



# Wissenschaftliche Nachrichten

Herausgegeben vom Bundesministerium  
für Unterricht und Sport

Nr. 91 – Jänner 1993

Das Informationsblatt „Wissenschaftliche Nachrichten“ erscheint im September, im Jänner und im April jedes Schuljahres. Es geht auf Grund des Erl. der BMfU vom 18. 11. 65, Z. 120.712-V/4a/65 über die zuständigen Schulbehörden (LSR bzw. SSR) den Direktionen der allgemeinbildenden und der berufsbildenden höheren Schulen Österreichs zur kostenlosen Verteilung an alle Lehrer zu, welche in den genannten Schulkategorien **Philosophie, Mathematik, ein naturwissenschaftliches Fach, Geographie und Wirtschaftskunde** unterrichten. Schulen, die dem BMfU unterstehen, werden direkt von der Druckerei beliefert.

## Zum Gedenkan an Oberstudienrat Dr. Franz Anton

Tief erschüttert geben wir bekannt, daß Dr. Franz Anton am 20. Juni 1992 für immer von uns gegangen ist. Mit ihm verlieren die „Wissenschaftlichen Nachrichten“ einen ihrer Gründerväter, der von 1969 bis 1986 die grundwissenschaftliche Spalte gestaltete. Jahr für Jahr langten seine Beiträge mit der Pünktlichkeit eines Uhrwerks ein. Dabei war es ihm ein besonderes Anliegen, eine Brücke zwischen Schule und Wissenschaft zu schlagen und die Kollegen über neue Forschungstrends zu informieren.

Er war der festen Überzeugung, daß auch in einer naturwissenschaftlich-mathematischen Zeitschrift Platz für die philosophische Grundlagenproblematik sein müsse. Wissenschaft ist ja nicht Handwerk, sondern ein sich selbst reflektierendes Unternehmen.

Dr. Anton ermöglichte es zahlreichen jungen Kollegen, Beiträge in den „Wissenschaftlichen Nachrichten“ zu publizieren. Seine kritische – allen Phrasen abholde – Einstellung wird uns stets ein leuchtendes Vorbild sein.

Robert Hofstetter

## Zur Beachtung!

Ersuchen um eine höhere Zuteilungsrate der Wissenschaftlichen Nachrichten sind von den einzelnen **Schuldirektionen** an die zuständigen **Landesschulräte** zu richten.

### INHALT:

Seite

#### GRUNDWISSENSCHAFTLICHE PROBLEME

Tinte und Traum.....	2
Biologie und Bürokratie.....	3
Buchbesprechungen.....	4

#### BIOLOGIE, GEOWISSENSCHAFTEN

Aktuelle Entwaldungsursachen und Perspektiven standortgerechter Landnutzung in Amazonien (Teil I).....	6
Kurznachrichten.....	9

#### CHEMIE

Teil IV. Die Donor-Akzeptor-Bindung.....	16
Josef Loschmidt.....	21
Kurznachrichten.....	27
Buchbesprechung.....	28

#### MATHEMATIK

René Descartes (1596–1650), Teil I.....	29
Polynomdarstellung endlicher Potenzsummen von gewissen trigonometrischen Funktionen (Teil 1).....	32
Ein weiterer Vorschlag zur Winkeldreiteilung.....	34
Ellipsenspiegel.....	36
Aufgabenecke.....	37

#### PHYSIK, ASTRONOMIE

Sagnac-Effekt und Laserkreisel.....	39
Das natürliche Einheitensystem.....	40
Wodurch schlägt eine Wümschelrute aus?.....	42
Aufgabenecke.....	43
Buchbesprechung.....	43

#### WIRTSCHAFTS- UND SOZIALGEOGRAPHIE, WIRTSCHAFTSINFORMATIONEN

Wirtschaftsgeographie heute.....	44
----------------------------------	----

Stanislav Komarek\*)

