

Bruno Buchberger

**Mathematik: Im Auge des Hurrikans  
Konsequenzen wissenschaftlicher Revolutionen für die Politik**

***Einführung und Zusammenfassung***

„e-Commerce“, „new economy“, „think globally, act locally“, ... lauter Schlagwörter, die uns den Eindruck vermitteln, als ob eine große Revolution passiert wäre oder unmittelbar bevorstünde, als ob wir etwas versäumt hätten oder dabei wären, etwas zu versäumen, als ob ungeahnte Möglichkeiten oder – wie manche meinen – große Gefahren vor uns stünden.

Wenn wir einschätzen oder abschätzen wollen, wie wir in dem neuen Umfeld agieren sollen und können und ob wir uns am Beginn, am Höhepunkt, oder am Auslaufen einer Welle befinden, und wenn wir uns Gedanken machen wollen, was vielleicht die Welle nach der e-Welle sein könnte oder sollte, dann dürfen wir uns nicht mit Schlagwörtern begnügen, sondern müssen so tief wie möglich in die innere Struktur und die übereinanderliegenden Schichten dessen, was heute „Technologie“ ist, eindringen. Insbesondere muss man weit in die Vergangenheit der technologischen Entwicklung zurückschauen, wenn man weit in die Zukunft blicken will.

Ich werde deshalb zunächst einigen Platz darauf verwenden, die einfachen aber genialen Grundprinzipien zu erklären, die hinter dem stehen, wie unsere Art von Technik funktioniert: Im Wesentlichen war und ist jede Technik letztlich auf „Computerisierung“, nämlich Automatisierung dessen, was zunächst nicht-automatisierbar erscheint, gerichtet. Der Dreischritt Beobachten – Denken – Handeln ist die treibende Kraft des (menschlichen) Bewusstseins in der Spirale des Fortschritts. Die Mathematik war und ist dabei – als universelle Denktechnologie – das „Auge im Hurrikan“ der technologischen Höherentwicklung. Insbesondere ist die Mathematik die Grundlage der heutigen e-Technologien. Mit anderen Worten: Die e-Technologien sind materialisierte Mathematik. Die mathematische Denkweise ist aber nicht nur die Grundlage des technologischen Fortschritts, sondern als – nicht auf Autorität sondern auf Argument gegründete – Denkdisziplin die Grundhaltung, auf der letztlich demokratisches Verhalten beruht.

Die Rolle der Mathematik – nicht als Sammlung von Inhalten, sondern als Methode – wird in ihrer Tragweite und Essenz weder in der Gesellschaft noch innerhalb der mathematischen Community selbst mit genügender Klarheit erkannt. Aus einer klaren Einsicht in die Möglichkeiten und Grenzen des mathematischen Denkens ergeben sich – global und auch für unseren Aktionsraum in Österreich – zahlreiche praktische Konsequenzen sowohl für die Zukunft der Erziehung und Ausbildung als auch für die Entwicklung der Gesellschaft und insbesondere für eine sinnvolle Entwicklung der Wirtschaft. Eine klare Einsicht in die Struktur und die

Möglichkeiten des mathematischen Denkens führt in natürlicher Weise auch zu einer klaren Einsicht in die Grenzen des mathematisch–technologischen Grundansatzes. Das Management der Spannung zwischen mathematikbasierter Technologie und ganzheitlichem Erfassen der Natur um und in uns ist der Schlüssel für ein erfülltes Leben des einzelnen und der globalen Gesellschaft heute und in der Zukunft.

**Beobachten – Schließen – Handeln:  
Der Dreischritt der Wissenschaft**

Beginnen wir also bei “Adam und Eva”, d.h. stellen wir uns z.B. vor, wie unsere Vorfahren vielleicht entschieden haben (falls sie das überhaupt interessiert hat), ob so viele Fische

& & & & & & & & & & &

auf so viele Fischer

! ! ! !

“gerecht” aufgeteilt werden können. Die „unwissenschaftliche“ Methode besteht darin, einfach der Reihe nach jedem Fischer einen Fisch zu geben und dann zu sehen, ob einer übrigbleibt. „Wissenschaft“ beginnt, wenn man statt dessen das Problem in einem „Modell“ löst:

- Man beobachtet, was in der Realität für das zu lösende Problem relevant ist und repräsentiert die relevanten Aspekte der Realität in einer vereinfachten Realität (dem „Modell“). Die obigen Zeichen für die Fische und Fischer zusammen mit den darauf möglichen Operationen des Hinzufügens oder Wegnehmens von Zeichen sind so ein Modell.
- Man löst das Problem im Modell. Arbeiten in Modellen nennt man im weitesten Sinne „Schließen“. Im engeren Sinne verwendet man das Wort „Schließen“ für das Arbeiten in Sprach- und Denkmodellen. Im obigen Beispiel ist „offenbar“ das Problem genauso gut durch Verteilen der „&“ auf die „!“ wie durch Verteilen der Fische auf die Fischer lösbar. Man sieht in diesem einfachen Beispiel auch, dass es eigentlich kaum abgrenzbar ist, wann ein Modell ein „sprachliches“ Modell ist.
- Man wendet die Ergebnisse der Lösung im Modell auf die Realität an, d.h. man handelt in der Realität auf Grund der Ergebnisse des “Schließens” im Modell. Zum Beispiel könnte man bei der obigen Frage auf Grund des Ergebnisses, dass die Verteilung nicht gerecht ausgeht, noch weitere Fische fangen und zwar so viele:

& & &

Die wissenschaftliche Methode im Dreischritt Beobachten – Schließen – Handeln hat gegenüber dem “spontanen” Handeln unmittelbar in der Realität viele Vorteile: Insbesondere greift sie nicht irreversibel in die Realität ein, bevor die Wirkungen

des Handelns erkannt worden sind. Sie hat aber auch den Nachteil, dass sie durch das Weg-ziehen (Abs-trahieren) des Modells von der Realität eine Kluft zwischen Realität und Modell, zwischen Beobachtetem und Beobachter, zwischen Bearbeitetem und Bearbeiter, zwischen unbewusster Natur und bewusst planendem Menschen, zwischen "unschuldigem" Leben in der Natur und vielleicht "schuldhaftem" zweckgerichteten Eingreifen in die Natur auftritt, die gerade in der jüngsten Vergangenheit – nach größten Fortschritten und technologisch / wirtschaftlichen Erfolgen – schmerzhaft und auch kritisch bewusst wird.

