

BIOWARE

Zeitschrift für Biologie und Warenlehre

1995/1

6. Jahrgang No. 10 + 11



In memoriam

Nicholas Georgescu-Roegen

(1906 – 1994)

- Umweltbildung statt Naturwissenschaft? ● Gedanken zur Oberstufe ● Kommentar zu AHS, BHS, HLA ● Kommentar zum HAK-Lehrplan ● Schulautonomie ● Folien für Biologie, Ökologie und Chemie ● Nachruf auf NGR ● Gedanken zur Wachstumstheorie ● The Ecology of Commerce ● Entropie verständlich: Weirfaß-Modell ● Ideengeschichte der Warenwissenschaft ● Projekt: Bionomics ● Unterrichtsnachbereitung: Triangulation ● Dissertation: Zusammenfassung ● Projekt auf Burg Schlaining: Auch das ist Energie! ● Ökobilanz einmal anders ● Software-Pyramide ● Deckblatt: Einfach zum Nachdenken

Inhalt

2	Allerlei	
		In Kürze
3	Ebner	
		Umweltbildung – Naturwissenschaft
4	Grafinger	
		Gedanken zur Oberstufe
6	Wiesner	
		Gedanken über AHS, BHS und HLA
9	Lang	
		Kommentar zum HAK-Lehrplan 1994
12	Lang	
		Schulautonomie derzeit
13	Gugler	
		Folien und Kopiervorlagen
16	Seifert	
		„NGR“-Nachruf
20	Rihs	
		Gedanken zur Wachstumstheorie
21	Deutsch	
		Buch: The Ecology of Commerce
22	Kiridus-Göller	
		Entropie-Modell verständlich
25	Kiridus-Göller	
		Geschichte der Warenwissenschaft

34	Kiridus-Göller/Kanz	
		Projekt: Grünes Management
36	Schlager	
		Triangulation
38	Schlager	
		„Umwelt“ im Unterricht: Dissertation
39	Schlager	
		Projektpräsentation
43	Fally	
		Ökobilanz einmal anders
46	Kiridus-Göller	
		Software-Pyramide

Betrifft:

Kürzung der naturwissenschaftlichen Fächer im Lehrplan „Neue HAK“

Im Herbst des vergangenen Jahres fand an der Universität Wien eine Studienkommissionssitzung statt. Einer der Tagungspunkte betraf die Zusatz- und Eignungsprüfung für Studienrichtungen der Formal- und Naturwissenschaftlichen Fakultät. Es war auszunehmen, daß sich die Anwesenden besorgt zeigten über die Stundenkürzungen der naturwissenschaftlichen Fächer im Lehrplan „Neue HAK“. Es wurde dabei überlegt, Zulassungsbedingungen für naturwissenschaftliche Studienrichtungen und Studienzweige zu erlassen.

Der Weg zur ökologischen Steuerreform. Weniger Umweltbelastung und mehr Beschäftigung.

Ein interessantes Buch von Anselm GÖRRES, Henner EHRINGHAUS und Ernst Ulrich von WEIZSÄCKER. Günter Olzog Verlag GmbH, München, 1994. ISBN 3-7892-9200-1. Preis: S 250,--

IMPRESSUM: Herausgeber: "Forum österr. Lehrer für Biologie und Warenkunde". Redaktionsadresse: Arbeitsgemeinschaft Biologie, Ökologie und Warenlehre am Institut für Didaktik der Naturwissenschaften. 5020 Salzburg, Hellbrunnerstr. 34. Redaktion: OStR. Prof. Mag. Dr. Margarete Jähnel, gemeinsam mit Prof. Mag. Vincent Bechtloff - Franz, Prof. Mag. Dr. Renate Buchmayr, Prof. Mag. Waltraud Ebner, Prof. Mag. Dr. Wolfgang Haupt, Prof. Mag. Elisabeth Kirchnawy, Prof. Mag. Richard Kiridus - Göller, Prof. Mag. Otto Lang, Prof. Mag. Dr. Gertraud Priesel, Dir. Prof. Mag. Friedrich Rihs, Prof. Mag. Dr. Margarethe Schlager, Prof. Mag. Heinz Seregely. Layout: Mag. Dr. Josef Fally. Erscheinungsort: 1090 Wien, Augasse 2 - 6 (ÖGWT: Inst. f. Technologie und Warenwirtschaftslehre der Wirtschaftsuniversität Wien; FAX 31336 - 706). Zweck: Information für Lehrer der Biologie und Warenkunde. Für den Inhalt sind die jeweiligen Autoren verantwortlich.

UMWELTBILDUNG STATT NATURWISSENSCHAFT ?

Situationsbetrachtung zum österreichischen Schulwesen

Umweltbildung hat mehrere Zugänge, aber nur eine definierte "Wurzel" - die Naturwissenschaften. Leider ist es heute obsolet, intensives naturwissenschaftliches Basiswissen zu vermitteln. Aus verschiedensten gesellschaftspolitischen Erwägungen heraus werden die Zugänge (emotionale Basis, Betroffenheit, Verantwortung ...) höher gewertet als die Basis. Das hat gefährliche Folgen: Es leidet nämlich die Exaktheit, Kritikfähigkeit und Kompetenz der Ausgebildeten. Das Fehlen jener Fähigkeiten macht alle so "Umweltgebildeten" zu leider oft wehrlosen "Opfern" von Gegenargumentationen mit größerer Kompetenz.

Umwelt ist zu kostbar, um sie ausschließlich auf der Basis emotionsgeladener Argumente zu diskutieren. Dies wäre eine Situation, die nur jenen dient, die nicht ernsthaft an der Umweltbildung interessiert sind.

Die Zurückdrängung der naturwissenschaftlichen Bildung ist an allen Schultypen Österreichs (und auch Europas) zur Regel geworden, ganz im Gegensatz zu Entwicklungstendenzen im angelsächsischen Bildungsbereich (GB, USA), wo speziell in den USA wieder verstärkt naturwissenschaftliche Bildungsinhalte in die Lehrpläne aufgenommen werden, da in den vergangenen Jahren mit der Reduktion der Naturwissenschaften keine guten Erfahrungen gemacht wurden.

Es ist nicht zu leugnen, daß wesentliche Bildungsinhalte umweltbezogener Bildung besonders in Fächern wie Biologie und Umweltkunde (AHS, HBLA), Biologie, Ökologie und Warenlehre (HAK, HASch), Chemie (AHS, HBLA, HAK, HTL) und Physik (AHS, HBLA, HAK, HTL) und Geographie und Wirtschaftskunde (AHS, HBLA, HAK, HTL) vermittelt werden. Das Studium der Fächer und der "zugehörigen" Schultypen zeigt eine ganz besondere "Schwachstelle" des österreichischen (aber auch europäischen) Schultyps: Gerade an technischen Schulen, die einen Großteil jener Fachleute ausbilden, die später an verantwortlichen Stellen in Produktionsbetrieben stehen, wird Biologie nicht unterrichtet. Damit wird die Umweltbildung eines wesentlichen Faktors (dem des "Lebens", der lebenden Systeme) beraubt. Und daß Umwelt im wesentlichen von und für und mit lebenden Systemen funktioniert, kann wohl kaum geleugnet werden. In der Schweiz steht man diesem Problem grundlegend anders gegenüber: Abgesehen davon, daß Biologie an allen Schultypen unterrichtet wird, ist dieses Fach Voraussetzung für das Studium auch an technischen Universitäten, was schon einige österreichische HTL-Absolventen, die in der Schweiz studieren wollten, unangenehm zu spüren bekamen.

Umweltbildung ist zweifels ein Recht beziehungsweise vielmehr eine Verpflichtung für alle Absolventen, egal welchen Schultyps. Es ist nicht einzusehen, wieso gerade im berufsbildenden Schulsystem eine derart "schlechte" Umweltbildung der Absolventen in Kauf genommen wird.

Es ist zu hoffen, daß nach einer Zeit verminderter naturwissenschaftlicher Fächerpräsenz in den österreichischen Lehrplänen wieder eine Renaissance naturwissenschaftlicher Bildungsinhalte ausbrechen möge.

Gedanken zur Oberstufe

1. Postadoleszenz und Schulsystem

In hochindustrialisierten Ländern mit ihrer Tendenz zur Beschleunigung der Entwicklung der Jugendlichen auf der einen und der Verlängerung der Ausbildung auf der anderen Seite, gewinnt der Übergang von der Jugendzeit zum Erwachsenenalter an zeitlicher Ausdehnung und Problematik.

Zu den schon in früheren Entwicklungsphasen hervortretenden Leitfragen "Wer bin ich?" und "Was halten die anderen von mir?" (daraus resultiert etwa die starke Bedeutung der Gruppe der Gleichaltrigen) tritt nun eine dritte: "Was will ich aus mir machen und mit welchen Fähigkeiten über die ich verfüge, kann ich in der Gesellschaft an einem anerkannten Platz arbeiten?" Erst die Auseinandersetzung mit dieser Frage ermöglicht das Hineinwachsen in die Berufs- und Erwachsenenrolle und erlaubt den Abschluß des Prozesses der Identitätsfindung.

Schulen der Oberstufe sind von ihren Inhalten her gefordert, das Finden der Berufsrolle als Kernstück der Erwachsenenrolle durch die Integration von Berufs- und Allgemeinbildung zu ermöglichen. Die berufsbildende Komponente stellt einen Schritt weg vom schulischen "Üben für das Leben" dar, einen Schritt weg vom Kennen(lernen) zum Können, das die Übernahme der Berufsrolle schließlich ausmacht. Das integrative Konzept ermöglicht es, einerseits Grundfragen unserer Gesellschaft nicht losgelöst von Ökonomie und Technik zu diskutieren, andererseits aber gerade Ökonomie und Technik kritisch zu reflektieren.

Die schulische Struktur muß die Übernahme eigener Verantwortung und das Erfahren solcher Verantwortung für sich und andere Menschen ermöglichen und fördern. Dafür sind Lernen in Kleingruppen und Tutoresysteme, Phasen von selbstgesteuertem Lernen und Projektunterricht nützlich.

Die Lehrer sollen dabei den Schülern als fachlich kompetente, persönlich und menschlich zugängliche Erwachsene gegenüberstehen, die sich für Gespräche und Auseinandersetzungen anbieten und mit einem hohen Maß an Toleranz ausgestattet sind.

2. Bildungsbegriff

Der Bildungsbegriff lag immer im Spannungsfeld zwischen Persönlichkeits- und Gesellschaftsbezug. Schon in den Bildungskonzepten der Aufklärung stand neben der Emanzipation des Menschen von einem metaphysischen Weltbild durch die Vernunft die Erziehung zum gesellschaftlich Nützlichen, Brauchbaren im Mittelpunkt.

Trotz der üppig blühenden Zukunftsvisionen von "Freizeitgesellschaft", "postindustrieller Gesellschaft", vom "Ende der Arbeitsgesellschaft", trotz Tendenzen des Ausbruchs aus der

¹ Landesschulinspektor Mag. Walter GRAFINGER
Stadtschulrat für Wien / Abt. III, A-1150 Wien, Hütteldorfer Straße 7-17

Erwerbsarbeit in Nischen selbstbestimmter Tätigkeiten ("Eigenarbeit") bleibt die Erwerbsarbeit ein Wesensmerkmal der gegenwärtigen Gesellschaftsstruktur. Sie ist Existenzgrundlage für den Großteil der Menschen. Wie eine Gesellschaft ihre Gebrauchswerte herstellt, bestimmt entscheidend ihre Struktur. Nur wer sich auf die gesellschaftliche Wirklichkeit einläßt - und nicht außerhalb bleibt -, hat die Chance, sie im Sinne einer Demokratisierung und Humanisierung wirksam umzugestalten. Arbeit und Beruf sind daher Ausgangspunkte für einen entfalteten Bildungsbegriff, nämlich "Bildung im Medium des Berufs", der die klassische Trennung - hier Berufsbildung, dort Allgemeinbildung - aufhebt.

Bildung im Medium des Berufes verlangt aber einen Berufsbegriff, der es ausschließt, berufliche Tätigkeit auf angepaßte und austauschbare Qualifikation zu reduzieren: nicht ausschließlich Bildung für den Beruf, sondern Bildung durch den Beruf, also Entfaltung und Formung des Menschen durch den Anspruchs-, Erfahrungs- und Bewährungsraum des Berufs und der Arbeitswelt.

Dafür sind folgende Inhalte bedeutsam:

Fachkompetenz : Beherrschung der mit einem Beruf zusammenhängenden theoretischen Grundlagen und ihrer praktischen Ausführung. Hier haben auch durchaus Inhalte Platz, die nicht einem unmittelbaren beruflichen Verwertungsinteresse unterliegen (Musik, Literatur, bildende Kunst).

Methodenkompetenz : Lernfähigkeit, Informationen beschaffen und verarbeiten, Planungsstrategien, sich selbst organisieren.

Sozialkompetenz : Kooperieren, kommunizieren (Ausdrucksfähigkeit, seinen Standpunkt präsentieren, zuhören ...), Sensibilität für Probleme anderer, Teamfähigkeit.

Einstellungen / Werthaltungen : Toleranz, Solidarität, kritisches Hinterfragen des eigenen Tuns, Zivilcourage.

3. Bildungsgang

Die Organisation von Bildungsangeboten durch die Schule erfordert eine sinnvolle Durchstrukturierung von Bildungsgängen. Ein Abschluß soll nicht durch die Addition isoliert nebeneinander stehenden Fachkompetenzen erreicht werden. Vielmehr soll der Unterricht vom Abschluß, also von der angestrebten Gesamtkompetenz her so gestaltet werden, daß jeder Lernschritt für den Schüler als Teilerfolg auf dem Weg zur Gesamtkompetenz zu erkennen ist. Die Anforderungen, die das angestrebte Bildungsziel objektiv stellt, erhalten ihren Sinn erst, wenn der Schüler sie als subjektiv notwendige Schritte auf dem Weg zum selbstgesetzten und von ihm angestrebten Ziel erkennt.

Da der Unterricht dem Schüler Hilfestellung auf dem Weg zu der von ihm angestrebten Gesamtkompetenz bieten soll, muß er didaktisch so konzipiert sein, daß es dem Schüler weitgehend möglich ist, die objektive Lernanforderung als sein Problem, als Entwicklungsaufgabe anzunehmen.

Ziel ist es, die Schüler zum Handeln für sich selbst und in der Gesellschaft zu qualifizieren und zwar sowohl hinsichtlich ihrer beruflichen Stellung als auch hinsichtlich ihrer individuellen und politisch-sozialen Interessen.

Gedanken über eine gesellschaftspolitisch verschlafene Möglichkeit

Manchmal fragt man sich, ob nicht eine Maus Probleme treffender erkennt, als ein Elefant.

Die AHS präsentiert sich als homogener pädagogisch - didaktischer Bereich. Schulversuche und Tendenzen werden als Facetten präsentiert, welche dieses Schulschwergewicht als charmant und aktuell erscheinen lassen. Inwieweit ein AHS - Abschluß mehr als Legitimation für ein Universitätsstudium bedeutet, bleibt zu diskutieren.

Es ist an dieser Stelle der BHS das Wort zu reden. Mittlerweile besuchen mehr SchülerInnen unsere Schulformen als die AHS. Europaweite Trends schlagen in die selbe Kerbe. Das postsekundäre Bildungsangebot orientiert sich wirtschaftsbezogen.

BIOWARE vertritt die Interessen der Naturwissenschaften im Bereich der Handelsakademien.
Für wen ?

Für Rudimente einer Zeit, in der an besagtem Schultyp auch auf Allgemeinbildung Wert gelegt wurde? Als Sprachrohr einer Gruppe gerade noch geduldeter, humanistisch und teilweise liberal gesinnter IdealistInnen, deren Existenz ohnehin bereits wegrationalisiert werden soll ?

Die BHS hat künftige AbsolventInnen für eine Tätigkeit in der Wirtschaft vorzubereiten. Sie hat sich daher an wirtschaftsrelevanten Prognosen zu orientieren.

Die Ausbildung der künftigen AbsolventInnen ist derart auszurichten, daß Prognosen rechtzeitig erkannt werden. Lehrpläne sind als politischer Auftrag der Gesellschaft an die Schule zu werten. Besagte Lehrpläne enthalten Unterrichtsprinzipien. Diese sind allen Lehrplaninhalten überzuordnen.

Es sei Unwissenheit gestattet - aber es würde verwundern, wenn Themen wie Umweltbewußtsein, Ethik, Ökologisches Bewußtsein oder ähnliche Disziplinen dort nicht zu lesen wären.

Gilt nicht die Biologie als wissenschaftliche Mutter der Ökologie ? Müßten nicht die Schulbiologen in die Pflicht genommen werden, sich einem auf ihr aufwendiges naturwissenschaftliches Studium aufbauendes Zusatzstudium zu unterziehen ? Müßten nicht - andererseits - Inspektoren und Direktionen der BHS obengenanntem gesellschaftspolitischem Auftrag folgen und versuchen, Umweltbildung in schulrelevanter Variation zu fördern ?

Ökologie und Umweltökonomie sind die Lieblinge der politischer Lippenbekenntnisse !

Schulrelevant bedeutet: Die Naturwissenschaft in ihrer gesellschaftsrelevantesten Form der Ökologie muß durchgängig in allen Jahrgängen der BHS präsent sein.

Naturwissenschaftliche Kernfächer wie Biologie, Chemie, Physik und Mathematik sollten schulsubstituierisch festgelegt werden. Dies gilt speziell für HLA's mit Ausbildungsschwerpunkt UMWELT-ÖKONOMIE.

Am Beispiel der neuen Lehrpläne der Höheren Lehranstalten für wirtschaftliche Berufe ist der Vorteil der BHS demonstrierbar.

Die HLA's entscheiden sich im Rahmen der Schulautonomie für Ausbildungsschwerpunkte. Ab dem III. Jahrgang werden, je nach gewähltem Schwerpunkt, acht zusätzliche Stunden im Schwerpunktsbereich angeboten. Zusätzlich sollten im Rahmen der Schulautonomie pro Jahrgang zwei Seminarstunden angeboten werden.

Die SchülerInnen erhalten eine präsekundäre Qualifikation (siehe Graphik).

Ob das ausreicht, berufsqualifiziert vorzubereiten? Ja und nein !

Durch die Lehrplaninhalte werden unsere SchülerInnen in Bereichen geschult, die den Lehrinhalten der Fachakademien der WIFI's, so den FA Umweltschutz, entsprechen bzw. fachlich überlegen sind.

Aber: Ist für eine gründliche Schulung in den wesentlichen ökologischen und biologischen Bereichen in den wenigen Stunden tatsächlich genügend Raum ? Wollen wir, die wir für die Ausbildung einer Generation künftiger EntscheidungsträgerInnen im mittleren Management verantwortlich sind, dieses Mittelmaß akzeptieren ?

Aus meiner Sicht kann ich sagen: Nein.

Wir müssen den Umweltschutz und die Ökologieausbildung im Rahmen der BHS gemeinsam fachlich, didaktisch und strategisch entwickeln.

In den HLA's, welche den Ausbildungsschwerpunkt UMWELTÖKONOMIE führen werden, wird das - so ist zu hoffen - kein Problem sein.

Oder Doch ? Hört man da nicht von gewissen Problemen aus Schulen ? Wurde da nicht - da und dort - KollegInneneinsatz aller aktuellen Strategien zur Mitarbeiterführung widersprechend, als persönliche Eitelkeit interpretiert ?

Der Lehrplan für den neuen Schwerpunktsbereich in der HLA bietet den Vorteil der präsekundären Qualifikation (siehe Beilage, - das Schema wurde zur Präsentation der Ausbildungsschwerpunkte entwickelt.)

Betrachtet man vor allem den Bereich der >Trivialität< der Ausbildungsschwerpunkte, so ist das HLA - System als innovativ zu einstufen.

Ökologische Probleme sind nicht neu !

*Ein hübsches Pärchen ging einmal
Tief in des Waldes Gründe.
Sie pflückte Beeren ohne Zahl,
Er schnitt was in die Rinde.*

*Der pflichtgetreue Förster sieht's,
Was sind das für Geschichten ?
Er zieht sein Buch, er nimmt Notiz
und wird den Fall berichten.*

(Wilhelm Busch, Schein und Sein., 1909)

Ökocontrolling in Ansätzen !

Was wollen wir aus Sicht der HLA's ?

Die wenigen HLA's mit Ausbildungsschwerpunkt Umweltökonomie sehen sich durch Lehrplanarbeit, intensive Bemühung um Lehrerfortbildung, Einbindung fachlich relevanter außerschulischer Institutionen und internen Gedankenaustausch als Vorreiter im umweltökonomischen Bereich.

Ab dem Schuljahr 1995/96 bieten wir ab dem dritten Jahrgang (s.o.) ein Bündel an umweltökonomischen, berufsrelevanten Themen an. Wir pflegen Kontakt zur Wirtschaft.

Um auf umweltökonomische Berufsziele seriös vorbereiten zu können, um der Wirtschaft glaubhaft AbsolventInnen unserer HLA's anbieten zu können, streben wir als die im ökologischen Bereich tätigen Lehrkräfte der HLA's die Qualifikation für alle, derzeit gesetzlich vorgesehenen Beratungsdienste, an.

Wir glauben, daß unsere außerschulische Fortbildung im Rahmen des PI dafür ausreicht.

DAS SCHALE GEFÜHL DES LEHRENS

Jeder Schulbiologe, der sich der Aufgabe stellt, Umweltökonomie zu unterrichten, wird irgendwann - zumindest in stillen Stunden - mit der Frage konfrontiert:

>Wer kann denn die völlig divergenten Fachbereiche eines Lehrplanes für Umweltökonomie seriös wahrnehmen ?<

Die Antwort sei vorweggenommen: Niemand.

Biologen, selbst wenn sie sich in universitären Diskussionen alle möglichen Referenzen und gesellschaftspolitischen Relationen erarbeitet haben, mangelt es an fachlichem Wissen.

Der Biologe vergibt keine Konzessionen, er hat keine Parteienstellung, er ist aufgrund seiner >Expertisen< nicht belangbar,

Was will der Biologe ?

Aufgrund seiner naturwissenschaftlichen Ausbildung ist der Naturwissenschaftler prädestiniert, sich in aktuelle Bereiche der Umweltökonomie einzuarbeiten. Intensive Fortbildung ist Voraussetzung !

Als durchaus unbequeme Forderung mag gelten: Wir versuchen nicht nur, die historischen Bereiche der Naturwissenschaft an den BHS zu wahren. Wir erkennen den gesellschaftspolitischen Auftrag, uns im Bereich der Umweltökonomie fort- und weiterzubilden.

Was will und soll - also - der Biologe innerhalb der BHS ?