## Tinte und Traum

Es ist schon mehr als fünfzig Jahre her, daß Arthur Koestler sein berühmtes Essay „Der Yogi und der Kommissär“ geschrieben hat. Seine brillante Analyse der Reformatoren „von außen“ und „von innen“ und ihres Einflusses auf die Gesellschaft bleibt bis heute gültig und überzeugend. Der Polarität des ätherischen, in sich selbst gekehrten Yogi und des brutalen, extrovertierten Kommissärs steht eigentlich noch ein Paar von Gegensätzen, deren Einfluß auf den Gang der Gesellschaft nicht geringer ist, zur Seite. Die Mitglieder jeder Gesellschaft können in ein gewisses Spektrum gereiht werden, wobei an einem Ende sozusagen ein konservativer Beamter, auf dem anderen ein Träumer, Revolutionär, Provokateur oder Landstreicher, oft alle diese Eigenschaften in einer Person kondensiert, steht. Der Konservatismus wird oft als ein Hängen an der Vergangenheit fehlinterpretiert. Der echte Konservatismus (hier nicht, wie auch andere Begriffe, im politischen Sinne gemeint) stellt aber viel eher ein Kleben an der Gegenwart dar. Das sorgfältige Einhalten von Vorschriften und Zeremonien, Mangel an Phantasie, eigentlich recht gut entwickelte Verantwortungsbereitschaft (aber kurzfristig: „hinter uns die Sintflut“, das Soll und Haben muß stimmen), die durch mangelndes Vertrauen in eigene Fähigkeiten verursachte Vorsicht, die Fähigkeit, auch fade und langweilige Arbeiten mit Stolz und Befriedigung durchzuführen, sind die Grundeigenschaften seiner Träger. Der Sinn für Details ist mit Kleinlichkeit verflochten, der Sinn für die Form mit ihrer Aushöhlung. Nur ein verschwindender Bruchteil dieser Menschen hat künstlerische Neigungen. Der Mangel an Phantasie muß bei weitem nicht durch einen Mangel an manipulativer Intelligenz oder Kenntnissen begleitet werden. Diese Menschen finden wir in allen Sparten menschlicher Tätigkeit, typisch sind sie jedoch für die Welt der Staatsverwaltung und zum Teil auch für die Wirtschaft. Auf dem anderen Ende des Spektrums liegt der Typ des Visionärs, besessen vom Protest gegen das Establishment und öfters auch von der Vorbereitung einer „besseren Zukunft“. Durch lebhaftes Phantasie und Abneigung der Gegenwart gegenüber unterscheidet er sich vom vorigen am deutlichsten. Im Prinzip sind zwei Visionärstypen zu unterscheiden: der „progressive“ (hier handelt es sich um keine Bewertung – in der Praxis ist die Tätigkeit beider Gruppen gleich „selig“ oder unselig –, sondern um eine rein linguistische Ableitung von dem lateinischen *progredere*), der die gesellschaftliche Entwicklung in jener Richtung beschleunigen will, die er für die ohnehin bevorstehende hält, und der „regressive“, der mindestens in einigen Bereichen einen vergangenen, seiner Meinung nach besseren Stand der Dinge wiederherstellen will (diese Richtung wird oft zu Unrecht mit dem Konservatismus gleichgesetzt, besonders wenn es sich um das Liebäugeln mit älterer Vergangenheit handelt). Auch den Visionären mangelt es oft nicht an Verantwortung, legt man historische, wenn nicht gleich geologische