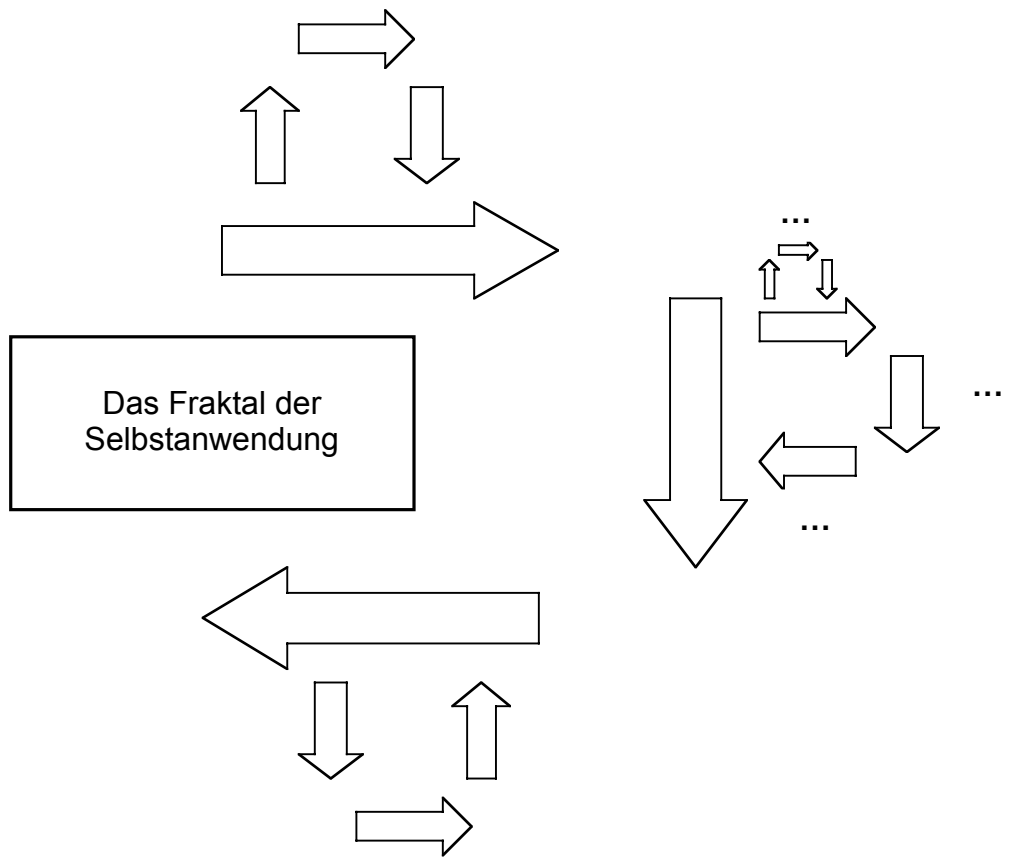
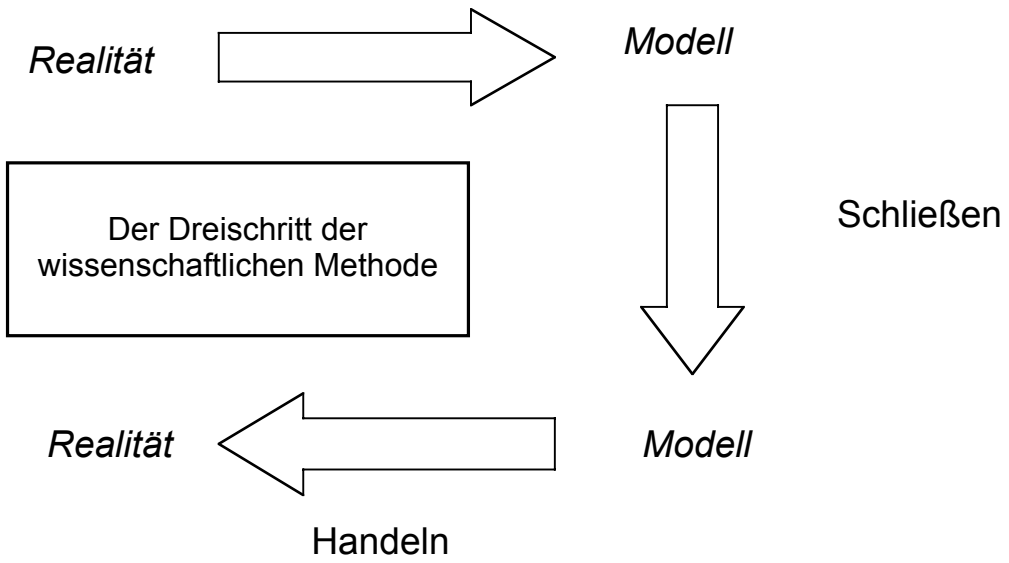
Der Dreischritt Beobachten – Schließen – Handeln ist aber keine "unnatürliche" Erfindung des Menschen sondern, ganz im Gegenteil, das evolutionäre Grundprinzip der Natur. In gewissem Sinne ist jeder Prozess in der Natur, insbesondere jeder biologische Prozess, von der Art, dass Reize aufgenommen ("beobachtet") werden, sodann verarbeitet werden (d.h. mögliche Antworten "erschlossen" werden), um schließlich in eine Reizantwort ("Handeln") zu münden.

Nur hat sich in der Geschichte des Menschen die innere Dynamik des Dreischritts Beobachten – Schließen – Handeln durch das Prinzip der Selbstanwendung zu besonderer Effizienz und Rasanz verdichtet: Die durch die Erfahrungsketten Beobachten – Schließen – Handeln gewonnenen Erkenntnisse und die darauf aufbauenden Methoden zum effizienten Handeln werden selbst wieder für die Verfeinerung und Verbesserung sowohl des Beobachtens, als auch des Schließens, als auch des Handelns angewandt. Dieser Selbstanwendungsprozess der "wissenschaftlichen" Methode ist ein rekursiver (fraktaler) Prozess, der im Prinzip keine Grenze hat.

So wurden über die Jahrhunderte durch die Anwendung der Ergebnisse der Wissenschaft Instrumente (z.B. Mikroskope, Teleskope, Sensoren etc.) entwickelt, die das Beobachten um ungeahnte Dimensionen verfeinern. Und genauso wurden Instrumente (z.B. Kräne, Roboter, Zahnbohrer, etc.) entwickelt, die das Handeln um einen früher nicht vorstellbaren Grad effizienter gestalten. Es ist also nur "natürlich", dass – besonders durch die Erkenntnisse der letzten Jahrzehnte – auch Instrumente entwickelt wurden ("Computer"), die das Schließen ("Rechnen", Arbeiten in Modellen) zu einer beliebig beschleunigbaren Technik machen. Besonders diese Entwicklung hat dazu beigetragen, dass wir uns in einem neuen Zeitalter fühlen, in welchem die Technologien dominieren.

Die Elemente Beobachten, Schließen, Handeln sind in einer ganzheitlichen Betrachtung in jeder wissenschaftlichen Disziplin wesentlich enthalten. Doch kann man in einer etwas vereinfachenden Überzeichnung auch sagen, dass die Naturwissenschaften das Beobachten, die Mathematik das Schließen und die technischen Wissenschaft das Handeln im Zentrum ihrer Methodik haben.

Wir fassen die bisherigen Gedanken in zwei einfachen Bildern zusammen:



Je öfter die Spirale der Selbstanwendung des Prozesses Beobachten – Schließen – Handeln durchlaufen wird, um so schneller wird die Geschwindigkeit. Das mag beängstigend erscheinen, ist aber “natürlich”. Es ist vielleicht die zentrale Frage der heutigen Zeit, wie der Mensch

- gleichzeitig voll in die technologische Dynamik eingebettet sein und diese auch genießen kann und
- gleichzeitig “unschuldig” in spontaner Verbindung mit der integralen Sinnhaftigkeit der Natur bleiben kann und die Natur nicht in einem Maße instrumentalisiert, dass er sich selbst die Lebensgrundlagen abschneidet.