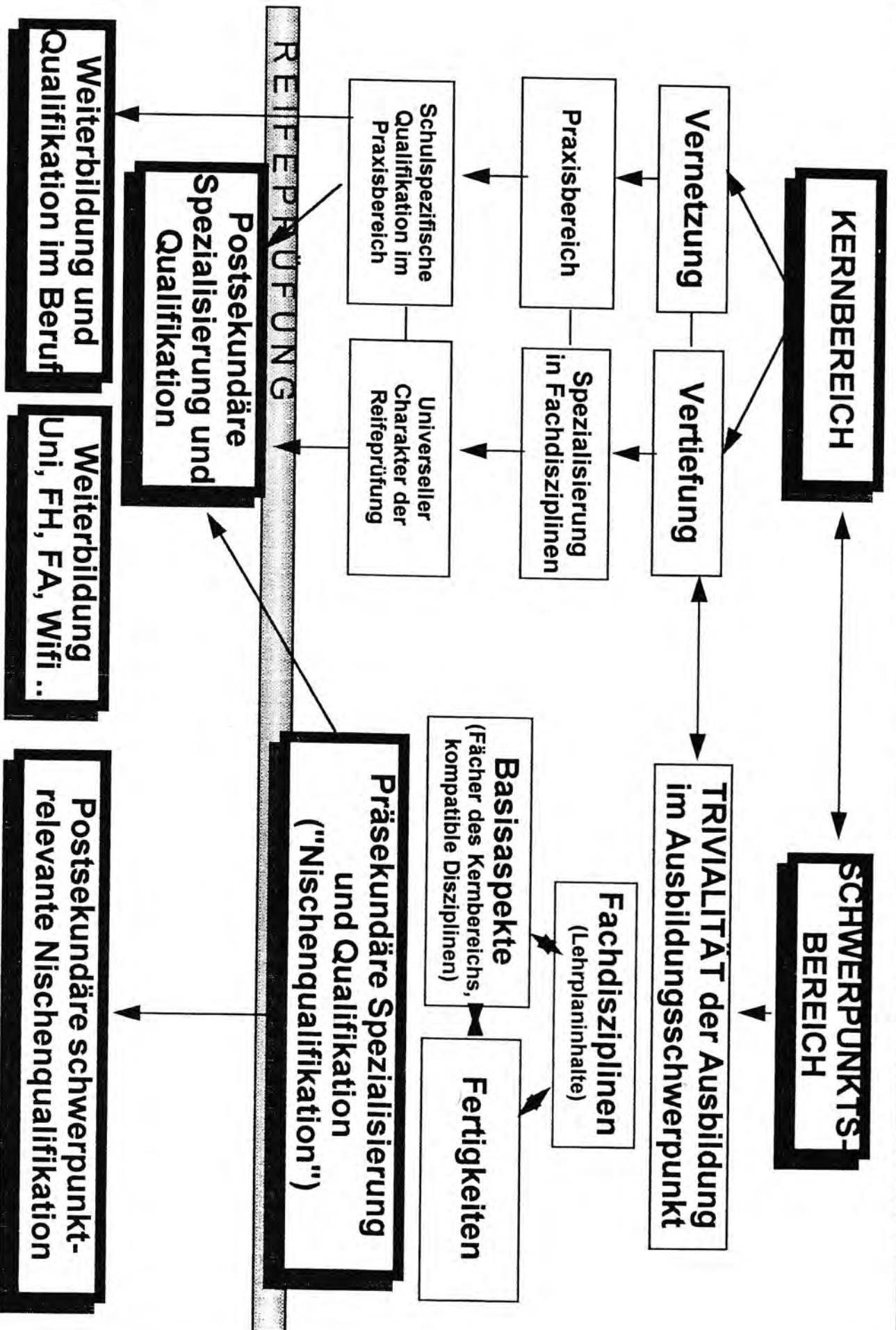
Er muß Verantwortung für Fachbereiche übernehmen, die zur Zeit an höheren Schulen noch nicht wahrgenommen werden. Er soll als Katalysator einer künftigen Symbiose zwischen Ökonomie und Ökologie wirken.

Die Konnexion zwischen Schule und Wirtschaft bleibt vor allem auf dem Bereich der Umweltökonomie dem Gechick der Lehrkräfte überlassen.

BRAUN Sabine/BAUER Kirsten:
Stichwort Öko-Management. - München:
Wilhelm Heyne Verlag 1993,
95 Seiten, Best.-Nr. 19/4034,
ISBN 3-453-06545-X.

WICKE Lutz, BLENK Liselotte:
Umweltökonomie und Umweltpolitik. -
München: Verlag C. H. Beck 1991, 271 Seiten,
dtv 5828, ISBN 3-423-05828-5.

AUSBILDUNGSSCHWERPUNKTE AN DEN HLAfWB



Kommentar zum HAK Lehrplan 1994

Mit spezieller Berücksichtigung des Faches Biologie, Ökologie und Warenlehre.

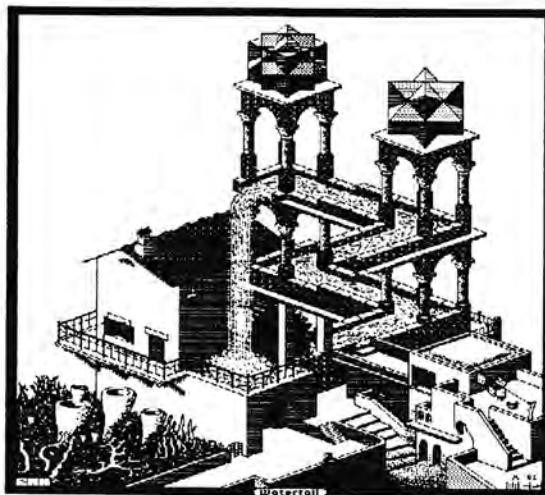
Die Einführung des neuen Lehrplanes für die Handelsakademien ist auch an unserem Fach nicht spurlos vorübergegangen. Ich möchte mich hier nicht wiederum über die Stundentafel beweinen, sondern die Situation als gegeben ansehen - das ist nun einmal die Realität - und anhand des Ist-Zustandes unseres Lehrplans meine Gedanken dazu äußern.

Im Folgenden möchte ich wesentliche Punkte der Didaktischen Grundsätze, der Bildungs- und Lehraufgaben sowie der Stoffaufteilung besprechen und kommentieren. Dabei versuche ich, chronologisch vorzugehen und nehme keine Rücksicht auf die Aneinanderreihung artverwandter Themen.

Gleich zu Beginn der Didaktischen Grundsätze wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß es sich um einen Rahmenlehrplan handelt und etwas später wird der gründlichen Erarbeitung einzelner Kapitel der Vorzug gegenüber oberflächlicher Vielfalt gegeben. Hier werden sehr wesentliche Dinge in knappen Worten ausgedrückt! Es wird, gerade durch die Stofffülle in BLOW nur schwer möglich sein alles zu unterrichten und wenn - manchmal soll dies ja vorkommen - dann nur oberflächlichst. Anders ist dies gar nicht möglich. Es erscheint daher sinnvoller verantwortungsbewußt aus der Stofffülle zu wählen und das Gewählte intensiv und ausführlich zu vermitteln. Dieser Schritt von der umfassenden Stoffvermittlung hin zu ausgewählten Kapiteln ist oft nur schwer zu vollziehen; man braucht Mut dazu! Ich selbst bin verantwortlich und muß auswählen, was mir wesentlich erscheint und muß andere Themen fallen lassen. Dabei darf aber nicht im Vordergrund stehen "Ich unterrichte jene Themen, die mir Spaß machen", sondern man muß auch in den sauren Apfel beißen können, und ein Thema, wenn es auch nicht so attraktiv zu sein scheint, trotzdem für wichtig halten.

Eine, für den Lehrer ebenfalls nicht leicht zu bewältigende Aufgabe ist die Forderung nach Aktualität. Ständig heißt es also am Ball zu bleiben. Gerade in BLOW kann dies zur Sysphusarbeit ausarten. Die rapide Entwicklung am technologischen Sektor, neue Werkstoffe und Waren, neue Erkenntnisse der Biologie, Medizin und Pharmazie, gesetzliche Änderungen bei der Normung, im Lebensmittelbereich u.s.w. können leicht zu einer Übersättigung mit dem Neuen führen. Hier gilt die Devise: "Auswählen, werten, vermitteln". Damit meine ich, auch hier obliegt es jedem einzelnen Kollegen, für sich zu entscheiden was wesentlich ist und welche der unzähligen Änderungen und

Neuentwicklungen man dem Schüler zu vermitteln versucht.



Die im Absatz 5 der Didaktischen Grundsätze geforderte Koordination zwischen allen Lehrern einer Klasse, ja einer Schule, scheint sehr logisch und sinnvoll. In der Praxis bedingt eine solche Vorgangsweise für den Lehrer einen großen Arbeitsaufwand. In unserem Schulsystem ist man es nicht gewöhnt, seine Zeit für pädagogische Besprechungen oder Klassenkonferenzen mehr als unbedingt notwendig zu opfern. Sinnvoll wäre es allerdings, und es würde sehr zur Effektivität des Unterrichts beitragen.

Liest man sich aufmerksam den Passus über die Unterrichtsprinzipien in den Didaktischen Grundsätzen durch wird einem auffallen, daß hier einige Themenbereiche zum Unterrichtsprinzip erhoben wurden, die in BLOW Teil des zu vermittelnden Lehrstoffes sind (z.B. Gesundheits-, Sexual-, Umwelt-, Wirtschafts- und Konsumentenerziehung). Auch hier tritt wieder die Forderung zur Abgleichung mit Kollegen anderer Fächer auf. Man sollte nun nicht in den Fehler verfallen und meinen, wenn dies Unterrichtsprinzip ist, dann kann ich dieses Kapitel aus dem Stoff streichen - ganz im Gegenteil. Dies würde glatt an der Forderung des Lehrplans vorbeigehen, und außerdem können wir in BLOW die Fakten und Grundlagen liefern, die die Schüler benötigen.

Gleichzeitig darf man aber nicht darauf vergessen auch die nicht unmittelbar im Unterrichtsstoff auftauchenden Themen, die aber ebenfalls zum Unterrichtsprinzip erhoben wurden (wie z.B. Sprecherziehung), im eigenen Unterricht zu behandeln.

BIOW eignet sich hervorragend für die Erziehung zum logischen und vernetzten Denken, die in den didaktischen Grundsätzen angesprochen wird. Die Darstellung komplexer Vorgänge in der Natur und die Querverbindungen zur Ware also zur Wirtschaft, der Zusammenhang zwischen Ökologie und Ökonomie und vieles mehr zeigen dem Schüler die Vielschichtigkeit von Problemen und die notwendige Komplexität von Lösungsmodellen auf.

Ebenso wird im Lehrplan von fachübergreifenden Projekten gesprochen. Manche Lehrer für BLOW (früher Biologie und Warenkunde) haben mit ihren Schülern schon Projekte - zum Teil auch fachübergreifender Art - durchgeführt, bevor dies noch von höchsten Stellen als überaus wünschenswert erachtet wurde und nun im Lehrplan explizit erwähnt ist. Manche Themenbereiche unseres Faches eignen sich ja ausgesprochen gut dafür. Selbstverständlich kommt es auf die Thematik eines Projektes an, aber vor allem die Fächer Betriebswirtschaft, Textverarbeitung, Geographie aber auch Politische Bildung und Recht sowie Volkswirtschaft und Religion bieten sich für eine Zusammenarbeit an.

Exkursionen und Lehrausgänge sowie Vorträge von Fachleuten waren schon immer Bestandteil des BLOW-Unterrichts. Sie beleben den Unterricht und erhöhen die Praxisnähe - auf sie sollte in keinem Fall verzichtet werden. Allerdings gehören sie sehr gut vor- und nachbereitet.

Es ist durchaus denkbar, daß in die Projektarbeit, die zu Beginn des V. Jahrganges von den Schülern zu machen ist, BLOW integriert wird. Zwar hat ein Kommerzialisist diese Arbeit verantwortlich zu betreuen, aber eine Mitwirkung des BLOW-Lehrers ist durchaus vorstellbar, ja ich würde sogar sagen wünschenswert. Im Vorfeld der Lehrplanerstellung trat immer wieder die Forderung auf, daß auch ein Lehrer für BLOW verantwortlicher Leiter der Projektarbeit sein darf. Dies würde ja nicht zwangsläufig bedeuten, daß es sich dabei nicht um ein wirtschaftliches Thema mit warenkundlich - ökologischem Einschlag handeln kann, das von ihm betreut wird. Leider war diese Forderung beim Ministerium nicht durchzusetzen, dazu war die kommerzielle Lobby zu stark. Was aber bleibt, ist die Möglichkeit einer Beteiligung.

Die Möglichkeit, daß verschiedene Lehrer gemeinsam ein Fach unterrichten - jeder die für seine Qualifikation entsprechenden Themen - bzw. die Möglichkeit einer Konzentration des Unterrichts - also Blockung von Stunden - klingt ideal und ließe neue Perspektiven des Unterrichtens erahnen. Die Schwierigkeiten, dies in die Praxis umzusetzen, werden diese Möglichkeiten schon im Keim ersticken. Stundenplantechnische Schwierigkeiten sowie die Organisation nach besoldungs-

rechtlichen Gesichtspunkten machen solche Versuche zum fast unlösbaren Problem.

Betrachtet man die speziell für das Fach BLOW erstellten didaktischen Grundsätze, so fällt auf, daß in einem Atemzug mit BLOW auch Chemie und Physik abgehandelt werden. Man könnte davon sprechen, daß sie in einem naturwissenschaftlichen Block zusammengefaßt sind. Solides Basiswissen in Chemie und Physik ist natürlich Voraussetzung für einen effektiven BLOW-Unterricht. Es wurde aber nicht erreicht, das BLOW als Fach einen eigenen, ihm zustehenden Status im Lehrplan der Handelsakademie bekommt.

Im selben Abschnitt wird davon gesprochen, daß der Mangel an naturwissenschaftlichem Wissen das eigentliche Fortschrittsproblem darstellt. Dies sind hehre Worte, doch findet diese im Lehrplan niedergeschriebene Meinung leider nicht in der Stundentafel ihren Niederschlag. Vergleicht man die Stundentafel des Lehrplans 1988 oder früherer Lehrpläne mit der nun gültigen Fassung, so wird man feststellen, daß die naturwissenschaftlichen Fächer in ihrem Umfang immer weiter beschnitten worden sind. Es scheint so, als ob man "so schreiben und anders handeln würde"! Schreiben kann man ja viel, nur um die Gemüter zu beruhigen!

Wie bei der Lehrplanerstellung taktiert und schließlich vorgegangen wird, zeigt der letzte Absatz desselben Abschnitts. Nach langen und sehr heftigen Diskussionen über die weitere Reduktion des naturwissenschaftlichen Unterrichts bei gleichzeitiger Ausweitung der Lehrinhalte ist nun jener Passus in den Lehrplan aufgenommen worden, der besagt, daß wegen der umfangreichen Lehrstoffinhalte eine Auswahl entsprechend der regionalen und aktuellen Erfordernisse vorzunehmen ist. Der Hohn ist, daß selbst dann, wenn man so vorgeht, noch immer eine so große Stofffülle verbleibt, daß selbst wesentliche Inhalte nicht zur Gänze oder im wünschenswerten Ausmaß vermittelt werden können.

In den Bildungs- und Lehraufgaben wird es nun konkret. Hier wird verdeutlicht, daß ein umfassendes Wissen zu vermitteln ist, daß Querverbindungen und Vernetzungen herzustellen sind, und daß in BLOW das Verständnis für ein Miteinander von Ökologie und Ökonomie geweckt werden muß.

Betrachten wir nun zum Abschluß die Lehrstoffaufteilung auf die einzelnen Jahrgänge:

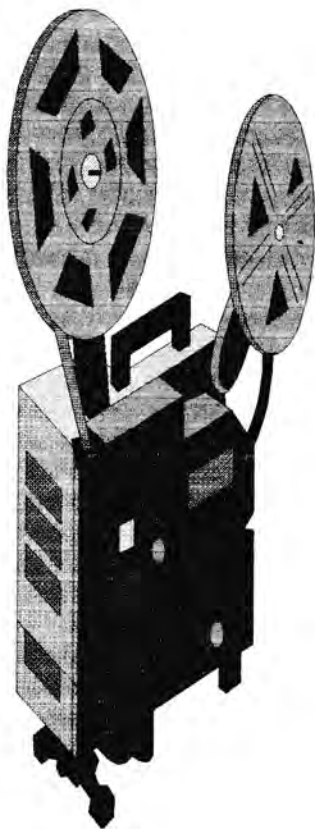
Im **I. Jahrgang** steht der Mensch im Vordergrund. Neben einer grundsätzlichen Einführung in das Fach dreht sich alles um ihn. Außerdem sind warenkundliche Themen wie Seifen und Waschmittel darin verpackt. Gerade dies ist jedoch nicht sehr glücklich gelöst, denn im I. Jahrgang fehlen die Vorkenntnisse aus der Chemie und Physik, und somit lassen sich diese Inhalte in nur sehr verein-

fachter Form darstellen. Sehr zu begrüßen ist hingegen, daß neue Themen in den Lehrplan aufgenommen worden sind, wie z. B. Psychohygiene, Lernbiologie und Ergonomie. Diese Bereiche sind zum Teil auch für die Lehrer Neuland, und es gilt, sich hier verstärkt zu informieren und neue Konzepte zu entwickeln.

Im **IV. Jahrgang** sind die biologischen Grundlagen der Warenlehre und die organische Warenlehre zu vermitteln. Um den integrativen Charakter des Faches zu dokumentieren, wird es sich empfehlen, die organische Warenlehre als quasi "angewandte Biologie" zu präsentieren. Das heißt, z. B. die Besprechung der Nahrungsmittel oder der

Bekleidungsindustrie in die botanische und zoologische Stoffvermittlung zu integrieren. Diese Vorgangsweise setzt ein Umdenken voraus, weg vom aufzählenden und besprechenden Unterricht hin zu einer vernetzten Wissensvermittlung.

Der **V. Jahrgang** steht schließlich im Zeichen des Verhältnisses Ökologie und Ökonomie, sowie natürliche und künstliche Systeme und deren Kreisläufe. Die sogenannte anorganische Warenlehre läßt sich teilweise auch hier wieder in die oben erwähnten Abläufe mit einbeziehen. Die Abkehr vom gewohnten Schema des Unterrichtens wäre auch hier wünschenswert und zielführend.



Ab der nächsten Ausgabe wird
BIOWARE neu, dynamischer,
vielgestaltiger, ...

Leitartikel, Wissenschaft, Un-
terrichtspraxis mit Kopiervorla-
gen, Gastbeiträge, Buchbespre-
chungen, Vorstellung von Un-
terrichtsmaterialien, Leserbriefe,
Ökologie in Stichworten, ...

Wir hoffen auf rege Mitarbeit
Das Redaktionsteam

Schulautonomie - Wie sieht es derzeit aus?

Eine Erhebung des BMUK vom September 1994 gibt Auskunft über die schulautonomen Maßnahmen, die bisher österreichweit an den einzelnen Handelsakademien und Handelsschulen getroffen wurden. Da die Maßnahmen zur Schulautonomie noch im Fluß sind, kann dies nur als Zwischenergebnis gewertet werden, doch läßt sich schon ein Trend absehen. Bewußt möchte ich hier nur informieren und nicht werten! Ein Bild kann sich jeder selbst von der Situation machen.

Anwendung schulautonomer Bestimmungen in der HAK

Bundesland		Schulautonomie angewendet	nicht angewendet
Burgenland	(7)	71,5% (5)	28,5% (2)
Kärnten	(9)	0 % (0)	100 % (9)
Niederösterreich	(21)	4,7% (1)	95,3% (20)
Oberösterreich	(17)	42 % (7)	58 % (10)
Salzburg	(7)	28,5% (2)	71,5% (5)
Steiermark	(15)	69,2% (9)	30,8% (6)
Tirol	(10)	50 % (5)	50 % (5)
Vorarlberg	(4)	0 % (0)	100 % (4)
Wien	(13)	23,1% (3)	76,9% (10)

Im wesentlichen fanden Verschiebungen der Stundenzahl von einzelnen Gegenständen innerhalb des Kernbereiches statt, die auch in diesem Bereich ausgeglichen wurden. In einem eher als gering zu bezeichnenden Maß wurden Stunden vom Kernbereich in den Erweiterungsbereich verschoben. Diesbezügliche Kürzungen in Bezug auf die Standardstundentafel mußten eher naturwissenschaftliche Gegenstände (Biologie, Ökologie und Warenlehre; Chemie, Physik) hinnehmen, um einer sprachlichen, mathematischen oder wirtschaftlichen Gewichtung Raum zu geben.

Bei sprachlicher Gewichtung werden mitunter aber auch betriebswirtschaftliche Unterrichtsgegenstände wie Rechnungswesen und Betriebswirtschaft gekürzt.

Einige wenige Schulen schufen neue Pflichtgegenstände im Seminarbereich: Betriebspsychologie, Lay-out, Programmieren, Kostenrechnung, Ökologie, Kultur, Management, Computerunterstützte Mathematik, Finanzmathematik, Statistik, Behördliche Kommunikation und Präsentation.

Anwendung schulautonomer Bestimmungen in der HAS

Bundesland		Schulautonomie angewendet	nicht angewendet
Burgenland	(8)	37,5% (3)	62,5% (5)
Kärnten	(8)	0 % (0)	100 % (8)
Niederösterreich	(24)	4,2 % (1)	95,8% (23)
Oberösterreich	(18)	27,5% (5)	72,5% (13)
Salzburg	(8)	12,5% (1)	87,5% (7)
Steiermark	(20)	65 % (13)	35 % (7)
Tirol	(10)	70 % (7)	30 % (3)
Vorarlberg	(6)	16 % (1)	84 % (5)
Wien	(13)	38 % (5)	62 % (8)

Stundenkürzungen im Kernbereich betrafen vor allem die Fächer Geographie, Biologie, Ökologie und Warenlehre; Englisch und Rechnungswesen.

Liebe Kolleg/inn/en!

Allgemeine Ökologie:

Mag. KARL GUGLER
 Biologie, Ökologie, Chemie

Als ich meine Lehrerkarriere begann, war ich anfangs verwundert, dann verärgert darüber, daß wir alle in unserem Berufsalltag das Rad neu erfinden müssen, weil kaum Materialien zur professionellen, optischen Präsentation von Lehrinhalten verfügbar sind oder angeboten werden. Vorhandene Foliensysteme sind großteils sehr lieblos gemacht oder - schlimmer noch - nichtssagend. Ich möchte hiermit jedenfalls die Mauer des Schweigens durchbrechen, meine OH-Foliensysteme zur Diskussion stellen und anbieten, wobei Kritik und Verbesserungsvorschläge natürlich erwünscht sind.

Das OH-Foliensystem zur "Allgemeinen Ökologie" besteht aus insgesamt 36 farbig ausgeführten Blättern; davon sind 15 als Textvorlagen und 21 als Grafikvorlagen konzipiert. Dazu existieren dieselbe Anzahl an Kopiervorlagen, die den Schüler/inn/en als Arbeitsunterlagen dienen sollen.

In Vorbereitung: Spezielle Ökologie: Boden und Landwirtschaft, Wasser und seine Beeinflussung, Lebensraum Stadt - Lärm - Luft - Verkehr(sorganisation), Energie, Kunststoffe - Verpackung - Müll, Lebensraum: Tropischer Regenwald.

HLW und HLT 21.,
Wassermannsgasse 12
1210 Wien

☎ (0 222) 25 41 60 / 43

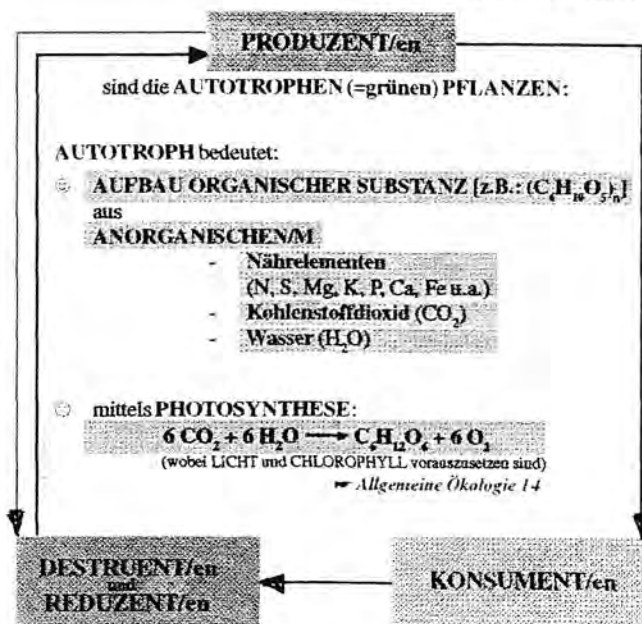
☎ (0 222) 892 47 72

Bitte, weitergehende Infos anfordern!

