion: Schwule ohne Sex? Sihlquai 67, **20.00**

Mittwoch, 23. Jan.

Fachverein-Jus-Abend
StuZ, **19.00**

Filmstellen VSETH/VSU
The Immortal Story (1967) von Orson Welles mit Moreau, Coggio, Welles u.a., ETH-HG F 1, **19.30**

Donnerstag, 24. Jan.

Filmstellen VSETH/VSU
Abschied von gestern (1966) von Alexander Kluge mit Kluge, Mack, Korte, Meineke, Falck, Kreidl v.a., ETH-HG F 1, **19.30**

Rote Fabrik
Dronenhallen-Disco, **21.00**

Freitag, 25. Jan.

Swissaid/CFD/AGIB/Anti-Apartheid
«Afrika den Europäern». Vor-

trag von Ruth Weiss über das südliche Afrika, mit Diskussion. StuZ, Leonhardstr. 19, **20.00**

Verkehr-Gewaltfreiheit

(Gruppe Gewaltfreie Aktion Zürich): Arbeitsweekend (25.-27.), Auskunft: A. Benz, Tel. 42 06 16

Gemeinschaftszentrum Buchegg
Laway (Ostfriesenfolk), Bucheggstr. 93, **20.00**

kurz und murcks

VSETH-Vorstand

Die VSETH-Vorstandssitzung findet unregelmässig aber mindestens einmal wöchentlich statt. Sie ist öffentlich. Sitzungstermine gibt Tel. 256 42 98 bekannt.

demnächst

DC am 5. und 7. Februar

Der zweite ordentliche Delegiertconvent des Wintersemesters 84/85 findet am Dienstag, den 5., und Donnerstag, den 7. Februar, jeweils um 18.15 Uhr statt. Der Raum und die Traktandenliste werden später bekanntgegeben.

DC-Wahlen!

Mitreden, mitbeschliessen über die meisten Belange des VSETH. Deine Kandidatur als DC-Delegierte(r) gibt Gelegenheit dazu! Mit Ideen, neuen Impulsen und Kritik kannst sicher auch du etwas am Studentenleben außerhalb des Hörsaals beitragen. Der DC (Delegiertconvent) ist das wichtige Organ, wo StudentInnen bei Arbeitsschwerpunkten, Finanzen, Verbesserungen der Studiensituation, Dienstleistungen usw. mitbestimmen. DC-Wahlen finden dieses Jahr vom 21. bis 25. Januar an den Abteilungen statt. Informiert und bewerbt euch bei eurem Fachverein!

VSETH-Vorstand

"MUSIG AM MÄÄNTIG"

"DA KANN MAN SICH DOCH NICHT NUR HINLEGEN"

Lieder und Gedichte über die Liebe von Bert Brecht mit Christina Mosimann, Andreas Klaeui, Gérald Karfiol (Klavier)

Mo. 21. Jan.

Fr. 10.-/12.-

GUITAR CRUSHER & THE MIDNIGHT ROCKERS

Ghetto-Blues & Rhythm'n'Blues Mo. 28. Jan. Fr. 12.-/15.-

EL DUO PORTENO

Tango de Buenos Aires Miguel Fernandez bandoneon Luis Barrios gtr, voc. Mo. 4. Feb. Fr. 10.-/12.-

Allle Veranstaltungen um 20³⁰ im StuZ, Leonhardstr. 19, Zürich Vorrkauf: Nine's Jazz & Blues, Froschusgasse 8; Vaxpop, Stauffacherstr. 115; Uni-Kiosk, Zentralstrasse der Studentenschaft; Polybuchhandlung, ETH Zentrum Kulturstelle VSETH/VSU, Leonhardstr. 15, 256 42 94

Guitar Crusher kommt



Guitar Crusher and the Midnight Rockers, Mo., 28. Januar, 20.30 Uhr im StuZ, Leonhardstr. 15

Den Namen kennt hier natürlich kein Schwein, schrieb ein BRD-Kritiker vor kurzem. Und leider trifft er damit den Nagel wieder voll auf den Kopf.

Blues – wer denkt da nicht sofort an das Mississippi-Delta, an Chicago und Detroit? Eben. In Zukunft wird man auch an New York denken müssen, denn aus den Eckneipen und Clubs der Ghettos kommt der Guitar Crusher.

1931 in North Carolina als Sidney Selby geboren, begann er als Kind in der Kirche zu singen und brachte sich selbst das Gitarrespielen bei. Mit achtzehn Jahren zog er nach New York, wo er mit Profi-Musikern zusammentraf und seine erste Rhythm'n'Blues Band gründete. Da, in den Ghettos, wo Schlägereien Alltag sind, erhielt Selby auch seinen Namen, als er sich mal mit der Gitarre zur Wehr setzte.

Es folgten mehrere Tourneen mit Ray Charles, Ben E. King und den Drifters, trotzdem kam er nie zu Ruhm und Geld, sondern verschwand im Disco-Fieber der 70er wieder in den Ghettos.

Lustige

Mode

mit Legi 10% Rabatt

BERNIE'S

tos von Brooklyn.

Vor ein paar Jahren nun rief er zusammen mit dem weissen Gitarristen Nick Katzman die alten «Midnight Rockers» ins Leben zurück und flog nach Berlin. Im damals neuen Cottonwood-Club gab er dann ein Europa-Debüt, das die Blues-Fans förmlich von den Stühlen riss. «Guitar Crusher liess die Fetzen fliegen», schrieb die TAZ.

Mit seiner kraftvoll rauhen Stimme beherrscht er die gesamte Bandbreite des Blues und Soul – ohne Zweifel, nach diesem Gig wird sein Name in Zürich ein Begriff für unverwässerten, fetzigen Blues sein.