Die Spirale der technologischen Selbstanwendung revolviert also mit immer größerer Kraft. Sie ist wie ein “Hurrikan”. In ihrem Auge arbeitet das Prinzip des “Schließens” (Arbeitens in Denk- und Sprachmodellen), d.h. die abstrahierende (von der Realität in das Modell weg-ziehende) Kraft des Verstandes, d.h. “die Mathematik” im allgemeinsten Sinne. An der Peripherie der Spirale sind die Wirkungen sichtbar, die für den Betrachter, der am Rande steht oder stehen bleiben will, tatsächlich mitunter “revolutionär” (alles um-drehend) und atemberaubend erscheinen und ihn im ungünstigen Fall entwurzeln oder überfahren können.

Im Unterschied zu Hurrikanen gibt es keine immanente Grenze für die Kraft der Selbstanwendungsspirale des Verstandes. Das mag für manche die Vorbehalte gegenüber einer verstandes-, wissenschafts- und technologiebasierten und –orientierten Gesellschaft noch erhöhen. Der Verstand verträgt aber weder Zügel noch Zäune. Dem Verstand Grenzen setzen zu wollen, zerstört nicht nur die Kraft des Verstandes, sondern ist zutiefst unmenschlich, weil unnatürlich.

Bevor wir, ausgehend von dieser grundlegenden Analyse des Funktionierens der auf der Kraft des Verstandes basierenden Wissenschaft, Konsequenzen für die Politik, das heißt das Handeln in der Gesellschaft und das Handeln der Gesellschaft ziehen, illustrieren wir die Dynamik der Selbstanwendungsspirale des abstrahierenden, schließenden Verstandes an einem einfachen Beispiel. Wir gehen dabei im Zeitraffer von dem Steinchenkalkül für das Verteilen von den Fischen auf die Fischer in zwei oder drei Spiraldrehungen bis zu einem Punkt, der ein Stück weit in die Zukunft der heutigen Mathematik reicht, nämlich bis zu mathematischen (auf Computern realisierten) Systemen, die selbst mathematische Beweise generieren.

In der Tat müssten wir sehr viele Schritte und Spiraldrehungen durchschreiten und im Detail erklären, um die Evolution des Fortschritts von dem Steinchenkalkül zu einem der aufregendsten Forschungsgegenstände der Gegenwartsmathematik, nämlich dem automatischen Beweisen wirklich verstehen zu können. Für den Zweck dieses Aufsatzes muss die skizzenhafte Darstellung im Rahmen des beschränkten Platzes und der beschränkten Zeit genügen.

## ***Mathematisches Operieren, Beweisen, automatisches Beweisen***

Gehen wir also davon aus, dass wir in der geschichtlichen Entwicklung der Mathematik so weit wären, dass wir das Problem "Fische verteilen auf Fischer" routinemäßige lösen können, und zwar in einem besseren Modell als das Steinchenmodell, nämlich im Modell der Dezimalzahlendarstellung natürlicher Zahlen. Das heißt also, wir nehmen an, dass wir z.B. wissen, wie man erschließt ("rechnet"), dass 17 in 163 insgesamt 9 mal enthalten ist und der Rest 10 übrigbleibt.

Wir befassen uns nun mit dem schwierigeren Problem, von zwei beliebigen natürlichen Zahlen  $m$  und  $n$  den größten gemeinsamen Teiler zu bestimmen. Dazu könnten wir so vorgehen, dass wir von  $m$  und  $n$  alle Primteiler bestimmen und dann die gemeinsamen Primteiler aufmultiplizieren. Für  $m=18$  und  $n=12$  zum Beispiel, zerlegen wir 18 in  $2 \cdot 3 \cdot 3$  und 12 in  $2 \cdot 2 \cdot 3$  und erhalten dann den größten gemeinsamen Teiler  $g = 2 \cdot 3 = 6$ .

In der Tat ist diese Methode nur für kleine Zahlen  $m$  und  $n$  wirklich brauchbar. Denn das Zerlegen von großen Zahlen in die Primteiler ist eine sehr zeitintensive Aufgabe, die so schwierig ist, dass sie für größere Zahlen auch mit sehr schnellen Computern nicht in vernünftiger Zeit schaffbar ist, und deshalb heute sogar als Grundlage für das Verschlüsseln von Botschaften verwendet wird.

Den größten gemeinsamen Teiler kann man aber auch mit einer ganz anderen Methode bestimmen, wenn man folgende Einsicht hat, die schon mehr als zwei Jahrtausende bekannt ist:

**Satz** (Euklid):

$d$  teilt  $m$  und  $d$  teilt  $n$   
genau dann, wenn  
 $d$  teilt den Rest der Division von  $m$  durch  $n$  und  $d$  teilt  $n$ .

Aus diesem Satz folgt nämlich, dass der größte gemeinsame Teiler von  $m$  und  $n$  gleich dem größten gemeinsamen Teiler von  $m-n$  und  $n$  ist. Das Bestimmen des größten gemeinsamen Teilers von  $m$  und  $n$  kann man also (im Falle dass  $m$  größer ist als  $n$ ) auf das „kleinere“ Problem des Bestimmens des größten gemeinsamen Teilers von  $m-n$  zurückführen. Man kann diesen Schritt nun "rekursiv" so lange durchführen, bis der auftretende Rest 0 wird. Die letzte auftretende Zahl ungleich 0 ist dann der größte gemeinsame Teiler der ursprünglichen Eingaben  $m$  und  $n$ .

Beispiel:

größter gemeinsamer Teiler von 18 und 12 =  
größter gemeinsamer Teiler von (Rest von 18 durch 12) und 12 =  
größter gemeinsamer Teiler von 6 und 12 =  
größter gemeinsamer Teiler von (Rest von 12 durch 6) und 6 =  
größter gemeinsamer Teiler von 0 und 6 =  
6.

Dieses Verfahren (das man "Euklidischen Algorithmus" nennt) ist so viel besser als das Verfahren, das auf der Primteilerzerlegung beruht, dass Beispiele, die mit Primteilerzerlegung auf heutigen Computern jahrelang rechnen würden, mit dem Euklidischen Algorithmus in wenigen Millisekunden gerechnet werden können. In der Tat (da das Bestimmen größter gemeinsamer Teiler bei allen „Bruchrechnungen“ als Unterproblem vorkommt) kann man plakativ sagen, dass die gesamte Beschleunigung des Funktionierens von Computern seit Beginn des Computerzeitalters vor ungefähr 60 Jahren (d.h. die Beschleunigung um den Faktor ca. 1 Million) weitaus weniger ist als die Beschleunigung des Rechnens, die dadurch erzielt wird, dass der jahrtausendealte Euklidische Satz und der darauf aufbauende Euklidische Algorithmus anstatt des Primteilverfahrens für das Bestimmen größter gemeinsamer Teiler zur Verfügung steht.

Woher wissen wir nun, dass der Euklidische Satz gilt. Dazu überlegt man Folgendes:

---

Nehmen wir an, dass

$d$  teilt  $m$ ,  
 $d$  teilt  $n$ .

Dann gibt es zwei Zahlen  $u$  und  $v$ , dass

$d \cdot u = m$ ,  
 $d \cdot v = n$ .

Dann gilt auch

$m - n = d \cdot u - d \cdot v = d \cdot (u - v)$ .

Das heißt, es gibt eine Zahl  $w$ , nämlich  $w = u - v$ , sodass

$m - n = d \cdot w$ ,

d.h.  $d$  teilt  $m - n$ .