- 14 -

**Zirkulation von Biomasse in Ökosystemen
oder: Ernährungsebenen.**

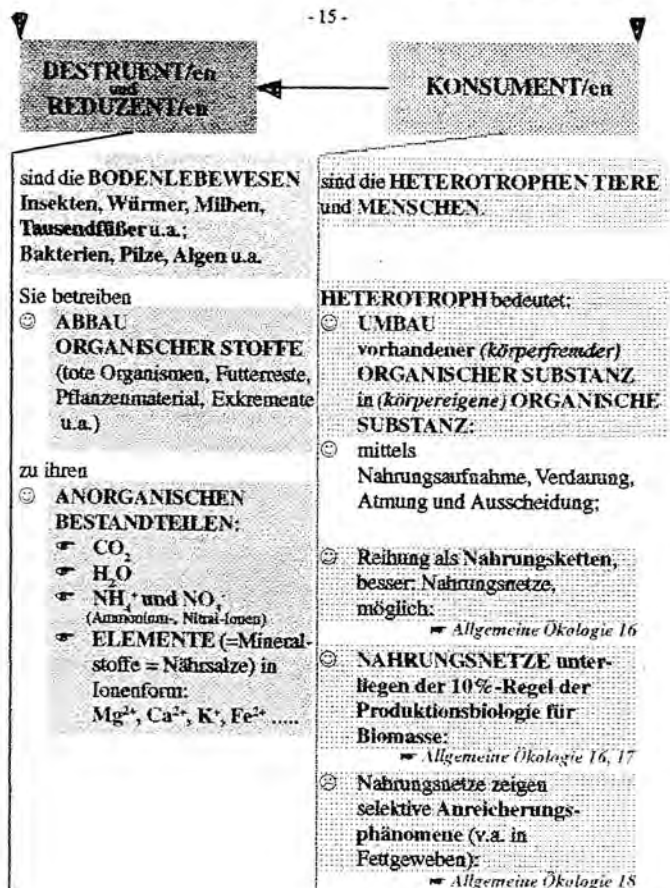
☛ Allgemeine Ökologie 13



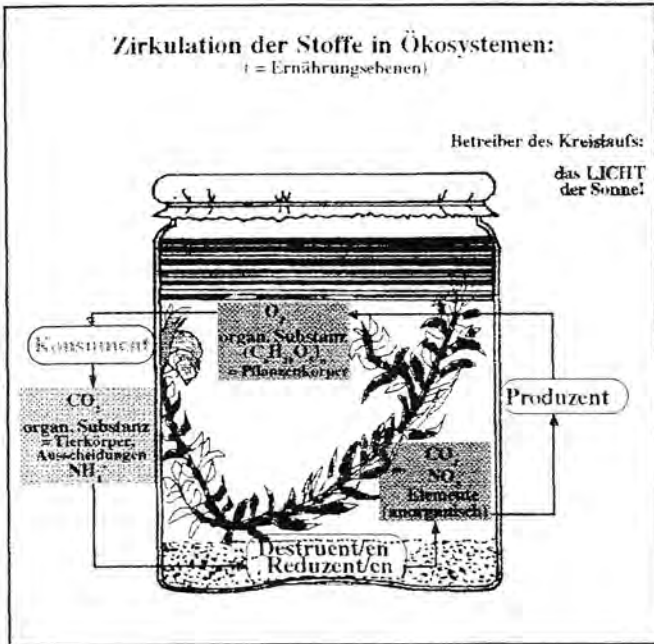
Fortsetzung: nächste Seite!

K. GUGLER Foliensystem
more than "Chalk and Talk"

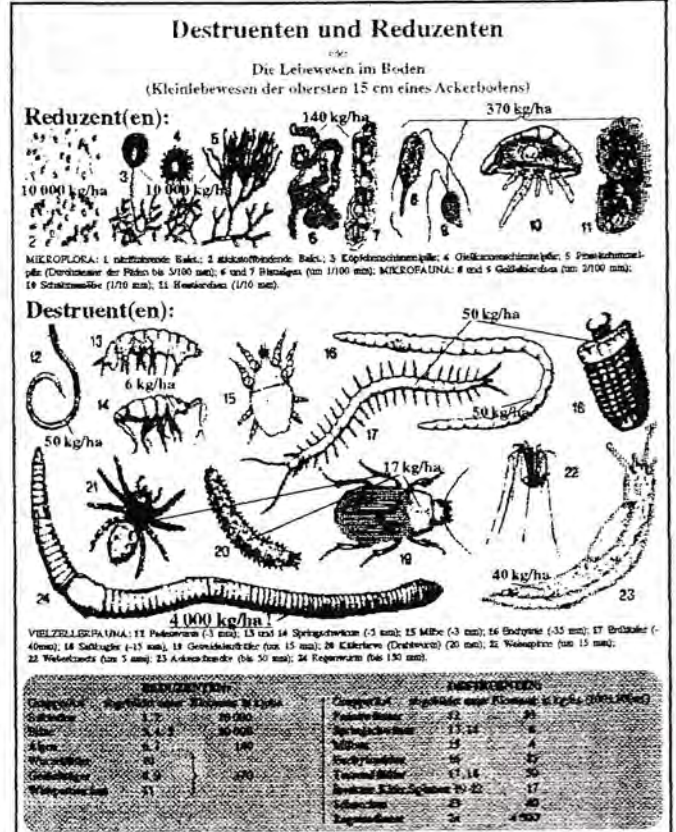
- 15 -



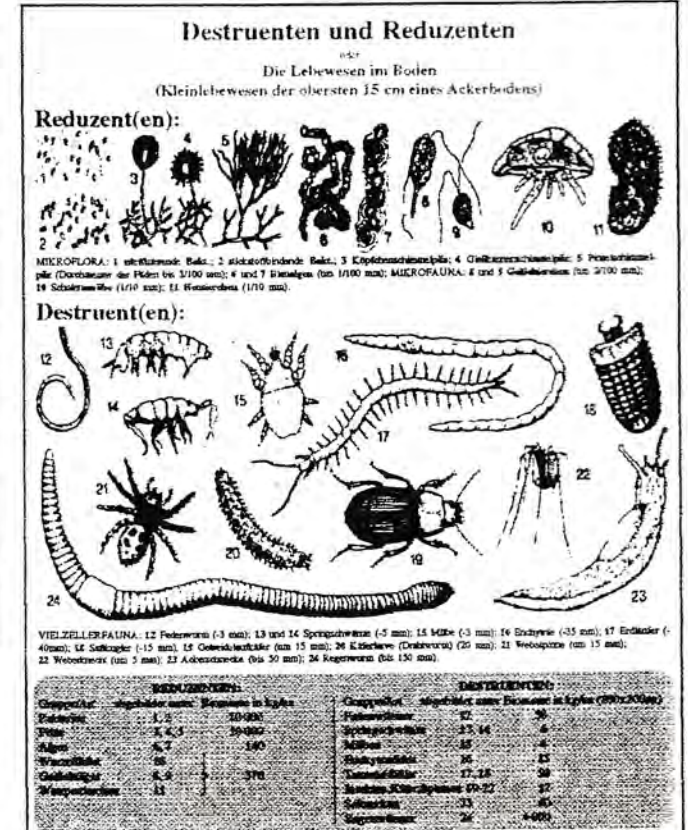
K. GUGLER Foliensystem
more than "Chalk and Talk"



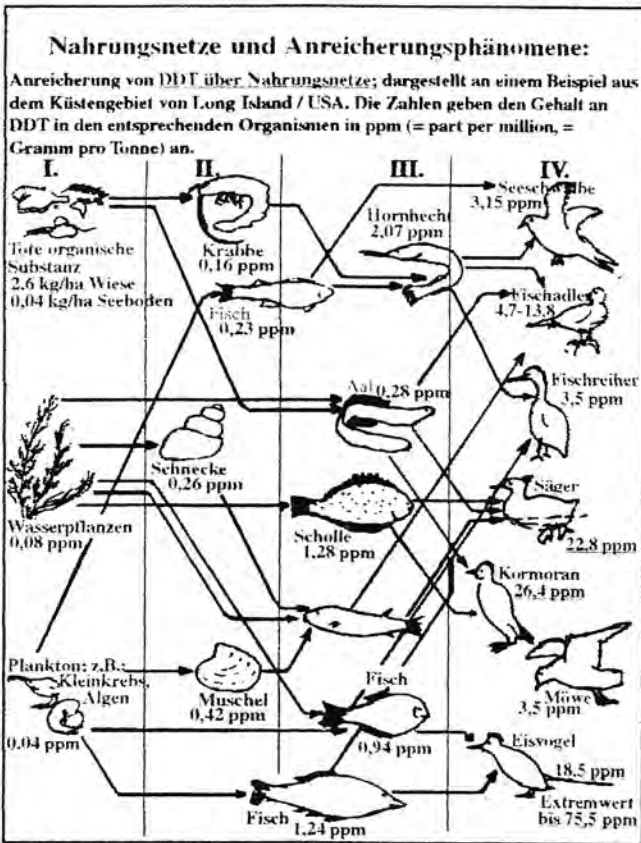
K. GUGLER Folienrechner
more than "Calk and Talk"



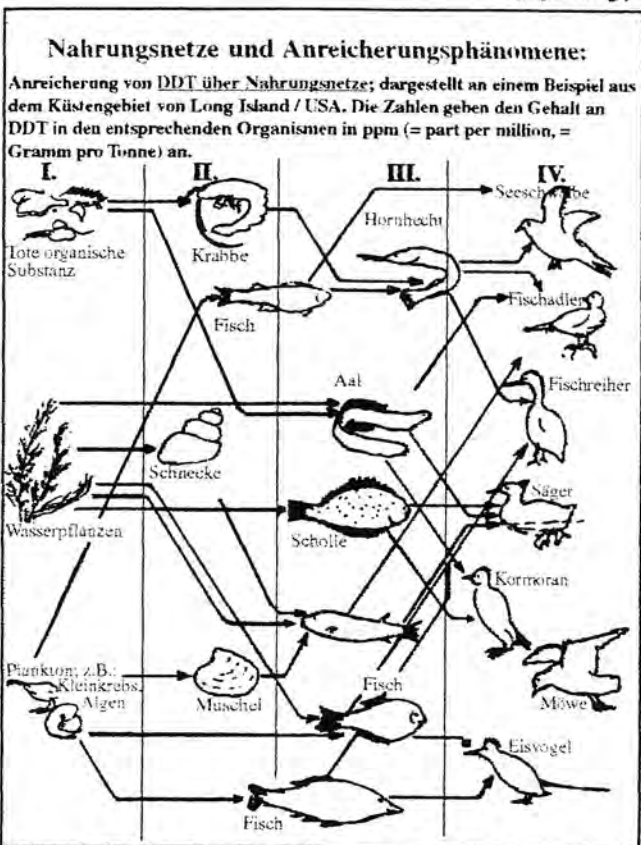
K. GUGLER Folienrechner
more than "Calk and Talk"



K. GUGLER Folienrechner
more than "Calk and Talk"



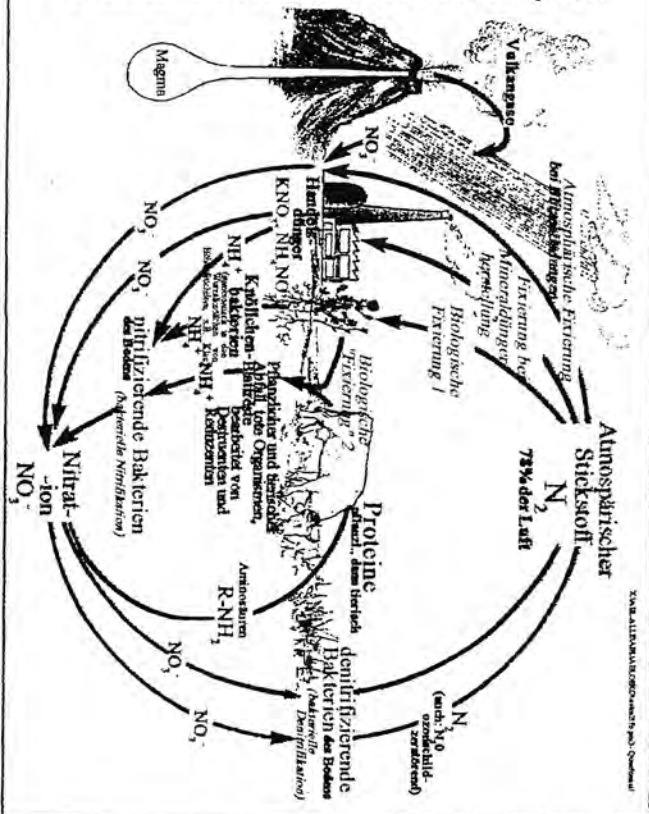
nach: Odum u.a., ÖKOLOGIE, München 1980

K. GUGLER Folienrechner
more than "Click and Talk"

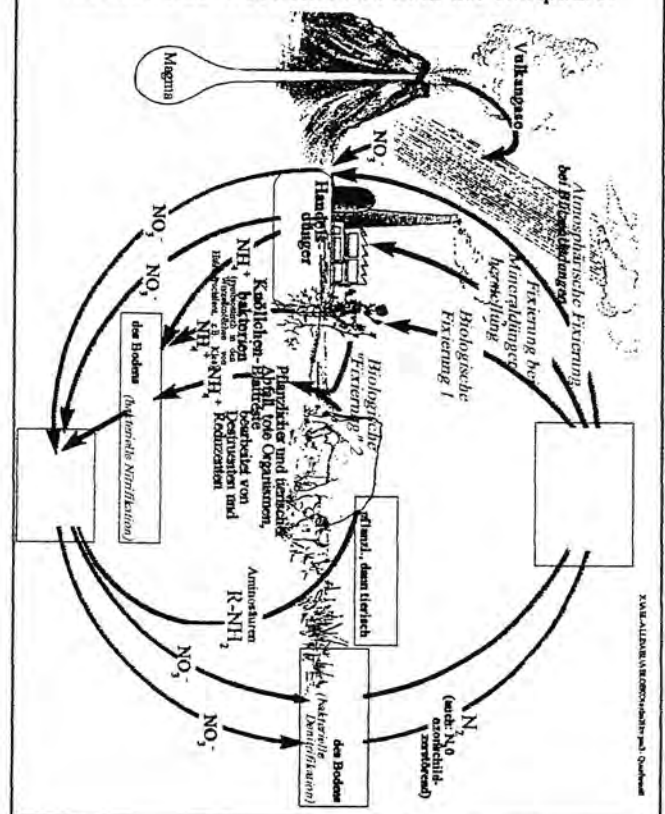
nach: Odum u.a., ÖKOLOGIE, München 1980

K. GUGLER Folienrechner
more than "Click and Talk"

Kreislauf des STICKSTOFFES in der Biosphäre:

K. GUGLER Folienrechner
more than "Click and Talk"

Kreislauf des STICKSTOFFES in der Biosphäre:



Eberhard K. Seifert

WUPPERTAL INSTITUT für Klima Umwelt Energie,
Döppersberg 19, D-42103 Wuppertal

In memoriam

"NGR"

Nicholas Georgescu-Roegen (1906-1994)

Als einer der Pioniere der mathematischen Ökonomie der 30er-Jahre in Harvard entwickelte Georgescu-Roegen später eine völlig neue Epistemologie der Sozial- und Wirtschaftswissenschaften, die eine grundlegende Kritik der Standard-Ökonomie (des neoklassischen Mainstreams) darstellt und mit dem er zum Begründer des neuen Paradigmas der "Bioökonomie" wurde.

1976 emeritierte er als ordentlicher Professor der Nationalökonomie an der Vanderbilt-Universität, Nashville Tennessee, wo er seit 1950 lebte.

Georgescu-Roegens Laufbahn umschließt drei wichtige Wendepunkte in seinem Leben. Er begann als reiner Mathematiker und wurde Statistiker, dann mathematischer Ökonom und schließlich einer der tiefgründigsten und prominentesten Dissidenten der Wirtschaftswissenschaften. Wiewohl er in keinsten Weise ein Außenseiter ist, hat sich kein erstzunehmender Wirtschaftswissenschaftler mit seiner Arbeit auseinandergesetzt; stattdessen ist sie von den Standard-Ökonomen weitestgehend übergangen worden. Jedoch ist die der Förderung des bioökonomischen Paradigmas gewidmete "European Association for Bioeconomic Studies" (EABS), gegründet im Jahr 1990, ein Beweis für das wachsende Interesse an seiner Arbeit.

Georgescu-Roegen wurde am 4. Februar 1906 in Constanza, Rumänien geboren. Sein Vater, ein Kapitän der Armee, starb, als er acht Jahre alt war. Seine Mutter, die aus bescheidenen Verhältnissen stammte, war Nählehrerin und träumte davon, ihn frei von materiellen Sorgen als Ingenieur zu sehen. Aber als er ein Stipendium am Bukarester

Militär-Lyzeum gewann, wurden seine mathematische Begabung entdeckt und gefördert. 1923 trat er in die mathematische Fakultät der Universität von Bukarest ein, drei Jahre später erhielt er seinen ersten akademischen Grad.

Im November 1929 ging er nach Paris, immatrikulierte am Statistischen Institut der Sorbonne und promovierte dort mit einer ausgezeichneten Arbeit über statistische Fluktuationen. Obwohl damals ohne jegliche Englischkenntnisse, ging Georgescu-Roegen Ende 1930 als Stipendiat nach England, um seine Studien bei dem berühmten Karl Pearson in den Galton Laboratories am Universitäts-College von London fortzusetzen. Ende 1934 erhielt er ein postdoktorales Rockefeller-Stipendium an der Harvard-Universität. Dort begegnete er ganz zufällig dem Ökonomen Joseph A. Schumpeter, der sich sofort für die mathematisch-statistischen Methoden des jungen Mannes zur Analyse von Konjunktur-Zyklen [Schumpeter arbeitete seinerzeit an dem 1939 publizierten Buch "Business Cycles"] interessierte.

Das war der Anfang des Wirtschaftswissenschaftlers Georgescu-Roegen. Innerhalb von eineinhalb Jahren veröffentlichte er vier wirtschaftswissenschaftliche Aufsätze. Einer davon, "Marginal Utility of Money and Elasticities of Demand" (1936), auf Einladung des Herausgebers Frank W. Taussig geschrieben, der Georgescu-Roegen zu vermitteln einlud, war ein Urteil gegen Milton Friedman in seiner Auseinandersetzung mit A. C. Pigou. Eine weitere Abhandlung, "The Pure Theory of Consumer's Behavior" (1936), deckte einzelne ganz neue Aspekte zu diesem Thema ab, und wurde von Georgescu-Roegen selbst als einer

Dieser Nachruf ist eine von R. Kiridus-Göller angefertigte freie Übersetzung des Artikels in: The Elgar Companion to Institutional and Evolutionary Economics A - K. Edited by Geoffrey M. Hodgson, Warren J. Samuels and Marc R. Tool. - Edward Elgar Publishing Ltd. Aldershot/Hants, UK & Brookfield/Vermont, USA 1994, pp.277-281

seiner herausragenden Beiträge zur ökonomischen Theorie angesehen; Paul Samuelson zufolge war es tatsächlich eine bahnbrechende Entwicklung in der Wahlhandlungstheorie.

So wurde Georgescu-Roegen mit knapp dreißig bereits ein vielversprechender und umworbener Theoretiker. Harvard und Schumpeter drängten ihn zu bleiben, letzterer wollte ein theoretisch-analytisches Werk mit ihm verfassen. Es waren schon Vereinbarungen für seine mögliche Rückkehr in die USA nach dem Besuch in Rumänien getroffen worden; aber ohne daß er selbst später sagen konnte warum, dankte er ab und begab sich im Sommer 1936 zurück nach Bukarest.

In seinem eignen "unterentwickelten Hinterhof" ergaben sich während der darauffolgenden 12 Jahre zwei unschätzbare ökonomische Lektionen, welche sein damaliges "religiöses Vertrauen in die mathematische Ökonomie" erschütterten. Die erste wird einem Standard-Ökonomen sicherlich als Ausdruck ökonomischer Ignoranz erscheinen: Das Faktum, daß das Grenznutzenprinzip nur in einem Land der Fülle das Ensemble von Produkterstellung und gewählter Freizeit maximiert; währenddem in einem Land des Mangels (Unterentwicklung) die Menschen solange arbeiten müssen, wie sie nur irgend können, bis zum Nullpunkt der Grenzproduktivität der Arbeit (wie beispielsweise mit Türstehern außerhalb der Büros hoher öffentlicher oder privater Funktionäre illustriert werden kann, welche nichts produzieren, was ihre Bezahlung rechtfertigt). Aber selbst in entwickelten Ländern - entgegen rein neoklassischen Forderungen - werden Konsumenten nicht nur durch ein quantitatives Warenangebot gelenkt; individuelles Verhalten wird zum Beispiel auch durch die Art der Wahrnehmung von Ansprüchen beeinflusst, was nicht mit einer quantitativen Abstufung, sondern mit einer qualitativen sozialen Matrix zu tun hat.

Die zweite Lektion lieferten die Bauern Rumäniens, welche selbst in der Inflation noch Güter für Geld verkauften, ohne Rücksicht darauf, wie entwertet dieses war, weil Geld für sie immer das höchste Gut [summum bonum] war. Diese Lehren, die aus persönlicher Erfahrung und nicht aus Lehrbüchern gezogen wurden, veranlaßten ihn nicht nur, die Keynes'sche These, daß Staatsausgaben ('geplante Inflation') das einzigartige Rezept für allgemeines Wachstum sein sollen, aufzugeben, sondern auch von der verbreiteten Lehrmeinung abzugehen, daß der Aufschwung, insbesondere eines

unterentwickelten Landes, nur durch Inflation zustande gebracht werden könne (denn dieses ist das Mittel, mit dem tatsächlich mittels ökonomischen Wachstums die privilegierten Klassen begünstigt werden). Die herkömmliche ökonomische Weisheit lieferte ihm später noch andere Gründe zum Widerspruch, insbesondere zur Standard-Produktions-Funktion, die die wichtige Rolle natürlicher Ressourcen ignoriert - was erstmals der Öffentlichkeit im Laufe des Erdölembargos 1973/74 einsichtig wurde, wenige Jahre nachdem Georgescu-Roegen seine neue Epistemologie und den biökonomischen Ansatz entwickelt hatte.

Im Februar 1949 flüchtete Georgescu-Roegen aus Furcht, verhaftet zu werden, mit seiner Frau auf einem Frachter über den Hafen von Constanza; Anfang Juli kam er wieder an die Harvard-Universität in Cambridge, Massachusetts. Dort wurde er von W. Leontief und E.S.Mason als Dozent und wissenschaftlicher Mitarbeiter an der ökonomischen Fakultät wiedereingesetzt. Als Professor der Nationalökonomie übersiedelte er dann an die Vanderbilt-Universität nach Nashville/Tennessee, wo er bis zum Jahr 1969, anschließend als "distinguished" Professor bis zu seinem Ruhestand 1976 lehrte.

Bald nach seiner Rückkehr nach Harvard (wo er Schumpeter noch einmal vor seinem Tod im frühen Jänner 1950 sah), und angesichts der "wahrlich großartigen Perspektiven, die sich in der Nationalökonomie während meines langen 'Exils' auftraten" (Georgescu-Roegen), publizierte er mehrere Aufsätze von bleibendem Wert, darunter 1954 den Klassiker über "Choice, Expectation and Mesurability". 1951 gab er gemeinsam mit T.C. Koopmans "Activity Analysis of Production and Allocation" heraus (mit seinen späteren "flow-fund"-Darlegungen offerierte er eine radikale Alternative sowohl zur "activity analysis" wie zur Standard-Produktionsfunktion). Mit seiner Arbeit von 1960 "Economic Theory and Agrarian Economics", welche bald in etliche Sprachen übersetzt wurde, vollzog er seinen endgültigen Bruch mit der neoklassischen Wirtschaftslehre.