Filmstellen VSETH/VSU

Alexander Kluge

Abschied von gestern

BRD 1966, mit Alexandra Kluge, Günther Mack, Hans Korte, Eva Maria Meineke, Palma Falck, Joseph Kreindl. Do., 24. Januar, um 19.30 Uhr im ETH-Hauptgebäude F 1.

Anita G. ist ein «Seismograph, der durch unsere Gesellschaft geht. (...) Ich habe versucht, deren Ausschläge zu registrieren» (Kluge). Sie scheitert in diesem ihrem Gang durch die Bundesrepublik an dicken Köpfen, Attributen von Menschen: Der Richter, der Universitätsprofessor etc. Sie stiehlt eine Jacke. Sie wird Schallplattenvertreterin, Zimmermädchen, sie wird schwanger. Sie kommt wieder ins Gefängnis. «Dieser Film ist eine Einsicht.» (Max Frisch)

Da kann man sich doch nicht nur hinlegen

Lieder und Gedichte über die Liebe von Bertold Brecht, mit Christina Mosimann, Andreas Klaeui und Gérald Karfiol (Klavier). Montag, 21. Januar 85 im StuZ, Leonhardstr. 19, 20.30 Uhr. Eintritt: Fr. 10.–/12.–.

Andrzej Wajda

Asche und Diamant

«Popoli i diamanti», Polen 1958, mit Zbigniew Cybulski, Ewa Krzyzewska, Adam Pawlikowski, Waclaw Zastreynski. Di., 22. Januar, um 19.00 Uhr im ETH-Hauptgebäude F 1. Im Vorprogramm: «Warsawa» (1962), ebenfalls von Wajda.

Die rechtsgerichtete nationalpolnische Untergrundbewegung will den kommunistischen Bezirkssekretär umlegen, am Tag der Kapitulation der Schergen des Dritten Reiches. Doch das Ding geht in die Binsen. In den zerschossenen Trümmern der Kirche fanden sich jedoch zwei Liebende, über Leichen. Nicht nur ihre Herzen brannten, und die Nacht endete in einer gespenstischen Polonaise, der Held zwischen reinweissen Laken.

Barock, trivial, romantisch und effekttheischend, symbolistisch, kämpferisch, katholisch, patriotisch, schön, quietschkomisch und dramatisch-thrillerhaft und sonstnochwie präsentiert sich uns der berühmteste polnische Film. Seinen Hauptdarsteller, Zbigniew Cybulski, hat man mit James Dean verglichen; sein Regisseur, Andrzej Wajda, hat sich auch im Westen ein Ansehen errungen, zuletzt mit «Dyrygent», «Der Mann aus Eisen» und «Danton». Weniger bekannt dürfte er bei uns für seine Liebe zum Melodrama sein. Und dazu ist «Asche und Diamant» wohl das prächtigste Beispiel.

Filmstellen in eigener Sache:

Seit einigen Wochen haben wir ein neues Türverriegelungssystem. Das ist nicht ein weiterer Auswuchs des Polizeistaates, sondern ein simpler buchhalterischer Kniff. Wir leben nicht von Opernhauskrediten, und Schwarzseher, das haben wir in diesen Wochen gemerkt, machen ca. einen Fünftel der Abendnahmen aus.

Doch auch schon ehrliche Zahler sind Opfer unserer Holzriegel geworden. Ihnen sei gesagt, dass wir die Verbarrikadierung jeweils nach dem Vorfilm und in der Pause öffnen. Denn auch die Kassierer interessieren sich für das, was auf der Leinwand läuft.

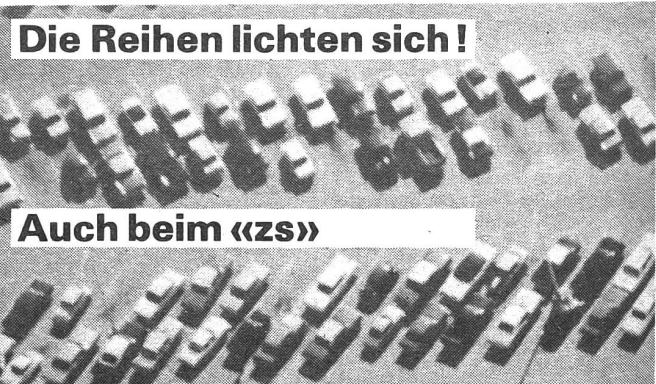
Zyklus Jeanne Moreau

The Immortal Story

Frankreich 1967, mit Jeanne Moreau, Orson Welles, Roger Coggio, Norman Eshley, Fernando Rey. Regie: Orson Welles. Mi., 23. Januar, um 19.30 Uhr im ETH-Hauptgebäude F 1.

Es war einmal ein reicher, reicher amerikanischer Kaufmann. Der bot einem blutjungen Matrosen fünf Guineas, dass er mit einer blutjungen Frau schlafte und ihm einen Sohn zeuge. Später sollte er dann allen, die es wissen wollten, davon erzählen. Doch der Kaufmann, der es so verfügt hatte, starb in selbiger Nacht, und der Matrose verliebte sich in die Frau und liess nie nur irgend jemand etwas über diese Geschichte wissen.

Tanja Blixen hat die Erzählung aufgeschrieben, und der alte Orson Welles hat sie fürs französische Fernsehen verfilmt. Jeanne Moreau ist die Frau, und Eric Satie schrieb die Musik.



Die Reihen lichten sich!

Auch beim «zs»

«Zürcher StudentIn», Leonhardstr. 15, 8001 Zürich, Tel: 69 23 88 gibt Dir Auskunft.

RedaktorIn gesucht