---

Ähnlich überlegt man sich, dass die andere Richtung des Satzes gilt.

Überlegungen der obigen Art nennt man Beweise. Beweise sind Ketten von einfachen Schlüssen, deren jeder einfachen Schlussregeln folgt. Jede Schlussregel ist erstens allgemeingültig (d.h. unabhängig von einem speziellen Beispiel) und zweitens nachprüfbar (d.h. so einfach, dass die korrekte Anwendung von „jederfrau“, insbesondere von einem Automaten nachgeprüft werden kann).

Man beachte also: Ein Beweis ist eine endliche Abfolge von Schlussschritten, sprachlich betrachtet also ein endlicher Text. Nachdem man aber den Beweis einmal – in endlich Zeit – überlegt und präsentiert hat, ist das bewiesene Wissen für unendlich viele mögliche Fälle (z.B. im obigen Beispiel für unendlich viele natürliche Zahlen  $d$ ,  $m$  und  $n$ ) als gültig erwiesen und kann in unendlich vielen Fällen angewendet werden. In diesem Umstand liegt eigentlich das „Wunder der Mathematik“ oder – anders ausgedrückt – die ungeheure Effizienz der Mathematik: Durch endliches Agieren auf der „Metaebene“ (d.h. auf der Ebene der Sprache, in der wir über die Modellwelten der Mathematik, z.B. über Zahlen sprechen) kann man Aussagen bekommen, die für unendliche Situationen in den Modellwelten gelten. Mit anderen Worten: einmal Zeit verwenden um gründlich nachzudenken über die hinter einer Problem liegenden abstrakten Modelle, erspart potentiell unendlich oftmal endliche (beliebig große) Zeit beim Lösen der einzelnen Instanzen des Problems. Das ist der „Hebel“ der mathematischen Methode (als wesentlicher Teil der wissenschaftlichen Methode), der die Abstraktheit der Mathematik zum Grund ihrer enormen praktischen Relevanz macht.

Das obige Beispiel eines Beweises ist natürlich verglichen mit dem heutigen Entwicklungsstand der Mathematik fast lächerlich. (Trotzdem liegt bereits in diesem einfachen Satz von Euklid so ungeheuer viel Gewinn an Problemlöseeffizienz!) Beweise in – meist sehr abstrakten – mathematischen Theorien der letzten zwei Jahrhunderte oder der letzten Jahrzehnte bestehen oft aus hierarchisch gegliederten Beweisketten von vielen tausenden Einzelschritten. Dementsprechend weitreichend, allgemein und effizienzsteigernd sind diese mathematischen Einsichten.

Die Mathematik bleibt aber heute nicht beim Beweisen von immer weiterreichenden Sätzen im Rahmen immer allgemeinerer und weiterreichenden Theorien stehen. Der Vorgang des Beweisens selbst ist, wie wir gesehen haben, auf der Ebene des Arbeitens mit sprachlichen Ausdrücken ein Prozess, der mit der Methode der Mathematik in einem Prozess der Selbstanwendung untersucht werden kann. Man kann also – durch noch feinere Mathematik auf der „Meta-Ebene“ – mathematische Einsichten über das mathematische Beweisen gewinnen, die es erlauben, für große Klassen interessanter Formeln die Beweise ihrer Gültigkeit (bzw. Ungültigkeit) „automatisch“, d.h. durch Algorithmen (auf Computer programmierbaren Verfahren) zu generieren.

Zum Beispiel ist es heute möglich, den Beweis des obigen Satzes von Euklid (und tausender Sätze in diesem Bereich der Mathematik sowie tausender, ja unendlich vieler Sätze in anderen Bereichen der Mathematik) durch Beweisalgorithmen zu erzeugen. Die Mathematik, die hinter solchen Beweisalgorithmen steht, ist im allgemeinen schwieriger und tiefliegender als die Mathematik, die in den durch die Beweisalgorithmen beweisbaren Sätzen enthalten ist. Aber immer ist es so, dass der Beweis *endlich* vieler (vielleicht schwieriger) Sätze auf der Meta-Ebene der Beweistheorie ausreicht, um die unendlich vielen Formeln auf der darunter liegenden Ebene zu beweisen oder zu widerlegen.

Für Leser, die sich näher für das Thema des automatischen Beweisens interessieren, sei auf das unter Leitung des Autors entwickelte System Theorema

verwiesen, siehe die Homepage [www.theorema.org](http://www.theorema.org). Dort finden sich auch Literaturangaben.

Wir fassen das obige Beispiel noch einmal unter dem Gesichtspunkt der Selbstanwendung der wissenschaftlichen Methode zusammen:

Ebene 1:

Beobachten des Operierens mit „Fischen“ und „Fischern“ (bzw. bereits im Modell der natürlichen Zahlen) führt zur Einsicht, wie das „Aufteilungsproblem“ (Division mit Rest) allgemein gelöst werden kann.

Ebene 2:

Beobachten von Eigenschaften des Teilbarkeitsbegriffs führt zur Vermutung, dass die im Satz von Euklid beschriebene Eigenschaft gilt. Durch die Methode des Beweisens (systematisches Schließen) wird gezeigt, dass dieser Satz für die unendlich vielen natürlichen Zahlen gilt, und man kann diesen Satz dazu benutzen, um den größten gemeinsamen Teiler von natürlichen Zahlen dramatisch viel schneller zu rechnen als mit der Primteilermethode.

Ebene 3:

Beobachten des Vorgangs des Schließen führt zu mathematischen Einsichten über das Beweisen, die ein für alle Mal und mit endlichem Zeit- und Denkeinsatz bewiesen werden müssen und die es erlauben, computer-programmierbare Verfahren zu entwickeln, mit denen die Beweise bzw. Widerlegungen von unendlich vielen mathematischen Sätzen automatisch generiert werden können.

Man beachte den Unterschied insbesondere von Ebene 2 und Ebene 3:

Das Verfahren der Ebene 2 ist auf beliebige natürliche Zahlen  $m$  und  $n$  als Eingaben anwendbar und liefert eine natürliche Zahl, nämlich den größten gemeinsamen Teiler von  $m$  und  $n$  als Ausgabe. Das Verfahren basiert auf dem Beweis eines einzigen Satzes  $S$ , nämlich des Satzes von Euklid.

Das Verfahren der Ebene 3 ist auf einen beliebigen Satz  $S$  (aus einer unendlichen Menge von Sätzen) als Eingabe anwendbar und liefert einen Beweis (oder eine Widerlegung) des Satzes  $S$  als Ausgabe, d.h. ein sprachliches Gebilde (nicht eine Zahl!), das ein Beweis oder eine Widerlegung ist. Das Verfahren basiert auf einem einzigen Satz über Gesetzmäßigkeiten im Beweisen.

Wir haben hier die historische Entwicklung mathematischer „Revolutionen“ (mit einem Vorgriff auf die Entwicklung der nächsten Jahre) als eine Aufeinanderfolge von Selbstanwendungen der wissenschaftlichen Methode Beobachten – Schließen – Handeln im Zeitraffer zusammengefasst. In der Tat liegen zwischen den hier betrachteten Schichten in der Entwicklung eine große Anzahl von Zwischenschichten, auf die wir hier aus Platzmangel und natürlich auch, weil sich dieser Aufsatz an Nicht-Mathematiker richtet, nicht eingehen konnten.