Maßstäbe zugrunde. Beim gegenwärtigen Stand der Dinge fühlen sie sich nicht besonders durch Bräuche, Rechtsvorschriften oder irgend etwas anderes gebunden. Mit dem Traum über eine bessere Zukunft kontrastiert auffällig die Skrupellosigkeit bei der Wahl der Mittel, durch die diese verwirklicht sein sollte. Die Visionärsnatur ist oft mit einer hohen Intelligenz und künstlerischen Sensibilität verbunden, aber bei weitem nicht immer. Das intellektuelle Niveau der Träume einiger Träumer des Dritten Reiches liefert dafür viele Belege. Der Unmut der Visionäre gegenüber praktischen Angelegenheiten zwingt sie, im Laufe der Zeit Helfer und Exekutivorgane des zuerst beschriebenen Typs zu beauftragen. Darum entwickelt sich jede gesellschaftliche Bewegung, falls sie erfolgreich ist, von den Visionären zu den Bürokraten, manchmal sehr rasch (weil die beschriebenen Typen eine Vereinfachung und Schematisierung darstellen, sind manche Personen imstande, eine Metamorphose in dieser Richtung durchzumachen). Die beiden Typen ergänzen sich einigermassen in normalen Gesellschaften, so daß eine mehr oder weniger erträgliche gesellschaftliche Atmosphäre mit einer gewissen Wandlungsfähigkeit entsteht. Es ist nur zu hoffen, daß die stalinistische und nationalsozialistische „bürokratische Wut“, mit der irrealen Ziele durch sehr reale Mittel blutig und bedenkenlos verwirklicht wurden, in der Geschichte eher eine Ausnahme darstellt. Viel öfter kommen aber Perioden vor, die durch die eine oder andere Komponente eindeutig dominiert sind. Während die „Jahre des Visionärs“ (z. B. chinesische Kulturrevolution) durch allgemeines Chaos und meistens durch unsystematischen Terror und hektisches „Ideenbrodeln“ gekennzeichnet sind, sind für die „Jahre des Bürokraten“ (z. B. die Ära Metternichs oder Breschnjews) eine erstickende Stagnation und Mangel an Impulsen typisch. In der Politik kommen Personen beider Typen vor, und es hängt von den Umständen ab, ob eine Regierung dieses oder jenes Typs einem Volk mehr schadet oder nützt. Im allgemeinen waren es eher die Politiker mit zu hoher Phantasiedosis, die menschliche Katastrophen und politische Komplikationen verursacht haben. Von jedem der oben angeführten Typen kann man sich überdies sozusagen eine angenehme und eine unangenehme Variante vorstellen. Es ist nur eine Frage des Maßes, wann die Praxisbezogenheit zur Routine, Unkompliziertheit zur Dummheit, Vorsicht zum Mißtrauen oder umgekehrt Begeisterung zur Besessenheit, Prinzipientreue zur Intoleranz und Opferbereitschaft zur Bereitschaft, andere ruhig zu opfern, wird. Ähnliche Voiten sind auch im Rahmen eines Individuums ganz geläufig. Im allgemeinen weckt der Visionär, im typischen Falle selbstlos und ideenreich, mehr Sympathien als der nüchterne und engstirnige Bürokrat. Er ist auch der Vater der überwiegenden Mehrheit aller Innovationen in der menschlichen Gesellschaft, von der Staatsverwaltung vielleicht abgesehen. Sein scheinbar fehlender Egoismus, der bei seinem Gegenpol oft zu deutlich erkennbar ist, ist aber in Wirklichkeit auf die Idee übertragen, die er propagiert. Hier trennt sich sozusagen der Egoismus von der Person und wird auf die Idee oder Bewegung übertragen. Dadurch wird er aber, im absoluten Maß, nicht geringer. Eine Übergangsform zwischen beiden Typen kann man sich am Beispiel von Eltern vorstellen, die einseitig auf das

\*) Institut für Philosophie und Methodologie der Naturwissenschaften, Viničná 7, 120 00 Praha 2, CSFR.

Wohl ihrer Kinder bezogen sind.

Nicht uninteressant ist auch die Korrelation zwischen dem physischen Konstitutionstyp und der Rolle dieses oder jenes Individuums in der Gesellschaft. Während die Pykniker (Menschen gedrungener Statur) viel öfter zum Bürokrantentyp neigen, tendieren die Leptosomen (Menschen hagerer Statur) eher zum anderen. Über dieses Thema, die sog. Kretschmersche Typologie, ist bereits viel geschrieben worden. Eine theoretische Begründung dieser Korrelation zwischen Habitus und Charakter, die jedem klar ist, der die Augen offen hält, ist aber schwer zu liefern. Nichtsdestoweniger werden z. B. Propheten und Träumer von den ältesten Zeiten her als dürre, lange Gestalten abgebildet. Der Archetyp dieser Verteilung liegt wahrscheinlich irgendwo in unserem Unterbewußtsein gründlich eingebaut. Daß diese Korrelation nicht nur beim Menschen gilt, sondern auch bei Tieren, hat sicher jeder Tauben- oder Hundezüchter erfahren, und der Charakterunterschied zwischen einem Windhund und einem Bernhardiner muß sicher nicht einmal einem Laien erklärt werden.