Auf diese Weise etablierte er sich als herausragender mathematischer Ökonom und origineller Forscher, insbesondere zur Verbrauchertheorie, zu Input-Output-Analysen und zur Produktionstheorie im weitesten Sinne. In dem bekannten methodischen Einleitungs-Essay zur ersten englischen Ausgabe von "Analytical Economics" (1966) warf er den Standard-Ökonomen vor, Ökonomie auf eine simple mechanische Analogie reduziert zu haben. Zugleich stellte

er in knappster Form seinen eigenen paradigmatischen Ansatz als eine neue Verbindung zwischen Wirtschaftswissenschaft und Umwelt vor, welcher nach 1975 einfach als "Bioeconomics" bezeichnet wurde.

In einer Broschüre von 1970, "The Entropy Law and the Economic Problem", führte er zum ersten Mal jene Streitpunkte aus, zu welchen die umfassendste Darstellung seiner Ansicht in "The Entropy Law and the Economic Process" (1971) noch folgte: die wichtige Rolle des Entropie-Gesetzes für die Existenz unserer Spezies. Seither entwickelte er etliche Aspekte seines Ansatzes weiter: die ethischen und politischen Implikationen faßte er in einem "Bioökonomischen Minimalprogramm" (1976) zusammen. Georgescu-Roegens neue Erkenntnistheorie ist bedeutend, wird aber zumeist noch mehr ignoriert als seine "Bioeconomics". Im Mittelpunkt steht die Unterscheidung zwischen "arithmomorphen" und "dialektischen" Konzepten (der Hegelsche Begriff wird zur Charakterisierung der Denkungsart aufgenommen, ohne einen Antrieb zu unterstellen, welcher Natur und Gesellschaft die Gesetze gibt, wie Hegel und Marx - in inverser Form - behaupteten). Arithmomorphe Konzepte, insbesondere rein mathematische, eignen sich nicht zur Beschreibung qualitativer Phänomene, welche keine getrennten, sondern überlappende Phänomene darstellen; für alle die qualitativen Fälle (primär sozialer und ökonomischer Wandel, wie Georgescu-Roegen von seinem Lehrer Schumpeter weiß) eignen sich nur dialektische Konzepte als ebenfalls distinkte, aber nicht diskret distinkte, zur Repräsentation solcher Prozesse.

In intimster Kenntnis der möglichen Legitimationsrolle von Mathematik wird der Mißbrauch der Mathematik, welche vieles von der zeitgenössischen Wirtschaftswissenschaft trivialisiert hat, von NGR aufs heftigste kritisiert mit Bezug auf diesen fundamentalen erkenntnistheoretischen Unterschied und die herrschende Praxis des ökonomischen Establishments, mit der mathematischen Maschinerie unentwegt neue Abhandlungen hervorzubringen. Seine eigene Alternative für die Wirtschaftsforschung ist daher viel mehr auf der Seite 'historischer' und 'institutioneller' Zugänge angesiedelt.

Bioeconomics ist **erstens**, kurz gesagt, im wesentlichen eine Verschmelzung von Evolutionsbiologie, Wirtschaftswissenschaft und Thermodynamik. In Anlehnung an die Pionierarbeit des Biologen Alfred Lotka sieht Georgescu-Roegen den Wirtschaftsprozess als eine Erweiterung der biologischen Evolution an. Nach Lotka ist der Körper (Soma) eines

jeden Organismus mit anhaftenden Organen ausgestattet, den endosomatischen Organen, welche sich sehr langsam in Anpassung an die Umwelt verändern. Die Werkzeuge, zu deren Entwicklung nur der Mensch die Fähigkeit hat, sind als 'ablegbare' oder exosomatische Organe der wichtigste Anfang für den Beginn des evolutionären Wandels in seinen Lebensbedingungen. Diese Veränderungen sind qualitativ und können, wie alle solche Prozesse, nicht durch rein arithmomorphe Modelle dargestellt werden (so hat beispielsweise die Ökonometrie, auch nach mehr als 50 Jahren an Versuchen, Ereignisse vorherzusagen, bei dieser Aufgabe weitgehend versagt).

Das **zweite** Postulat der Bioökonomik ist ein noch weit schärferer Bruch mit der Standard-Ökonomik, die einen selbsterhaltenden Kreislauf von Produktion und Konsum behauptet. Für Georgescu-Roegen gibt es solch einen Prozeß überhaupt nicht. Stattdessen besteht eine kumulative Wechselwirkung zwischen dem wirtschaftlichen Wandel und der Umwelt. Ein Charakteristikum des "mechanistischen Dogmas" ist es, die Tatsache der Irreversibilität zu ignorieren, demgegenüber das zweite Postulat besagt, daß der Wirtschaftsprozess nicht ein mechanischer, sondern ein entropischer Prozeß ist. Mit der Einbeziehung der Thermodynamik in die ökonomische Rationalität zeigt Georgescu-Roegen, daß jede Wirtschaftstätigkeit Energie benötigt, und daß der (industrielle) Wirtschaftsprozess andauernd verfügbare oder freie Energie in unverfügbare oder gebundene Energie transformiert. Damit wird der erste Hauptsatz der Thermodynamik (der die Unveränderlichkeit der Energiemenge besagt), wie auch der zweite Hauptsatz, das Entropie-Gesetz (das die irreversible Degradation von Energie beschreibt), reflektiert. So wie der unabänderliche Gegensatz zwischen der "zeitlosen" Mechanik und dem thermodynamischen "Zeitpfeil" die grundlegende Revolution gegen das Newton'sche Paradigma erzwang, überwindet das bioökonomische Paradigma die offensichtlichen Unzulänglichkeiten der (neoklassischen) Wirtschaftstheorie, insbesondere deren nicht-evolutionären und ungeschichtlichen (die Zeit vernachlässigenden) Charakter, wie auch deren irrige Erkenntnistheorie, die sich in inadäquaten arithmomorphen Konzepten manifestiert.

Ein **drittes** Postulat entstammt zwei neuartigen Gedanken von Georgescu-Roegen: **erstens** zum einen mit dem neuen Hinzufügen eines 4. Hauptsatzes der Thermodynamik und der Aussage, daß nicht nur Energie, sondern

auch Materie derselben entropischen Degradation unterliegt. Eine andere Formulierung dieses Gesetzes besagt, daß ein geschlossenes System - ein System, das nur Energie (nicht Materie) mit der Umwelt austauscht, wie es annäherungsweise bei der Erde der Fall ist - nicht fortwährend die gleiche Menge mechanischer Arbeit hervorbringen kann. Das theoretische Konzept, formuliert als "ein perpetuum mobile der dritten Art ist unmöglich", wird damit illustriert, daß verfügbare Materie zum größten Teil (z.B. Gummi von Autoreifen) unwiderruflich in die unverfügbare Form von Gummipartikel degradiert, die durch Reibung am Straßenpflaster verteilt werden. Diese alltägliche Tatsache zerstört den Glauben, daß Materie völlig rezykliert werden kann, sie macht einige wesentliche theoretische Diskussionen notwendig (insbesondere mit Anhängern der Prigogine-Schule der 'offenen Systeme') und hat wichtige Folgerungen für die Umweltpolitik im Hinblick auf alternative Technologien.

Hier tritt die *zweite* neuartige Idee hinzu, die Unterscheidung zwischen den möglichen Techniken (oder Rezepten) und der lebensfähigen Technologie, einer Technologie, die solange fortbesteht, wie ihre zugehörige Energieart verfügbar ist. Die Menschheit kennt bisher nur zwei Arten lebensfähiger oder "prometheischer" Rezepte: Feuer und die Dampfmaschine. Feuer verwandelt Energie von deren chemischen Form in die der Hitze und vermag eine Kettenreaktion auszulösen, beispielsweise das Niederbrennen eines oder aller Wälder. Die Dampfmaschine transformiert Wärmeenergie in Bewegungsenergie, die ihrerseits eine Kettenreaktion zur Folge hat: mit einigen Kosten kann der Mensch mehr Kohle und Metall fördern, um damit noch mehr Maschinen zu bauen und so fort. Zum vorhersehbaren Ende fossiler Brennstoffe wird Prometheus III dringend gebraucht werden, ist aber nach thermodynamischen Begriffen noch immer nicht zur Hand, wie Georgescu-Roegen mit dem Blick auf einige augenblicklich nicht untermauerte Annahmen in Beziehung auf die Solartechnologie und den Schnellen Brüter argumentiert.

Die politischen Folgerungen der bioökonomischen Botschaft werden zeitweise "pessimistisch" beurteilt - als ob die nüchterne Diagnose eines Zahnarztes für einen faulen Zahn als "pessimistisch" bezeichnet werden könnte - anstatt als realistisch: beendet das Wachstum von Konsum, Produktion, Bevölkerung; beendet das Überhitzen, Überkühlen, Überbeleuchten, das Überschnelle usw.; das heißt, trage alles zur

Bewahrung bei, so daß die Menschheit so lange wie notwendig auf die Erfindung von Prometheus III, einer neuen lebensfähigen Technologie, warten kann! Hier liegt genau der Punkt, weshalb die meisten prominenten Ökonomen und andere Wissenschaftler sich von Georgescu-Roegen unterscheiden, indem sie wie der Wirtschaftswissenschaftler und Nobelpreisträger R.M. Solow behaupten, daß 'die Welt letztlich ohne natürliche Ressourcen auskommen kann, weshalb deren Ausbeutung ein Ereignis, keine Katastrophe darstelle'.

Im Gefolge solch 'optimistischer' Devisen von 'rationalem' ökonomischen Verhalten wird die Zeit der Ressourcenerschöpfung unvermeidlich kommen. Da dann nichts mehr zu bewahren übrigbleiben wird, verkündet die Bioökonomie im Widerspruch zur vorherrschenden rationalen Anleitung zum Überleben der Menschheit: 'Minimiert künftige Reue!'

Von der Öffentlichkeit nicht registriert wurde schließlich auch das Ableben des Denkers gegen den Mainstream:

Nicholas Georgescu-Roegen, der Wegbereiter der Bioökonomie, verstarb an einem Novembertag des Jahres 1994.

LITERATUREMPFEHLUNG:

In Vorbereitung (Hrsg.: E.K. Seifert):
Deutsche Erstübersetzung von Nicholas Georgescu-Roegen: *The Entropy Law and the Economic Process*. - [Originalausgabe: Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press 1971, ISBN 0-674-25780-4]

E.K. Seifert (Hrsg.): "The Entropy Law and the Economic Process in Retrospect", Inst. f. ökolog. Wirtschaftsforschung [IÖW] Berlin, 1986

J.C. Dragan / M.C. Demetrescu:
Entropy and Bioeconomics. The New Paradigm of Nicholas Georgescu-Roegen. - Milano, Roma: Nagard 1986, 2nd. ed. 1991

J.C. Dragan / E.K. Seifert / M.C. Demetrescu:
Entropy and Bioeconomics: First International Conference of the European Association for Bioeconomic Studies - E.A.B.S. Proceedings Rome 28-30 November 1991. - Milano: Nagard [ISBN 88-85010-11-3]- *Implications and Applications of Bioeconomics: Second International Conference of the E.A.B.S. Proceedings Palma de Mallorca 11-13 March 1994* [In Vorbereitung]

Eberhard K. Seifert / Birger P. Priddat (Hrsg.):
Neuorientierung in der ökonomischen Theorie: Zur moralischen, institutionellen und evolutorischen Dimension des Wirtschaftens. - Marburg: Metropolis-Verlag 1995
ISBN 3-926570-89-X

Gedanken zur Wachstumstheorie

von Friedrich Rihs

In dem Buch „Die Grenzen des Wachstums“ wird aufgezeigt, daß durch eine Reihe von Naturgesetzen ein fortgesetztes Wirtschaftswachstum an der Existenz der Menschheit rüttelt. Die bei Diskussionen von Betriebswirten immer wieder geäußerte Meinung, Leben sei Wachstum, ist nur eine Teilwahrheit. Denn zum Leben gehört genauso das Sterben und Verwesen. Diese Tatsachen passen allerdings nicht in das Denkschema der Wachstumstheoretiker und werden daher negiert.

Das Wachstum wird aber nicht nur durch Ressourcen usw. begrenzt, sondern auch dadurch, daß sich die Bedürfnisse nicht unendlich steigern lassen und daher eine Marktsättigung vorprogrammiert ist. Die Folge ist ein Wechsel von Konjunktur und Rezession, den zu durchbrechen der Wirtschaftswissenschaft bis heute nicht gelungen ist.

Wenn ein Wachstum der Wirtschaft ohne Unterbrechung denkbar ist, dann nur dann, wenn sich das Wachstum dem Wachstum des Marktes anpaßt. Dieses Wachstum wäre denkbar durch die Zunahme der Weltbevölkerung. Allerdings wächst die Weltbevölkerung in jenen Regionen, wo aufgrund der wirtschaftlichen Situation der Bevölkerung auch heute kaum ein Markt vorhanden ist. Die Ursachen hierfür liegen im politischen System, einer Feudalwirtschaft, in der mangelnden Bildung u. a. Es läge daher im vitalen Interesse der Industriestaaten, durch geeignete Maßnahmen Märkte in Rußland, China, Afrika, Südamerika u. a. aufzubauen. Allerdings wäre es notwendig, von der bisherigen Ausbeutungsstrategie abzugehen und mit Sensibilität die vorhandenen natürlichen Ressourcen zu nützen. Dies setzt allerdings ein langfristiges strategisches Denken und Planen voraus, wobei vor allem die Energiefrage gelöst werden müßte. Es erscheint vor

dem Hintergrund einer globalen und langfristigen Planung müßig, über die Öl- und sonstigen Reserven zu diskutieren, weil nur die Ausnützung aller Energie, von Holz über Öl bis zur Solarenergie und aller Rohstoffe die Chance bietet, Erfolg zu haben.

Die Lösung aller Probleme der Menschheit wird aufgrund der Komplexität keinem Wissenschaftszweig alleine gelingen. Es scheint daher hoch an der Zeit, damit aufzuhören, „Krieg“ zu führen, wie dies zwischen Ökonomen und Ökologen noch immer der Fall ist. Nur wenn alle – Politologen, Soziologen, Pädagogen, Naturwissenschaftler und selbstverständlich auch Handelswissenschaftler und alle anderen – gemeinsam und ehrlich an einer Zukunftsstrategie für diese durch uns Menschen an den Rand eines Abgrundes gedrängte Erde arbeiten, besteht Hoffnung für die Zukunft.

Eine besondere Rolle in dieser Entwicklung kann der Biologie- und Warenkundelehrer spielen. Er ist letztlich der einzige, der interdisziplinär ausgebildet und daher in der Lage ist, Zusammenhänge zu durchschauen und aufzuzeigen. Diese Aufgabe kann sich allerdings nicht darin beschränken, Betriebswirten Unterlagen für deren Entscheidungen zur Verfügung zu stellen. Es scheint vielmehr zielführend, ein Weltbild zu vermitteln, das systemgerechte Entscheidungen ermöglicht.

Ein praktisches Beispiel der oben zitierten „Zusammenarbeit“ zwischen einem Biologen und Technikern/Betriebswirten/Unternehmern wird auf Seite 43 vorgestellt: Eine „Ökobilanz“ über ein ganz konkretes Produkt des Marktes wurde von einem Unternehmen in Auftrag gegeben, ein Biologe hat sie verfaßt, die technisch-betriebswirtschaftlichen Experten standen hilfreich zur Seite, den Konsumenten und hoffentlich auch der Umwelt soll sie dienlich sein.

**Paul HAWKEN: The Ecology of Commerce
A Declaration of Sustainability
New York: Harper Collins Publisher Inc.
First paperback edition 1994
ISBN 0-88730-704-3**

**Der „New Age“-
Ökonom Paul Hawken
meint, daß das Geschäft
die Wurzel aller Übel ist,
es kann jedoch auch
unser Retter sein!!!**

Geschäftsführer jubeln Paul Hawken zu wie Adam Smith, Karl Marx, John Maynard Keynes und Josef Schumpeter, obwohl man eher annehmen würde, daß sie sich von ihm fernhalten, da er der Meinung ist, daß sowohl die Steuern erhöht werden sollten, als auch das Wirtschaftssystem umgeformt werden sollte. Paul Hawken ist der Nationalökonom der Zweiten Generation.

Paul Hawken hat bereits fünf Bücher geschrieben. Das neueste ist „The Ecology of Commerce“. Er versucht eine Verbindung zwischen Konservatismus und Kapitalismus, überhaupt eine Verbindung zwischen der Welt der Ökologie und der Ökonomie herzustellen. Hawken's klares Schreiben und das Denken an die Zukunft hat den Respekt und die Bewunderung der Geschäftspraktizierenden von der Wall Street bis zur Main Street gewonnen.

Die Führer des Umweltschutzes sind nicht weniger großzügig mit ihrem Lob. Sie meinen, daß Hawken die radikale Sichtweise eines Geschäftsmannes bietet, der bemerkt hat, daß wir eine Wirtschaft schaffen müssen, die die Naturgesetze anerkennt und nicht versucht, diese zu brechen. Hawken's neuestes Werk „The Ecology of Commerce“ ist ein Bestseller, der bereits ins Schwedische, ins Französische, ins Deutsche, ins Italienische, ins

Portugiesische und zahlreiche andere Sprachen übersetzt worden ist. Es ist eine gelungene Kombination von wissenschaftlichen Fakten, Wirtschaftstheorien, literarischen Hinweisen und illustrativen Vorgeschichten.

Hawken's großer Erfolg ist darauf zurückzuführen, daß er beide Seiten, d. h. sowohl Geschäftsleute als auch Umweltschützer versteht, daß er beide Sprachen spricht. Bei Umweltschutzorganisationen ist er in der Kommission und Geschäftsleute schätzen ihn, weil er ein Geschäftsmann ist - und zwar ein sehr erfolgreicher. Sein Traum ist eine Wirtschaftskultur, die die Natur bei jedem Schritt nachahmt, d. h. eine Symbiose von Gesellschaft, Geschäftstreibenden und Ökologie.

Anstatt beunruhigt zu sein, wie wir die Umwelt retten können, sollten wir besser überlegen, wie wir das Geschäft retten können. Hawken's Plan für eine neue ökonomische Ordnung ist weit jenseits von diesen, die Coca Cola-Dosen recyceln und Pappeln rund um die Parkplätze pflanzen. Das sind zwar erste Schritte, trotzdem sind sie aber nicht mehr wirksam, als wenn man versuchen würde, die Titanic mit Teelöffeln zu heben.

Hawken schlägt eine Periode von 20 Jahren vor, in der die Ausgaben für Produkte vereinbart werden mit ihrem Preis. Außerdem sollten Steuern verlangt werden, jedoch sollten diese Steuern nicht zur Erhöhung der Staatseinnahmen dienen. In dieser Übergangsphase hätten alle Firmen ausreichend Gelegenheit, ihre Geschäfte an das neue Wirtschaftssystem

anzupassen. Sie hätten Zeit zum Planen, Investieren, Erfinden und zum Erneuern. Die, die sich daran nicht beteiligen, würden nicht mehr existieren können. Die Hauptfunktion dieser sogenannten „grünen Steuern“ wäre also nicht die Erhöhung der Staatseinnahmen, sondern die Versorgung der Marktteilnehmer mit wichtigen Informationen über Kosten.

Hawken schlägt außerdem vor, daß Handelsabkommen wie GATT und NAFTA durch ein neues Tarifsysteem, nämlich das MSN (Most Sustainable Nation) ersetzt werden. Dieses System würde niedrige oder keine Tarife für Länder garantieren, die ihr Wirtschaftssystem bereits umgestellt haben. Nationen, die mit der gegenwärtigen Wirtschaft fortfahren, würden mit höheren Tarifen bestraft werden. Die Folge wäre dann, daß ihre Produkte am Weltmarkt nicht mehr konkurrenzfähig wären.

Nationen müssen gezwungen werden, die Tatsache zu akzeptieren, daß das derzeitige Wirtschaftssystem gänzlich unangemessen ist für die Zeit, in der wir leben und daß wir lernen müssen, die Wirtschaft und die Technik in den Sinn des Lebens zu stellen.



*Doris Deutsch
Maturantin der HAK Floridsdorf*

Dieses Unterrichtsmodell ist bei Insidern mittlerweile zum didaktischen Klassiker geworden. BLOWARE bringt wegen der wiederkehrenden Anfragen einen auszugsweisen Reprint [Quelle: FORUM WARE 10 (1982) Nr.1-4, S.85 ff.]

Richard Kiridus-Göller:

Das Entropie-Problem verständlich gemacht mit dem

WEINFASS- MODELL

Der besondere Wert biologischer Wissenschaften einschließlich der Ökologie liegt darin, daß sie als Orientierungshilfe für Entscheidungen in Ökonomie, Technik und Politik wertvolle theoretische Systemmuster liefern können. Nicht zuletzt liegt die Überlegenheit "biologischer Erkenntnis in dem für die Menschheit uneinbringlichen Überprüfungszeitraum von etwa 4 Milliarden Jahren. (Insofern haftet der Kombination **"Biologie und Warenkunde"** eine nicht zu unterschätzende Genialität an!)

Über Systemanalogien als Orientierungshilfe¹

"Innovatives Lernen setzt voraus, daß Lösungen, bevor sie angenommen werden, beurteilt werden, und daß man ihnen Werte und Bedeutungen im größeren gesellschaftlichen und personalen Bezug zuordnet" (A. PECCEI 1979).

Systemanalogien in Ökologie und Ökonomie sind in der Allgegenwärtigkeit von Naturgesetzen begründet. Das kann beispielsweise auch an den raum-zeitlichen Systembedingungen der Nutzung von Energie und Materie demonstriert werden. Wie die Nutzbarkeit solcher Ressourcen durch Systemgesetzmäßigkeiten qualitativ und quantitativ begrenzt wird, läßt sich im Unterricht mit einigen Modellen illustrieren:

Das Weinfassmodell

Überschaubare Modellfälle wie das "Weinfassmodell" ermöglichen sowohl kognitiv-integrierende wie affektive Lernzieldimensionen. Die Vorgänge sind allgemein bekannt:

Ein Weinfass ist mit Most gefüllt. Seine Süße hängt von der enthaltenen Menge Traubenzuckers ab. Das Faß entspricht einem geschlossenen System, alle Wirkungen sind in ihm auffindbar. Der in den Most gelangte Gärer, der Hefepilz findet ein "Schlaraffenland" vor. Denn es gibt ungleich mehr Zucker als Hefepilze. Für die Hefepilze ist der Traubenzucker sowohl Energieträger als auch Rohstoffquelle.

¹ Konrad LORENZ hat die Bedeutung der "Analogie als Wissensquelle" bekanntlich in seinem Nobel-Vortrag aufgezeigt.

Doch dann beginnen die Hefepilze sich zu vermehren, stürmisch, exponentiell. Nach der Formel $y = a \cdot 2^{x-1}$ wird Most zum "Sturm". Spiegelbildlich zum Anstieg der biologischen Wachstumskurve ändert sich das Traubenzucker-Depot. Bald gibt es mehr Hefepilze als Traubenzucker und das System "kippt um". Gleichzeitig mit der Energie- und Rohstoffverknappung kommt es zur allgemeinen "Umweltvergiftung" durch den "Müll" (Alkohol und Kohlendioxid), den die Hefepilze produziert haben. Die Wachstumskurve verflacht. Das katastrophale Ende kennt jeder Weinbauer als "Trub" am Boden des Weinfasses, das sind die Hefepilzleichen. Eine Restsüße bleibt ...

Was hat die Hefe falsch gemacht? Falsch war die gleichsam *linear-technokratische* Programmierung der Hefe mit dem "Irrtum", man könne geschlossenen Systemen wie einem "Perpetuum mobile" Energie (und Stoff) entziehen, ohne daß sich das System verändert.

Die Analogie der Sachverhalte zu unserem Wirtschafts- und Industriesystem ist unübersehbar: auch dieses ist linear und in unserer leider endlichen Welt auf Kollision angelegt!