## **Was hat das alles mit Politik zu tun?**

Der Zusammenhang von

- Bewusstsein,
- ganzheitlicher gesellschaftlicher Weiterentwicklung,
- materiellem Wohlstand,
- Wirtschaft,
- Technologie
- Wissenschaft
- Verstand

wird heute klarer und wichtiger denn je. Politik als Handeln in der und für die Gesellschaft ist deshalb heute mehr denn je technologie- und wissenschaftsbasiert und –orientiert. Aus der Analyse dessen, was Wissenschaft in der Selbstanwendungsspirale des Dreischritts Beobachten – Schließen – Handeln ist, ergeben sich eine Reihe von wichtigen Konsequenzen für eine technologie- und wissenschaftsbasierte Politik, die der Zukunft gewachsen ist:

### **Wissenschaftliche Forschung als Basis der Innovation**

Der bedeutende wirtschaftliche Fortschritt der letzten Jahrhunderte, Jahrzehnte und Jahre wurde und wird nicht von den Börsenmaklern und Wirtschaftsexperten gemacht. Die Basis des wirtschaftlichen Wachstums ist die technologische Innovation, die aus der Dynamik der wissenschaftlichen Methode und der sich daraus ergebenden Erkenntnisse über die Natur entsteht. Die Wirtschaft kann und soll aus den „technischen Revolutionen“ durch geeignete Organisation materiellen Wohlstand erarbeiten, sie ist aber nicht der eigentliche Innovationsfaktor.

Wenn sich zum Beispiel Börsengurus heute darüber beschweren, dass „die neuen Technologien nicht das gehalten haben, was sie versprochen haben“ und Katerstimmung in der „new economy“ aufkommt, so ist das geradezu lächerlich. Wissenschaft und darauf aufbauende Technologie verspricht nichts, sondern arbeitet. Leute, die nicht hinter die Dinge sehen und oberflächlich Profit abschöpfen wollen, versprechen sich dann oft etwas, was ohne Grundlage ist, und versprechen sich oft nichts von dem, was Grundlage hat.

Wenn man also heute wirtschaftlich vorne sein möchte und im Konzert des regionalen und globalen wirtschaftlichen Austauschs ein interessanter und erfolgreicher Partner sein möchte, muss man technologisch auf der Höhe sein und dazu muss man in der wissenschaftlichen Forschung auf der Höhe sein.

Insbesondere dürfen kleine Länder wie Österreich nicht der Fehleinschätzung verfallen, dass „die Forschung (insbesondere die Grundlagenforschung) heute nur mehr von den Großen gemacht werden kann und soll“, während sich „die Kleinen mit den wirtschaftlichen Anwendungen“ begnügen sollten. Natürlich kann nicht jedes Land und jede Universität in allen wissenschaftlichen Disziplinen vorne dabei

sein. Internationale Arbeitsteilung und Kooperation ist notwendig. Aber: in einigen gut gewählten Gebieten – die auch die regional gewachsenen Kompetenzen berücksichtigen – muss jedes Land auf der höchsten (oder je nach Betrachtungsweise tiefsten) Ebene der Erkenntnis mitzuspielen in der Lage sein.

Insbesondere gibt es einige Gebiete (und dazu zähle ich auf jeden Fall die „Denktechnologien“, d.h. den Komplex der Mathematik und Informatik), die fundamental sind, weil sie die Grundlage (oder je nach Betrachtungsweise das Hilfsmittel) für alle anderen Bereiche bilden. In diesen Gebieten kann sich kein Land leisten, aus zweiter oder dritter Hand zu leben.

Praktisch bedeutet das auf jeden Fall, dass heutige und zukünftige Budgets den Bereich der Forschung – und zwar sowohl die angewandte Forschung als auch die Grundlagenforschung – vordringlich berücksichtigen müssen.

### ***Wissenschaftliche Ausbildung schafft Innovationsmilieu***

Forschung kann nicht im luftleeren Raum betrieben werden. Wenn niemand da ist, der die intellektuelle Reife hat, wissenschaftliche Innovation zu leisten, nützt auch der politische Wille nichts. Die Ausbildung zum Wissenschaftler ist ein langer Prozess, der zwar – ebenfalls durch Selbstanwendung der wissenschaftlichen Ergebnisse – in mannigfacher Weise verkürzt werden kann oder könnte. In gewissem Sinne ist die wissenschaftliche Ausbildung aber eine vom Zeitgeist und der Geschwindigkeit der Gesellschaft unabhängiger Prozess, der weniger im Aneignen einer immer größer werdenden Menge wissenschaftlicher Fakten, sondern im Einüben von Denkabläufen besteht und eine durch unser Nervensystem biologisch vorgegebene Zeit und das entsprechende soziologische Umfeld braucht.

Eine wissenschafts- und technologiebasierte und –orientierte Politik muss deshalb größtes Augenmerk auf die Schaffung eines Milieus richten, in welchem jede Generation wieder für sich das Potential und die Denk- und Arbeitskultur entwickeln kann, wissenschaftlich – technologische Innovationen hervorzubringen. Das gilt auch und gerade auch für kleine Länder, deren Hauptressource und Hauptchance für die Zukunft im Innovationsniveau der Jugendlichen liegt.

Dazu ist natürlich zunächst eine gewisse Breite in der Ausbildung von Experten notwendig, die in verschiedenen Technologien Entwicklung betreiben können. Das allein ist aber viel zu wenig. Die Crux liegt in der Heranbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses bis zu einem Niveau, der das Hervorbringen von wissenschaftlichen Innovationen und deren Austausch nach international höchsten Qualitätskriterien ermöglicht.

e-Learning, demokratischer Zugang zur Bildung etc. sind heute – mit Recht – geflügelte Worte und ein Teil der technologischen Revolution in Selbstanwendung auf die Bildung. Gerade weil wichtiges und oft sehr differenziertes Wissen heute und noch mehr in der Zukunft unabhängig von Lehrern und “Meistern” mit computer-unterstützten Lehrmaterialien gelehrt und gelernt werden kann, kommt

klarer heraus, dass etwas – und zwar gerade das Wichtigste – übrigbleibt, was nur in der persönlichen Lehre durch eine MeisterIn ihres Faches gelernt werden kann. Der schnelle, effiziente und umfassende Weg zu den Tiefen bzw. zu den dem letzten Stand entsprechenden Höhen eines Faches führt über den direkten Kontakt und das gemeinsame wissenschaftliche Leben mit einer persönlichen LehrerIn.

Das ist kein Widerspruch. Geistiger Fortschritt lebt vom Widerspruch und von der Koexistenz und vom Ausleben des Widerspruchs. Insofern ist die gleichzeitige Betonung neuer e-basierter Methoden des Lernens und des traditionellen Weges über ein Lehrer-Schüler-Verhältnis nichts Außergewöhnliches, sondern eine besondere Chance und ein besonderes Vergnügen der heutigen Zeit und eines der vielen Beispiele für das Erleben von Spannung in einer spannenden Zeit.