Das Faktum, daß die Mehrheit aller Länder auf der Welt mindestens in einem gewissen Maß bewohnbar ist, ist unter anderem auch dadurch verursacht, daß beide oben genannten Kräfte mehr oder weniger im Gleichgewicht stehen. Jede von ihnen, sich selbst überlassen, würde den Staat ins Verderben oder in die absolute Stagnation treiben. Es ist aber die Frage, wie jene dazukommen, die den Großteil ihres Lebens in Ländern fristen müssen, die in dieser Beziehung vom Gleichgewicht weit entfernt sind.

Stanislav Komárek

## Biologie und Bürokratie

Falls man die Entwicklung der europäischen Naturwissenschaften im Laufe der letzten fünf Jahrhunderte verfolgt, wird praktisch bei allen Disziplinen ein Übergang von einer rein qualitativen Auffassung zur Einführung mathematischer Methoden der Erklärung und Vorhersage von Erscheinungen deutlich. Es ist nicht ohne Interesse, daß besonders die Statistik wesentlich früher eine Anwendung in der Verwaltung erworben hatte als in der Naturwissenschaft. Beide Systeme, der Verwaltungssektor und der Wissenschaftssektor, entwickelten sich jahrhundertlang mehr oder weniger parallel, auch wenn die methodische Verwandtschaft im Laufe der Zeit immer größer wurde. Zu einer Überlappung kam es, von Ausnahmen abgesehen, erst am Anfang unseres Jahrhunderts. Mit der steigenden Rolle der wissenschaftlichen Erkenntnisse in der Praxis kommt es dann zu einem stürmischen Wachstum der Institutionen, die sich mit angewandten Forschungen befassen.

Diese Tatsache, wie auch die enorme Menge an Informationen, die schon für keinen Einzelmenschen überschaubar ist, führte zu der Einführung einiger bisher in der Wissenschaft unüblicher Praktiken. Es handelt sich um eine mehr oder weniger bürokratische Verwaltung von breiten Gebieten der Wissenschaft. Als eine bürokratische Verwaltung kann ein Komplex von Maßnahmen bezeichnet werden, der den Überblick über die Erscheinungsformen des Reellen ermöglicht, die sich sonst jeder sinnvollen Handhabung entzögen. Dieses Ziel ist überraschend dem, das sich die angewandte Forschung stellt, ähnlich. Es ist deshalb durchaus zu erwarten, daß diese beiden Auffassungen der Welt konvergieren müssen, wobei die Grenzen zwischen ihnen schon lange unscharf geworden

sind. Die bürokratischen Systeme entwickelten sich in der Gesellschaft mehrmals praktisch unabhängig voneinander, immer dann, wenn der Umfang einer Institution (Staat, Kirche, wirtschaftliche Organisationen usw.) die Möglichkeiten einer Kontrolle durch ein Individuum überschritten hat. Charakteristisch für diese Systeme ist es, daß sie (in einer gut etablierten Form) praktisch jede Überraschung ausschließen. Sie entwickeln sich durch eine Eigendynamik, in der sie überdurchschnittlich begabte Menschenindividuen nicht nur nicht brauchen, sondern solche sogar in dem ganzen Gefüge als ausgesprochen schädlich empfinden. Die innere Dynamik solcher Systeme ist einigen Zügen lebender Organismen nicht unähnlich (Tendenz zu Wachstum und Expansion, Entfremdung vom ursprünglichen Ziel bis zum Selbstzweck bei gleichzeitigem rigidem Beharren auf bestimmten Grundprinzipien und vieles andere). Diese „Parkinson-Gesetze“ betonen die Autonomie und das Innenleben dieser Systeme. Mit deren wachsender Komplexität sinken die Ansprüche auf die Qualität ihrer einzelnen Mitglieder, die führenden inbegriffen.