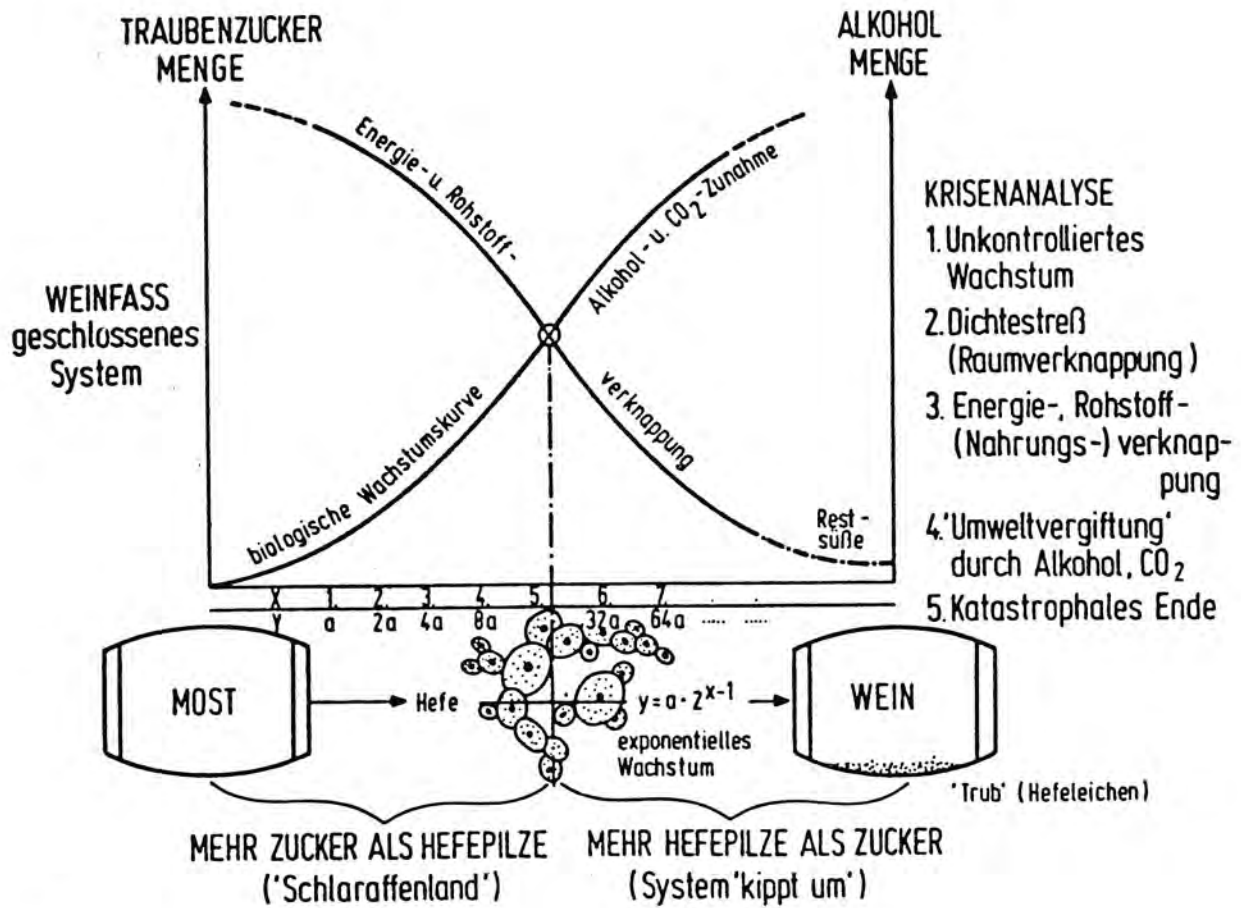
Das Raumschiffmodell

Die Situation der Menschheit auf dem Planeten Erde wird seit K. E. BOULDING² mit den Raumschiffbedingungen verglichen. Raumschiffe sind eine Art fliegender Fässer.-

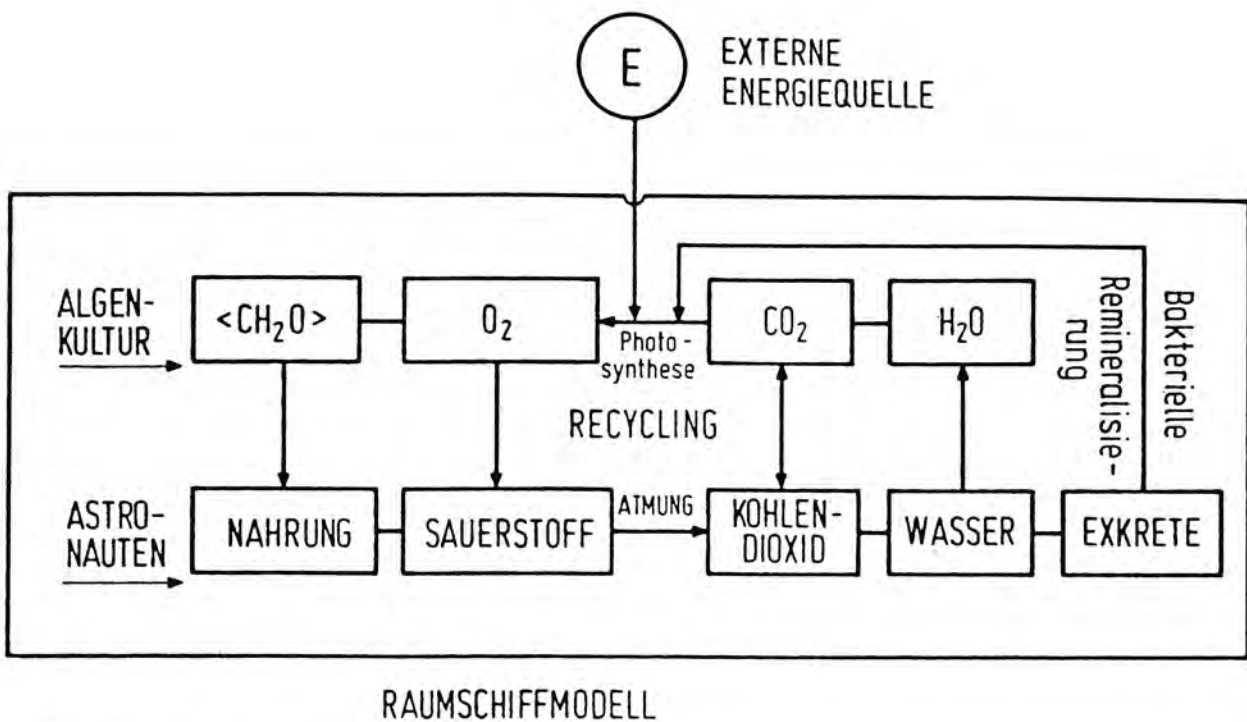
Wir setzen einen Menschen in das Faß. Für die Krone der Schöpfung ist Fatalismus nicht angebracht, *homo est sapiens*, (dennoch aber vergleichbar dem Hefepilz im Mostfaß).

Problemlösendes Denken stimuliert die Frage, was wohl das Minimum an Systemeigenschaften sein muß, damit der Astronaut überleben kann?: "Der Astronaut muß atmen können!", "Der Astronaut braucht zu essen!" Innovatives Lernen ist kreatives Bemühen (was der Hefepilz nicht konnte).

² BOULDING Kenneth E. : The economics of the coming spaceship earth. In: *Environmental Quality in a Growing Economy. Resources for the Future*. John Hopkins Press, Baltimore 1966, pp. 3-14



Weinflaßmodell



Raumschiffmodell

Erster Denkansatz:

Bei einem täglichen Sauerstoffbedarf des Menschen aus etwa 60 m³ Frischluft werden für einen dreiwöchigen Flug 1260 m³ nötig, für eine dreiköpfige Crew wären dies 3780 m³. Das Raumschiff wird zu groß.

Zweiter Denkansatz:

Technomorph: Der stündliche O₂ - Bedarf liegt bei 30 l. Demnach braucht die Crew aus drei Mann täglich 2160 reines O₂. Das Raumschiff wird immer noch zu groß. Nimmt man stattdessen flüssigen Sauerstoff mit, so bleibt das Problem, daß auch dieser zu Ende geht.

Dritter Denkansatz:

Bionisch: Die Astronauten nehmen Algen mit. Dieses System entspricht den Stoffkreisläufen der Biosphäre in seinen Grundzügen; das Realsystem ist dort freilich weit komplexer. Der Astronaut lebt von Pflanzennahrung und atmet den photosynthetisch produzierten Sauerstoff.

Dennoch mögliche Störfälle:

- (1) Ausfall der Energiequelle (falls die Sonne nicht benutzt wird).
- (2) Ausfall einer Gleichgewichtskomponente (Tod der Algen bzw. der Astronauten).-
Das System wäre stabiler, gäbe es eine Vielheit jeweils gleichgerichteter Komponenten (Vorteil von Vielfalt).
- (3) Problem der Grenzen des (Algen-)wachstums: Laufendes Abernten ist notwendiger Gewinn (Astronautennahrung).

Also wie richtig wirtschaften ?

Die entscheidenden Vorteile gegenüber dem Weinfußmodell sind:

- (1) das "Rohstoffproblem" wird vermieden,
- (2) das "Müllproblem" wird vermieden durch Recycling.
- (3) Die Wachstumsregulation erfolgt kybernetisch durch Abernten.
- (4) *E x t e r n e*, für menschliche Begriffe "ewige" Energiequelle: Sonne.

Systemtheoretische Einsichten

Die Modelle sind für den Vergleich mit der Wirtschaftslage der Menschheit auf unserem Planeten geeignet. Die Szenarien vermitteln wichtige Einsichten:

Jegliche materielle Vermehrung hat naturgesetzliche Grenzen. Auf einem begrenzten Planeten gibt es kein unbegrenztes Wachstum an Produktion, Konsumtion, Bevölkerung und Bruttosozialprodukt. Die Ökonomie des Menschen ist ein Teil der Biosphäre und damit abhängiges Glied dieser biosphärischen Ordnung.

Voraussehbare Katastrophen stellen die Logik mancher technologischer Konzepte in Frage. So entspricht die derzeitige Nukleartechnologie formal weitgehend den Sachzwängen des Weinfußmodell,

denn es erhebt sich die schwerwiegende Frage, ob es vertretbar ist, unsere veralteten Wirtschaftsstrukturen mit Hilfe der Kernenergie noch weiter bis zum Kollaps wuchern zu lassen; umso mehr als zu erwarten ist, daß nach der Jahrtausendwende Atomstrom ebenso wenig wie Erdöl ökonomisch verfügbar sein wird³. Die sozialen Verteilungskämpfe könnten schlimm werden und das *mitwachsende Kernwaffenarsenal* bedroht die ganze Menschheit.

Systemtheoretisch gibt es keinen anderen Ausweg als die Umstellung der Wirtschaftssysteme auf dynamische Gleichgewichtswirtschaft mit externer Energiequelle, also Nutzung kosmischer Energie ("Raumschiffwirtschaft"). Die Durchflußwirtschaft muß der Kreislaufwirtschaft weichen. Bei größtmöglicher Vielfalt würde dies enorm hohe Umsätze erlauben (vgl. biosphärische Systemanalogien wie tropischer Regenwald bzw. Korallenriff.) Hier liegen die Steigerungsraten!

Gibt es in der Geschichte unseres Planeten ein Beispiel für die Umrüstung von der "Weinfußwirtschaft" auf "Raumschiffwirtschaft"? Hier hilft der Lernprozeß in der Biosphäre als bionisches Vorbild. In der Frühgeschichte der Biosphäre, zur sogenannten "Ursuppenzeit", waren Organismen vom Typ der Gärer dominierend. Sie lebten im Schlaraffenland der Meere, welche beladen waren mit abbaubaren organischen Verbindungen, und sie wirtschafteten wie die Hefe im Weinfuß. Die damalige Situation ist vergleichbar mit jener der Menschheit in unserem Jahrhundert, angesichts des Schwindens reicher Vorkommen an Depotenergie und Rohstofflager. Die Biosphäre geriet in die Krise, als die organischen Ressourcen sich erschöpften.

Erst als es gelang, mit lichtbetriebener Spaltung der Wassermoleküle den Wasserstoff für die Herstellung reduzierter Verbindungen zu erzeugen, war das Einschaukeln in das nun schon sicher 3 Milliarden Jahre währende Gleichgewicht des "Superbetriebes Biosphäre" möglich geworden, nach dem bionischen Prinzip "alle Rohstoffe von der Erde, alle Energie aus dem Kosmos". Der systemtheoretische Transfer des bionischen Prinzips auf unsere Zivilisation wäre die *Solar- und Wasserstofftechnologie mit entsprechender hydro-solarer Sozioökonomie*.

Für Solartechnologien ist die unreflektierte Übernahme tradierter Lernmuster, welche die Nutzung der Sonnenenergie mit alten Formeln angeht, ungeeignet. Sonnenenergie braucht nicht erst verteilt zu werden, sie ist es, wenn auch unterschiedlich. Damit stellt sie die Existenz ganzer bisher für sinnvoll gehaltener Systeme in Frage. Die Kerntechnologie hingegen paßt problemlos in die bisherigen Konzepte, sie ermöglicht die konsequente Fortsetzung linearer Denkweise und etablierter Verteilungsstrukturen.

³ J.BENECKE: Kritischer Zweifel an dem Super-Programm. 12 Fragen zur Kernfusion. - In: Bild der Wissenschaft. Zeitschrift für Naturwissenschaft und Technik in unserer Zeit 17(1980)10,68-87.

Die Absicht dieses Artikels

ist es, einen kurzen Abriß der Ideengeschichte des warenkundlichen Faches zu geben.¹

Richard Kiridus-Göller:

Die Warenwissenschaft in ihrer Tradition und ihre aktuelle bioökonomische Bedeutung.

Das gültige Weltbild der Mikroökonomie ist der Markt und das der Makroökonomie der Staat. Beide Sichtweisen stehen in soziologischem Zusammenhang. Anders die Warenlehre, welche in ihrer langen Tradition die naturwissenschaftliche Sicht der Wirtschaft zum Thema hat, ein Umstand, der nun mit human- bzw. sozialökologischen Interessen bedeutsam wird. In lebenswissenschaftlicher Orientierung wird diese Wissenschaft ihren Status als eine der drei Säulen der Wirtschaftswissenschaft wiedererlangen: mit der Ökologie festigt sich gegenwärtig ihr Paradigma neben den etablierten Paradigmen "Markt" und "Staat".

Waren sind das Bindeglied zwischen dem ökologischen und sozialen System. Sie sind die biologischen Funktionsträger zur Erhaltung und Verbesserung des Menschenlebens. Hervorgebracht werden sie durch interaktive Sozial- und Naturprozesse - als Synthese von Natur- und Kulturleistungen. Die Wurzel der Umweltkrise ist die Kulturkrise. Die Vereinbarkeit, die Kompatibilität zwischen Gesellschaft und Natur ist ein Software-Problem der Kultur.

Aus bio-ökonomischer Sicht geht es um die Entwicklung einer "Sustainability by Bioware". Das dafür notwendige Bewußtsein zu erzeugen ist eine insbesondere didaktische Herausforderung.

I. Historische Anfänge

Die Naturalienkabinette und ebensolche der Artefakte waren tatsächlich der Anfang der heutigen Biologie, die mit der Warenkunde eine gemeinsame Wurzel hat, wie wenig bekannt ist. Die Fakten sammelnde "Naturgeschichte" als Vorläuferin der Biologie hat ihren Namen von "Naturalis historia", bekannt ist das Werk von Plinius dem Älteren, in dessen überliefertem Werk aus 37 Büchern finden sich in enzyklopädischer Kompilation alle Erscheinungen der Natur, auch solche von wirtschaftlicher Bedeutung. Das Werk hatte bis in das Mittelalter große Bedeutung.¹

Als "Plinius der Neuzeit" bezeichnete Voltaire den französischen Aristokraten Buffon, der "Histoire naturelle generale et particuliere" unter dem Gesichtspunkt der Nützlichkeit verfaßte, Buffon sah in der Natur eine kontinuierliche, mutative Stufenfolge, die keine Unterbrechungen duldet. (Im 18. und 19. Jahrhundert war das Leibniz'sche Prinzip der Kontinuität sehr beliebt und fand vielerlei Anwendungen.)

Lamarck nannte es das "ökonomische" Interesse, welches sich von den Bedürfnissen und Annehmlichkeiten des Menschen leitet. Von aller Willkür ökonomischer Bedürfnisse befreites Erkenntnisinteresse sei das Kennzeichen der wahren Naturwissenschaft, *Biologie* sei was

Pflanzen und Tieren gemeinsam sei. (Der Ausdruck "Biologie" setzte sich nach Comte 1838 mit seiner enzyklopädischen Hierarchie der Wissenschaften durch.) "Philosophie" verstand man damals als Erklärungs- und Begründungssystem, "Historia" meint Beschreibung. Nach Lamarck wirken die Verhältnisse, denen sie ausgesetzt sind, auf die Gestalt und die Organisation der Tiere ein. Dieser Gedanke ähnelt dem Verständnis vom Zustandekommen von Artefakten.

So wie Carl v. Linne die Naturalien in Anlehnung an die aristotelisch-scholastische Definitionstheorie mit der Logik der binären Nomenklatur systematisierte, verfuhr auch Johann Beckmann mit den Artefakten: Er betrieb ganz im Linne'schen Sinn eine binomiale technologische Systematik. Beckmann, der Begründer der Technologie und Wegbereiter der Warenkunde, entwickelte ein Klassifikationssystem von funktionalen Zwecken und den entsprechenden Mitteln mit Klassen, Ordnungen, Gattungen, Arten. Die Notwendigkeit einer systematischen Erfassung wuchs insbesondere mit der Fülle aus Übersee nach Europa gelangenden und dort bislang unbekannten Objekte. Zugleich entwickelte sich damals das Manufakturwesen.

¹ Dieser Aufsatz ist die deutsche Urfassung eines Papiers, welcher der Autor in englischer Überarbeitung unter dem Titel "Commodity-Science and its Bioeconomic Relevance" anläßlich der 2. Internationalen Konferenz der Europäischen Gesellschaft für Bioökonomische Studien (E.A.B.S.) am 13. März 1994 in Palma de Mallorca gelesen hat.

Später stützte sich auch Karl Marx in seiner Theorie unter anderem auch auf Johann Beckmann: Wie Beckmann und Linne verfuhr er nach denselben Ordnungsprinzipien:

"In der Gesamtheit der verschiedenartigen Gebrauchswerte oder Warenkörper erscheint eine Gesamtheit ebenso mannigfaltiger, nach Gattung, Art, Familie, Unterart, Varietät verschiedener nützlicher Arbeiten - eine gesellschaftliche Teilung der Arbeit."

Johann Beckmann war als Universalgelehrter "Professor der Weltweisheit" in Göttingen, als Verfasser der "Grundsätze der deutschen Landwirthschaft" wurde er 1770 zum Professor der Ökonomie ernannt.-

"Einer Waldung muß man so weislich und klüglich vorstehen, daß sie alle Jahre wieder ein gewisses und beträchtliches abwirft und einbringt" formulierte Johann Beckmann die Idee der Nachhaltigkeit.

In Wien wurde, nachdem der unter dem Staatskanzler Kaunitz mit Unterrichtsfragen befaßte Johann Melchior Birkenstock den Gelehrten Beckmann in Göttingen besucht hatte, 1774 das Studienfach Naturgeschichte geschaffen, das auch die Technologie zu berücksichtigen hatte. Ab 1784 wurde „spezielle Naturgeschichte“ an der medizinischen Fakultät und - selbst für Theologie-Studenten verpflichtend - „allgemeine Naturgeschichte“ in Verbindung mit Technologie nach dem Göttinger Vorbild an der philosophischen Fakultät etabliert.

Unter dem Aspekt der Nützlichkeit blieb Technologie Teil der Naturgeschichte auch nach dem Tode Joseph II. Der Naturgeschichte wurde in der Wiener Studien-Hofkommission eine grundlegende Rolle in der Vorbereitung weiterführender Studien wie Medizin, Montanistik, Ökonomie und das „technische Fach“ zugeordnet.

An der Wiener Ringstraße vermitteln die beiden Museen das Naturhistorische und

Kunsthistorische Museum - zu beiden Seiten des Denkmals der Kaiserin Maria Theresia eine Ahnung von jenem Weltbild, das noch nicht so aufgespalten war wie jenes in unseren Tagen."

Die Tabelle 1 zeigt einen vergleichenden Überblick zum Verständnis von Ökonomie in den Anfängen der Wirtschaftswissenschaft und in der Gegenwart.-

Für das Lehrfach Ökonomie - in dessen Rahmen Acker- und Feldbau, „Wiesenwachs“, Hutweide und Kleeefeldbau, Gartenbau, Waldwirtschaft, Fischerei und Viehzucht gelehrt wurden - setzte man Kenntnisse aus Naturgeschichte voraus. Unter dem Einfluß der Lehren des Justus von Liebig und der wachsenden Bedeutung der Chemie wurde ab 1837 "Kameral-Warenkunde" für angehende Staatsbeamte an der Wiener Universität gelehrt.

Die Getreide- und Rohstoffströme aus den überseeischen Kolonien trugen jedoch alsbald ihren Teil zur Vernachlässigung der Knappheit von Natur in den ökonomischen Modellen bei.

Mit der Beckmann'schen Tradition wurde ab der Mitte des 19. Jahrhunderts allmählich gebrochen. Nach Gründung des Polytechnikums 1816 in Wien begann für die Technologie ein neues Kapitel ihrer Geschichte.

Das 19. Jahrhundert stand unter dem Erkenntnisideal der Newton'schen Mechanik, die sich auch auf die Ökonomie selbst in deren Umorientierung auf die Psychologie bei gleichzeitiger Abkehr von der Naturgeschichte auswirkte.

Dennoch ist das neue systemtheoretische Erkenntnisideal des 20. Jahrhunderts im 19. Jahrhundert verwurzelt. Bereits 1898 prophezeite der britische Nationalökonom Alfred Marshall (1842-1924) die Biologie als das neue Mekka der Ökonomen.

II.

Wandel des Bewußtseins

Die Naturphilosophie früherer Zeiten wird nunmehr von der Wissenschaftstheorie wahrgenommen, ihre Aufgabe ist die methodische Erklärung und Begründung wissenschaftlicher Erkenntnisse. Einen Einblick in die Wege, die eine Wissenschaft beschriftet hat, gibt die Rekonstruktion der Wissenschaftsgeschichte.

Biologische Überlegungen und solche der Ökonomie zeigten vielfache Wechselwirkungen, nicht nur aus dem Umstand, daß Viehhaltung und Landwirtschaft die Anfänge der Ökonomie darstellen.-

Die von dem englischen Nationalökonom Thomas Robert Malthus 1798 in seinem "Essay on the Principle of Population" vertretene soziomorphe Idee vom Konkurrenzkampf aller Lebewesen gilt als Ansatz der Theorie von Charles Darwin mit der Annahme eines Selektionsprinzips. Malthus selbst

wieder dachte in seinen soziologischen Betrachtungen biologisch.. Auch Alfred R. Wallace zog die Auffassung von Malthus zur Erklärung des Evolutionsprozesses heran, "Kampf ums Dasein" ist eine metaphorische Umschreibung "verwickelter" Beziehungen - ohne ideologische Verbrämung..

Im 19. Jahrhundert bewegten sich im Gefolge von Kants berühmter Frage nach dem "Newton des Grashalms" die Bemühungen um die allgemeinen Gesetze des Lebens zwischen Physik und Metaphysik. Die Rolle der Metaphysik, Eigenschaften zu reflektieren, die allen Dingen zukommen, hat heute weitgehend die Systemtheorie übernommen. Den Anfang eines dahingehenden informationstheoretischen Paradigmas stellt das Lebenswerk Gregor Mendels dar.