Praktisch gesprochen heißt das, dass ein guter Teil der Bildungspolitik eines Landes heute auf die Schaffung eines Umfeldes gerichtet sein muss, in welchem der wissenschaftliche Nachwuchs in der Spannung zwischen modernstem technologischen Umfeld und persönlicher Interaktion mit MeisterInnen ihres Fachs zu den Grenzen des jeweiligen Fachs vordringen und diese überschreiten kann. Dies ist die eigentliche Domäne der Universitäten, deren Bedeutung für die Zukunft der technologiebasierten und –orientierten Gesellschaften nicht überschätzt werden können. Ausgehend vom kreativen Forschungspotential, das in jeder Generation neu an den Universitäten entstehen muss, können alle anderen Bereiche der komplexen Bildungs-, Technologie- und Wirtschaftspyramide relativ leicht innoviert und mit Leben erfüllt werden. Demgegenüber ist der “Kampf den Hügel hinauf”, d.h. ausgehend von einer rein auf die Breite, die Anwendungen, die Berufspraxis, etc. ausgerichteten Ausbildung zur langfristigen wissenschaftlichen, technologischen und wirtschaftlichen Eigenständigkeit und internationalen Kompetitivität schwierig, ja faktisch unmöglich.

### ***Wissenschaftliche Grundausbildung für alle***

Man könnte nun meinen, dass es in jeder Generation genügt, wenn ganz wenige eine wissenschaftliche Ausbildung erhalten. Das ist vielleicht richtig in dem Sinn, dass es natürlich immer – gemessen an der Grundgesamtheit der Bevölkerung eines Landes – relativ wenige geben wird, die im engeren Sinne Wissenschaft, insbesondere Grundlagenforschung betreiben können, sollen, wollen und dafür die langjährige Ausbildung zum Wissenschaftler durchlaufen.

In einem anderen Sinn ist diese Meinung jedoch sehr gefährlich: Denn die heutige und zukünftige Gesellschaft ist nur verstehbar, entwickelbar und im wahrsten Sinne des Wortes er-lebbar, wenn man das Wesen und die Rolle der wissenschaftlichen Methode als Kern der heutigen technologie-basierten und -orientierten Wirtschaft und Gesellschaft erfasst hat. Man mag zum Erfolg oder Misserfolg der technologie-basierten und -orientierten Gesellschaft stehen wie man will, man muss die zugrundeliegende wissenschaftliche Beobachtungs-, Denk- und Handlungsmethode verstehen, um mit dieser Gesellschaft zu leben und sie zu entwickeln bzw. gegen diese Art der Gesellschaft oder wenigstens gegen ihre Auswüchse und Gefahren angehen oder ihre Grenzen aufzeigen zu können.

Wie viele Politiker, Unternehmer und anderweitig gesellschaftlich Einflussreiche gibt es, die sich damit brüsten, dass sie "in der Schule immer schlecht in Mathematik" waren! Das mag zum großen Teil die Schuld eines ungenügenden oder mit falschen Akzenten besetzten Mathematikunterrichts sein. Aber unabhängig davon ist die Tatsache alarmierend. Denn es geht nicht darum, dass jeder differenzieren oder integrieren lernt, sondern darum, dass man versteht und an einfachen Beispielen eingeübt hat, welche Rolle das Beobachten und Schließen im Prozess des Gewinnens von Wissen und des Erfindens von Problemlösemethoden spielt und wie solches Wissen und solche Methoden die Grundlage für das Handeln bilden.

Die Übung der Wissenschaft ist also eine für die Entwicklung der heutigen Gesellschaft zutiefst notwendige und nützliche Übung, die einen wesentlichen Kern jeder Bildungslinie ausmachen muss. Nur so ist gewährleistet, dass die Menschen, die in die heutige technologie-basierte und -orientierte Gesellschaft (manchmal volens, manchmal nolens) eingebunden sind, die Vorteile und Möglichkeiten dieser Gesellschaft erkennen und entwickeln aber auch die Gefahren und Grenzen beurteilen und dementsprechend gegensteuern können.

Zum Beispiel ist es heute ein geflügeltes Wort, dass jeder "den Computer-Führerschein" haben sollte, damit er mit "den neuen Medien umgehen" kann. Das ist alles schön und recht und im Kern eine sehr vernünftige Forderung. Sie greift aber in einem erschreckenden Maße zu kurz: Genauso wichtig ist es, dass heute jeder – auf der jeweiligen Verständnisebene – verstehen lernt, wie ein Computer funktioniert. Und davon sind wir weit entfernt!

Denn dieses Verständnis birgt in sich in kondensierter Form die Essenz des universellen rationalen Denkansatzes als universelles Instrument zum Erschließen von Wissen und Ausprobieren von Methoden in Modellen. Interessanterweise (für Insider aber nicht überraschend) hat sich ja das Grundprinzip des Computers seit den 60 Jahren seiner ersten technologischen Realisierung trotz der atemberaubenden Aufeinanderfolge verschiedener Generationen von technologischen Realisierungen im Wesentlichen nicht geändert. Der Bildungswert, der im Verständnis des einfachen aber genialen Funktionsprinzips der heutigen universellen Computer liegt, ist also etwas sehr Stabiles, das wert ist, gelernt zu werden. Extrem ausgedrückt: Es wäre besser, es würde jemand wenigstens einmal in seinem Leben ein kleines Programm zum Sortieren von  $n$  Zahlen entwickeln, als dass er 10 Manuals von Office-Anwendungen durchackert.

Denn dann würde er wahrscheinlich einige grundlegende Dinge der heutigen und zukünftigen Gesellschaft erfahren und verstehen, was von computer-basierten Lösungen erwartbar ist und was nicht; wieviel Kreativität für eine neue Applikation, die auf den Markt kommt, notwendig ist und woher diese kommt; was der Wert von Arbeit ist und wie lange die Kette zwischen technologischer Erfindung und Markt ist; dass technologische Kreativität keine Grenze hat und technologische Neuheit immer relativ ist; dass man mit dem Computer das Problem des Sortierens lösen kann, aber nicht das Problem zu entscheiden, ob ein Sortierproblem es wert ist, gelöst zu werden; dass man den Computer einschalten und damit arbeiten kann,

dass man ihn aber auch wieder ausschalten kann; dass man Liebeskummer hingegen weder willentlich einschalten noch ausschalten kann.

Der Inhalt der Ausbildungen ist also gerade in unserem technologischen Zeitalter gründlich zu überdenken und zu überarbeiten: Weniger kann mehr sein! Die Breite ist immer weniger schaffbar und es ist auch völlig unnötig und uninteressant, die Breite zu schaffen. Wenn unseren Kindern immer noch vorgesagt wird, dass Goethe oder wer immer der „letzte war, der das Wissen seiner Zeit“ überschaut hat, so ist das ziemlich inhaltsleer und hat deprimierende Wirkung für die Kinder. Breite kann exemplarisch abgedeckt werden.

Viel wichtiger ist es, die Tiefe und Höhe zu schaffen, das heißt die wesentlichen Prinzipien, auf denen unsere Gesellschaft beruht, und deren Entwicklung über die geschichtliche Zeit mit genügender Ruhe und der Möglichkeit zur Erfahrung im eigenen Rhythmus des Verstehens zu erfassen und einzuüben. Und das wissenschaftliche Prinzip im Dreischritt des Beobachtens – Schließens – Handelns ist hier sicher ein ganz zentrales Prinzip, das nicht eingepaukt, sondern in kritischer Auseinandersetzung erarbeitet werden muss. Auch Tiefe und Höhe sind niemals „ganz“ schaffbar, aber sie sind sehr viel besser und gründlicher schaffbar als zum Beispiel zur Zeit Goethes, weil sich seither wesentliches Verständnis in die Prinzipien des rationalen Vorgehens akkumuliert und strukturell kondensiert hat. Diese Botschaft kann und sollte man man den Kindern und Jugendlichen geben!