Gewisse bürokratische Elemente waren den in der Vergangenheit für die Wissenschaft sorgenden Institutionen (Universitäten, Akademien) schon immer eigen, aber erst durch ihr quantitatives Wachstum über eine gewisse Grenze kam es zu deren vollen Entwicklung. Eines der Hauptmerkmale der bürokratischen Systeme ist die Beschränkung der Eigeninitiative bei einzelnen Mitgliedern auf ein sehr schmales Wirkungsfeld. Das ist mit einer großen Dosis an Vorsicht verbunden, weil die Bestrafung etwaiger Mißerfolge wesentlich spürbarer als die Belohnung der Erfolge ist, mit denen stillschweigend gerechnet wird. Solche Institutionen zeigen in den günstigeren Phasen ihrer Entwicklung ein Wachstum in einer Richtung, in den ungünstigen eine Stagnation, die sich dank vieler Rückkoppelungen über sehr lange Zeit erhalten kann. Normalerweise sind aber diese beiden Phasen nicht scharf voneinander getrennt, sondern verlaufen Hand in Hand. Die Bürokratie ist nicht nur ein Weg zur Beseitigung von Exzessen im negativen Sinne, sondern sie verhindert vielmehr jeden unvorgesehenen Erfolg und jede unangenehme Überraschung. Es ist sicher kein Zufall, daß die überwiegende Mehrheit schöpferischer Persönlichkeiten in den Naturwissenschaften entweder unabhängig war oder im Rahmen von Hochschulen oder Stiftungen eine praktisch freie Stellung hatte. Je größer die Institution und je größer die Abhängigkeit des einzelnen von ihr, desto schwerer ist jede kreative Äußerung. Die Akademien der Wissenschaften der osteuropäischen Staaten, die in den vergangenen Jahrzehnten jedes gesunde Maß an Größe überschritten hatten, stellten Parkinsonsche Tummelplätze bisher nicht gesehenen Ausmaßes dar. Manche westliche Institutionen kommen ihnen aber im wesentlichen nahe.

Auch in ihren Beschlüssen ist die Wissenschaft nur scheinbar frei. Die Glaubenselemente sind in ihr genauso vertreten wie in jedem anderen Zugang zur Welt. Mindestens ist es der Glaube, daß die durch eigene Forschung gewonnenen und experimentell beglaubigten Informationen besser sind als diejenigen von anderen Quellen (Offenbarung, mystische Einsicht, dichterische Inspiration, Traum usw.). Diese heute allgemein verbreitete Überzeugung (wie auch diejenige über den kausalen Ablauf aller Vorgänge) war in der verhältnismäßig nahen Vergangenheit gar nicht selbstverständlich und den meisten menschlichen Gesellschaften in der Geschichte auch gar nicht eigen. In der heutigen Zeit, wo die Diskrepanz zwischen dem derzeitigen biologischen Paradigma und den wirkli-

chen Eigenschaften der lebenden Organismen immer deutlicher wird, erfüllen die bürokratischen Strukturen in der Wissenschaft, ohne sich dessen voll bewußt zu sein, die Aufgabe eines Ideenwächters und eines Filters zur Beseitigung der „nicht erwünschten“ Erscheinungen. Diese in der Vergangenheit wie auch in der Gegenwart von vielen ideologischen Systemen praktizierte Tätigkeit garantiert einen ungestörten Gang der ganzen Maschine und schließt sie in eine eigene, von der Wirklichkeit mehr oder weniger hermetisch abgeschlossene Welt ein. Durch die zuständigen Gremien wird ständig eine Themen- und Personenauswahl durchgeführt, die dem ganzen System ein Wachstum ohne jegliche Revision der Grundprinzipien ermöglicht. Bei der überwältigenden Mehrheit der Forschungen, besonders im angewandten Bereich, ist das Resultat von Anfang an leicht vorauszusagen. Falls die experimentellen Ergebnisse diese Erwartung nicht bestätigen, ist es nicht unüblich, den Versuch so lange zu wiederholen und umzugestalten, bis sich die Resultate der ursprünglichen Annahme nähern.

Manche auch verhältnismäßig triviale Entscheidungen, die einem Praktiker auf den ersten Blick klar sind, fordern in den letzten Jahrzehnten oft wissenschaftliche Expertisen, die zu ihnen genauso untrennbar gehören wie die Orakelsprüche im alten Griechenland. Es ist deshalb kein Wunder, daß dieses hohe Prestige, mit einem noch nicht dagewesenen Wachstum verbunden, in den Naturwissenschaften eine schon von anderen Ideen- und Verwaltungssystemen früher bekannte Bürokratisierung hervorgerufen hat. Es ist zu erwarten, daß dieser Trend in der Zukunft bis zu einem Stadium von mehr oder minder homogenen Wissenschaftlern-Beamten-Ideologen kulminieren kann. Es ist ebenfalls ersichtlich, daß die kreativen Aufgaben zu jenen Zeiten viel eher ein unabhängiger Denker übernehmen wird als der im Spinnweben der Institutionen fest eingeflochtene Experte.