Anders, wenn wird den Menschen und seine *Gesellschaft als Teil der Natur* und der Biosphäre anerkennen. Wie Hans Hass mit seiner "Energion-Theorie" zeigte, verbindet der Gebrauch "exosomatischer Organe" die biologische mit der kulturellen Welt, und mit deren Tauschbarkeit beginnen die Wirtschaftsprozesse.

"Die Gebrauchswerte der Waren liefern das Material für eine eigene Disziplin, die Warenkunde." - "Der Mensch steht über seine Produktion im Stoffwechsel mit der Natur. Je nachdem wie er produziert und wie seine Produktionsverhältnisse sind, ist auch sein Verhältnis zur Natur." Das sind Worte von Karl Marx. Er anerkannte jedoch den Naturwert als Voraussetzung aller Wertschöpfung nur in einer strikt materialistischen Sicht: "Zieht man die Gesamtsumme aller verschiedenen nützlichen Arbeiten ab, die in Rock, Leinwand usw. stecken, so bleibt ein materielles Substrat, ein stofflicher Rückstand zurück, der ohne Zutun des Menschen vorhanden ist." -

Ludwig v. Bertalanffy begründete, von der theoretischen Biologie ausgehend, zur Zeit des Zweiten Weltkriegs die Systemtheorie. Unter ihrem Einfluß kehrte Mitte der Siebzigerjahre die moderne Warenlehre nach einer Phase des Reduktionismus zu ihren biologischen Wurzeln zurück und sie entwickelte sich zur angewandten Biologie.ⁱⁱⁱ In ökologischer Betrachtung ist alles menschliche Wirtschaften lediglich eine Verlängerung oder Ausweitung des menschlichen Stoffwechsels. Erwin Schrödinger in seinem Buch "Was ist Leben?" : "... das Wesentliche am Stoffwechsel ist, daß es dem Organismus gelingt, sich von der Entropie zu befreien, die er, solange er lebt, erzeugen muß."

Systemtheoretisch stellt die Natur ein Bedingungsgefüge aus Materie, Energie und Information dar. Materie, Energie und Information sind als Entitäten der realen Welt jene drei Aspekte, welche die Paradigmen der drei naturwissenschaftlichen Teildisziplinen, nämlich Chemie, Physik und Biologie, liefern. Aber auch die Wirtschaftswissenschaften sind von diesem Bedingungsgefüge betroffen (siehe Fig.1 und 2).

Materie kann man anhäufen und "haben", als zu "Gewinn" geronnen ist sie speicherbar und bei Bedarf als Kapital verfügbar. Materie ist die Grundlage des Gewinn-Aspekts, weshalb die Mikroökonomie mit Materialismus einhergeht.

Nicht das Gewinn-Prinzip, sondern das Prinzip der Sparsamkeit ist das *eigentliche* ökonomische Prinzip, für den Gewinn eine Grundlage, aber mit dem Gewinn nicht identisch. Das ökonomische Prinzip enthält mit dem Verhältnis von Aufwand und Ertrag eine naturgesetzliche Grundlage im Zweiten Hauptsatz, dem Entropie-Gesetz.

Der zur Verfügbarkeit von Materie notwendige Energieaufwand hängt einerseits vom Gewußt-Wie, dem "Know-how", allgemein von Information, andererseits insbesondere von den zur Verfügung stehenden Energiequalitäten ab.

Der Sachzwang des Entropiegesetzes ist, daß jede Freisetzung arbeitsfähiger Energie mit der Zunahme nicht verfügbarer Energie "erkauft" wird. Das Kunststück daher ist es, stets so viel Energie aufzunehmen, daß immer wieder Energiequellen erschlossen werden, und gleichzeitig die Erwerbs-Grundlagen erhalten bleiben. Energie ist die Grundlage des "ökonomischen Prinzips". Dies ist die physikalische Seite der Makroökonomie, damit ist naturwissenschaftlich erklärbar, warum der Faktor Arbeit gemeinsam mit Kapital und Boden als Produktionsfaktor gilt.

Die beiden ökonomischen Paradigmen "Gewinn" und "ökonomisches Prinzip", in welchen sich quantitatives Denken manifestiert, ignorieren die qualitative Systemwirklichkeit, in welcher sich das die Wirtschaft tragende Leben ereignet. Der ignorierte dritte Aspekt der Wirtschaft ist der biologisch-ökologische. Bis zur ökologischen Krise galt Natur nicht wirklich als ökonomische Kategorie.

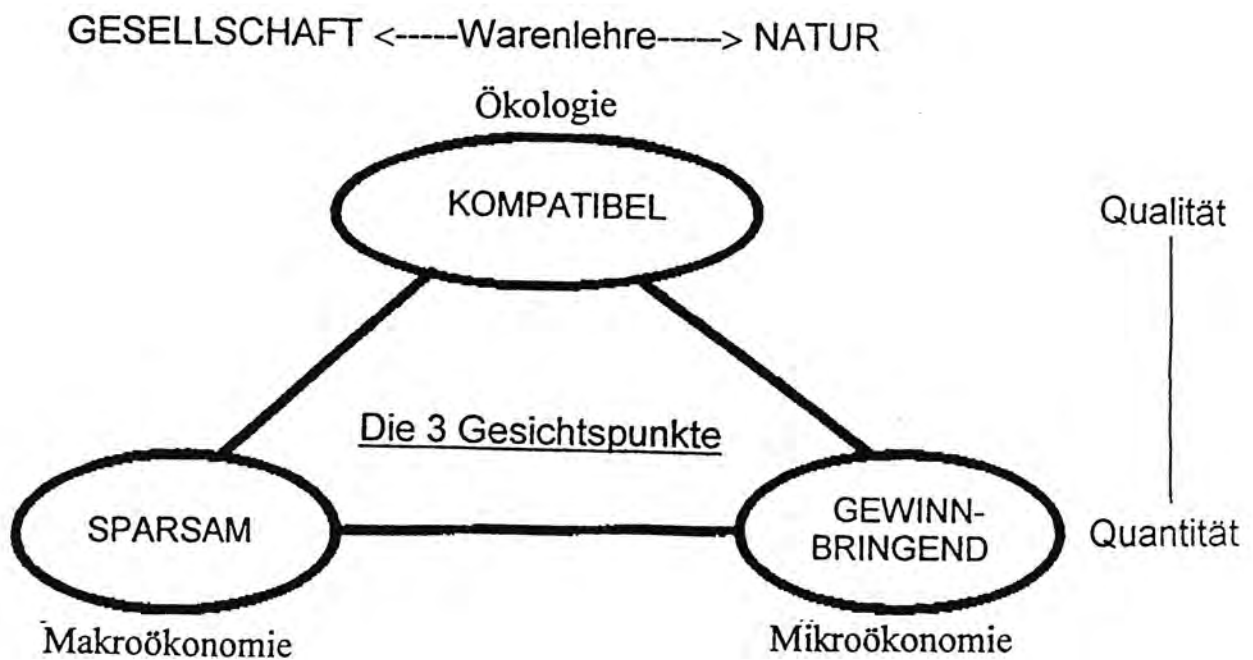
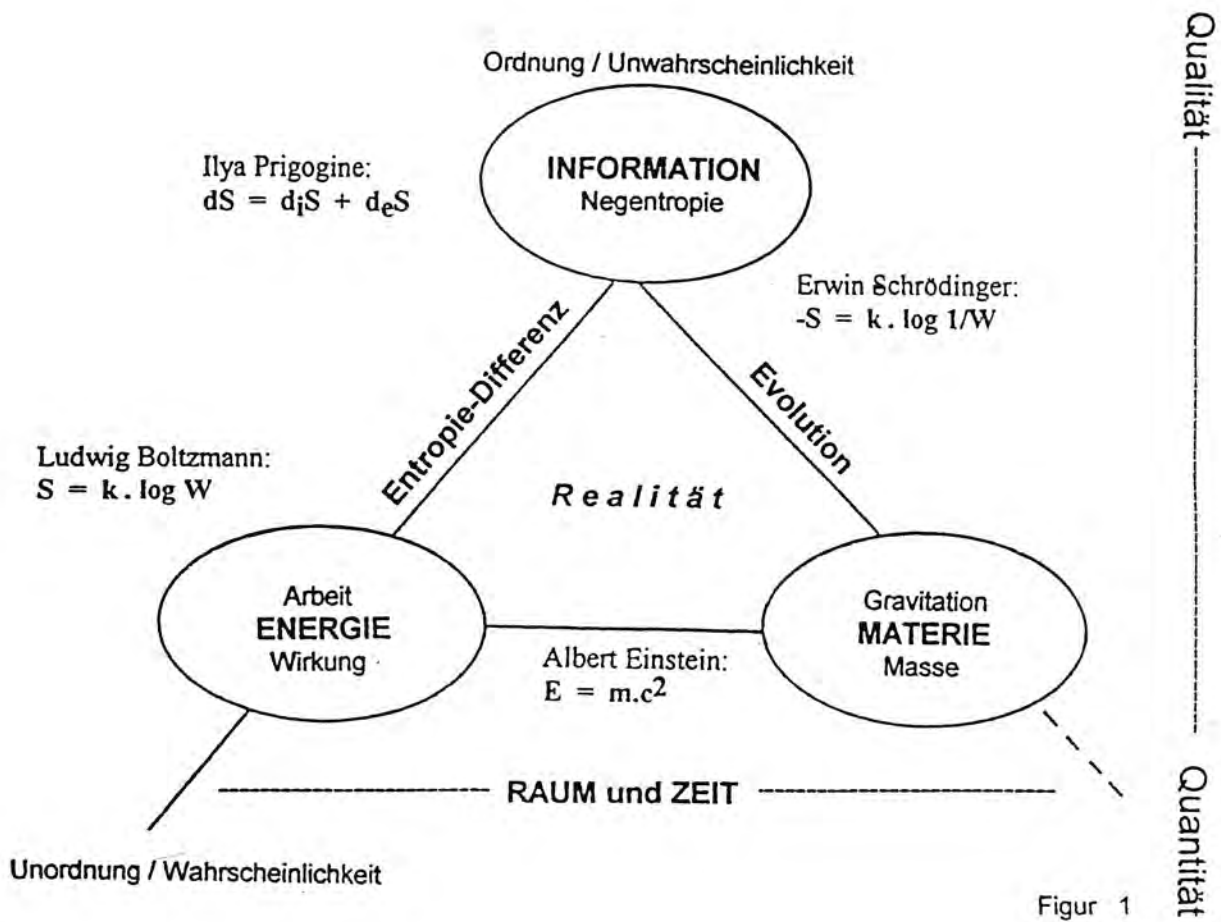
Die Systemleistungen der Biosphäre als Vorleistungen aller Wirtschaftstätigkeit ist zwar eine alte warenkundliche Binsenweisheit, fand aber in Mikro- und Makroökonomie keine Beachtung.

Die Kompatibilität (Vereinbarkeit) ökonomischer Strategien mit dem naturgesetzlich-systemaren Rahmen der Biosphäre, also mit den Gesetzmäßigkeiten des Lebens, wurde als notwendiger Produktionsfaktor nicht erkannt, wäre aber als *vierter* oder *nullter* Produktionsfaktor anzusetzen.

Mit der Ökologie erhält die Warenlehre jenen Rang zurück, welcher die Wirtschaftsprozesse nach den Naturzusammenhängen hinterfragt.^{iv} Ware ist Gegenbegriff zu Geld. Ob es uns bewußt ist oder nicht: hinter den virtuellen Geldströmen verlaufen reale Naturprozesse.

Die Materie- und Energieströme sind informationsabhängig, was bedeutet, daß - mit dem Unterschied unterschiedlicher prozeßsteuernder Informationsträger - die physikalisch-chemische Grundlage der Systemkontrolle dieselbe ist bei biologischen wie bei ökonomisch-soziotechnischen Prozessen. Jede Systemkontrolle beruht auf universellen Steuerungs- und Regelungsprinzipien, mit Norbert Wiener können wir feststellen: "Information ist Information, weder Materie noch Energie".

Wie bei den "Bremer Stadtmusikanten" sitzt ein Informationsträger auf dem anderen. Die genetische Information ist die Basis für die neurobiologischen Systeme, welche beim Menschen mit dem Gehirn den Informationsträger für das Bewußtsein hervorbrachte. Das kollektive Bewußtsein ist nun die Basis für den (Knappheits-) Signalträger "Geld". Jedoch reichen die angeborenen Wahrnehmungsapparate nicht aus, um die Systemverknüpfungen dauernd vor Augen zu haben. Wir müssen das daher lehren: Geld ohne biologisch-ökologische Basis ist wertlos im Sinne des Wortes.



IV. Lebenswissenschaftliche Orientierung

"Leben" ist kein metaphysischer Begriff, sondern eine Systemqualität, die Entropie abführt und zu meiden sucht und Negentropie erzeugt.

Leben ist nur weit entfernt vom thermodynamischen Gleichgewicht möglich (Ilya Prigogine). Der Prozeß beruht auf Systemkontrolle durch Informationsübertragung in Rückkoppelung zur korrespondierenden Umwelt.

So bleibt auf Dauer unentrinnbar nur die Möglichkeit, durch strukturelle Koppelung am biologischen System - im Sinne des Wortes: "am Leben" (!) mit unserem Bewußtsein - zu bleiben. Als Lebensmittel und Mittel zum Leben ist die Ware das bewußt hergestellte, sinnvermittelnde Bindeglied zwischen dem ökologischen und sozialen System.

Die Ware ist die Hard- und Software, um das menschliche Leben zu erhalten und dessen Qualität zu verbessern.

Bei der Beurteilung der Mittel zur Bedürfnisbefriedigung ist zwischen Ansprüchen und Bedürfnissen zu unterscheiden. Im Gegensatz zu maßlosen Ansprüchen sind die Bedürfnisse biologisch begrenzt, ein Überangebot von z.B. Nahrung löst Ablehnung oder Ekel bis zum Erbrechen aus.

Wirtschaft ist im wesentlichen ein soziales Prozeßsystem, das durch das Bewußtsein und die Wahrnehmung des Menschen in Gang gehalten wird. Im "Mainstream" ist der "Homo oeconomicus" ein "Homo psychologicus". Wenn wir Waren als "Mittel zur Bedürfnisbefriedigung" definieren und die Bedürfnisse als "Empfinden eines Mangels", so vertrauen wir mit solchen Definitionen auf die Zuverlässigkeit des in Passung auf den Mesokosmos hin angeborenen Wahrnehmungsapparats.

Die Evolutionäre Erkenntnistheorie hat uns zur Einsicht gebracht, daß die uns angeborenen mesokosmischen Lehrmeister unsere Lebensgrundlage nicht mehr sichern, weil sie für die von uns selbst veränderten Umwelt nicht hinreichend adaptiert sind.

Von der biologischen Grundausrüstung her ist der Mensch nicht in der Lage, die Realität - so, wie sie wirklich ist - direkt mit seinen Sinnen zu erkennen oder gar zu begreifen. Die enorme Beschleunigung der kulturellen Evolution überfordert die genetische Grundausrüstung unserer Wahrnehmung, welche auf eine bei weitem geringere Komplexität als die unserer Zivilisation adaptiert ist.

In dieser bedrohlichen Situation kommt der Wissenschaft die Aufgabe der Hilfestellung zur Überwindung der angeborenen, nichtbewußten Entscheidungshilfen des Menschen zu.

Kultur besteht vor allem in der Weitergabe von Information durch den Vorgang des Lernens und Lehrens, womit sich als Wissenschaft die Didaktik

befaßt. Dabei ist in ständiger kritischer Reflexion die Aufgabe von *konstitutiver* Didaktik die Erzeugung von adäquatem Bewußtsein.

Es ist die Pflege des Bewußtseins der Individuen einer Massengesellschaft eine besonders anspruchsvolle und verantwortungsvolle Aufgabe. Sozialisationsprozesse im Form reiner Adaption an bestehende Verhältnisse stabilisieren eine Gesellschaft nicht, wenn sie in der Krise steckt. Vielmehr wird sie dadurch erst recht gefährdet, wenn sich die die Krise herbeiführenden, tradierten Handlungs- und Verhaltensmuster nicht verändern.

Was gebraucht wird, sind neben den über technologische und ökonomische Instrumente "außen" ansetzenden Planungen, nach "innen" gerichtete Strategien auf der Informations-Ebene des Bewußtseins. Langfristig müssen alle technoökonomische Strategien ohne adäquates Verständnis der Betroffenen scheitern.

Auch zur Bioökonomie ist ein entsprechendes soziales Bewußtsein vonnöten, der Autor betrachtet dies als "kulturelle Software", wofür er die Bezeichnung "*bioware*" vorschlug.⁹ Evolutionäre gesellschaftliche Veränderungen brauchen als Grundlage geeignete Lernprozesse in einem biophilen und von sozialer Ethik getragenen Klima, wie sie etwa Albert Schweitzer vertrat.

Lernen wird immer mehr zur wichtigsten Arbeitsaufgabe der Gesellschaft. Die Gesellschaft ist ein sinngesteuertes Handlungs- und Kommunikationssystem.

Sie hebt sich in dem Maß vom ökologischen System ab, wie der selbstreferentielle innergesellschaftliche Informationsfluß das Ökosystem als Informationsquelle ausschließt.

Die Biosphäre aber wirkt als Obersystem durch Selektion auf den Sinn gesellschaftlicher Strukturen. Ethik läßt sich von den Erfordernissen des Lebens nicht entbinden: Die Fragen nach dem "Sollzustand" hängen von den Funktionen ab und von deren Stellung im Gesamtsystem. Sie richten sich auf Human-, Sozial- und Umweltverträglichkeit.

Als bildungspolitisches Anliegen für eine neu zu tradierende soziale Software ("*bioware*") ist jene Bio-Logik gesucht, die nach dem Gebot biokybernetischer Kompatibilität Human-, Sozial- und Umweltverträglichkeit vereint.

Dafür besteht aber in der Politik ein allgemeiner Mangel an lebenswissenschaftlichem, biologischem Verständnis.

Der Mensch lernt meist aus dem Scheitern an der Realität. Grundlegend ist daher die Erkenntnis, daß die am Nutzen für den Menschen orientierten Wertbegriffe ökonomischer Theorien auch der Natur als Umweltfaktor und Existenzgrundlage sozialer Systeme ein eigener Wert zukommt.

Damit ist die "Naturvergessenheit" ökonomischer Theorien angesprochen, deren Defizite zum Verfall der Umwelt führen.

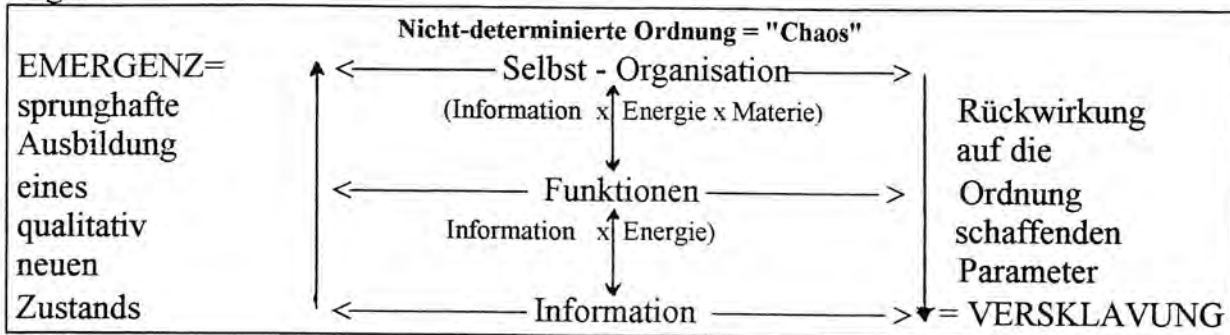
Das Verständnis für die "Äquivalenz" von Information, Funktion und Organisation des kulturellen Systems zum biologischen System, welche durch die Regelkreisverflechtung dieser Systeme zueinander bedingt ist, transformiert die biologisch defizitäre Software von gestern zur absichtsvollen "Bioware" soziokultureller Instrumente von morgen.

Die Sozialwissenschaften werden sich unter dem interdisziplinären Sachzwang der Umweltprobleme in der Organisationslehre, somit in der Theorie der Ordnungsprozesse (Fig.3), ein Stück "biologisieren" müssen.

"Sustainability by Bioware" steht für diese Idee.

(Siehe dazu R. Kiridus-Göller: Bedürfnis-Arbeit-Ware. Bemerkungen zum bio-kulturellen Kontext.- In: BLOWARE Heft No. 4, 1991, S.8-11).

Figur 3



Zusammenfassend:

Die Aufgabe der Wissenschaft ist es, wahre Sätze hervorzubringen.

Eine (Wirtschafts-)Wissenschaft, die die Welt zerstört, kann nicht wahr sein (Georg Picht).

Für eine warenwissenschaftliche Orientierung an den Erfordernissen des Lebens folgt daraus:

* "Sustainability by Bioware" wendet sich deshalb in biophiler Orientierung gegen die Verifikationsstrategien des Ökonomismus². Krisen sind symptomatisch für den Realitätsverlust. Ideologisches wird durch das Scheitern an der Realität falsifiziert.

* Die "Bioware"-Strategie ist kein neuer Biologismus, sondern will im Sinne der "offenen Gesellschaft" (Karl R. Popper^{vi}) den funktionalen Charakter von Ethik und Moral zurechtrücken.

* Biologie und Ökologie zeigen in ihren Theorien die von der Natur gesetzten Rahmenbedingungen. Insofern enthält die Ökologie ein normatives politisches Element.

* Wir treten in das Informationszeitalter ein. Die wissenschaftlichen Hilfsmittel stellen dazu ein kybernetisches Stellwerk dar. Folgerungen für die didaktische Theorie sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

* Die Warenlehre liegt am Schnittpunkt zwischen Natur und Kultur.^{vii} Sie vermag bestehende Probleme aufzuzeigen und auch mögliche Wege zu deren Lösung. Aus biologischer Sicht sind die Waren Mittel zur Bedürfnisbefriedigung, Bedürfnisse sind biologische Signale für bestehende Mangelsituationen. Aber nicht nur das Zuwenig, auch das Zuviel als Folge überzogener Ansprüche kann ein Mangel sein.

* Technologie und Ökonomie sind Instrumente zur Problemlösung. Deren Einsatz bedarf der wissenschaftlichen Einsicht und des politischen Bewußtseins. Im bioökonomischen Kontext gilt das insbesondere für die ökologisch notwendige Arbeit und den ökologisch notwendigen Preis. Aus der Sicht der Entropie-Minimierung besteht die Notwendigkeit, den Reduktionismus zu beenden, der im Denken und Handeln aus dem Ökonomismus herrührt.

* Im bioökonomischen Kontext wird das warenkundliche Fach wegen seiner humanökologischen Orientierung wichtig werden. Das Fach steht vor wahrlich großen Aufgaben.

² Legitimation des Handelns durch kurzfristige Gewinnmaximierung bei Dominanz der Mikroökonomie in der ökonomischen Rationalität ("Wirtschaftsegoismus").

DIE DREI SÄULEN DER WIRTSCHAFTSWISSENSCHAFTEN

Die Oeconomisch-technologische Encyklopädie des Arztes Johann Georg Krünitz (gest.1796), in Berlin in den Jahren 1773 bis 1858 erschienen, erfaßte das Wissen seiner Zeit im Sinne des Utilitarismus und der Aufklärung .