### ***Der wissenschaftliche Ansatz als politischer Ansatz***

Vor allem aber ist ein gründliches Verständnis der wissenschaftlichen Methode im wesentlichen auch identisch mit einem gründlichen Verständnis dessen, was Demokratie ist, und insofern ist die Auseinandersetzung mit der wissenschaftlichen Methode eine wichtige Übung für ein Leben in einer demokratischen Gesellschaft.

Die Übung der Demokratie muss von jeder Generation wieder neu erarbeitet werden. Sie braucht Zeit, Gelassenheit, eigene Erfahrung, Auseinandersetzung mit Vorbildern und Gegenansätzen. Demokratie ist nicht diktierbar. Die Wissenschaft ist ein gutes Übungsfeld für Demokratie.

Die wissenschaftliche Methode ist relativ: Nichts, was durch Beobachten und Schließen erkannt wird, ist gefeit davor, durch besseres Beobachten und gründlicheres Schließen überholt zu werden. Meinungen können auch geändert werden, wenn es neue Fakten gibt und Argumente überzeugen. (Gute wissenschaftliche Theorien sind aber geschichtlich betrachtet beeindruckend stabil: Der Fortschritt zu neuen Theorien besteht meist in einem „Aufheben“ der alten im Hegelsch'schen Sinn: sie werden auf eine höhere Stufe gehoben und sind in der neuen Theorie als Spezialfall enthalten.)

Die wissenschaftliche Methode ist antiautoritär: Es gilt nicht die Person sondern nur das Argument. Zuhören ist die Voraussetzung für den Fortschritt in der Auseinandersetzung. Was nicht beobachtet und nicht erschlossen werden kann, bleibt offen. Beobachtungen müssen intersubjektiv nachprüfbar sein und Schlüsse

müssen intersubjektiv nachvollziehbar sein. Der Strich zwischen Entscheidung auf Grund von wissenschaftlicher Erkenntnis und auf Grund von subjektiver Präferenz ist ziehbar.

Subjektive Präferenz (z.B. im Rahmen eines Wertesystems) ist natürlich nicht ausgeschlossen. In der Tat ist es eine der wichtigsten Einsichten der wissenschaftlichen Methode, dass sie für den Entscheidungsraum des Menschen und der Gesellschaft nur bis zu einer sehr elementaren Ebene eine halbwegs sichere Basis liefert. Überspitzt ausgedrückt, sind Sinne und Verstand (und ihre kultivierte Form als „Wissenschaft“) immer dann gut, wenn das Gefühl schon entschieden hat, welche Ziele man erreichen möchte, und es nur mehr darum geht, die Ziele effizient zu erreichen. Aber es ist bereits sehr viel erreicht, wenn man wenigstens klar erkennt, wie sehr und wie gründlich Gefühle, subjektive Präferenzen, übernommene und zum Teil überkommene Wertigkeiten, Ängste, Vorurteile, gesellschaftliche Autoritäten, etc. die Handlungen des einzelnen und von Gruppen und staatlichen Gemeinschaften bestimmen. Dazu kann ein Einüben des wissenschaftlichen Grundprozesses grundlegend beitragen.

### ***Der politische Umgang mit wissenschaftlichen Revolutionen***

Die Wissenschaft kann Fakten beobachten, andere Fakten daraus erschließen und daraus Methoden entwickeln, gewünschte Ziele effizient zu erreichen. Viele dieser so gewonnenen Fakten und Methoden („Technologien“) – insbesondere die in der Beschleunigung der letzten Jahrzehnte entstandenen Technologie – sind tatsächlich „revolutionär“.

Die Wissenschaft kann nicht die Frage beantworten, welche technologisch erreichbaren Ziele letztlich sinnvoll und wertvoll sind. Man kann wohl die relative Sinnhaftigkeit von Zielen wissenschaftlich untersuchen, z. B. ob zur Erreichung der Energieversorgung in einem Land Wasserkraft oder Kernenergie billiger, langfristig umweltverträglicher, oder nach einem anderen Kriterium besser ist. Ob ausreichende Energieversorgung ein sinnvolles Ziel ist, kann nur wieder relativ zu anderen „hierarchisch höheren“ Zielen wissenschaftlich diskutiert werden. Je höher man aber in der Hierarchie der individuellen und gesellschaftlichen Werte steigt, umso mehr gibt es Werte, die nicht mehr rational (also wissenschaftlich) begründet werden können, sondern als Grundentscheidungen und Grundvorstellungen des einzelnen oder der Gesellschaft mit freiem Willen und Wissen angenommen werden.

Es gibt also kein Patentrezept für den Umgang mit wissenschaftlich-technologischen Revolutionen (Antibiotika, Kernenergie, Biotechnologie, e-Technologien, etc.), schon gar nicht ein wissenschaftlich begründbares. Das ist aus der obigen Analyse der wissenschaftlichen Methode heraus ganz klar, und deshalb habe ich so weit ausgeholt.

Das heißt aber nicht, dass die Wissenschaftler als Personen sich bequem zurücklehnen und das Feld anderen (den Politiker, Managern, etc.) überlassen können oder sollen. Es ist zwar wichtig, klar zu erkennen, dass die Einschätzung

der Sinnhaftigkeit von wissenschaftlich-technologisch erreichbaren Zielen notwendig über die wissenschaftliche Methode hinausgeht. Aber umgekehrt ist es äußerst gefährlich und in der Tat eine der größten Schwächen der heutigen Zeit, dass die einzelnen als "Spezialisten" agieren, als ob sie das Ganze nichts angehe.

Das Ganze geht jeden an, weil das Ganze in jedem ist: Insbesondere ist der Wissenschaftler zwar einer, der *über* die Natur Beobachtungen macht und daraus in Denkmodellen neue Fakten über die Natur erschließt, er *ist* aber auch Natur. Wenn wir Handlungen setzen oder zulassen, stehen wir jedesmal in Verbindung mit der Natur, sind ein Teil der Natur, beeinflussen die Natur und werden von ihr beeinflusst. Das ist insbesondere heute so, da die Einflüsse einer einzigen winzigen Handlung den gesamten Globus und das Universum weit darüber hinaus verändern können.

Es steht deshalb heute jeder vor der folgenden Herausforderung:

- einerseits in Professionalität (weil dazu lange ausgebildet) und Bescheidenheit (weil um die Begrenzung wissend) "wissenschaftlich – technologisch – wirtschaftlich – materiell – wohlfahrtsorientiert" zu arbeiten;
- andererseits ohne besondere Professionalität (d.h. nur mit der Qualifikation Mensch, d.h. mit der Qualifikation, ein Teil der Natur zu sein) und mit absoluter Unbescheidenheit (weil es keine Möglichkeit gibt, nicht zu handeln) individuell oder als Gesellschaft Entscheidungen von großer Tragweite zu fällen und danach zu handeln.