Darin versteht Krünitz in Anlehnung an die 'Encycopédie Oeconomique' unter Ökonomie folgende drei Bereiche^{*)}

ÖKONOMIE (im 18.Jahrhundert)

Landwirtschaft Naturgeschichte	Hauswirtschaft	Staatswirtschaft
* Erzeugung landwirtschaftlicher Produkte * Beschreibung natürlicher Ressourcen und Vorgänge	* Verarbeitung der Naturprodukte und der landwirtschaftlichen Erzeugnisse	* Kontrolle * Organisation * Förderung

(Die Hauswirtschaft wandelte sich zur produzierenden und konsumierenden Einzelwirtschaft)
In der gängigen Terminologie sind die Entsprechungen des 20. Jahrhunderts:

BIOLOGIE UND WARENLEHRE (ÖKOLOGIE)	BETRIEBSWIRT- SCHAFTSLEHRE (MIKROÖKONOMIE)	VOLKSWIRT- SCHAFTSLEHRE (MAKROÖKONOMIE)
--	--	---

Themen:

Mensch / Umwelt

Markt

Staat

Interesse:

Bedürfnisse (Gesundheit)

Bedarf

Wohlfahrt

Funktionsträger:

Waren

Produkte

Güter & Dienstleistungen

Instrumente:

(Arbeits-) Technologie

Management

Politik

Prinzipien:

Nutzen

Gewinn

ökonomisches Prinzip

Entitäten:

Materie, Energie, Information
(Ressourcen)

Geld
(Preise)

Arbeit, Kapital, Boden
(Produktionsfaktoren)

^{*)} nach FRÖHNER Annette , Johann Beckmann-Journal 7, 1993, Heft 1/2, S.27

"ALLGEMEINBILDUNG"

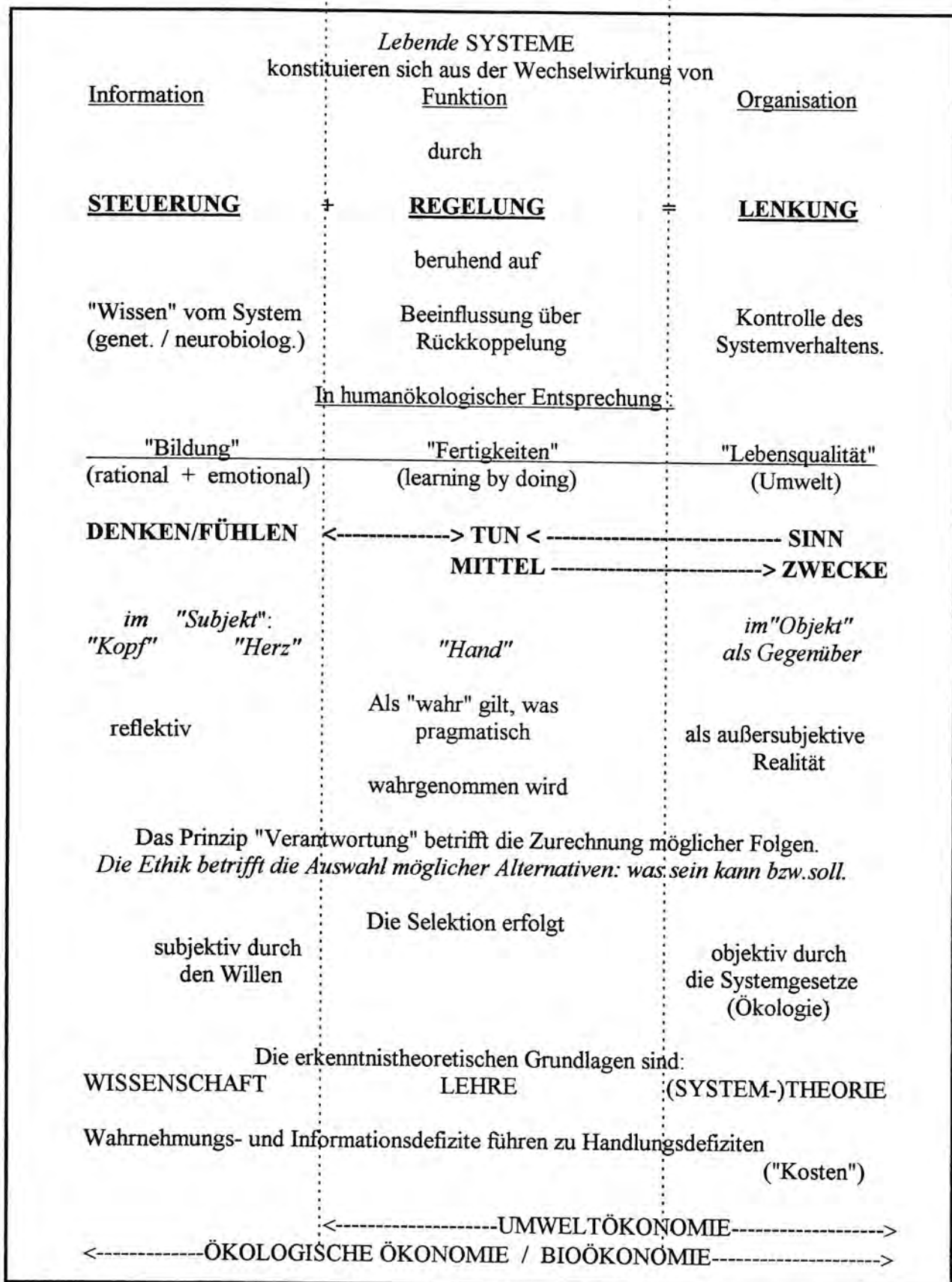
(Wissen)

"BERUFSBILDUNG"

(Können)

"UMWELTBILDUNG"

(Verstehen)



3. Preis der UTEC FÜR

BIONOMICS -

Grünes Management in Theorie und Praxis

Projekt im Fach "Biologie und Warenkunde" an der HAK V der Wiener Kaufmannschaft

Ziel des Projektes war es alternative Wege beim Management aufzuzeigen. Als bionisches Vorbild diente die Natur mit ihren Ordnungsstrukturen und Informationsmustern. Unter Ausrichtung auf das Leben als höchstes Gut sollte die Entscheidungsgrundlage nicht die momentane Gewinnmaximierung die oberste Maxime des Wirtschaftens sein, sondern ein langfristig auf Überleben ausgerichtetes Konzept, das weder die Bedürfnisse des Menschen (der Mitarbeiter), noch die der Natur, unberücksichtigt läßt (*Sustainability by Bioeconomics*).

Um dies verwirklichen zu können, muß man sich jedoch über die Ordnungsstrukturen der Natur Klarheit (so weit dies möglich ist) verschaffen. Doch ist dies mit unseren Sinnen nur bedingt möglich. Die **Evolutionäre Erkenntnistheorie** (von Konrad Lorenz aufgestellt und von Rupert Riedl weiterentwickelt) besagt, daß unser Denken auf einer **evolutionären Wechselwirkung** von **erblichen** (genetischen, biologischen) **Anschauungsformen** und **kulturellen** (erlernten) **Strukturen** beruht. Da die genetische Evolution jedoch bedeutend langsamer abläuft als die kulturelle Evolution, gibt es keine biologische Anpassung unserer biologischen Ausstattung an die Erfordernisse der heutigen Zeit. Was uns nicht davon abhalten soll, uns Gedanken darüber zu machen, wie wir unsere mangelnde biologische Ausstattung (in Bezug auf die "neu" vom Menschen geschaffene Umwelt und deren Problematik) ausgleichen können.

Das derzeit gebräuchliche **lineare Ursache-Wirkungs-Prinzip** (als Organisationsform für Betriebe) ist hierarchisch. Die Umwelt wird als stabiler Faktor, der berechenbar ist, angenommen, ohne die Natur weiter in die Überlegungen mit einzubeziehen. In der Theorie ergibt sich daher kein Nachteil für den Unternehmer aufgrund des starren und unflexiblen Organisationsmodells. In der Praxis sieht dies natürlich etwas anders aus. Denn weder die Natur (Umwelt), noch der Mensch, der ja ein Teil von ihr ist, reagieren nach linearen Grundmustern. Doch nach welchen Ordnungsmustern reagiert dann das System "Umwelt"? Organische Systeme (Mensch, Natur, Wald) haben bestimmte Merkmale:

- 1. Offenheit:** Kein System kann für sich alleine existieren. Es steht in einem ständigen Materie-, Energie- und Informationsaustausch mit anderen Systemen.
- 2. Komplexität:** Bezeichnet den Zustand, wenn ein System aufgrund seiner großen Anzahl von Systemteilen (z.B. ein Betrieb, Volkswirtschaft) nicht mehr vollständig beschreibbar und damit nicht mehr berechenbar ist.
- 3. Dynamik:** Durch dauernde Bewegung wird die Komplexität erhöht. Diese Prozesse sind niemals linear sondern basieren auf Interaktion (Wechselwirkungen). Dadurch kann sich das System schnell auf sich ändernde Bedingungen anpassen.
- 4. Varietät:** Darunter versteht man die Vielfalt der möglichen Verhaltensweisen. Je größer diese ist, umso leichter kann das System auf geänderte Bedingungen reagieren. In der Natur geben Systeme mit höherer Komplexität die Rahmenbedingungen für Systeme mit geringerer Varietät vor. Varietät ist somit ein Machtfaktor.
- 5. Ganzheitlichkeit:** Ein System ist mehr als die Summe seiner Teile (stark vereinfacht).

6. Kooperation: Durch Zusammenarbeit zwischen Systemen wird deren Überlebenschance erhöht, weiters sorgt sie dafür, daß trotz unaufhörlicher Entwicklung des Ganzen, immer ein Fließgleichgewicht zwischen den Systemen erhalten bleibt.

Einen etwas anderen Ansatz zum gleichen Problem bietet die **Chaostheorie**. Sie besagt, daß grundsätzlich nichts vorhersagbar ist, da man nie alle Einflußfaktoren kennt. Auch in der Natur herrscht in diesem Sinn "Chaos". Doch gibt es in diesem "Chaos" so etwas wie ein "höheres Gesetz" nach dem alle Prozesse ablaufen. Darauf geht das Phänomen der **Selbstorganisation**, des sich selbst regulierenden Systems, zurück.

Bevor wir die daraus resultierenden Konsequenzen für eine Managementpolitik erläutern möchten, sollte man sich noch eine bedeutende Frage stellen. Wie gehen wir Menschen, auch im Wirtschaftsleben, miteinander um. Die Frage nach **Ethik** und **Moral** in unserer Gesellschaft stellt sich hier. Humberto R. Maturana bietet hier einen konstruktivistischen Ansatz an. Nach ihm ist unsere Kultur, ein Netz von Konversationen, die eine Lebensweise definieren. Sie beinhaltet eine Art zu handeln (durch die Vernunft gesteuert) und eine Art zu emotionieren (durch Empfindungen gesteuert). Nach Maturana basieren soziale Systeme auf Emotionen. Da ein solches System Akzeptanz braucht, kommt in weiterer Folge nur eine Emotion in Frage: Liebe. Daraus würde folgen, daß hierarchische Systeme keine wirklichen sozialen Systeme sind, da sie nicht auf Liebe basieren. Selbst wenn vielen dieser Ansatz sicherlich in seiner Forderung extrem erscheinen mag, so ist doch darüber nachzudenken, ob Moral und Ethik in unserer Zeit nicht doch zu kurz kommen.

Welche Konsequenzen hat dies nun für unser Wirtschaftsmodell, unser Management?

Nach dem Prinzip der **Ganzheitlichkeit** muß man den Blick auf das Ganze lenken und nicht nur auf enge Teilbereiche konzentrieren. Dieser Fehler wird oft bei Rationalisierungsmaßnahmen gemacht. Man konzentriert sich auf die vermeintlichen Schwachstellen des Systems (Betrieb) und hatte damit keinen Erfolg. Denn man bedachte nicht, daß zwischen allen Betriebsteilen ständige Interaktion herrscht und daher ein Problem als Problem des Ganzen gesehen werden muß.

Selbstregulation statt Gehorsam. Die Aufgabe des Managements sollte sich nicht auf die Befehlsweitergabe beschränken, vielmehr sollten Rahmenbedingungen geschaffen werden, die den einzelnen Mitarbeitern ein selbständiges Arbeiten ermöglicht. Dies setzt allerdings Mitarbeiter voraus, die gelernt haben selbständig zu denken. Weiters muß sich der Mitarbeiter mit dem Unternehmen identifizieren können, d. h. es muß eine Unternehmensphilosophie geschaffen werden, die den einzelnen Mitarbeiter miteinbezieht und berücksichtigt. Die Rahmenbedingungen müssen humanverträglich sein. Das bedeutet in erster Linie, daß sie für den Mitarbeiter zufriedenstellend sind. Längerfristig bedeutet es aber auch die Umwelt (Natur) nicht zu schädigen, denn nur in einer intakten Natur kann sich die Menschheit wohlfühlen.

Kooperation (Miteinander) statt einem Gegeneinander, ist auch im Wirtschaftsleben den Vorzug geben.

In diesem gesellschaftlichen Klima läßt sich ein **"qualitatives" Wachstum** anstreben. Mengenmäßiges Wachstum kann nicht unendlich lange fortgesetzt werden, denn irgendwann sind die Ressourcen der Natur ausgeschöpft. Die Qualität der Produkte und Dienstleistungen, sowie des Produktionsprozesses läßt sich jedoch steigern. Dazu ist erhöhte Varietät die Voraussetzung.

Ob sich solche Theorien durchsetzen bleibt abzuwarten. Daß sie ein Ansatz sind, die Probleme der heutigen Zeit zu lösen, ist bisher unbestritten. Viel hängt auch davon ab, wie die künftige Generationen ausgebildet wird.

Prof. Mag. Richard Kiridus-Göller, geb. 23.12.1946, Betreuungslehrer für das Lehramt "Biologie, Ökologie und Warenlehre", betreute als Jahrgangsvorstand das Projekt vom II. Jahrgang bis zum V. Jahrgang.

Roland Kanz, geb. am 17.10.1974, ist Schüler an der HAK V und hat sich im Gegenstand "Biologie und Warenkunde" zum Haupttermin 1994 zur Reifeprüfung angemeldet.

TRIANGULATION

Eine Methode zur Unterrichtsnachbereitung

Neben freier Beobachtungen, die von der Lehrkraft in einem Forschungstagebuch festgehalten werden können oder Bandaufzeichnungen eignet sich auch die sogenannte "Triangulation" zur Reflexion über den eigenen Unterricht. Die Triangulation besteht meist aus der Verbindung von Beobachtung und Interview, wobei zu ein und derselben Situation Daten aus drei Perspektiven ("Ecken") gesammelt werden:

- * aus der Perspektive des Lehrers (z.B. durch Interview)
- * aus der Perspektive einzelner SchülerInnen (z.B. durch Interview)
- * aus der Perspektive eines neutralen Dritten (z.B. durch Beobachtung).



Das Wesentliche an der Triangulation ist die Gelegenheit zum kontrastierenden Vergleich unterschiedlicher Berichte zum "selben" Sachverhalt. Die Berichte können durch Interviews und Beobachtung, aber auch z.B. durch schriftliche Äußerungen zustandekommen. Durch den Vergleich der Perspektiven können Unterschiede, Widersprüche und Diskrepanzen entdeckt werden. Diese sind Ansatzpunkte, um die Interpretation einer Unterrichtssituation weiterzuentwickeln und besser durch Erfahrung stützen zu können.

Die Vorteile der Triangulation bestehen darin, daß z.B. die Widersprüchlichkeit vieler Situation sichtbar wird, wodurch tiefergehende Interpretationen angeregt werden bzw. die problematische und erkenntnisfeindliche "Hierarchie der Glaubwürdigkeit" *) durchbrochen wird, weil Perspektiven rangunterschiedlicher Personen gleichwertig nebeneinander gestellt werden. Die Triangulation zeigt regelmäßig, daß Schüler wesentliche, situationserhellende Informationen liefern können, die der Lehrer nicht kennt, auch wenn er glaubt, seine Schüler zu "kennen".

Die Nachteile der Triangulation bestehen darin, daß sie von vielen Lehrern als bedrohlich erlebt wird, weil hier die eigene Wahrnehmung von einer Situation, für die man sich verantwortlich fühlt (und die man dadurch als "Stück von sich selbst" empfindet), mit Fremdwahrnehmung konfrontiert und damit in Frage gestellt wird. Interessanterweise wird die Fremdwahrnehmung eines neutralen Beobachters allem Anschein nach wesentlich weniger bedrohlich erlebt als jene der eigenen Schüler. Ein weiterer Nachteil dieser Methode ist der dazu erforderliche Aufwand: Ein neutraler Beobachter muß eingeladen werden und aus drei Quellen sind Daten erforderlich. Allerdings ist dieser Aufwand auf einen relativ kurzen Zeitraum beschränkt.

*) Unter "Hierarchie der Glaubwürdigkeit" wird die tief verwurzelte Annahme verstanden, daß der jeweils Höhergestellte glaubwürdiger ist als die rangniedere Person: der Lehrer glaubwürdiger als der Schüler, der Direktor glaubwürdiger als der Lehrer usw.

Anleitung zur Durchführung der Triangulationsmethode

Eine Lehrkraft will eine neue Art des Unterrichtens erproben und auswerten. Nachdem sie ihre Handlungsstrategie (die Unterrichtseinheit) entwickelt hat, ersucht sie einen "kritischen Freund", sie bei der Auswertung des Unterrichtsversuches zu unterstützen. Wenn sie beschließen, eine Triangulation durchzuführen, gehen sie in folgenden Schritten vor:

1. Der "kritische Freund" führt ein Gespräch mit der Lehrkraft, bei dem **ein Satz konkreter Fragen** für die nachfolgenden Interviews und Unterrichtsbeobachtungen entwickelt wird.

Mögliche Standardfragen an die Lehrkraft zur Unterrichtsanalyse:

- * Welche Ziele verfolge/n ich/Sie mit dieser Unterrichtseinheit?
- * Welche Schwierigkeiten erwarte/n ich/Sie in dieser Unterrichtseinheit?

Mögliche Standardfragen an SchülerInnen:

- * Worum ist es der Lehrkraft heute gegangen? Was wollte sie erreichen?
- * Welche Schwierigkeiten hat es in dieser Stunde gegeben?
- * Hat es Phasen gegeben, in denen Du Dich nicht ausgekannt hast, in denen Dir langweilig war?

2. Während der Durchführung der Unterrichtseinheit führt der "kritische Freund" eine **Unterrichtsbeobachtung** auf der Basis der zuvor entwickelten Fragensatzes durch ("1. Ecke des Triangels").
3. Nach Ende der Unterrichtseinheit führt der "kritische Freund" **Interviews mit zwei SchülerInnen**, die die Lehrkraft ausgewählt hat, durch ("2. Ecke des Triangels"). Die Fragen sind sinnngemäße Abwandlungen des ursprünglichen Fragensatzes.
4. Nach der Unterrichtseinheit wird schließlich auch ein **Interview mit der Lehrkraft** mit analogen Fragen durchgeführt ("3. Ecke des Triangels").
5. Auf diese Weise entstehen drei Datensätze: die Sichtweise der beiden SchülerInnen, jene der Lehrkraft (jeweils als transkribierte Interviews) und das Protokoll des Beobachters. Die Daten werden geordnet und so zu einer Unterlage aufbereitet, daß die **drei Sichtweisen zu ein und derselben Frage jeweils nebeneinander stehen** und leicht verglichen werden können.
6. Werden zwischen den verschiedenen Sichtweisen auffällige Widersprüche sichtbar, können z.B. durch ein **Gespräch** zwischen Lehrkraft und "kritischem Freund" die unterschiedlichen Sichtweisen thematisiert und Konsequenzen für eine Weiterentwicklung des Unterrichts überlegt werden.

ALTRICHTER H./POSCH P.: Lehrer erforschen ihren Unterricht. Verlag Julius Klinkhardt Bad Heilbrunn. 1990. 146-148.

Margarethe Schlager

„Umsetzung umweltrelevanter Lehrinhalte im naturwissenschaftlichen Unterricht einer höheren Schule“

Schriftenreihe Dissertationen der Universität Wien
Bd. 2

ISBN 3-85 114-190-3
WUV - Universitätsverlag 1995
326 Seiten
Preis: ca. S 300,--

KEYWORDS: Umwelterziehung, fächerübergreifender Projektunterricht, Schulinitiativen, Freigegegenstand "Umweltkunde"

ZUSAMMENFASSUNG:

Die vorliegende Arbeit gibt einen Überblick über Möglichkeiten zur Umsetzung umweltrelevanter Themen im Bereich der naturwissenschaftlichen Unterrichtsgegenstände "Biologie und Warenkunde", "Chemie" und dem Aktuellen Fachgebiet "Umweltkunde" an höheren Schulen am Beispiel der Bundeshandelsakademie und -schule (BHAK und BHAS) 3830 Waidhofen/Thaya.

Anhand von drei ausgewählten Stoffgebieten (Waldsterben, Abfallproblematik und Halogenkohlenwasserstoffe) soll die Umsetzbarkeit von Lehrinhalten dargestellt werden.

Die Aufschlüsselung der Themenkomplexe erfolgt in drei Schritten: in der Vermittlung der natur- und wirtschaftswissenschaftlichen Grundlagen zum Thema, in der Verankerung des Unterrichtsstoffes im Lehrplan und in den Lehrbüchern und in der Umsetzung im Unterricht anhand bestimmter Unterrichtsformen wie z.B. Projektunterricht oder themen- bzw. schülerzentrierter Unterricht.

Die Umwelterziehung wird hier einerseits im offiziellen Rahmen als Unterrichtsprinzip und andererseits im Freigegegenstand "Aktuelles Fachgebiet: Umweltkunde" vorgestellt.

Der Zeitrahmen der Untersuchung erstreckt sich auf die Schuljahre 1983/84 bis 1990/91, unter teilweiser Berücksichtigung der geplanten Lehrplanreform ab 1992/93 für die Handelsschule und ab 1994/95 für die Handelsakademie. Im Zuge dieser Reform soll der derzeitige Unterrichtsgegenstand "Biologie und Warenkunde" in "Biologie, Ökologie und Warenlehre" umbenannt werden.

Über diese Arbeit hinausreichend, erhebt sich die Frage, ob es den Verantwortlichen im österreichischen Schulsystem gelingen wird, den neuen Anforderungen an die Schule (vgl. POSCH 1987) gerecht zu werden. Derzeit zeigt sich in der Lehrplanentwicklung für das kaufmännische Schulwesen die Tendenz, eine "Spezialisierung" auf Kosten der allgemeinbildenden Fächer (v.a. der naturwissenschaftlichen) durchzuführen.

PROJEKTPRÄSENTATION:
DER 4. ENERGIEGRUPPE:
"AUCH DAS IST ENERGIE"



8.-12. NOVEMBER 1993 •
BURG SCHLAINING BGLD.



"DER NARR UND DIE 7
WEISEN WEIBER". TEXTE
ZUM PROJEKTTHEMA.



TEXTCOLLAGE: ERICH •
FOTOCOLLAGE: MARGARETHE •
F.D.I.V.: E.K.M.EI.B.U.H.A.

Präsentation der 4. Projektgruppe "Auch das ist Energie!"

Einstieg: Video mit Szenen aus einer KSZE-Friedenskonferenz (laut) gleichzeitig Ausschnitt von 1812 op. 49 von Peter Tschaikowsky (laut)

Textteil: Der Narr und die sieben weisen Weiber (Der "Narr" nimmt auf einem Tisch Platz und blickt in den Spiegel. Der "Chor der Sieben Weisen Frauen" spricht im Stil der antiken griechischen Tragödien, wobei eine von ihnen mit einem Stock den Takt schlägt.)

Narr: Die Welt ist viel zu laut ...
(Titel einer CD - vorgestellt bei einem Gespräch auf der "Friedensuniversität" IFF = Institut für Friedensforschung in der Burg Schlaining) ... und eh so derrisch (= schwerhörig, aber auch phonetisch synonym für "esoterisch" - eine Anspielung auf die Vorurteile einiger anderer Seminarteilnehmer während der Projektwoche)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Erklärt uns Frieden, damit uns niemand Krieg erklärt!
(Zitat beim Gespräch mit einem Mitarbeiter des IFF)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Sicherheit ist nur gemeinsam möglich!
(Zitat aus dem Gespräch beim IFF)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Der Evolutionsmotor des Menschlichen war "Arbeit" und "Teilen" und nicht der "permanente Krieg"!
(Zitat aus Teil III einer Handreichung der Stadtgemeinde Linz zum Bedenkjahr, ausgearbeitet von Peter Bersenkowitsch, HS 10, Linz)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Ungleich verteilte Ressourcen und natürliche Schwankungen im Nahrungsangebot (größerer Gebiete) fördern (prämiieren) die Entstehung äußerer Ordnungen, die sich der inneren Struktur einzelner Gruppen überlagern.
(P. Bersenkowitsch; Originalzitat in Klammer)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Eskimos sagen: "Lagergenossen hungern oder teilen gemeinsam"
(P. Bersenkowitsch)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Wesentliche Verursacher der Gewalt am und vom Kind sind gesellschaftliche Rahmenbedingungen.
(These 3, P. Bersenkowitsch)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Die Offenheit der Entwicklung wird auch durch die Tatsache belegt, daß der Mensch sowohl Folterknecht als auch Märtyrer werden kann.
(P. Bersenkowitsch)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Rund 100.000 Kinder werden in Österreich regelmäßig von ihren Eltern geschlagen.
(Tagblatt, 10. August 1985)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Zehn Kinder (im Alter) unter 14 Jahren sterben jährlich an den Folgen der Mißhandlung.
(ebd., Original in Klammer)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Die Dummheit sind wir. - Und umgekehrt.
(ohne Quellenangabe, von Seminarteilnehmerin Brigitte Guggenberger)

Chor: Die Dummheit sind wir - und umgekehrt!

Narr: Veränderungen im Osten wurden nur durch Beobachtung der Parteihierarchie erfaßt, die Stimmung im Volk blieb jedoch unbeachtet.
(aus Gespräch im IFF)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Die Finanzmittel in der BRD für die Friedensforschung sind genauso hoch wie die Ausgaben der Deutschen Bundeswehr für Klopapier.
(aus Gespräch mit IFF)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Jeder werktätige Österreicher unterstützt mit 7.000,-- öS das Bundesheer, aber nur mit 1,-- öS das Zentrum in Schlaining.
(aus Gespräch im IFF)

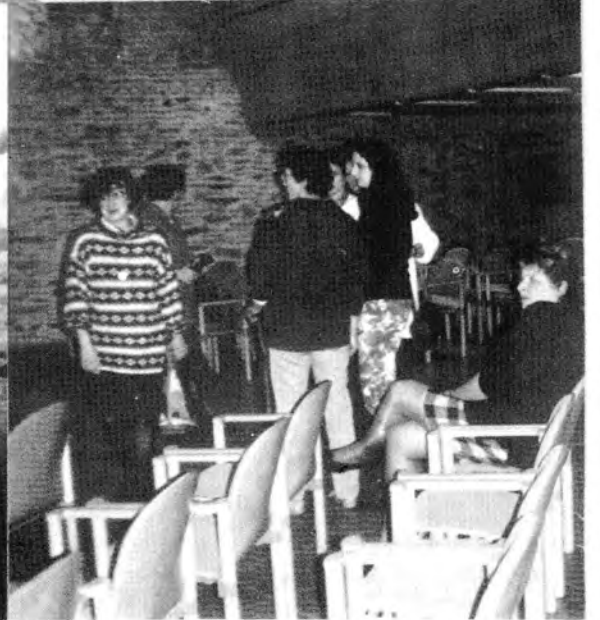
Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Friedenserziehung bedeutet in erster Linie: Menschen dafür zu gewinnen, die Gesellschaft so zu verändern, daß friedfertiges Verhalten möglich und sinnvoll wird.
(These 4, P. Bersenkowitsch)

Chor: Auch das ist Energie!

Narr: Nicht nur nachdenken - sondern auch vordenken!
(ohne Quellenangabe)

Chor: Auch das ist Energie!



Ein Umwelt-Baustein macht Karriere

Ökologische Aspekte zum MONOLIT-3D

Es geht um einen Buchtitel:

„MONOLIT-3D“ ist der Name eines Bausteines, mit dem ich mein Einfamilienhaus errichtet habe. Mein Haus ist ein spezieller Bereich meiner Umwelt, daher ist „Umwelt-Baustein“ nicht falsch. Jenes Unternehmen, das den MONOLIT-3D patentieren ließ, ist heute mit zwei Werkstandorten in Österreich, neun Niederlassungen in Ungarn und einer Firma in Polen vertreten, der Baustein wird zudem auch in Lizenz in Deutschland hergestellt: Somit hat er tatsächlich „Karriere gemacht“, und der Buchtitel ist korrekt.

Es handelt sich beim MONOLIT-3D um einen Verbundkörper aus einem Wohnbeton-Mantelstein, der nach einer gewissen Erhärtungszeit mit Polystyrol-Beton – zwecks Wärmedämmung – gefüllt wird.

Somit ist für Warenkunde-Lehrer eben der warenkundliche Aspekt interessant:

Aus Liapor, Splitt, Kies, Zement, Wasser und unter „Zuhilfenahme“ von elektrischem Strom und Diesel als Energieträger wird der Wohnbeton-Mantel produziert.

Der Polystyrol-Beton (= Dämmkern-Masse) enthält Styropor, Zement, Kalkhydrat, luftporenbildende Mittel, Wasser, als Energieträger braucht man zu seiner Herstellung und Verarbeitung ebenfalls Strom und Diesel.

Das Übersichtsbild auf Seite 44 zeigt dies im Schema auf und weist auch auf die Tasche hin, daß es im Zuge dieser Produktbilanz auch Emissionen gibt. Außerdem wird gleich ersichtlich, wozu MONOLIT-3D-Steine gebraucht werden: Es geht um das Wohnen. Und letztlich werden Häuser irgendwann wieder abgerissen, und dabei spielt der Aspekt der Wiederverwertung mitherein.

Den „Umweltfreund“ wird mehr die Tatsache interessieren, daß der Splitt aus alten Ziegeln gewonnen wird, daß sich das Polystyrol aus Abfällen bzw. recyceltem Material gewinnen läßt oder daß bei der Zementerzeugung alte Autoreifen oder Papierschlämme „entsorgt“ werden.

Das alles hat das Buch zum Inhalt. Zudem gibt es Kapitel über Verkehr, Ökologie, Umweltfreundlichkeit, Treibhauseffekt, Stromgewinnung und vieles mehr.

Das klingt nach „kompliziert“ und „viel“.

Nun, zum einen sind ökologische Aspekte eben „vernetzt“ und somit komplex. Und zum anderen ist das Buch tatsächlich immerhin 160 Seiten stark.

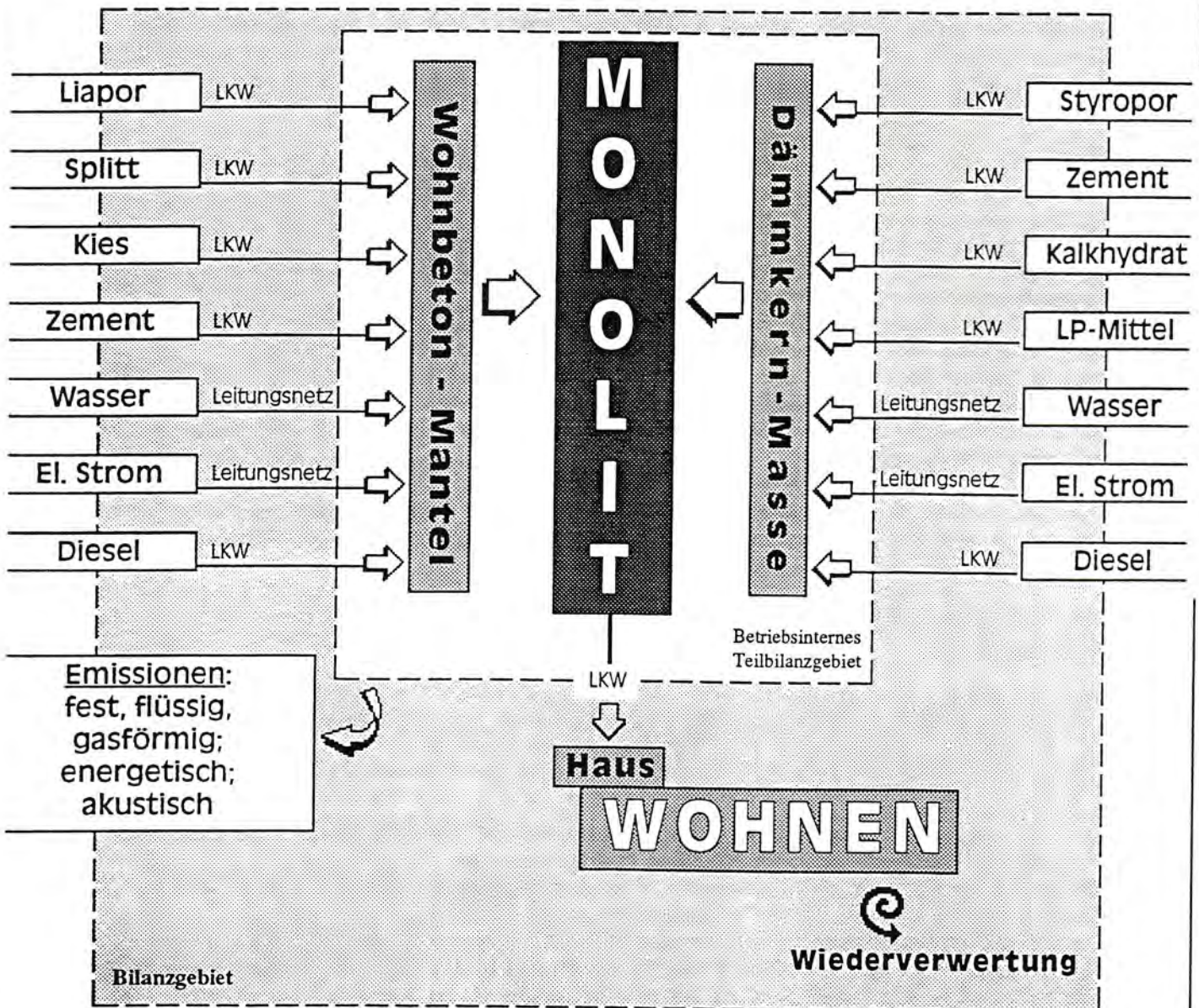
Aber – und das sei schon ganz groß herausgestrichen:

- 🍏 Die Studie, an der ich gut zwei Jahre gearbeitet habe, ist keine „echte Ökobilanz“, sondern sie beleuchtet nur „ökologische Aspekte zu“ oben angedeuteten Themenbereichen.
- 🍏 Die Sprache wird bewußt „unwissenschaftlich“ gewählt, damit sie auch für nicht einschlägig vorgebildete Konsumenten (somit auch für Schüler!) leicht lesbar bleibt.
- 🍏 Die Methode ist eine „beschreibende ökologische Bilanzierung“, bei der der Leser zur andauernden Mitarbeit aufgefordert wird: Es ist überall Platz für Notizen, Anregungen, Gegenargumente oder Korrekturen gelassen. Dieses interaktive Beschäftigen mit ökologisch-warenkundlich-technologischen Prozessen macht die ganze Sache nicht nur lehrreich und spannend, sie trägt auch der Tatsache Rechnung, daß Ökobilanzen und ökologische Bewertungen äußerst umstritten sind.
- 🍏 109 Abbildungen, davon über 50 Farbfotos, veranschaulichen Produktionsvorgänge und zeigen interessante Sachverhalte bunt und übersichtlich auf. Vieles wird dadurch leichter verständlich.
- 🍏 Etliche Zwischenkapitel erhellen allgemeine Themen wie „Umweltfreundlichkeit“, „Natürlich oder künstlich?“ oder „Dritte-Welt-Problematik“, viele Vergleichstabellen ermöglichen ein besseres Einordnen der Werte und Daten.
- 🍏 Am Schluß des Buches wartet ein Fragebogen darauf, ausgefüllt zu werden: Vergleichbar einer schriftlichen Wiederholung von schulischem Lernstoff, dient er hier zudem als Rückmeldung an das Unternehmen. Dafür gibt es seitens der Firma ein kleines Geschenk als Dankeschön.

MONOLIT-3D

Übersicht über das Bilanzgebiet

Ökologische Aspekte zur Produktbilanz



Wie wird Zement hergestellt? Wo wird Ziegelsplitt gebrochen? Was ist Polystyrol chemisch gesehen? Wozu kann man Kalkhydrat sonst noch brauchen? Wie macht man Diesel? Warum wird Liapor per Schiff transportiert? Ist Abwasser aus einem Baustoffwerk gefährlich? Gibt es betriebsinternes Recycling? Ist der k-Wert wirklich der wichtigste Parameter beim Hausbau? Kann Wohnen überhaupt „umweltfreundlich“ sein? Welche Emissionen verursacht ein LKW?

Diese und andere Fragen lassen sich aus dem Übersichts-Schema ableiten.

Im Buch „Ein Umweltbaustein macht Karriere“ werden – gemeinsam mit dem Leser – Antworten darauf gesucht.

Ich bin Biologe, Lehrer für Biologie, Ökologie und Warenkunde bzw. Chemie an einer Handelsakademie und im Naturschutz-Bereich (Österreichischer Naturschutzbund, Ehrenamtliches Naturschutzorgan) engagiert. In meinem Eigenverlag habe ich schon zwei Bildbände über den Großraum Neusiedler See herausgegeben, mit meinem neuesten Werk wage ich mich nun auf das rutschige Parkett der „Ökobilanzen“.

Aus einer Buchkritik (in einem Magazin für Zement- und Betonhersteller):

„Auf diesem (*rutschigen Parkett, Anm.*) ist er ein typischer »Quereinsteiger«. Aber gerade deshalb ist dieser Versuch einer Produktbilanz über einen zementgebundenen Haus-Baustein so gänzlich anders als andere, »wissenschaftliche« Ökobilanzen. Der Autor weiß das, spricht es auch ganz offen aus, legt auch klar, daß es ihm um ökologische Zusammenhänge zwischen Baumaterialien, Umweltschutz und Wohnen im weitesten Sinn geht. Kritisch und selbstkritisch, andauernd seine Positionen in Frage stellend, somit für den Leser ständig herausfordernd, dabei unterhaltsam und spannend – so springt er von Mengenangaben bezüglich der „Inhaltsstoffe“ des Untersuchungsobjektes zu prinzipiellen Fragen des Gütertransportes oder zum Versuch einer Klärung der Frage, was denn eigentlich „umweltfreundlich“ sei. Das mag fürs erste verwirrend klingen, aber die Ökologie beschäftigt sich nun mal mit komplexen Zusammenhängen.

Oberflächlich ist die Studie deswegen nicht ausgefallen: Die Liste derer, die das Manuskript kritisch durchgesehen haben und mit Rat zur Seite standen, kann sich sehen lassen.

Mag. Dr. Christine Jasch hat ein Vorwort geschrieben und war sichtlich angetan von dieser Arbeit. Jens Tschbull überließ dem Autor einen Kommentar aus dem Kurier als Vorwort Nummer zwei. Und der Österreichische Naturschutzbund - Landesgruppe Burgenland mischt auch ein bißchen mit und »borgt« sein Logo für die Titelseite her: Weil so eine »Offenlegung« prinzipiell positiv gesehen werden muß.“

In Summe ist diese „etwas andere Ökobilanz“ also generell für all jene interessant, denen Ökologie bzw. Ökologisierung der Wirtschaft ein echtes Anliegen ist. Ebenso sollten Unternehmer bzw. Wissenschaftler, die eine ähnliche Arbeit über irgendein anderes Produkt erstellen lassen bzw. erstellen wollen, dieses Buch gelesen haben – es wird sicher wertvolle Anregungen geben.

Neugierig geworden?

Man kann das Buch bestellen, und es ist wirklich gar nicht teuer. Telefonisch geht es am schnellsten, zur Sicherheit ist aber ein Bestellschein abgedruckt. Das Porto beträgt – innerhalb Österreichs – ca. 35 S.

J. Fally

Ein Umweltbaustein macht Karriere – Ökologische Aspekte zum MONOLIT-3D (ISBN 3-901573-02-X)

Format: 23 x 28 cm

Papier: Hochglanz, 135 g

Umfang: 160 Seiten; 109 Abbildungen: Tabellen, Graphiken, 57 Farbfotos

Bindung: Fadenheftung, vierfärbiger Harteinband

Bitte kopieren, ausfüllen und senden an:

Dr. Fally - Eigenverlag, Sportplatzgasse, A-7301 Deutschkreutz; Tel. und FAX: 02613/765

BESTELLSCHEIN

Ich bestelle Exemplar(e) zum Preis von S 298,-- zuzüglich Porto. Den Betrag überweise ich unmittelbar nach Lieferung. (Bei Überweisungen aus dem Ausland alle Bankspesen zu Lasten des Einzahlers.)

J. Fally

Ein Umweltbaustein macht Karriere

Name

Adresse

Telefon Datum/Unterschrift

SOFTWARE - PYRAMIDE

Die letzten Jahrzehnte haben die Vorstellung von dem, was "Leben" ist, gründlich verändert: Biokybernetik, Synergetik, Selbstorganisations- und Chaos-Theorie haben verständlicher gemacht, was die Evolutions-Strategie ist und warum der Sozial-Darwinismus nicht mehr als ein Modell für den Primitivzustand egoistischer Ethik liefert.

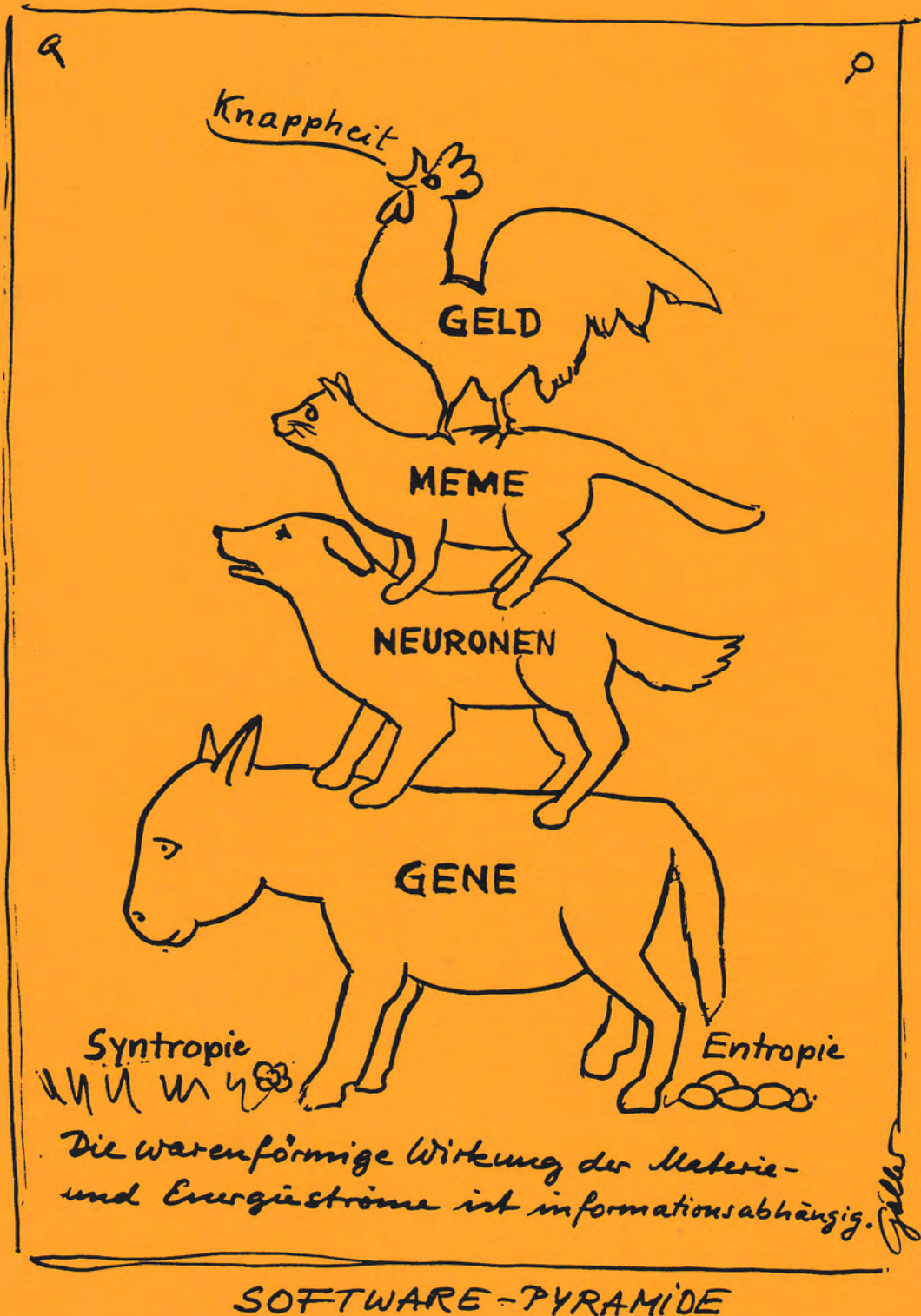
Die Selektionsprozesse der Evolution sind die ökonomischen Prozesse.
Aber wir sollten uns überlegen, ob wir die richtige Vorstellung von Wirtschaft haben.
Wir leben im Chaos und müssen lernen mit ihm zu leben. Den ordnungsliebenden Anhängern eines mechanistischen Weltbilds schaudert. Planung "von oben" widerspricht einem Naturprinzip. Immer in die gleiche Richtung laufen, "Leben nach Rezept", bringt uns in Schwierigkeiten, weil wir in Widerspruch zu den Selbstorganisationsstrategien der Natur geraten. Der Mensch produziert außer Information fast nichts. Aber die Information gibt den Naturprozessen Richtungen - und die haben ihre Spielregeln..
Was der Mensch zu produzieren glaubt, produziert ihm die Natur -
Die *gesamte* Information, welche den Wirtschaftsprozess steuert, ist uns nicht wirklich bewußt. Es sind nicht Einzelgehirne, die alle Entscheidungen lenken, was produziert wird und wie Waren verteilt werden.

Die Methode, die uns weiterbringt, ist die von kooperativen "Bio-Chaoten":
Dafür stehen die Bremer Stadtmusikanten auf dem Deckblatt dieses Heftes.
Alle machen mit, aber kaum einer von ihnen weiß wirklich, worum es geht.
Das liegt daran, daß das Wissen im Real-System so verteilt ist, daß es die Fassungskraft des Homo oeconomicus übersteigt.

"Geld" ist zwar ein Maß für Knappheit - aber nichts ist so knapp wie unser Systemwissen und somit Geld nicht die wirkliche Basis. Unsere Existenzgrundlage ist in Wirklichkeit nicht der Geld-Hahn, sondern der Natur-Esel. Deshalb sollten wir uns vor dem ökonomistischen Irrtum hüten, *alles* auf den Geld-Hahn zu setzen.

Die Basis der ökonomischen Software-Pyramide ist die Stufe der genetischen Information, die Kooperation der Gene ergibt das genetische System..
Dieses genetische System gibt die Anweisungen für den Aufbau der Neuronen.
Das neurale System kooperiert als "Gehirn".
Die vom Gehirn produzierten Einheiten des Bewußtseins sind die "Meme".
Die "Gesellschaft" ist ein System von Handlungen Bewußtsein tragender und miteinander kooperierender Individuen, was sie verbindet ist pragmatische Information: "Sinn".

Aber die Gesellschaft lernt mehrheitlich nicht durch rationale Einsicht, sondern aus den Fehlern, die sie macht:
Doch das erzwungene Umdenken ist weitaus schmerzlicher als das aus Einsicht.
Was also ist mächtiger: mehr Geld oder mehr Wissen (Information, weniger Entropie) ?



Die letzte Seite zeigt unsere Software-Pyramide gewissermaßen auf den Kopf gestellt. Als Überschrift könnte man sich „Ohne Worte“ vorstellen, und auch sonst soll die Darstellung einfach zum stillen Grübeln anregen ...