Diese Herausforderung hat es im Prinzip immer schon gegeben, sie ist nur durch die sich beschleunigende Selbstanwendungsspirale der verstandesbasierten Wissenschaft in den letzten Jahrzehnten so drastisch geworden und wird einerseits als gewaltige Chance für eine erfüllte globale Gesellschaft und andererseits als globale Existenzbedrohung empfunden. Diese Herausforderung ist für jeden einzelnen gegeben, ganz gleich ob er als Wissenschaftler oder Techniker an der Entwicklung neuer Technologien mitarbeitet, ob er als Politiker das Entscheiden von gesellschaftsrelevanten Handlungen zu seinem Beruf gemacht hat, oder ob er als "Normalverbraucher" in immer schnellerem Zyklus Generationen von Handies, Computern, Autos, Carving Skis usw. konsumiert und dazwischen einmal im Jahr auf die Malediven zum Sommerurlaub und einmal im Jahr nach Tirol zum Winterurlaub fährt.

Niemandem steht es an, eine für alle verbindliche Antwort auf diese Herausforderung zu geben. Wir können uns nur redlich bemühen, für uns selbst gangbare Antworten und Wege zu finden und sie vielleicht auszutauschen. Möge die Übung gelingen! Denn zu viele falsche Antworten können wir uns bei der globalen Irreversibilität der High-Tech-basierten Handlungen nicht leisten!

Meine persönliche und subjektive Antwort skizziere ich in den folgenden letzten Paragraphen.

## ***Von der unbewussten zur bewussten Naturgesellschaft***

Wir dürfen wohl davon ausgehen, dass der Mensch und die menschliche Gesellschaft vor einigen Jahrtausenden die Spannung zwischen dem Handeln, das auf rationalem Denken gegründet ist, und dem spontanem Erfassen und Erleben des Eingebettetheits in die umgebende Natur noch nicht als Herausforderung oder gar Problem empfunden hat. Ich nenne diesen Zustand der Gesellschaft einmal als Arbeitshypothese „unbewusste Naturgesellschaft“. Die unbewusste Naturgesellschaft ist für uns heute wohl keine praktikable Gesellschaftsform mehr und scheidet deshalb – bei aller romantisierenden Verlockung – als Antwort auf die heutige Zeit aus.

Das Erleben der Spannung zwischen rational begründetem, zweckbezogenem Handeln und ganzheitlichem Natur-Bewusst-Sein dürfte allerdings in der geschichtlichen Entwicklung der menschlichen Gesellschaft schon sehr früh eingetreten sein, wie die frühesten schriftlichen Überlieferungen aller Kulturen bezeugen. (In literarisch eindrucksvoller Weise wird dies zum Beispiel in den ersten Versen der Bhagavad Gita, einem Kernstück der vedischen Literatur, beschrieben. In diesen ersten Versen befindet sich „der Bogenschütze Arjuna“, ein Symbol für den professionell ausgebildeten „Handler“, in der paradoxen Situation, eine Schlacht zu schlagen, und gleichzeitig zu wissen, dass er mit jedem Bogenschuss einen Mitmenschen verletzen wird. Der Ausweg aus dieser Paradoxie, der in den weiteren Versen dann durch Krischna, dem Symbol für die Natur als Ganzheit, gegeben wird, ist lesenswert!)

Durch die Selbstanwendungsspirale des Dreischritts Beobachten – Schließen – Handeln (der „wissenschaftlichen“ Methode) hat sich die Gesellschaft über die verschiedenen Zwischenstadien (Produktgesellschaft, Werkzeuggesellschaft, Handelsgesellschaft, Geldgesellschaft, Maschinengesellschaft, Energiegesellschaft, Informationsgesellschaft, Kommunikationsgesellschaft, etc.) zu den heutigen Formen entwickelt, wo am Horizont so etwas wie die „globale Wissenschaftsgesellschaft“ erkennbar erscheint.

Diese Entwicklung ist „natürlich“, weil das rationale Denken als Kern des Dreischritts Beobachten – Schließen – Handeln ein Teil der Natur ist und es in der Natur des Denkens liegt, sich im Selbstanwendungsprozess zu entfalten und auszudifferenzieren. Auf der anderen Seite führt das rationale Denken zu einer Entfremdung mit der Natur als Ganzes, weil es fast unumgänglich ist, dass man bei der Beschäftigung mit den ausdifferenzierten Details die Natur in ihrem Gesamtzusammenhang vergisst. Bewusstsein als Bewusst-Sein ist weit mehr als Denken, Denken allein kann in die Isolation und Erstarrung im Detail führen. (Interessanterweise wird in alten Schriften, zum Beispiel in der Bhagavad Gita, das „Vergessen des Bewusstseins“ als der „Kardinalfehler des Intellekts“ beschrieben. Das trifft den Punkt wohl sehr genau.)

Was ist zu tun?

Nichts!

Das einzige, was über das hinaus, was wir heute in höchster Intensität tun, zu tun ist, ist nichts zu tun, d.h. zu lernen, vom Tun auch Abstand nehmen zu können, um die Natur, wie sie ohne unser Tun ist, nicht zu vergessen. Die Erfahrung der Natur ohne unser Tun, d.h. des Bewusst-Seins ohne das individuelle oder gesellschaftliche Handeln, ist eine grundlegende Erfahrung, der jeder im Laufe seines Lebens oft nahekommt, die aber im hektischen Getriebe des rational getriebenen Lebens sehr oft verschüttet und vergessen ist. Sie war unseren Vorfahren wahrscheinlich unbewusst ständig bewusst, wie wir aus der Begegnung mit den wenigen verbliebenen Naturvölkern lernen können.

Die Erfahrung des Bewusst-Seins oder der Natur ohne Interferenz mit dem individuellen Handeln kann weder befohlen, noch erzwungen, noch durch eine intellektuelle Beschreibung vermittelt, noch durch Autorität eingeordnet, noch sonst irgendwie instrumentalisiert oder als Produkt verpackt werden. Sie ist Wissen, das über den Horizont der Intellekt-basierten Wissensgesellschaft hinausgeht. Die individuelle Erfahrung der Natur in ihrer Ganzheit dürfte eine Erfahrung sein, die unabhängig von Kulturen, Religionen, Systemen, Gesellschaftsformen, staatlichen Institutionen etc. eine tatsächlich globale Erfahrung ist, die Grenzen überwinden kann, weil sie über jeder individuellen Grenze ist.

Ich widerstehe der Versuchung, konkrete Wege anzugeben oder einen bestimmten Weg zu empfehlen, wie die Erfahrung des Bewusst-Seins in einer dynamischen Zeit wie der unseren gemacht werden kann. Denn das Einschlagen eines Weges ist ein höchst individueller Akt.

Es gibt viele Wege und die Überlieferung der Menschheit ist eine Summe dieser Wege. Der Weg ist nicht das Ziel, aber er deutet die Richtung zum Ziel.

Die Herausforderung und der Genuss der heutigen Zeit (wie jeder Zeit, aber der heutigen Zeit mehr als jeder anderen) ist das völlige Ausleben der zwei Extreme: Weiterentwicklung der technologie-basierten Wissensgesellschaft in höchster Professionalität und gleichzeitig das Wiedergewinnen der Erfahrung des Bewusst-Seins der unbegrenzten Reichhaltigkeit und ruhenden Dynamik der Natur.